

## Journées de Travail ASME en Appareils à Pression aux USA - Année 2012

Anne Chaudouet – Cetim – 52 av Félix Louat – 60300 Senlis - Le 3 Décembre 2012

### Construction d'Equipements Neufs selon les Règles du BPV Code

L'édition 2013 du BPV Code sera la première édition de ce Code sans Addenda. Comme par le passé, toutes les évolutions qui y apparaîtront seront celles qui auront été approuvées avant fin décembre 2012.

Pour chaque Section dont le Cetim suit les évolutions, un ou deux points qui méritent une mention particulière ont été sélectionnés et sont exposés ci-dessous :

- Dans la Section II Part A Matériaux Ferreux, le nombre de normes de matériaux et de nuances non ASTM va sensiblement augmenter. L'édition 2013 autorisera des matériaux des normes Européennes EN 10028 (Flat products made of steels for pressure purposes) Parties 2, 3, 4 et 7, EN 10216 (Seamless steel tubes for pressure purposes) Partie 2, EN 10217 (Welded steel tubes for pressure purposes) Partie 1, EN 10222-2 (Steel forgings for pressure purposes) Partie 2, EN 10025 (Hot rolled products of structural steels) Partie 2 et EN 10088 (Stainless steels) Partie 2. Les autres normes non ASTM référencées pour les matériaux ferreux sont la norme Australienne AS 1548 (Fine grained, weldable steel plates for pressure equipment), la norme Canadienne CSA G40.21 (Structural quality steel), la norme chinoise GB 713 (Steel plates for boilers and pressure vessels) qui remplace la norme GB 6654, la norme Indienne IS 2062 (Hot rolled low, medium and high tensile structural steel), les normes Japonaises JIS G 3118 (carbon steel plates for pressure vessels for intermediate and moderate temperature services), G 5504 (heavy-walled ferritic spheroidal graphite iron castings for low temperature service) et G 4303 (Stainless steel bars) et enfin la norme Française NF A 36-215 (Weldable fine grain steels for the transportation of dangerous substances). Deux autres normes japonaises sont en cours d'instruction pour des Codes Cases, ce sont les normes JIS G 4305 (Cold-rolled stainless steel plate, sheet and strip) et G 3463 (Stainless steel boiler and heat exchanger tubes).

La norme Européenne EN 1706 (Aluminium and aluminium alloys - Castings) reste la seule norme non ASTM autorisée dans la Section II Part B Matériaux non ferreux.

Bien évidemment seules les nuances autorisées dans les Sections de construction et pour lesquelles les contraintes admissibles sont données dans la Section II Part D ou dans la Section de construction elle-même sont autorisées. Les matériaux non ASTM ont été autorisés sur la base "d'équivalences" avec des matériaux ASTM déjà autorisés dans le Code. Dans ce cas les limites d'élasticité et les résistances à la traction à haute température ont été calculées en utilisant les mêmes courbes de tendance que les matériaux ASTM "équivalents" avec des ancrages aux valeurs minimales garanties par la norme à la température ambiante. Pour des matériaux réellement nouveaux, les courbes sont établies à partir de résultats d'essais obtenus sur 3 coulées différentes et fournis par le demandeur. L'Appendix 5 de la Section II Part D qui indique précisément les données à fournir a été réécrite et complétée notamment dans le domaine du fluage

Les températures maximales d'utilisation et les épaisseurs maximales éventuelles correspondent à ce qui a été précisé par le demandeur. Une température maximale d'utilisation de 100°C pour un matériau donné ne signifie pas que l'ASME considère que ce matériau ne peut pas supporter une température supérieure à 100°C mais simplement que personne jusqu'ici n'a demandé son utilisation à une température supérieure. Pour étendre la plage d'utilisation d'un matériau déjà dans le Code, une demande doit être formulée auprès de l'ASME suivant les mêmes modalités que pour l'incorporation d'un nouveau matériau.

