

**A.F.I.A.P.**

Association Française des Ingénieurs en Appareils à Pression

# **Guide** de classification des modifications ou réparations de **tuyauteries d'usine** soumises à la réglementation française

1<sup>re</sup> édition février 2004



**sadave**  
éditeur

# Guide de classification des modifications ou réparations de tuyauteries d'usine soumises à la réglementation française

1<sup>re</sup> édition février 2004

## SOMMAIRE

DM-T/P n° 32 969 .....	P 3
PRÉFACE .....	P 4
<b>1 - OBJET .....</b>	<b>P 5</b>
<b>2 - DÉFINITIONS - ABRÉVIATIONS .....</b>	<b>P 5</b>
<b>3 - CRITÈRES DE CLASSIFICATION .....</b>	<b>P 6</b>
<b>4 - CAS GÉNÉRAUX .....</b>	<b>P 7</b>
4.1 - Remplacement d'un composant de tuyauterie	
4.2 - Remplacement d'un tronçon simple	
4.3 - Remplacement d'un tronçon non simple	
4.4 - Assemblages consécutifs au remplacement d'un accessoire sous pression, d'un organe de robinetterie ou d'un accessoire de sécurité soumis à la pression, à caractéristiques identiques	
4.5 - Remplacement, à caractéristiques identiques, ou réparation de support	
4.6 - Réparation d'une portée de joint par usinage et/ou rechargement localisé	
4.7 - Réparation par élimination de défauts : (meulage, usinage, etc.)	
4.8 - Réparation totale ou partielle d'une soudure dans toute son épaisseur	
<b>5 - PIQUAGES (POSE OU REMPLACEMENT) .....</b>	<b>P 8</b>
5.1 - Pose ou remplacement de piquage(s)	
5.2 - Pose d'une bride sur une tubulure, remplacement ou ajout d'un tronçon de tubulure, pose d'un cap ou d'un fond plat sur une tubulure ou autre composant de tuyauterie	
<b>6 - RÉPARATIONS AVEC RECHARGEMENT .....</b>	<b>P 8</b>
6.1 - Réparation d'un défaut en pleine paroi après élimination de celui-ci, si nécessaire	
6.2 - Rechargement de cordon de soudure	
<b>7 - MODIFICATIONS .....</b>	<b>P 9</b>
7.1 - Changement de matériau	
7.2 - Modification d'un assemblage non permanent	
7.3 - Création, suppression ou modification de piquage	
7.4 - Création ou modification de support	
7.5 - Modification de tracé	
7.6 - Modification de DN	
7.7 - Ajout ou suppression d'un composant de tuyauterie	
7.8 - Assemblages consécutifs à l'ajout d'un accessoire sous pression	
<b>ANNEXE 1 - TUYAUTERIES SOUMISES À UN CONTRÔLE APRÈS INTERVENTION NOTABLE .....</b>	<b>P 10</b>
<b>ANNEXE 2 - DIAGRAMMES DE CLASSIFICATION EN FONCTION DE dn ET dn/DN .....</b>	<b>P 11</b>



DIRECTION DE L'ACTION REGIONALE ET  
DE LA PETITE ET MOYENNE INDUSTRIE  
SOUS-DIRECTION DE LA SECURITE INDUSTRIELLE  
*Département du gaz et des appareils à pression*

Paris, le 28 mai 2004

## DM-T/P n° 32 969

J:\PRIVE\DA\RPMT\SDS\DGAP\2004\11189\Decision guides réparation.doc

### DECISION

Le ministre délégué à l'industrie,

Vu le décret du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression, notamment son article 19 ;

Vu l'arrêté du 15 mars 2000 modifié relatif à l'exploitation des équipements sous pression, notamment son article 28 (§3) ;

Vu l'avis en date du 30 mars 2004 de la Commission centrale des appareils à pression (section permanente générale) ;

Sur proposition du directeur de l'action régionale et de la petite et moyenne industrie,

### DECIDE

**Article 1<sup>er</sup>** : Sont approuvés, en application de l'articles 28 (§ 3) de l'arrêté du 15 mars 2000 susvisé, les guides professionnels ci-après :

- Guide de classification des modifications ou réparations des équipements sous pression soumis à la réglementation française, révision 3 du 10 mars 2004, établi par l'Association pour la qualité des appareils à pression (AQUAP) ;
- Guide de classification des modifications ou réparations de tuyauteries d'usine soumises à la réglementation française, version de février 2004, établi par l'Association française des ingénieurs en appareils à pression (AFIAP).

