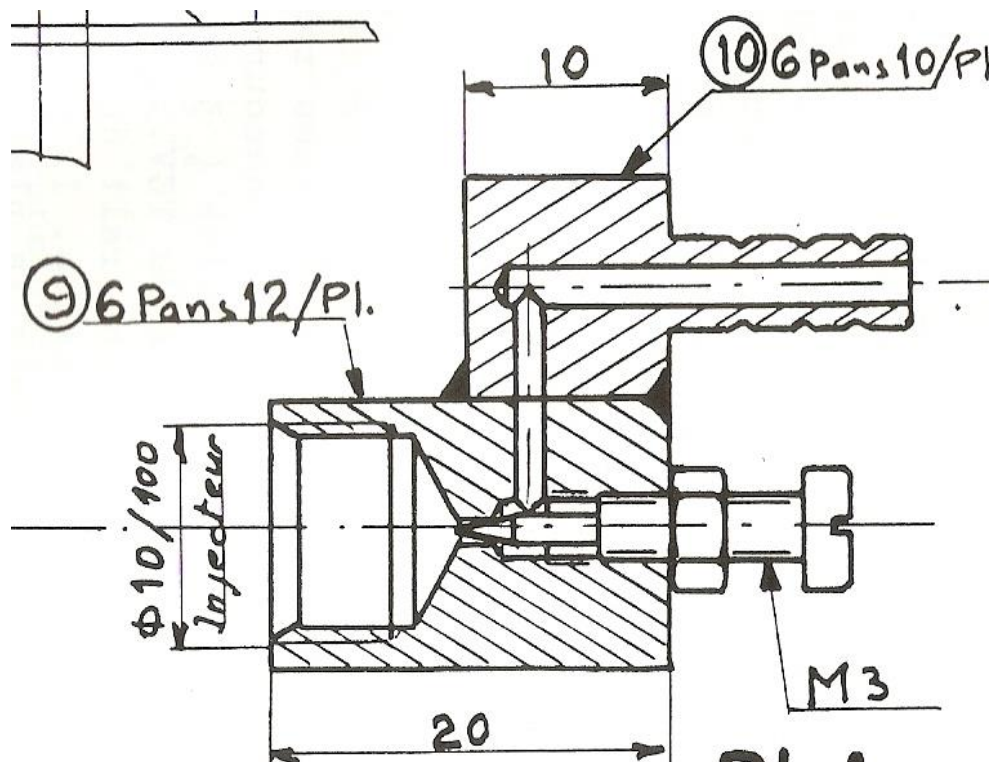


# Brûleurs à Gaz pour les chaudières

Par Jacques Clabaux

construction d'un gicleur réglable





*Comme je le disais, les brûleurs décrits ci-dessus fonctionnent mais ils ne répondent que rarement au modèle que je me suis fixé, celui du champignon de Camping-gaz...*

*Ce champignon est un brûleur dont la flamme est toujours bleue et "chauffante" quel que soit le débit de gaz fourni par la vanne. De plus, pas de bague pour le réglage d'air. Il semblerait que les ingénieurs aient, en fonction du gicleur, tout prévu pour que cela fonctionne correctement et à tous les débits.*

*Par contre, impossible de trouver les données permettant d'harmoniser tous les paramètres.*

*Les seules trouvées sont celles partagées par Léonard Suyskens qui a étudié le brûleur de type champignon.*

En relisant le cahier d'André Lecomte consacré à la construction de la locomotive Charline (Editions CAV), ce croquis d'un gicleur réglable m'a donné des idées.

Il écrit : "Le débit de gaz est réglé par la vis pointeau. Son rôle est de limiter le

débit pour obtenir des flammes bleues de 12 à 15 mm de longueur."

*Certes cela ne fera pas tout, mais cela valait la peine d'être testé ...*

Et si, le réglage de ce gicleur permettait un réglage plus facile du mélange de gaz et d'air ?

