

Guide de la chloration



Choix et désignation des équipements de chloration
en Chloraflon® spécial chlore

+ de 50 ans d'expérience



Compagnie Industrielle de Filtration et d'Équipement Chimique

CIFEC

12 bis, rue du commandant Pilot

92200 Neuilly sur Seine - FRANCE

Tél. 01.4640.4949 – Fax. 01.4640.4987

Web : www.cifec.fr

Email : info@cifec.fr

Boutique : www.shop.cifec.fr

Désinfection au chlore gazeux : efficacité et autonomie

Le succès du chlore gazeux dans le traitement des eaux potables, de piscines, usées ou industrielles s'explique par l'efficacité et l'autonomie qu'il apporte.



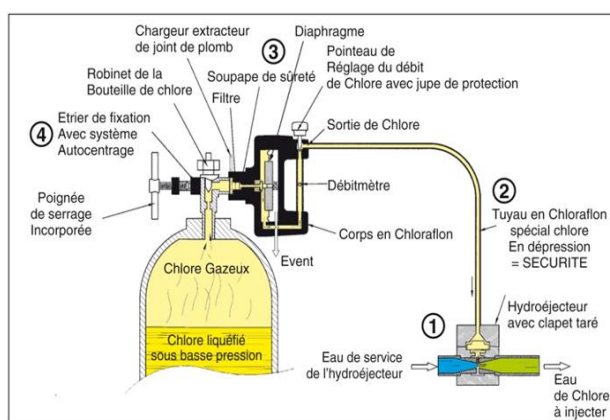
- **produit pur** qui garde 100% de son efficacité dans le temps,
- **grande autonomie** : une bouteille de 49 Kg correspondant à 400 Kg d'extrait de Javel à 48°CHL (152g/l). Cette autonomie peut être doublée avec l'inverseur automatique de bouteilles,
- prêt à l'emploi,
- **facile à doser** et à injecter avec le chloromètre CIFEC CHLORO+,
- désinfectant **rémanent** permettant, dans les réseaux, de lutter contre les pollutions extérieures ou remontant à contre-courant par les robinets,
- pas de risque de précipitation au contact du calcaire
- de l'eau comme c'est le cas avec les hypochlorites.

Fonctionnement en dépression : sécurité

Le chloromètre CIFEC peut être monté directement sur le robinet d'une bouteille ou d'un tank de chlore et fonctionne entièrement sous vide.

L'eau de service sous pression, en traversant l'**hydroéjecteur**①, provoque une dépression dans la **conduite en Chloraflon**②. Cette dépression ouvre le clapet du **chloromètre**③ fixé par un **étrier**④ sur le robinet de la bouteille de chlore. Le chlore aspiré traverse le Chloromètre, le tube gradué puis le pointeau de réglage du débit. A l'hydroéjecteur, il se dissout instantanément dans l'eau de service pour former une solution chlorée.

De cette façon, il n'existe aucune conduite de chlore sous pression. En cas de manque d'étanchéité, c'est l'air qui s'engouffre dans le circuit. Deuxième sécurité, si le vide est détruit par arrêt de l'hydroéjecteur ou coupure de la conduite de chlore, l'isolement de la bouteille de chlore est instantané par fermeture automatique du clapet d'entrée du chloromètre.



Qualité des matériaux = fiabilité, sécurité, économie

Seuls les meilleurs matériaux tels que le Chloraflon®, l'argent, le tantale constituent les équipements de chloration CIFEC, car quand il s'agit de chlore, on ne prend pas de risque et on ne transige pas avec la qualité.

Pourquoi des équipements en Chloraflon® (spécial chlore) ? Par sécurité et par économie, parce qu'au contact du chlore gazeux, les plastiques traditionnels vieillissent mal :

- le **polyéthylène** devient poreux et cassant, surtout en milieu saturé d'humidité,
- le **PVC** absorbe lentement le chlore concentré et gonfle jusqu'à changer de constitution et perdre ses caractéristiques physiques,
- l'**ABS**, absorbe lentement le chlore, se cloque et devient cassant, d'où problèmes de démontage et de remplacement, lors de l'après-vente et de l'entretien,
- le **PVDF**, en présence de traces d'U.V. pouvant provenir de lampes électriques, de tubes néon ou d'infiltration de lumière du jour, est brutalement sectionné par le chlore radicalaire naissant, forme suractivée du chlore, provenant du chlore gazeux, catalysé par les UV. Cet incident laisse croire que le tube aurait été l'objet de coups de canif, faisant évoquer la possibilité de sabotage.

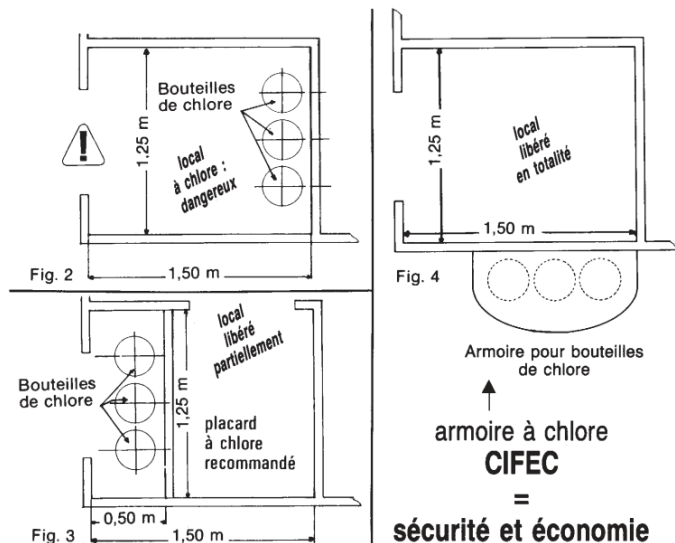
La CIFEC a créé le Chloraflon®, polymère à forte teneur en fluor, qui résiste au chlore sec ou humide, qu'il soit liquide ou gazeux, même en présence d'UV.

C'est cette matière qui a remplacé chez CIFEC, pour la première fois au monde, il y a 20 ans, le polyéthylène des tubes de chlore en dépression et l'ABS des raccords de chloromètre. Ce fut un plein succès, puisqu'aucune de ces pièces en "Chloraflon® spécial chlore" n'a dû être changée depuis lors.

L'utilisation du Chloraflon® a été généralisée pour la fabrication de tous les équipements de chloration **CIFEC**, chloromètre CHLORO+, débitmètre, hydroéjecteur, vanne modulante MODULO+, etc... Ce qui les rend plus fiables, plus sûrs et moins coûteux en entretien.

C'est ce qu'apprécient particulièrement les exploitants : il n'est plus nécessaire de nettoyer fréquemment les débitmètres de chlore et, de plus, de multiplier ainsi les risques de prise d'air qui perturbent la distribution du chlore.

Placard à chlore : sécurité de stockage



Stockage des bouteilles de chlore

Il ne faut **jamais stocker** les bouteilles de chlore dans un local assez grand pour qu'un homme puisse s'y trouver enfermé.

Ne jamais l'installer dans un couloir en impasse

S'il est suffisamment **étroit**, la manipulation des robinets des bouteilles et des chloromètres pourra se faire très aisément de **l'extérieur**. Il faut prévoir un dispositif de fixation de bouteilles, une ventilation naturelle et, à proximité, un masque à chlore.

Une bouteille de 49 kg de chlore, pleine, pèse environ 90 à 100 kg. Pour la transporter, il est recommandé d'utiliser un **caddie** spécialement conçu pour ce type de chargement.

OPTION : Balance à bouteille de chlore CIFEC BB 100 avec indication du poids de chlore sans la tare et en option contact bouteille vide ou transmission du poids brut en 4-20 mA.

Dépôts de chlore - (Décret du 7 juillet 1992)

Les dépôts en récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 60 kg dont la quantité globale emmagasinée est inférieure à 100 kg sont dispensés de déclaration et d'autorisation. Exemple : 3 bouteilles de 30 kg ou 2 bouteilles de 49 kg.

Les dépôts "en récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 60 kg, si la quantité globale emmagasinée est supérieure ou égale à 100 kg, mais inférieure à 500 kg", doivent faire l'objet, avant leur ouverture, d'une **simple déclaration** écrite adressée au préfet.



Armoire à Chlore CIFEC – modèle à porte - sans seuil à franchir

Chloromètres à dépression

Le débit maximum de chlore nécessaire définit le type de montage du chloromètre.

- inférieur à 2 kg/h : montage direct sur bouteille ;
- supérieur à 2 kg/h mais inférieur à 10 kg/h : montage mural ou sur tank ;
- supérieur à 10 kg/h : montage mural.

Fig. A Montage direct sur le robinet de bouteille



Il est toujours **préférable** de monter le chloromètre **directement sur le robinet de la bouteille ou du tank à chlore**. Aucun flexible, ni canalisation sous pression, ni manomètre sources de fuite, ne sont nécessaires pour ce type de montage. L'ensemble de l'installation fonctionne sous vide avec une sécurité totale. Les bouteilles et les chloromètres doivent toujours être installés dans une armoire ou un placard donnant sur l'extérieur et non dans une pièce.

