



CODRES® 2007 DIVISION 1

CODE DE CONSTRUCTION DES RESERVOIRS DE STOCKAGE CYLINDRIQUES VERTICAUX

Addendum 06/08 - Juin 2008
Rév. 12/09 - Décembre 2009

**SYNDICAT NATIONAL DE LA
CHAUDRONNERIE, TOLERIE ET
MAINTENANCE INDUSTRIELLE (SNCT)**

39/41, rue Louis Blanc - 92400 COURBEVOIE

☒ : 92038 PARIS LA DEFENSE Cédex

☎ : 33 (0) 1.47.17.62.66 - 📠 :

33(0)1.47.17.62.77

@ : snct-pub@snct.org

Responsabilité

Œuvre collective, cette nouvelle édition du CODRES® a été élaborée avec la participation de tous les acteurs concernés : Donneurs d'ordre et Clients, Fabricants, Organismes Notifiés, Centre Techniques et Représentants de l'Administration.

Il est l'expression des bonnes pratiques des entreprises françaises dans le domaine des réservoirs de stockage et de l'état des techniques de construction mises en œuvre au moment de la rédaction de la présente Division.

Cependant, la publication de ce Code ne saurait engager la responsabilité des auteurs et de l'éditeur, le Fabricant étant toujours responsable des réservoirs qu'il construit.

Conformité

Ce Code constitue un document intégré et fonctionnel que ses rédacteurs ont souhaité aussi homogène que possible.

Tout utilisateur ne peut se prévaloir de la référence au CODRES® s'il n'en a pas respecté toutes les dispositions applicables à la construction considérée.

De ce fait, la référence à des chapitres isolés du CODRES® n'autorise pas à établir un certificat de « Conformité au Code ».

Révisions

La parution des mises à jour est signalée aux possesseurs enregistrés du CODRES® au moyen d'un document leur indiquant la date de parution et les modalités d'acquisition (Il n'est pas prévu d'envoi systématique ni d'abonnement aux mises à jour.).

Les modifications apportées aux mises à jour sont identifiées par : **E** : corrections éditoriales ou **T** : corrections techniques.

Edition applicable

Lorsque le respect du CODRES® est requis, l'édition applicable est l'édition la plus récente existante (mises à jour incluses), 6 (six) mois avant la date d'entrée en vigueur du contrat.

Copyright

Reproduction interdite sous peine de sanctions pénales

SNCT Publications est et demeure titulaire de l'ensemble des droits de propriété intellectuelle au titre des droits d'auteur et des droits sur les bases de données pour le CODRES®.

Toute reproduction, représentation, duplication, par quelque procédé que ce soit et **notamment par photocopie**, sans l'accord écrit, préalable et exprès de SNCT Publications et le cas échéant de ses ayants droits constitue une contrefaçon.

Toute contrefaçon est passible de sanctions pouvant aller jusqu'à **trois ans de prison et 300 000 euros d'amende**. (voir ci-dessous)

L'application de sanctions pénales ne fait pas obstacle à l'exercice de poursuites civiles visant notamment l'octroi de dommages et intérêts.

Il peut en outre être demandé la publication de la décision judiciaire.

Code de la propriété intellectuelle (extraits)

Article L335-2 :

« Toute édition d'écrits, de composition musicale, de dessin, de peinture ou de toute autre production, imprimée ou gravée en entier ou en partie, au mépris des lois et règlements relatifs à la propriété des auteurs, est une contrefaçon et toute contrefaçon est un délit.

La contrefaçon en France d'ouvrages publiés en France ou à l'étranger est punie de trois ans d'emprisonnement et de 300 000 euros d'amende.

Seront punis des mêmes peines le débit, l'exportation et l'importation des ouvrages contrefaits.

Lorsque les délits prévus par le présent article ont été commis en bande organisée, les peines sont portées à cinq ans d'emprisonnement et à 500 000 euros d'amende. »

Article L335-3 :

« Est également un délit de contrefaçon toute reproduction, représentation ou diffusion, par quelque moyen que ce soit, d'une oeuvre de l'esprit en violation des droits de l'auteur, tels qu'ils sont définis et réglementés par la loi.

Est également un délit de contrefaçon la violation de l'un des droits de l'auteur d'un logiciel définis à l'article L. 122-6. »

Document interdit à la revente sauf accord explicite écrit du SNCT.

