

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE
SECRETARIAT D'ÉTAT À L'INDUSTRIE

SOUS-DIRECTION DE LA MÉTROLOGIE

CIRCULAIRE n° 97.00.344.001.1

du 9 septembre 1997

RELATIVE AUX
RÉSERVOIRS DE STOCKAGE FIXES, MUNIS DE
DISPOSITIFS EXTERNES DE REPÉRAGE DES
NIVEAUX

SOMMAIRE DE LA CIRCULAIRE

I - INTRODUCTION

II - TERMINOLOGIE

III - DESCRIPTION

- 3.1 Formes des réservoirs
- 3.2 Position des réservoirs vis à vis du sol
- 3.3 Fixation des réservoirs
- 3.4 Nature des matériaux des réservoirs
- 3.5 Structure des réservoirs
- 3.6 Grandeurs d'influence

IV - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET MÉTROLOGIQUES DES RÉSERVOIRS

- 4.1 Formes et matériaux
- 4.2 Position de référence
- 4.3 Dispositifs associés au repérage des niveaux
 - 4.3.1 Tube de niveaux
 - 4.3.2 Support du tube et de la règle
 - 4.3.3 Règle millimétrique
 - 4.3.4 Accès au dispositif de repérage de niveaux
- 4.4 Plaque d'identification de jaugeage et plaque du constructeur
 - 4.4.1 Plaque d'identification de jaugeage
 - 4.4.2 Plaque du constructeur
- 4.5 Dispositions diverses
 - 4.5.1 Remplissage et vidange
 - 4.5.2 Conditions d'installation
 - 4.5.3 Scellements

V - JAUGEAGE

- 5.1 Essais de stabilité dimensionnelle
- 5.2 Essais de stabilité de la position de référence
- 5.3 Essais de pression
- 5.4 Méthodes de jaugeage
- 5.5 Incertitudes sur les résultats
 - 5.5.1 Incertitudes de jaugeage
 - 5.5.2 Incertitudes d'exploitation
- 5.6 Certificat et barème de jaugeage
 - 5.6.1 Certificat de jaugeage
 - 5.6.2 Barème de jaugeage

VI - SECURITES

ANNEXES

- A1: Plaque d'identification de jaugeage
- A2: Exemple de dispositif de repérage des niveaux
- A3: Exemples de dispositifs de scellements de la plaque d'identification et de la règle millimétrique sur la cuve
- A4: Récapitulation des principales dispositions relatives aux opérations de contrôle applicables aux réservoirs de stockage fixes, munis de dispositifs externes de repérage des niveaux

CIRCULAIRE n° 97.00.344.001.1

relative aux réservoirs de stockage fixes,
munis de dispositifs externes de repérage des niveaux

I - INTRODUCTION

La présente circulaire précise les modalités d'application de l'arrêté du 9 septembre 1997 relatif à la construction des réservoirs de stockage fixes, munis de dispositifs externes de repérage des niveaux.

Pour une raison d'aide à la compréhension et afin de faciliter la tâche de chacun, les dispositions de l'arrêté précité ont été reprises dans la présente circulaire. Elles apparaissent en caractères gras et italiques. Les numéros des articles correspondants apparaissent à des endroits appropriés.

Les dispositions de la présente circulaire ne se substituent pas à celles de la circulaire n° 96.00.340.001.1 du 18 décembre 1996, mais les complètent pour ce qui concerne les réservoirs de stockage fixes, munis de dispositifs externes de repérage des niveaux. L'annexe A4 donne une récapitulation des diverses dispositions relatives aux opérations de contrôle.

Il est cependant à noter que les références à une norme en cours d'élaboration, dans la circulaire précitée du 18 décembre 1996, n'ont plus lieu d'être, puisque les dispositions correspondantes figurent soit dans l'arrêté du 9 septembre 1997, soit dans la présente circulaire.

II - TERMINOLOGIE

Barème (de jaugeage) : Table numérique, souvent appelée table de jaugeage ou table d'épalement d'un réservoir, indiquant au delà du plus petit volume, déterminé avec une incertitude maximale annoncée, les volumes contenus dans un réservoir correspondant à différents niveaux de liquide, repérés à l'aide d'un tube de niveaux associé à une règle millimétrique.

Barème complémentaire : Table numérique complétant le barème jusqu'au plus petit volume repéré.

Certificat de jaugeage du réservoir : Document contenant ou auquel est annexé le barème de jaugeage du réservoir, ainsi que toutes les autres informations exigées ou nécessaires pour identifier et caractériser le réservoir.

Dépotement : Méthode consistant à retirer un volume mesuré de liquide du réservoir.

Empotement : Méthode consistant à introduire un volume mesuré de liquide dans le réservoir.

Epalement : Mesurage de liquide introduit dans le réservoir, ou retiré, en vue de son jaugeage au moyen d'un ensemble de mesurage dénommé groupe d'épalement.

Jaugeage : Ensemble des opérations de mesurage effectuées pour déterminer la capacité d'un réservoir jusqu'à un ou plusieurs niveaux de remplissage.

Réservoir gerbable : Réservoir empilable.

Réservoir sous pression : Réservoir de stockage destiné à être utilisé à des pressions supérieures à la pression atmosphérique.

Volume minimal de livraison : Plus petit volume mesurable, avec une incertitude maximale déterminée, à l'occasion des livraisons ou réceptions, entre deux points quelconques de la zone de barémage.

Volume nominal : Volume théorique utile du réservoir, prévu lors de sa conception.

III - DESCRIPTION

Les réservoirs peuvent être distingués selon les critères suivants :

- la forme,
- la position vis à vis du sol,
- leur caractère fixe ou non,
- la nature des matériaux,
- la structure,
- les grandeurs d'influence.

3.1 Formes des réservoirs

Les formes les plus usuelles de réservoirs sont les suivantes :

- cylindriques à axe vertical, à fonds inclinés ou coniques ou hémisphériques ,
- cylindriques à axe horizontal ou incliné,
- prismatiques, en particulier parallélépipédiques.