- Dans la Section VIII qui concerne la construction des récipients sous pression (Section VIII), l'action d'envergure qui est entreprise est l'intégration de règles dans la Division 2 pour les équipements qui sont traditionnellement construits avec les règles de la Division 1. Deux classes d'équipements seront considérés dans la Division 2, les équipements de Classe 1 avec des contraintes admissibles identiques à celles de la Division 1 [ $\min(R_{e,t}/1.5, R_{m,t}/3.5)$ ] et les équipements de Classe 2 avec des contraintes admissibles identiques à celles de l'actuelle Division 2 [ $\min(R_{e,t}/1.5, R_m/2.4)$ ], proches de celles de la DESP. La classe de l'équipement sera spécifiée par l'utilisateur. Avec des contraintes admissibles plus faibles, les règles seront allégées pour les équipements de Classe 1. Les règles d'établissement de la pression maximale admissible par essais qui n'avaient pas été retenues lors de la réécriture de la Division 2 seront rétablies pour les équipements de Classe 1. Malgré la similitude qui est attendue entre les règles de la Division 1 et celles de la Division 2 pour les équipements de Classe 1, il n'est pas question pour le moment de supprimer la Division 1.

Une nouvelle annexe apparaîtra dans la Partie 6 "Fabrication" de la Division 2. Elle proposera des règles à suivre si une *Positive Material Identification* a été demandée par l'utilisateur dans sa commande. Parmi les points abordés on trouvera le nombre d'essais à effectuer en fonction du type de composant à vérifier, les méthodes à utiliser, les critères d'acceptation, la rédaction des procédures, le marquage et la documentation.

Plus ponctuellement, l'utilisation des contrôles par ultrasons en lieu et place de contrôles par radiographie est étendue dans la Division 2 pour être utilisables à partir de 6 mm au lieu de 13 mm actuellement.

- Dans la Section IX, les derniers modes d'assemblage qui ont été incorporés sont le soudage par diffusion (Diffusion Bonding) et le soudage par frottement malaxage (Friction Stir Welding), les deux donc dans la catégorie soudage. Un nouveau mode d'assemblage permanent apparaîtra dans cette Section en 2013 et fera l'objet d'une Part spécifique "Plastic Fusion". Cette partie vise à l'assemblage des plastiques et plus particulièrement des tubes en polyéthylène à haute densité qui font l'objet de 2 Codes Cases Nucléaires (N-755 pour la Section III et N-808 pour la Section XI). La structure de cette nouvelle partie suivra celle des parties existantes : QF-100 pour les Généralités (dont examen visuels et essais), QF-200 pour les spécifications et les qualifications des procédures (incluant la liste des variables essentielles et non essentielles), QF-300 pour les qualifications des opérateurs et QF-400 pour diverses données dont les normes ASTM applicables pour l'assemblage des HDPE dans les Codes Cases.

Jusqu'à présent les parties "Welding" (QW) et "Brazing" (QB) étaient indépendantes et autoportantes ce qui avait pour conséquence d'en dupliquer certaines parties. La création d'une troisième partie (QF) sur le même modèle aurait conduit à encore plus de redondance. Une partie générale (QG) rassemblera maintenant les règles communes. Ceci concernera les dispositions et documents "administratifs" (Procedure Specification, Procedure Qualification, Performance Qualification et Performance Qualification Record), la définition des types de variables (Essential, Supplementary Essential, Nonessential et Special Process), les responsabilités des organisations qui supervisent les procédures et les personnels, les transferts de spécifications et de qualification, et enfin les définitions.

- Dans la Section V, les certifications des personnels de contrôles non destructifs suivant la norme ISO 9712 seront reconnues au même titre que les certifications de l'ASNT secondes parties (SNT-TC-1A et ASNT/CP-189) ou tierces parties (ACCP - ASNT Central Certification Program). Ceci est un début pour des reconnaissances plus larges des personnels de contrôles non destructifs pour les constructions ASME mais n'est pas suffisant. En effet les règles en la matière sont fixées directement dans chaque Section de construction. Pour devenir effective, une reconnaissance suivant la norme ISO 9712 doit être autorisée explicitement dans la Section de construction utilisée ou bien la Section de construction doit renvoyer à la Section V pour cet aspect, ce qui n'est pas le cas actuellement. Pour l'heure, 2 Code Cases de Section XI (inspection en service des équipements sous pression nucléaires), ont été mis à jour pour accepter cette certification.

En parallèle, sur incitation de la Section XI et du NRC (Nuclear Regulatory Commission), l'ASME met en place une certification Tierce Partie suivant ses propres règles qui seront aussi proches que possible de celles de l'ISO 9712. Les premières certifications sont attendues en 2013 pour les examens par ultrasons. A plus long terme un processus de reconnaissance partielle des certifications suivant d'autres normes sera mis en place.

