

# Données techniques sur les éléments chauffants infrarouges

## Différents types d'émetteurs infrarouges

Les matériaux sont sélectifs quant à la longueur d'onde qu'ils absorbent dans l'infrarouge. La plupart des matériaux montrent un pic d'absorption entre 3 et 4 microns ( $\mu\text{m}$ ).

La longueur d'onde produite par la source de chaleur est fonction de la température de la source. Il est donc possible d'ajuster la température de la source et donc la longueur d'onde pour qu'elle corresponde au pic d'absorption de la matière à réchauffer.

La formule donnant la température de surface en fonction de la longueur d'onde ( $\mu$ ) est la suivante:

$$^{\circ}\text{C} = (2897/\mu) - 273 \text{ ou } ^{\circ}\text{F} = (5215/\mu) - 459$$

Par exemple, si le produit à réchauffer a un pic d'absorption à  $3.5\mu$ , la température de surface de l'élément chauffant doit être:  $(2897/3.5) - 273 = 555^{\circ}\text{C}$ , ou  $(5215/3.5) - 459 = 1031^{\circ}\text{F}$ .

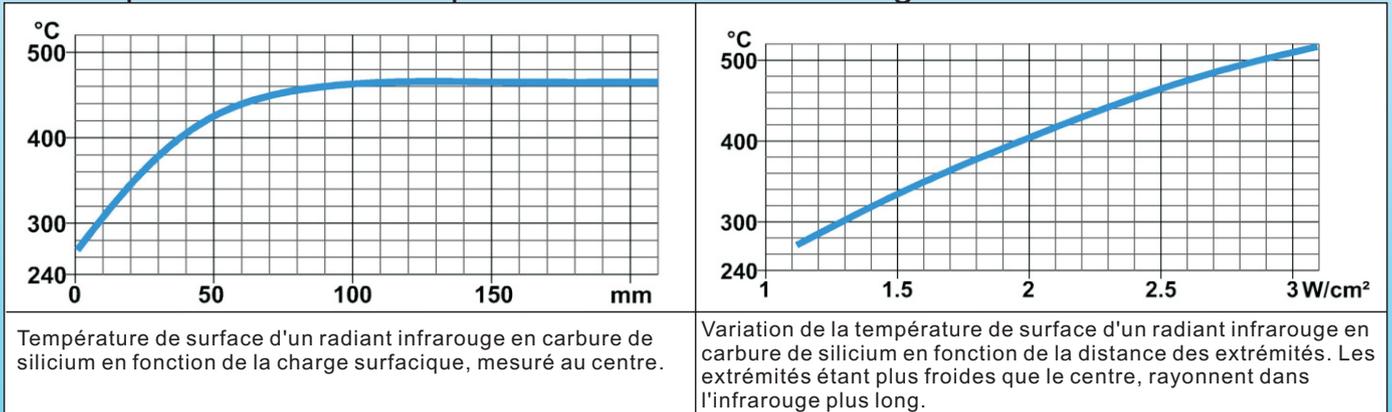
Cette règle s'applique quelle que soit la construction de la source de chaleur.

Ainsi, les ampoules à filament ayant une température très élevée, elles rayonneront dans le proche infrarouge, des éléments blindés en Incolloy dont les températures sont de  $600$  à  $700^{\circ}\text{C}$  vont rayonner dans l'infrarouge moyen, et des émetteurs en céramique avec une température de surface de  $400$  à  $500^{\circ}\text{C}$  vont rayonner dans l'infrarouge long.

Ce qui va faire la différence dans le rendement final est le pourcentage d'énergie fournie à la source de chauffage qui sera convertie dans la longueur d'onde requise.

Cela signifie également qu'il est possible de régler la longueur d'onde de pic d'une source de rayonnement en contrôlant sa température de surface, par exemple par réglage de la tension ou la commande de la puissance, et surtout en utilisant pour l'élément chauffant des matériaux ayant la plus grande émissivité dans la longueur d'onde voulue. Les tubes en carbure de silicium frittés atteignent une émissivité proche de  $100\%$  (similaire à un corps noir) dans la zone de  $3$  à  $4$  microns, c'est-à-dire pour des températures de surface de  $450$  à  $690^{\circ}\text{C}$  ( $840$  à  $1280^{\circ}\text{F}$ ).