Pour tout renseignement :

SYNDICAT DE LA CHAUDRONNERIE, TUYAUTERIE & MAINTENANCE INDUSTRIELLE
39/41, rue Louis Blanc - 92400 COURBEVOIE
92038 PARIS LA DÉFENSE CEDEX

Téléphone Technique : 01-47-17-62-63

Diffusion : 01-47-17-62-66

Télécopie : 01-47-17-62-77

snct-pub@snct.org

www.snct.org

Ouvrage édité et diffusé par :



Préface à la Division 1 de l'Édition 2007 du CODRES®

Sur la base des travaux réalisés sous la responsabilité de Messieurs Jean GABEN et Jean-Louis TISSOT pour l'édition 1991 du code, l'équipe dirigeante du SNCT sous la présidence de Monsieur Yves FIORDA a décidé d'entreprendre la réalisation d'une nouvelle édition du CODRES, reflet du savoir faire et du professionnalisme des constructeurs français dans le domaine des réservoirs de stockage.

Pour cette nouvelle édition, en plus des mises à jour nécessaires concernant en particuliers les matériaux (introduction des aciers inoxydables) la partie Conception et Calculs a été entièrement revue et enrichie. En complément des méthodes de calcul traditionnelles largement reconnues au plan international, cette nouvelle édition permettra notamment de dimensionner les réservoirs en prenant en compte les risques sismiques et pour les situations accidentelles de s'assurer de la frangibilité des équipements.

L'objectif des rédacteurs a été d'établir un document le plus complet possible et facile d'utilisation regroupant l'ensemble des règles de conception et de fabrication et synthétisant plus de 50 ans d'expérience des Fabricants et des Exploitants.

Pour prendre en compte l'ensemble des travaux de construction et de maintenance des réservoirs verticaux en acier destinés au stockage de liquides, le CODRES 2007 comportera 2 divisions :

- la Division 1, destinée à la construction de réservoirs neufs,*
- la Division 2, destinée au suivi en service et à la réparation des réservoirs existants. (2008)*

Reflet du consensus entre Constructeurs, cette nouvelle édition du CODRES permettra de construire et réparer des réservoirs en considérant bien entendu les aspects techniques et économiques mais aussi, en tenant compte de l'importance primordiale que les Constructeurs accordent aujourd'hui à la qualité des travaux, à leur environnement et aux obligations de sécurité au travail.

Par ailleurs, afin d'assurer la pérennité de ces documents et leur mise à jour régulière, le SNCT réunira régulièrement un comité de spécialistes pour répondre aux questions des utilisateurs de ces deux Divisions et préparer leurs futures évolutions.

Au travers des différents codes rédigés au sein du SNCT, c'est toute la Profession qui veut exprimer le caractère profondément moderne des métiers de la Chaudronnerie et de la Tuyauterie et attirer ainsi une nouvelle génération qui pourra poursuivre et pérenniser les travaux actuels.

Frédéric Lobinger



*Président du Comité
Technique du SNCT*

Michel Belguiral



*Président du Conseil de
Direction du CODRES*

Alain Bonnefoy



*Directeur Technique
du SNCT*

Rédacteurs
de la Division 1 de l'Édition 2007 du CODRES®

Belguiral Michel	SECOMOC <i>Président du Comité de Direction du CODRES</i>
Bonnefoy Alain	SNCT <i>Directeur Technique</i>
Peyvieux Eric	TISSOT Industries
Bonneau Fabien	TISSOT Industries
Taffard Yves	ENDEL <i>Directeur Technique</i>
Thierry Jean Claude	ENDEL
Chevalier Alain	CETIM
Gaben Jean	Consultant
Perraudin Gérard	SNCT <i>Président du Comité de Direction du CODAP</i>
Poupet Loïc	SNCT
Julien Anglade	SNCT - Polytech' Montpellier
Vallée Cindy	SNCT

sous la responsabilité de :

Lobinger Frédéric	AGRIANDRE <i>Président du Comité Technique du SNCT</i>
--------------------------	---

et avec la collaboration de toute l'équipe du SNCT



Addendum 06-08 de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES®

E : Corrections éditoriales - T : Corrections ou compléments techniques

Page(s)	E/T
IX	E
GÉNÉRALITÉS	
1	E
9 à 10	E/T
MATÉRIAUX	
55 à 56	E
CONCEPTION ET CALCULS	
115	E
117 à 118	E
126 à 127	E/T
138	T
145 0 146	E
61 à 63	E/T
148	E
156	E
159 à 160	E/T
170	E
185	E
192	E
198 à 200	E
205 à 206	E
208 à 209	E
FABRICATION	
251 à 252	E
257 à 258	E
266	E
CONTRÔLE - ESSAIS - INSPECTION	
301	E
304	E
306	E
311	E
313	E
317	E
320	E
RÉGLEMENTATION	
401	T
403 à 409-2	T
419-1 à 419-12	T

Révision 12-09 de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES®

E : Corrections éditoriales - T : Corrections ou compléments techniques

NOTE IMPORTANTE : Il est fortement recommandé de conserver les pages supprimées lors des révisions successives (notamment pour le suivi en service et les éventuelles requalifications des équipements).