Lorsqu'un chloromètre CIFEC à dépression est monté directement sur bouteille (fig. A), il est possible de soutirer sans chauffage et sous réserve d'une bonne ventilation : (Débits instantanés uniquement)

75 g/h à -29°C 200 g/h à -21°C 500 g/h à -18°C 900 g/h à -9°C 2000 g/h à 4°C

Lorsqu'un chloromètre CIFEC à dépression est fixé directement sur le robinet d'un tank de chlore (fig. B) de 1000 kg, il peut, à 20°C, débiter 10 kg/h de chlore. (Débits instantanés uniquement)

Pour un soutirage en continu, un apport de chaleur est nécessaire pour maintenir ce débit (au risque de voir la bouteille givrer). Il faut une température de 25°C afin de maintenir un soutirage de 1200g/h sur une bouteille et 35°C afin de maintenir 7000g/h sur un tank.

Fig. B Montage direct sur tank



4/ Lorsqu'un chloromètre à dépression est fixé à un mur et est raccordé par une rampe tubulaire à plusieurs bouteilles de chlore (fig. C), le débit maximum de chlore est de 900 g/h par bouteille. Les flexibles sont alors chauffés par une résistance électrique et ils alimentent le chloromètre avec du chlore gazeux sous pression.



Fig. C : Raccordement de cinq bouteilles sous pression. Chauffage des flexibles indispensables

VARIANTE RECOMMANDÉE



Afin d'éviter les conduites de chlore en pression, source de fuites et donc de danger, il est toujours préférable d'installer un chloromètre régulateur de vide sur chaque robinet de bouteille ou de tank (fig. D).

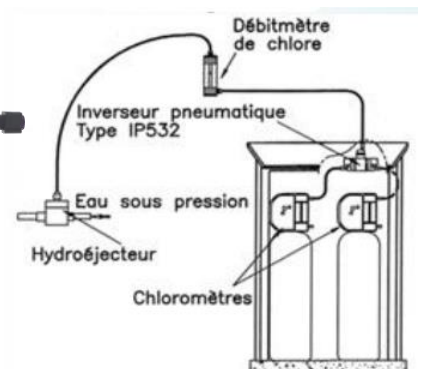
Ainsi dès la sortie de la bouteille ou du tank, le chlore circule en DÉPRESSION par rapport à l'atmosphère, augmentant ainsi grandement la SÉCURITÉ de l'installation.

Fig D : Sous-tirage en parallèle et en dépression à travers 5 régulateurs de vide Chloro+ type 805 ST, à montage direct sur les robinets de bouteille = sécurité

Inverseurs automatiques à dépression : choix

L'inverseur automatique permet d'assurer une chloration continue par mise en service automatique d'une deuxième bouteille ou tank de chlore dès épuisement de la première. L'équipement comprend un deuxième chloromètre à fixation directe sur bouteille ou tank et l'inverseur proprement dit de type **électrique** ou **pneumatique**.

L'inverseur automatique type **pneumatique**, fonctionnant sans électricité et sans réarmement, convient pour des **débites de chlore gazeux supérieurs à 200 g/h**.

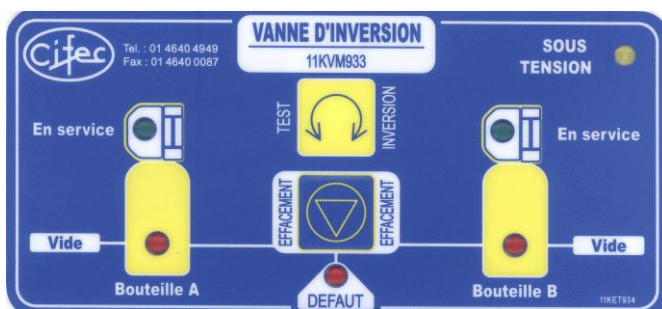


Pour tous débits de chlore dès 1g/h, l'inverseur type **électrique** est disponible en deux versions :

- Soit une vanne motorisée avec un coffret d'inversion séparé
- Soit une version Monobloc

L'inversion électrique apporte en plus un **contrôle complet de l'inversion** :

- un voyant et un contact sec par bouteille en service
- un voyant et un contact sec par bouteille vide
- un voyant et un contact sec défaut d'inversion
- une commande manuelle d'inversion
- un voyant défaut vide hydroéjecteur (capteur en option)
- compatible avec contacts intégrés aux chloromètres ou capteur de vide CV02
- sans réarmement avec la variante capteur de vide Cifec CV02.



Vanne d'inversion Monobloc

Débitmètres en Chloraflon® : tailles et gammes de tubes au choix

1/ Intérêt

Le réglage du débit de chlore peut être fait soit sur le débitmètre incorporé au chloromètre, soit à distance, par exemple dans la station de pompage ou le local technique de la piscine, au moyen d'un ou plusieurs débitmètres à fixation murale (associé à un ou plusieurs hydroéjecteurs).

Cette dernière disposition permet :

- Une exploitation plus facile (il n'est pas nécessaire d'aller dans le local chlore pour surveiller le débit de chlore).
- Des chlorations en plusieurs points et à des taux de traitement différents. Chaque débitmètre étant indépendant en réglage, alimente un hydroéjecteur différent.

2/ Choix de la taille

Il existe deux tailles de débitmètres :

- La petite taille (81 mm) est celle qui équipe les chloromètres et les débitmètres emboîtables.
- La grande taille (165 mm) équipe uniquement les débitmètres muraux et offre une précision deux fois meilleure.

C'est utile dans certains cas, par exemple pour régler le débit de chlore entrant dans la fabrication du bioxyde de chlore (générateur Cifec BIOXY) ou pour les vannes modulantes de chlore MODULO+.

3/ Choix du tube gradué

Pour calculer le débit de chlore, il suffit de multiplier le débit d'eau en m³/h par le taux de traitement g/m³ (ou mg/l)

$$D = (g/h) = Q (m^3/h) \times T (g/m^3)$$

Exemple, si le débit d'eau est de 100 m³/h et si le taux de traitement est de 0,5 g/m³, le débit de chlore est de : 100 x 0,5 = 50 g/h

Beaucoup de facteurs déterminent la quantité exacte de chlore à injecter dans l'eau pour obtenir le résiduel souhaité. **Le tableau ci-dessous** indique quelques taux de traitement caractéristiques pour des applications particulières. Ces taux exprimés en mg/l ne sont donnés qu'à titre indicatif et peuvent varier d'un site à l'autre. Consulter CIFEC pour les applications spéciales.

CHLORATION D'EAU POUR LE TRAITEMENT	DOSAGE TYPE en mg/l ou g/m ³
Bactérie	0,1 à 0,5
Légionelle	2 à 6 en traitement continu
Ammoniaque	8 fois la concentration d'ammoniaque en mg/l
Précipitation de fer	0,64 fois la concentration de fer en mg/l
Précipitation de manganèse	1,3 fois la concentration de manganèse en mg/l
Piscines	1 à 3
Eaux usées :	
effluent tertiaire	5 à 10
effluent secondaire	10 à 15
effluent primaire	15 à 20
Eaux de refroidissement	5 à 10 en traitement discontinu 2 en traitement continu
Cyanure :	
réduction en cyanurate	2 fois la quantité de cyanure
destruction complète	8,5 fois la quantité de cyanure
Eau de lavage du matériel	50
Eau de fabrication de produits alimentaires	0,1 à 100
Désinfection de conduite	100 à 200



Débitmètres de chlore en Chloraflon®, modulaires, monoblocs, emboîtables pour les petites tailles.

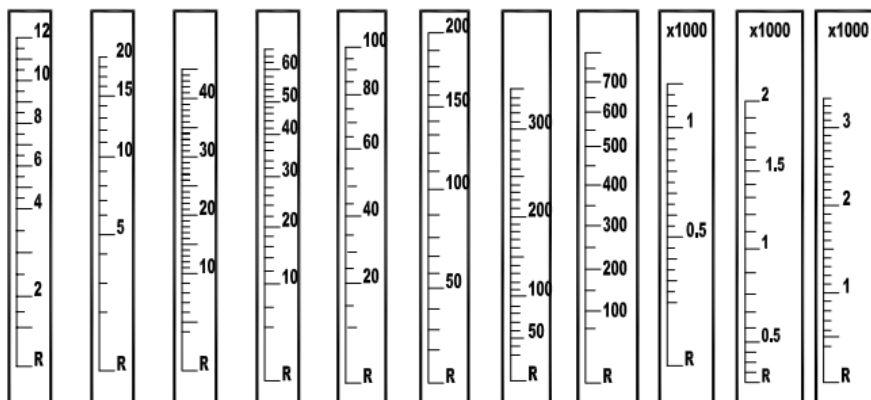


Débitmètres en Chloraflon®, petite et grande taille (3" et 6")

La gamme des tubes gradués, tous facilement interchangeables pour une même taille, est figurée ci-dessous pour vous en faciliter le choix :