**Article 2** : La décision DM-T/P n° 31 779 du 4 juillet 2001 portant approbation d'une précédente version du premier des deux guides professionnels cités à l'article 1<sup>er</sup> ci-avant est abrogée.

**Article 3** : Le directeur de l'action régionale et de la petite et moyenne industrie est chargé de l'application de la présente décision qui sera publiée au bulletin officiel du ministère de l'économie, des finances et de l'industrie.

Pour le ministre et par délégation,  
par empêchement du directeur de l'action  
régionale et de la petite et moyenne industrie,  
l'ingénieur général des mines,

J. LELOUP

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE  
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

◀ [RETOUR SOMMAIRE](#) ▶

# PRÉFACE

Les équipements sous pression doivent faire l'objet d'un suivi en exploitation dans le respect des dispositions de l'arrêté du 15 mars 2000 qui prévoit notamment en son titre IV, article 28, troisième alinéa *“Interventions”* que *“les critères définissant l'importance des interventions... susceptibles d'avoir une incidence sur la conformité de l'équipement... seront précisés dans un guide professionnel soumis à l'approbation du ministre chargé de l'Industrie, après avis de la Commission centrale des appareils à pression”*.

Afin de satisfaire cette exigence le CTNIIC - Comité technique national de l'inspection dans l'industrie chimique de l'UIC - a rédigé une première version d'un projet de guide de classification des interventions sur tuyauteries d'usine qui a fait l'objet de plusieurs révisions élaborées par un groupe de travail constitué de membres des entités professionnelles AQUAP, CTNIIC, EDF, GDF, SNCT, UFIP. La dernière version validée par le groupe a été soumise au cours de l'année 2003 au DGAP, après relectures et amendements une version “projet 1” du guide a été remise à l'AFIAP fin 2003. L'AFIAP, qui représente les diverses parties concernées par les équipements sous pression, est chargée de la gestion et de la diffusion du présent document, qui a obtenu un avis favorable de la CCAP, une DM-T/P approuve ce guide.

Ce guide, édition 2004 (version de février 2004), répond à l'exigence de l'arrêté du 15 mars 2000 citée ci-avant, il permet à tout exploitant de tuyauterie entrant dans le champ de soumission d'affecter ou non à une intervention le caractère de notabilité.

L'AFIAP remercie le CTNIIC pour avoir initié et animé les travaux, les membres du groupe de travail qui ont participé activement à la finalisation de ce document et le DGAP qui a fait part de ses observations et de celles collectées auprès des DRIRE et Pôles de compétence pression.

L'AFIAP prendra en compte toutes observations et propositions d'évolution de ce guide afin de répondre au mieux aux exigences réglementaires et d'intégrer le retour d'expérience de son application.

L'Animateur,  
A. CAPO

Le Président de l'AFIAP,  
Président du CTNIIC  
J-N. SIMIER

◀ [RETOUR SOMMAIRE](#) ▶

# 1 - OBJET

Ce guide, édition 2004 (version de février 2004), concerne les tuyauteries ou ensemble de tuyauteries soumises à l'arrêté du 15 mars 2000 (voir en **annexe I** les tableaux extraits de la DM-T/P n° 31555 ; les tuyauteries concernées sont celles appartenant aux catégories **II** et **III**) .

Il permet de déterminer si une intervention sur une tuyauterie (modification ou réparation) doit être considérée comme notable au sens de la réglementation (articles 30 et 31 de l'arrêté du 15 mars 2000).

Il ne vise que les tuyauteries métalliques ainsi que leurs accessoires (pour l'assemblage de ces accessoires aux tuyauteries).

Les interventions sur les flexibles sont exclues du guide.

Les changements que l'intervention pourrait entraîner sur les caractéristiques principales de la tuyauterie (PS, TS, fluide,...) ne sont pas couverts par le présent guide.

Toute modification ou réparation, notable ou non, doit faire l'objet d'une évaluation de la conformité aux exigences essentielles de l'annexe I du décret modifié du 13 décembre 1999 (ou de celles des décrets du 2 Avril 1926 et du 18 janvier 1943 pour les tuyauteries construites en application de ces décrets) par l'exploitant ou la personne qui s'y est substituée.