Il reprend l'idée de ce croquis avec une vis pointeau qui va obstruer plus ou moins le trou percé à 0.5 : on obtiendra donc des gicleurs de débit divers en fermant ou en ouvrant plus ou moins par vissage. Un écrou permettra le blocage lorsque la bonne position sera trouvée.

## le prototype

*Et ça fonctionne mais avec un inconvénient, celui de l'étanchéité.*

On l'obtiendra en mettant du téflon mais ce n'est pas vraiment sécurisant.



démontage du porte-gicleur d'origine    récupération d'aiguilles

toutes les pièces



pointeau réglable



montage

Certes cette aiguille n'est pas performante et un meilleur choix serait celui d'une aiguille à repriser par exemple ... *On fait avec ce qu'on trouve !*

## **fixation de l'aiguille :**

prendre son diamètre, percer le corps du pointeau et ... entrer en forçant (j'ai réussi une fois !)

. percer un tout petit peu plus grand (pas plus de 1/10<sup>ème</sup>), mettre de la colle (araldite lente) pour métaux dans le trou, enfoncer l'aiguille, enlever ce qui débordé puis visser le pointeau : l'aiguille va se positionner au centre du trou de 0.5 et on laisse durcir



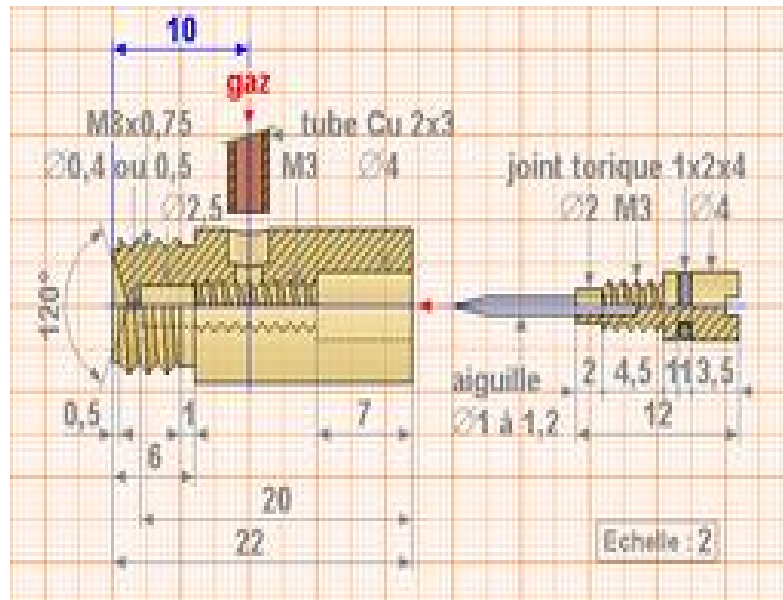
*J'ai d'ailleurs rencontré un autre problème, celui du foret de 0.5 !*

*Il n'était pas assez long pour percer dans la foulée après celui de 2.5 et celui de 4. Et, il a fallu retourner le corps composé d'un hexagonal de 9. L'hexagonal se met à peu près dans l'axe mais c'est loin d'être parfait ... Ainsi, lors du test d'étanchéité, de petites bulles apparaissent mais ce n'est pas bien grave le débit étant vraiment minime.*

*Pour bien faire, il faudrait utiliser un foret de 0.5 ou 0.4 avec un grosse tige, foret plus long qui permettrait tous les perçages sans démontage.*

## autre modèle plus performant

Il l'est car on se libère de l'opération de blocage qui peut perturber le réglage du pointeau ; il l'est aussi car cette fois l'étanchéité obtenue grâce à un joint torique est parfaite.



ajout d'un joint torique



aiguille collée et "centrée"



les 2 modèles



fente sur le pointeau pour le réglage

## **vérification de l'étanchéité**

**Opération à laquelle il ne faut pas se soustraire surtout quand on utilise des valves de voiture ...**

***Pour ce faire, il suffit de plonger dans un récipient rempli d'eau et ... d'espérer que les bulles restent chez elles !***

