

LES CODES DE CONSTRUCTION : POURQUOI ?

Ces documents volumineux sont indispensables au chaudronnier, depuis les premiers travaux de conception d'un appareil, jusqu'à sa mise en service.

Plusieurs éléments justifient cette nécessité

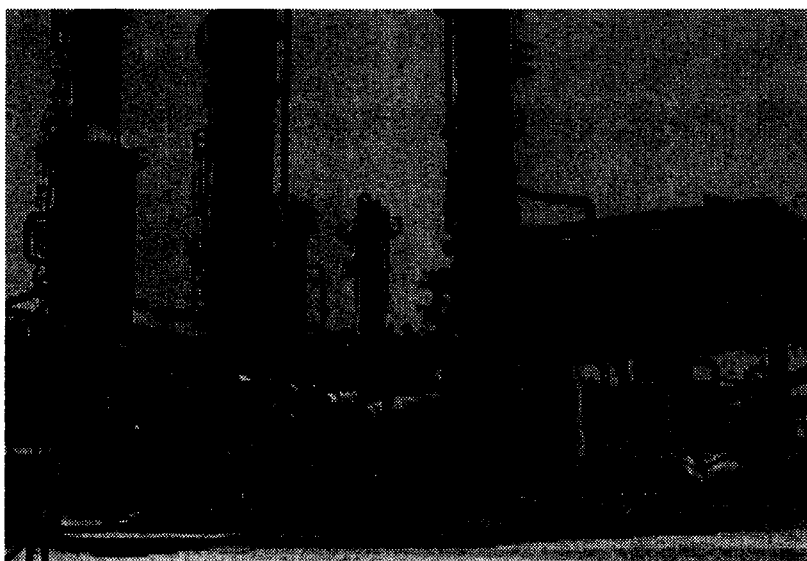
- Un appareil contenant du gaz sous pression est un appareil DANGEREUX du fait de l'énergie accumulée. Cette énergie peut s'exprimer par le produit $P \cdot V$: P est la pression du gaz contenu, exprimée en pascals, V est le volume de l'enveloppe, exprimé en mètres-cube, l'énergie est alors en joules. Cette énergie se libérant généralement dans un temps très court lorsqu'un accident survient, la puissance développée est souvent considérable.

Le CODAP classe l'énergie libérable en quatre catégories dans le graphique 2.3 (page G/7 du CODAP didactique).

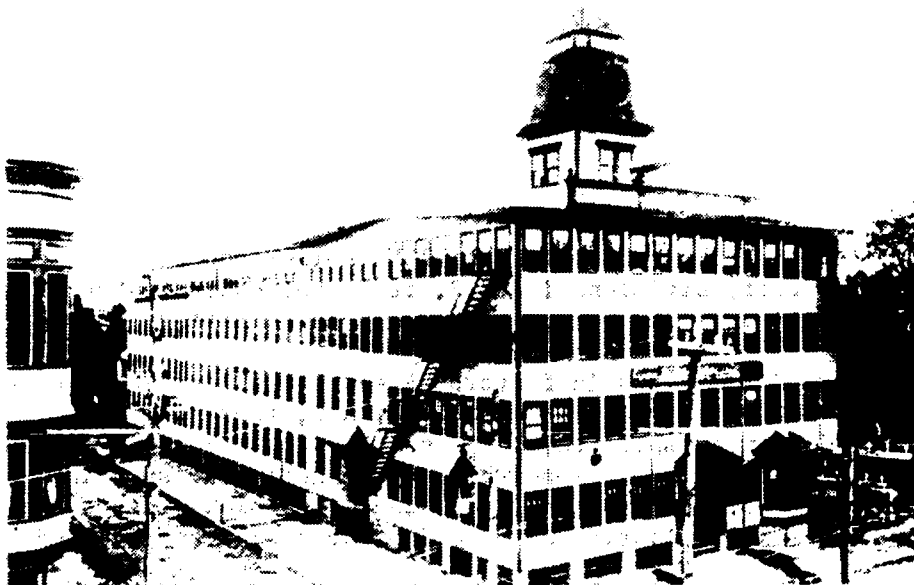
Pour le séparateur d'huile étudié dans le dossier, la pression de calcul est de 24 bars ou 2,4 MPa (N.B. : selon la norme NF X 02-203 : «l'emploi du bar doit être limité aux usages existants dans le domaine des pressions de fluides»), la capacité de l'appareil est de 1 450 litres, ce qui donne un produit $P \cdot V = 34,8 \text{ bars.m}^3$ ou $3,48.10^6 \text{ J}$. Le graphique 2.3 qualifie cette énergie de «grande» (à prendre en compte pour la détermination de la catégorie de l'appareil. Si on admet que cette énergie peut se libérer en deux secondes, on obtient une puissance de 1,7 MW.

Pour concrétiser, la photo ci-dessous et celles de la page suivante présentent les dégâts causés par des accidents survenus sur des appareils à pression.