Les cas non traités par le présent guide sont à soumettre, par l'exploitant à un organisme habilité délégué ou, s'il existe, au service inspection reconnu de l'utilisateur.

## 2 - DÉFINITIONS - ABRÉVIATIONS

- **Tuyauterie** : des composants de canalisation, destinés au transport des fluides, lorsqu'ils sont raccordés en vue d'être intégrés dans un système sous pression. Les tuyauteries comprennent notamment un tuyau ou un ensemble de tuyaux, le tubage, les accessoires de tuyauterie, les joints d'expansion, les flexibles ou, le cas échéant, d'autres composants résistant à la pression.
- **Composant de tuyauterie**: tube, caps, bride, coude, té, réduction, tampon plein.
- **Tronçon simple de tuyauterie**: assemblage par soudure d'au plus 5 composants entre eux (les piquages de DN inférieurs au seuil d'assujettissement à l'arrêté du 15 mars 2000 ne sont pas pris en compte).  
NB : un tronçon simple est constitué de composants fabriqués par un fabricant ou un producteur sous A.Q. et certifié par un organisme accrédité.
- **Intervention**: réparation ou modification sur une tuyauterie ; si la réparation ou la modification est notable l'intervention est qualifiée de notable.
- **Symbole N**: intervention notable.
- **Symbole NN**: intervention non notable.

◀ **RETOUR SOMMAIRE** ▶

# 3 - CRITÈRES DE CLASSIFICATION

Pour effectuer cette classification, les critères suivants sont retenus :

- soudabilité des matériaux incluant le traitement thermique éventuel,
- nature et étendue de l'intervention,
- difficultés spécifiques de l'intervention.

## Classification des matériaux selon CR ISO/TR I 5608 d'avril 2000

Classe 1	Classe 2	Classe 3
<ul style="list-style-type: none"><li>⊙ <u>Aciers au carbone et aciers au carbone-manganèse des sous-groupes : 1.1 et 1.2,</u> avec ép. ≤ 20 mm</li><li>⊙ <u>Aciers inoxydables austénitiques type 18.8 du sous-groupe 8.1</u></li><li>⊙ <u>Aciers inoxydables austénitiques du groupe 8 résistant aux corrosions particulières</u> (avec teneur en Si ≤ 2%)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>⊙ <u>Aciers du sous-groupe 1.2,</u> avec ép. &gt; 20 mm</li><li>⊙ <u>Autres aciers des groupes 1 à 4</u></li><li>⊙ <u>Autres aciers inoxydables austénitiques du groupe 8</u> (en particulier les aciers réfractaires)</li><li>⊙ <u>Aciers ou alliages à haute teneur en nickel</u> (avec teneur en Si ≤ 1%)</li><li>⊙ <u>Aciers inoxydables austéno-ferritiques du groupe 10.1</u></li><li>⊙ <u>Aciers inoxydables austénitiques du groupe 8 résistant aux corrosions particulières</u> (avec teneur en Si &gt; 2%)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>⊙ <u>Aciers alliés pour emploi à température élevée des groupes 5 et 6</u></li><li>⊙ <u>Aciers inoxydables ferritiques, martensitiques ou à durcissement structural du groupe 7</u></li><li>⊙ <u>Aciers alliés pour emploi à basse température du groupe 9</u></li><li>⊙ <u>Aciers inoxydables austéno-ferritiques du groupe 10.2</u></li><li>⊙ <u>Aciers ou alliages à haute teneur en nickel</u> (avec teneur en Si &gt; 1%)</li><li>⊙ <u>Métaux spéciaux des groupes :</u><ul style="list-style-type: none"><li>- <b>21 à 26</b> (Al et ses alliages)</li><li>- <b>51 à 54</b> (Ti et ses alliages)</li><li>- <b>61 et 62</b> (Zr et ses alliages)</li></ul></li></ul>