**A noter qu'après chaque opération de remplissage du réservoir, je pose une goutte de salive avec le doigt sur l'embout de remplissage et aucune bulle ne doit se former.**



**vérification du réservoir et de sa valve**

**vérification de l'étanchéité du corps et du pointeau: aucune bulle à la sortie arrière du corps en ouvrant la vanne et à peine une ou deux à la sortie du pointeau...**



**... mais, quand on ouvre la vanne du réservoir ... !**

**Il est d'ailleurs une observation faite et qui montre que, malgré la méthode artisanale du pointeau, on obtient une bonne étanchéité.**

**Pour les essais, la liaison entre le réservoir et le corps du gicleur est un tube de silicone.**

**Fermez le pointeau, ouvrez la vanne et ... le tube de silicone saute sous la pression !**

## **essais**



**Ils ont eu lieu avec le mini-brûleur annulaire pour lequel j'avais bien des difficultés à obtenir une belle flamme.**

***Il faut dire que le gicleur faisait 0.2 de diamètre et que la moindre ouverture alimentait la couronne. Difficile à garder le même réglage à cause de la vanne-gaz dont le joint torique donne au réglage une certaine élasticité.***

**Avec le montage du gicleur réglable, on peut ouvrir la vanne en grand et la flamme à l'allumage sera toujours la même ...**

**Depuis, réalisation d'un gicleur dont le pointeau est tourné dans la "masse" : les derniers essais sont effectués avec ce modèle.**



***Pour l'instant, ce brûleur fonctionnant correctement, je ne me suis pas soucié des trous d'air qui semblent convenir.***

***Une idée cependant, les agrandir et installer une bague de réglage de l'entrée de l'air ...***

## un peu de théorie

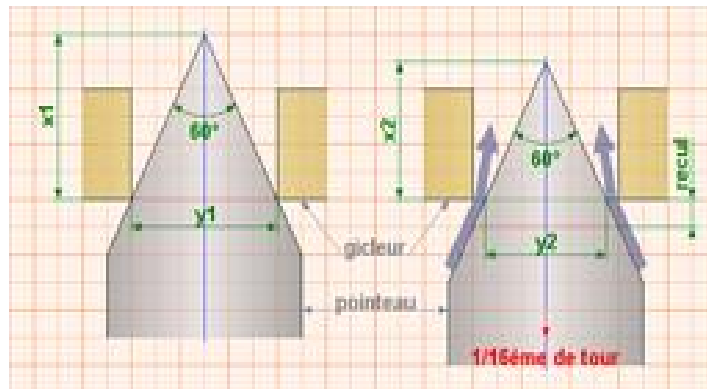
*Au départ, ce gicleur a été prévu pour le brûleur annulaire qui comporte 16 trous de diamètre 1 mm soit  $12.56 \text{ mm}^2$  qui, à raison de  $8.7 \text{ W/h/mm}^2$  peut accepter un débit calorique de 109 Wh.*

*A raison de  $13.7 \text{ Wh/g}$ , il faudrait un gicleur de  $109/13.7 = 8 \text{ g/h}$*

*Or, le plus petit des gicleurs a un diamètre de 0.1 avec un débit de 16 g/h environ ...*

Et seul le gicleur réglable permet d'obtenir le débit optimisé de 8 g/h.

Mais, et cela surprend, c'est à peine si on va devoir dévisser le pointeau.



**1 - gicleur en position fermée et dans ce cas :**

.  $y1 = 0.5$

.  $X1 = 0.933$  (trigo, tangente)

**2 - imaginons que l'on dévisse le pointeau (filetage M3 au pas de 0.5) de  $1/16^{\text{ème}}$  de tour, ce qui est bien peu, et on aura un recul de  $0.5 / 16 = 0.03125 \text{ mm}$**

