

Formation de Technicien de Maintenance en Equipements Thermiques

Tome 8

LE BRÛLEUR FIOUL

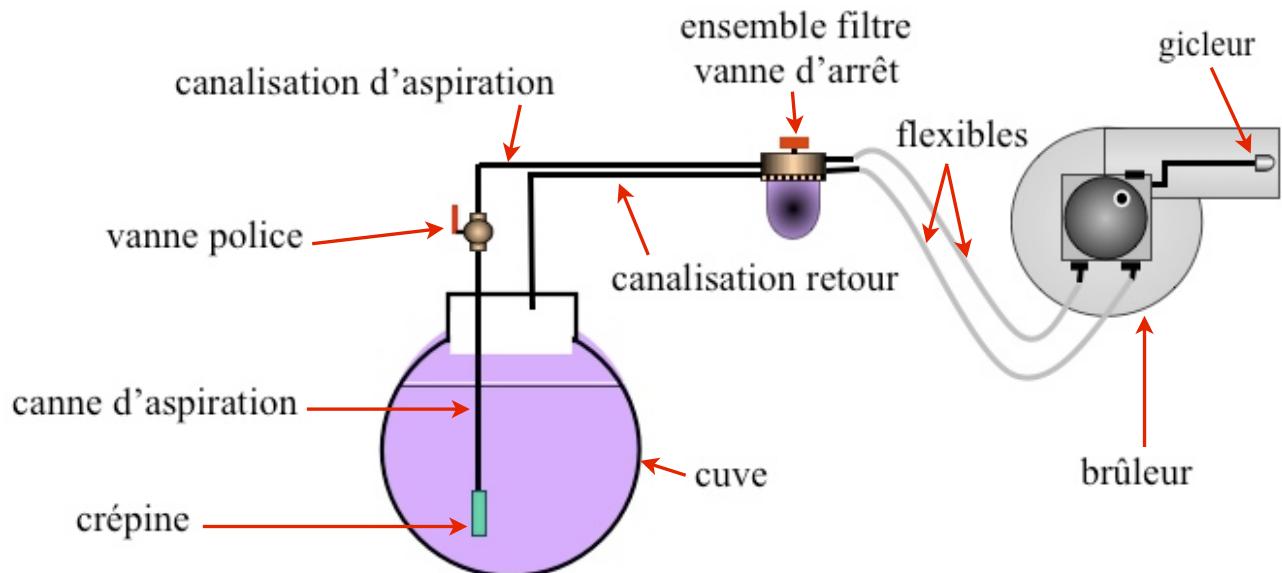
- Le Circuit Combustible
- La Boucle de Transfert (Plusieurs Brûleurs)
- Constitution d'un Brûleur Fioul
- Cycle Normal d'un Brûleur Fioul
- Guide de Dépannage d'un Brûleur Fioul
- Mise en Service d'un Brûleur Fioul



Sept. 2010 - Sept. 2011

LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

Circuit d'Alimentation Type d'un Brûleur Fioul

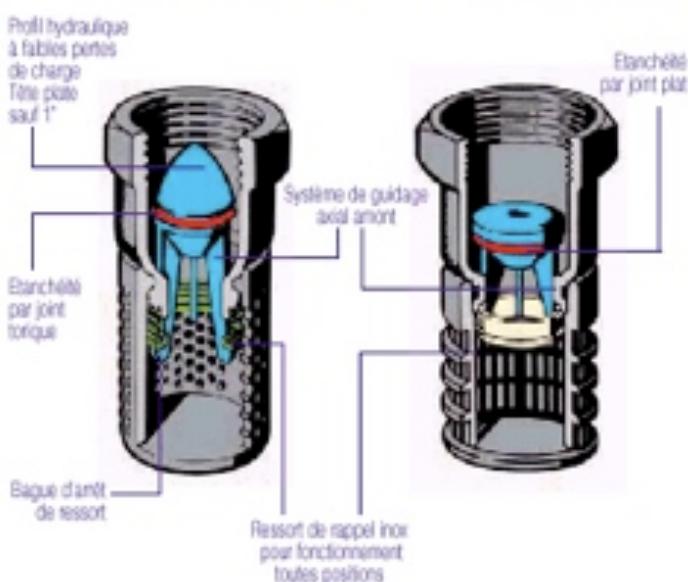


Crépine - Clapier de pied:

Son rôle est de filtrer grossièrement le fioul lors de l'aspiration de ce dernier et d'en empêcher le retour à la cuve lors de l'arrêt du brûleur.

Il se situe à 10 cm du fond de la cuve afin de ne pas être dans les boues.

CLAPET DE PIED CREPINE



LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

La canne d'aspiration:

Son rôle est d'aller chercher le fioul dans la cuve.

Elle va de la crêpine ou clapet du pied à la sortie de la cuve.

Elle peut être en acier, en cuivre ou en caoutchouc.

La vanne police:

Elle permet de couper l'alimentation en combustible en cas d'incendie.

Elle se situe sur la canalisation d'aspiration et systématiquement à l'extérieur de la chaufferie. Elle peut être commandée à distance (via un câble métallique).

Elle peut être de 2 types:

- à ouverture (création d'une prise d'air qui désamorce l'aspiration)



- à fermeture (obturation de la canalisation d'aspiration du fioul)



La canalisation d'aspiration:

Elle a pour rôle d'amener le fioul de la vanne police à l'ensemble « vanne d'arrêt-filtre ». Elle peut être en acier ou en cuivre.

LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

Ensemble “Vanne d’arrêt - Filtre” (aussi appelé “Pot Filtre”):

Cet ensemble a deux rôles :

- filtrer le fioul en amont du brûleur et le décanter (eau et sédiments),
- fermer l’aspiration fioul pour la maintenance du brûleur.

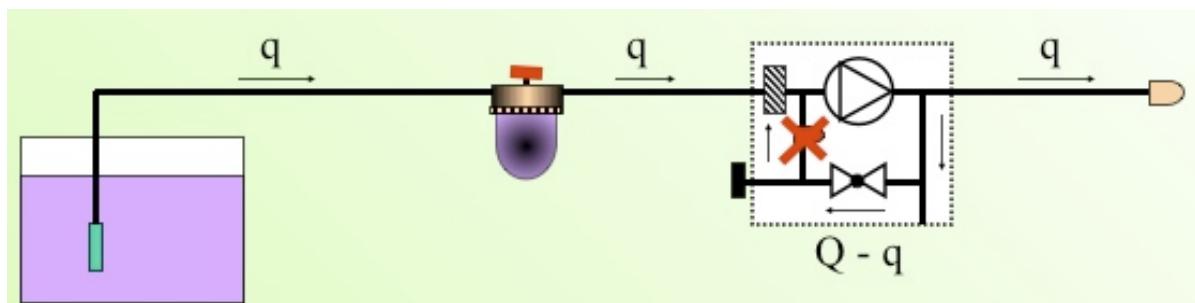
Il existe 3 types d’ensembles “Vanne d’arrêt - Filtre”:

- Ensemble mono-tube
- Ensemble bi-tube
- Ensemble mono-tube à recyclage



Le circuit mono-tube:

Dans ce type de circuit, il n’y a pas de canalisation de retour.



Attention: Oter la vis de bipasse de la pompe fioul pour que le fioul puisse se recycler dans la pompe.

Avantages:

- le circuit ne comporte qu’un seul tuyau (réduction du coût d ’installation),
- les filtres s’encrassent moins rapidement.

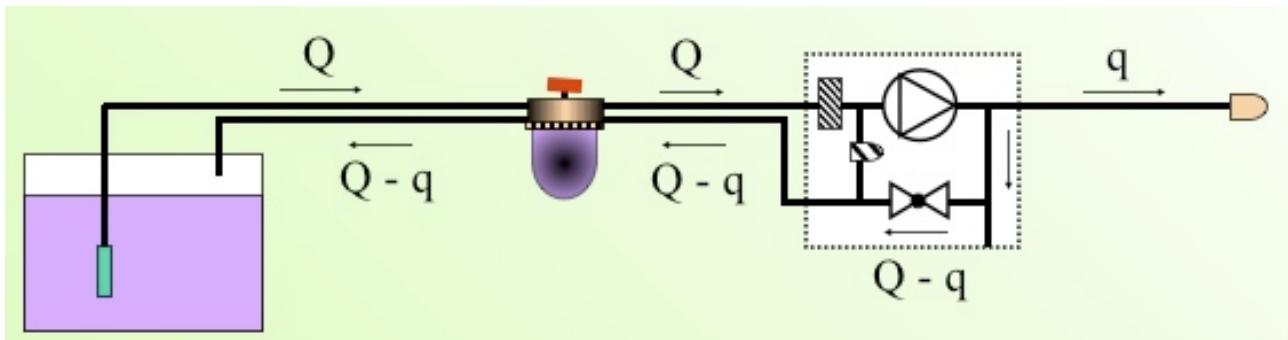
Inconvénients:

- difficulté d’amorçage du circuit,
- lors d’une légère prise d’air, celui-ci ne peut sortir que par le gicleur.

LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

Le circuit bi-tube:

Dans ce type de circuit, l'aspiration et le retour ont chacun leur canalisation.



La vis de bipasse de la pompe fioul doit rester en place,
le fioul excédentaire retournant dans la cuve.

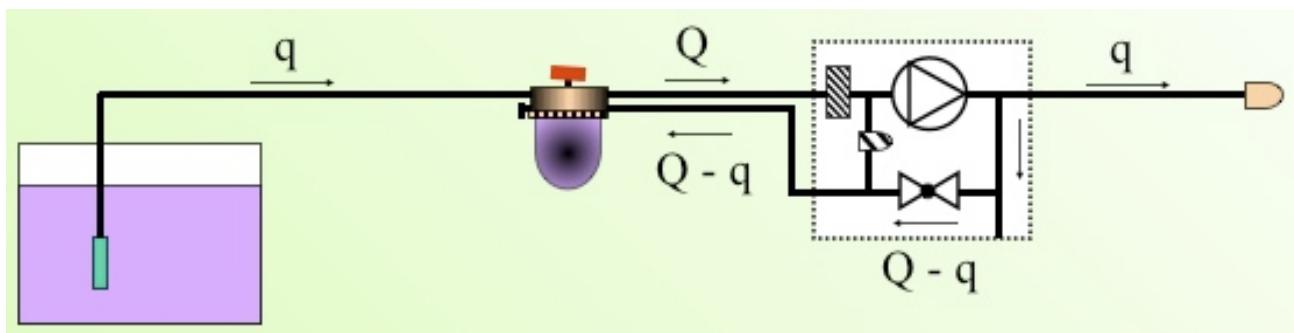
Avantages:

- amorçage rapide du circuit,
- lors d'une légère prise d'air, celui-ci peut retourner à la cuve.

Inconvénients:

- le circuit comporte deux tuyaux (augmentation du coût d'installation).

Le circuit mono-tube avec filtre de recyclage:



La vis de bipasse de la pompe fioul doit rester en place.

Avantages:

- le circuit ne comporte qu'un seul tuyau (réduction du coût d'installation),
- les filtres s'encrassent moins rapidement,
- lors d'une légère prise d'air, on peut purger par le filtre..

Inconvénients:

- difficulté d'amorçage du circuit.

LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

Les flexibles:

Leur rôle est d'amener le fioul de l'ensemble vanne d'arrêt-filtre à la pompe fioul du brûleur.

Leur flexibilité permet le démontage du brûleur ou l'ouverture de la porte chaudière sans démonter le circuit fioul.

La canalisation retour:

Elle permet le retour du fioul excédentaire à la cuve.

La cuve fioul:

Le stockage du fioul, qui peut être aérien ou enterré, est régit par une réglementation spécifique en fonction du volume et du type de stockage.

- Stockage aérien extérieur:

L'installation doit comporter un bac de rétention étanche et incombustible d'une capacité au moins égale à 100 % du volume de la plus grande cuve ou 50 % du volume de l'ensemble des cuves.

Ce dernier peut être en métal, en maçonnerie ou en terre argileuse damée.



- Stockage aérien intérieur à usage individuel:

Les cuves métalliques doivent être au minimum à un mètre des générateurs.



Les cuves plastiques doivent être dans un local ventilé destiné uniquement à cet effet et dont les murs, plancher et plafond sont coupe feu 2 heures, et la porte 1/2 heure.

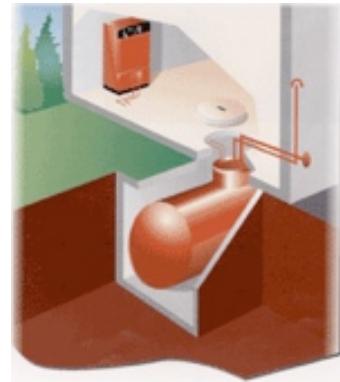


LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

- Stockage enterré (à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment):

Stockage en fosse:

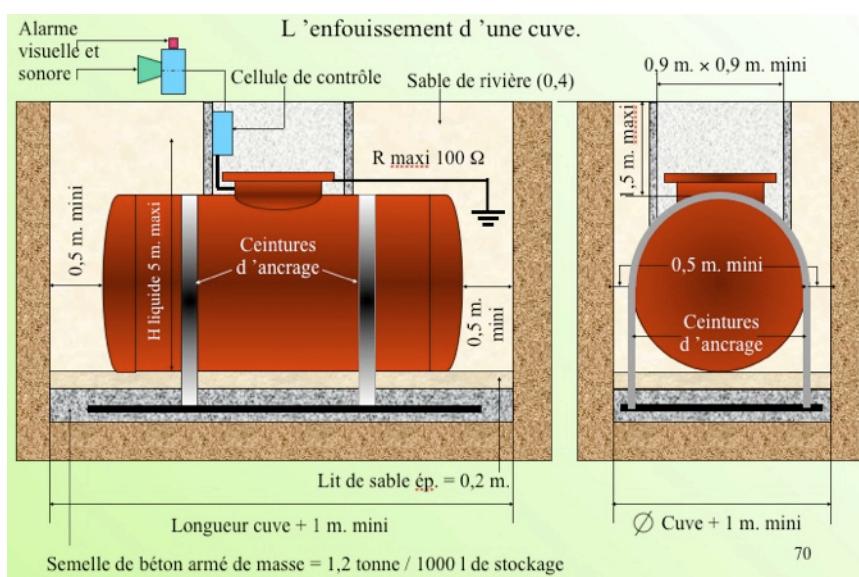
- La fosse, qui doit être étanche, peut être à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment.
- La fosse doit faire un volume au moins égale à celui de la cuve.
- La cuve peut être en métal simple paroi.
- Les cuves plastique sont interdites.



Stockage enfoui:

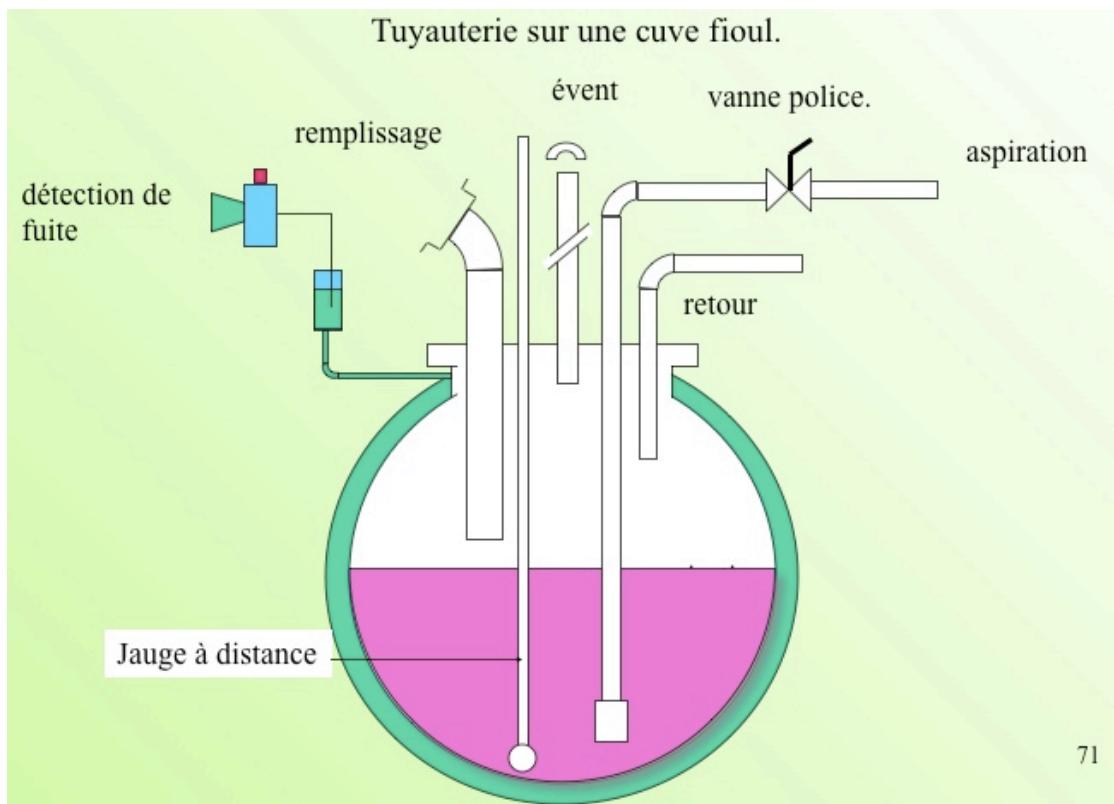
Les cuves doivent être obligatoirement à sécurité renforcée :

- soit métalliques à double paroi (NF M 88 513),
- soit en matière plastique renforcée (NF M 88 550),
- soit à revêtement interne en matière plastique (NF M 88 552 et 553),
- soit avec un réservoir interne en matière plastique (NF M 88 514).



LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

Cuve fioul à double parois:



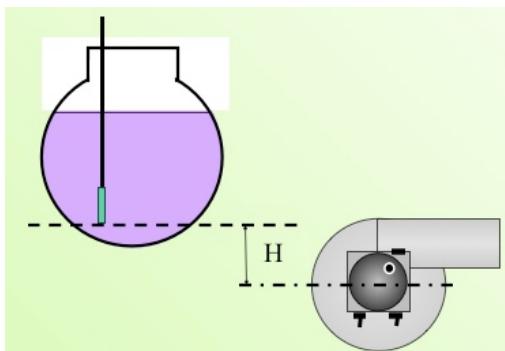
71

Remarque: Le fioul ayant une densité inférieure à 1 (plus léger que l'eau), lorsqu'il y a de l'eau/humidité qui rentre dans la cuve (*problème d'étanchéité de la cuve*), celle-ci se stocke dans le fond de la cuve. On peut être amené dans un premier temps à remonter la canne d'aspiration pour éviter d'aspirer de l'eau. Mais cela ne peut être qu'une solution temporaire car dans ce cas, le volume total de la cuve ne peut plus être utilisé.

