

# HYDRO-INJECTEURS STANDARDS

## Utilisation

Les installations de dosage de chlore gazeux selon les normes DIN 19 606 se caractérisent par le fait que le chlore gazeux à doser est amené à une pression inférieure à la pression atmosphérique et qu'il se trouve ainsi dans une zone sécurisée en cas de fuite. Les défauts d'étanchéité provoqueraient une pénétration d'air dans le système et non pas l'échappement de chlore gazeux.

L'éjecteur à eau, usuellement appelé hydro-injecteur, est utilisé avec efficacité à cet effet depuis des dizaines d'années car il ne contient aucune pièce mobile, donc aucune pièce exposée à l'usure et parce que, outre la production de vide, il contribue également au mélange du chlore gazeux et de l'eau. Mélangée au chlore gazeux, l'eau nécessaire au fonctionnement de l'hydro-injecteur produit une solution de chlore acheminée à l'eau potable ou à l'eau de baignade à traiter.



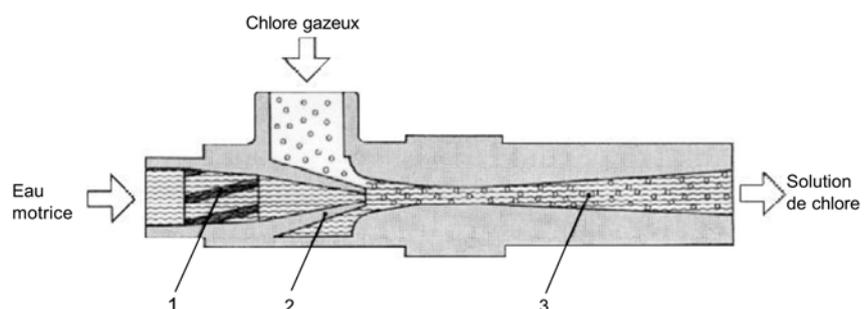
## Fonctionnement

L'eau amenée en rotation par l'élément hélicoïdal (1) est éjectée à grande vitesse de la buse (2) et le jet en rotation s'élargit sous l'effet de la force centrifuge pour atteindre un diamètre supérieur. Ce jet agit avec l'effet d'un piston sur la partie diffuseur (3) qui se trouve en face. Le chlore gazeux est arraché de la chambre de dépression par les particules d'eau puis dissout dans l'eau. La dépression générée en permanence assure une aspiration continue du chlore gazeux.

Ce procédé physique très simple suppose cependant qu'il faut prendre en considération la pression de l'eau motrice, la contre-pression et la pression d'aspiration. Dans le cas contraire, l'hydro-injecteur risque de ne produire aucun effet d'aspiration ou de ne plus redémarrer après avoir été arrêté, ou encore d'être tout simplement dans l'incapacité d'aspirer la quantité souhaitée de chlore gazeux.

## Important !

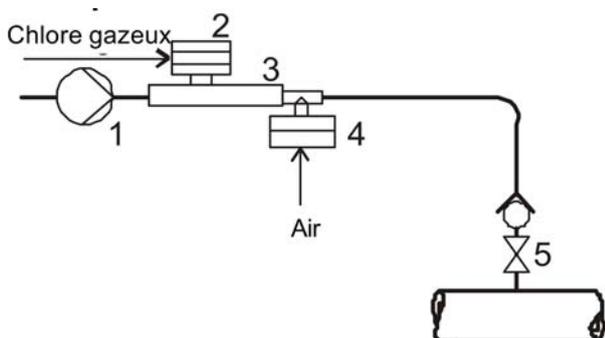
Dans le contexte mentionné, les hydro-injecteurs font office de pompes volumétriques. C'est la raison pour laquelle la dépression produite ne doit pas être trop basse, sinon, d'après la loi du gaz, le volume deviendrait inutilement élevé.