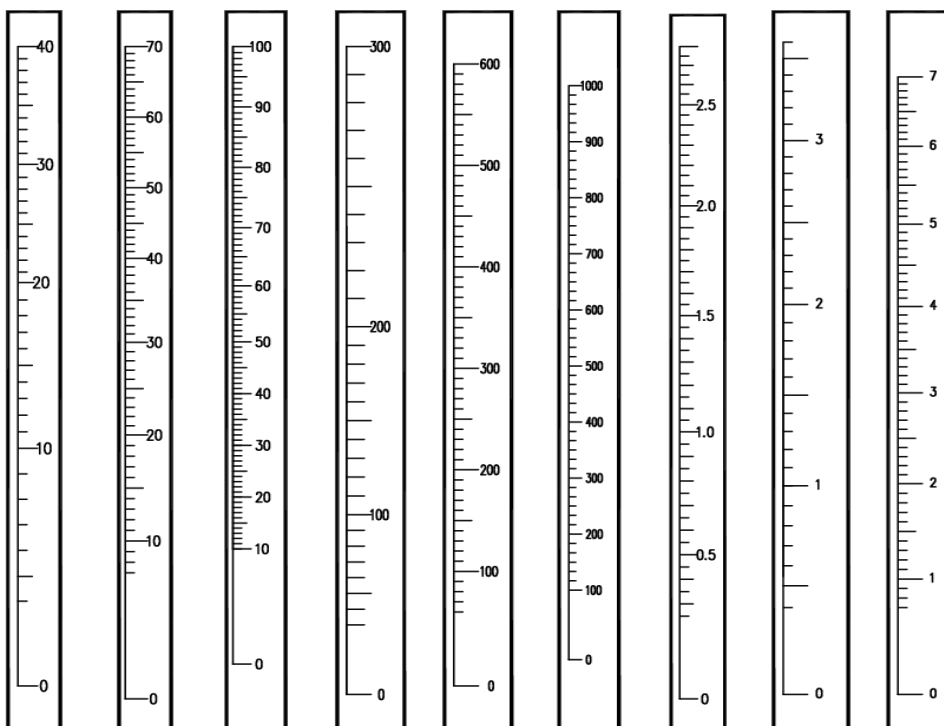
GAMME DE TUBES GRADUÉS, taille 81 mm

REF.	11KM314	11KM431	11KM450	11KM315	11KM316	11KM401	11KM317	11KM318	11KM448	11KM319	11KM48
Débit MAXI	12g/h	20g/h	45g/h	66g/h	100g/h	200g/h	350g/h	800g/h	1200g/h	2500g/h	3400g/h
Débit MINI	2g/h	2g/h	4g/h	6g/h	10g/h	20g/h	30g/h	50g/h	200g/h	200g/h	400g/h
Débit MINI AUTO	3g/h	5g/h	10g/h	15g/h	25g/h	50g/h	80g/h	150g/h	300g/h	600g/h	800g/h



GAMME DE TUBES GRADUÉS, taille 165 mm

REF.	11KM422	11KM423	11KM424	11KM425	11KM426	11KM427	11KM428	11KM429	11KM430
Débit MAXI	40 g/h	70g/h	100g/h	300g/h	600g/h	1000g/h	2800g/h	3600g/h	7000g/h
Débit MINI	4g/h	7g/h	10g/h	30g/h	60g/h	100g/h	280g/h	360g/h	700g/h
Débit MINI AUTO	8g/h	15g/h	25g/h	60g/h	120g/h	200g/h	560g/h	720g/h	1400g/h



Hydroéjecteurs et sonde d'injection : choix

L'**hydroéjecteur** lorsqu'il est alimenté en eau sous pression, **permet d'aspirer le chlore à travers le chloromètre et de l'injecter sous forme d'eau chlorée.**

Différents modèles sont disponibles selon les débits de chlore, le point d'injection choisi, la pression en aval de l'hydroéjecteur (contre pression) ou le type de sonde.

Le choix et la position de l'hydroéjecteur sont essentiels pour le bon fonctionnement de l'installation. Ainsi, il est recommandé de l'installer au plus près d'un point d'injection pour les injections gravitaires et directement sur la conduite dans le cas d'une injection dans une conduite sous pression. Il est plus prudent de faire transiter le chlore en dépression que l'eau de chlore sortant de l'hydroéjecteur.

Les débits et pressions nécessaires au fonctionnement des hydroéjecteurs sont fonction du débit de chlore maximum souhaité et de la contre pression au point d'injection.

Les hydroéjecteurs Cifec sont équipés d'un clapet anti-retour afin d'éliminer les problèmes de retour d'eau dans les conduites de chlore, les débitmètres séparés et les têtes de chloromètres.

HYDROEJECTEURS CIFEC®				
	Modèle de clapet	Caractéristiques	Contre pression au point d'injection	Recommandé pour
1	AM	Avec clapet à membrane	0 à 2 bar	Forage, puits
2	AF	A flotteur	0.1 à 2 bar	Piscines, bioxyde
3	SM	Sans membrane	2 à 17 bar	réseaux

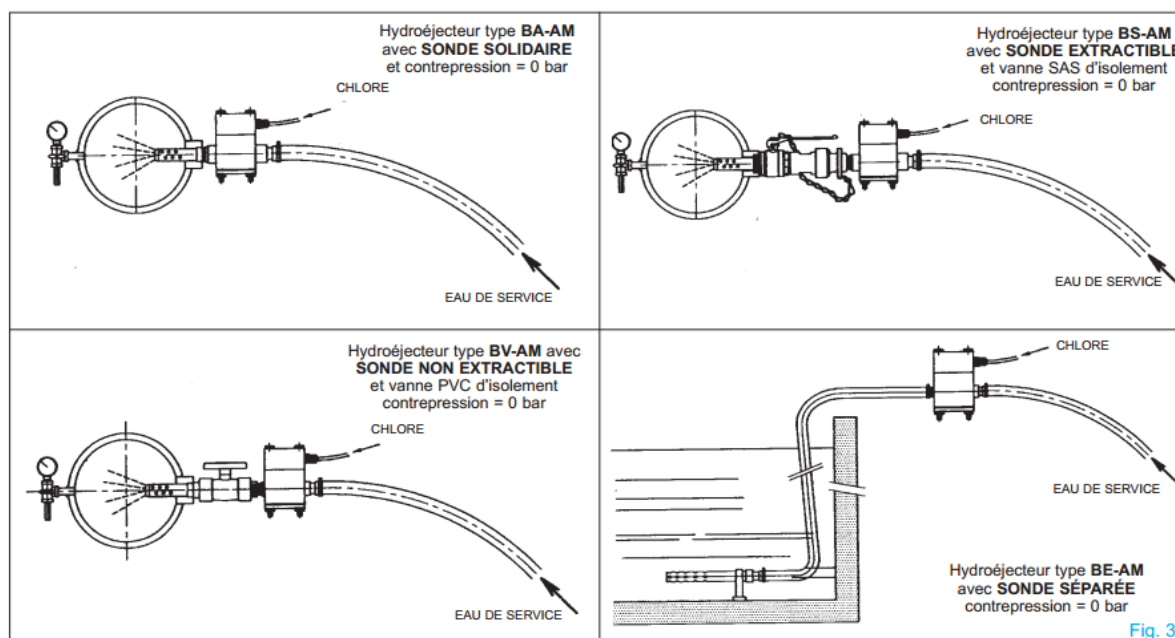
1) Hydroéjecteur à membrane (AM)

Il est spécialement adapté aux injections gravitaires, sans contre pression dans un forage, un puits, une bêche, voire une canalisation à pression nulle.

Conception : corps venturi et clapet en Chloraflon ® spéciale chlore, il est équipé d'un nouveau ressort dont le nombre de spires a été augmenté par rapport à l'ancien modèle, afin de réduire le risque de retour d'eau.