LE CIRCUIT COMBUSTIBLE

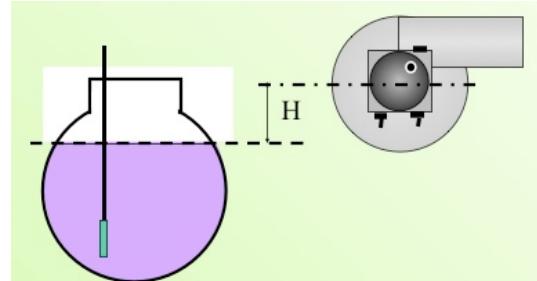
Cuve en charge - Cuve en aspiration:

En charge:



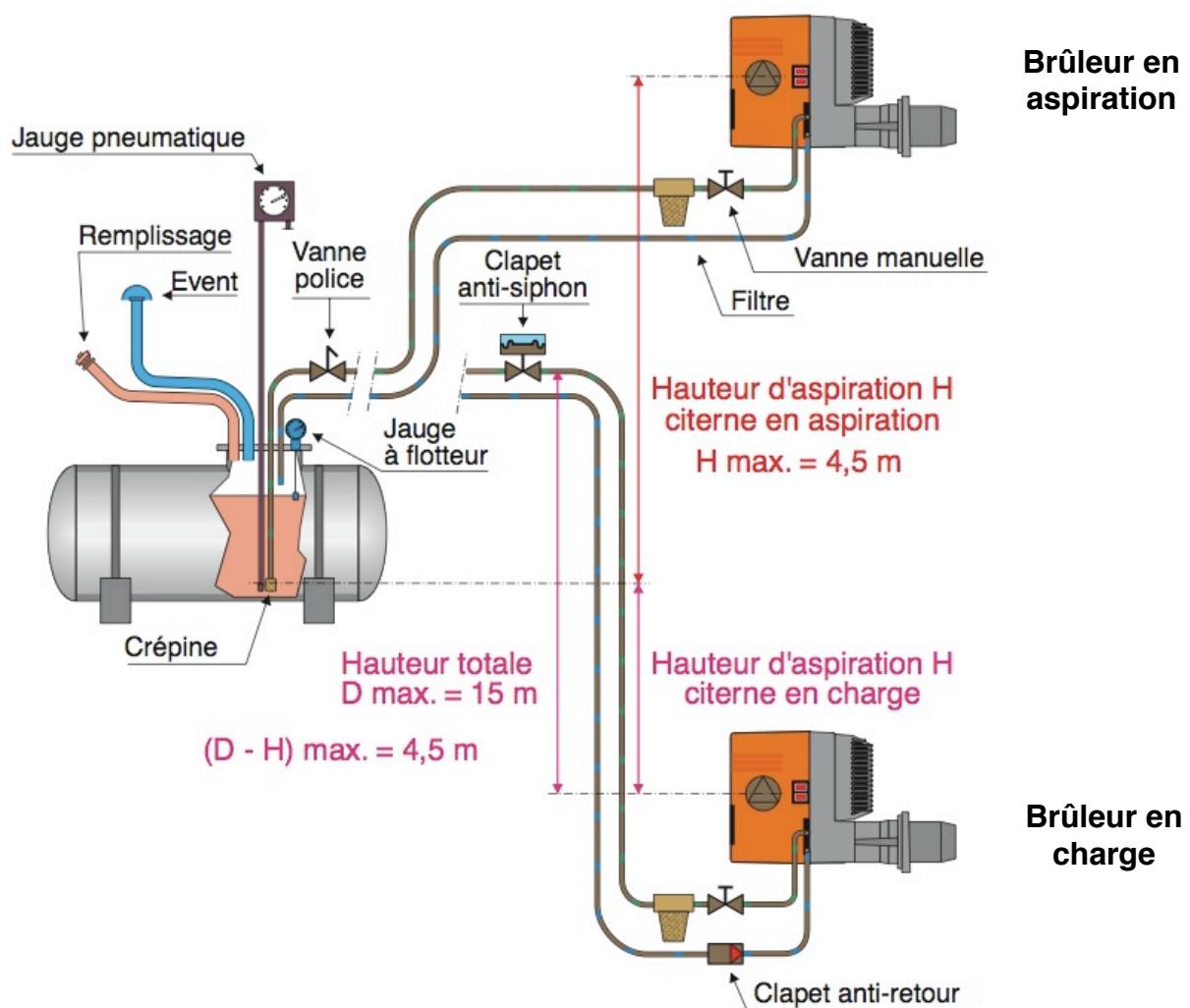
Le fioul peut être siphonné.

En aspiration:



Le fioul ne peut pas être siphonné.

Le phénomène de siphon doit être pris en compte lorsqu'on a un brûleur en charge. En effet, si pour une raison quelconque une canalisation ou un flexible fuit, il y a risque de vider la totalité de cuve. Pour éviter cette situation, on installe un **clapet anti-siphon** sur l'aspiration et un **clapet anti-retour** sur la canalisation de retour:



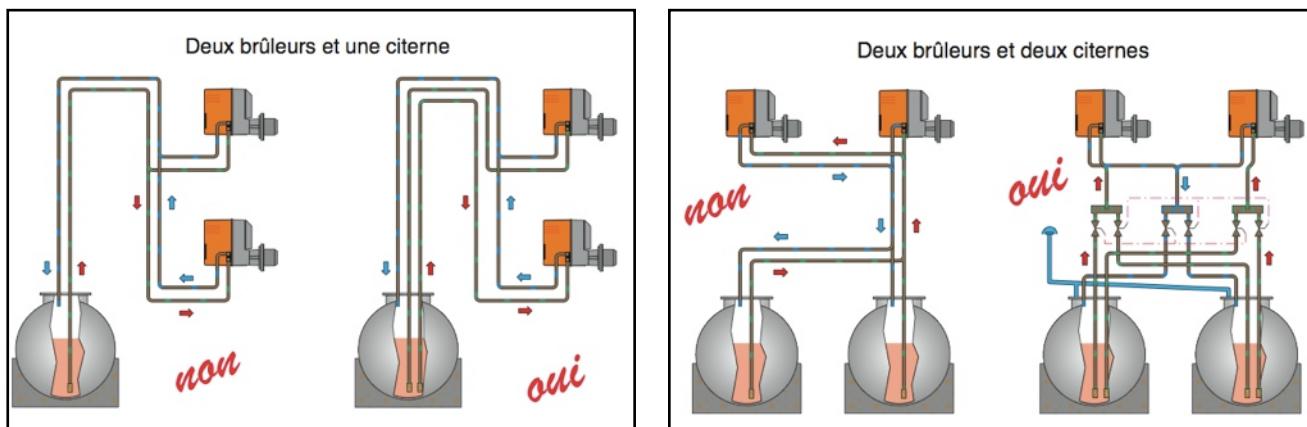
LA BOUCLE DE TRANSFERT

Rôle de la Boucle de Transfert

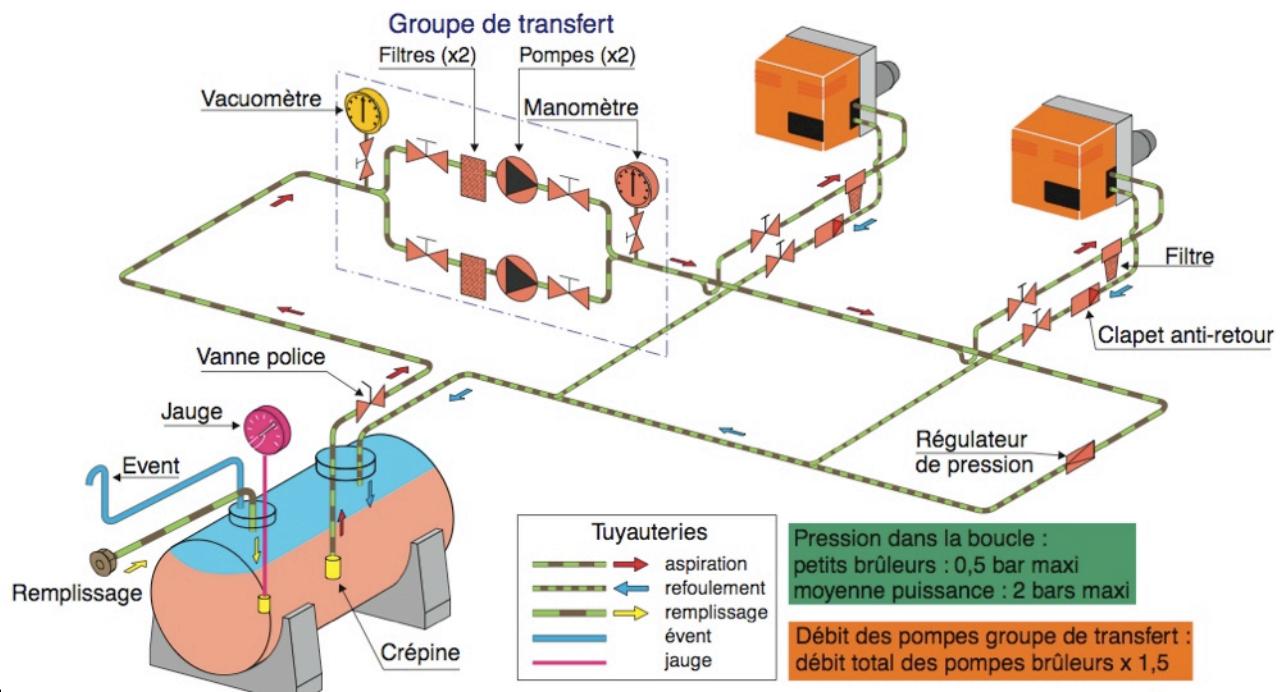
Dans les installations importantes avec **plusieurs brûleurs**, il est nécessaire d'assurer l'alimentation en fioul de tous les brûleurs.

Il existe 2 manières de faire:

- Soit chaque brûleur possède sa propre canalisation d'aspiration

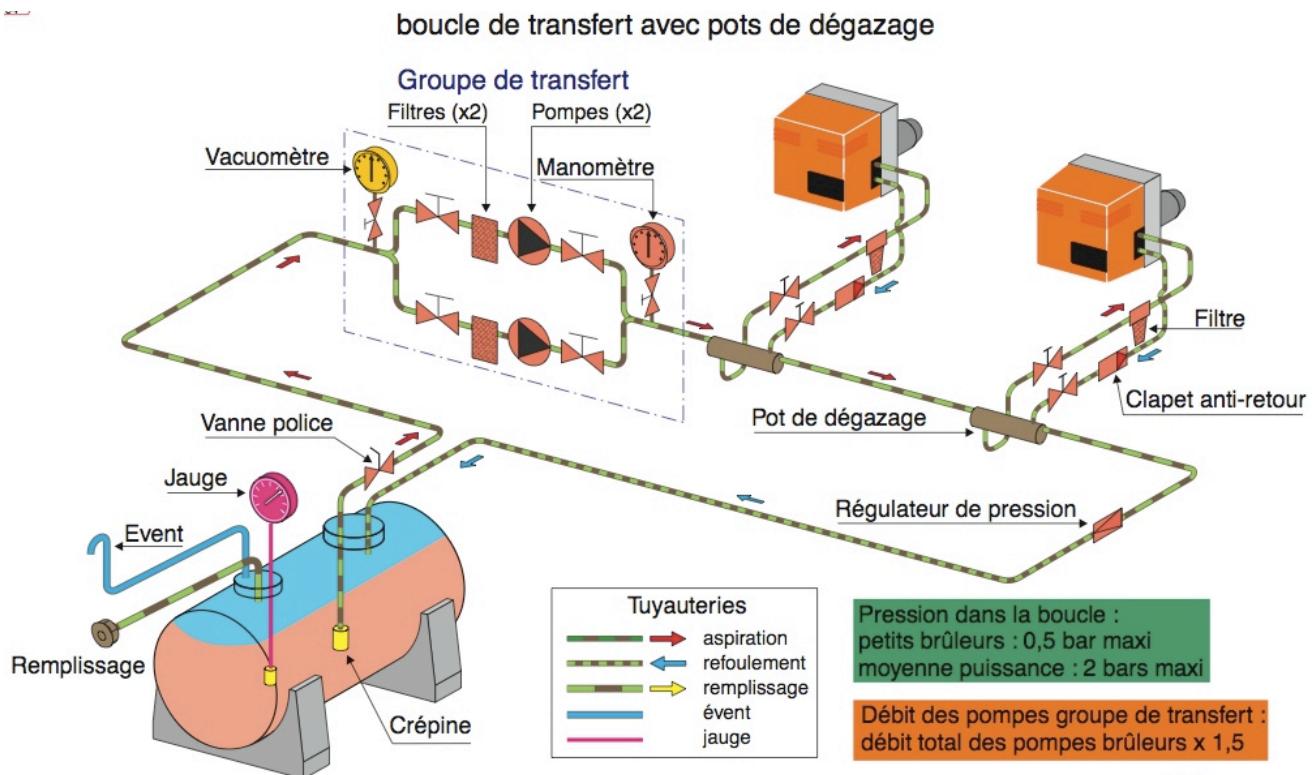


- Soit les brûleurs sont raccordés sur la même canalisation d'aspiration. Dans ce cas, on utilise une boucle qui va alimenter tous les brûleurs et assurer le retour du fioul à la cuve: cette boucle s'appelle la **boucle de transfert** ou la **boucle de gavage**. Une circulation de fioul est assurée en permanence dans cette boucle (même lorsque les brûleurs ne sont pas en demande) par la **pompe de transfert**:



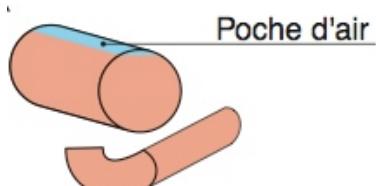
LA BOUCLE DE TRANSFERT

Variante: boucle de transfert avec pots de dégazage:



Dans les 2 cas, le piquage des canalisations de chaque brûleur sur la boucle de transfert se fait par dessous pour éviter d'aspirer de l'air si il y en avait.

Détail du pique



LA BOUCLE DE TRANSFERT

Eléments Constitutifs d'une Boucle de Transfert

La pompe de transfert:

Le rôle de cette pompe est de:

- faire circuler en permanence dans la boucle un débit de fioul supérieur au débit total consommé par les brûleurs.

Cas de la boucle de transfert sans pot de dégazage:

Débit pompe de transfert = **1,2** x débit cumulé de toutes les **pompes** brûleurs

Cas de la boucle de transfert avec pot de dégazage:

Débit pompe de transfert = **2** x débit cumulé de tous les **gicleurs** des brûleurs

La vitesse de circulation dans la boucle ne doit pas être très élevée: 0,2 à 0,3 m/s.

Le régulateur de pression:

C'est une soupape de régulation dont la dureté du ressort se règle par une vis.

Cela permet de maintenir une **pression constante** dans la boucle. La soupape s'ouvre et laisse circuler le fioul dès que la pression de consigne est atteinte.

Cette pression (environ 0,5 bar) sera inférieure à celle que peuvent supporter les presse-étoupes des pompes (environ 1,5 bar).

CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Principe d'un Brûleur Fioul

Les brûleurs fioul ont une constitution plus simple que les brûleurs gaz. On trouve moins de types de brûleurs fioul que de types de brûleurs gaz (cames mécaniques, électroniques, AGP, à électrovannes gaz).

Globalement il n'y a qu'un seul type de brûleur fioul.

Celui-ci est constitué des éléments suivants:

- **circuit aéraulique**: une turbine assure le débit d'air jusqu'à la tête de combustion.

Le débit est contrôlé par un volet d'air (un seul servomoteur). **Il n'y a pas de pressostat air: si la turbine ne tourne pas, les gicleurs ne sont pas alimentés.**

- **circuit du fioul**:

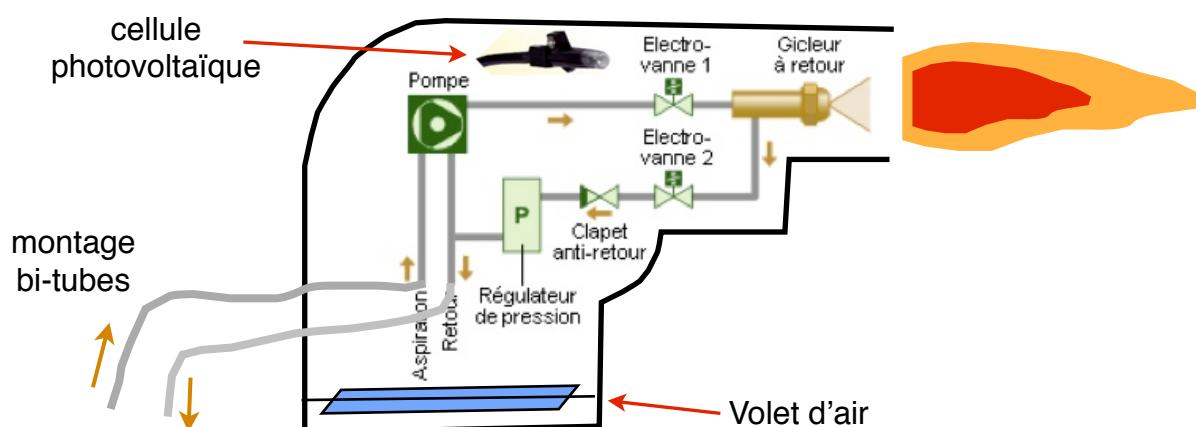
- une pompe (entraînée par l'arbre du moteur de la turbine) assure l'aspiration du fioul et sa mise en pression dans la ligne gicleur.
- cette pompe peut être équipée d'une électrovanne (1 seul gicleur) ou bien de "n" électrovannes ("n" gicleurs) qui assurent l'ouverture / fermeture de l'arrivée de fioul dans la ligne gicleur.
- Sur les brûleurs de petites puissances, on trouve un réchauffeur sur la ligne gicleur afin de fluidifier le fioul et de faciliter le démarrage.

- **circuit d'allumage**:

- comme sur un brûleur gaz, un transformateur d'allumage alimentant une électrode d'allumage se charge de créer l'étincelle qui provoquera l'inflammation du fioul sortant des gicleurs.