◀ [RETOUR SOMMAIRE](#) ▶

# 4 - CAS GÉNÉRAUX

INTERVENTION	CLASSE MATÉRIAU		
	1	2	3
<b>4.1 - Remplacement d'un composant de tuyauterie :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composant fabriqué par un fabricant ou un producteur sous A.Q. et certifié par organisme accrédité</li> <li>• Autre provenance</li> </ul>	NN N	NN N	NN N
<b>4.2 - Remplacement d'un tronçon simple : (*)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tronçon préfabriqué en atelier, avec au plus 3 soudures de liaison sur site (sur DN assujetti), faisant l'objet d'un essai de résistance</li> <li>• Autres cas : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuyauterie de catégorie II</li> <li>- Tuyauterie de catégorie III</li> </ul> </li> </ul> <p><i>(*) Dans le cas d'interventions non notables successives (tronçons simples assemblés entre eux) et réalisées entre deux requalifications, les éléments intervenant dans les critères de classification seront cumulés pour affecter le caractère notable ou non d'une nouvelle intervention.</i></p>	NN NN N	NN NN N	N N N
<b>4.3 - Remplacement d'un tronçon non simple</b>	N	N	N
<b>4.4 - Assemblages consécutifs au remplacement d'un accessoire sous pression, d'un organe de robinetterie ou d'un accessoire de sécurité soumis à la pression, à caractéristiques identiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Relié à la tuyauterie par assemblage permanent</li> <li>• Accessoire ayant fait l'objet d'une évaluation de conformité au titre du décret du 13/12/99 compatible avec celle de la tuyauterie Ou</li> <li>• Accessoire conforme aux exigences réglementaires antérieures</li> <li>• Autres cas</li> <li>▶ Relié à la tuyauterie de manière non permanente</li> </ul>	NN N NN	NN N NN	N N NN
<b>4.5 - Remplacement, à caractéristiques identiques, ou réparation de support</b> (y compris d'un gousset) ou tout autre élément, ne participant pas à la résistance à la pression, soudé directement sur la paroi d'un composant de tuyauterie ou d'un accessoire sous pression	NN	NN	N
<b>4.6 - Réparation d'une portée de joint par usinage et/ou rechargement localisé (sauf cas de fissuration - voir § 6.1)</b>	NN	NN	NN
<b>4.7 - Réparation par élimination de défauts : (meulage, usinage, etc.)</b> $e$ = épaisseur de calcul ; $e_n$ = épaisseur nominale $e_r$ = épaisseur résiduelle minimale après élimination <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>e_r \geq e</math> et <math>e_r \geq 2/3 e_n</math> (défauts localisés et élimination avec raccordement progressif)</li> <li>• Autres cas : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Élimination de défauts suivie d'un rechargement</li> <li>- Élimination sans rechargement</li> </ul> </li> </ul>	NN N	NN N	NN N
<b>4.8 - Réparation totale ou partielle d'une soudure dans toute son épaisseur</b>	NN	NN	N

◀ [RETOUR SOMMAIRE](#) ▶

## 5 - PIQUAGES (pose ou remplacement)

Sauf cas de remplacement à l'identique, le renforcement ou non d'une ouverture ainsi que les distances entre ouvertures voisines, doivent être justifiés par le calcul en appliquant :

- le CODETI section C2 ou le code utilisé pour la conception initiale de l'équipement,
- une méthode reconnue d'analyse pour les cas non traités dans les codes.

### 5.1 - Pose ou remplacement de piquage(s)

La notabilité ou non d'une intervention est donnée pour chaque classe de matériaux en fonction de son appartenance aux zones A-B-C-D (voir en annexe 2 les diagrammes de classification en fonction de  $d_n$  et  $d_n/DN$ ), avec :

- $d_n$  = dimension nominale du piquage,
- $DN$  = dimension nominale de l'élément tubulaire sur lequel est fixé le piquage.

Piquage	Sans anneau-renfort			Avec anneau-renfort		
	I	2	3	I	2	3
Zone A	NN	NN	N	NN	NN	N
Zone B	NN	NN	N	NN	N	N
Zone C	NN	N	N	N	N	N
Zone D	N	N	N	N	N	N

### 5.2 - Pose d'une bride sur une tubulure, remplacement ou ajout d'un tronçon de tubulure, pose d'un cap ou d'un fond plat sur une tubulure ou autre composant de tuyauterie

Si le " $d_n$ " de la tubulure est tel que cette portion de tuyauterie est soumise à l'arrêté du 15 mars 2000, les règles du chapitre 4 sont appliquées ; dans le cas contraire, l'intervention n'est pas notable.