## Décarbonatation

Sous l'effet de la décarbonatation, l'eau dure peut laisser dans l'hydro-injecteur des dépôts qui affectent fortement la capacité de l'hydro-injecteur ou qui risquent même de le mettre hors service. Les dépôts de tartre sont normalement détruits par l'acide chlorhydrique contenu dans la solution de chlore. Si la quantité de chlore est fortement réduite en conservant un volume identique d'eau motrice, l'acide chlorhydrique produit en quantité plus faible n'est plus en mesure de libérer le diffuseur des dépôts de tartre. C'est la raison pour laquelle il est recommandé, dans les cas de ce genre, soit de faire fonctionner l'installation à intervalles réguliers avec un volume de chlore plus élevé, soit d'adapter continuellement le volume d'eau motrice à la quantité de chlore.

Si l'hydro-injecteur devait tomber en panne en raison des dépôts de tartre, il ne faut pas le nettoyer avec des outils mécaniques mais le détartrer avec de l'acide chlorhydrique.



### Exemple d'installation :

- 1- Pompe à eau motrice
- 2- Clapet anti-retour de l'hydro-injecteur
- 3- Hydro-injecteur
- 4- Casse-vide
- 5- Introduction de la solution de chlore

## Dimensionnement de la conduite

La section nominale utilisée à l'entrée de l'hydro-injecteur peut être identique à celle du raccord de refoulement de la pompe de surpression. Une éventuelle réduction au diamètre du raccord de l'hydro-injecteur est tolérée.

À la sortie de l'hydro-injecteur, il faut poser une conduite dans laquelle la vitesse d'écoulement ne sera jamais supérieure à 1,0 m/s. C'est la seule manière d'éviter des pertes de charge inutilement élevées qui provoqueraient une perte de puissance d'aspiration de l'hydro-injecteur en raison de la contre-pression engendrée.

Du fait que les pertes de charge augmentent avec la longueur de la conduite, la conduite de solution vers le point d'injection doit être la plus courte possible.

Les changements de direction indispensables dans la conduite sont à réaliser par des courbures et non par des coudes brutaux.

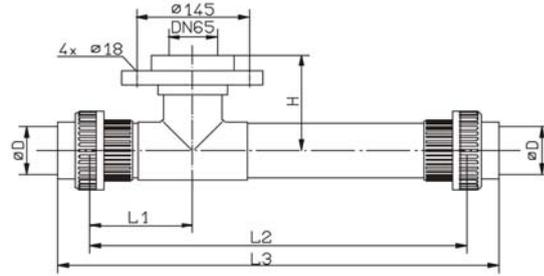
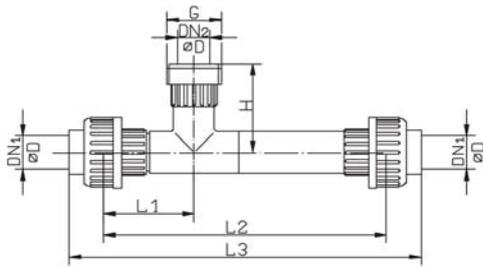
## Protection de l'installation

L'eau motrice risque de s'écouler en sens inverse lorsque la pompe de surpression est arrêtée. La solution de chlore risque alors de s'écouler dans la vanne du réducteur de pression et dans les électrovannes et de provoquer des dégâts. Il est donc recommandé de prévoir un clapet anti-retour.

Il faut toujours installer un clapet anti-retour du côté chlore gazeux. Celui-ci évite que l'eau ne s'écoule vers l'appareil de dosage de chlore gazeux lorsque l'installation est arrêtée.

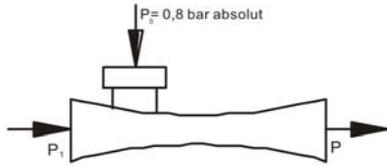
Il faut installer un casse-vide à la sortie de l'hydro-injecteur s'il existe un risque pour que l'eau puisse s'écouler de l'hydro-injecteur vers le point d'injection par siphonage lorsque l'installation est arrêtée. Cet écoulement produirait une dépression qui donnerait lieu à une aspiration indésirable de chlore gazeux. Pour éviter ce phénomène, la dépression doit être éliminée par un casse-vide qui agit comme une soupape d'admission d'air.

