

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 480 313**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 08305**

(54) Procédé et dispositif de nettoyage à la vapeur d'eau pour dissoudre des dépôts de sel dans un appareillage et y éviter la formation de tels dépôts.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). C 23 F 15/00; B 08 B 9/02; C 01 B 21/40  
// C 01 C 1/18.

(22) Date de dépôt..... 14 avril 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 16-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : NORSK HYDRO AS, résidant en Norvège.

(72) Invention de : Gunnar Kongshaug.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot,  
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne le transfert et la compression d'un gaz contenant des impuretés et provenant d'un processus chimique ou destiné à un tel processus, comme par exemple, dans des installations fonctionnant sous deux pressions pour produire de l'acide nitrique et du caprolactame. Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé perfectionné pour éviter la formation de dépôts de nitrate d'ammonium cristallin dans des compresseurs de gaz contenant des oxydes de l'azote et dans d'autres courants de fluides traités ou à traiter, dans lesquels de tels dépôts risquent de se produire, et pour enlever les dépôts éventuellement formés.

Les dépôts de nitrate d'ammonium formés, par exemple, par de l'ammoniac n'ayant pas réagi dans une oxydation catalytique de  $\text{NH}_3$  en  $\text{NO}$ , risquent en particulier de diminuer la capacité de débit de compresseurs de gaz contenant des oxydes de l'azote et notamment de l'oxyde nitrique, d'en accroître la consommation d'énergie et de provoquer du déséquilibre dans les parties tournantes des compresseurs. En outre, de tels dépôts de sel peuvent représenter un danger si l'on n'évite pas ou ne limite pas l'accumulation de ce sel.

Depuis le début de l'installation, il y a plus de 30 ans, des premiers compresseurs des oxydes gazeux de l'azote dans des installations de production de l'acide nitrique, la pratique courante consiste à injecter et pulvériser de l'eau pour enlever les dépôts de sel. Les compresseurs comportent habituellement des rangées de buses de pulvérisation disposées dans les canaux d'écoulement en vue de l'injection périodique de l'eau au cours du fonctionnement de l'installation. Les intervalles de temps entre les lavages peuvent varier de 4 à 36 heures, et le temps nécessaire à l'opération de lavage peut se situer entre 10 et 30 minutes. Une addition normale d'eau au cours d'un lavage sera de l'ordre de 0,5 à 2,0 grammes par kilomole de gaz à traiter. Certains compresseurs de gaz contenant des oxydes de l'azote comportent même une injection continue d'eau en plus du lavage discontinu.

De l'eau est normalement aussi introduite continuellement dans les dispositifs d'étanchéité des compresseurs pour éviter l'encrassement des joints à labyrinthe par suite de dépôts de sel. L'eau ainsi injectée peut représenter jusqu'à

500 kg par heure ; elle aboutit dans le produit en s'évaporant dans le gaz à traiter ou en étant collectée sous forme de condensat. Ainsi, on utilise des quantités importantes d'eau pour maîtriser les dépôts de sel. Cependant, une telle addition 5 d'eau de lavage au gaz à traiter ou à du condensat n'est pas souhaitable, car il faut compenser cette quantité d'eau par une diminution correspondante de l'eau utilisée dans le dispositif d'absorption, ce qui diminue le rendement de l'absorption ou la concentration maximale que l'on peut obtenir pour 10 le produit.

Malgré une injection prolongée d'eau dans le compresseur, un tel lavage n'enlève pas suffisamment de dépôts pour restaurer la capacité maximale. Cela provient du fait qu'en raison de leur inertie, les gouttelettes d'eau injectées 15 ne mouillent ou n'humidifient pas toutes les surfaces sur lesquelles des dépôts se produisent. Dans certains compresseurs, l'accumulation du sel sur ces surfaces peut atteindre une extension nécessitant l'arrêt du compresseur à certains intervalles pour permettre un lavage plus poussé en vue de restaurer la capacité d'origine. 20

Les gouttelettes d'eau ainsi injectées peuvent provoquer également une érosion sérieuse dans le compresseur, notamment sur les pales du ou des rotors des compresseurs axiaux et sur les raccords rivetés des compresseurs centrifuges. 25

En outre, un enlèvement plus efficace des dépôts de sel est particulièrement souhaitable en vue de maintenir une plus grande possibilité de débit moyen du compresseur afin d'augmenter la production de l'installation.