3.2 Position des réservoirs vis à vis du sol

En ce qui concerne leur position vis-à-vis du sol, les réservoirs sont :

- soit posés sur le sol,
- soit surélevés par rapport au sol,
- soit semi-enterrés.

3.3 Fixation des réservoirs

Les réservoirs sont :

- soit fixes, scellés au sol ou sur une base stable et inamovibles,
- soit amovibles, équipés de pieds réglables.

3.4 Nature des matériaux des réservoirs

Les matériaux les plus usuels sont l'acier inoxydable, l'acier revêtu, les plastiques, les bétons revêtus, le bois.

3.5 Structure des réservoirs

Les réservoirs sont :

- soit monocompartimentés,
- soit multicompartimentés,
- soit indépendants, juxtaposés ou superposés.

3.6 Grandeurs d'influence

Les principales grandeurs d'influence qui interviennent sur les résultats de jaugeage sont :

- la pression,
- la température,
- la masse volumique.

3.6.1 Une pression différentielle serait susceptible de modifier le niveau de liquide dans le dispositif de repérage. Cette pression peut résulter :

- de la pression différentielle du gaz au dessus du liquide et de la pression hydrostatique,
- des charges que les réservoirs sont amenés à supporter dans les conditions normales d'installation (réservoirs dits gerbables notamment).

En général, les réservoirs sont :

- soit à la pression atmosphérique,
- soit à basse pression (inférieure à 0,5 bar). Dans ce cas, le tube de niveaux doit être raccordé au réservoir.

3.6.2 Les variations de température du liquide peuvent entraîner des variations de volumes par dilatation ou contraction du liquide et de l'enveloppe du réservoir.

Les réservoirs peuvent être équipés ou non de moyens de réchauffage ou de réfrigération et comporter ou non une isolation thermique.

3.6.3 La masse volumique influence la déformation du réservoir.

IV - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET MÉTROLOGIQUES DES RÉSERVOIRS

4.1 Formes et matériaux (art.2)

4.1.1 Les réservoirs doivent être construits selon les règles de l'art (code ou norme de construction). *Le coefficient de dilatation thermique linéaire des matériaux utilisés pour la construction des réservoirs ne doit pas, à 23 °C, excéder 25×10^{-6} par degré Celsius.*

4.1.2 Le choix des formes, des matériaux, des éléments de renforcement et des moyens de mise en forme et d'assemblage doit être tel que le réservoir soit suffisamment résistant aux agents atmosphériques et à l'action du liquide contenu, et que, dans les conditions usuelles d'emploi, le réservoir ne subisse pas de déformations permanentes de nature à en modifier les capacités de façon significative vis à vis des incertitudes de jaugeage.

Les réservoirs ne doivent pas présenter de déformations, boursoufflures, etc... qui empêcheraient d'effectuer un mesurage correct des dimensions.

Les matériaux autres que les métaux doivent faire l'objet d'une attention spéciale.

4.2 Position de référence (art.3)

4.2.1 La position de référence d'un réservoir est la position normale d'emploi définie lors du jaugeage, la cuve étant vide. Elle doit être repérable.

La position de référence d'un réservoir doit être invariable dans les conditions d'installation, d'environnement et d'utilisation; en particulier elle doit être respectée quel que soit le niveau du liquide dans le réservoir.

4.2.2 La position de référence doit être repérée à l'aide de dispositifs appropriés tels qu'un ou plusieurs fils à plomb de longueur appropriée (généralement au moins 1,5 m), un ou plusieurs niveaux à bulle correctement protégés, etc....

En position de référence le tube de niveaux associé et la règle millimétrique, décrits en 4.3, doivent être en position verticale.

Le dispositif de repérage de la position de référence doit permettre de contrôler la position du réservoir à tout moment de son utilisation. Il doit donc :

- soit être installé et positionné de façon invariable sur le réservoir et demeurer facilement accessible,
- soit, dans le cas d'un dispositif amovible, être disponible en permanence et pouvoir être positionné de façon identique par rapport à sa position initiale.

Le dispositif de repérage de la position de référence doit permettre la mise en évidence d'inclinaisons ayant une influence de 1 mm sur le repérage de la hauteur de liquide. Cette influence doit se traduire par un déplacement de l'organe indicateur du dispositif de repérage de la position de référence égal à 2 mm, au moins, pour les réservoirs inamovibles et à 4 mm, au moins, pour les réservoirs amovibles. Cette sensibilité est généralement vérifiée par des essais. Elle peut être néanmoins démontrée par calculs, à condition toutefois qu'ils soient complétés par des informations relatives à des essais antérieurs sur des modèles identiques, ou présentant de fortes analogies.

Le jaugeage ne peut être réalisé ailleurs qu'au lieu d'installation, que si le critère fixé ci-dessus pour les réservoirs amovibles est respecté.

4.2.3 Les réservoirs amovibles doivent être équipés, dès la construction, de pieds réglables permettant de retrouver la position de référence.

Les autres réservoirs doivent être rendus inamovibles par scellement définitif au sol ou toute autre méthode équivalente appropriée. Tout déplacement ou changement de position nécessite un nouveau jaugeage.

4.3 Dispositifs associés au repérage des niveaux (art.4)

La lecture des hauteurs doit être sûre, facile et non ambiguë.

Tout réservoir doit être muni d'un dispositif externe de repérage des niveaux que peut occuper la surface libre du liquide contenu.

Ce dispositif est constitué d'un tube de niveaux associé à une règle millimétrique, ces deux éléments étant solidaires d'un support fixé au récipient-mesure (voir annexe A2).

Le tube de niveaux est raccordé au bas et si nécessaire en haut du réservoir. La règle millimétrique, fixée ou gravée sur le support, est utilisée pour le repérage des niveaux ou des volumes de liquide contenu.

