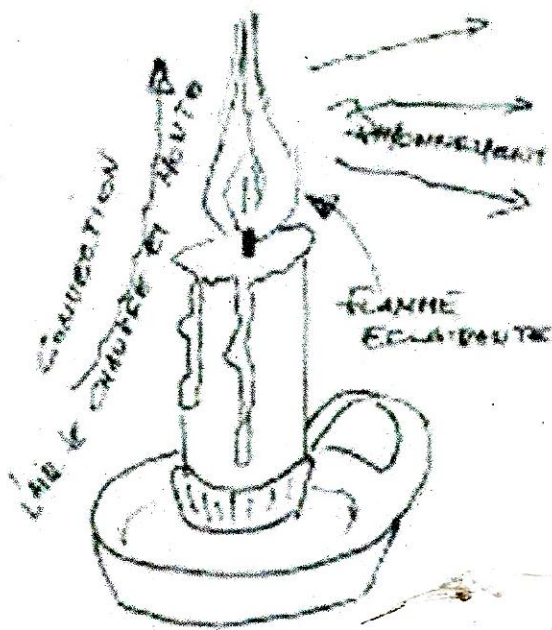


Chauffer un générateur de vapeur peut se faire de différentes façons et notamment en utilisant un brûleur garni de céramique.

Déterminer les avantages ou inconvénients par rapport à un brûleur classique fait l'objet de ce petit cahier. Pour se faire, il nous faut pénétrer ses petits "secrets" physiques et physiologiques, ce qui oblige à revenir aux enseignements que nous livre la nature.



Une flamme transmet son énergie par convection et aussi sous forme d'un rayonnement global comprenant

de l'ultraviolet
du visible
de l'infrarouge

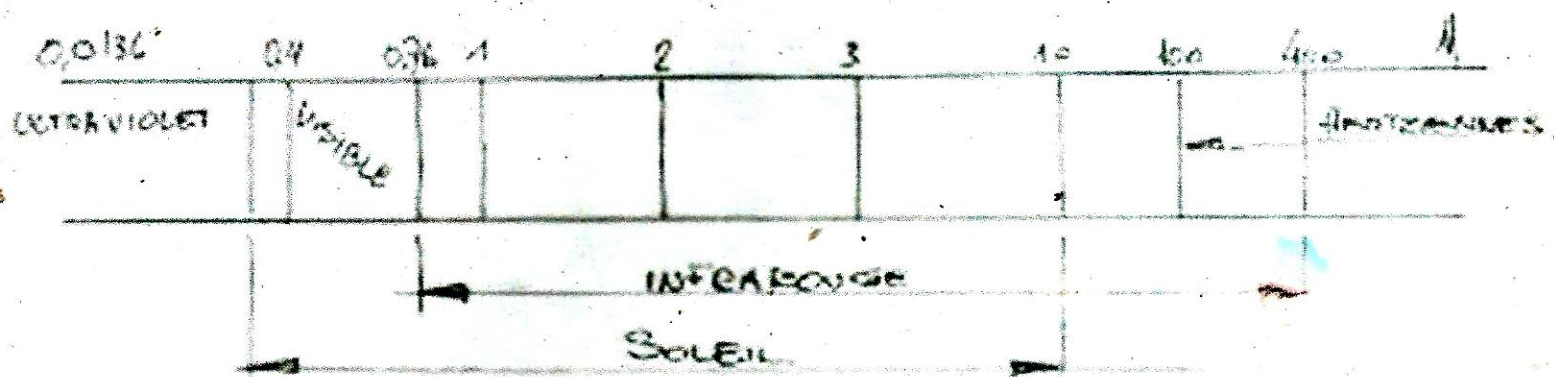
Le rayonnement se propage sous forme d'ondes dites électromagnétiques dont la longueur d'onde



détermine sa famille.

Cette longueur est mesurée soit en $\text{\AA}$ (angström) soit en μ (micron).
Rappelons que $1 \text{ cm} = 10.000 \mu = 100.000.000 \text{\AA}$

Longueur d'ondes des 3 familles : ultraviolet - visible - infrarouge



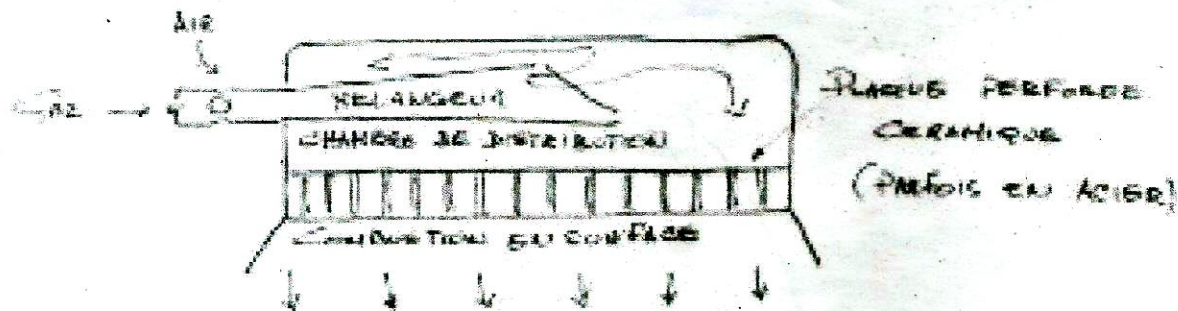
La longueur d'onde est déterminée par la température du corps émetteur. Seul l'infrarouge est utilisé en chauffage domestique ou industriel