Ainsi, un objet principal de l'invention consiste 30 à proposer un nouveau procédé perfectionné pour enlever les dépôts de sel et éviter les graves inconvénients précités.

L'invention sera maintenant décrite plus en détail, à titres d'exemples nullement limitatifs, en regard des dessins annexés sur lesquels : 35

les figures 1 et 2 (abscisses : températures en degrés centigrades; ordonnées: pressions en bar) représentent des courbes montrant des relations entre caractéristiques physiques;

la figure 3 est un schéma d'une installation comportant un compresseur à pression relativement basse ; et

la figure 4 est le schéma d'une installation comportant un compresseur fonctionnant à une pression plus élevée.

Pour enlever les dépôts de sel cristallin, les 5 conditions physiques doivent être telles que le sel se transforme pour passer à l'état liquide ou que ce sel soit porté à des températures auquelles il se sublime ou se décompose. En comparant le point de cristallisation (point de fusion) dans le cas d'un mélange de nitrate d'ammonium et d'eau en équilibre avec la pression de la vapeur d'eau au-dessus du mélange, il a été trouvé qu'il y a pour le domaine d'existence du nitrate d'ammonium cristallin une limite supérieure, qui dépend de la température, de la pression de vapeur. Cette relation est graphiquement illustrée sur la figure 1, sur laquelle 10 la courbe 1 montre la pression de vapeur d'eau au-dessus d'une solution saturée du sel et la courbe 2 montre le point de saturation ou de rosée du gaz à traiter. Les courbes montrent que du nitrate d'ammonium cristallin ne peut en aucun cas exister lorsque la température est supérieure à 170°C ou que 15 la pression de vapeur d'eau est supérieure à 0,25 bar.

En cas de compression adiabatique ou polytropique du gaz à traiter, il existe une relation entre la pression et la température. Une personne expérimentée peut ainsi calculer la variation de la pression de vapeur d'eau en fonction des 20 variations de la température dans le canal d'écoulement du compresseur. La figure 2 montre, en fonction de la température (en abscisses, en °C) la variation de pression de vapeur d'eau (en ordonnées, en bar) lors de la traversée d'un compresseur arbitraire. Les courbes 1 et 2 montrent que la formation de dépôts est possible entre 35°C et 163°C pour une 25 teneur en vapeur d'eau correspondant à la courbe 2.

Ces données physiques fondamentales sont appliquées selon l'invention afin d'éviter l'existence de dépôts de sel, par une augmentation convenable de la pression de vapeur 30 d'eau obtenue en utilisant une injection spéciale de vapeur d'eau externe. Si les dépôts du sel doivent être enlevés par augmentation de la pression de vapeur d'eau, c'est-à-dire par addition d'une vapeur d'eau externe, la pression de la vapeur

d'eau doit, pour toute température existant dans le compresseur, excéder la pression de saturation au-dessus des dépôts de sel à la même température. Un exemple d'addition minimale de vapeur d'eau est illustré par la courbe 3 de la figure 2.

5 Pour un compresseur classique, on voit que la courbe indiquant la consommation minimale de vapeur d'eau touchera la courbe de saturation indiquant le dépôt de sel (ou sera tangente à cette dernière courbe) à environ 110°C et 0,25 bar de pression de vapeur d'eau.