NOTE : La réglementation relative aux mesures de longueur s'applique aux règles millimétriques.

4.3.1. Tube de niveaux (art.5)

- a) *Le tube de niveaux doit être transparent, rectiligne, indéformable dans sa position d'utilisation et avoir un diamètre intérieur supérieur ou égal à 18 mm pour éviter les phénomènes de capillarité. Le diamètre intérieur du tube doit être aisément vérifiable ou des dispositions doivent assurer son identification, afin de vérifier ce point.*

Ses parois doivent pouvoir être facilement maintenues en parfait état de propreté et rester transparentes.

- b) *Le tube de niveaux doit être vertical lorsque le réservoir est placé dans sa position de référence. Il doit être raccordé au bas du réservoir par des tubulures dites en croix avec robinet d'isolement, et robinet de purge aisément démontables, de manière à permettre un nettoyage facile et rapide du tube, de la tubulure et de l'orifice de raccordement. Le point de raccordement doit être tel que le volume non repérable sur le dispositif à tube de niveaux soit minimal, compte tenu de la nature du produit stocké (risque d'encrassement, nécessité de repérage des niveaux bas).*

Toutefois, le raccord du tube de niveaux au bas du réservoir doit être suffisamment éloigné de tout orifice inférieur pouvant être utilisé pour le remplissage et le dépotage du réservoir de telle sorte que, lors de ces opérations, le niveau dans le tube se stabilise rapidement. Cette condition est supposée satisfaite si les distances correspondantes entre axes sont supérieures à six fois le diamètre de tout orifice considéré.

- c) *Le tube peut être constitué de plusieurs éléments ayant même diamètre intérieur et même axe. Les manchons de raccordement des éléments, doivent être translucides, aussi courts que possible et, dans tous les cas, leur longueur ne doit pas excéder 4 cm.*

Le tube peut éventuellement être constitué de plusieurs éléments successifs non raccordés entre eux. Dans ce cas, les deux extrémités de chaque élément doivent être raccordées au réservoir dans les mêmes conditions qu'un tube d'un seul élément. En outre, deux éléments consécutifs doivent se chevaucher sur une longueur suffisante (quelques centimètres) pour que les niveaux de liquide puissent être repérés sans discontinuité.

- d) *Lorsque la pression à l'intérieur du réservoir peut être différente de la pression atmosphérique, l'extrémité supérieure du tube de niveaux doit être mise en communication avec le haut du réservoir de façon à équilibrer les pressions.*

Cette communication doit également exister lorsque le réservoir est installé à l'extérieur.

Pour éviter la formation de "bouchons liquides", la tuyauterie de raccordement du tube de niveaux ne doit pas présenter de contre-pente.

Les échangeurs thermiques dont sont équipés certains réservoirs, stockés à l'intérieur de bâtiments, peuvent également engendrer des variations de pression. Les dispositions suivantes s'appliquent :

- si le réservoir et le tube de niveau sont mis à l'atmosphère en permanence, aucun raccord entre le tube de niveau et la partie supérieure du réservoir n'est nécessaire.
- si le réservoir est en permanence fermé hermétiquement, le tube de niveau doit être raccordé au sommet du réservoir, comme pour les réservoirs sous pression.
- si le réservoir et le tube de niveau ne sont pas mis à l'atmosphère en permanence et s'ils ne sont pas raccordés, le réservoir et le tube de niveau doivent être mis à l'atmosphère au moment du mesurage des hauteurs de liquide. Dans ce cas, il est nécessaire de fixer ou de coller sur le réservoir, à proximité du tube de niveau et à hauteur d'homme, une note explicative indiquant que pour toute opération de mesurage de la hauteur de liquide, le réservoir et le tube de niveau doivent être mis à la pression atmosphérique par ouverture simultanée d'orifices appropriés, la position ouverte de ces dispositifs devant être repérable. Par ailleurs, cette spécification doit figurer dans les plans visés.

4.3.2. Support du tube et de la règle (art.6)

Le support s'étend tout le long du tube; il doit être rigide et indéformable. Il comporte une gorge destinée à recevoir le tube et deux surfaces planes, ou ailes, de part et d'autre de la gorge. Le plan de chacune des ailes doit passer par l'axe du tube à plus ou moins 1 mm près.

Le support doit permettre le démontage du tube sans que son propre démontage soit nécessaire. Le système permettant le maintien du tube dans la gorge du support ne doit, en aucun cas, entraver la lecture. Lorsque ce support est fixé au réservoir placé dans sa position de référence, l'axe de la gorge et les plans des ailes doivent être verticaux.

La fixation du support au réservoir doit être invariable et si le démontage du support est possible, un dispositif doit permettre de le replacer dans sa position initiale à plus ou moins 0,5 mm près.

Lorsque le démontage est possible, le numéro de fabrication figurant sur la plaque du constructeur doit être insculpé ou gravé sur le support du tube.

4.3.3. Règle millimétrique (art.7)

La règle millimétrique est de classe I ou II; elle peut être intégrée à une des ailettes du support; elle est rigide, plane, fixée de manière invariable. Cette mesure de longueur et son support ne doivent pas être sensibles à la corrosion.

La règle millimétrique doit être parallèle à l'axe du tube et sa face graduée doit se trouver dans un plan passant par cet axe à plus ou moins 1 mm près. La largeur de la règle ne doit pas être inférieure à 16 mm de manière à garantir sa linéarité.

La distance entre la partie graduée de la règle millimétrique et le tube doit être constante et ne pas excéder 5 mm.

La fixation de la règle millimétrique sur le support du tube doit être protégée par un dispositif interdisant toute modification de position et tout démontage de la règle sans bris de scellement. Elle doit être réalisée de telle manière que la règle puisse être replacée dans sa position initiale à 0,5 mm près, si un démontage est nécessaire (transport du réservoir).