Il peut être couplé avec 4 modèles de sondes :

SONDES D'HYDROEJECTEUR A MEMBRANE® (fig. 3)				
Type de sonde	Séparée	Solidaire	Solidaire et isolable	extractible
Type d'hydroéjecteur	BE-AM	BA-AM	BV-AM	BS-AM
Ø entrée	3/4" fileté ou Ø 25 mm cannelé			Ø 25 mm cannelé
Ø sortie	3/4" fileté ou Ø 20mm cannelé	3/4" fileté	1" fileté	
Montage	En toutes positions			



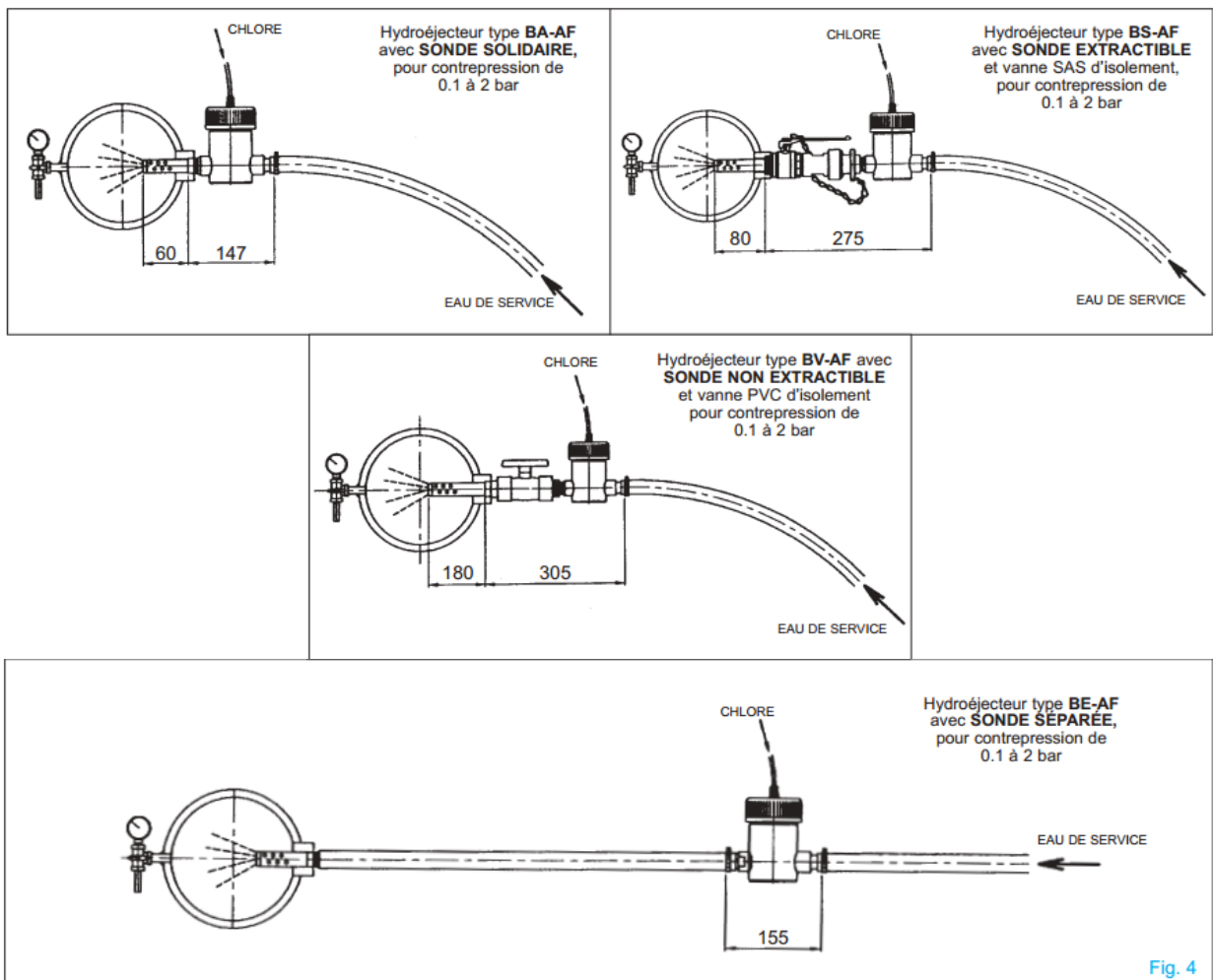
2) Hydroéjecteur à flotteur (AF)

Il est spécialement adapté aux contrepressions faibles (0,1 - 2 bar) voire voisines de zéro et qui provoquaient la plupart des retours d'eau avec les hydroéjecteurs classiques à membrane.

Conception : avec corps et venturi en Chloraflon®, technique nouvelle de clapet sans ressort ni membrane, sans visserie métallique avec filtre incorporé en Chloraflon® qui protège le clapet des fines particules pouvant subsister dans l'eau.

L'hydroéjecteur à flotteur peut-être couplé à 4 modèles de sondes :

SONDES D'HYDROEJECTEUR A FLOTTEUR® (fig. 4)				
Type de sonde	Séparée	Solidaire	Solidaire et isolable	extractible
Type d'hydroéjecteur	BE-AF	BA-AF	BV-AF	BS-AF
Ø entrée	¾" fileté ou Ø 25 mm cannelé			Ø 25 mm cannelé
Ø sortie	¾" fileté ou Ø 20mm cannelé	¾" fileté	1" fileté	
Montage	Axe hydraulique horizontal			

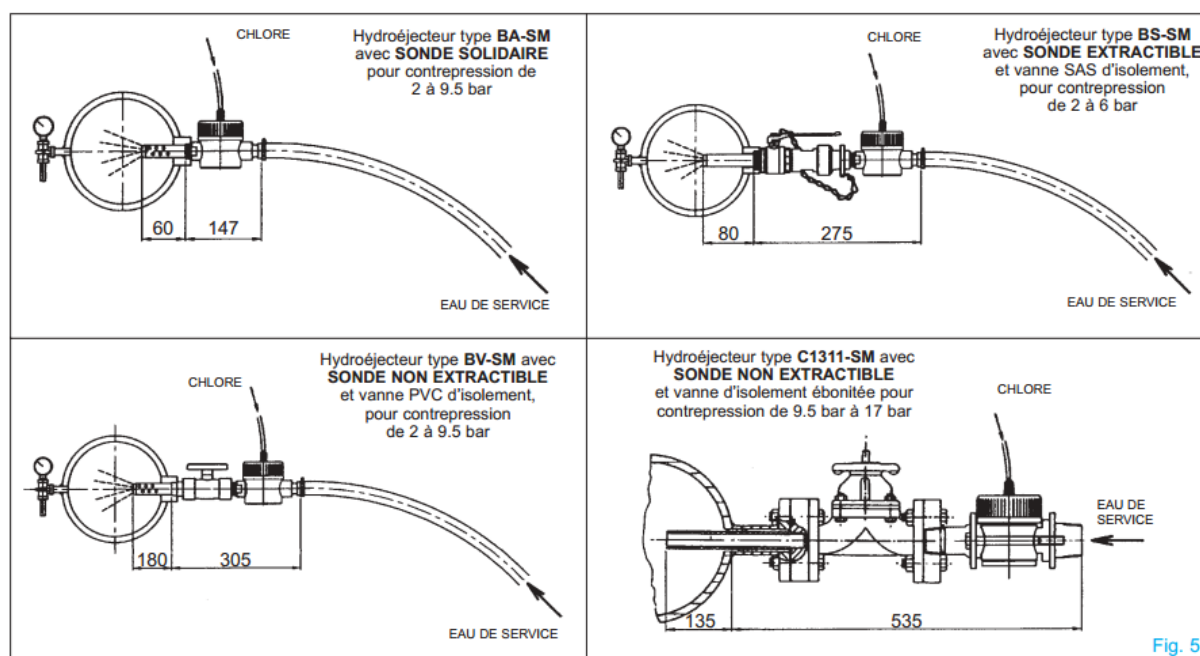


3) Hydroéjecteur sans membrane (SM)

Il est spécialement adapté aux fortes contrepressions de 2 à 17 bar. L'absence de membrane limite fortement la maintenance. Un filtre incorporé protège le clapet des fines particules pouvant subsister dans l'eau, ce qui limite fortement le risque de retour d'eau.

L'hydroéjecteur peut-être couplé, selon la contrepression, avec 7 modèles différents de sondes :

SONDES D'HYDROEJECTEUR SANS MEMBRANE® (fig. 5)							
	2 à 6 bar			6 à 9.5 bar		9,5 à 17 bar	
Type de sonde	Séparée	Solidaire et isolable	Solidaire et extractible	Extractible	Solidaire et isolable	Solidaire et isolable	Solidaire et extractible
Type d'hydroéjecteur	BA-SM	BV-SM	BS-SM	BA-SM	BV-SM	C1311-SM	C1311E-SM
Ø entrée	¾" fileté ou Ø 25 mm cannelé			¾"		1"	
Ø sortie	¾"	1" fileté		¾"	1"	Manchon à souder Ø 33/42	
Montage	Axe hydraulique horizontal						



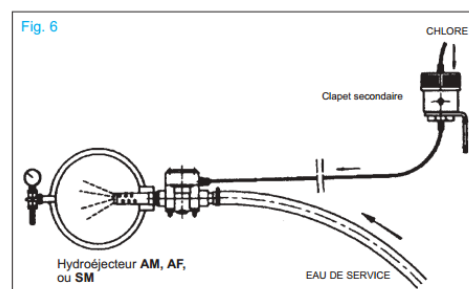
SÉCURITÉ SUPPLÉMENTAIRE : clapet anti-retour secondaire 11KBM603

Le clapet anti-retour secondaire **CIFEC 11KBM603** est une sécurité supplémentaire contre le risque de retour d'eau (fig. 6).

C'est un deuxième clapet complémentaire à celui déjà existant dans l'hydroéjecteur. En cas de non fermeture du clapet de l'hydroéjecteur, l'eau sera stoppée par le clapet anti-retour secondaire.