Page(s)	E/T
GÉNÉRALITÉS	
1 à 2	E/T
8 à 10	E
MATÉRIAUX	
51	E/T
55	T
59	E
63 à 63-2	E/T
CONCEPTION ET CALCULS	
101	E
108	T
110 à 111	E/T
113	T
118	T
123	T
126 à 127-2	E/T
132 à 134	E/T
140 à 141	E
146	T
154	T
159	T
161	E
167-168	T
173	T
176	T
184	E
FABRICATION	
255 à 256	E/T
261 à 264	E/T
CONTRÔLE - ESSAIS - INSPECTION	
301 à 304	E/T
307 à 312	E/T
315 à 319	E/T
322	E

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES®</i>		Pages
PARTIE G	GÉNÉRALITÉS	1
SECTION G1	OBJET DE LA DIVISION 1 DU CODRES® 2007	1
SECTION G2	DOMAINE D'APPLICATION	1
G2.1	Pressions d'étude (Voir GA1.3)	2
G2.2	Températures d'étude (Voir GA1.3)	2
G2.3	Masse volumique d'étude	2
G2.4	Remplissage	2
G2.5	Matériaux	2
SECTION G3	STRUCTURE DE LA DIVISION 1 DU CODRES® 2007	3
ANNEXE GA1	DÉFINITIONS	5
ANNEXE GA2	DONNÉES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION	11

Suite page suivante

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES® (suite)</i>		Pages
PARTIE M	MATÉRIAUX	51
SECTION M1	ACIERS AU CARBONE ET CARBONE MANGANÈSE	51
M1.1	Généralités	51
M1.2	Tôles	51
M1.3	Accessoires, profilés, etc ...	54
M1.4	Brides	54
M1.5	Tubes et produits tubulaires	54
M1.6	Matières consommables pour le soudage	55
M1.7	Prévention du risque de rupture fragile	55
SECTION M2	ACIERS INOXYDABLES AUSTÉNITIQUES ET AUSTÉNO-FERRITIQUES	59
M2.1	Généralités	59
M2.2	Tôles	59
M2.3	Accessoires, profilés, etc ...	63
M2.4	Brides	63
M2.5	Tubes et produits tubulaires	64
M2.6	Matières consommables pour le soudage	64
ANNEXE MA1	EXIGENCES RELATIVES AUX NUANCES D'ACIERS RÉPONDANT À D'AUTRES SPÉCIFICATIONS QUE CELLES DÉFINIES AU PARAGRAPHE M1.2.1	65
ANNEXE MA2	NUANCES D'ACIERS COMPLÉMENTAIRES À CELLES DÉFINIES SECTIONS M1 ET M2	67

Suite page suivante

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES® (suite)</i>		Pages
PARTIE C	CONCEPTION ET CALCULS	101
SECTION C1	GÉNÉRALITÉS	101
C1.1	Sollicitations	101
C1.2	Combinaisons des sollicitations	102
C1.3	Contraintes admissibles	103
SECTION C2	FONDS DES RÉSERVOIRS	105
C2.1	Généralités	105
C2.2	Epaisseurs minimales	105
C2.3	Conception	108
C2.4	Dispositions constructives	108
SECTION C3	CONCEPTION DE LA ROBE	113
C3.1	Epaisseurs nominales minimales	113
C3.2	Dispositions générales	113
C3.3	Calcul des épaisseurs de la robe	114
C3.4	Vérification de la stabilité de la robe	115
C3.5	Dispositions constructives	123
SECTION C4	TOITS FIXES	125
C4.1	Généralités	125
C4.2	Toit autoportant sans charpente	125
C4.3	Toit supporté par une charpente intérieure	126
C4.4	Toit soutenu par une charpente extérieure ou soudé sur charpente intérieure	127
C4.5	Jonction robe-toit	127
C4.6	Recommandations relatives à la ventilation et à la frangibilité	129
C4.7	Ecrans flottants	129

Suite page suivante

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES® (suite)</i>		Pages
SECTION C5	TOITS FLOTTANTS	131
C5.1	Généralités	131
C5.2	Conception	132
SECTION C6	ACCESSOIRES DES RÉSERVOIRS ET SOUS-ENSEMBLES	137
C6.1	Généralités	137
C6.2	Implantations des tubulures et disposition des ouvertures et des renforcements	138
C6.3	Tubulures et trous d'homme implantés sur la robe et de type non affleurant le fond du réservoir	139
C6.4	Tubulures et portes de nettoyage implantées sur la robe et de type affleurant le fond du réservoir	148
C6.5	Tubulure sous le fond du réservoir	152
C6.6	Cuvette de purge	153
C6.7	Trous d'homme et tubulures de toit fixe	154
C6.8	Escaliers, passerelles...	157
C6.9	Mise à la terre	157
C6.10	Instrumentation	157
SECTION C7	ANCRAGE DES RÉSERVOIRS	159
C7.1	Généralités	159
C7.2	Fixation des ancrages	160
C7.3	Contrainte de traction admissible	160
C7.4	Boulon de fixation ou couronne d'ancrage	160
C7.5	Résistance au soulèvement pendant les essais	160

