

CERCLE DE SINNER

La température dans le nettoyage

Troisième volet du Cercle de Sinner, après l'action mécanique et l'action chimique. La température. Une eau chaude nettoie-t-elle mieux qu'une eau froide? Quelques éléments de réponse.

La température est en relation directe avec l'activité chimique dont elle accélère la vitesse de réaction. Phénomène que l'on nomme encore cinétique.

A Phénomène physique

Chacun est à même d'imaginer le rôle que peut jouer la température de la solution de lavage dans l'opération de nettoyage de vaisselle. Un trempage en eau chaude facilite grandement le décollage des salissures et diminue l'action mécanique qui suit.

Plus un gaz, un liquide, un solide est chaud, plus grande est l'agitation des atomes et des molécules qui le constituent. Les molécules sont alors animées de mouvements aléatoires et désordonnés. Certaines acquièrent de ce fait une énergie supérieure aux autres. Leur quantité relative (pourcentage de molécules ainsi activées par rapport aux autres) est en corrélation directe avec la température. Ainsi, en sciences physiques, l'absence de température correspond à ce qu'aucune molécule ne soit énergiquement activée. Kelvin, physicien anglais, a déterminé cette température et l'a appelée "zéro absolu". Elle correspond dans notre échelle Celsius à la valeur -273,15. Il n'est pas physiquement pensable de descendre au-dessous de cette valeur, alors qu'il n'est pas fixé de limite supérieure de température.

Chacun est à même d'imaginer le rôle que peut jouer la température de la solution de lavage dans l'opération de nettoyage de vaisselle. Un trempage en eau chaude facilite grandement le décollage des salissures et diminue l'action mécanique qui suit.

B Les échelles de mesurage

Trempons notre main dans une solution détergente. Cette dernière nous paraîtra chaude, tiède ou froide. Mais en fonction de quelle référence? La sensation tactile de l'opérateur ("c'est froid, ça brûle!") ou l'interprétation du spécialiste peuvent être divers et pourtant la température, au sens physique du terme, ne laisse place à aucune personnalisation. Elle répond au contraire à un phénomène physique précis que l'homme a su quantifier par des techniques de mesurage et

Tableau 1
Les équivalences d'échelle



Tableau 2 Les températures extrêmes

-273,15°C	zéro absolu
-200°C	liquéfaction de l'air
30°C	température associée au développement de la vie
2000°C	la plupart des métaux sont fondus
30000°C	température au cœur du soleil

des échelles. Bien avant l'explication scientifique, la température était l'objet de constats. Ainsi, la glace fond toujours à la même température. Il en est de même pour l'ébullition de l'eau. Ces deux points ont servi de repères pour définir les échelles de température (tableau 1) :

- Réaumur** : les gradua de 0 à 80.
- Fahrenheit** : de 32 à 212.
- Celsius** : de 0 à 100.

La graduation Celsius est couramment utilisée en France. Mais les scientifiques utilisent uniquement le repérage Kelvin qui reprend la graduation Celsius avec un changement d'origine :

0 degré Kelvin = -273,15 degrés Celsius.

De nombreux phénomènes physiques sont la conséquence de différences de température. Ainsi, la dilatation de certains liquides accroît leur volumes proportionnellement à la température (alcool, mercure...). D'autres liquides présentent une résistance au passage du courant électrique qui est variable selon la température. C'est l'observation de ces phénomènes qui fait l'objet d'une évaluation et d'un mesurage (tableau 2).

C Température et nettoyage

La plupart des réactions chimiques provoquées dans les opérations de lavage sont des réactions lentes. Pour que la réaction chimique entre les molécules actives du détergent et les molécules de salissures adhérentes puisse avoir lieu, il faut qu'il y ait contact. Nous savons par ailleurs que l'accroissement de température est source d'agitation moléculaire. Une molécule active agitée parcourt donc dans un temps donné un plus grand chemin. Elle aura ainsi plus de chances de rencontrer la salissure.

D Température et vie

Il y a quelques années, la vie n'était pas concevable au-delà de 100 degrés Celsius. Faire bouillir de l'eau avant de désinfecter une

plaie, faire bouillir le lait directement tiré de la vache étaient la conséquence de cette donnée. Les dernières recherches en microbiologie annoncent la présence de quelques cellules bactériennes pouvant résister au-delà. Néanmoins, pour la majorité des cellules vivantes, nous pouvons considérer 100°C comme la limite supérieure de la vie. Il n'est pas défini de limite inférieure, sachant bien entendu qu'en-deçà de 0°C, la grande majorité des cellules vivantes est en état de latence.

E Température et chaleur

La chaleur est une énergie, au même titre que l'énergie mécanique nécessaire au déplacement d'une voiture, ou l'énergie électrique qui nous éclaire dans nos demeures. Son unité est le joule. La chaleur est une énergie gratuite lorsqu'elle nous vient du soleil. Mais elle est coûteuse lorsqu'elle est produite par l'homme. Sans compter qu'elle est souvent gaspillée : la chaleur produite par un moteur de voiture n'est quasiment pas exploitable.

La relation entre quantité de chaleur et température est donnée (tableau 3) par la formule :

$$\Delta Q = m.c.\Delta T$$

Elle varie en fonction :

- **De la masse m.** Plus elle est grande, plus le transfert de chaleur pourra être important.
- **De la capacité calorifique.** Ainsi,

l'eau a une capacité calorifique de : 4 180 J.kg⁻¹c⁻¹. Cela signifie qu'un kilo d'eau qui se refroidit de un degré Celsius restitue au milieu extérieur (contenant, air...) une énergie de 4 180 joules. Une augmentation de température provoque dans un milieu ouvert un transfert de chaleur qui s'effectue suivant trois phénomènes : la conduction, la convection, le rayonnement.

- **La conduction :** le transfert de joules se réalise par contact entre deux masses. Les deux masses en contact recherchent l'équilibre des températures, ce que chacune réalise à son rythme en fonction de sa conductivité.

- **La convection :** la chaleur est transférée par un fluide (liquide ou gazeux) au contact d'une masse chaude ou froide. C'est ce qui explique de nombreux phénomènes météorologiques liés aux déplacements de masses d'air dans l'atmosphère ou de masses d'eau dans les océans.

- **Le rayonnement :** l'énergie thermique est transmise sous forme d'ondes. Les rayons de faible longueur d'ondes (UV) sont les plus énergétiques. ■

Tableau 3

Symbole	Unité	
ΔQ	Échange de chaleur	Joule
m	Masse	Kg
c	Capacité calorifique	J.KG ⁻¹ C ⁻¹
ΔT	Variation de température	Degré Celsius