- **circuit de détection de flamme**:

- sur un brûleur fioul, la détection de flamme est différente de celle d'un brûleur gaz. On n'utilise pas le phénomène d'ionisation ou de cellule UV mais une **cellule photovoltaïque (mV)** ou **photorésistante (Ω)**.

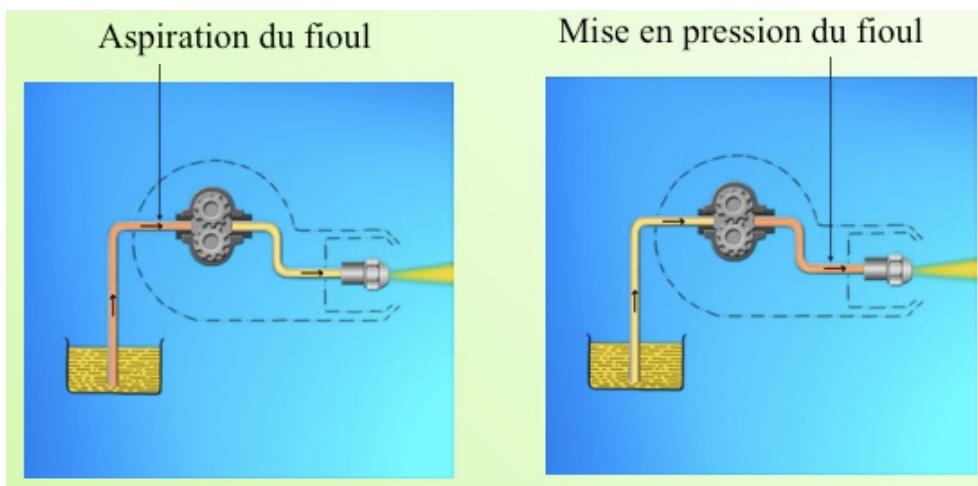


CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

La Pompe Fioul

C'est l'élément central d'un brûleur fioul. Son rôle est double:

- aspirer le fioul pour l'amener jusqu'au brûleur
- mettre le fioul en pression pour un fonctionnement correct des gicleurs



Remarque importante: une pompe fioul est une pompe **volumétrique** (à la différence des pompes de circulation vues dans les installations de chauffage qui elles sont **centrifuges**).

La différence est **fondamentale**.

Dans le cas des pompes **centrifuges**, on peut fermer une vanne sur le circuit pour stopper la circulation d'eau tout en laissant la pompe continuer à fonctionner. La pompe ne risque rien (aucune détérioration) et c'est même comme cela que l'on vérifie la HMT d'une pompe de circulation.

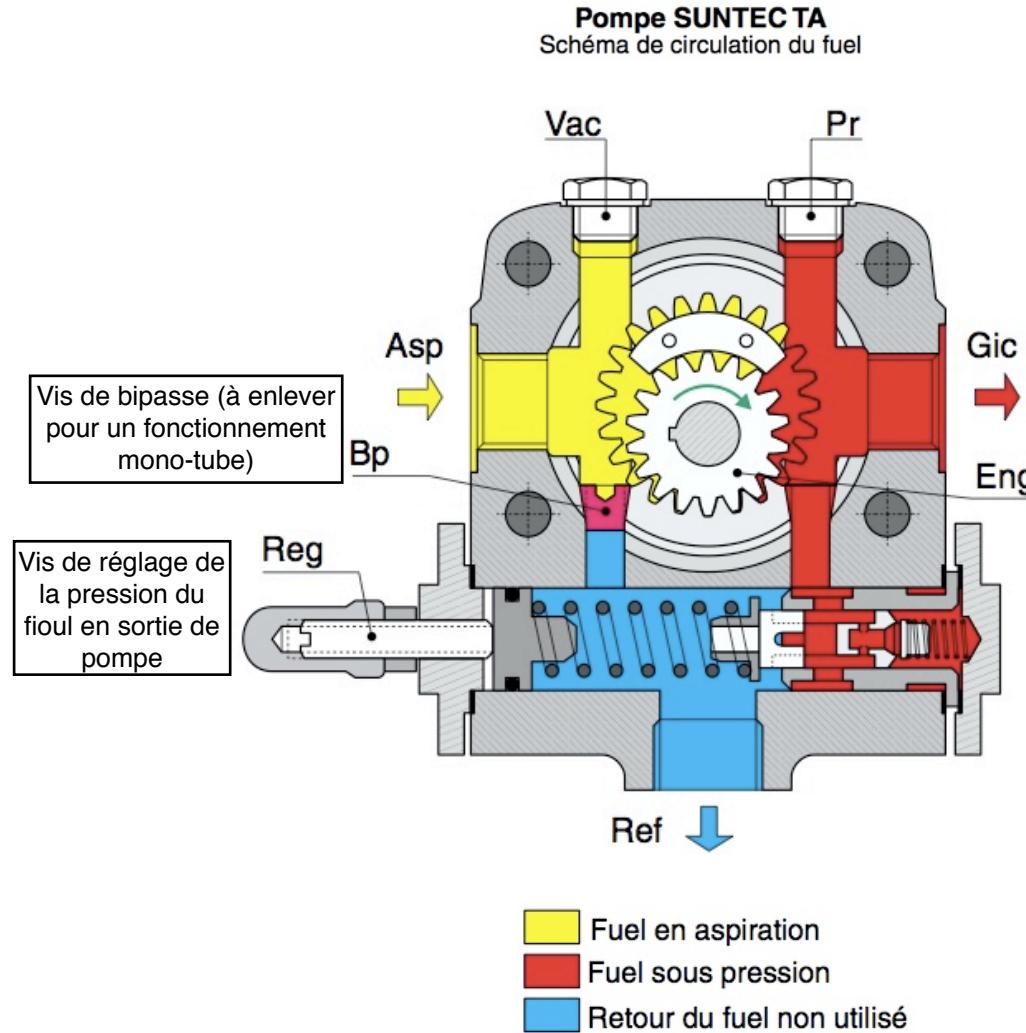
Dans le cas d'une pompe **volumétrique** (pompe fioul), il est **impératif** d'avoir une circulation du fioul en toutes circonstances en sortie de pompe (même lorsque le brûleur n'est pas en demande). En effet, le fioul comme tous les fluides est **incompressible**. Si le fioul en sortie de pompe ne circulait plus, les engrenages de la pompe ne pourraient plus tourner et il y aurait **destruction instantanée** de la pompe (rupture de l'arbre ou autre).

C'est pour cela que les pompes fioul sont conçues pour assurer d'une façon ou d'une autre le retour du fioul non consommé par le brûleur:

- soit par l'intermédiaire de la canalisation de retour pour les montages **bi-tubes**.
- soit par réinjection du fioul non consommé vers l'aspiration de la pompe à l'intérieur de la pompe elle-même (montages **mono-tubes**).

CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Principe de la pompe fioul:



Intérieur d'une pompe réelle

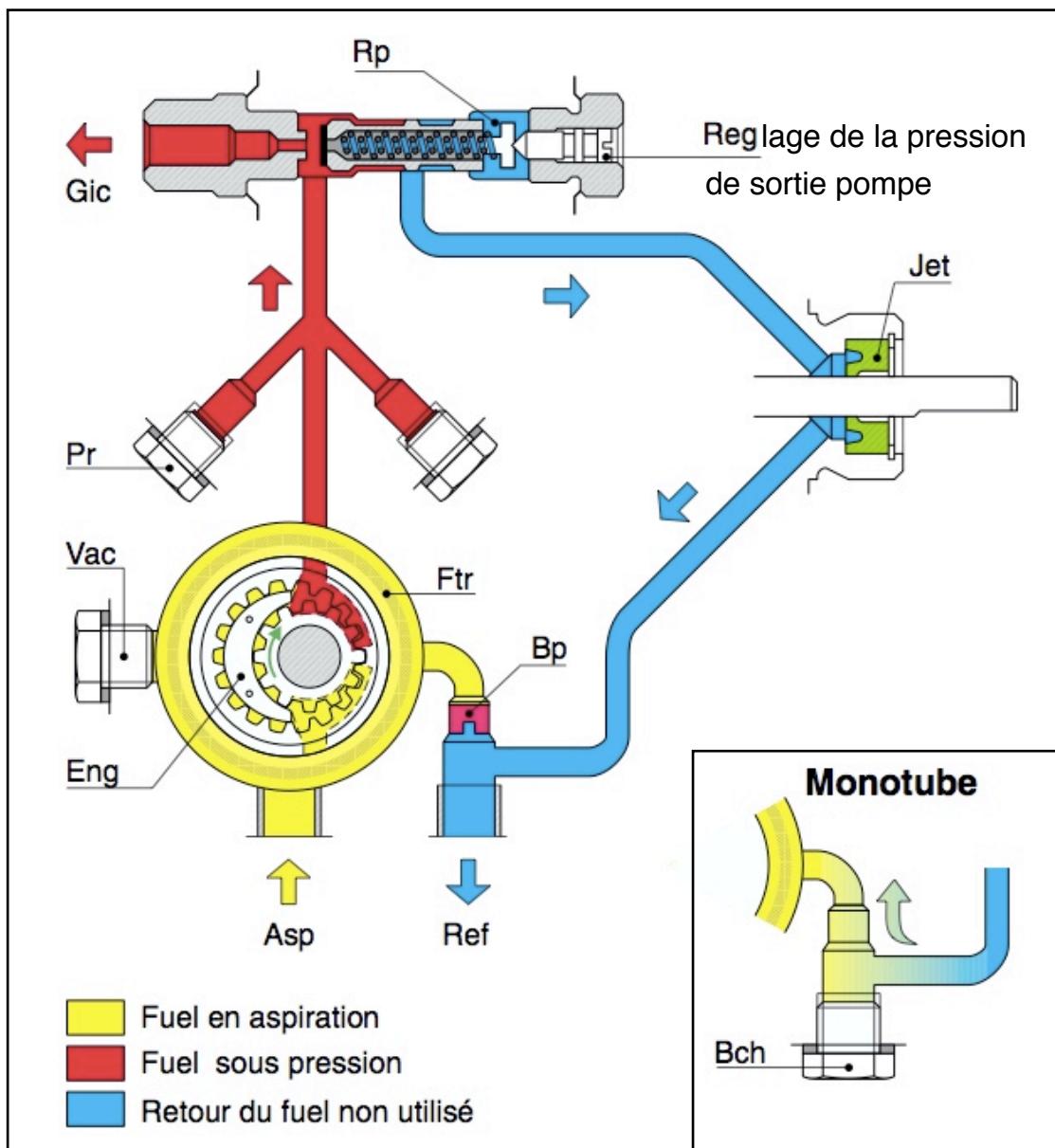
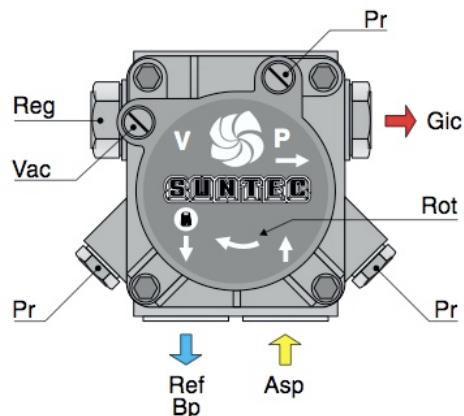


Pompe avec 2 électrovannes



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

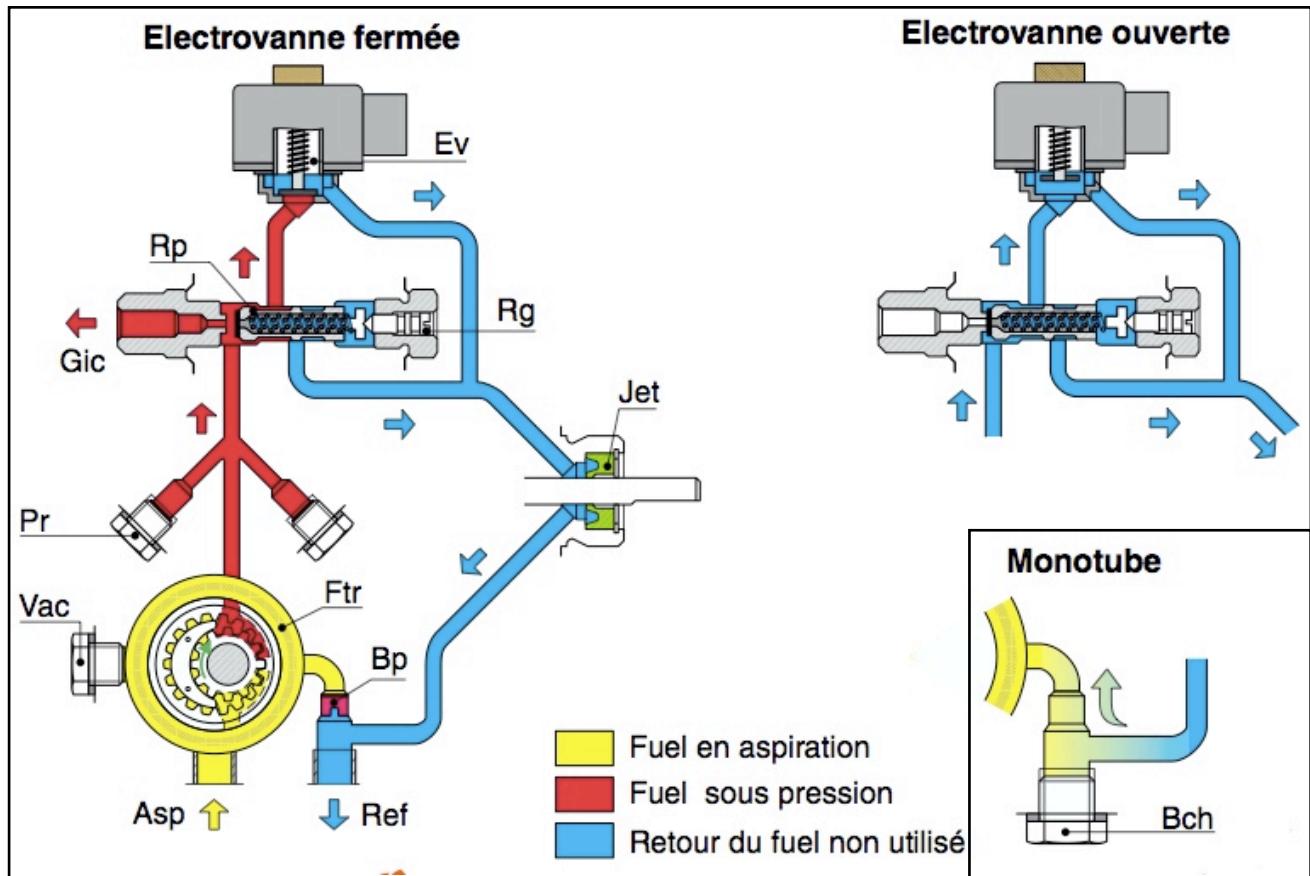
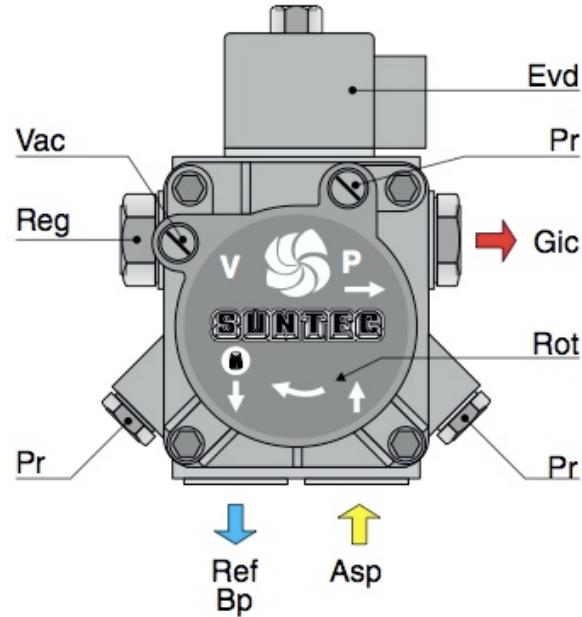
Exemple de pompe à une allure (Suntec type AN) (électrovanne non intégrée à la pompe):
(Un gicleur, 1 pression de sortie réglable)