La règle millimétrique installée sur une cuve est généralement constituée d'un seul élément; néanmoins, elle peut être composée de plusieurs éléments dans les conditions suivantes :

- soit "h" la longueur totale de la règle millimétrique, exprimée en mètres,
- soit "n" le nombre maximal d'éléments de la règle,
 - . si h est inférieur ou égal à 5 m, n est inférieur ou égal à 2,
 - . si h est supérieur à 5 m et inférieur ou égal à 10 m, n est inférieur ou égal à 3,
 - . si h est supérieur à 10 m, n est inférieur ou égal à 4.

Ces éléments doivent être alignés dans un même plan. La chiffraison et les graduations doivent être continues. Chaque élément doit être muni du dispositif assurant l'invariabilité de sa position. La distance entre deux éléments successifs ne doit pas excéder 0,5 mm.

4.3.4 Accès au dispositif de repérage de niveaux (art.8)

Les repérages de niveaux doivent pouvoir être effectués en toute sécurité. Les moyens nécessaires aux repérages des niveaux lors de l'exécution des jaugeages doivent être disponibles en utilisation normale.

La position des échelles fixes doit être telle que la distance entre l'axe du tube et le montant le plus rapproché de l'échelle ne soit pas supérieur à 30 cm. En outre, l'échelle doit se trouver du côté de la règle millimétrique, par rapport au tube.

Dans le cas d'échelles mobiles, ces dispositions doivent pouvoir être respectées.

4.4 Plaque d'identification de jaugeage et plaque du constructeur (art.9)

4.4.1 Plaque d'identification de jaugeage

Chaque compartiment d'un réservoir doit être muni d'une plaque d'identification de jaugeage, portant au moins le numéro du certificat de jaugeage et la capacité nominale.

La plaque d'identification de jaugeage doit être fixée à proximité du tube de niveaux, et rendue inamovible par un dispositif de scellement sur le corps de chaque réservoir. Elle est située à hauteur d'homme (sauf pour les réservoirs gerbables).

Le modèle de plaque d'identification de jaugeage est donné en annexe A1.

4.4.2 Plaque du constructeur

Tout réservoir doit porter une plaque portant au moins le nom ou la marque, l'adresse du constructeur, le numéro et l'année de fabrication et, le cas échéant, le nom du type ou modèle. Cette plaque doit être dissociée de la plaque d'identification de jaugeage.

4.5 Dispositions diverses

4.5.1 Remplissage et vidange (art.10)

La forme des réservoirs et des éléments constitutifs doit être telle que la formation de poches d'air durant le remplissage, ou de poches de liquide après la vidange, soit empêchée. La vidange doit pouvoir être effectuée de façon que les volumes susceptibles d'être retenus soient au plus égaux à un dixième de l'incertitude de jaugeage sur la capacité nominale.

Des fonds sphériques, des fonds plans inclinés, des goulottes, dont la pente est supérieure ou égale à deux pour cent, sont des solutions assurant une vidange complète par gravité.

4.5.2 Conditions d'installation (art.11)

Le fabricant doit donner les conditions d'installation de la cuve, en particulier lorsque la cuve est amovible.

4.5.3 Scellements

Les scellements destinés à garantir la qualité et l'intégrité métrologiques sont conformes à ceux décrits dans l'annexe A3.

V - JAUGEAGE (art.12)

Tout réservoir doit être placé dans sa position de référence pour l'exécution des opérations de jaugeage.

Des essais de stabilité dimensionnelle et de stabilité de la position de référence doivent :

- *soit précéder les jaugeages, de préférence,*
- *soit être combinés avec les opérations de jaugeage.*

Si le jaugeage n'est pas effectué au lieu d'utilisation, l'essai de stabilité de la position de référence doit être répété au lieu d'utilisation.

Si les essais effectués avant les opérations de jaugeage ne sont pas satisfaisants, le jaugeage ne doit pas être réalisé.

Si les essais effectués à l'occasion des opérations de jaugeage ne sont pas satisfaisants, le certificat de jaugeage et le barème ne seront pas délivrés.

5.1 Essais de stabilité dimensionnelle

Les essais de stabilité dimensionnelle permettent de s'assurer que le réservoir présenté ne subit pas de déformations qui impliqueraient des variations de volume non compatibles avec les incertitudes de jaugeage, en fonction des hauteurs de liquide contenu, des charges, des contraintes ou des pressions qu'il peut être amené à supporter dans les conditions d'utilisation.

On considérera que cette condition est satisfaite si les réservoirs répondent aux conditions requises ci-après. Ces essais sont particulièrement importants dans le cas de réservoirs gerbables.

La stabilité dimensionnelle est évaluée par l'une des méthodes suivantes :

- la première, appelée méthode géométrique, consiste à mesurer l'évolution de certaines dimensions du réservoir,
- la deuxième, appelée méthode volumétrique, consiste à mesurer l'évolution du volume total du réservoir.

Pour les réservoirs isolés, seule la méthode géométrique est applicable ; pour les autres réservoirs, on appliquera soit la méthode géométrique, soit la méthode volumétrique.

5.1.1 En application de la première méthode, les dimensions des réservoirs (hauteur totale, diamètre, largeur, longueur, etc...) ne doivent pas varier de plus de un pour mille, suivant que les réservoirs sont vides, partiellement ou totalement remplis.

Pour les réservoirs cylindriques ou assimilables, l'essai consiste généralement à mesurer la circonférence du réservoir par ceinturage. Un mesurage est réalisé dans la partie médiane de chaque virole et éventuellement dans les parties extrêmes du corps du réservoir.

Pour les réservoirs parallélépipédiques, la mesure sera réalisée suivant l'axe médian de chaque face latérale; cette même opération pourra éventuellement être répétée dans les parties extrêmes du corps du réservoir.

Pour les réservoirs superposés, les mesures seront réalisées en priorité sur le réservoir inférieur, les réservoirs étant vides dans un premier temps. Les réservoirs étant ensuite remplis, il suffit d'effectuer les mêmes opérations de mesurage sur le réservoir inférieur et de comparer les résultats avec ceux initialement trouvés.