10 Si l'on connaît l'exposant polytropique du compresseur et la teneur en humidité du gaz à traiter avant l'injection de vapeur d'eau, on peut calculer la consommation spécifique de vapeur d'eau. Cette consommation de vapeur d'eau sera normalement d'environ 0,067 à 0,075 kg de vapeur d'eau par mètre cube de gaz traité par injection (volume réel). Le pourcentage de diminution de la charge en oxydes d'azote au cours du nettoyage à la vapeur d'eau dépendra donc fortement de la pression d'aspiration et peut ainsi varier d'une valeur d'environ 14% lorsque la pression d'aspiration est de 0,9  
15 bar à une valeur d'environ 2% lorsque la pression d'aspiration est de 5 bars.

20 Dans le dispositif d'étanchéité d'un compresseur, on peut également éviter des dépôts en remplaçant l'injection d'eau par une injection de vapeur d'eau pure ou d'un mélange de vapeur d'eau et d'air, devant donner une solution saturée de sel à toutes les températures, même aux températures les plus élevées apparaissant dans les garnitures des joints d'étanchéité ou dans les conduits supplémentaires de vidange ou d'écoulement.

25 30 Comme expliqué ci-dessus, l'invention propose donc un nouveau procédé pour éviter la formation de dépôts de sel et enlever ceux éventuellement déjà formés. On introduit ainsi des quantités de vapeur d'eau permettant d'établir une pression de vapeur d'eau excédant la pression de saturation de la vapeur d'eau au-dessus du dépôt de sel, aux températures régnant dans la zone à traiter. L'injection de vapeur d'eau est effectuée par intervalles de temps en amont de l'entrée des compresseurs de gaz contenant des oxydes d'azote ou à l'entrée de ces compresseurs. La quantité d'eau

introduite se situe entre 0,01 et 3 kg par mètre cube de gaz à traiter et de préférence entre 0,67 et 0,75 de kg de vapeur d'eau par mètre cube dans des compresseurs de gaz formés d'oxydes de l'azote ou contenant de tels oxydes. L'injection de 5 vapeur d'eau s'effectue en de courtes périodes inférieures à 15 minutes et de préférences inférieures à 1 minute. La vapeur d'eau peut ainsi être injectée dans les dispositifs et organes d'étanchéité des compresseurs. On peut injecter de la vapeur d'eau additionnée d'air, en régulant la quantité de vapeur d'eau 10 et d'air de manière à obtenir une teneur en vapeur d'eau correspondant toujours au moins à la saturation des dépôts de sel aux températures les plus élevées pouvant exister dans le dispositif ou les organes d'étanchéité.

L'effet technique spécial ainsi obtenu est l'éta- 15 blissement immédiat des conditions physiques nécessaires pour l'enlèvement du sel, ce qui entraîne un effet immédiat de nettoyage de toutes les surfaces revêtues des dépôts, cet effet étant essentiellement indépendant de la position de la zone dans laquelle les dépôts sont situés et de la difficulté 20 éventuelle d'accès à ces zones.

Des essais pratiques ont montré que la quantité normalement nécessaire de vapeur d'eau est un peu plus élevée que le minimum de vapeur d'eau indiqué ci-dessus comme nécessaire, et que des dépôts existants sont dissous déjà au bout 25 de 15 à 20 secondes de traitement.

Les exemples ci-après vont décrire de façon plus détaillée le procédé pour éviter la formation de dépôts de sel et enlever ceux déjà formés, ainsi qu'une installation pour le mise en œuvre du procédé. On notera qu'une telle 30 installation comporte essentiellement une source de vapeur d'eau alimentant, par l'intermédiaire de conduits, des buses disposées en amont de la zone dans laquelle on souhaite éviter la formation de dépôts de sel ou enlever les dépôts déjà formés. On notera que, dans le cas d'installations comportant 35 des compresseurs axiaux ou centrifuges, le carter ou l'enveloppe de ces compresseurs peut ou non comporter des organes permettant de monter des buses d'eau de lavage disposées en rangées longitudinales. Cependant, selon la présente invention, le côté d'entrée ou d'aspiration de ces compresseurs

comporte une ou plusieurs buses d'injection de vapeur d'eau faisant saillie à l'intérieur du conduit d'introduction du gaz dans le compresseur considéré.