## 6 - RÉPARATIONS AVEC RECHARGEMENT

NATURE DES RÉPARATIONS	CLASSE MATÉRIAU		
	I	2	3
<b>Définitions :</b> $e_r$ = ép. résiduelle minimale à fond de défaut $e$ = ép. de calcul $e_n$ = ép. nominale $s$ = surface de la zone à recharger			
<b>6.1 - Réparation d'un défaut en pleine paroi après élimination de celui-ci si nécessaire</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cas d'une fissure :</li> <li>• Autres cas :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>s \leq 100 \text{ cm}^2</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>e_r \geq e</math> et <math>e_r \geq 2/3 e_n</math></li> <li>• <math>e_r &lt; e</math> ou <math>e_r &lt; 2/3 e_n</math> : avec <math>s \leq 10 \text{ cm}^2</math></li> <li>avec <math>s &gt; 10 \text{ cm}^2</math></li> </ul> </li> <li>- <math>s &gt; 100 \text{ cm}^2</math></li> </ul> </li> </ul>	N	N	N
	NN	NN	NN
	NN	NN	NN
	NN	NN	NN
	N	N	N
<b>6.2 - Rechargement de cordon de soudure</b> Quelle que soit l'importance du rechargement	NN	NN	N

NB : les dimensions de deux défauts isolés doivent être cumulées si la distance qui les sépare est inférieure à 200mm ou  $20 e_n$ .

◀ [RETOUR SOMMAIRE](#) ▶

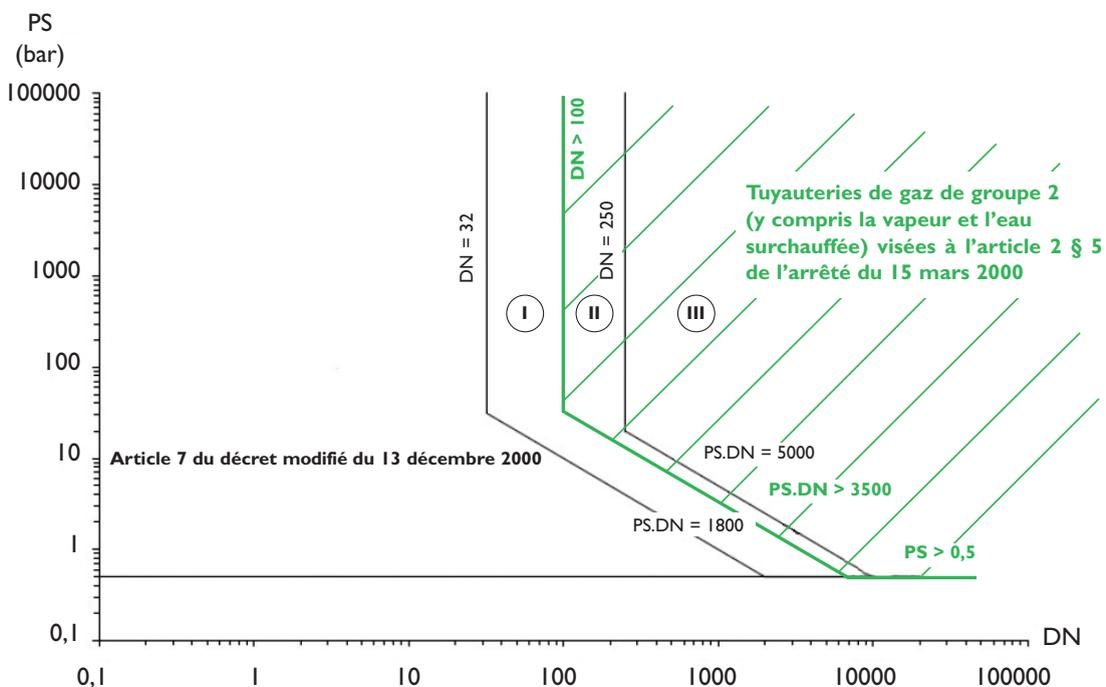
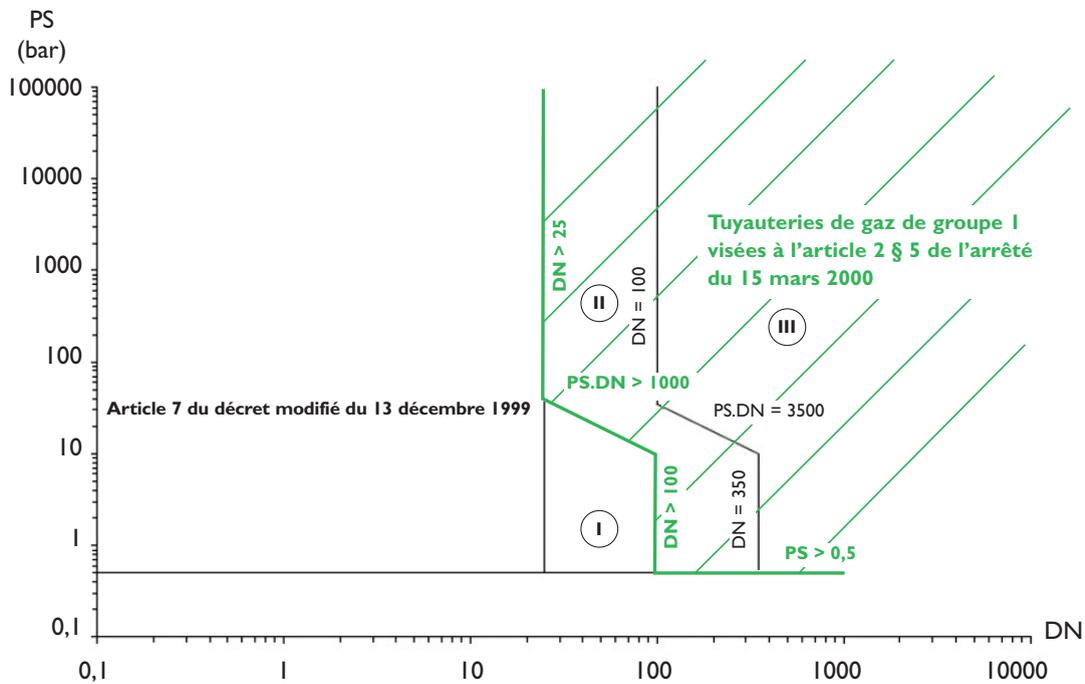
# 7 - MODIFICATIONS

