



Memoire MII/2 March 1987 15.11.87

Inscrit dans l'avis n. B10 -

Ref. n. B10.2.27 / 01.TS.127

## Ministère de l'Industrie, des P & T et du Tourisme.

Direction Générale de l'Industrie

SERVICE D'ACTION REGIONALE  
pour la Sécurité  
et la Compétitivité Industrielles

Services de Sécurité Industrielle  
Appareils à pression et gaz

DM - T/P n° **21275**

Paris, le **26 MARS 1987**

### D E C I S I O N

Le ministre de l'industrie, des P. et T. et du tourisme,

Vu le décret modifié du 2 avril 1926 portant règlement sur les appareils à vapeur autres que ceux placés à bord des bateaux et notamment son article 37,

Vu l'arrêté modifié du 16 décembre 1980 portant réglementation des appareils à pression de vapeur à couvercle amovible et notamment son article 18,

Vu le rapport du directeur régional de l'industrie et de la recherche de la région Nord-Pas-de-Calais en date du 15 septembre 1986,

Vu la lettre en date du 24 février 1987 référencée n° 77674 de la caisse régionale d'assurance maladie Nord-Picardie,

Vu l'avis de la commission centrale des appareils à pression (section permanente générale) en date du 1<sup>er</sup> décembre 1986,

Sur proposition du directeur général de l'industrie,

### D E C I D E :

Article 1<sup>er</sup> : La présente décision s'applique aux appareils à pression de vapeur qui satisfont simultanément aux conditions suivantes :

a) Ils sont soumis aux dispositions du décret du 2 avril 1926 susvisé, en application de son article 1.1 et à celles de l'arrêté du 16 décembre 1980 susvisé.

b) Ils sont munis d'un couvercle à fermeture rapide, d'après la définition donnée à ce terme par l'article 1<sup>er</sup> § 1 de l'arrêté du 16 décembre 1980.

...

Cette affaire est suivie par M

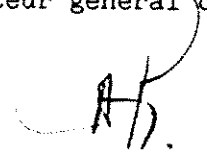
c) Ils sont construits, exploités et entretenus en conformité aux dispositions du décret précité et des textes pris pour son application, sous réserve des dispositions de l'article 2 ci-après.

d) Ils sont construits, exploités et entretenus conformément aux dispositions des recommandations concernant les autoclaves à fermeture rapide manoeuvrable en un seul temps utilisés dans l'industrie textile et qui ont été approuvées par le comité technique régional du textile de la caisse régionale d'assurance maladie de la région Nord-Picardie lors de sa réunion du 18 février 1987.

Article 2 : Les appareils visés à l'article ci-dessus sont dispensés de l'application des dispositions de l'article 7 a) de l'arrêté précité et, pour ceux qui ne peuvent être ouverts que cuve vide, de l'article 8 1<sup>er</sup> a) du même arrêté.

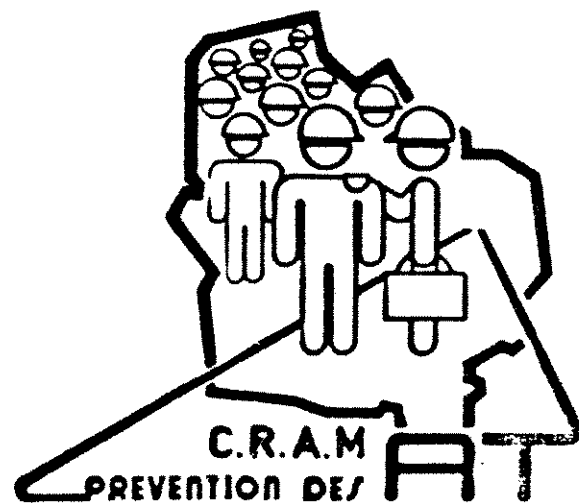
Article 3 : Le directeur général de l'industrie est chargé de l'exécution de la présente décision qui sera notifiée à la caisse régionale d'assurance maladie Nord Picardie et à la Fédération nationale des syndicats patronaux de la branche teinture et apprêts par le directeur régional de l'industrie et de la recherche de la région Nord-Pas-de-Calais et qui sera publiée au Bulletin Officiel du Ministère de l'industrie, des P et T et du tourisme.