On remarquera également qu'en se référant aux 5 figures 3 et 4, les exemples ci-après décrivent notamment 3 cas de mise en oeuvre : dans un compresseur à basse pression, dans un compresseur à haute pression et dans le dispositif ou les organes d'étanchéité d'un compresseur à haute pression.

Exemple 1

10 Du gaz chaud 1, contenant des oxydes de l'azote et provenant d'une installation de combustion à la pression atmosphérique, est refroidi jusqu'à 30°C dans un condenseur 2. Le gaz refroidi 3, qui est à la pression absolue de 0,9 bar, est comprimé dans un compresseur axial 4 jusqu'à une pression 15 absolue de 3,0 bars. A la sortie 5 du compresseur, la température du gaz est de 200°C. Le gaz chaud est ensuite refroidi et acheminé vers une zone comprenant une tour d'absorption et dans laquelle s'effectue la production d'acide nitrique (zone non représentée sur les figures). Lorsque le compresseur 20 est propre, sa capacité est de 1 800 kilomoles/heure, ce qui correspond à 50 000 mètres cubes/heure à l'entrée 3.

En service, la charge de production diminue progressivement par suite de la formation de dépôts de nitrate d'ammonium. La diminution correspond à 5% environ de charge 25 par jour. Le compresseur ne comporte pas d'injection continue de l'eau, mais on le traite toutes les huit heures par de la vapeur d'eau provenant d'un réservoir 6. Pendant ce traitement, la charge est diminuée d'environ 30 kilomoles/heure. La vapeur d'eau saturée, à la pression absolue de 5 bars, est 30 injectée, dans le côté aspiration du compresseur, par un tube perforé 7 qui est placé perpendiculairement au courant d'écoulement du gaz, approximativement à 1,5 mètre en amont du compresseur. Le tube perforé présente un diamètre de 100 mm et contient environ 80 perforations ayant chacune un diamètre 35 de 15 mm. L'addition de vapeur d'eau est régulée par une vanne 8 et sa quantité enregistrée à l'aide d'un dispositif 9 de mesure. Tout condensat éventuellement formé est collecté dans un pot 10. Pendant le lavage à la vapeur, on introduit, durant environ 15 secondes, la vapeur à un débit de 3 500 kg de vapeur

à l'heure. La quantité totale de vapeur d'eau est ainsi pendant la période de lavage de 15 à 25 kg, selon la rapidité avec laquelle on peut faire varier la charge en oxydes de l'azote sans troubler le fonctionnement de l'appareillage

5 de combustion. Pendant l'addition de la vapeur d'eau, la température régnant à l'entrée 3 du compresseur monte à 45°C et la température régnant à la sortie 5 du compresseur diminue pour atteindre 195°C. Les variations de température et de pression observées dans les autres parties de l'installa-

10 tion de production d'acide nitrique sont négligeables pendant l'injection de la vapeur d'eau. Pendant l'addition de la vapeur d'eau, le débit de gaz contenant les oxydes de l'azote en provenance de l'installation 1 de combustion diminue d'environ 14%. Après l'injection de vapeur d'eau, le compresseur

15 est à nouveau propre et il fonctionne à sa capacité maximale.

Exemple 2 Les exemples 2 et 3 se réfèreront à la figure 4.

Dans un condenseur 102, on refroidit jusqu'à 30°C du gaz chaud 101 contenant des oxydes de l'azote, puis on comprime ce gaz dans un compresseur radial 104. Du côté aspiration 103 du compresseur, la pression absolue est de 4,5 bars. A la sortie 105 du compresseur, la pression absolue est de 10 bars et la température de 100°C. La capacité du compresseur est de 1 800 kilomoles/heure, ce qui correspond à 10 000 mètres cubes/heure à l'entrée ou aspiration 103 du compresseur.