Petit rappel : En physiologie humaine, l'infrarouge tel que nous le recevons du soleil est indispensable.

- En thérapeutique on retient le classement suivant en infrarouge
moins de 5μ absorption en surface
entre $1,5$ et 5μ absorption par l'épiderme et le derme.

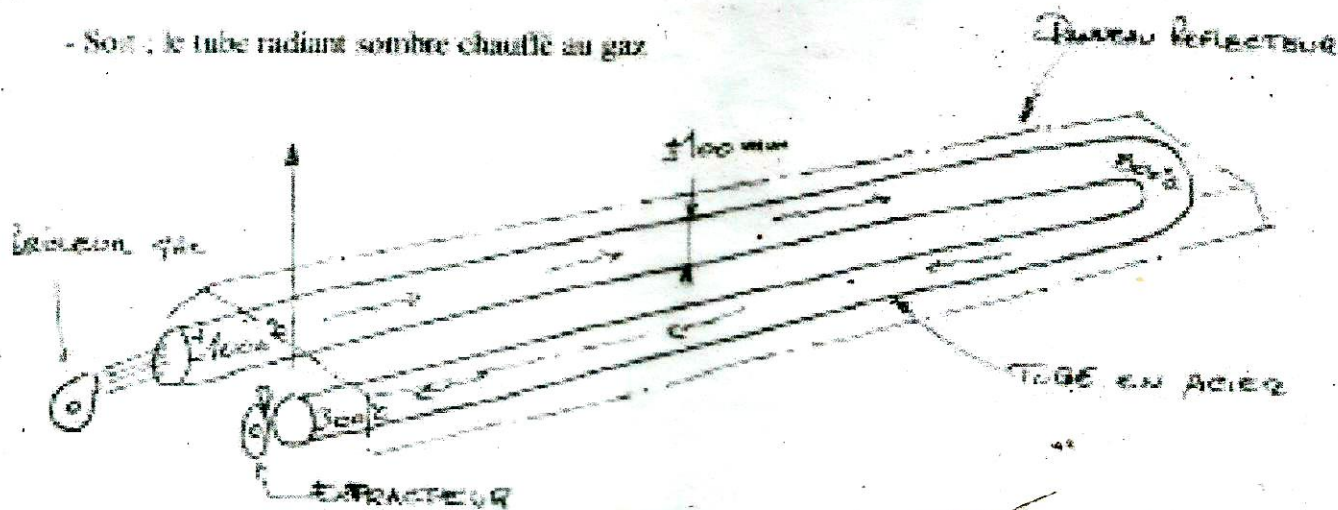
Le rayonnement infrarouge est produit au départ de 2 corps d'émission :

- Soit : le brûleur céramique dont la température de surface se situe entre 750 et 950°C dû :
pareneau radiant lumineux à gaz.

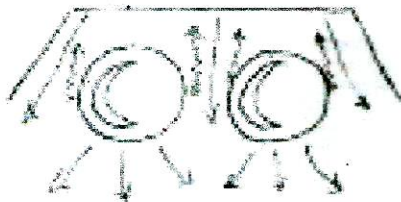


Rayonnement infrarouge de longueur d'onde de l'ordre de 3μ
Permet d'émettre en moyenne 8kw/m^2
Rendement env. 50%, le restant se perd par convection.
Permet d'orienter le rayonnement dans tous les sens.

- Soit : le tube radiant sombre chauffé au gaz



Rayonnement infrarouge de longueur d'onde de l'ordre de 4μ
Permet d'émettre en moyenne 10kw/m^2
Rendement entre 55 et 70% le reste étant les pertes par convection et extracteur.
Permet un rayonnement moins ardu et plus confortable.



Remarque : On obtient également un rayonnement infrarouge en appliquant le principe de la combustion catalytique qui consiste à brûler certains combustibles gazeux (exclut le G.N. par exemple) dans un matelas poreux garni d'oxyde métallique. Ceci permet de brûler le mélange gaz-air à basse température, de l'ordre de 400°C.

Ce procédé n'a donc rien à voir avec le brûleur céramique qui seul sera employé en modélisme.