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

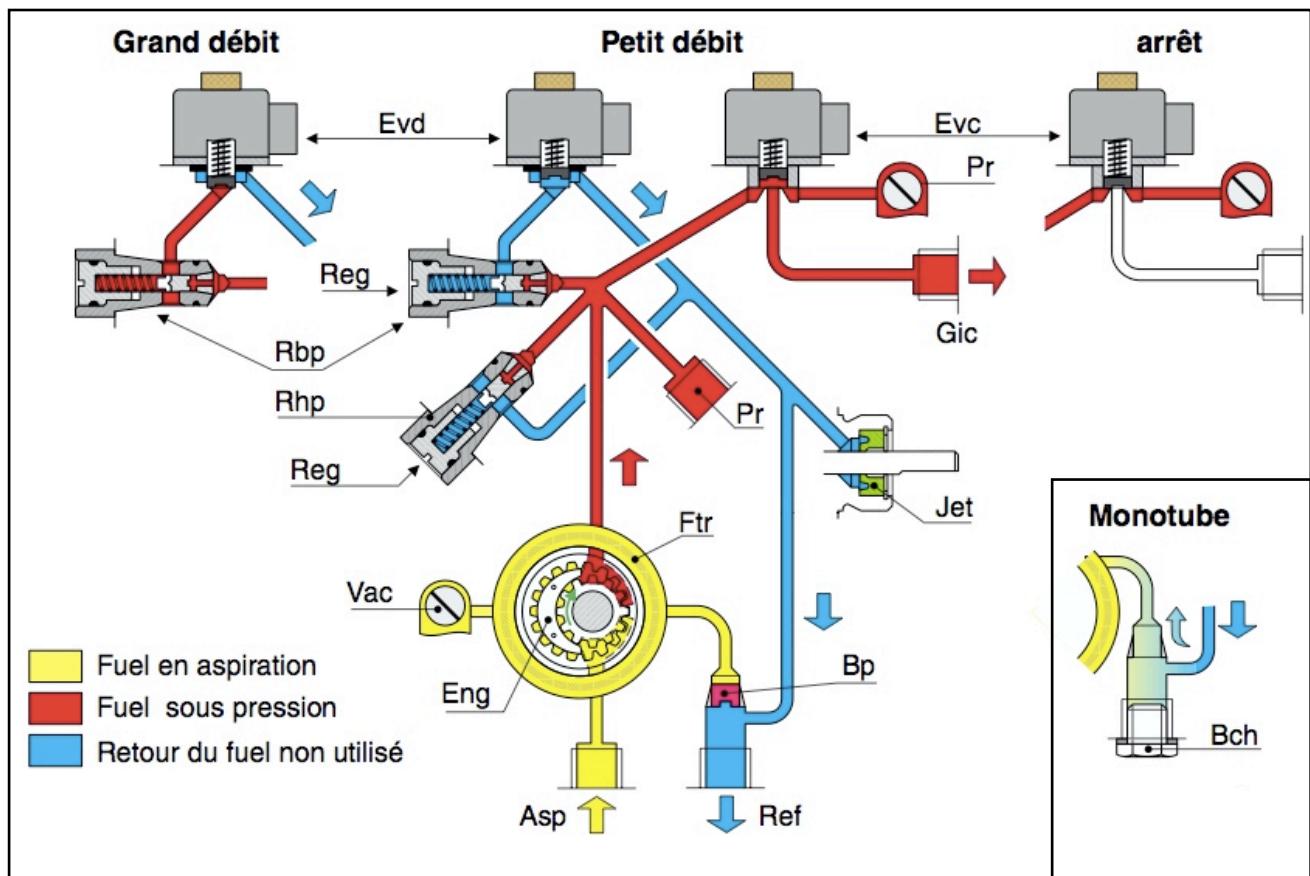
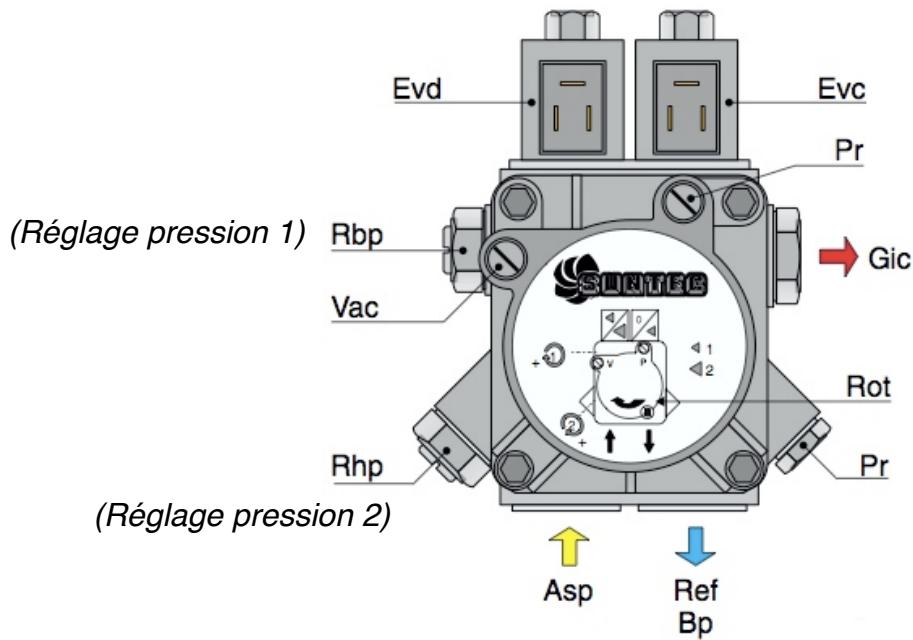
Exemple de pompe à une allure (Suntec type AS) (électrovanne intégrée à la pompe):

(Un gicleur, 1 pression de sortie réglable)



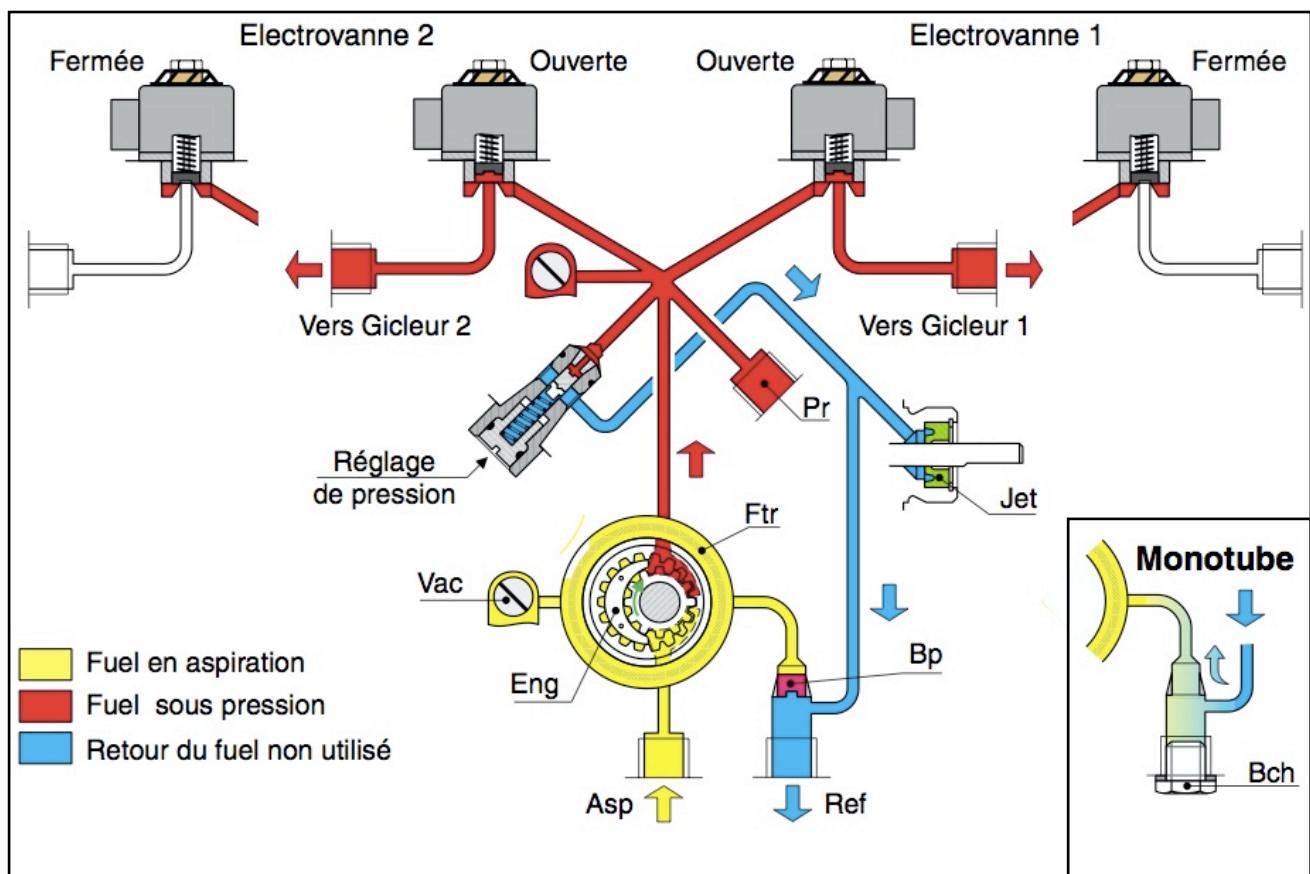
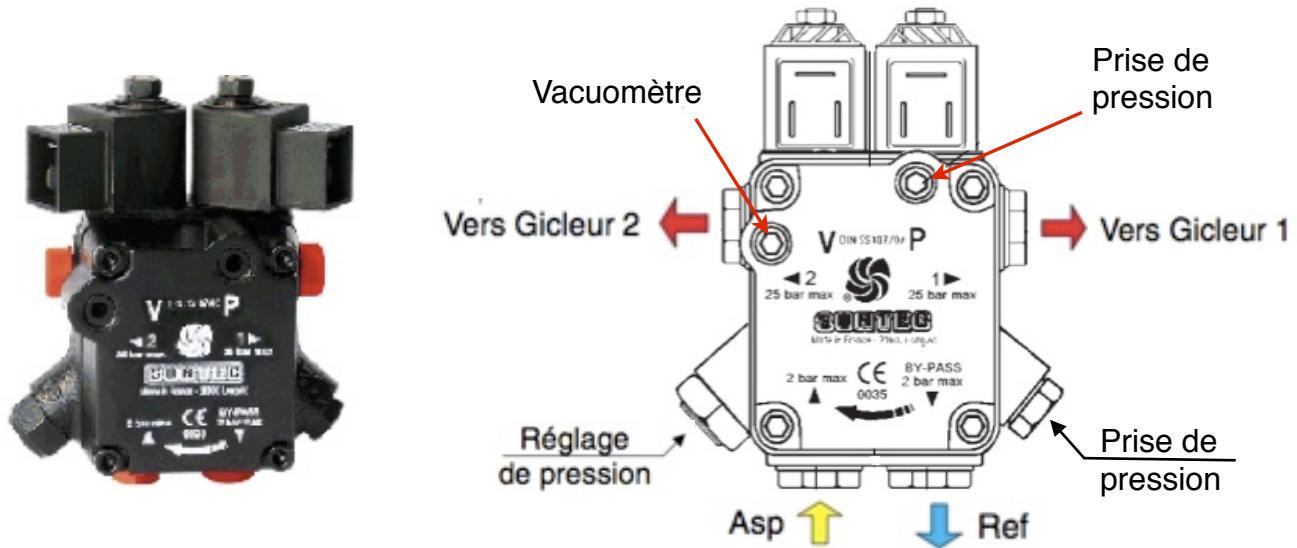
CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Exemple de pompe à 2 allures (Suntec type AT2) (électrovannes intégrées à la pompe):
 (Un gicleur, 2 pressions de sorties réglables)



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Exemple de pompe à 2 allures (Suntec type A2L) (électrovannes intégrées à la pompe):
 (2 gicleurs, 1 pression de sortie réglable)

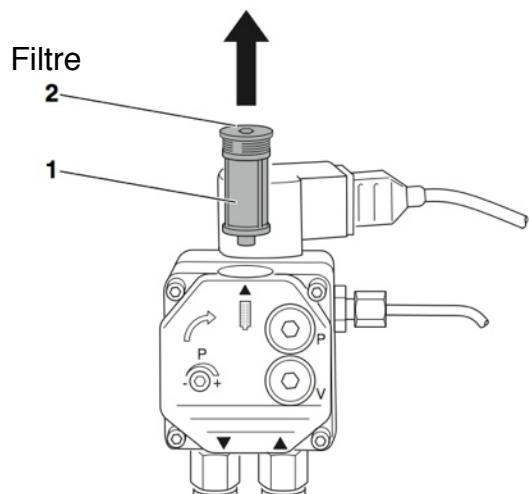


CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

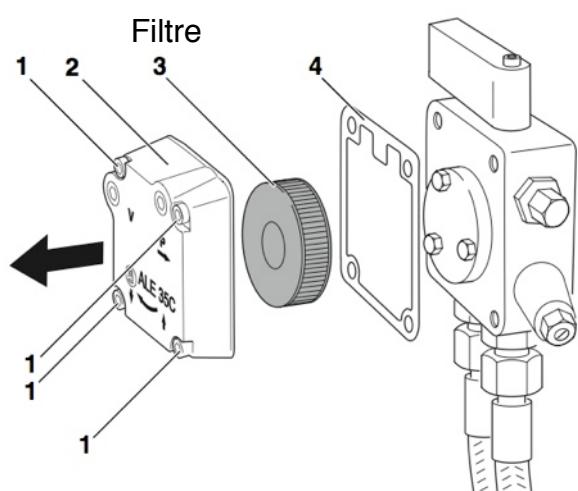
Filtre de pompe:

Les pompes possèdent un filtre interne qu'il est possible de remplacer en cas d'encrassement.

Pompe Danfoss



Pompe Suntec



Exemples de filtres:



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Accouplement de pompe fioul:

L'accouplement permet de raccorder la pompe fioul à l'axe du moteur du brûleur. C'est un élément de sécurité important pour la pompe et le brûleur.

En effet, si un problème survenait dans l'installation (*par exemple le retour du fioul excédentaire ne se fait plus normalement (canalisation bouchée ou vanne fermée)*), le fioul excédentaire ne pourra plus s'évacuer. Mais comme le moteur du brûleur continue de tourner et entraîne la pompe, il va forcément y avoir destruction d'un élément de la chaîne (pompe, arbre moteur, etc...) car le fioul comme tout liquide est incompressible. (problème uniquement pour les installations bi-tubes).

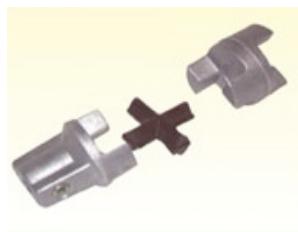
De même, une pompe peut se gripper. Dans ce cas, le moteur brûleur ou la pompe risque de casser.

Pour éviter cette situation, on interpose entre l'arbre du moteur du brûleur et l'axe de la pompe fioul une sorte de "**disjoncteur mécanique**". C'est une pièce qui a une résistance mécanique moindre et dont le rôle est de se casser en cas de grippage mécanique, désolidarisant ainsi la pompe fioul et le moteur du brûleur.

Ainsi, en cas de problème, c'est cette petite pièce (appelé "**accouplement**") qui se casse et non pas le moteur du brûleur ou bien la pompe fioul. Il suffit dans ce cas de la remplacer (pour un prix très faible, à la différence de la pompe).



Exemples d'accouplements:



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Exemples de brûleurs fioul:

On constate que les pompes sont toujours installées dans l'axe du moteur du brûleur:



Autres éléments d'une pompe fioul:

- Garnitures assurant l'étanchéité au niveau de l'arbre de la pompe:

(**attention: les garnitures sont lubrifiées par le fioul. Il est déconseillé de faire tourner la pompe à sec.**)



- Electrovannes (noyaux et bobines):



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

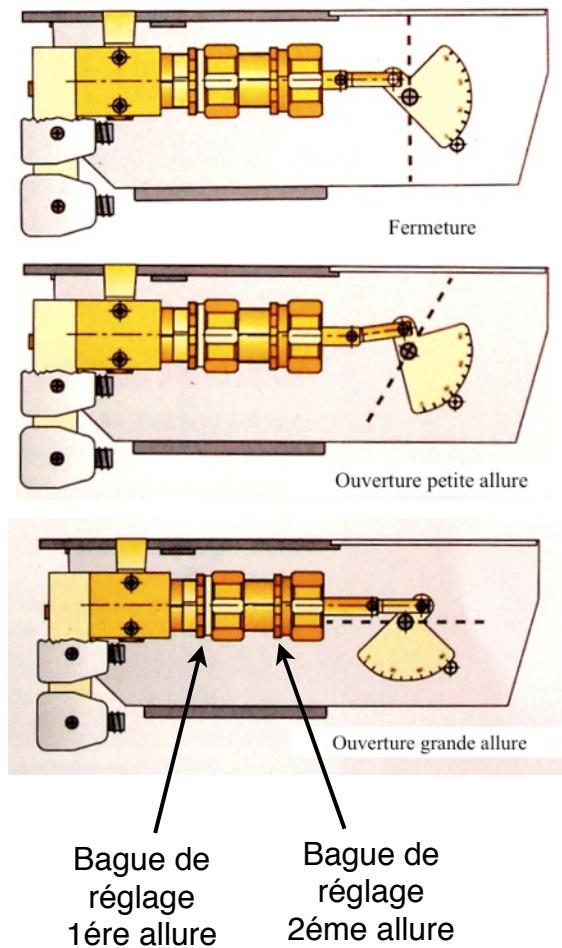
Le Circuit Aéraulique: Volet d'Air

Le circuit aéraulique est le même que celui des brûleurs gaz.

Une turbine assure le débit d'air jusqu'à la tête de combustion où se trouvent le ou les gicleurs. Le débit d'air est contrôlé via un volet. Cependant, il n'y a pas de pressostat air sur un brûleur fioul. La pompe fioul étant actionnée par l'axe de la turbine, on considère que si le fioul arrive au gicleur, c'est que la turbine fonctionne.

On retrouve les moyens classiques pour entraîner ce volet d'air déjà vus pour les brûleurs gaz: servomoteur à cames mécaniques ou électronique.

On peut cependant trouver un moyen d'action supplémentaire du volet d'air qui est **typique des brûleurs fioul**: un piston hydraulique (alimenté par la pression du fioul créée par la pompe) va se déplacer en entraînant le volet d'air. Des bagues de réglages permettent de limiter ou d'augmenter la course de ce piston ce qui permet d'ajuster la position du volet d'air (se référer au manuel du brûleur):



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

La Tête de Combustion

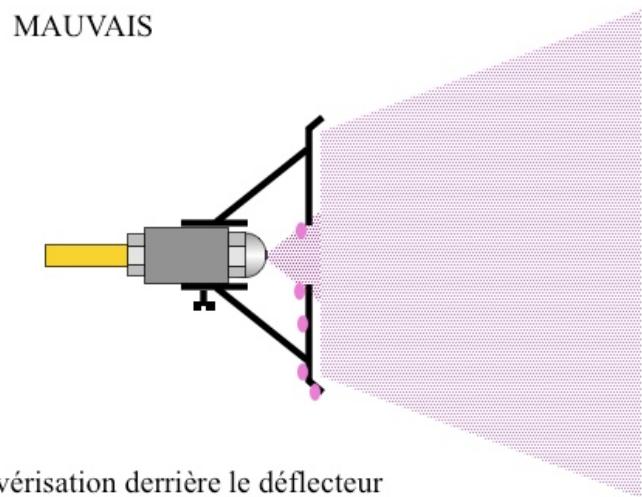
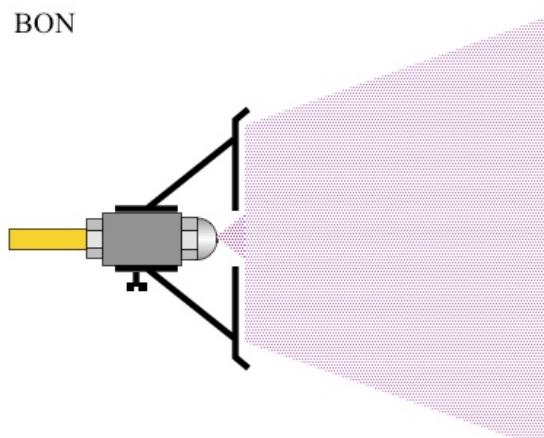
Comme pour le gaz, la tête de combustion sert à mélanger intimement le carburant (fioul) et le comburant (air).