Le compresseur est nettoyé à un débit de 700 kg de vapeur d'eau à l'heure, durant une minute environ toutes les huit heures (la quantité totale de vapeur d'eau utilisée est de 6 à 10 kg). La vapeur d'eau, qui est saturée à une pression absolue de 10 bars, provient d'une source 106 par un conduit et elle est introduite dans le gaz à traiter par deux buses 107 placées à 1,5 mètres environ en amont du compresseur et disposées de façon à provoquer le mélange uniforme de la vapeur d'eau et du courant gazeux. Pendant et après l'addition de vapeur d'eau, les variations de température et de pression sont négligeables et ne troub�ent pas la production.

Pendant l'addition de la vapeur d'eau, le débit du gaz 101 contenant des oxydes de l'azote ne diminue que d'environ 2%. Après l'addition de la vapeur d'eau, le compres-

seur travaille à nouveau à sa capacité maximale.

Exemple 3

De la vapeur d'eau provenant de la même source 106, mais acheminée à l'aide de tubes et buses spéciaux, est 5 continuellement injectée dans les joints à labyrinthe 108 et 109 du compresseur. On munit les deux boîtes de garnitures étanches du compresseur d'un sas à air 110, 111 ainsi que d'organes de ventilation 112, 113, et d'organes 114, 115 pour l'égouttage et l'évacuation de la vapeur d'eau et 10 du condensat. On introduit environ 1 kg de vapeur d'eau à l'heure dans le joint à labyrinthe 108 et environ 2,5 kg de vapeur d'eau à l'heure dans le joint à labyrinthe 109. Cela remplace ainsi une injection classique d'eau d'environ 200 kg à l'heure et permet efficacement d'empêcher la formation du 15 sel (nitrate d'ammonium).

En se fondant sur les résultats provenant des exemples ci-dessus et ceux d'autres essais effectués, on peut conclure que la vapeur d'eau peut être ajoutée en des quantités de 0,02 à 3 kg par mètre cube de gaz à traiter, mais qu'il 20 vaut mieux ajouter cette vapeur d'eau en des quantités de 0,067 à 0,075 kg par mètre cube de gaz à traiter.

En outre, il n'est pas nécessaire d'injecter de la vapeur d'eau dans les compresseurs et autres parties de l'installation pendant plus de 15 minutes. Au contraire, 25 pendant le fonctionnement de l'installation, il vaut mieux ajouter de la vapeur d'eau à des intervalles inférieurs à 1 minute. Il n'y a pas de raison poussant à mettre au point un intervalle optimal de temps à respecter entre les injection de vapeur d'eau, puisque la conclusion des essais déjà 30 réalisés est que la souplesse du procédé et du dispositif proposés est très grande.

Le remplacement du lavage classique à l'eau par le procédé de l'invention pour enlever le sel (nitrate d'ammonium) rend bien plus efficace l'opération de nettoyage. 35 On peut appliquer jusqu'à 90% de diminution à la quantité d'eau inopportune devant être introduite dans l'appareillage, et le temps nécessaire au lavage est, aussi, fortement diminué. En outre, l'intervalle de temps entre les lavages peut être diminué, ce qui augmente le débit moyen de l'instal-

lation. L'injection de vapeur d'eau élimine également les problèmes d'érosion soulevés par l'injection d'eau dans les compresseurs.

L'utilisation de vapeur d'eau pour le nettoyage, 5 au lieu d'un lavage à l'eau, permet également de simplifier la construction des compresseurs. Des buses d'injection de vapeur d'eau, ayant la forme de tubes perforés ou une forme analogue, disposées en amont du compresseur, peuvent remplacer les rangées classiques de petites buses de pulvérisation 10 devant maintenant être placées dans les canaux d'écoulement du compresseur.

Ces petites buses nécessitent le percement de trous dans le carter ou enveloppe du compresseur et elles entraînent également pour la réalisation des compresseurs 15 certaines complications et un renchérissement.