.  $X2$  devient :  $0.933 - 0.03125 = 0.901$

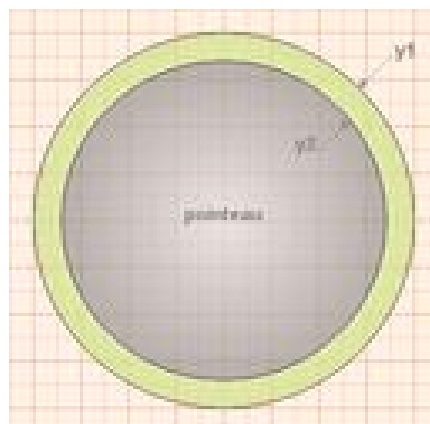
.  $y2$  devient 0.483

**3 - le passage du gaz va se faire entre le trou de 0.5 (a) et le pointeau de 0.483 (b)**

. Surface de a = 0.19625

. Surface de b = 0.18313

**Différence (passage du gaz) =  $0.013 \text{ mm}^2$**





**Même en dévissant seulement de 1.16<sup>ème</sup> de tour, on est encore supérieur à la surface d'un gicleur de 0.10 de diamètre (0.00785 mm<sup>2</sup>) et qui débite environ 16 g:h !**

**Pour avoir le meilleur débit, il faudra donc dévisser à peine et se régler sur la flamme obtenue.**

*Il s'agit d'un cas extrême, mais d'autres calcul peuvent être effectués pour des débits supérieurs ... si le brûleur le nécessite.*

## **remplacement d'un gicleur du commerce par un gicleur réglable**

**Ce gicleur devrait remplacer celui de Camping-gaz (0.2 je pense) et qui équipe le brûleur décrit au premier paragraphe.**



**Même conception avec aiguille collée.**

**Le filetage recevant le trou de 0.5 a été allongé pour que la face du gicleur vienne au ras des trous de prise d'air.**

**Raccord sur le côté pour l'alimentation en gaz.**



**Nouveau montage.  
Au-dessus, l'ancien porte-gicleur.**

**Pas de modifications à l'intérieur pour l'instant sinon l'essai d'une très fine toile de bronze perforé. *Mais, apparemment cela ne change rien ...***



**En réglant le gicleur, on obtient ça ..**



**. ou ça ...**



**... ou encore ça !**

**un truc simple pour modifier le gicleur classique de 0.2 de diamètre**

**Une réalisation pratique pour passer d'un débit de 62 g/h à un débit de 32 g/h :qui consiste à réduire la surface du trou du gicleur.**



**Trouver un fil de laiton de diamètre réduit : celui qui ligature les lames de scies fines ne fait que 0.14 de diamètre et ce sera parfait.**



**On passe ce fil dans le trou de la buse, on le replie le long du cône et on le fixe par un enroulement de deux spires.  
Avec du téflon en ruban l'étanchéité sera retrouvée malgré ce petit fil.**

### Explications chiffrées :

La surface d'un trou de 0.2 est de 0.0314 mm<sup>2</sup> ; celle d'un fil de 0.14 de diamètre est de 0.015386 mm<sup>2</sup>.

Il reste donc au gaz une surface de 0.0160 mm<sup>2</sup> pour passer.

Le rapport approximatif entre la surface et le débit étant de 2000 (calcul fait en comparant le diamètre de plusieurs gicleurs et leur débit horaire), le débit moyen de ce nouveau gicleur sera de 0.016 x 2000 = 32 g/h

### retour d'expérience :

au bout d'un certain temps, baisse de rendement du brûleur, puis impossible de l'allumer. Je me dis que le gicleur doit être bouché ce qui arrive avec les impuretés contenues dans nos petites bonbonnes.

Il est bouché certes, mais pas par des impuretés : autour du trou du gicleur, on voit apparaître un genre de résine jaunâtre !

### Explication :

le fil de laiton employé est, comme souvent, entouré d'une mince pellicule de vernis et ce vernis a fondu sous la chaleur !