NATURE DES MODIFICATIONS	
<b>7.1 - Changement de matériau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'il y a changement de classe vers une classe supérieure (les classes sont définies au § 3) ou si le changement conduit à un assemblage hétérogène</li> <li>• Dans le cas contraire</li> </ul>	<p style="text-align: center;">N</p> <p style="text-align: center;">Application du § 4</p>
<b>7.2 - Modification d'un assemblage non permanent</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sans opération de soudage associée (joint, boulonnerie...)</li> <li>• Avec opération de soudage associée</li> </ul>	<p style="text-align: center;">NN</p> <p style="text-align: center;">Application du § 4</p>
<b>7.3 - Création, suppression ou modification de piquage</b> Remarque : en cas de suppression d'un piquage avec mise en place d'un insert soudé bout à bout il y a lieu d'appliquer le § 5.1	<p style="text-align: center;">Application du § 5</p>
<b>7.4 - Création ou modification de support</b>	<p style="text-align: center;">Application du § 4.5</p>
<b>7.5 - Modification de tracé</b>	<p style="text-align: center;">Application § 4.1 à 4.5 selon cas</p>
<b>7.6 - Modification de DN</b>	<p style="text-align: center;">Application § 4.1 à 4.5 selon cas</p>
<b>7.7 - Ajout ou suppression d'un composant de tuyauterie</b>	<p style="text-align: center;">Application du § 4.1</p>
<b>7.8 - Assemblages consécutifs à l'ajout d'un accessoire sous pression</b>	<p style="text-align: center;">Application du § 4.4</p>

