

# La buée

Quel astronome amateur n'a pas été confronté à l'apparition de la buée sur une surface optique ? Ce phénomène apparaît dès que l'humidité est forte, et empêche l'observation.

L'air ambiant contient de l'eau sous forme gazeuse. Sous certaines conditions, ce gaz peut se condenser. Dans l'air, sans support physique, la condensation donne de la brume, du brouillard ou des nuages. Sur un support comme une fenêtre, la lame de fermeture d'un Schmidt-Cassegrain ou l'objectif d'une lunette, c'est la buée.

**La buée se forme si la température de surface du support est inférieure à une certaine valeur appelée « point de rosée ».**

Le point de rosée dépend de la température ambiante et du taux d'humidité de l'air. En pratique, si le taux d'humidité est de 100 %, le point de rosée est égal à la température ambiante. A une humidité inférieure, il sera plus bas que la température ambiante.

Plaçons une bouteille d'eau fraîche dans un réfrigérateur. Sa température est de 5 °C.

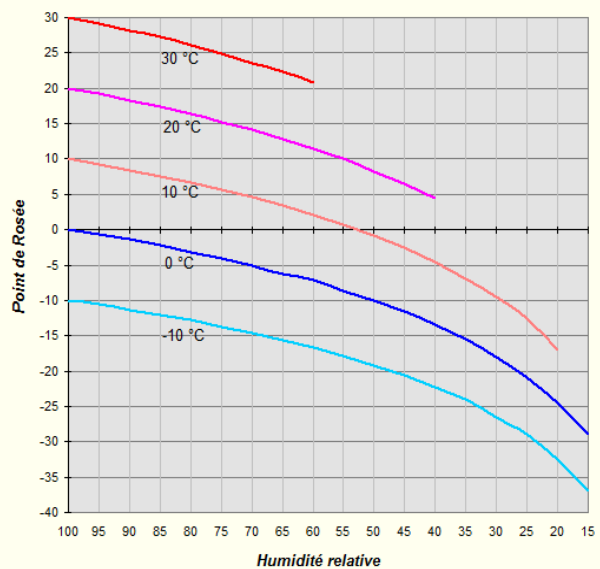
Sortons la et posons la sur la table de la cuisine où il règne une température de 20 °C et un taux d'humidité de 70 %. Dans ces conditions, le point de rosée dans la cuisine, déduit des courbes de la figure ci-contre, est de 14 °C.

Dans ces conditions, tout objet dont la température est inférieure à 14 °C verra se déposer de la buée à sa surface. Ce sera le cas de notre bouteille d'eau sortie du réfrigérateur. Si la cuisine est plus sèche, avec un taux d'humidité de 35 %, le point de rosée passe à 2 °C. La bouteille est au dessus de cette température, la buée ne se formera pas.

## Les effets de la buée sur un instrument

Dans un premier temps, la buée réduit le contraste des objets observés. On note ensuite un halo autour des étoiles qui s'estompent peu à peu. En grande quantité, la buée absorbe la lumière jusqu'à ne plus rien voir à l'oculaire. Arrivé à ce stade, aucune solution n'étant satisfaisante, il est préférable de rentrer faire sécher son matériel dans une atmosphère plus chaude et moins humide.

Point de rosée selon la température ambiante et l'humidité relative



### Le phénomène physique

Deux corps à deux températures différentes échangent de la chaleur. Le corps le plus chaud fournit de la chaleur au plus froid (second principe de la thermodynamique). C'est le cas du radiateur (corps chaud) qui se refroidit en cédant ses calories à l'air environnant (corps froid), qui se réchauffe.

Notre télescope agit de même. Il échange des calories avec son environnement. Cet environnement, c'est l'air ambiant, mais pas seulement. Il échange de la chaleur par rayonnement avec les objets éloignés. C'est pour cette raison que le jour, le Soleil nous chauffe, d'une distance de 150 millions de km. La nuit, le Soleil ne nous chauffe plus, nous sommes devant une étendue très froide (le ciel), proche du zéro absolu, environ  $-270\text{ °C}$ . La Terre et notre télescope sont plus chauds que le ciel. L'échange de chaleur se fera alors dans l'autre sens que le jour : la Terre et le télescope cèdent leurs calories à l'Univers et se refroidissent, pendant que l'Univers se réchauffe des calories empruntées à la Terre et au télescope (en vérité, extraordinairement peu !!!).

Oui, la nuit, mon télescope est plus froid que l'air ambiant. Si sa température en surface descend en dessous du point de rosée, la buée se déposera. Si cette température est inférieure à  $0\text{ °C}$ , le givre est en vue !

La présence de buée sera favorisée par un matériau bon conducteur de la chaleur, car les échanges se feront plus rapidement. Elle se formera plus facilement sur une surface métallique que sur du verre (c'est d'ailleurs un signe avant-coureur).

La couleur du tube a également une influence, malgré tout assez faible. Un tube noir absorbe toutes les radiations et se refroidira moins vite qu'un tube blanc qui les réfléchit toutes.

La diminution de température d'une surface, par rapport à l'air ambiant est difficile à estimer car dépendant du matériau de cette surface, de la part du ciel vue par la surface, de la transparence du ciel. Elle peut aller jusqu'à une dizaine de degrés.

### Les solutions

L'essuyage : à déconseiller farouchement !!!

Le sèche-cheveux (matériel de camping) : à déconseiller également. Il détruit la mise en température, et la buée reviendra rapidement et inexorablement...

Le pare-buée : bonne solution qui retarde l'apparition de la buée d'au moins 2 heures (il réduit la portion de ciel vue par la lame de fermeture ou l'objectif).

La résistance chauffante : La meilleure méthode. Elle relève la température de surface jusqu'à l'ambiante si elle est bien réglée. La buée ne se forme plus, sauf si l'humidité est de 100%.