La pièce essentielle est le **déflecteur**. C'est lui qui assure le réglage de l'air primaire et secondaire, permettant ainsi d'accrocher la flamme à la tête du brûleur.



Comme pour un brûleur gaz, l'ouverture de la tête de combustion (**côte Y**) se règle en fonction de la puissance nominale recherchée.

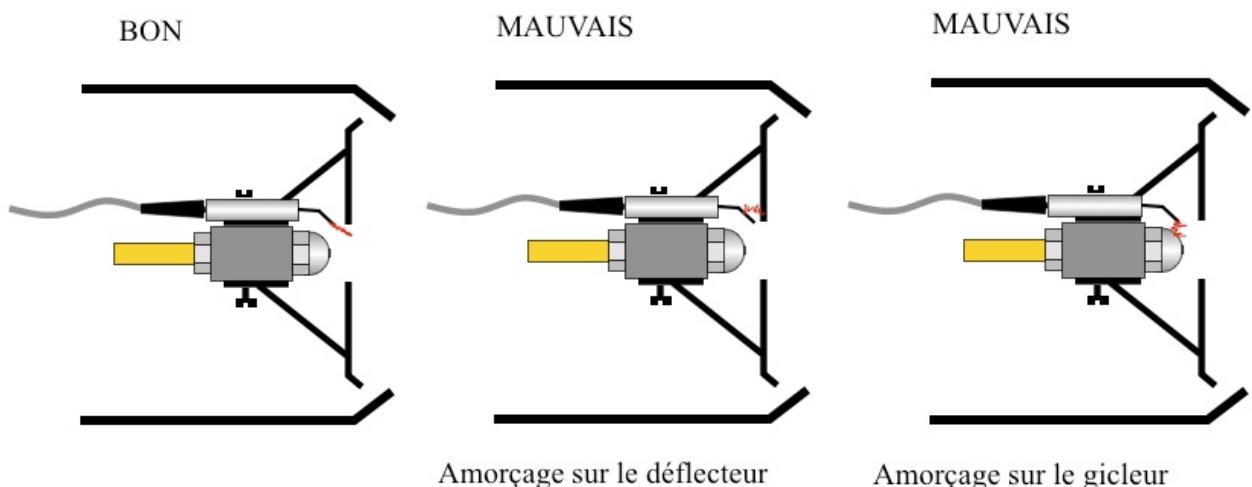
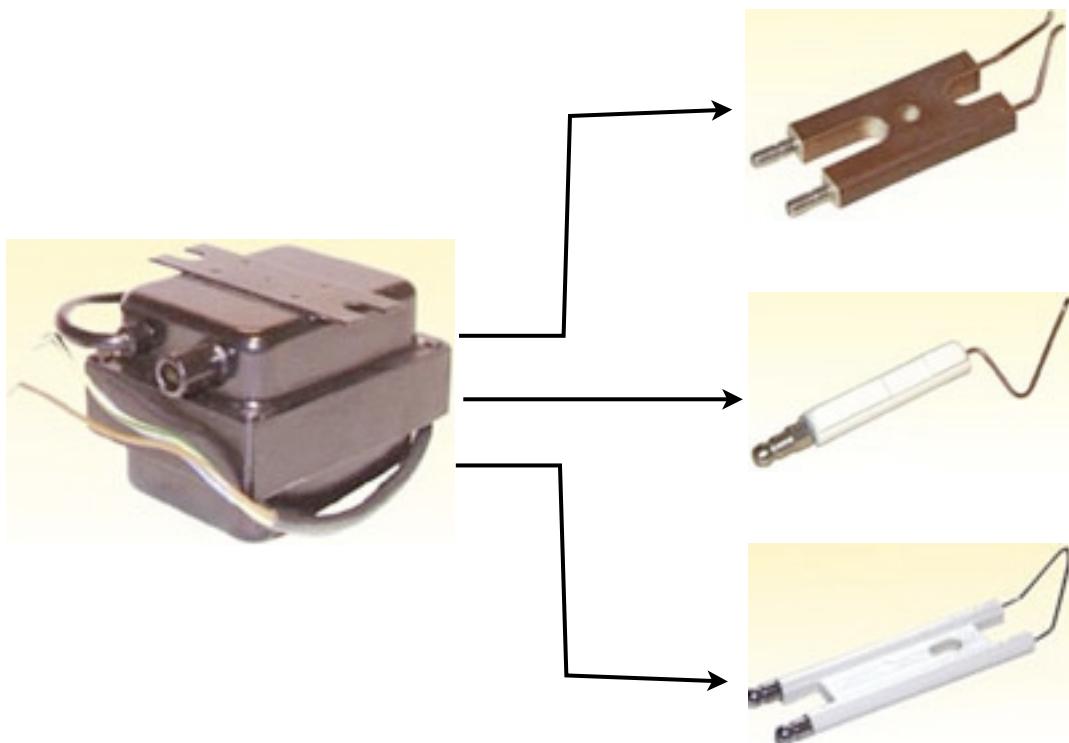
La position du ou des gicleurs par rapport au déflecteur est très importante. Une **mauvaise position du gicleur** peut provoquer une **mauvaise pulvérisation** du fioul:



CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Le Circuit d'Allumage

Il est identique à celui des brûleurs gaz. L'éclarcissement est assuré par un transformateur et une ou des électrodes d'allumage. La position de ces électrodes est très importante pour assurer l'inflammation du fioul.

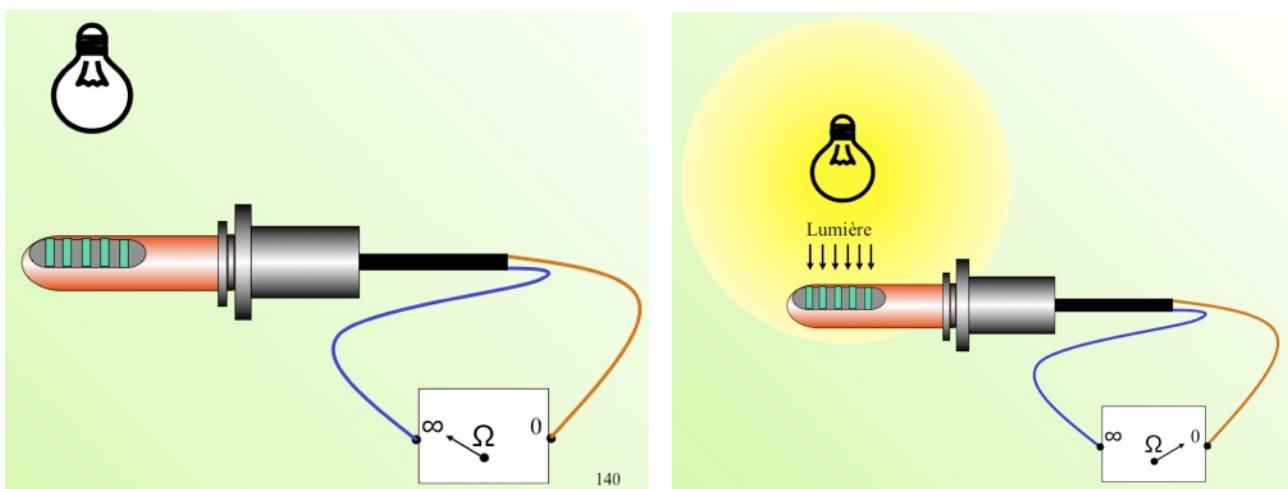


CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

La Détection de Flamme

Pour le fioul, on utilise une **cellule photovoltaïque** ou une **cellule photorésistante**.

Les cellules photorésistantes ont une résistance très grande dans le noir et beaucoup plus faible à la lumière:



Remarque: Cellule photovoltaïque ou cellule photorésistante, l'inversion de la Phase et du Neutre n'a **aucune conséquence** (alors que pour les brûleurs gaz avec sonde d'ionisation, cette inversion empêche la détection du courant d'ionisation).

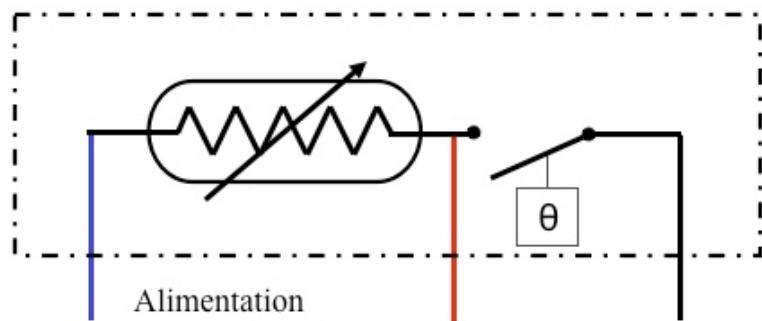


CONSTITUTION D'UN BRÛLEUR FIOUL

Le Réchauffeur de Ligne Gicleur

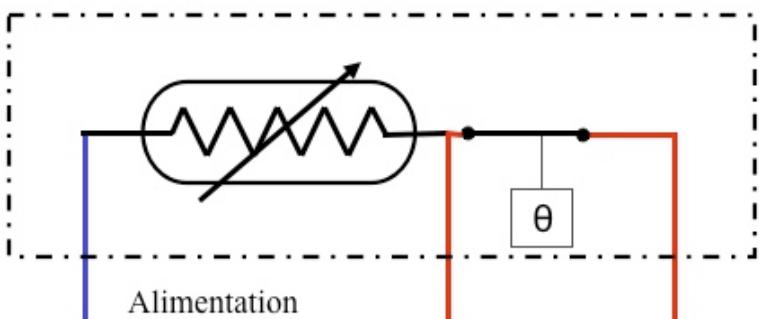
Sur les brûleurs fioul de petites puissances, on trouve un élément sur la ligne gicleur permettant de fluidifier le fioul et de faciliter les démarrage: il s'agit du **réchauffeur de ligne gicleur**.

Le réchauffeur est équipé d'une résistance chauffante et d'un capteur de température du fioul. Lorsque la température de consigne est atteinte, le contact du capteur se ferme, autorisant ainsi le démarrage du brûleur:



N Alimentation permanente dès que le brûleur est sous tension

↑
Ph



N Alimentation permanente dès que le brûleur est sous tension

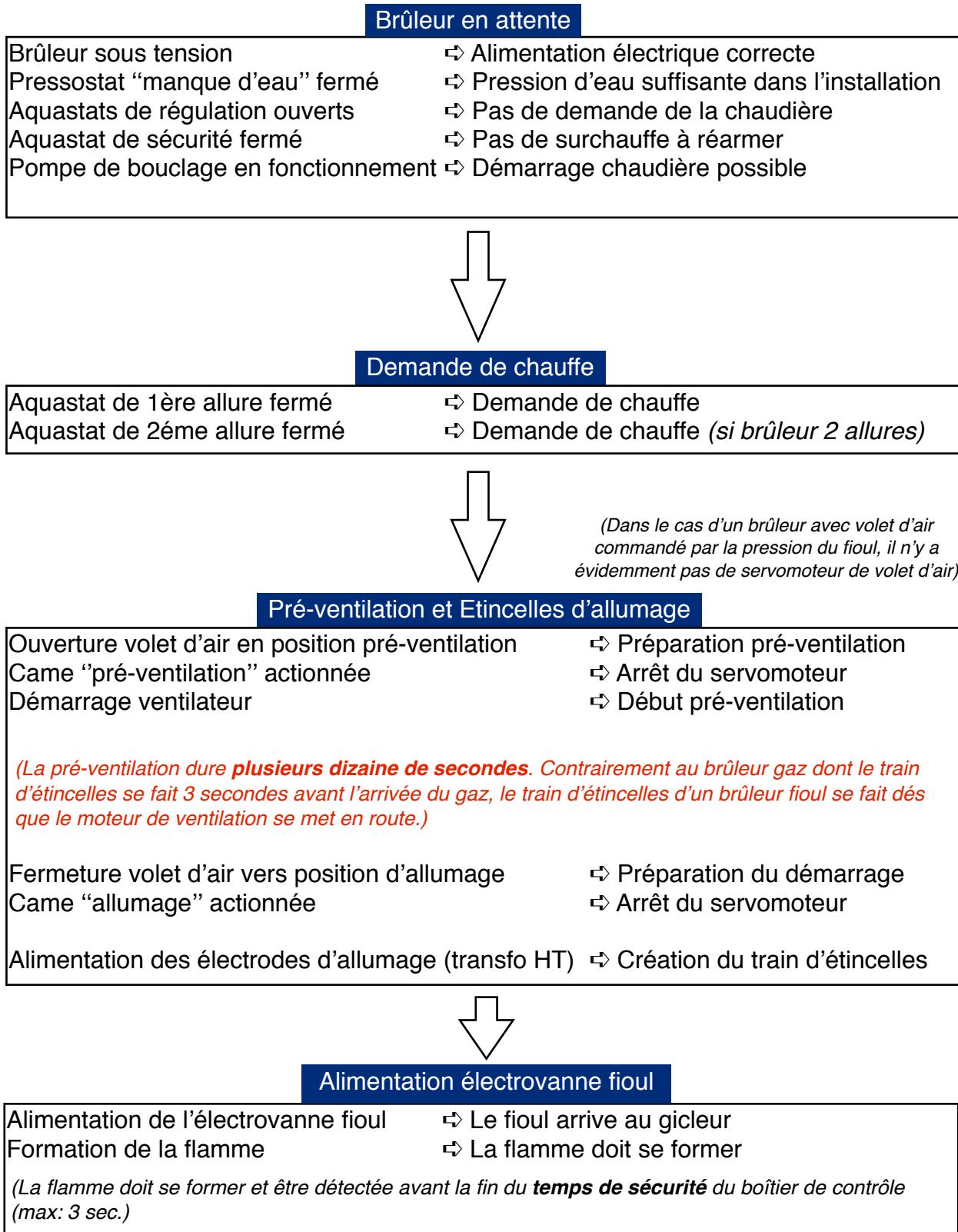
Alimentation du coffret de sécurité si la température est atteinte

↑
Ph
↓
Ph

Attention: si le réchauffeur est en panne, le brûleur ne peut pas démarrer.

CYCLE NORMAL D'UN BRÛLEUR FIOUL

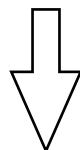
Les Etapes de Démarrage d'un Brûleur Fioul



CYCLE NORMAL D'UN BRÛLEUR FIOUL

Détection présence flamme

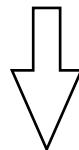
Flamme détectée par cellule voltaïque → Verrouillage brûleur si pas de signal
Ou: Flamme détectée par cellule photorésistante → Verrouillage si pas de signal
Transfo HT plus alimenté → Le train d'étincelles s'arrête



Brûleur en fonctionnement 1ère allure

La flamme est détectée par la cellule → Le brûleur est en régime établi

(Si la cellule ne détecte plus la flamme, il y a mise en sécurité immédiate du brûleur. Celui-ci s'arrête et le voyant de défaut s'allume. Il faut acquitter le défaut en appuyant sur le bouton pour que le brûleur relance un cycle de démarrage)

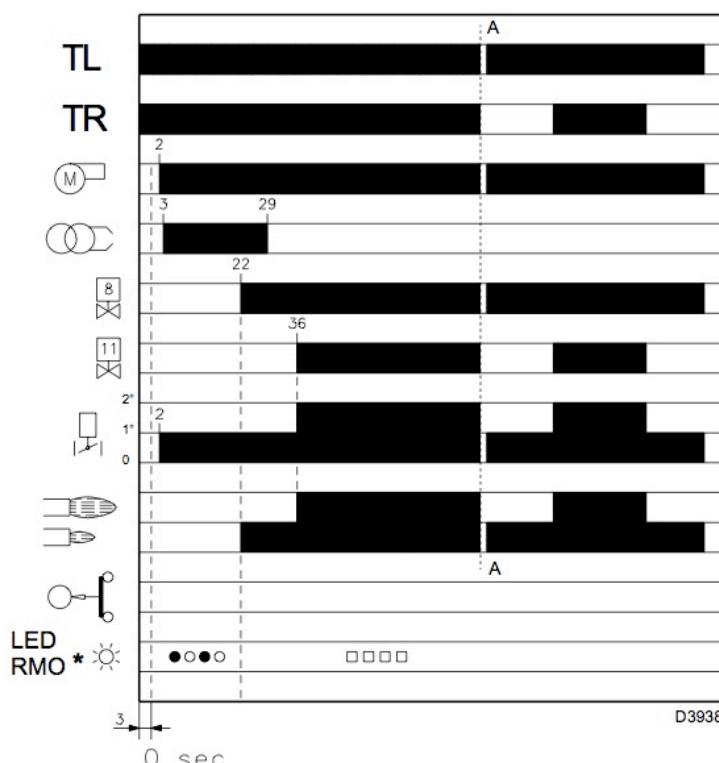


(Exemple d'un brûleur avec 2 gicleurs. Dans le cas d'un brûleur avec un seul gicleur, la 2ème électrovanne modifie la pression fioul de la pompe)

Demande aquastat 2ème allure

Ouverture volet d'air vers position 2ème allure → Préparation passage 2ème allure
Came électrovanne 2ème gicleur actionnée → Le 2ème gicleur est alimenté
Came volet d'air 2ème allure actionnée → Le servomoteur s'arrête

Exemple:



GUIDE DE DEPANNAGE D'UN BRÛLEUR FIOUL

Remarques sur la Purge et l'Amorçage des Pompes Fioul

La purge:

Elle n'est nécessaire que pour les installations **mono-tube**, pour cela on utilise la **prise Pr** pour le manomètre. C'est le seul moyen de chasser l'air.

Dans les installations bi-tubes, la pompe est purgée automatiquement par la conduite de retour.

L'amorçage:

Les pompes bi-tubes sont généralement capables de s'auto-alimenter automatiquement grâce à la dépression créée sur le tube d'aspiration. Il faut toutefois que la cuve fioul et le brûleur soient placés à des distances/dénivellations n'excédant pas les valeurs spécifiées dans le manuel du brûleur.

Quand la pompe du brûleur ne parvient pas à s'auto-alimenter parce que la distance et/ou la dénivellation avec la cuve sont supérieures aux valeurs données dans le manuel, il faut installer une boucle de transfert (ou de gavage). Une dérivation faite sur cette boucle permet d'alimenter le brûleur.