Le procédé et le dispositif de nettoyage selon l'invention procurent donc d'importants avantages. Même si l'on ne veut pas être surpris du fait que les dépôts de sel sont enlevés lorsque la pression de la vapeur d'eau est augmentée de façon à excéder la pression à l'équilibre de 20 solutions saturées du sel, il est surprenant que la dissolution du sel s'effectue en un temps aussi bref. Il fallait normalement prolonger jusqu'à 30 minutes le temps d'introduction de l'eau dans les compresseurs sans même pouvoir revenir 25 au débit initial. Or, l'invention permet de réaliser par l'injection de vapeur d'eau un nettoyage complet obtenu au bout de 15 à 30 secondes seulement. Même si la consommation instantanée de vapeur d'eau est relativement élevée dans des compresseurs à bassse pression, le bref temps nécessaire 30 pour le nettoyage diminue très fortement la quantité totale d'eau à introduire dans l'appareillage. La brièveté du temps de lavage ne provoque qu'une faible perte de production pendant le nettoyage. Dans des compresseurs à haute pression, la quantité instantanée de vapeur d'eau nécessaire est net- 35 tement plus faible, de sorte que même la quantité momentanée d'eau injectée est inférieure à celle utilisée pendant le lavage à l'eau.

Un préjugé concernant l'enlèvement des dépôts de sel par injection de vapeur d'eau a probablement consisté en

la crainte de voir l'élévation de température à l'entrée aboutir à une élévation intolérable de température à la sortie du compresseur. Or, la vapeur d'eau présente une capacité calorifique spécifique supérieure à celle du gaz à traiter, et 5 les essais effectués par la Demanderesse ont montré qu'une certaine introduction de vapeur d'eau aboutit en fait à diminuer la température de sortie pendant l'opération de nettoyage.

L'invention a ainsi été surtout décrite à propos de la prévention des dépôts de sel dans les compresseurs pour 10 gaz contenant des oxydes de l'azote et dans les dispositifs supplémentaires d'étanchéité d'un tel appareillage, dans lesquels les problèmes de précipitation sont les plus grands, et à propos aussi de l'enlèvement des dépôts de sel éventuellement déjà formés. Il est cependant évident que le procédé 15 de l'invention peut également être mis en oeuvre dans d'autres parties de l'installation globale dans lesquelles de tels problèmes risquent de se présenter. En fait, cette technique peut généralement convenir aussi pour d'autres dispositifs et appareils dans lesquels des dépôts de sel se forment et où 20 l'on peut, par la régulation des températures et de la pression de vapeur, établir des conditions nécessaires pour une dissolution immédiate des dépôts du ou des sels.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour enlever des dépôts de sel formés dans des zones sensibles d'une installation, telle qu'une installation de production d'acide nitrique, dans lesquelles 5 des gaz contenant des impuretés génératrices de nitrate d'ammonium ou d'autres impuretés analogues sont transférés et comprimés, et pour empêcher la formation de tels dépôts, le procédé étant caractérisé en ce qu'on introduit dans les zones sensibles précitées des quantités de vapeur d'eau permettant 10 d'établir, au-dessus des dépôts de sel et aux températures existant dans ces zones, une pression de vapeur d'eau excédant la pression de saturation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que de la vapeur d'eau est injectée par intervalles de 15 temps en amont de l'entrée, ou à l'entrée, de compresseurs de gaz contenant au moins un oxyde de l'azote.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la vapeur d'eau est introduite, dans le ou les compresseurs de gaz contenant au moins un oxyde de l'azote, en 20 une quantité comprise entre 0,01 et 3 kg de vapeur d'eau par mètre cube de gaz à traiter et comprise de préférence entre 0,067 et 0,075 kg de vapeur d'eau par mètre cube de gaz à traiter.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la vapeur d'eau est injectée en courtes périodes, inférieures à 15 minutes et de préférence inférieures à 1 minute.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vapeur d'eau est injectée dans les dispositifs 30 d'étanchéité du ou des compresseurs.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la vapeur d'eau est injectée avec de l'air d'accompagnement et en ce que la quantité de vapeur d'eau et d'air est régulée de façon à obtenir une teneur en vapeur 35 d'eau correspondant toujours au moins à la pression de vapeur d'eau saturée au-dessus des dépôts de sel aux températures les plus élevées pouvant exister dans le dispositif et les organes d'étanchéité.