Les réunions de travail de l'ASME (American Society of Mechanical Engineers) pour finaliser les évolutions qui paraîtront dans l'édition 2013 du "Boiler and Pressure Vessel Code" se sont tenues à Houston (Texas) en Février, à Nashville (Tennessee) en Mai, à Washington (DC) en Août et à Phoenix (Arizona) en Novembre.

### **Evaluation de l'Aptitude au Service pour les Equipements en Exploitation**

Comme anticipé l'année dernière, la révision du Code API 579-1 / ASME FFS-1 Fitness-For-Service de Juillet 2007 ne paraîtra pas en 2012. Conformément à la possibilité offerte par l'ANSI une prorogation a été demandée. L'extension maximale autorisée par les règles de l'ANSI, égale à la période initiale, ne sera nécessaire et la prochaine édition est prévue pour fin 2013, début 2014. Afin de respecter ce délai un grand nombre de révisions seront soumises aux votes du Comité en charge de ce Code dès début 2013.

Plusieurs révisions ont déjà été approuvées en 2012. La révision qui sera notée en premier lieu par les utilisateurs du Code, n'est pas d'ordre technique mais éditorial. Suivant les règles de l'ISO qui ont déjà été respectées pour la réécriture de la Section VIII Division 2 du BPV Code, les annexes sont ramenées avec les parties qui les concernent. Les annexes utilisées dans toutes les parties sont affectées à la Partie 2 qui donne les règles générales applicables pour les évaluations de nocivité des parties suivantes. Le contenu de certaines annexes est éclaté et affecté à plusieurs parties en fonction du sujet traité. Une nouvelle partie sera consacrée aux endommagements par fatigue traditionnelle. Ses règles ne seront applicables que pour des évaluations de durée de vie à partir de la date de mise en service d'un composant. Pour des extensions de durée de vie au-delà du nombre de cycles maximum autorisé par le Code de conception, les évaluations de durée de vie résiduelle ne pourront être faites que dans le cadre de la mécanique de la rupture après des examens non destructifs étendus.

En ce qui concerne les développements ponctuels, quelques révisions ont déjà été approuvées :

- en Part 5, Local Metal Loss : Les dimensions des défauts en surface seront basées sur l'épaisseur corrodée et non plus sur l'épaisseur au moment de l'évaluation (comme dans l'édition 2007) ou sur l'épaisseur minimale requise (comme dans l'édition 2000). Deux surépaisseurs de corrosions seront considérées : l'une au niveau de la sous-épaisseur locale et l'autre en zone courante.

- en Part 6, Pitting Corrosion : Les règles de choix des couples de piqûres servant de base aux évaluations de Niveau 2 sont allégées. En contrepartie, il faudra retenir la piqûre la plus large et celle la plus profonde ainsi que le couple ayant le ligament le plus faible. En cas de piqûres sur les 2 côtés d'une paroi, les évaluations seront faites en Niveau 3. Les règles elles-mêmes restent cependant inchangées. Il s'agit en fait de demander à ce que les analyses soient effectuées dans ce cas par un spécialiste de ce type de dommage.

- en Part 7, Blisters, HIC and SOHIC : Des règles plus précises seront données pour les analyses numériques de Niveau 3 des HIC. Les analyses mises en œuvre devront être des analyses élasto-plastiques avec comportement élastique parfaitement plastique pour les zones endommagées et avec écrouissage cinématique pour les zones saines. La limite d'élasticité des zones saines est aussi affectée aux zones endommagées.

- en Part 11, Fire Damage : Une nouvelle annexe "Metallurgical Investigation and Evaluation of Mechanical Properties in Fire Damage Assessment" regroupera les informations dans ce domaine actuellement données dans le corps de cette Partie et des informations fournies par les Japonais qui développent un Code similaire.

- en Part 13, Laminations : Les délaminages avec conditions en service en présence d'hydrogène seront traités comme des blisters, et les délaminages empilés seront traités comme des HIC. La Part 7 sera révisée en conséquence. Les délaminages dans la surépaisseur de corrosion seront acceptables sans évaluation particulière.

Les points exposés ci-dessus ont été débattus lors des 2 réunions du Joint API/ASME Committee Fitness-For-Service qui se sont tenues dans le cadre des "77th Spring and Fall Refining Meetings" de l'API (American Petroleum Institute) à Dallas (Texas) en Avril et à Los Angeles (Californie) en Novembre.