Pour le ministre et par délégation,  
Par empêchement du directeur général de l'industrie,  
Le directeur, adjoint  
au directeur général de l'industrie

  
A. PERROY

**recommandations  
concernant**

**Les autoclaves à fermeture  
rapide manoeuvrables en  
un seul temps utilisés dans  
l'industrie textile**



# CAISSE RÉGIONALE D'ASSURANCE MALADIE NORD-PICARDIE

11, Allée Vauban — 59661 VILLENEUVE D'ASCQ Cedex

Ouvert du Lundi au Vendredi de 8h à 16h

6976

- 3 MARS 1987

Télex: CRAMLIL 131429 F

C.C.P. LILLE 6702-72

Téléphone: 20 91.92.61

Poste N°: 1350

Réf: PREVENTION A.T.  
JD/MCP N° 77674

DIRECTION DE LA QUALITE  
ET DE LA SECURITE INDUSTRIELLE  
30,32 Rue Guersant  
75017 PARIS  
A l'attention de M. BEAU

Le 24 Février 1987

Monsieur,

Nous vous prions de trouver ci-annexé le texte de recommandation concernant les autoclaves à fermeture rapide manoeuvrables en un seul temps utilisés dans l'industrie textile revu dans certains de ses aspects par la Commission mise en place par le Comité Technique Régional du Textile et à laquelle vous avez participé dans sa réunion du 18 Février 1987.

Ce texte a été adopté par le Comité Technique qui s'est réuni l'après-midi. Nous comptons, dès qu'il aura été présenté à notre Conseil d'Administration, dans le courant du mois d'avril, le diffuser très largement dans les entreprises concernées de notre région.

Vous voudrez bien nous faire part du nombre d'exemplaires dont vous avez besoin pour assurer par vos propres services l'informatisation des professionnels.

Nous vous remercions à nouveau pour votre contribution et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

P.J.1

L'INGENIEUR EN CHEF

  
J. DELSAUT

## P R E A M B U L E

A LA SUITE DE PLUSIEURS ACCIDENTS AYANT EU DES CONSEQUENCES GRAVES ET MORTELLES. UNE ETUDE DEMANDEE PAR LE COMITE TECHNIQUE REGIONAL DES INDUSTRIES TEXTILES A ABOUTI AUX CONCLUSIONS SUIVANTES :

- les textes actuels appréhendent mal les appareils utilisés dans l'industrie textile.
- les dispositifs de sécurité installés sur ces appareils manquent de fiabilité.
- le personnel s'avère insuffisamment formé et peu sensibilisé aux dangers inhérents à ces appareils.

UN GROUPE DE TRAVAIL, CONSTITUÉ PAR DES REPRESENTANTS DES UTILISATEURS, DES CONSTRUCTEURS, DE LA DIRECTION REGIONALE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE ET DU SERVICE PREVENTION DE LA CAISSE REGIONALE D'ASSURANCE MALADIE NORDPICARDIE, S'APPUYANT SUR :

- l'analyse des accidents survenus dans notre région.
- le contenu de diverses études théoriques et expérimentales sur le sujet.

A ELABORÉ LE TEXTE DE CETTE RECOMMANDATION QUI A ETE SOUMIS A UNE COMMISSION MISE EN PLACE PAR LE COMITE TECHNIQUE REGIONAL DES INDUSTRIES TEXTILES.

CES DISPOSITIONS ONT ETE APPROUVEES PAR CE COMITE EN SA REUNION DU 18 FEVRIER 1987.

# RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES AUTOCLAVES A FERMETURE RAPIDE MANOEUVRABLES EN UN SEUL TEMPS UTILISES DANS L'INDUSTRIE TEXTILE

Ces recommandations sont applicables aux entreprises du régime général de la Sécurité Sociale des régions Nord - Pas-de-Calais Picardie dont l'activité relève de l'industrie textile.

En complément des textes réglementaires en vigueur, les chefs d'établissements des industries textiles utilisant des autoclaves à fermeture rapide sont invités à respecter les recommandations suivantes.

## RECOMMANDATIONS

### I - DEFINITION

Au sens du présent texte, lorsque la fermeture et l'ouverture se font en un seul temps, le couvercle est dit à fermeture rapide.

### II - CHAMPS D'APPLICATION

Tous les autoclaves à fermeture rapide utilisés dans l'industrie textile et répondant à cette définition sont concernés sans limite de contenance dès lors que la température d'utilisation peut excéder 70° C.

Sont exclus les autoclaves ne fonctionnant qu'en automatisme intégral à condition que l'autorisation d'ouverture ne puisse être donnée que cuve vide.

Sont exclus les autoclaves dont l'ouverture automatique ne nécessite pas de présence humaine dans les conditions normales de service.