## Dessins cotés

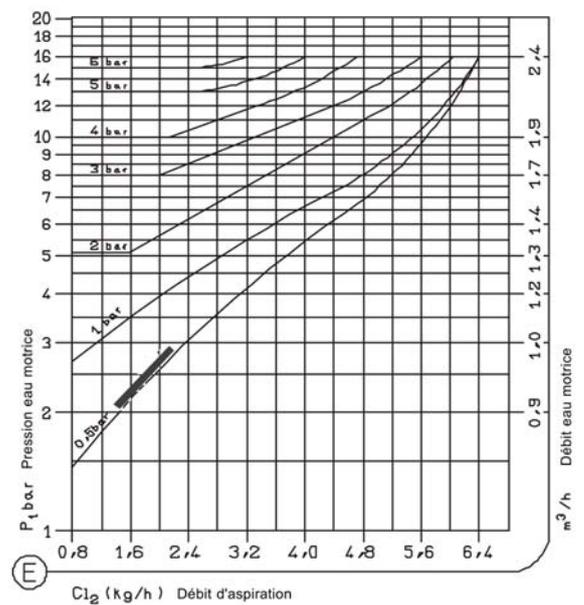
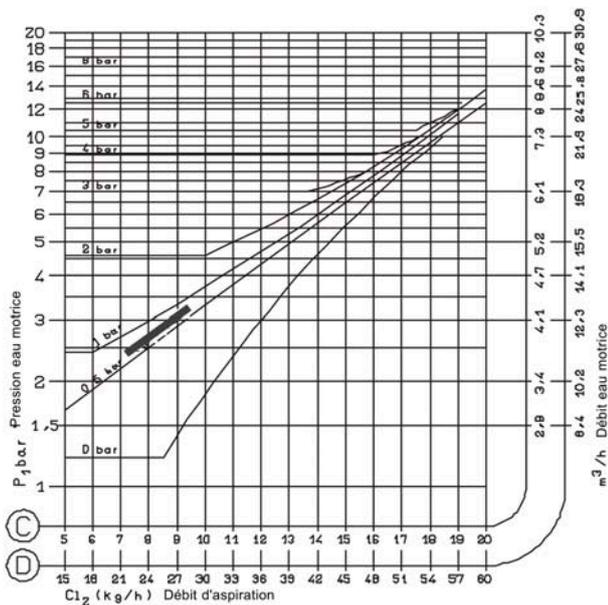
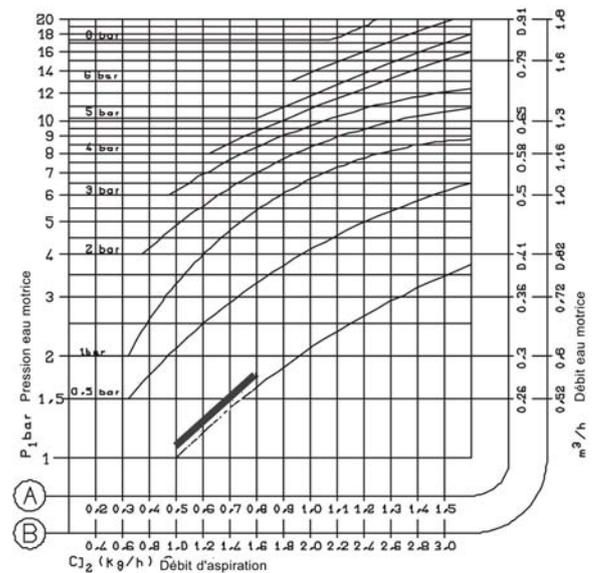


Débit max. Kg Cl <sub>2</sub> /h	Taille d'hydro-injecteur	DN	D	G	H	L1	L2	L3
1	A	15	20	G1	54	55	173	214
2,5	B	15	20	G1	54	55	173	214
6	E	15	20	G1	54	55	173	214
20	C	32	40	G2	90	92	275	334
25	F	32	40	G2	89	92	274	333
60	D	50	63	G2 3/4	124	133	486	568