Vue d'une raffinerie après explosion d'un appareil (Document : Institut de soudure)



Explosion dans l'usine de chaussures de Brockton : 58 morts
(Document J.R. FARR, ASME)



L'usine avant et après l'explosion



Brockton shoe factory explosion killed 58 people

- ❑ On se prémunit contre ce danger en imposant une épreuve HYDRAULIQUE de réception (et de vérification périodique) sur l'appareil, à une pression supérieure à la pression de service (l'eau étant pratiquement incompressible, et l'appareil peu déformable, l'énergie accumulée lors de cette épreuve est faible, et de toute façon sans commune mesure avec celle accumulée sous pression de gaz). Les conditions d'exécution de l'essai sont définies dans le CODAP didactique en I.13 page I/5.

Il est à noter que le constructeur peut réaliser lui-même une épreuve hydraulique de contrôle, mais que l'épreuve de réception doit être réalisée par un inspecteur, appartenant à un organisme indépendant du constructeur (voir G.8.6 et G.8.7 page G/4).

Dans certains cas particuliers rares, et seulement avec dérogation de la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement), l'épreuve hydraulique peut être complétée par une épreuve pneumatique, ou remplacée par celle-ci. Des précautions draconiennes sont alors prises pour exécuter cette épreuve (qui est dangereuse du fait de la compressibilité de l'air).

Sur le séparateur d'huile, la pression de service est de 20,4 bars, celle de l'épreuve hydraulique est de 40,8 bars ; celle de l'épreuve pneumatique est de 20,4 bars, correspondant à la pression de service : ce n'est donc pas véritablement une épreuve.

- ❑ Le danger dû à la pression est souvent accentué par le fait que le gaz est lui-même intrinsèquement dangereux (toxique, polluant, inflammable, à température très élevée ou très basse...). Ceci est pris en compte lorsque l'on détermine la catégorie de l'appareil : voir tableau 2.2 page G/6.
- ❑ Les appareils, souvent de dimensions importantes, sont construits la plupart du temps à l'unité ou en très petite série : on ne peut donc pratiquement jamais faire d'essais de rupture sur un appareil réel. Il faut des règles de dimensionnement et de conception aussi simples que possible, applicables facilement.
- ❑ Les appareils comportent, du fait de leur utilisation, des formes fonctionnelles qui ne sont pas forcément modélisables simplement pour vérifier leur résistance mécanique : il est donc intéressant que toute la corporation profite des résultats acquis antérieurement sur les constructions réalisées.
- ❑ comme dans tous les domaines faisant appel à la technologie du soudage, il ne suffit pas de bien calculer et de bien concevoir les assemblages, encore faut-il utiliser des matériaux compatibles avec ces assemblages soudés, les mettre en oeuvre correctement, et contrôler sérieusement l'appareil avant de le livrer. C'est la raison d'être des chapitres Matériaux, Fabrication et Inspection du CODAP. Il est donc important de comprendre que le code doit être appliqué dans son intégralité, et que le dimensionnement ne suffit pas (voir aussi la deuxième remarque ci-après).

Remarques

- ❑ Les codes constituent des exigences minimales (voir G.1, 1^{er} paragraphe page G/2). Le constructeur a toujours la possibilité de se fixer des exigences plus sévères : *exemple dans le séparateur d'huile, le constructeur adopte un coefficient de sécurité de 4, alors que le code donne 1,6 ou 3.*
- ❑ Tout appareil à pression installé sur le territoire français est soumis à la réglementation française (arrêtés du 23 juillet 1943 et du 24 mars 1978). Le CODAP 1990 ayant été homologué par l'Administration (Arrêté Ministériel DM/TP 24766), tout appareil construit en respectant intégralement ce code, est supposé respecter aussi la réglementation (voir G.1 4^{ème} paragraphe page G/2).
- ❑ L'introduction du CODAP didactique présente l'historique des codes de construction, ainsi que le CODAP lui-même ; on pourra s'y reporter en complément aux généralités développées ci-dessus.
- ❑ En général, compte tenu du danger que représentent les équipements sous pression, les pays ont mis en place un dispositif administratif composé d'au moins deux des trois données suivantes :
 - règlements ;
 - normes ;
 - codes.

Afin d'éviter des barrières techniques et administratives aux échanges intercommunautaires, la commission de la Communauté Européenne à Bruxelles, a décidé d'imposer des directives qui se supplantent (ou supplanteront) aux réglementations en place. Ces directives de portées générales ne comportent (ou comporteront) que des exigences essentielles (incontournables).

Le Comité Européen de Normalisation, reçoit la mission de réaliser des normes européennes (non d'application obligatoire) :

- pouvant expliciter les directives ;
- donnant en cas d'application, une présomption de conformité aux exigences de la directive.

Comme cela vient d'être dit, les normes n'étant pas obligatoires, les codes (mis en conformité avec les exigences essentielles de la directive), sont (ou seront) des alternatives intéressantes à ces normes.

Pour information, nous pouvons citer :

- la directive 87-404 concernant les appareils à pression simples, est applicable depuis le 1^{er} juillet 1992. Les normes NF EN 286 correspondantes n'ont pas été d'un évident succès,
- la directive concernant les équipements sous pression, en général, ne sortira pas avant 1997, et les normes correspondantes également.

- ❑ Généralités concernant le code : les chapitres G.1 et G.2 page G/2, ainsi que le chapitre G.8 page G/3 présentent un certain nombre de généralités qu'il ne semble pas nécessaire de commenter, mais qu'il est important d'avoir lues.