Si un réservoir doit être utilisé sous basse pression, la première mesure sera réalisée à vide; la deuxième s'effectuera dans les conditions d'utilisation, le réservoir étant rempli.

Pour le bois, la comparaison s'effectue entre le réservoir mouillé et vide et le réservoir complètement rempli.

5.1.2 En application de la deuxième méthode, et en particulier pour les réservoirs multicompartimentés, juxtaposés ou superposés, le remplissage ou non des réservoirs adjacents ne doit pas influencer le réservoir considéré d'une valeur supérieure à 1,5 pour mille de son volume nominal.

L'essai consiste à remplir les réservoirs jusqu'au débordement et ensuite à en vider un sur deux ; cette alternance de réservoirs vides et de réservoirs pleins ou presque pleins permet de détecter l'influence mutuelle des réservoirs. La valeur de cette influence est mesurée par le volume nécessaire pour compléter les réservoirs presque pleins. Un volume manquant supérieur à 1,5 pour mille du volume nominal du réservoir considéré interdit son barémage et celui du ou des réservoirs adjacents ou juxtaposés.

5.2 Essais de stabilité de la position de référence

La stabilité de la position de référence est vérifiée par essai hydrostatique.

L'essai hydrostatique consiste à remplir le réservoir jusqu'au trop plein et à vérifier que la position initiale du dispositif de repérage de la position de référence, contrôlée lorsque le réservoir était vide, n'a pas varié lors du remplissage. L'influence ne doit pas être supérieure à celle indiquée au point 4.2.2 (4 mm ou 2 mm selon que le réservoir est amovible ou non).

De plus, si cela n'a pas été effectué auparavant, il convient de vérifier que le dispositif de repérage de la position de référence répond à l'exigence sur la sensibilité du point 4.2.2.

Le réservoir peut être équipé de dispositifs d'ancrage pour des raisons de stabilité.

Cas particulier de la vérification périodique : La vérification périodique ne nécessite pas systématiquement un jaugeage. Par contre, conformément à l'article 12 de l'arrêté du 18 décembre 1996, elle comporte un examen du respect de la position de référence. Suivant ses observations, la DRIRE peut faire effectuer un essai de la stabilité de la position de référence. Cette éventualité devra être particulièrement envisagée dans le cadre de la disposition transitoire prévue au second alinéa de l'article 13 de l'arrêté du 9 septembre 1997.

5.3 Essais de pression

Lorsque les épreuves applicables à certains réservoirs sont susceptibles de modifier leurs caractéristiques métrologiques (épreuves de résistance à la pression et d'étanchéité), elles doivent précéder les opérations de jaugeage. Les résultats consignés dans un document doivent être présentés avant de commencer le jaugeage.

5.4 Méthodes de jaugeage

Habituellement, le jaugeage d'un réservoir est exécuté par la méthode volumétrique.

La méthode volumétrique consiste à établir la relation entre les volumes effectivement contenus et les hauteurs de remplissage correspondantes. Les volumes sont mesurés à l'aide d'un groupe d'épaulement étalonné ou de jauges étalonnées. Les volumes de liquide (généralement de l'eau potable) sont successivement introduits dans le réservoir (empotement) ou extraits du réservoir (dépotement). L'eau est un liquide peu volatil qui présente l'avantage, entre autres, d'avoir un faible coefficient de dilatation.

L'utilisation éventuelle du produit stocké peut nécessiter des précautions liées essentiellement à la sécurité et au maintien de la qualité du produit utilisé. Seuls les produits peu volatils peuvent éventuellement être utilisés moyennant des précautions spécifiques (voir codes ou normes en vigueur). La mesure exacte et continue de la température du produit peut être un facteur prépondérant pour l'exactitude des résultats.

NOTE : Pour les autres méthodes de jaugeage, on se reportera à la norme NF M 08-020 "Pétrole et produits pétroliers liquides - Prescriptions métrologiques générales des réservoirs de stockage fixes de liquides autres que les vins, le lait et les liquides cryogéniques".

5.5 Incertitudes sur les résultats

5.5.1 Incertitudes de jaugeage

Les résultats des opérations de jaugeage (barèmage inclus) doivent être obtenus avec une incertitude satisfaisant aux exigences de l'article 18 de l'arrêté du 18 décembre 1996 relatif au contrôle métrologique des réservoirs en question, calculée pour $k = 2$, selon le "Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure".

A titre indicatif, la norme NF M 08-020 et, en particulier, son article 7.2.1 pourront être pris en considération, à condition de prendre en compte la spécificité des réservoirs et, en particulier, de leur dispositif de repérage de niveaux. A cet effet, il conviendra de majorer de un pour mille l'incertitude correspondant à la méthode de jaugeage appliquée, pour obtenir l'ordre de grandeur des incertitudes de jaugeage.

La mise en oeuvre d'une méthode normalisée ne dispense pas d'être à même de justifier les incertitudes.

Dans tous les cas, le certificat de jaugeage doit mentionner clairement la valeur des incertitudes et la méthode de jaugeage utilisée.

5.5.2 Incertitudes d'exploitation

Les incertitudes d'exploitation résultent notamment des incertitudes de jaugeage et de repérage des hauteurs.

Ces incertitudes peuvent conduire l'utilisateur à déterminer un volume minimal de livraison en fonction des incertitudes d'exploitation admises.

Suivant les précautions prises, l'incertitude sur le repérage des hauteurs peut être estimée égale à ± 1 mm pour les mesures effectuées à l'aide de la règle millimétrique et du tube de niveaux. Cette valeur ne comprend pas l'erreur propre de la règle millimétrique et sous-entend des précautions de lecture prises par l'utilisateur après stabilisation du liquide.

Pour des exemples de calculs, voir la norme NF M 08-020.