## Courbes de fonctionnement



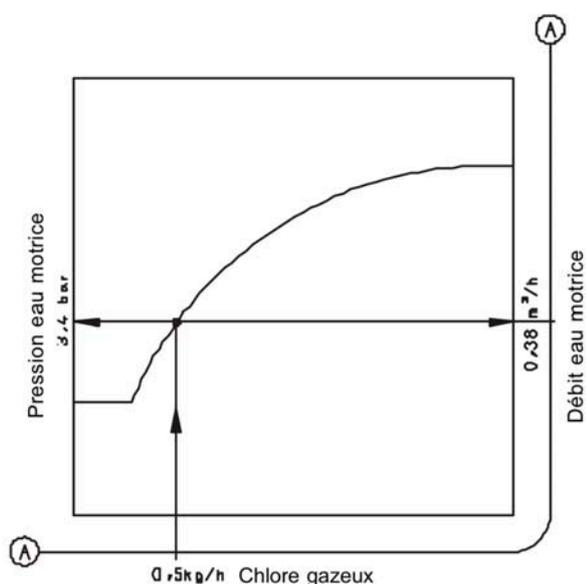
$P_0$  bar (absolue) pression d'aspiration du Cl<sub>2</sub>  
 $P_1$  bar (surpression) pression de l'eau motrice  
 $P$  bar (surpression) contre-pression



## Exemple d'installation

Pour une piscine, choisir un hydro-injecteur : il doit aspirer 500 g/h de chlore gazeux et être en mesure d'injecter la solution en aval du filtre contre une pression de 0,7 bar. La distance entre le local technique où se trouvent les appareils de dosage du chlore gazeux et le point d'injection doit être couverte par une conduite de 45 m. L'eau motrice nécessaire pour l'hydro-injecteur est prélevée par une pompe centrifuge à un point de la conduite à une pression de 0,7 bar.

La contre-pression présente immédiatement en aval de l'hydro-injecteur est d'une importance capitale pour le choix de celui-ci. Outre la pression système de 0,7 bar, il faut également tenir compte de la chute de pression dans la conduite de 45 m.



La chute de pression résulte notamment du diamètre de la conduite rigide et de la vitesse d'écoulement, laquelle se calcule à partir du volume d'eau. Celui-ci n'étant pas encore connu avec précision, une valeur moyenne peut être adoptée pour déterminer la chute de pression. Les courbes des hydro-injecteurs permettent d'estimer que l'injecteur A peut convenir pour un débit de chlore gazeux de 0,5 kg/h. Pour une contre-pression estimée de 1 bar, le volume d'eau attendu serait de 0,38 m<sup>3</sup>/h. Le calcul de la chute de pression doit donc se baser sur une conduite dans laquelle circule un volume de 0,38 m<sup>3</sup>/h à une vitesse d'environ 1 m/s. Un diamètre de 12 mm serait alors suffisant. Celui-ci ne correspondant à aucune grandeur normalisée, il faudrait choisir une

conduite de DN 15. D'après les formules courantes de la littérature spécialisée, la chute de pression dans un tube en plastique DN 15 de 45 m de longueur est d'environ 0,18 bar. Cette chute de pression est à additionner à la pression système, ce qui résulte en une contre-pression de  $0,7 + 0,18 = 0,88$  bar pour l'hydro-injecteur. La contre-pression de 1 bar choisie à l'origine n'est donc pas surestimée.

L'injecteur choisi serait alors un modèle "A" pour un débit de 0,5 kg/h de chlore gazeux et une contre-pression maximale de 1 bar, lequel nécessite un débit d'eau motrice de 380 l/h pour une pression de 3,4 bar.

L'arrivée vers la pompe de surpression s'effectuant à une pression de 0,7 bar, celle-ci ne doit produire une élévation de la pression que de  $3,4 - 0,7 = 2,7$  bar.