Amorçage de la pompe:

- Avant de mettre le brûleur en marche, s'assurer que le tuyau de retour dans la cuve ne soit pas bouché. Un éventuel obstacle provoquerait la rupture de l'organe d'étanchéité situé sur l'arbre de la pompe (si la pompe fonctionne en bi-tube avec la vis de bipasse présente).
- Pour que la pompe puisse s'auto-amorcer, il est indispensable de desserrer l'une des vis de prise de pression (**Pr**) de la pompe pour purger l'air contenu dans le tube d'aspiration.
- Faire démarrer le brûleur pour qu'il pré-ventile et fasse donc tourner la pompe. La pompe doit tourner dans le sens indiqué par la flèche dessinée sur le couvercle.
- Lorsque le fioul déborde de la vis de prise de pression (**Pr**), la pompe est amorcée. Mettre à le brûleur à l'arrêt et resserrer la vis de prise de pression.
- Le temps nécessaire pour cette opération dépend du diamètre et de la longueur du tuyau d'aspiration. **Si la pompe ne s'amorce pas au premier démarrage et si le brûleur se bloque, attendre environ 15 s, débloquer le boîtier de contrôle et répéter le démarrage. Et ainsi de suite jusqu'à ce que le fioul coule par la vis de prise de pression (= pompe amorcée). Tous les 5-6 démarrages, attendre pendant 2-3 minutes le refroidissement du transformateur d'allumage.**

Attention: l'opération susdite est possible parce que la pompe quitte l'usine **pleine de combustible**. Si la pompe a été vidée, la remplir avec du combustible par le bouchon du vacuomètre avant de la mettre en marche pour éviter les grippages. Quand la longueur du tuyau d'aspiration dépasse les 20-30 m, remplir le tuyau avec une pompe séparée (astuce: utiliser une pompe à vide).

GUIDE DE DEPANNAGE D'UN BRÛLEUR FIOUL

Guide de Dépannage

Le principe de dépannage d'un brûleur fioul consiste à regarder à quelle étape du cycle de fonctionnement celui-ci s'arrête:

La 1^{ère} action à faire lorsqu'on arrive devant un brûleur qui est en panne est donc d'**appuyer sur le bouton du boîtier de contrôle** afin de relancer un cycle de démarrage.

Ensuite on regarde à quelle étape le brûleur s'arrête:

1 Le moteur du brûleur ne démarre pas:

Le brûleur n'est pas en sécurité:

- Manque d'eau ou Pas de circulation d'eau au primaire:
 - La **pression d'eau** dans l'installation est-elle suffisante? *Vérifier la pression dans l'installation*
 - Le **pressostat manque d'eau** est-il bien réglé? *Vérifier la consigne (trop haute?)*
 - Le **pressostat manque d'eau** est-il bien câblé? *Manoeuvrer le bouton de consigne. Vérifier à l'ohmmètre le basculement des contacts ainsi que leur type.*
 - La **pompe de circulation** est-elle en fonctionnement? *Vérifier sur la pompe et dans l'armoire électrique: le contacteur doit coller quand on met ON. (Les pompes monophasés tournent toujours dans le bon sens mais certaines avec une mauvaise HMT (donc faible débit) si il y a inversion Ph-N (indication par voyant))*
 - Le **contrôleur de débit** fonctionne-t-il correctement? *Enlever le capot et actionner manuellement le mécanisme avec un tournevis. Est-il bien câblé?*
 - Si il y a **temporisation** sur le circuit électrique de contrôle de débit, est-elle suffisamment grande pour laisser le temps au débit d'eau de s'établir?
 - Toutes **les vannes** sont-elles bien ouvertes? *Vérifier la position des vannes. Si une vanne est fermée, il n'y aura pas de débit même si la pompe fonctionne.*
- Pas de demande de chaleur ou Mauvais réglage des aquastats:
 - **La chaudière est elle en demande?** *Contrôler la T° d'eau et la consigne de l'aquastat 1^{ère} allure. Puis vérifier la boucle T1-T2 sur la prise européenne.*
 - **L'aquastat de sécurité** n'a-t-il pas déclenché? *Le réarmer manuellement*

GUIDE DE DEPANNAGE D'UN BRÛLEUR FIOUL

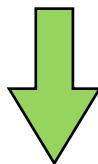
- Pas d'alimentation électrique:
- Le brûleur est-il **alimenté**? *Vérifier le 230V sur la prise européenne. Si pas de tension, alors vérifier le circuit électrique du brûleur dans l'armoire électrique.*
- Le brûleur est-il **alimenté**? *Selon la façon dont a été réalisé le câblage, un manque d'alimentation peut être également dû à un manque d'eau, de débit ou une surchauffe (alimentation coupée)*
- L'alimentation arrive-t-elle jusqu'au **boîtier de contrôle**? *Vérifier que l'interrupteur M/A à l'intérieur du brûleur est sur ON (si il y en a un) et que le 230V arrive bien au boîtier de contrôle en le débranchant et en testant au voltmètre les bornes Ph-N*
- Réchauffeur pas arrivé à température:
- **Le Réchauffeur** attend d'être arrivé à température: *Pour les brûleurs de petites puissances équivalentes d'un réchauffeur, il faut attendre que le réchauffeur ait atteint 60°C (environ 60 secondes). Celui-ci est peut-être hors service (dans le doute, le shunter).*
- Mauvais réglage des cames du brûleur:
- **Les cames** ont-elles été bien réglées? *Par exemple la came 0° réglée au dessus de la came de démarrage ou de 1ère allure. Un mauvais réglage des cames (dû par exemple à une mauvaise lecture des index) peut empêcher le démarrage du brûleur. Vérifier leur réglage à l'aide du manuel du brûleur.*

Le brûleur est en sécurité:

- Mauvaise alimentation électrique, moteur ou boîtier HS:
- La valeur de **l'alimentation** est-elle correcte? *Vérifier que la tension n'est pas trop faible*
- Le **moteur** est peut être hors service.
- Le **relais moteur** dans le brûleur est peut-être HS. *Vérifier au moins son câblage.*
- Le **condensateur** de démarrage est peut-être hors service. *Vérifier la valeur du condensateur à l'aide d'un multimètre doté de la fonction capacimètre. Astuce: Si on dispose d'un multimètre à aiguille, on peut l'utiliser en le mettant en position ohmmètre. En le branchant sur les bornes du condensateur, l'aiguille doit dévier vers la droite puis rapidement revenir vers 0.*
- Le **boîtier de contrôle** est peut-être hors service.
- La **turbine** est bloquée ou la **pompe** trop dure: *Vérifier si le ventilateur tourne à la main.*
- Le **condensateur de démarrage** (moteur monophasé) est peut être hors service.

GUIDE DE DEPANNAGE D'UN BRÛLEUR FIOUL

- Cellule photoélectrique ou photovoltaïque éclairée par lumière parasite:
 - La cellule est-elle bien placée dans le brûleur? *Vérifier que la cellule n'est pas sortie ou bien qu'il n'y a pas de lumière parasite qui rentre à l'intérieur du brûleur par l'oeilletton (rayons du soleil à certaines périodes de la journée).*
- Accouplement hors service:
 - L'accouplement turbine - pompe est-il intact? *Vérifier si il n'est pas cassé. Dans ce cas, la pompe ne peut plus être entraînée.*
- Boîtier de contrôle hors service:
 - Le boîtier de contrôle est peut-être hors service? *Démonter le boîtier et faire démarrer le ventilateur avec un shunt. Si le moteur démarre bien, c'est que le boîtier n'envoie pas l'ordre de démarrage. Le boîtier est donc HS.*



② Il n'y a pas flamme en fin de pré-ventilation:

- Pas d'étincelles d'allumage:
 - Les **électrodes d'allumage** génèrent-elles un train d'étincelles correct?
 - ✓ *Vérifier les câbles d'électrode. Si ils sont durs, il faut les remplacer.*
 - ✓ *Electrode ou câbles d'allumage à la masse ou coupée. Tester au multimètre la continuité du (ou des) câble d'électrode depuis le boîtier de contrôle jusqu'à l'électrode.*
 - ✓ *Vérifier l'état de la porcelaine des électrodes. Si elle est poreuse ou marbrée, remplacer les électrodes.*
 - ✓ *Vérifier leur position en démontant la tête de combustion du brûleur. Se référer au manuel du brûleur qui indique précisément leur position.*
 - Le **transformateur HT** fonctionne-t-il correctement?
 - ✓ *Tester à l'ohmmètre le primaire et surtout le secondaire du transformateur.*

⋮

GUIDE DE DEPANNAGE D'UN BRÛLEUR FIOUL

- Pas de pression correcte ou pas de pulvérisation:

- Le fioul arrive-t-il au brûleur?

- ✓ Vérifier si il y a du fioul dans la cuve.
- ✓ Vérifier si la vanne police est bien ouverte.
- ✓ Vérifier si le robinet du pot filtre est bien ouvert.
- ✓ Vérifier si les flexibles ne sont pas pincés.
- ✓ Vérifier si les flexibles n'ont pas été inversés!!!

- Vérifier le bon fonctionnement de la pompe fioul et de ses éléments associés:

Débrancher le flexible de retour du pot filtre:

✓ Y-a-t-il du fioul qui coule du flexible de retour?

→ **Non:** alors débrancher le flexible d'aspiration du pot filtre et le placer dans un récipient de fioul:

• Y-a-t-il du fioul qui coule du flexible retour?

○ **Non:**

- ✓ Pompe tourne à l'envers
- ✓ Pompe grippée
- ✓ Filtre pompe bouché
- ✓ Flexible écrasé
- ✓ Accouplement hors service

○ **Oui:**

- ✓ Prise d'air à l'aspiration (vérifier le circuit d'alimentation)
- ✓ Crêpine bouchée dans la cuve
- ✓ Jauge de cuve fausse (indique une cuve pleine alors qu'elle est vide)
- ✓ Event de cuve bouché
- ✓ Fioul trop froid
- ✓ Pompe usée

→ **Oui:** La pression fioul est-elle correcte?

○ **Non:**

- ✓ Pompe usée
- ✓ Accouplement usé

○ **Oui:** alors débrancher la sortie de l'électrovanne qui alimente la ligne gicleur et regarder si il y a du fioul qui coule quand l'électrovanne est sensée s'ouvrir:

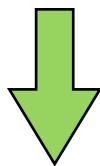
✓ **Non:** l'électrovanne est hors service ou mal branchée (vérifier)

✓ **Oui:**

- Gicleur bouché
- Filtre gicleur bouché
- Ligne gicleur bouchée

(Remplacer le gicleur. Si le problème subsiste, c'est que le problème vient de la ligne gicleur.)

GUIDE DE DEPANNAGE D'UN BRÛLEUR FIOUL



3 Apparition d'une flamme correcte qui ne tient pas:

Le brûleur se met en sécurité:

- Problème de détection de flamme:

La **Cellule Photoélectrique (ou Photorésistante)** ne détecte pas la flamme:

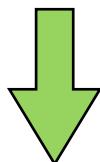
- ✓ *Vérifier la position de la cellule*
- ✓ *Vérifier le câble de la cellule (Y-a-t-il continuité? (attention, parfois, il y a une petite résistance sur le câble))*
- ✓ *Vérifier que la cellule n'est pas gênée par le passage d'autres câbles (câbles d'électrodes d'allumage)*

- Problème de combustion:

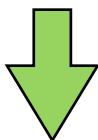
- Présence d'une **prise d'air** sur le circuit d'aspiration fioul? *Vérifier le circuit d'aspiration.*
- **Volet d'air** mal positionné? *Vérifier la position du volet d'air en se référant au manuel du brûleur (position servomoteur)*
- **Cheminée obstruée?** *Vérifier le tirage.*

Le brûleur ne se met pas en sécurité:

- Panne intempestive:
- Reprendre l'investigation au début en observant l'évolution des pressions sur le manomètre et le vacuomètre. Observer la course du servomoteur.



GUIDE DE DEPANNAGE D'UN BRÛLEUR FIOUL



4 Apparition d'une flamme non correcte:

- mauvais réglage de la tête de combustion:

- La tête de combustion est-elle bien réglée? *Un excès ou un manque d'air secondaire peut empêcher la formation d'une flamme ou être la cause d'une mauvaise flamme. Vérifier le réglage de la tête de combustion (déflecteur) en se référant au manuel du brûleur*

- le déflecteur (accroche flamme) est-il encrassé ou endommagé? *Vérifier l'état du déflecteur.*

- Volet d'air mal réglé:

- Le volet d'air est peut-être mal réglé. *Vérifier le réglage du volet air à partir du manuel du brûleur.*

- Pression fioul incorrecte ou calibre gicleur incorrect:

- La pression fioul est-elle bien réglée? *Vérifier si on a bien la pression attendue.*

- Le gicleur a-t-il le bon calibre (qui est lié à la pression de pulvérisation)? *Vérifier le calibre du gicleur.*

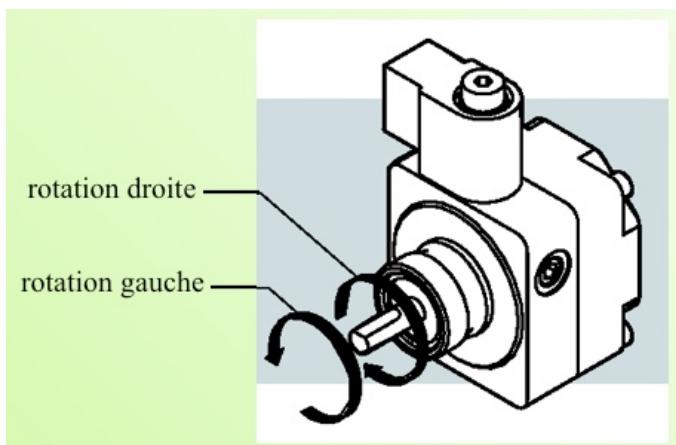
- Gicleur usé ou abîmé:

- La gicleur est peut-être endommagé? *Inspecter l'état du gicleur*

Remarque: Lors du remplacement d'une pompe, il faut prendre en compte plusieurs critères: le débit, la vitesse de rotation, la plage de pression, la sortie gicleur, le diamètre de l'axe et le sens de rotation.

Celui-ci se détermine ainsi:

Le sens de rotation d'une pompe se repère l'axe face à soi.

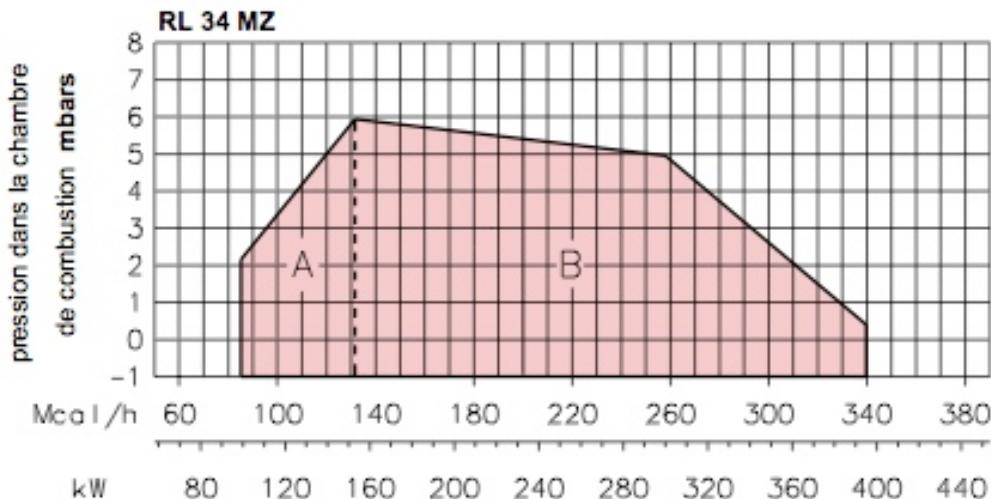


MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

Principe Général de Mise en Service

Le principe de réglage lors d'une mise en service est le suivant:

- ✓ Déterminer la **puissance maximum** à fournir par le brûleur:
 $(Qn = Pn_{\text{chaudière}} / Rd_{\text{chaudière}})$ **Ne pas aller jusqu'à la puissance max chaudière.**
- ✓ Relever la **pression foyer** de la chaudière (c'est sa "résistance" à l'air)
- ✓ Avec ces 2 valeurs, regarder les abaques fournis dans le manuel du brûleur afin de **vérifier** que le brûleur choisi est adapté à la chaudière. Exemple:



- ✓ Régler l'ouverture de la tête de combustion (**côte Y**) en fonction de la puissance nominale souhaitée (consulter l'abaque dans le manuel du brûleur)
- ✓ Déterminer le **calibre** du ou des gicleurs en fonction des puissances souhaitées en 1^{re} et 2^{ème} allure. Plusieurs remarques peuvent être faites:
 - En l'absence d'indication dans le manuel, choisir un gicleur qui couvre 60% de la puissance nominale en 1^{re} allure et 40% en 2^{ème} allure. Si le brûleur ne possède qu'un seul gicleur avec 2 pressions, alors régler les pressions pour obtenir les 60% et 40%.

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

- Habituellement, les manuels des brûleurs donnent des tableaux permettant de choisir directement le **calibre** et le **spectre** des gicleurs en fonction des puissances recherchées (pour une pression fioul donnée). Exemple chez Cuenod:

- marque : Danfoss
- angle : 45 ou 60 °
- pulvérisation : type B (semi-plein) (voir § 6.1.4)
- en 1^{ère} allure : 2,5 US gal/h
- en 2^{ème} allure : 5,5 US gal/h
- pression pompe : 13 bar

Type Fuel	Puissance brûleur		Débit fuel		Gicleur Danfoss US gal/h		Pression pulvérisation	
	kW		kg/h		45° B ou 60° B		Bar	
	1 ^{re} all	2 ^{de} all	1 ^{re} all	2 ^{de} all	1 ^{re} all	2 ^{de} all	1 ^{re} all	2 ^{de} all
C43	190	260	16	22	4,5		11	22
	230	330	19	28	5,0		11	22
	260	370	22	31	6,0		11	22
	300	430	25	36	6,5		12	23,5
C54	210	300	17,5	25	4,0	2,0	12	
	270	390	23	33	5,5	2,5	13	
	310	440	26	37	6,5	3,0	11	
	400	540	33,5	45,5	7,5	3,0	14	

A la livraison la pompe est réglée à 11bar ± 0,5bar.