◀ [RETOUR SOMMAIRE](#) ▶

# ANNEXE 1 - Tuyauteries soumises à un contrôle après intervention notable

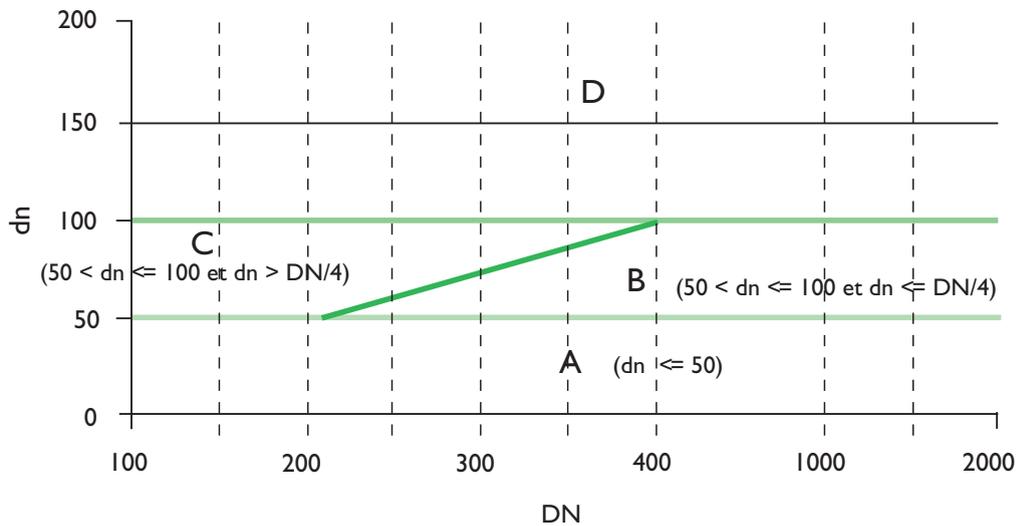
Graphiques extraits de la circulaire DM-T/P n°31555 du 13/11/2000



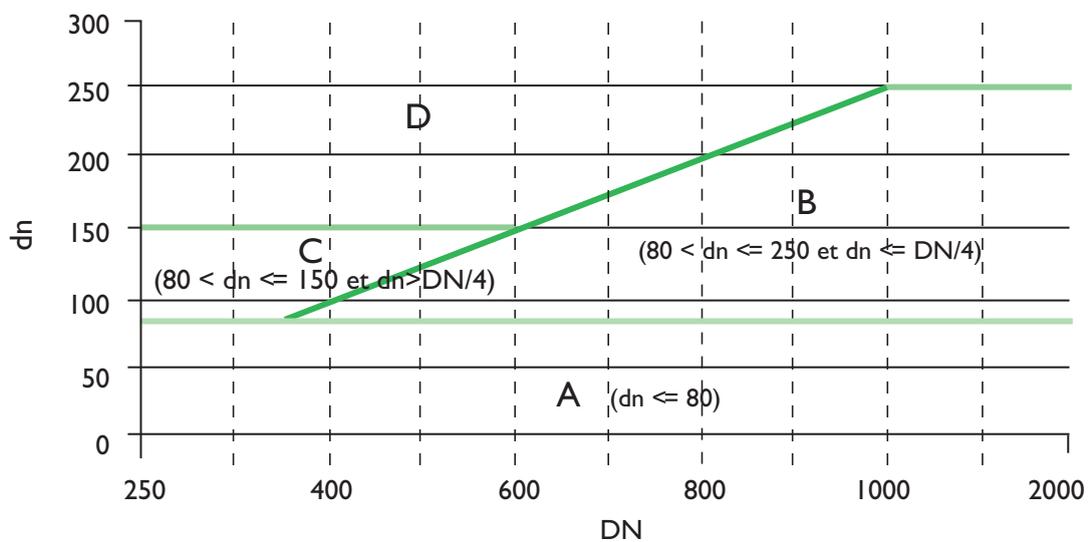
◀ [RETOUR SOMMAIRE](#) ▶

# ANNEXE 2 - Diagrammes de classification en fonction de dn et dn/DN

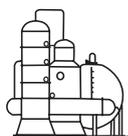
Fluides du groupe 1



Fluides du groupe 2



[◀ RETOUR SOMMAIRE ▶](#)



**A.F.I.A.P.**

92038 PARIS LA DEFENSE cedex  
Tél. : 33 (0)1 47 17 62 73 / 61 28 - Fax : 33 (0)1 47 17 62 77  
E-mail : [afiap@afiap.org](mailto:afiap@afiap.org) - [www.afiap.org](http://www.afiap.org)

**sadave**  
éditeur

191, rue de Vaugirard - 75738 PARIS cedex 15  
Tél. : 33 (0)1 45 66 99 44 - Fax : 33 (0)1 45 67 90 47  
[www.apave.com](http://www.apave.com)