## COMMENTAIRES TECHNIQUES

### Concernant le point I

Les appareils visés par la recommandation comprennent une enceinte sous pression de vapeur ou contenant de l'eau surchauffée. A ce titre, ils représentent un danger potentiel important, ils peuvent être soumis à la réglementation des appareils à pression de vapeur. Les règles de la relative à la construction et à l'exploitation d'une enceinte sous pression de vapeur d'eau ou contenant de l'eau surchauffée doivent être appliquées. Si l'appareil est soumis à la réglementation des appareils à pression de vapeur, il est indispensable et obligatoire de respecter les dispositions de cette réglementation.

### Concernant le point II

On entend par automatisme intégral un automatisme qui ne permet, en aucune façon, à l'opérateur d'intervenir dans le processus de déroulement du cycle.

### III - REGLES DE CONSTRUCTION ET D'INSTALLATION

#### Article 1

Tout appareil doit comporter un orifice témoin de mise à l'air libre placé au dessus du niveau maximal du liquide en service normal, prolongé par une canalisation et une vanne disposées de telle sorte que l'échappement de vapeur éventuel ne puisse constituer un danger pour le personnel, mais soit visible de la personne chargée de procéder à l'ouverture du couvercle sans que cette personne soit astreinte à effectuer une quelconque opération à cet effet.

#### Article 1 Bis

Tout appareil doit également comporter un orifice témoin de mise à niveau situé au-dessous du point bas de la couronne prolongé par une canalisation et une vanne disposées de telle sorte que l'échappement éventuel d'eau ou de vapeur ne puisse constituer un danger pour le personnel, mais soit visible de la personne chargée de procéder à l'ouverture du couvercle sans que cette personne soit astreinte à effectuer une quelconque opération à cet effet.

Lorsque ce dispositif répond également aux prescriptions de l'article 1, ces deux orifices peuvent être confondus.

#### Article 2

Tout appareil doit posséder "une sonde de niveau d'ouverture" située en dessous de "l'orifice de mise à niveau".

#### Article 3

Tout joint de couvercle amovible doit être conçu et fixé sur l'appareil de manière telle qu'il ne puisse être chassé accidentellement.

Article 4

Les vannes des orifices témoins doivent être à passage direct, de type intégral sur les appareils neufs et la section de passage doit être en tout point suffisante pour permettre un bon écoulement.

Article 5

La pression en aval des pompes de circulation ou de brassage doit s'équilibrer dès l'arrêt de celles-ci avec la pression à l'intérieur de l'appareil.

Article 6

Les circuits de refroidissement et de chauffage doivent se couper automatiquement dès l'arrêt des pompes de circulation ou de brassage.

Article 7

Lorsque la manoeuvre du couvercle se fait sous l'action d'un organe moteur, celui-ci ne doit agir que lorsque la personne chargée de commander cette manoeuvre maintient son action sur la commande. Cette commande doit être située de telle sorte que la personne qui l'utilise se trouve hors de la zone balayée par le couvercle au cours de son déplacement et hors la zone de projection éventuelle.

Concernant l'article 4

Les vannes de type intégral ont l'avantage de supprimer l'effet d'entonnoir qui pourrait être cause de canalisations bouchées.

Concernant l'article 5

Un accident mortel est survenu lors des essais d'un appareil du fait d'une pression résiduelle maintenue dans les bobines après l'arrêt des pompes. Cette pression s'est libérée après l'ouverture du couvercle aspergeant la victime de l'eau du bain.

Concernant l'article 6

L'article 10 D prévoit que la température mesurée doit correspondre à la température maximale du bain ; or, quel que soit l'emplacement de la sonde, en cas de panne des pompes de circulation, il y aura une importante différence de température entre le haut et le bas de l'appareil si le chauffage ou le refroidissement continue à fonctionner.



V - DISPOSITIFS DE SECURITEArticle 8

Tout appareil construit postérieurement à la date de parution de la présente Recommandation doit être équipé d'un dispositif dénommé "clapet de vide" destiné, en cas de vidange partielle ou totale de la cuve effectuée couvercle fermé, à éviter que l'écart entre le "niveau évalué" du bain et le niveau réel de celui-ci prenne des valeurs inadmissibles.

Ce clapet doit également équiper les appareils, déjà en service, lorsque le processus de travail implique des vidanges partielles ou totales de la cuve et que l'ouverture est rendue possible à une température supérieure à 70°C. Toutefois, pour les appareils dont l'ouverture n'est rendue possible que si la cuve est vide, le doublement des sondes de détection de niveau d'ouverture est reconnu équivalent à l'installation d'un clapet de vide. L'installation et le branchement de ces sondes doivent être effectués de telle façon qu'en cas de défaillance de l'une quelconque d'entre elles, le couvercle reste verrouillé.