Entièrement nouveau, corps en Chloraflon® spécial chlore, couvercle vissé PVC, technique nouvelle avec clapet à flotteur et filtre incorporé en Chloraflon®, sans ressort ni membrane. Installation murale, en position verticale sur la ligne de chlore en dépression (Equerre fournie).

Il peut être complété d'un ensemble de détection de retour d'eau (11K903). Ce capteur s'installe sous le clapet anti-retour secondaire. Il permet de savoir à distance si un retour d'eau a eu lieu suite à un défaut du clapet anti-retour principal de l'hydroéjecteur, sachant que le clapet secondaire aura protégé de l'eau les débitmètres, inverseur et chloromètres situés en amont du clapet secondaire.



Chloration d'eau de forage

En principe l'injection de chlore se fait au niveau des crépines d'aspiration des pompes, cela évite la nécessité d'une pompe de surpression. La simplicité de l'installation et de l'asservissement à la station de pompage permet un montage, un fonctionnement et une maintenance faciles et économiques (fig. 7). Le nombre de directions de chloration doit être égal au nombre de pompes pouvant fonctionner ensemble. L'eau motrice pour les hydroéjecteurs provient d'un piquage réalisé en aval des pompes d'exhaure.

Les accessoires d'eau motrice à prévoir sont :

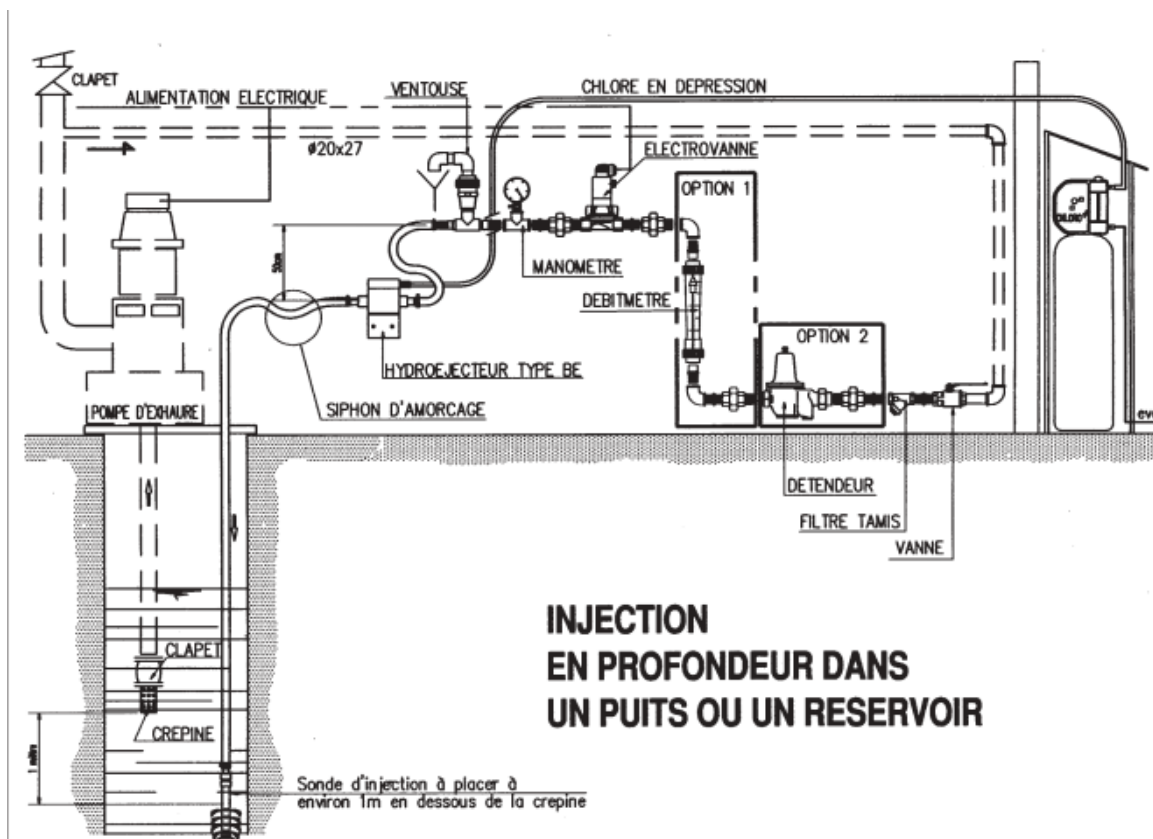
- une vanne manuelle
- un filtre à tamis ou à cartouche type CIFEC FA pour eau contenant de fines particules
- éventuellement un détendeur (option 2) pour les pressions d'eau motrice supérieures à 4 bar
- une électrovanne à deux voies
- éventuellement, un débitmètre (option 1) pour contrôler le débit d'eau minimum nécessaire au fonctionnement de l'hydroéjecteur
- un clapet de mise à l'atmosphère (ventouse)
- un manomètre.

L'électrovanne doit se situer légèrement plus haut que l'hydroéjecteur de façon à ce qu'à l'arrêt l'eau s'écoule vers le point d'injection.

La mise à l'atmosphère permet à la colonne d'eau descendante de se vider dans le puits, sans aspirer le chlore. Dans le cas contraire, il se forme une poche de chlore qui reste emprisonnée en aval de l'électrovanne. Cette dernière risque alors d'être rapidement hors d'usage. De plus à la remise en service, on constate une surchloration très sensible lorsque le débit d'eau est peu important.

Conseils d'implantation :

- Placer l'hydroéjecteur au plus près du point d'injection.
- Placer la sonde d'injection un mètre environ en-dessous de la crépine d'aspiration de la pompe exhaure.
- Utiliser du PVC soit rigide, soit souple, pour la liaison entre l'hydroéjecteur et la sonde d'injection.
- L'alimentation en eau de service de l'hydroéjecteur peut être réalisée soit en acier (un manchon plastique d'au moins 50 cm doit alors être placé juste avant l'hydroéjecteur), soit en PVC rigide ou souple.



Chloration dans une conduite sous pression

Cette situation nécessite l'installation d'une pompe de surpression pour création de l'eau motrice (voir fig. 8).

Quel que soit le modèle d'hydroéjecteur, il est recommandé de l'installer au plus près du point d'injection.

En effet, en amont de l'hydroéjecteur, les fluides transportés ne sont que de l'eau et du chlore sous vide.

Aucune de ces canalisations ne présentent de danger en cas de rupture, ce qui n'est pas le cas de la conduite sortant de l'hydroéjecteur qui véhicule de l'eau de chlore.

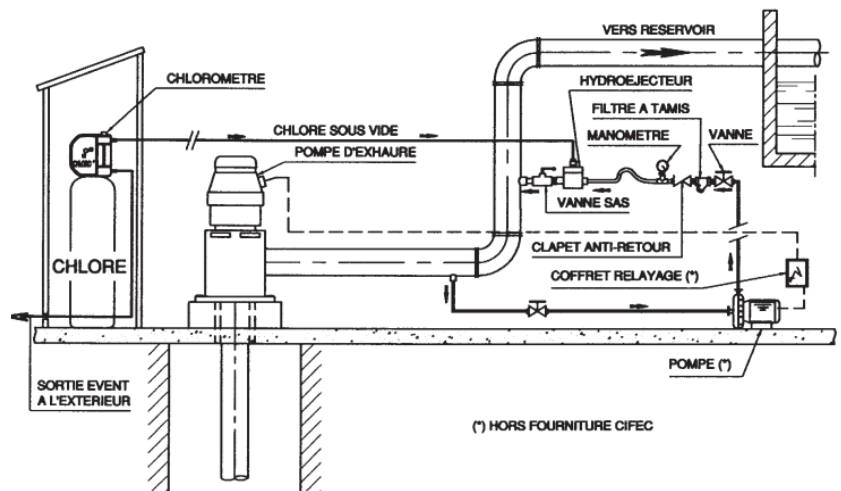


Fig.8 chloration d'une conduite sous pression

Cas de plusieurs conduites sous pression (fig. 9)

Il est nécessaire de prévoir autant de directions de chloration et autant de surpresseurs qu'il y a de conduites à traiter.

Cas d'un collecteur commun à plusieurs pompes (fig. 10)

Un seul hydroéjecteur avec un seul surpresseur permet d'injecter le chlore dont le débit est asservi au fonctionnement des pompes d'exhaure au moyen d'électrovannes spéciales placées en sortie des débitmètres.

Il faut prévoir autant de débitmètres et d'électrovannes que de pompes d'exhaure pouvant fonctionner simultanément.