Ce petit aperçu technologique, dont on ne tasera pas d'excessif, nous amène à revenir à nos moutons, que dis-je, à nos bateaux.

2 cas peuvent se présenter.

Soit nous chauffons la chaudière "par en dessous" soit nous la chauffons "par en dedans"

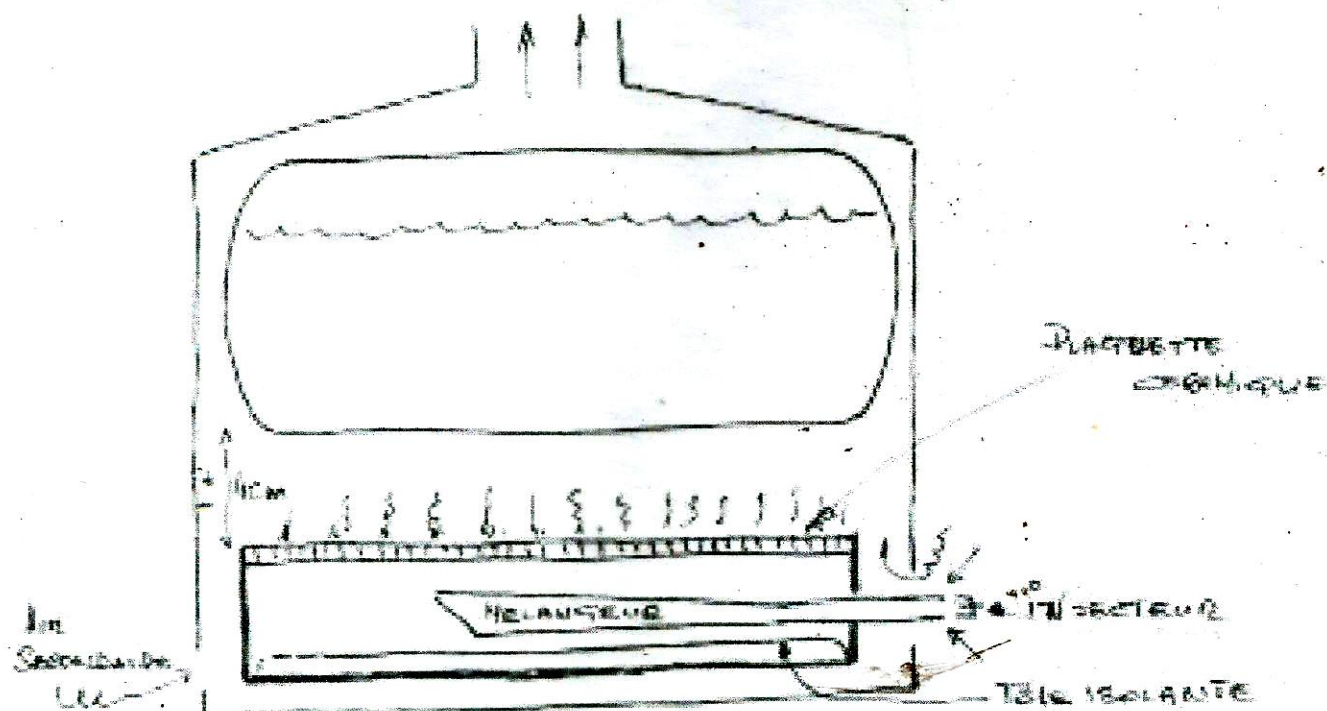
Dans le premier cas, le brûleur céramique sera conçu comme les appareils du commerce, c.à.d. ayant les mêmes caractéristiques fonctionnelles.

Dans mon cahier n° IV J'AI VUULU COMPRENDRE LES MYSTÈRES ENTOURANT LES BRÛLEURS GPL page 5 la description d'un brûleur céramique nous indique que la surface perforée de la plaquette céramique accepte un transfert de chaleur de 0,5 à 1 kcal/mm².

Il est impératif de ne pas dépasser ces valeurs si l'on veut que la flamme accroche à la plaquette céramique et que par conséquent celle-ci chauffe pour atteindre 750 à 900°C.

Afin de rendre notre brûleur fonctionnel sans trop de perturbations il est bon de disposer dans la chambre de distribution une tôle réflecteur agissant comme isolant thermique vers le bas. N'oublions pas qu'un brûleur céramique placé "en fond de cale" risque de surchauffer, ce qui permettrait à brève échéance un retour de flamme vers l'injecteur.

Exemple d'installation



Quel est l'avantage du brûleur céramique par rapport au brûleur rampe ou marguerite ?