En gras: équipement à la livraison 1kg fuel à 10°C = 11,86kW (1) Gicleurs équivalents: Steinen 60°SS, 45°SS - Hago 60P, 45P

- On peut aussi déterminer le calibre des gicleurs par le calcul (voir chapitre correspondant):
 - Déterminer la Puissance Qn recherchée
 - Calculer le débit volumique de fioul correspondant:

$$\text{Débit volumique de fioul [l/h]} = \frac{\text{Puissance brûleur Qn [kW]}}{\text{PCI du fioul}}$$

→ 10 kW.h/litre

- Calculer le calibre associé à la pression de pulvérisation:

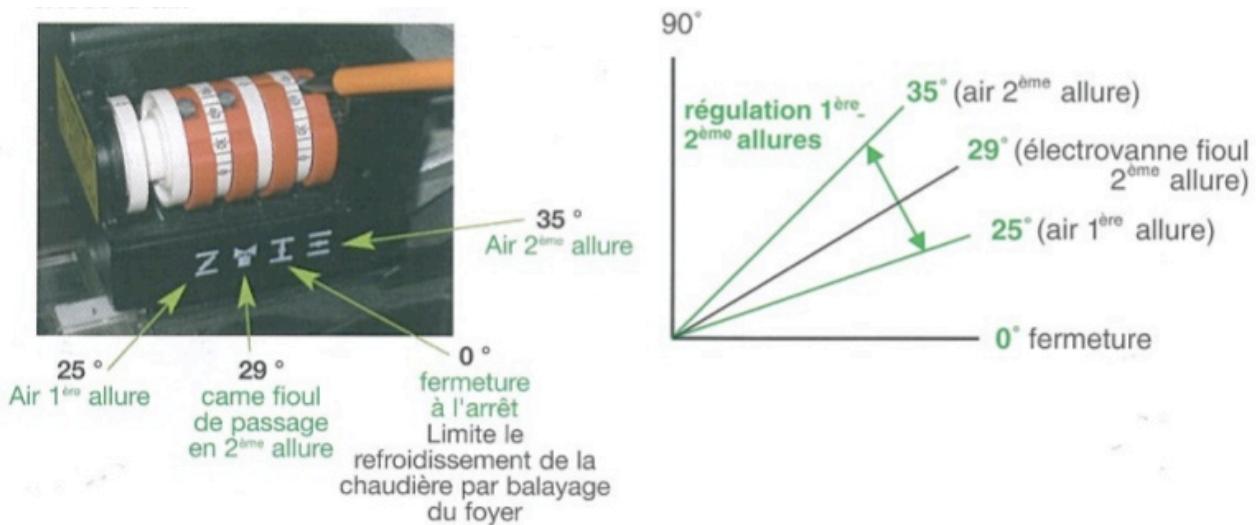
$$\text{Calibre du gicleur} = \frac{\text{Débit volumique du fioul [l/h]}}{3,785 \sqrt{\frac{\text{Débit de pulvérisation [bar]}}{\text{Préssion de référence}}}}$$

On retrouve ainsi par le calcul les valeurs données dans les tableaux des manuels brûleurs (à 0,5 près). Par contre, les manuels donnent le spectre et l'angle de pulvérisation, chose qui ne peut pas se calculer.

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

- ✓ Pré-régler les positions du **volet d'air** (en 1^{ère} et 2^{ème} allure) ainsi que la position d'ouverture de l'**électrovanne fioul 2^{ème} allure** (se référer au manuel du brûleur). Exemple d'un brûleur avec servomoteur à cames mécaniques:

Type Fuel	Puissance brûleur		Débit fuel		Gicleur Danfoss US gal/h		Pression pulvérisation		Cote Y mm	Réglage d'air en degrés		
	kW		kg/h		45° B ou 60° B		Bar			1 ^{ère} all	2 ^{ème} all	
	1 ^{ère} all	2 ^{ème} all	1 ^{ère} all	2 ^{ème} all	1 ^{ère} all	2 ^{ème} all	1 ^{ère} all	2 ^{ème} all		1 ^{ère} all	2 ^{ème} all	
C43	190	260	16	22	4,5		11	22	10	17	25	
	230	330	19	28	5,0		11	22	15	25	35	
	260	370	22	31	6,0		11	22	20	25	40	
	300	430	25	36	6,5		12	23,5	25	30	45	
C54	210	300	17,5	25	4,0	2,0	12		15	17	25	
	270	390	23	33	5,5	2,5	13		20	25	35	
	310	440	26	37	6,5	3,0	11		30	30	40	
	400	540	33,5	45,5	7,5	3,0	14		40	35	60	
	A la livraison la pompe est réglée à 11bar ± 0,5bar. En gras: équipement à la livraison 1kg fuel à 10°C = 11,86kW (1) Gicleurs équivalents: Steinen 60°SS, 45°SS - Hago 60P, 45P											

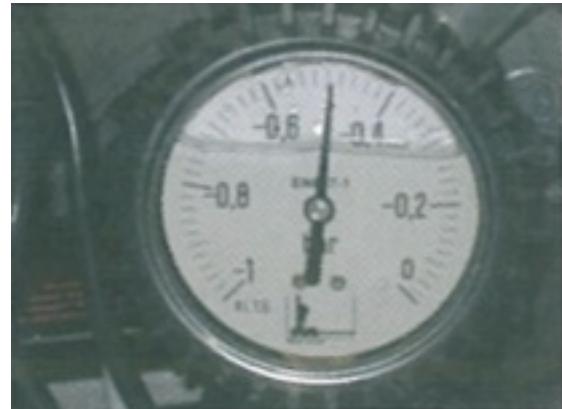


Remarque: on règle l'ouverture de l'électrovanne fioul de 2^{ème} allure entre les cames air 1^{ère} et 2^{ème} allure mais plutôt plus proche de la 1^{ère} pour éviter le décrochement de la flamme par excès d'air.

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

✓ Installer les appareils de contrôle sur la pompe fioul:

- **Vacuomètre (vert)** avec échelle de **0 à -1 bar** sur l'emplacement **V** de la pompe. (*en fonctionnement normal, l'aspiration ne devrait pas descendre en dessous de -0,35 bar sinon, il y a risque d'ébullition du fioul c'est à dire de cavitation*)
- **Manomètre (marron)** avec échelle de **0/25 ou 0/40 bar** sur l'emplacement **P** de la pompe.



✓ Vérifier l'installation avant de démarrer le brûleur:

- Vérifier si il y a du fioul dans la cuve.
- Mettre en service la pompe de gavage si il y a une boucle de transfert.
- Ouvrir les robinets d'arrêt au raccordement des flexibles. *Attention: si il existe un robinet sur le retour (en général, il n'y en a pas pour éviter toute erreur qui aboutirait à la destruction de la pompe) et qu'il est fermé, lorsque le brûleur démarrera, la pression atteindra plus de 50 bar dans la pompe ce qui provoquera sa destruction.*

✓ Mise à feu du brûleur et réglage de la combustion (*ici, pas de "Top Gaz" pour le réglage de la puissance. Le choix du calibre gicleur et de la pression de fioul détermine la puissance obtenue. Si on devait toutefois ajuster la puissance, on peut agir en modifiant le calibre des gicleurs ou en modifiant la pression de pulvérisation*).

- Démarrer le brûleur et le forcer en 1ère allure (avec l'interrupteur si il y en a un ou en retirant la prise 4 broches).
- Régler la pression fioul à la valeur choisie en tournant la vis de réglage de la pompe.

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

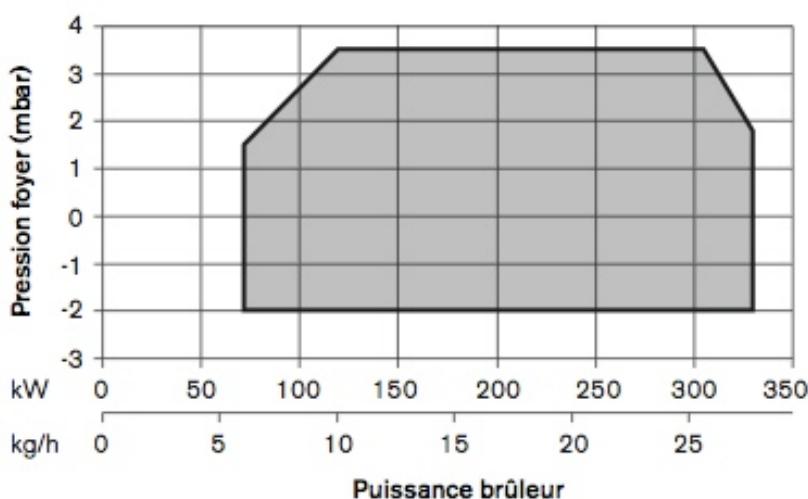
- **Avant** de faire l'analyse de combustion, faire **obligatoirement** un test de noircissement (“smoke” test) avec une pompe à “smoke”. **Il faut avoir un indice de noircissement inférieur à “1”**. Si besoin, agir sur le volet d'air pour obtenir cet indice de noircissement.
 - **Régler la combustion** en 1ère puis en 2ème allure en agissant sur les cames d'air respectives, la pression fioul éventuellement et l'ouverture de la tête pour affiner.
 - Affiner la position de la came fioul 2ème allure si besoin pour obtenir un passage 1ère/2ème allure sans à-coups et un minimum d'imbrûlés.
- **Fin de réglage:**
- La chaudière doit être à température (~ 70°C)
 - Mesurer le tirage (valeur correcte entre -0,5 et -2 mmCE)
 - Vérifier la **température minimale** des fumées: Afin de ne pas risquer la formation d'acide qui perfore les chaudières en acier particulièrement, maintenir la température des fumées en 1ère allure aux alentours de **150°C minimum**.
 - **Température maximale** des fumées: Ne pas dépasser la valeur indiquée sur la documentation du constructeur de la chaudière.

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

Réglage d'un Brûleur à Cames Electroniques (ex: WL 30 Z Weishaupt)

① Vérifier l'adéquation brûleur / chaudière:

Brûleur type	WL30Z-C
Tête de combustion	W30/2
Puissance	kW 72 ... 330 kg/h 6,1 ... 27,9



② Choix du calibre des gicleurs

Dans le cas du WL30Z, il y a 2 gicleurs.

La puissance totale doit donc être répartie sur les 2 gicleurs. Le manuel recommande la répartition suivante:

- Gicleur 1: Petit débit (environ 55% de la puissance totale)
- Gicleur 1 et 2: Grand débit (100% de la puissance. Le gicleur 2 apporte donc les 45%)

Le manuel préconise le type de gicleurs à utiliser:

Brûleur type	Tête de comb.	Gicleur/ Marque	Caractéristique
WL30Z-C	W30/2	Fluidics Steinen	60° S 60° S, SS

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

Le manuel propose également un tableau pour choisir le calibre des gicleurs en fonction de la puissance souhaitée (et pour une pression de pulvérisation donnée):

Conversion de la puissance brûleur en [kW] en débit fioul en [kg/h] :
Débit fioul [kg/h] = Puissance brûleur [kW] / 11,9

Débit fioul (kg/h) pour une pression pompe de 10 à 14 bar

Taille gicleur (USgph)**	10 bar	12 bar	14 bar
0,75	2,8	3,1	3,4
0,85	3,2	3,5	3,8
1,00	3,8	4,2	4,5
1,10	4,2	4,6	5,0
1,25	4,7	5,2	5,6
1,35	5,1	5,6	6,1
1,50	5,7	6,2	6,7
1,65	6,3	6,9	7,4
1,75	6,6	7,3	7,9
2,00	7,6	8,3	9,0
2,50	9,5	10,4	11,2
3,75	10,4	11,4	12,3
3,00	11,4	12,5	13,5
3,50	13,3	14,6	15,7
4,00	15,2	16,6	18,0
4,50	17,1	18,7	20,2
5,00	19,0	20,8	22,5
5,50	20,9	22,8	24,8
6,00	22,8	25,0	27,0

Le tableau se base sur les indications des constructeurs des gicleurs.

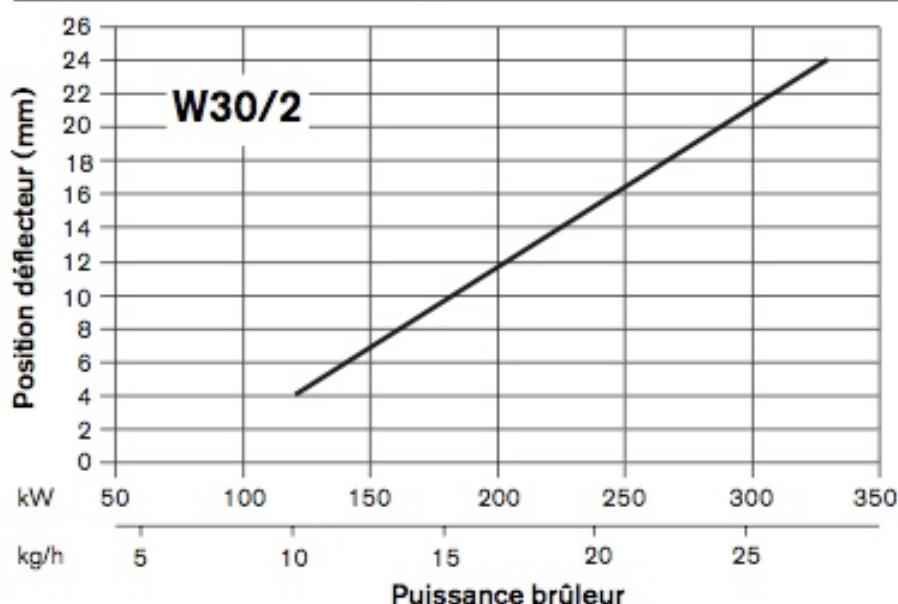
** se rapportant à 7 bar

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

③ Régler la tête de combustion (air secondaire)

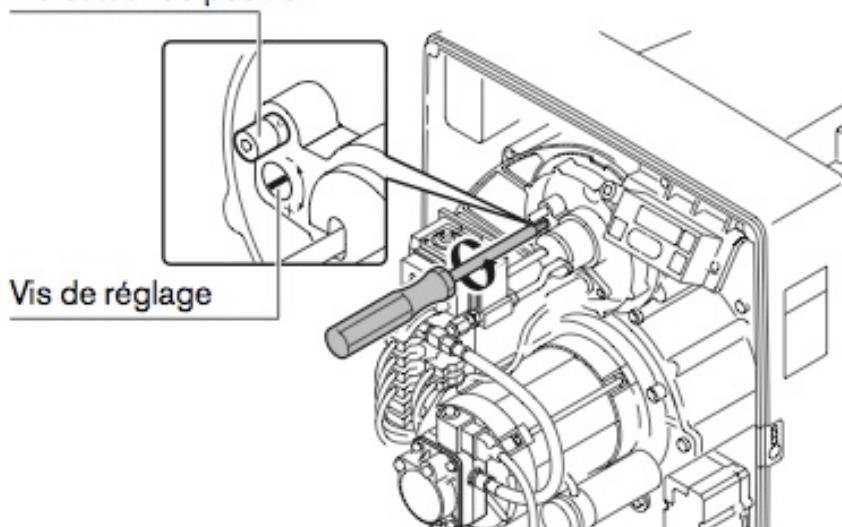
Sélectionner sur les abaques donnés dans le manuel du brûleur la position du déflecteur (**côte Y**) en fonction de la puissance en grand débit:

Valeurs de base déflecteur pour WL30Z-C



Réglage du déflecteur

Indicateur de position

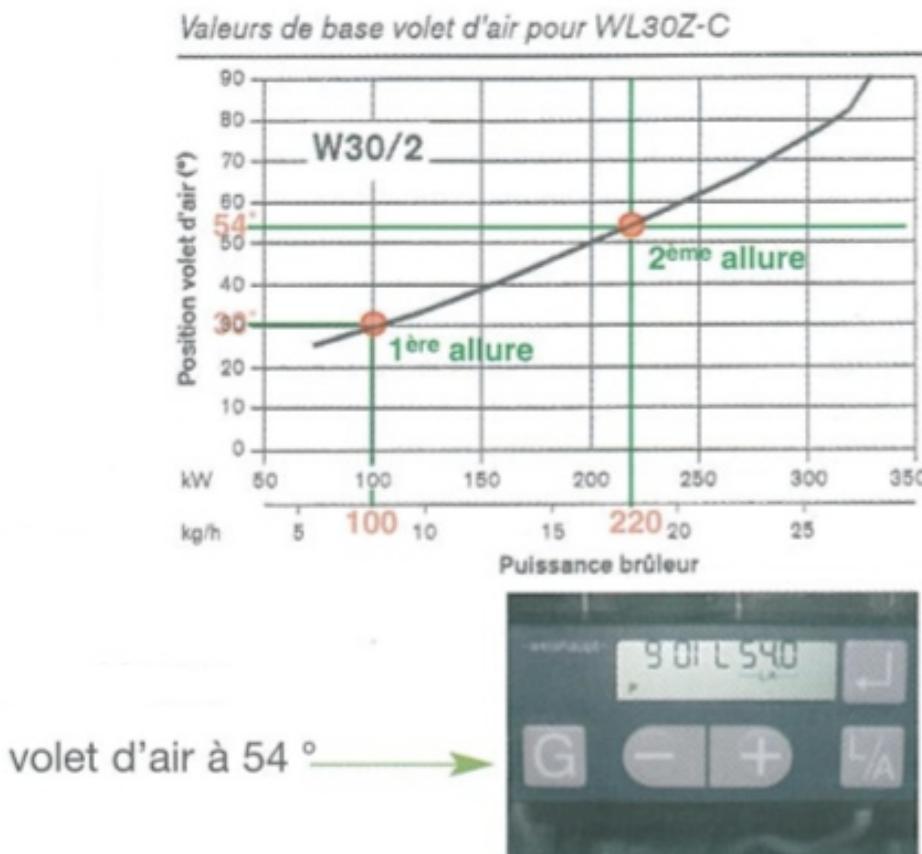


MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

④ Pré-régler les valeurs de position du volet d'air dans le “Manager de Combustion”

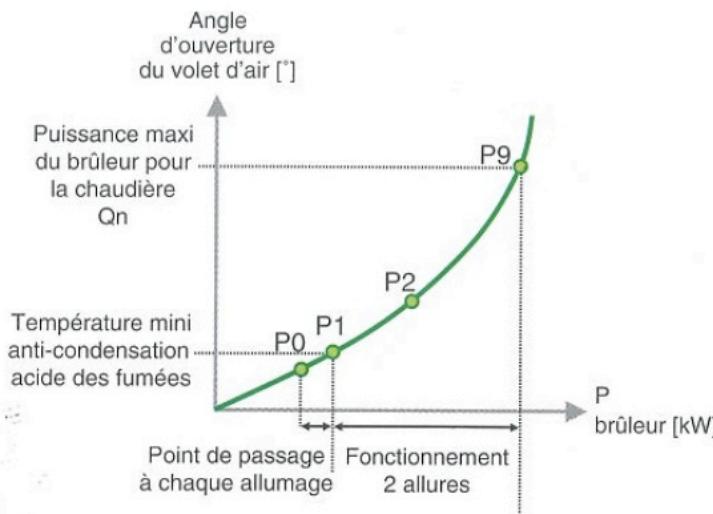
Pour un brûleur fioul, une fois que le calibre des gicleurs ainsi que la pression de pulvérisation ont été choisis (déterminant ainsi la puissance qui sera obtenue), on ne doit plus régler que la position du volet d'air pour les différentes allures.