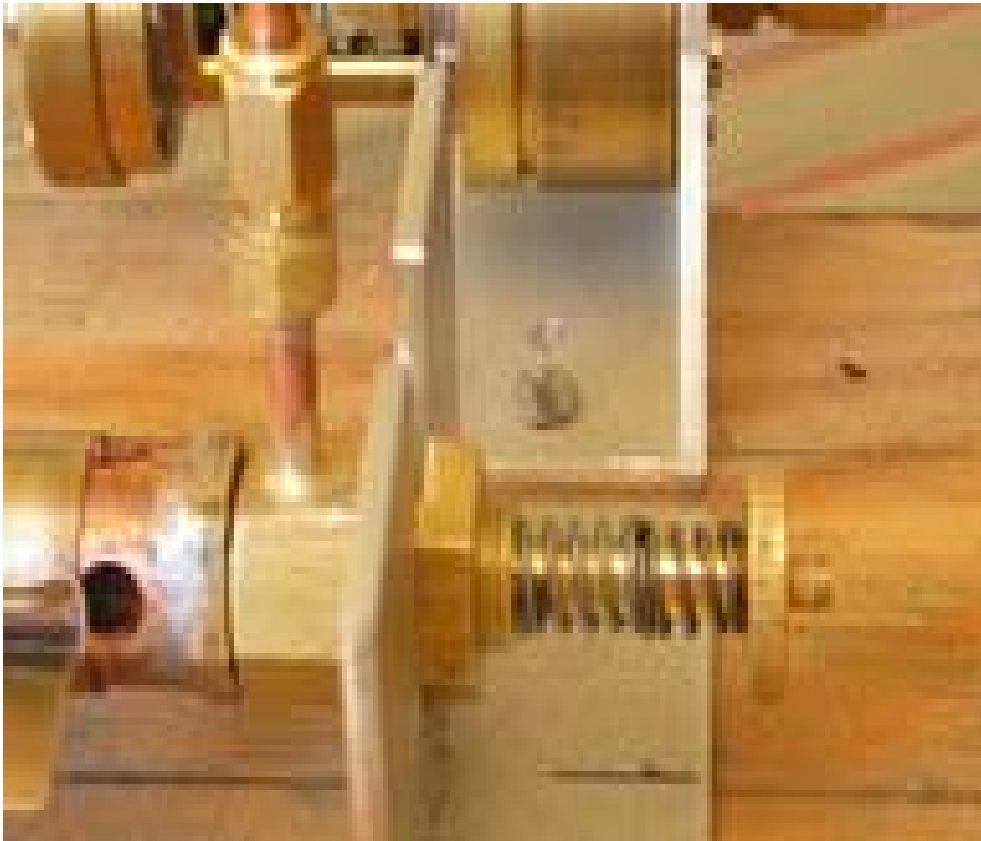
On enlève le fil, on nettoie à l'acétone et on remet un fil que l'on a poncé au préalable et nettoyé à l'acétone.

### une idée de Jean-Pierre ...

Petit problème avec ce gicleur si on le construit (la meilleure solution) avec un joint torique : ce joint donne lors du réglage une petite élasticité qui rend le réglage fin un peu difficile.

Jean-Pierre DUBANT a trouvé une amélioration : *"Un truc pour durcir la rotation du pointeau: un ressort.*

*Et c'est très efficace, aucun retour en AR."* qui a essayé aussi cette solution : mettre 2 joints toriques à la place de 1 (l'élasticité existe encore mais est diminuée car il n'y a plus de "balancement" et l'étanchéité se trouve renforcée ...).



## les gicleurs anglais

### équivalence

ou à quoi correspondent les numéros utilisés Outre-Manche ?

- . le N°3 est un gicleur de 0.15 mm de diamètre pour un débit de 40 grammes/heure
- . le N°5 est un gicleur de 0.20 mm de diamètre pour un débit de 55 grammes/heure
- . le N°8 est un gicleur de 0.25 mm de diamètre pour un débit de 69 grammes/heure
- . le N°12 est un gicleur de 0.30 mm de diamètre pour un débit de 83 grammes/heure
- . le N°16 est un gicleur de 0.35 mm de diamètre pour un débit de 95 grammes/heure

**Documentation trouvée sur le site de Modélisme Naval Radicommandé.**