5.6 Certificat et barème de jaugeage

5.6.1 Certificat de jaugeage

Le certificat de jaugeage doit comprendre notamment :

- a) Les renseignements généraux suivants :
 - identification de la DRIRE ayant établi le certificat de jaugeage,
 - numéro du certificat de jaugeage,
 - nom et adresse du détenteur,
 - nom et adresse du constructeur,
 - référence au visa des plans du réservoir,

- référence à la méthode de jaugeage ; le cas échéant, référence à la norme pertinente,
 - identification de toute méthode ou procédure utilisée non normalisée, en précisant notamment toutes divergences par rapport à la méthode de jaugeage normalisée,
 - incertitude maximale avec laquelle les valeurs indiquées dans le barème de jaugeage ont été déterminées (1), (2),
 - indication que les valeurs figurant dans le certificat sont valables pour la température de référence 20 °C (ou toute autre température officiellement admise),
 - si nécessaire, masse volumique de référence,
 - signature et titre de la personne responsable de l'établissement du certificat de jaugeage,
 - date d'émission et date limite de validité du certificat de jaugeage,
- b) Les données techniques concernant le réservoir :
- description et identification du réservoir,
 - nature du produit stocké,
 - matériau constitutif du réservoir,
 - dispositif de repérage de la position de référence,
 - volume total au débordement,
- c) Les mentions suivantes :
- "Les hauteurs sont mesurées le long du tube de niveaux",
 - "Ce certificat ne concerne que l'unique réservoir identifié dans le présent document",
 - "Ce barème ne prend pas en considération les incertitudes d'exploitation",
 - "Ce certificat et le barème annexé ne sont valables que lorsque le réservoir est placé dans sa position de référence".
- (1) Cette incertitude ne comprend pas les incertitudes qui permettent la détermination des incertitudes liées à l'exploitation (voir 5.5.2).
- (2) Lorsque le barème comporte un barème complémentaire, le certificat doit porter la mention suivante : " L'incertitude de jaugeage est respectée pour des hauteurs supérieures ou égales à ". Tout barème complémentaire doit être clairement distingué du barème.

5.6.2 Barème de jaugeage

Les valeurs de volumes sont exprimées en litres dans le barème de jaugeage. Cette façon de procéder consacrée par les usages peut conduire à exprimer les résultats avec des chiffres non significatifs.

Le barème de jaugeage doit comprendre notamment :

- a) La table des volumes pour des intervalles de hauteurs donnés ;
- b) Pour les réservoirs cylindriques à axe vertical, la table des volumes correspondant à des hauteurs de 1 mm, pour chaque zone dans laquelle le volume millimétrique peut être considéré constant (table d'interpolation) ;

- c) Les corrections relatives à l'influence ou aux variations de certains paramètres tels que : température dans certains cas, différences de masse volumique supérieures à celles spécifiées au dernier paragraphe ci-dessous.

Les corrections peuvent être limitées aux cas réels susceptibles d'être rencontrés.

Dans le cas d'un réservoir cylindrique à axe vertical, le barème de jaugeage est établi pour un liquide contenu ayant une masse volumique de référence et une température de référence.

Cette température de référence et, si nécessaire, cette masse volumique de référence doivent être indiquées dans le barème de jaugeage. De plus, le barème de jaugeage doit indiquer les limites de variation de la masse volumique et de température, au-dessus et au dessous de la masse volumique de référence et de la température de référence, au-delà desquelles leur influence relative en volume est supérieure à 1/3 de l'incertitude de jaugeage portée sur le certificat.

VI - SECURITES

Avant et pendant l'exécution des mesurages faits sur le terrain on doit respecter les prescriptions touchant à la sécurité du travail (danger des gaz ou vapeurs toxiques, éventuelle contamination par le produit stocké, prescriptions concernant le repérage des niveaux en hauteur, voir notamment les normes en vigueur, etc.) ainsi que les prescriptions concernant les risques d'explosion et d'incendie, spécifiques au lieu où se trouve le réservoir, si tel est le cas.

Les réservoirs doivent notamment, suivant le cas, être équipés de moyens d'accès fixes conformes aux normes en vigueur pour permettre la lecture directe et précise des dispositifs associés au repérage des niveaux.