7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans une installation dans laquelle certains des gaz contiennent des impuretés pouvant engendrer du nitrate d'ammonium ou des impuretés analogues, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend des organes spécifiques d'injection de vapeur d'eau, reliés à une source (6, 106) de vapeur d'eau et qui consistent en au moins un tube relié à un tube perforé (7) ou à des buses (107), disposés en amont de la zone de l'installation d'où l'on veut enlever les dépôts de sel ou bien dans lesquelles on veut éviter la formation de tels dépôts.

8. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un tube perforé (7) ou des buses (107) permettant d'injecter de la vapeur d'eau en amont du ou des compresseurs de l'installation ou à l'entrée de ce ou de ces compresseurs.

9. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le carter de chaque compresseur axial ou centrifuge de l'installation ne comporte pas d'organes de montage de rangées longitudinales de buses de lavage à l'eau, mais que le côté entrée ou aspiration de chaque compresseur comporte au moins un tube perforé (7) ou une buse (107) faisant saillie à l'intérieur du conduit (3,103) d'introduction de gaz dans le compresseur (4, 104).

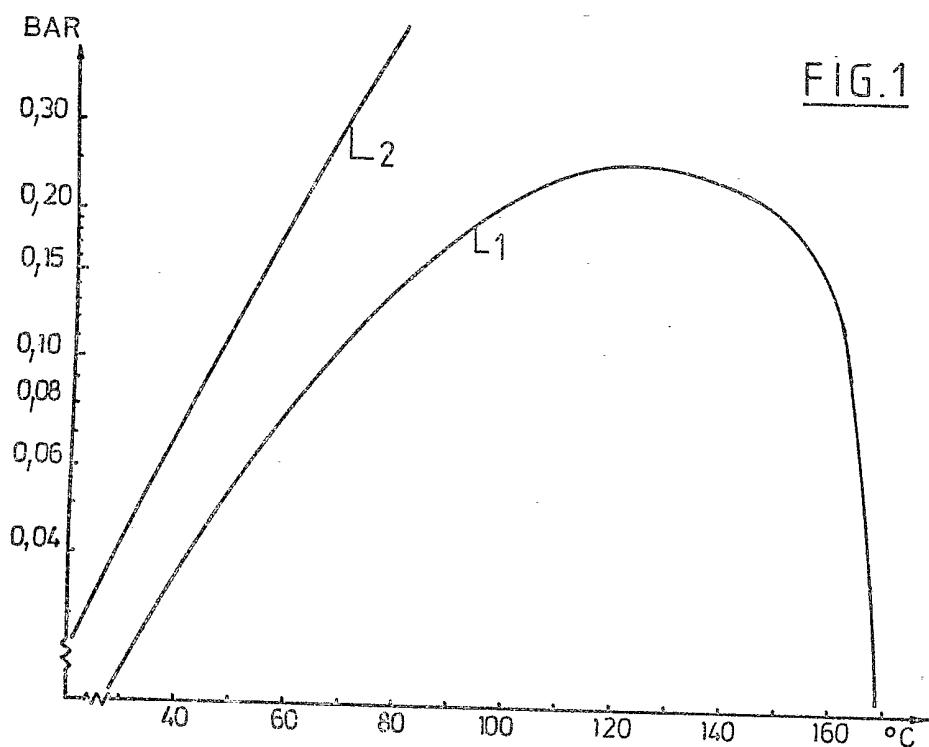


FIG.1

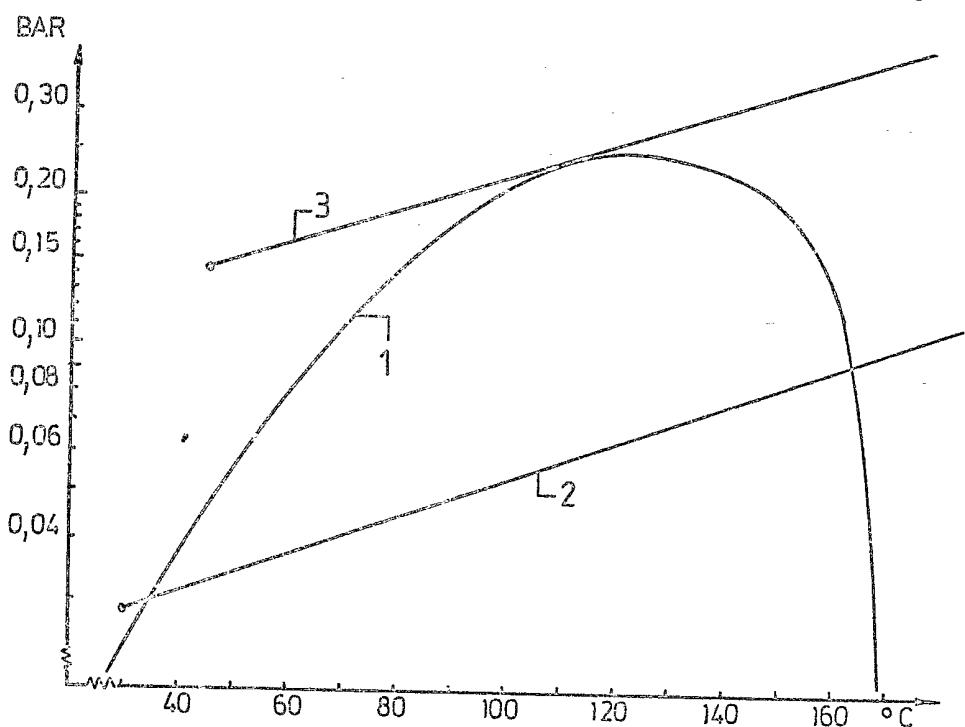
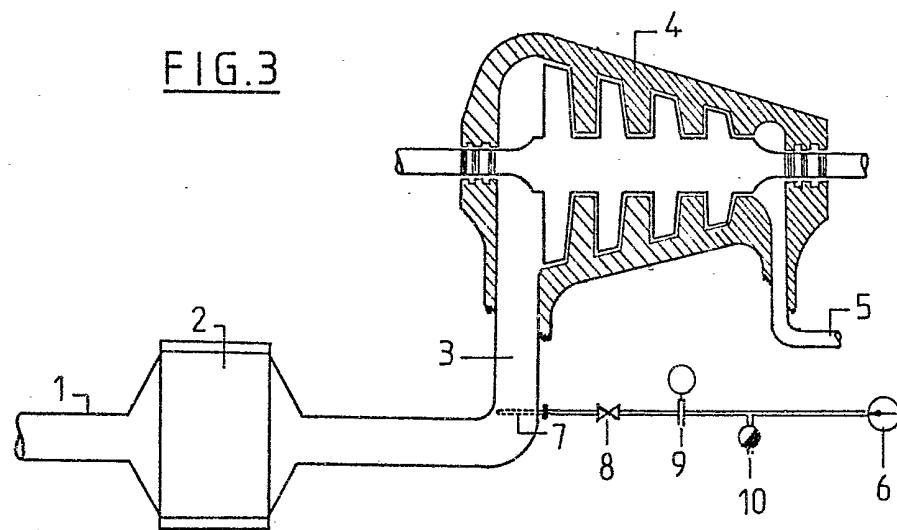


FIG.2

FIG.3FIG.4