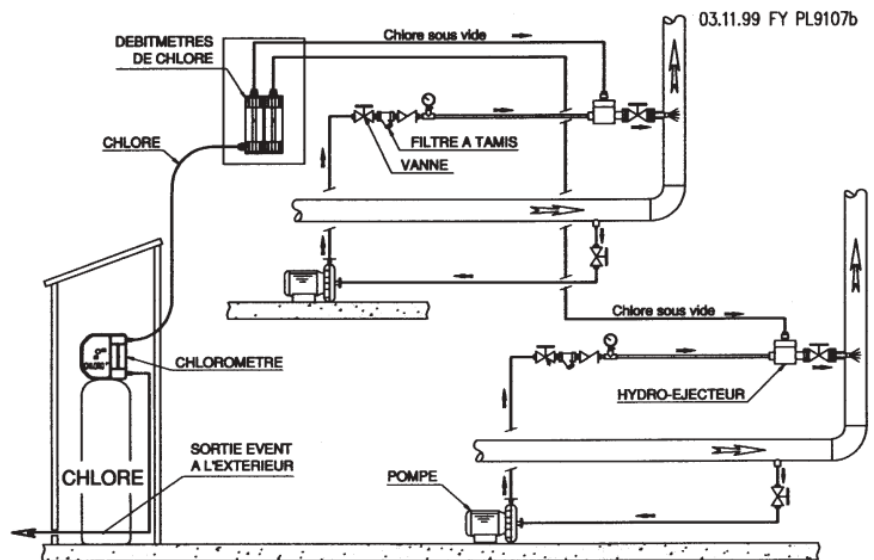


Fig.9 chloration de plusieurs conduites sous pression

Choix du surpresseur

Se reporter aux notices du chloromètre pour les débits et pressions nécessaires.

Attention, bien que l'élévation de pression soit relativement faible, la pompe doit être conçue pour résister à des pressions élevées résultant de la somme : contrepression + surpression.

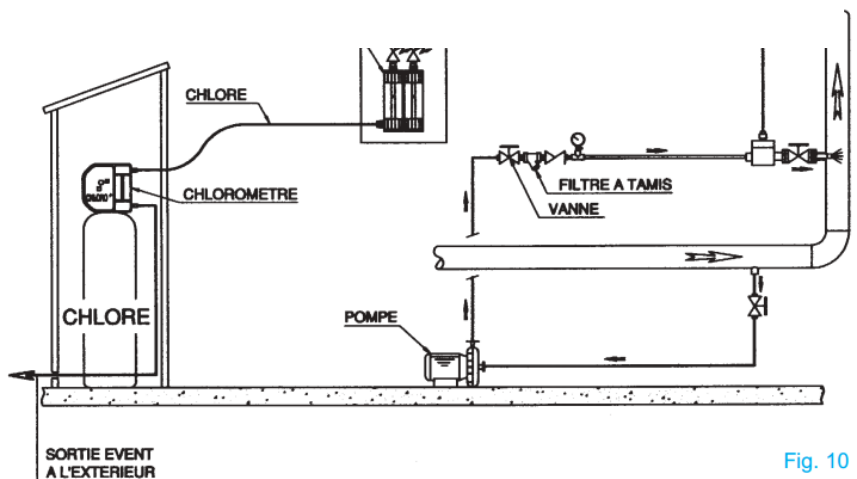


Fig. 10

Fig.10 Cas d'un collecteur commun à plusieurs pompes

Désinfection de réseau gravitaire sans électricité :

1° / à débit constant

Chloromètre de sécurité : Chloro+ en Chloraflon

Le chloromètre Chloro+, à fixation directe sur bouteille de chlore et fonctionnant entièrement sous vide peut être installé de la façon indiquée par la fig. 11 ci-contre, à condition que :

- la vanne manuelle puisse être bridée jusqu'à obtention d'une pression de 0,8 bar au manomètre.

- le niveau d'eau soit réglé au moyen d'un robinet à flotteur de façon à éviter le rejet d'eau chlorée au trop plein. On utilisera, soit un robinet à flotteur à fermeture rapide, soit mieux, un robinet à ouverture et fermeture par tranche.

- le brise charge assure un temps de contact d'au moins 10 mn. Le temps séjour dans la canalisation d'eau traitée peut être considéré comme temps de contact si le brise charge est éloigné des premiers points de distribution.

- le débit de chlore soit supérieur à 2 g/h.

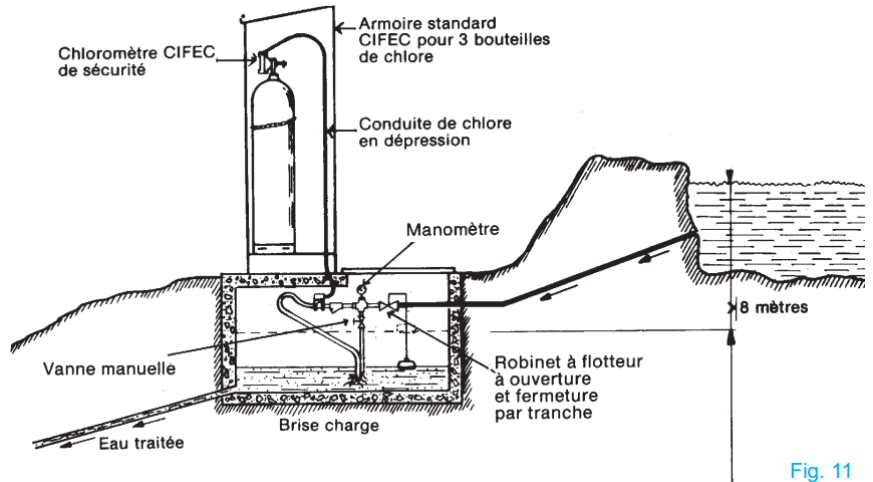


Fig. 11

Il est préférable de prévoir un abri pour la bouteille de chlore et le chloromètre. Cet abri n'a nullement besoin d'être chauffé. L'armoire à chlore CIFEC en polyester armé est parfaitement adaptée à ce type d'installation. Elle ne nécessite aucun entretien. Elle peut se placer à côté ou au-dessus du brise charge.

Chloromètre CHLOROPRO® 812 en Chloraflon, à fonctionnement sous basse pression (fig 12)

Le chloromètre basse pression, à fixation directe sur bouteille de chlore ne nécessite ni énergie électrique, ni eau sous pression. Il est entièrement autonome et parfaitement adapté à la chloration des sources et des captages. L'asservissement au débit d'eau étant irréalisable avec ce type d'appareil, un réglage manuel est nécessaire pour suivre les variations saisonnières de débit d'eau.

Par ailleurs le débit de chlore ne doit pas être inférieur à 5 g/h.

Lors des variations de température de l'air ambiant, la pression du chlore dans la bouteille change, ce qui se traduit par des fluctuations au niveau du débit de chlore. Pour le stabiliser, il suffit d'immerger partiellement la bouteille dans le captage, les variations de température de l'eau étant bien moindres.

Dans le cas d'une injection dans une conduite, option 1, la contre pression ne doit pas excéder 0,7 bar ni descendre sous la pression atmosphérique.

Dans le cas d'une injection dans le captage, ou dans la bêche, option 2, la hauteur d'eau doit être supérieure à 1 mètre (70 cm pour les débits de chlore inférieurs à 10 g/h).

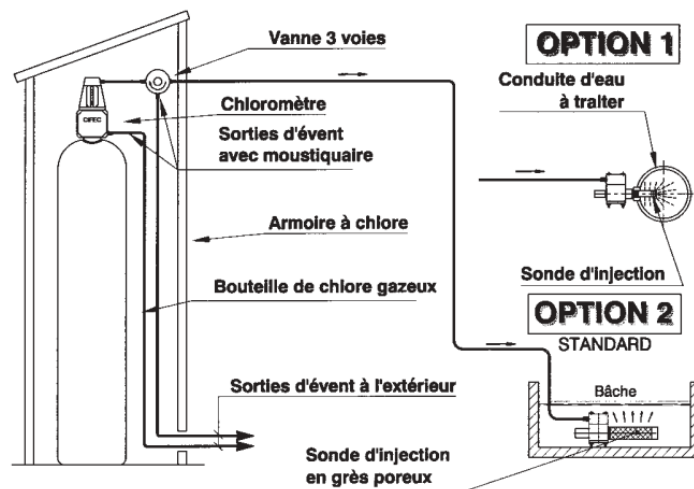


Fig. 12



Chloromètre à basse pression type CHLOROPRO 812 en Chloraflon

2° / à débit variable :

Stérécome® CIFEC® - Chloration proportionnelle autonome

Sans raccordement au réseau électrique

Principe de fonctionnement

L'énergie électrique qui assure la **proportionnalité** du dosage de chlore au débit d'eau, provient de batteries à faible autodécharge.

Un régulateur économiseur d'énergie diminue la consommation de courant pendant le cycle d'injection (système breveté).

