

Au cours d'une journée bien ensoleillée, chacun peut s'apercevoir que le Soleil possède une grande énergie. Nous sommes situés à 150 000 000 kilomètres du Soleil et nous ressentons sur Terre la chaleur qu'il dégage. Cette source d'énergie est difficilement stockable sur de longues durées, mais elle est rapidement et facilement mise en évidence.

Jouer avec l'énergie solaire

Jacques Auriou
Société astronomique
populaire de la Côte Basque

Voici cinq expériences pour « mettre en évidence » l'énergie que nous envoie le Soleil. Chacune aura pour principe la concentration du rayonnement solaire. Il existe deux grandes familles de procédés :

La concentration par absorption de chaleur. On utilise les propriétés physiques des matériaux à absorber ou à isoler plus ou moins les rayonnements calorifiques. Une surface claire se laisse difficilement traverser par les rayons solaires : elle est isolante. Une surface sombre se laisse facilement traverser par les rayons solaires : elle est absorbante.

La concentration optique. On réalise des montages à l'aide de miroirs pour concentrer les rayons solaires en un point (le foyer). La concentration des rayons pouvant elle-même s'effectuer de deux manières : par réflexion (utilisation des miroirs) et par réfraction (utilisation de loupes).

Première expérience

On place un thermomètre (par exemple, magnétique pour voiture) au dos d'une plaque métallique peinte en blanc et on place un thermomètre identique au dos d'une plaque peinte en noir. Après avoir stabilisé les deux plaques avec thermomètres à l'ombre, on expose les deux plaques faces peintes au Soleil pendant 5 minutes et on relève les écarts de température. La plaque noire aura absorbé plus d'énergie que la plaque blanche. En été, il vaut mieux s'habiller avec des couleurs claires si l'on ne veut pas « cuire » dans ses vêtements.

Deuxième expérience

Nous prenons une bouteille plastique avec l'extérieur peint en noir mat, nous la remplissons avec de l'eau froide du robinet à ras bord. Même chose avec une bouteille peinte en blanc. On expose simultanément les



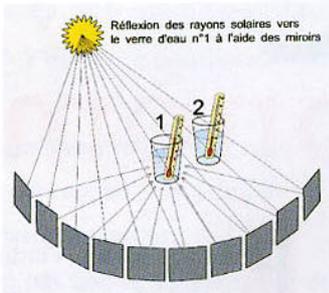
© - photo et illustrations : Jacques Auriou.

deux bouteilles au Soleil. À l'aide de deux thermomètres à alcool identiques, on compare la vitesse d'élévation de la température. Les chauffe-eau solaires fonctionnent sur ce principe.

Important : utiliser des thermomètres avec une échelle de mesure jusqu'à 100 degrés.

Troisième expérience

Nous devons renvoyer les rayons du Soleil, à l'aide de quelques miroirs orientés en arc de cercle, vers un des deux petits récipients en verre blanc



(verre à eau), vides ou remplis d'eau froide du robinet, situés à 50 cm environ des miroirs. Laisser environ 10 cm entre les verres. On place un thermomètre dans chaque verre de façon à ce qu'il ne puisse recevoir directement le rayonnement solaire. Lorsque tous les miroirs seront bien orientés vers le premier verre, on pourra constater une élévation de température due à la concentration par réflexion du rayonnement solaire. On peut dire aussi que tous les rayons convergent en un point, que l'on nomme le foyer. Les fours solaires, comme celui d'Odeillo (Pyrénées-Orientales), qui fonctionnent sur ce principe atteignent 3800°. Attention à ne pas faire « claquer » les thermomètres.

Quatrième expérience

Dans une bouteille en verre blanc, je suspends à l'aide d'un fil de couturière un petit caillou. Après avoir fermé la bouteille avec un bouchon, je vais faire tomber le caillou au fond de la bouteille, sans toucher à la bouteille. Comment ? en utilisant le Soleil et un principe optique, la réfraction. Pour cela il faut se munir d'une loupe de bonne qualité et d'un peu de patience. Chacun d'entre nous a déjà testé l'efficacité d'une loupe pour faire brûler une feuille ou sa peau. Pour être efficace, la loupe doit être bien orientée par rapport au Soleil, et placée de manière à obtenir un point lumineux le plus petit possible. Les rayons

L'astro à la Société d'Astronomie Populaire de la Côte Basque

La notoriété de notre association s'est établie grâce à ses animations de vulgarisation, ses créations et à sa pratique pédagogique avec des méthodes actives. Elle est adaptée au niveau des classes de la maternelle au lycée, des centres de loisirs aux groupes constitués de tous âges. Outre l'accueil des classes et des groupes, le fonctionnement de notre Centre d'Astronomie permet à chacun d'y trouver information, conseils, aide pédagogique, formation...

Objectifs pédagogiques

- Favoriser une démarche scientifique active par l'observation, l'expérimentation et le contrôle.
- Comprendre les notions et les phénomènes astronomiques de base et permettre leur réinvestissement et leur exploitation dans son propre environnement.
- Aller aux sources des informations.

Observatoire de la futaie
E-mail : astronomie.basque@wanadoo.fr
Tél. et fax : 05 59 31 15 18.

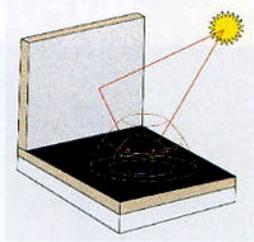


traversant la loupe sont « réfractés », terme savant qui veut dire « déviés », tous vers un même point. Ce point lumineux s'appelle le foyer. Un changement de « grossissement » de la loupe change la distance entre la loupe et son « foyer » (ça brûle). Si j'arrive à régler ma loupe en plaçant le foyer sur la ficelle à travers la bouteille, avec un peu de patience la ficelle se coupera.



Cinquième expérience

Sur une plaque de polystyrène de 30x30 (5 cm d'épaisseur), on couche une feuille de papier cartonné noir mat. On pose dessus et au centre de la plaque un thermomètre (capable de mesures jusqu'à 150°C), puis on y place deux récipients en verre blanc en Pyrex®, un bol retourné et un saladier retourné. On place cet ensemble au Soleil pendant deux heures. Si, dès le départ, on place verticalement un écran recouvert d'une feuille de papier aluminium alimentaire, de manière à réfléchir le rayonnement solaire vers le bol-saladier, on augmentera sensiblement l'efficacité du système. Si l'on ne dispose pas d'un thermomètre haute température, je vous conseille de placer à la place un œuf cru (dans sa coquille), emballé dans du papier crépon noir. Au bout de deux heures, il sera cuit. Avec cette expérience, on découvre ce que l'homme appelle « l'effet de serre ». Les rayons lumineux, très énergétiques, sont emprisonnés par :



- Le bol qui joue le rôle correspondant au volume de l'atmosphère proche du sol terrestre. Les rayons solaires la traversent jusqu'au sol et sont renvoyés vers l'espace.
- Le saladier qui représente les hautes couches de l'atmosphère qui vont laisser passer l'énergie par absorption, mais qui vont piéger par réflexion les rayons réfléchis par le sol terrestre.

Plus les couches supérieures de l'atmosphère sont denses, plus l'effet de serre augmente. ■