## Comportement thermique des radiants infrarouges en carbure de silicium



## Emissivité de quelques matériaux

Emissivité	Emissivité		Emissivité	Emissivité	
	Surface polie	Surface oxydée noir		Surface polie	Surface oxydée noir
Aluminium	0.09	0.22	Incoloy 800	0.20	0.92
Laiton	0.04	0.60	Inconel 600	0.20	0.92
Cuivre	0.04	0.65	Carbure de silicium fritté	N.A	0.93
Inox 304, 316, 321	0.17	0.85	Corps noir	N.A	1.00

De ce tableau il est possible de conclure que les meilleurs réflecteurs pour le rayonnement sont les surfaces polies en aluminium, laiton ou cuivre, et que les meilleurs matériaux des tubes chauffants utilisés pour produire ce rayonnement sont le carbure de silicium fritté, l'incolloy 800 ou l'inconel 600 oxydés noir.

## Pic d'absorption de quelques matériaux ( $\mu\text{m}$ )

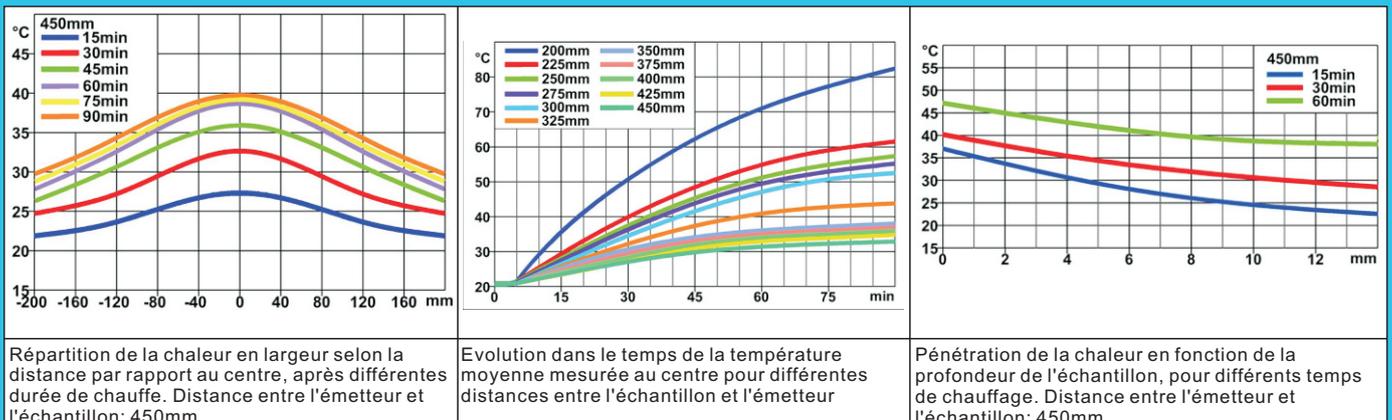
Les pics d'absorption sont les longueurs d'ondes qui sont le plus converties en énergie dans le matériau et provoquent son échauffement.

Pics d'absorption des rayonnements infrarouges	Matière						
	Eau	Aluminium	Lin, coton	Béton	Soie	Plâtre	Porcelaine
Pic principal( $\mu$ )	3	3	3	3	3	3	5
Pic secondaire( $\mu$ )	6	8.5	6.5	6.5	5	6	8
	<b>Verre, Cristal</b>	<b>Polyéthylène</b>	<b>Plexiglass</b>	<b>PVC</b>	<b>Polystyrène</b>	<b>Oxyde de magnésium</b>	<b>Caoutchouc</b>
Pic principal( $\mu$ )	8	3.5	6	3.5	3.5	3.5	3.5
Pic secondaire( $\mu$ )	N/A	7	9	7	7	6	8

## Température des produits alimentaires soumis à un rayonnement infrarouge.

Lorsqu'un rayonnement pénètre la matière, il interagit avec elle et lui transfère de l'énergie. Les essais ci-dessous permettent de caractériser clairement les effets du rayonnement infrarouge émis par les émetteurs en carbure de silicium.

Essais effectués en soumettant à un rayonnement infrarouge un échantillon de matière synthétique de  $30\text{mm}$  d'épaisseur (Gel de méthyl-cellulose) ayant un comportement aux infrarouges proche des aliments, une composition en eau similaire. Les essais sont effectués en mesurant son élévation de température à  $10\text{mm}$  de profondeur lorsqu'un échantillon est chauffé depuis différentes distances. Essais effectués avec des émetteurs en carbure de silicium de type 9MH repris en p19 de ce catalogue. La distance est mesurée depuis le bord du réflecteur jusqu'à la surface du spécimen en gel de méthyl-cellulose. La température des échantillons est de  $20^{\circ}\text{C}$ .



En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