L'autonomie en énergie est importante :

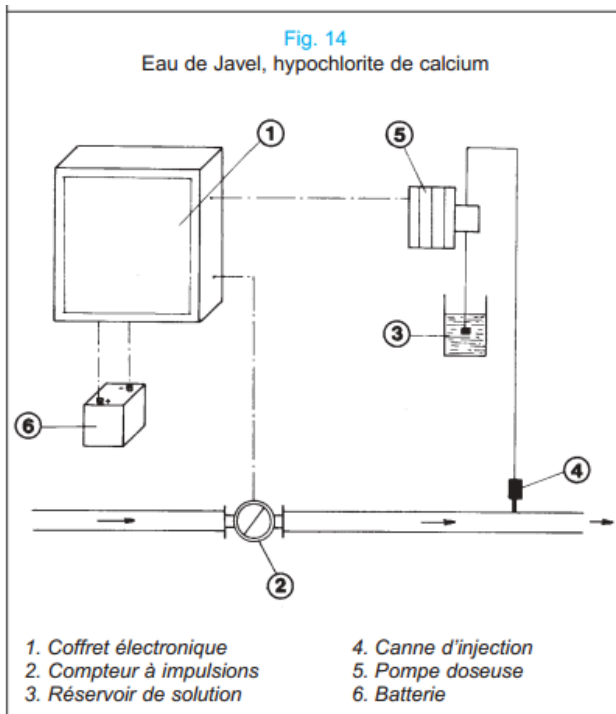
- avec batteries, elle est supérieure à 6 mois pour une source de 100 m³/jour traitée à 0,2 g/m³;
- avec panneau solaire, elle est totale.

Le stéréconome peut fonctionner :

- soit avec une pompe doseuse (fig. 14),
- soit avec un chloromètre (fig. 15).



Stéréconome Javel prémonté sur panneau mural 700*500mm avec coffret, pompe et bac de 4L



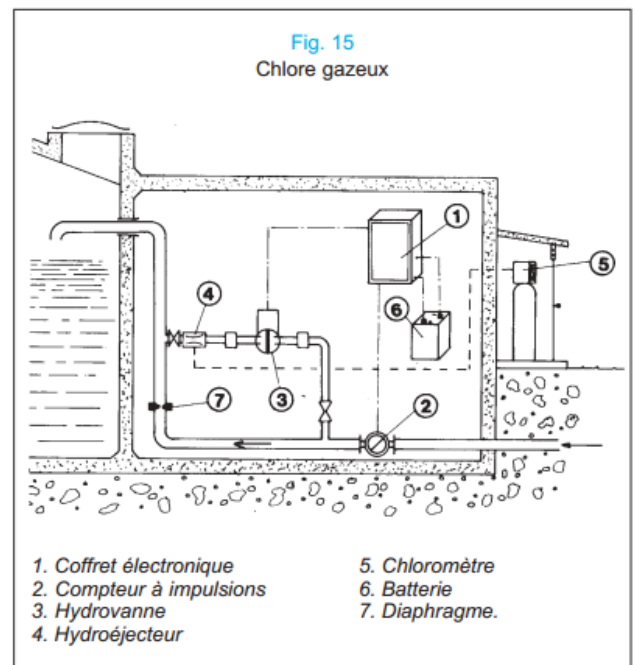
- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. Coffret électronique | 4. Canne d'injection |
| 2. Compteur à impulsions | 5. Pompe doseuse |
| 3. Réservoir de solution | 6. Batterie |

Traitement à l'eau de Javel (fig. 14)

A chaque impulsion du compteur (2), le coffret électronique commande une injection de solution chlorée par la pompe doseuse (5). Contrairement au doseur mécanique qui a besoin de pression d'eau pour fonctionner et qui demande une maintenance particulière sur son mécanisme d'entraînement, la pompe doseuse est utilisable sans pression d'eau et est d'une maintenance simple.

REMARQUE :

En cas d'absence de compteur, le STÉRÉCONOME peut générer des injections de chlore à fréquences fixes, réglables manuellement.



- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1. Coffret électronique | 5. Chloromètre |
| 2. Compteur à impulsions | 6. Batterie |
| 3. Hydrovanne | 7. Diaphragme. |
| 4. Hydroéjecteur | |

Traitement au chlore gazeux (fig. 15)

A chaque impulsion du compteur, le coffret électronique commande :

- l'ouverture de l'hydrovanne (3),
- le temps d'injection d'eau chlorée,
- la fermeture de l'hydrovanne (3).

L'autonomie en chlore est importante grâce à la grande stabilité du chlore gazeux en bouteille.

Rechloration en réseau à débit variable

Le maintien d'un résiduel de chlore désinfectant jusqu'aux extrémités d'un réseau comme le prévoit la circulaire du 24 juillet 89 (50.29.7.89 p. 9590) nécessite souvent, dans le cas d'un réseau long, soit de surdoser au départ de la production mais alors avec des réclamations possibles de la part des premiers abonnés, soit, pour les éviter, de rechlorer en cours de réseau en des points judicieusement choisis.

Chaque cas est un cas d'espèce qui nécessite une étude préalable permettant de définir le système de chloration convenant le mieux techniquement et économiquement en fonction des contraintes du site (importance du débit d'eau et de sa variation, résiduel amont variable, temps de séjours en réservoir, etc...). Quelques cas typiques :

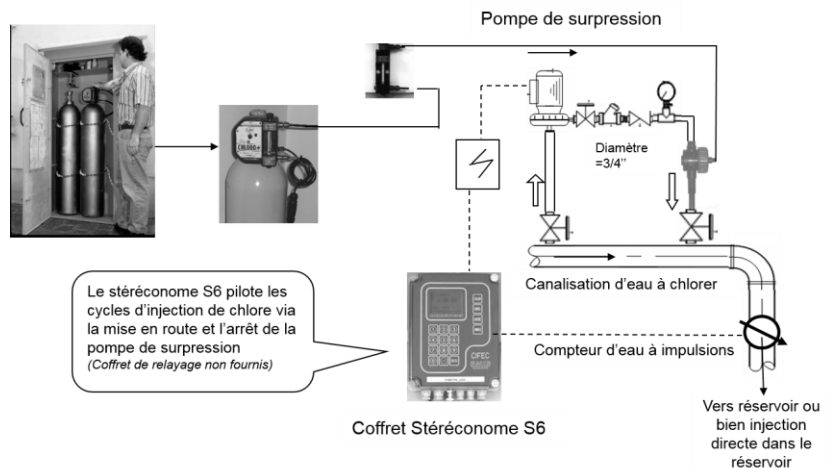
Chloration proportionnelle par impulsions (Fig. 16)

Le Stéréconome S6 pilote les cycles d'injection de chlore via la mise en route et l'arrêt de la pompe de surpression, en fonction du taux de traitement et du volume d'eau passé dans le compteur.

(coffret de relaying non fourni)

La chloration étant syncopée, il est nécessaire de disposer d'un réservoir en aval du point de chloration pour assurer une bonne homogénéisation du chlore dans l'eau et le temps de contact nécessaire à la désinfection.

Ce type d'asservissement simple et à moindre coût s'applique particulièrement au réseau de faible débit d'eau.



Chloration proportionnelle en continu asservie à un signal 4-20 mA ou impulsions proportionnels au débit d'eau (Fig. 17)

Entre le chloromètre et l'hydroéjecteur, est intercalée sur la ligne de chlore en dépression une vanne modulante de chlore type **MODULO+** (voir plan ci-contre), à ouverture progressive en fonction du signal 4-20 mA provenant d'un débitmètre d'eau ou en fonction d'impulsions d'un compteur.

Le coffret électronique de la vanne **MODULO+** comprend un microprocesseur qui permet de rendre linéaire l'ouverture de la vanne.

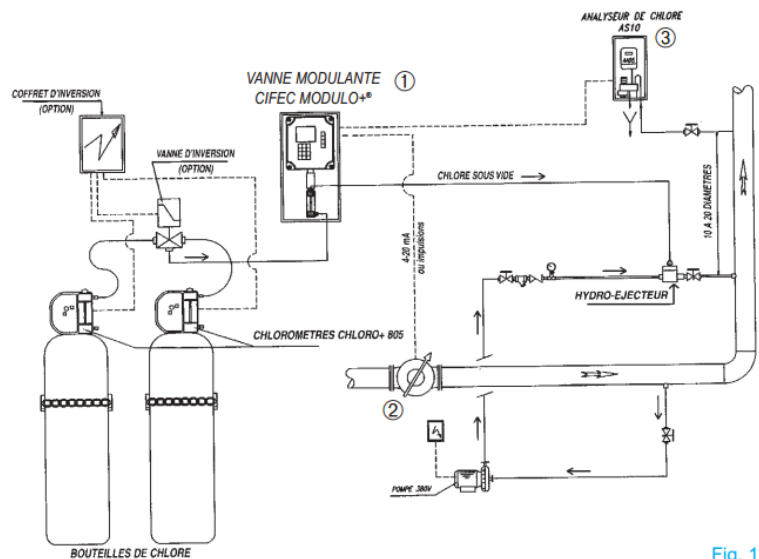


Fig. 17

Un choix très large de capacités de vannes même dans les petits débits de chlore comme 1 à 12 g/h, 2 à 19 g/h, 4 à 45 g/h, 6 à 66 g/h etc... jusqu'à 7 Kg/h permet de résoudre tous les problèmes de chloration à débit variable, quel que soit le débit d'eau à traiter.

En option : asservissement de la vanne modulante au résiduel de chlore mesuré en aval (ou amont) avec les analyseurs ampérométriques CIFEC, type AM (à membrane).