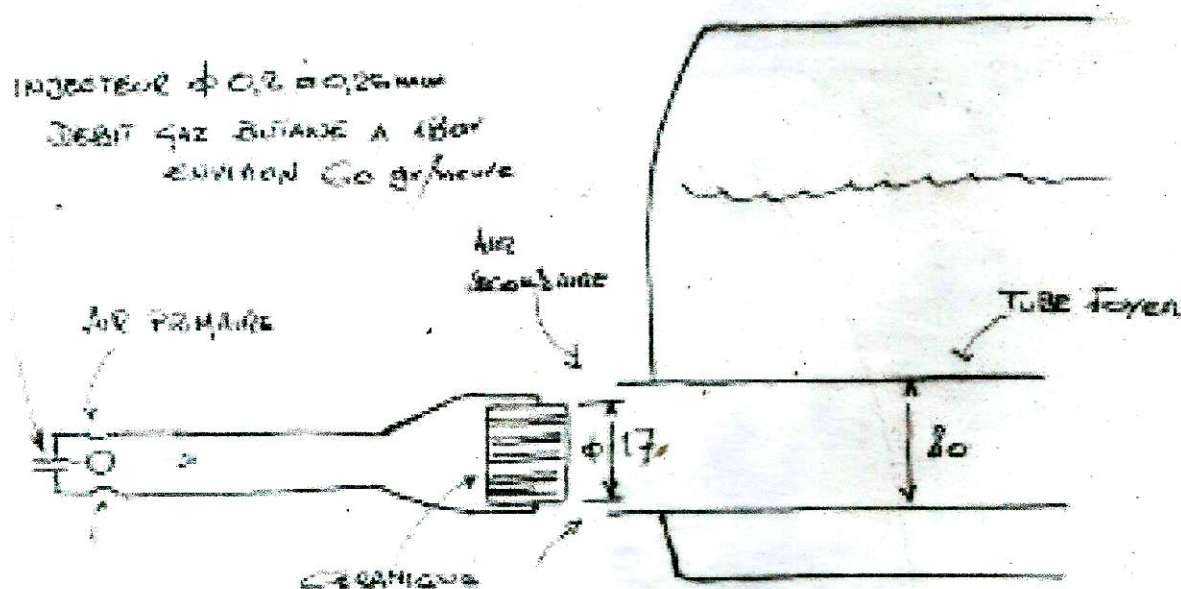
Personnellement, je n'en vois pas si ce n'est que le brûleur céramique est moins sensible aux vents plongeants et risque donc moins de s'éteindre.

Il est clair aussi que le rendement de combustion est meilleur du fait du bon mélange air-gaz avant combustion.

Ce brûleur est par contre assez difficile à construire car il nécessite quelques essais de répartition de flamme pas toujours simples à réaliser. De plus il faut disposer d'un appareil de soudure pour réaliser la tôlerie. Avis aux amateurs!

Dans le 2^{ème} cas de chauffe "pas en dedans" le brûleur ressemble plus à un bec BUNSEN qu'à un brûleur céramique. En effet, la charge calorifique imposée à ce brûleur fait que l'on dépasse à coup sur la norme des 0,5 à 1 kcal/mm². La plaquette céramique sert donc en principe uniquement d'accrocheur de flamme.

Prenons un exemple de construction comme ci-après



La plaquette de céramique est à récupérer sur un panneau rayonnant de la casse. Dans notre exemple la plaquette ayant un diamètre de 17 mm aura 56 trous de Ø 1 mm soit une section libre de 44 mm².

La consommation de 60 gr/h de gaz correspond à $0,06 \text{ kg} \times 11.000 \text{ kcal (P.C.I.)} = 660 \text{ kcal/h}$.

La charge au mm² de la plaquette est donc de $\frac{660}{44} = 15 \text{ kcal/mm}^2$. Nous nous trouvons donc

dans le cas d'un brûleur à bec BUNSEN classique (en surcharge).

On s'en apercevra immédiatement à l'allumage car la flamme n'est pas accrochée à la céramique. Ceci est normal car la vitesse du mélange gaz-air au bec du brûleur dépasse la vitesse de flamme (voir cahier IV page 3) du GPL.

Néanmoins, le système fonctionne à la satisfaction du modeliste du fait qu'il comporte certains avantages :

- brûleur facile à construire
- absence de surchauffe du métal au niveau du bec du brûleur
- fonctionnement silencieux
- flamme relativement stable
- bon rendement de combustion car bon mélange air-gaz.

Il y a néanmoins quelques inconvénients :

- trépidité de la céramique
- allumage parfois récalcitrant
- pratiquement pas de pression finale disponible

Lorsque l'installation du brûleur comporte un régulateur de flamme on peut réduire le débit assez significativement, on parvient même à faire accrocher la flamme à la céramique, mais ceci n'est pas du tout conseillé car à ce moment le moindre coup de vent plongeant peut facilement éteindre le brûleur.

En conclusion et en ce qui me concerne, je préfère finalement un bon brûleur BUNSEN classique dont le bruit de combustion me signale en permanence que le petit Lucifer est bien actif.

L. SUYKENS