Article 9

Le chauffage et les pompes ne pourront être mis en service que si le couvercle est correctement assujéti et que si le dispositif de verrouillage est effectivement dans la position interdisant l'ouverture du couvercle. Ce dispositif de verrouillage sera rendu inaccessible à toute personne non autorisée. A cet effet, toute intervention devra nécessiter l'utilisation d'outils spécialisés détenus par les seules personnes autorisées.

Dans certains cas, ce dispositif peut ne pas s'opposer au fonctionnement de l'appareil couvercle ouvert.

Concernant l'article 8

*L'article 8 évite l'accident dans le cas où la mise à l'air libre est bouchée ; dans ce cas, l'ouverture du couvercle n'est plus contrôlée que par la sonde de niveau d'ouverture, c'est pourquoi il apparaît nécessaire de doubler cette sécurité par une condition de température ou par une sonde supplémentaire pour les appareils dont l'ouverture n'est rendue possible que si la cuve est vide.*

Concernant l'article 9

*La fixation de la protection du dispositif doit nécessiter l'emploi d'outils très spécialisés détenus normalement par le personnel autorisé du service entretien.*

Article 10

Suivant le type de l'appareil et la température d'ouverture, le dispositif de verrouillage prévu à l'article 9 sera maintenu jusqu'à ce que la totalité des conditions d'ouverture ci-après soit obtenue :

- a) Les pompes assurant un brassage, une circulation ou une pression de liquide à l'intérieur de l'appareil devront être arrêtées ainsi que le chauffage et le refroidissement. Tous les dispositifs de mise sous pression seront également mis à l'arrêt et verrouillés.
- b) La vanne de mise à l'air libre prévue à l'article 1 sera complètement ouverte.
- c) La vanne de mise à niveau prévue à l'article 1 bis sera complètement ouverte.
- d) La température devra être inférieure aux températures maximales d'ouverture retenues et en tous les cas à 90 °c. En raison de l'importance de cette condition, il y a nécessité à ce que la température mesurée corresponde à la température maximale du bain. S'il y a thermostat, il devra être réglé en usine à la valeur de consigne ou alors être réglable entre 0 et la valeur de consigne et comporter un blocage de réglage.
- e) La sonde située au-dessous de la vanne de mise à niveau indiquera que le niveau d'ouverture est atteint.

*Ces dispositions, fonction des caractéristiques de l'autoclave, sont rappelées dans le tableau annexé.*

Concernant d) de l'article 10

*Le choix et la position de la sonde sont déterminés par le constructeur ou le concepteur du système de façon à ce que la température mesurée corresponde à la température maximale du bain*

## RECOMMANDATIONS

f) La pression régnant dans l'appareil n'excèdera pas la pression atmosphérique de plus de 5 kPa (kilopascals) soit environ 50 mBar (millibars)

Pour parvenir à ce résultat, on peut utiliser :

- soit un pressostat susceptible de réagir avec précision après avoir subi des pressions de plusieurs bars,
- soit une temporisation calculée en fonction des volumes de récipient et des longueurs et sections de tuyauterie, cette temporisation ne pouvant être inférieure à 30 secondes,
- ou soit tout autre dispositif d'efficacité au moins équivalente.

## COMMENTAIRES TECHNIQUES

Concernant f) de l'article 10

*L'expérience et le calcul montrent qu'à partir d'une température de chauffage de 70°C, un bain chauffé et brassé en présence d'air froid dans un récipient clos conduit à une surpression sensible dans la cuve. Cette surpression sera d'autant plus élevée que la température de chauffage du bain le sera.*

*Le phénomène de "projection" observé peut être expliqué de la façon suivante :*

*Lors de l'ouverture de la vanne de mise à l'air libre, le mélange eau/air s'échappe induisant une baisse brutale de la pression à l'intérieur du récipient. Le liquide qui y est contenu est alors "surchauffé". Durant un intervalle de temps appelé "retard de vaporisation", une activation des germes d'ébullition s'effectue, dans ce liquide surchauffé, afin de rétablir l'équilibre rompu par la baisse brutale de la pression. Ceci se caractérise par une violente vaporisation et une émulsion du liquide avec l'air et les bulles de vapeur. La vapeur s'écoule par l'orifice ouvert suivie par l'émulsion air/eau/vapeur qui remplit alors l'appareil. Lorsque l'état de surchauffe du liquide disparaît à la suite de la post-vaporisation, le liquide retombe dans le récipient. Après échappement d'un restant de vapeur, l'équilibre avec l'extérieur est atteint, l'ouverture du récipient peut alors se faire sans risque particulier.*