Suite page suivante

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES® (suite)</i>		Pages
ANNEXE CA1	VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE AU SÉISME DES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE	165
ANNEXE CA2	FRANGIBILITÉ DES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE À TOIT FIXE	175
ANNEXE CA3	RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX FONDATIONS DES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE	179
ANNEXE CA4	RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX FONDS NON ENTIÈREMENT SUPPORTÉS ET AUX DOUBLES FONDS DES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE	183
ANNEXE CA5	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES RELATIVES AUX OUVERTURES D'ESCALIER À TRAVERS UNE POUTRE PRINCIPALE	185
ANNEXE CA6	<i>Annexe non utilisée dans le cadre de la présente Edition</i>	187
ANNEXE CA7	CHARPENTE	189
ANNEXE CA8	RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA VENTILATION DES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE	197
ANNEXE CA9	ECRANS FLOTTANTS	203

Suite page suivante

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES® (suite)</i>		Pages
PARTIE F	FABRICATION ET MONTAGE	251
SECTION F1	PRÉFABRICATION EN ATELIER	251
F1.1	Généralités	251
F1.2	Réception et identification des matériaux	251
F1.3	Manutention et stockage des matériaux	251
F1.4	Report de marquage et repérage des éléments	251
F1.5	Débit des tôles	251
F1.6	Formage des tôles	252
F1.7	Ouvertures	252
F1.8	Soudures de fabrication	252
F1.9	Etat de surface	252
F1.10	Repères pour montage	252
F1.11	Opérations de colisage et de manutention liées au transport sur site	253
SECTION F2	MONTAGE ET TOLÉRANCES	255
F2.1	Généralités	255
F2.2	Fondations	255
F2.3	Ancrages	256
F2.4	Manutention et stockage	256
F2.5	Remise en état des parties endommagées durant le transport et la manutention	256
F2.6	Fond	256
F2.7	Robe	257
F2.8	Toit fixe	258
F2.9	Ouvertures	258
F2.10	Accès	259
F2.11	Accessoires internes	259
F2.12	Attaches provisoires	259

Suite page suivante

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES® (suite)</i>		Pages
SECTION F3	QUALIFICATION DES MODES OPÉRATOIRES DE SOUDAGES ET DES SOUDEURS	261
F3.1	Généralités	261
F3.2	Modes opératoires de soudage	261
F3.3	Qualification des soudeurs et des opérateurs	262
SECTION F4	SOUDAGE	263
F4.1	Généralités	263
F4.2	Séquences de soudage	263
F4.3	Soudage du fond	263
F4.4	Soudage de la robe sur le fond	263
F4.5	Soudage de la robe	263
F4.6	Soudage de la charpente	263
F4.7	Soudures du toit	263
F4.8	Soudures provisoires	263
F4.9	Conditions atmosphériques	264
F4.10	Préchauffage	264
F4.11	Traitement thermique après soudage	264
ANNEXE FA1	RECOMMANDATIONS POUR L'UTILISATION DES NORMES NF EN 287-1 : JUILLET 2004 & NF EN ISO 15614-1 : FÉVRIER 2005	265

Suite page suivante

<i>Sommaire de la Division 1 de l'édition 2007 du CODRES® (suite)</i>		Pages
PARTIE I	CONTRÔLES - ESSAIS - INSPECTION	301
SECTION I1	CONTRÔLES	301
I1.1	Généralités	301
I1.2	Nature et étendue des contrôles	301
I1.3	Contrôle visuel	306
I1.4	Contrôle par ressuage	313
I1.5	Contrôle magnétoscopique	313
I1.6	Contrôle d'étanchéité par boîte à vide	313
I1.7	Contrôle d'étanchéité à la bulle	314
I1.8	Contrôle radiographique	314
I1.9	Contrôle par ultrasons	319
I1.10	Traitements des défauts	320
SECTION I2	ESSAIS	321
I2.1	Essai hydrostatique	321
I2.2	Marquage et dossier Constructeur	323
SECTION I3	INSPECTION	325
I3.1	Généralités	325
PARTIE IE	INTERPRÉTATIONS ET EXEMPLES	351
SECTION INT	INTERPRÉTATIONS	351
SECTION EXE	EXEMPLES	353
PARTIE R	RÉGLEMENTATION	401