Vanne modulante Cifec



Variante: Mise en parallèle de deux vannes modulantes MODULO+ (fig. 18)

La mise en parallèle de deux vannes modulantes permet d'augmenter la précision et la gamme de **traitement** à partir d'un seul signal de commande : le coffret électronique d'une des vannes règle automatiquement son ouverture selon l'autre vanne.

Par exemple : une vanne de 2 à 12 g/h jumelée avec une vanne de 10 à 100 g/h permet de couvrir une gamme de 2 à 100 g/h, ce qui est impossible avec une seule vanne modulante.

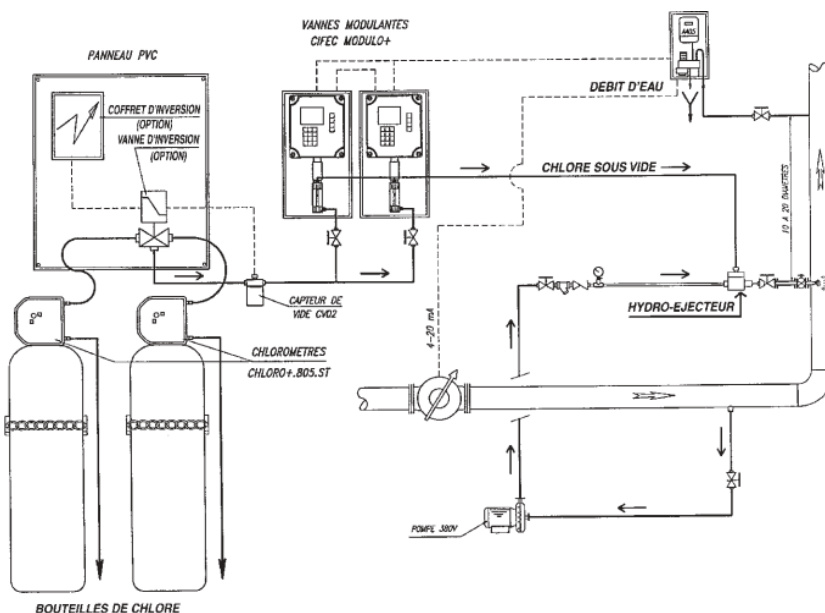


Fig. 18

Chloration pour très petits débits : CHLOR'EAU®

Fabrication automatique d'eau chlorée avec reprise par pompe doseuse (fig. 19)

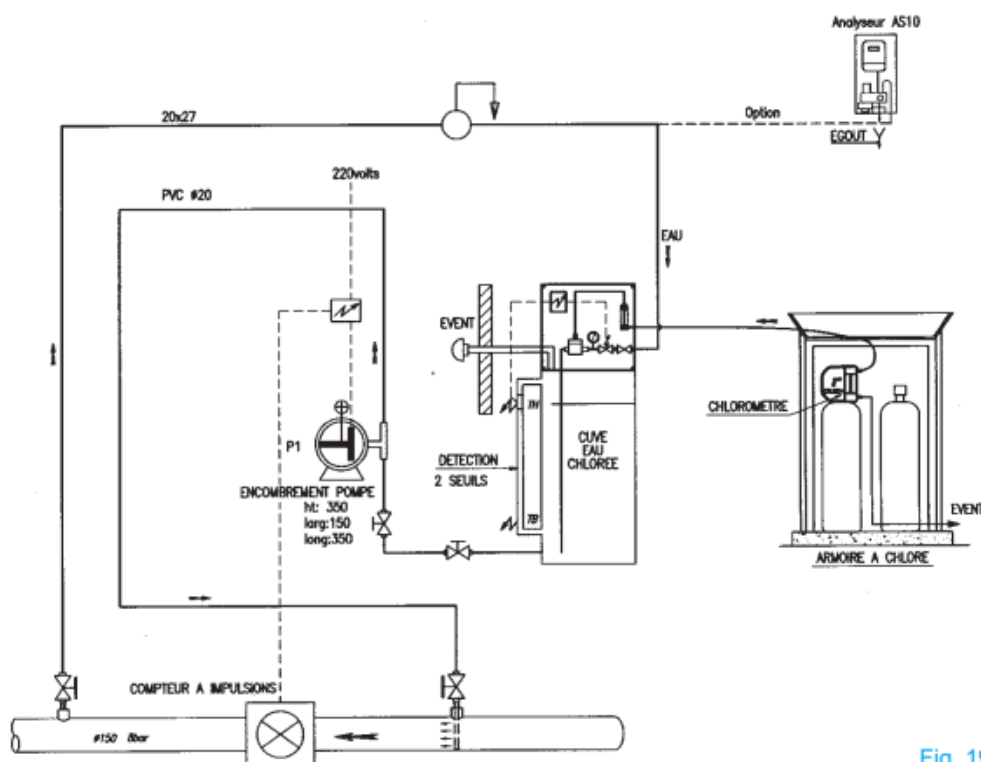


Fig. 19

Dans le cas où le débit de chlore à injecter est **inférieur à 3 g/h** de chlore et où l'injection ne peut pas se faire par impulsion (absence de réservoir aval), les solutions classiques par vanne modulante décrites ci-dessus ne sont pas adaptées.

Le procédé (fig. ci-contre) consiste en une fabrication intermédiaire d'eau chlorée dans une cuve de transit équipée de seuils de niveau.

Au seuil mini, l'électrovanne d'eau de service de l'hydroéjecteur est ouverte et la cuve se remplit d'eau chlorée à concentration maîtrisée par le réglage de débit de chlore sur le chloromètre.

Au seuil maxi, le chloromètre s'arrête par fermeture de l'électrovanne d'eau de service.

L'eau chlorée ainsi fabriquée est reprise par une pompe doseuse commandée automatiquement soit directement par le compteur à impulsions, soit en option par le coffret micro-processeur de l'analyseur régulateur CIFEC en fonction du débit et/ou résiduel.

Rechloration mobile

Dans un certain cas la nécessité de rechlorer en un point d'un réseau n'est que transitoire. L'installation définitive d'un poste de traitement ne se justifie donc pas pleinement.

Le concept d'une installation mobile permet d'intervenir ponctuellement selon les besoins du moment.



CIFEC a développé trois systèmes :

- deux fonctionnent avec l'électricité, l'un simple et économique : **le chariot mobile** de chloration transportable en voiture ; l'autre entièrement automatique : la **cabine mobile** de rechloration (fig. 20) ;

- le troisième, **EAUDE®** : Ensemble AUTonome de DESinfection est une station portable fonctionnant sans électricité et qui utilise de l'eau motrice pour injecter soit du chlore gazeux soit un hypochlorite, particulièrement adapté à la désinfection de conduit avant remise en eau suite à des travaux sur réseau.



EAUDE

Cabine mobile de rechloration à deux compartiments (bouteille de chlore et appareils de dosage)

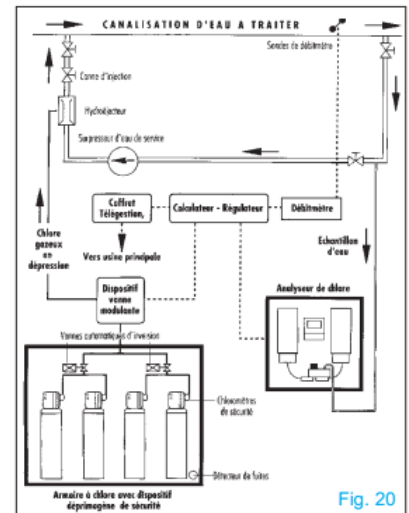


Fig. 20

Coffret de régulation CIFEC MicrEAU

Les régulateurs et automates sont très souvent inadaptés aux problèmes de régulation et de mesure tels qu'ils se présentent en pratique. Le calculateur **MicrEAU** a été spécialement conçu pour résoudre ces problèmes.

Unique sur le marché par ses avantages, tant en France qu'à l'étranger : programme et équations adaptés à votre besoin, sécurité et fiabilité de fonctionnement, simplicité et rapidité de mise en oeuvre, facilité d'utilisation.

Il s'adapte à tous cas de désinfection des réseaux à débit variable car il peut résoudre facilement tous les types de régulation.

- régulation par rapport au débit
- régulation par rapport au résiduel de chlore
- régulation par rapport au débit et au résiduel
- régulation de chloration-déchloration.

Il est possible en outre de réaliser avec un seul coffret :

- quatre régulations par rapport au débit, ou
- deux régulations pour rapport au débit et au résiduel.

Le régulateur communique en langage **clair** avec l'utilisateur et intègre un **système expert** pour optimiser la régulation.

L'appareil est équipé d'entrée et sortie RS 232, RS 422, RS 485 pour communication directe avec des automates en protocole JBUS.



Pour en savoir plus sur la désinfection au chlore gazeux,

Visitez notre site : www.chlorometre.fr

CIFEC - 12 bis rue du commandant Pilot - 92200 Neuilly sur Seine - France

Tél : 01 46 40 49 49 – Mail : info@cifec.fr - www.cifec.fr – www.shop.cifec.fr



Certifiée ISO9001 v.2015
N°2007112002 par INTERTEK