

Pourquoi le ciel est-il bleu le jour et orange le matin et le soir ?



- un verre d'eau
- du lait
- une torche électrique



Manipulation

1 - Mettre une ou deux gouttes de lait dans le verre d'eau.

2 - Pointer la torche sur le verre et observer le faisceau lumineux à travers le liquide. De quelle couleur est la lumière ?

3 - Ajouter une dizaine de gouttes de lait et observer à nouveau le faisceau lumineux à travers le liquide. De quelle couleur est la lumière maintenant ?



Explication

La lumière du Soleil est un mélange de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, que nous voyons comme une lumière blanche.

Les molécules d'air dans l'atmosphère ont exactement la taille et le nombre qu'il faut pour diffuser (dévier) la partie bleue de la lumière solaire, et elle se propage sur tout le ciel. C'est pourquoi la lumière solaire est blanche juste autour

du Soleil, mais bleue partout ailleurs. Le lait dans le verre agit de la même façon pour diffuser la lumière de la torche électrique. On appelle ce phénomène la diffusion de Rayleigh. Lorsque l'on ajoute plus de lait dans l'eau, la lumière de la torche électrique devient orangée parce que le liquide s'épaissit et diffuse maintenant la lumière rouge. C'est ce qui se passe au lever et coucher du Soleil : il brille à l'horizon à travers une couche d'atmosphère plus épaisse, et c'est la lumière rouge et orange qui est diffusée. Plus on s'éloigne de la direction du Soleil plus le ciel devient orangé.

Pour aller plus loin

Un autre phénomène dû lui aussi à cette diffusion de Rayleigh est la couleur de la Lune à certaines périodes de l'année. Lorsqu'elle est basse sur l'horizon, les rayons du Soleil qu'elle renvoie traversent l'atmosphère de la Terre sur une plus longue distance que si elle était plus haute. Les rayons bleus et verts de la lumière blanche du Soleil sont diffusés (car ils ont une longueur d'onde plus courte que le rouge, donc sont plus facilement "diffusables"), ne laissant plus que les rayons rouges, orange et jaunes (à l'opposé des bleus, dans l'arc-en-ciel qui sont de plus grande longueur d'onde) arriver (la lumière s'est en gros "appauvrie" en bleu). La diffusion de Rayleigh est accentuée par la présence de vapeur d'eau (brumes) et de poussières. Le Soleil et la Lune apparaissent plus rouges à leur lever comme à leur coucher... En fonction de la teneur en eau dans l'atmosphère qui diffuse leur rayonnement. C'est ce même principe de diffusion qui accentue les halos lumineux

autour des villes, des villages ou des éclairages publics. Ils deviennent ainsi plus envahissants si l'atmosphère est humide et chargée de poussières.

Vous pouvez aisément en faire l'expérience en comparant un paysage nocturne à différentes périodes (dessinez le paysage et estimez la hauteur et la largeur du halo qui entoure les agglomérations que vous apercevez à l'horizon) : entre un paysage – en juin par exemple – au moment des premières chaleurs sans vent, puis après une pluie ou un orage... La "densité" du halo n'est pas la même, le pire étant, sans aucun doute, la même scène sous la neige : la lumière se reflétant alors sur cette dernière, ce "tapis" augmente l'efficacité de l'éclairage et la nuit disparaît complètement...

Ce pouvoir de réflexion du sol s'appelle l'albédo. Il intervient aussi dans la diffusion de lumière parasite : un trottoir clair ou sombre ne restituera pas la lumière des lampadaires de façon identique).