*Il apparaît que plus la section de mise à l'air libre augmente, plus la durée de ce phénomène se raccourcit ; toutefois, la baisse de pression corrélative s'accroît alors davantage. Dans ces conditions, il semble plus souhaitable d'équiper les cuves par des ouvertures de mise à l'air libre et de mise à niveau les plus courtes possibles, fortement dimensionnées, équipées d'une temporisation contrôlant la fermeture du couvercle, plutôt que de confier le contrôle de la surpression existante à un pressostat qui pourrait mesurer le minimum de pression et alors, ne pas interdire la manoeuvre d'ouverture durant un certain temps.*

*Il semble que la durée de la baisse de pression décrite ci-dessus soit de l'ordre de 2 secondes. Ceci permet de supposer que l'obligation d'ouvrir manuellement deux vannes peut, pour de petits autoclaves, constituer une solution acceptable au problème soulevé.*

- g) Certains appareils portent au sommet du couvercle un vérin appuyant sur le porte-matière, la décompression de ce vérin doit précéder le déverrouillage du dispositif.

Lorsque le maintien de porte-matière est effectué par un ressort fixé sur le couvercle, il y a lieu de modifier l'appareil.

Concernant g) de l'article 10

*Cette condition évite l'ouverture brutale du couvercle.*

**V - VERIFICATIONS****Article 11**

L'état et le fonctionnement de l'ensemble des dispositifs de sécurité repris au chapitre IV, ainsi que le joint assurant l'étanchéité entre la bride de corps et la bride de couvercle feront au moins l'objet d'une vérification générale annuelle par un technicien qualifié ou une personne compétente d'un organisme de contrôle.

Chaque constructeur ou réalisateur établira la liste des sécurités retenues des vérifications à effectuer et des méthodes à employer en tenant compte du dispositif adopté. Il fixera une périodicité des contrôles que l'utilisateur devra faire effectuer très régulièrement par un service entretien en fonction des conditions de travail et de l'état du matériel.

Cette liste sera annexée au registre de sécurité prévu à l'article 12 portée à la connaissance du personnel autorisé du service entretien.

**Article 12**

Un registre sera ouvert pour chaque appareil. Dans ce registre seront consignés les dates des vérifications prévues à l'article 11, le nom et la qualité de l'intervenant ainsi que le détail des opérations effectuées et, s'il y a lieu, le détail des opérations ou contrôles prévus par le décret du 2 avril 1926 modifié portant règlement sur les appareils à vapeur autres que ceux placés à bord des bateaux.

- FORMATION DU PERSONNELArticle 13

La conduite des autoclaves ne doit être confiée qu'à des agents expérimentés, instruits des manoeuvres à effectuer sur cette catégorie d'appareils et des dangers qui leur sont propres.

Chaque conducteur recevra pour son ou ses appareils une autorisation de conduite qui sera délivrée par l'employeur après une formation qu'il doit pouvoir justifier. A l'issue de cette formation qui pourra être dispensée dans l'entreprise, il sera remis à chaque conducteur le mode opératoire des appareils qui lui seront confiés.

Article 14

Les consignes seront affichées, elles devront, notamment, prescrire de vérifier avant ouverture les thermomètres et manomètres de contrôle.

Elles devront être compréhensibles pour tout le monde, rédigées en français et dans la (ou les) langue (s) des utilisateurs ou exprimées par des dessins, photos ou idéogrammes.

Concernant l'article 13

*Le contenu de cette formation s'attachera à mettre en évidence les risques de la profession et les particularités et dangers propres à chaque appareil.*

Caractéristiques de l'autoclave	Horizontal	Vertical	Vertical	Vertical
POSSIBILITES D'OUVERTURE	Cuve vide	Cuve vide	70°	90°
<u>CONDITIONS d'OUVERTURE</u>				
a) Coupure pompes, chauffage et refroidissement	X	X	X	X
b) Ouverture orifice témoin de mise à l'air libre	X	X	X	X
c) Ouverture orifice témoin de mise à niveau	X	X	X	X
d) Sonde de température			X 70°	X 90°
e) Sonde de niveau d'ouverture	XX	XX	X	X
f) Pression de l'appareil inférieure à 50 mBar (millibars)				X
g) Décompression du vérin de maintien des porte-matières	X	X	X	X