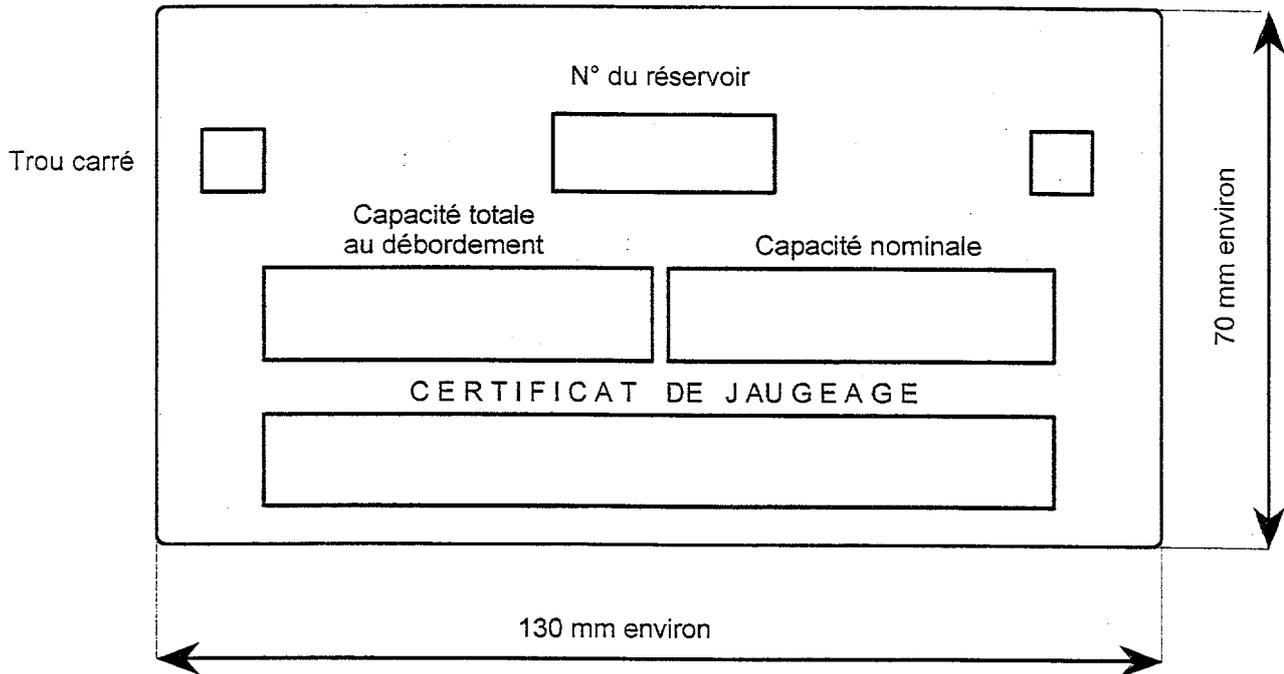
Fait à Paris, le - 9 SEP. 1997

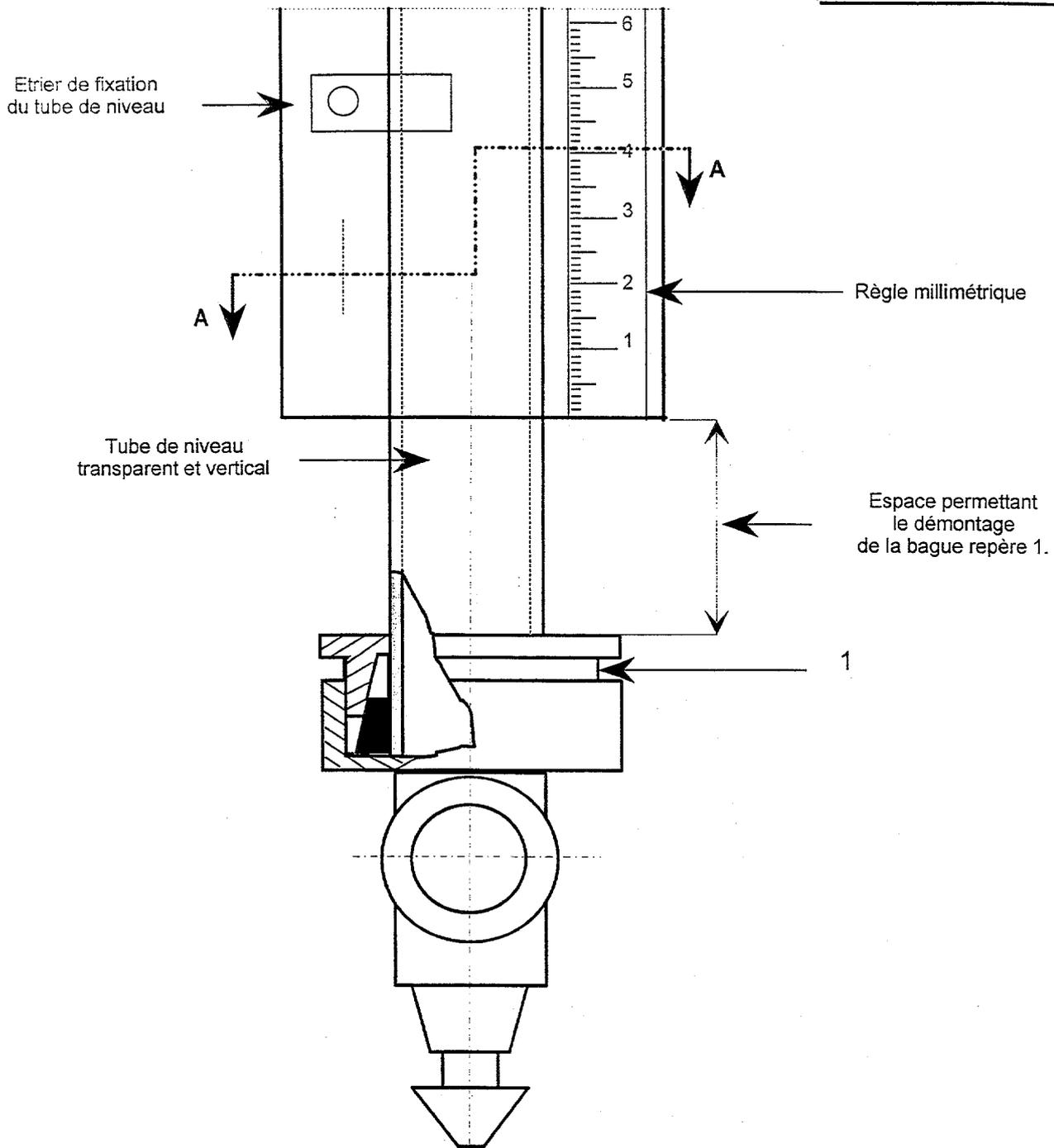
Pour le ministre et par délégation
par empêchement du directeur de l'action
régionale et de la petite et moyenne
industrie,
L'ingénieur en chef des mines