Comme toujours, ces positions sont indiquées par des abaques fournis dans le manuel du brûleur:



MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

A la différence du brûleur gaz où tous les points de P0 à P9 sont à régler, pour le brûleur fioul seuls 4 points sont à régler:



► **P0** = position d'allumage

Offre la possibilité de jouer sur l'excès d'air pour favoriser l'allumage.

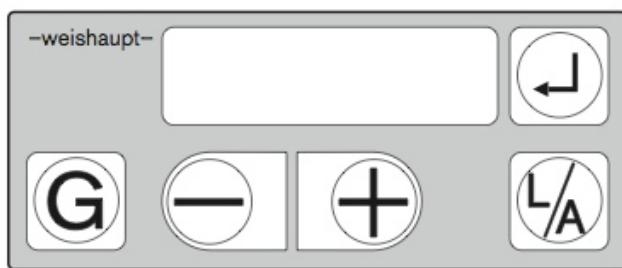
P0 peut être inférieur ou égal à P1.

► **P1** = réglage de l'air en 1^{ère} allure.

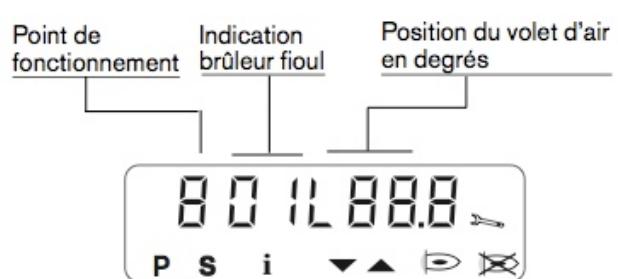
► **P9** = réglage de l'air en 2^{ème} allure.

► **P2** = réglage de l'ouverture de l'électrovanne fioul de 2^{ème} allure.

Panneau de commande



Afficheur LCD



✓ Pré-réglage des points P0, P1, P2 et P9:

En se référant au manuel du brûleur, régler les points suivants:

→ P9 (Puissance Max):

- Régler la position du volet d'air (**L/A**) à la valeur trouvée sur l'abaque

→ P1 (Puissance min):

- Régler la position du volet d'air (**L/A**) à la valeur trouvée sur l'abaque.

→ P0 (Allumage):

- Régler la position du volet d'air à l'allumage (par défaut P0 =P1)

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

→ P2 (*Ouverture électrovanne 2ème allure*):

- Régler le point **P2** entre **P1** et **P9**, de préférence plus proche de P1 afin d'éviter un décrochage de la flamme par excès d'air.

⑥ Mise à feu du brûleur et Réglages de Combustion

→ Démarrer le brûleur en suivant la procédure indiquée dans le manuel.

→ **Régler la pression de pulvérisation**

→ Le brûleur passe en **2ème allure (P9)**: faire un “smoke test” et si il est bon, passer au réglage de combustion en jouant sur la position du volet d'air (et éventuellement sur la pression de pulvérisation et l'ouverture de la tête).

→ Passer le brûleur en **1ère allure (P1)**: faire un “smoke test” et si il est bon, passer au réglage de combustion en jouant sur la position du volet d'air.

- Vérifier la température des fumées et s'assurer qu'elle n'est pas trop basse ($> 150^{\circ}\text{C}$) afin d'éviter la condensation et la formation d'acide sulfurique. Sinon, il faut revoir le calibre du gicleur 1ère allure (*et modifier en conséquence celui de 2ème allure afin que leur somme soit la même*) ou la pression de pulvérisation.

→ Passer le brûleur en **position d'allumage (P0)**: En général, c'est le même que le point **P1**. Cependant, si on rencontre des difficultés d'allumage, on peut diminuer l'excès d'air avec **P0** inférieur à **P1**.

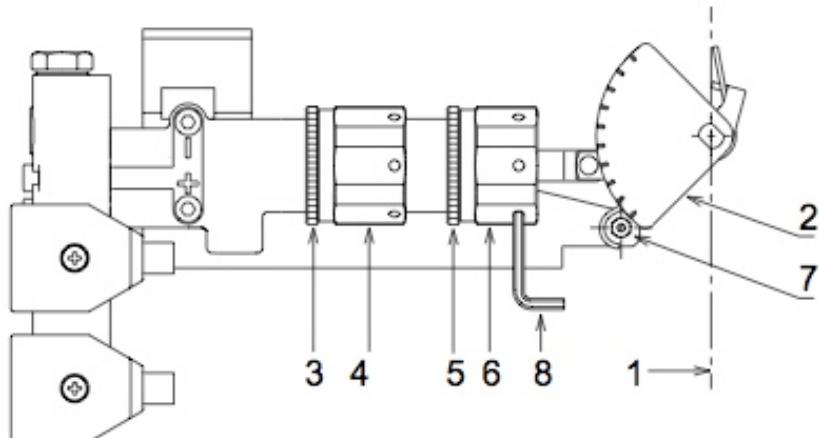
→ Passer le brûleur en position d'**ouverture d'électrovanne 2ème allure (P2)**: Régler ce point entre P1 et P9.

→ Passer le brûleur en mode automatique. Il fonctionne maintenant normalement et régule entre la 1ère allure (**10 OIL 1**), la 2ème allure (**10 OIL 2**) ou l'arrêt de la régulation quand la chaudière n'est plus en demande (**OFF**)

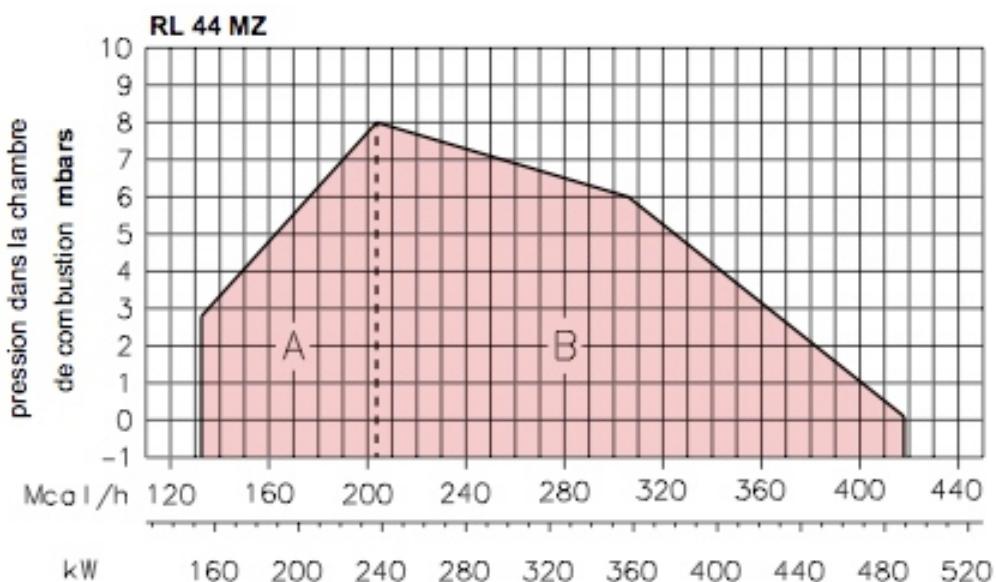
MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

Réglage d'un Brûleur à Vérin Hydraulique (ex: RL 34 MZ - Riello)

Le RL 34 est un brûleur fioul à 2 allures (avec 2 gicleurs) dont la position du volet d'air est commandé par un vérin hydraulique actionné par le fioul lui-même.



① Vérifier l'adéquation brûleur / chaudière:



Les plages de travail ont été établies sur des chaudières d'essai spéciales selon des méthodes fixées par les normes **EN 267**.

la plage de travail a été calculée à une température ambiante de 20 °C, à une pression barométrique de 1013 mbar et avec la tête de combustion réglée correctement.

MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

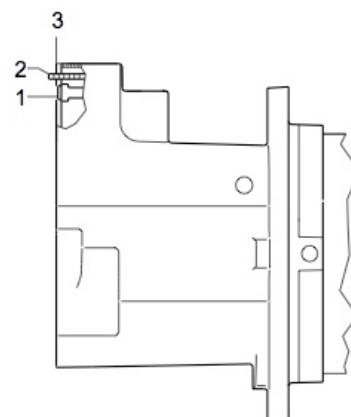
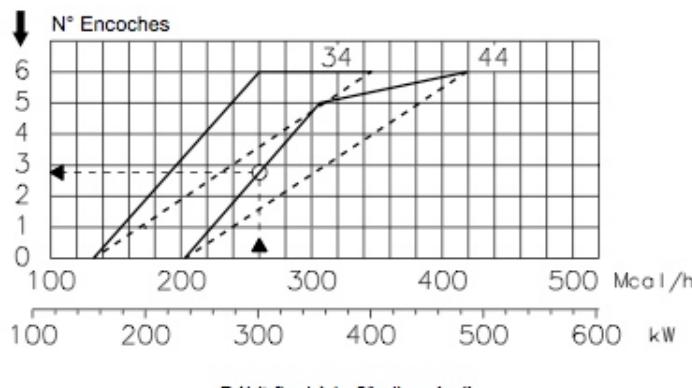
② Choix du calibre des gicleurs

Le manuel propose un tableau pour choisir le calibre des gicleurs en fonction de la puissance souhaitée (et pour une pression de pulvérisation donnée):

	GPH	kg/h (1)			kW 12 bar
		10 bars	12 bars	14 bars	
RL 34 MZ	1,00	3,9	4,3	4,7	51,0
	1,25	4,8	5,4	5,8	64,0
	1,50	5,8	6,5	7,0	77,0
	1,75	6,8	7,5	8,2	89,0
	2,00	7,7	8,5	9,2	100,8
	2,25	8,6	9,5	10,4	112,7
	2,50	9,6	10,6	11,5	125,7
	2,75	10,7	11,8	12,8	139,3
	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,25	12,4	13,7	14,9	162,5
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
	4,00	15,6	17,2	18,7	203,5
RL 44 MZ	4,50	17,3	19,1	20,7	226,5
	1,50	5,8	6,5	7,0	77,0
	1,75	6,8	7,5	8,2	89,0
	2,00	7,7	8,5	9,2	100,8
	2,25	8,6	9,5	10,4	112,7
	2,50	9,6	10,6	11,5	125,7
	2,75	10,7	11,8	12,8	139,3
	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
	4,00	15,4	17,0	18,4	201,6
	4,50	17,3	19,1	20,7	226,5
	5,00	19,2	21,2	23,0	251,4
	5,50	21,1	23,3	25,3	276,3
	6,00	23,1	25,5	27,7	302,4

③ Régler la tête de combustion (air secondaire)

Sélectionner sur les abaques donnés dans le manuel du brûleur la position du déflecteur (**côte Y**) en fonction de la puissance en grand débit:



MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

④ Pré-régler les valeurs de position du volet d'air

- Démarrer le brûleur.
- Régler la pression de pulvérisation.
- Forcer le brûleur en **1ère allure** (à l'aide de l'interrupteur):
 - L'ouverture du volet d'air dépend du calibre du gicleur choisi.
 - L'ouverture est donnée par le tableau suivant. Elle correspond à la position du secteur gradué:

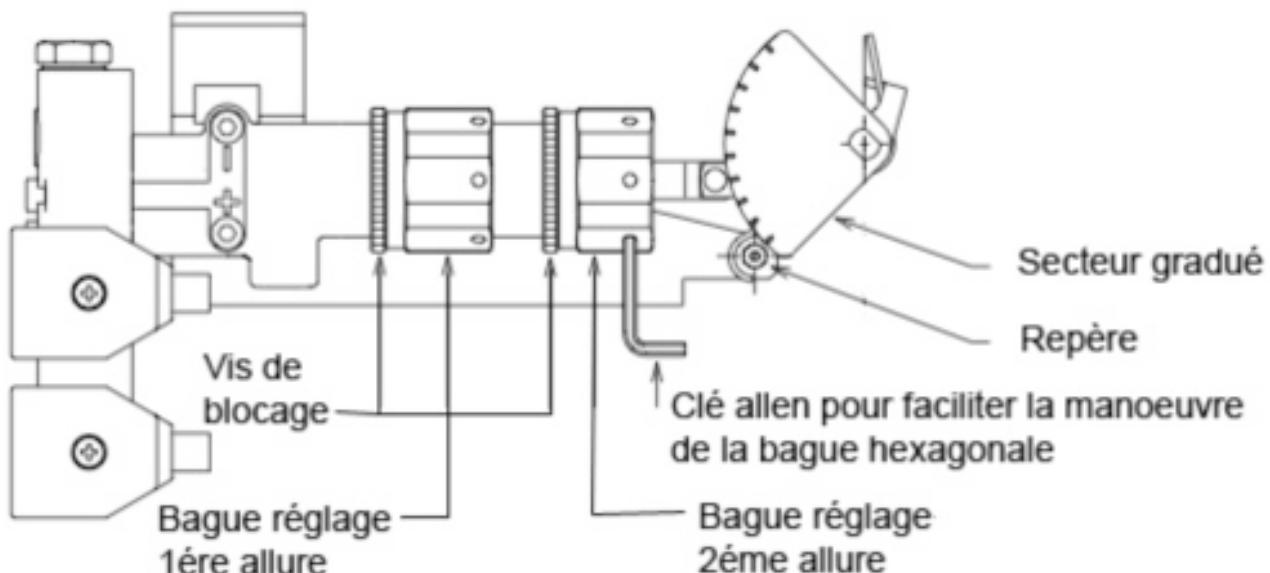
Modèles 50 Hz

RL 34 MZ		RL 44 MZ	
GPH	α	GPH	α
2,25	20	3,00	22
2,50	23	3,50	26
3,00	27	4,00	28
3,25	30	4,50	30
3,50	33	5,00	32
4,00	37		
4,50	40		

1^e ALLURE

α = N° Encoche

- On règle l'ouverture à la valeur indiquée ci-dessus en tournant la bague correspondant à la 1^e allure:



MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

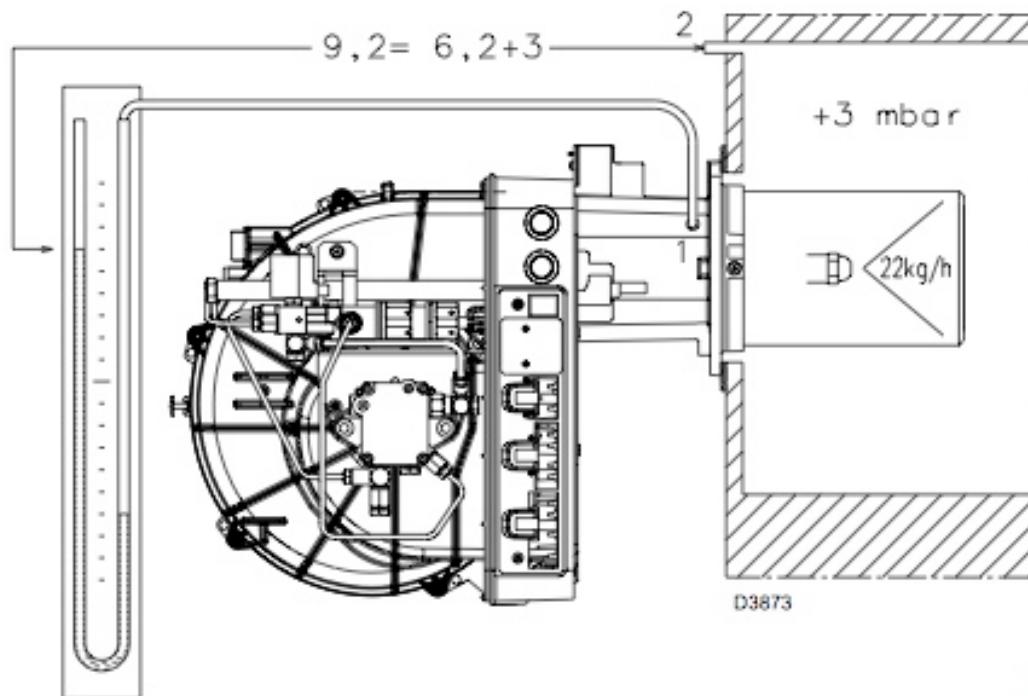
→ Mettre le brûleur en 2^eme allure (à l'aide de l'interrupteur):

- Régler le volet d'air en agissant sur la bague de 2^eme allure, après avoir dévissé la bague de blocage.
- La pression de l'air à la prise 1) doit correspondre approximativement à la pression indiquée sur le tableau plus la pression en chambre de combustion mesurée à la prise 2). Exemple sur figure:

RL 34 MZ		RL 44 MZ	
kg/h	mbar	kg/h	mbar
13	5,4	20	4,2
14	5,6	22	4,7
16	5,7	24	4,9
18	5,9	26	5,1
20	6,0	29	5,4
22	6,2	32	5,6
24	6,4	35	6,3
26	6,6	38	7,4
28	6,7	40	8,6
30	6,9	41	9,0
32	7,0		
34	7,1		

2^e ALLURE

mbar = pression de l'air en 1) avec pression 0 en 2)



MISE EN SERVICE D'UN BRÛLEUR FIOUL

⑤ Faire le test de combustion en affinant les positions du volet d'air

- Passer en **1ère allure** et faire un “smoke test” avant de faire l’analyse de combustion. Affiner la position du volet d’air en fonction des résultats obtenus. Pour cela, tourner la bague de réglage correspondante.
 - Vérifier la température des fumées et s’assurer qu’elle n’est pas trop basse ($> 150^{\circ}\text{C}$) afin d’éviter la condensation et la formation d’acide sulfurique. Sinon, il faut revoir le calibre du gicleur 1^{ère} allure (*et modifier en conséquence celui de 2^{ème} allure afin que leur somme soit la même*) ou la pression de pulvérisation.
- Passer en **2ème allure** et faire un “smoke test” avant de faire l’analyse de combustion. Affiner la position du volet d’air en fonction des résultats obtenus. Pour cela tourner la bague de réglage correspondante.