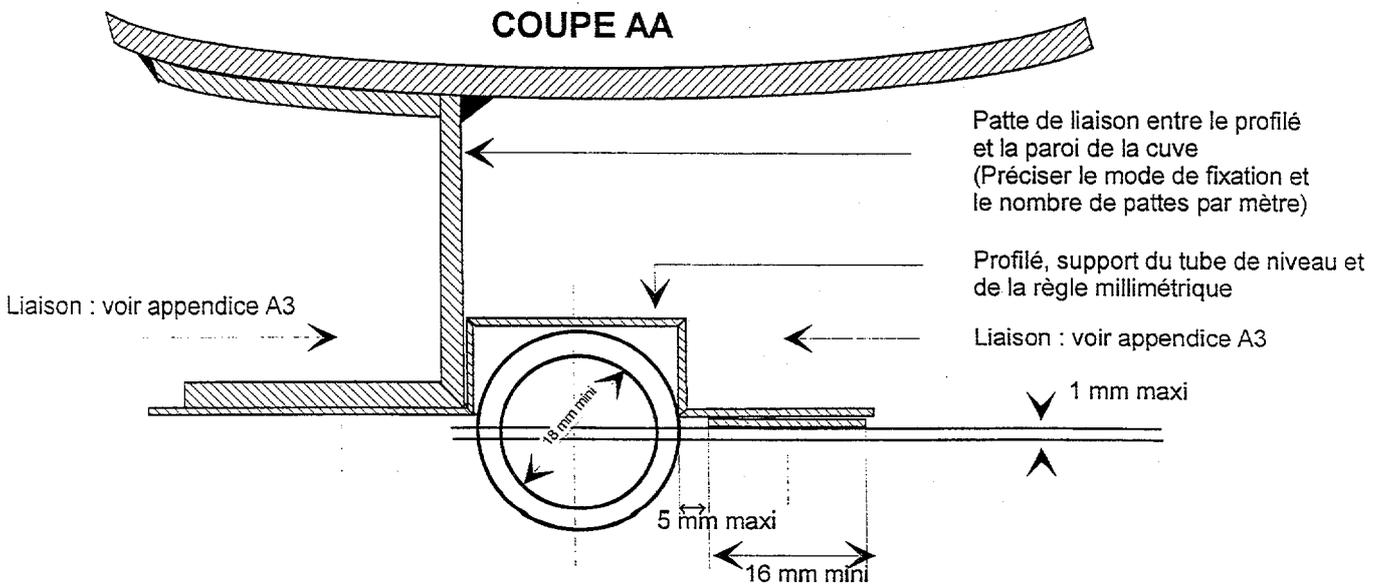
J.F. MAGANA

Schéma de principe
d'une plaque d'identification
de jaugeage



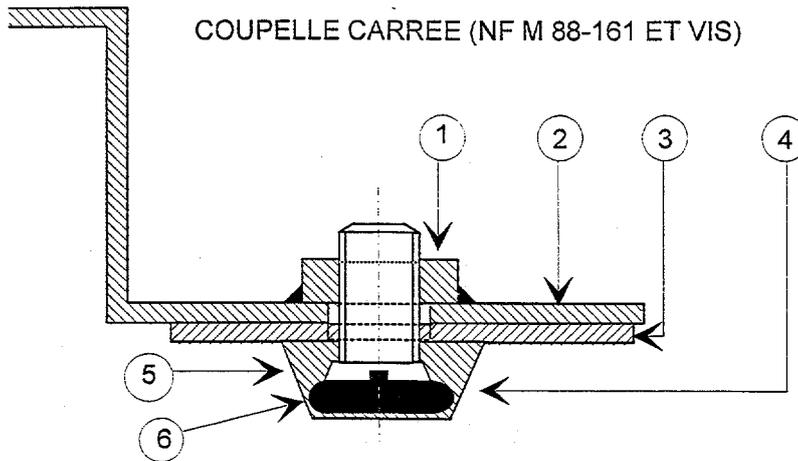


COUPE AA



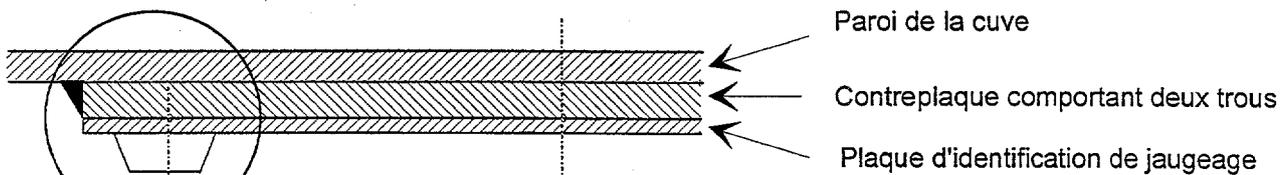
Exemples de dispositifs de scellements de la plaque d'identification et de la règle

- a) Pour interdire toute variation dans le positionnement, le scellement d'un élément doit être réalisé en deux points.
- b) La lecture de la règle doit être possible aux niveaux des scellements.

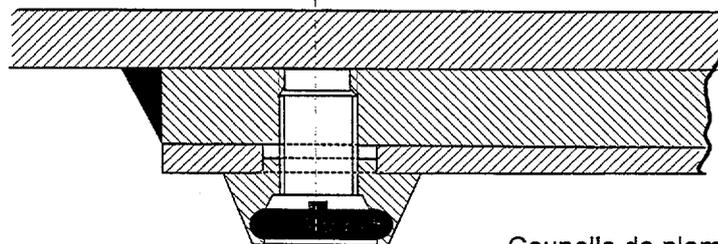


- 1 Ecrou soudé sur 2 (cas d'éléments de faibles épaisseurs)
- 2 Support de tube de niveau
- 3 Règle millimétrique
- 4 Coupelle à embase carrée NF M 88-161 avec trou carré dans 2
- 5 Vis
- 6 Plomb permettant l'insculpation du poinçon

Nota : si la coupelle est utilisée avec une vis, il y a lieu de faire un trou carré dans 2



Détail



Préciser la fixation inamovible de la contre-plaque à la paroi de la cuve

Coupelle de plombage circulaire embase carrée NF M 88-161

Annexe A4

Récapitulation des principales dispositions relatives aux opérations de contrôle applicables aux réservoirs de stockage fixes, munis de dispositifs externes de repérage des niveaux

Les réservoirs de stockage fixes, munis de dispositifs externes de repérage des niveaux sont réglementés par deux arrêtés, le premier en date du 18 décembre 1996 relatif au contrôle métrologique et le second en date du 9 septembre 1997 relatif à la constructions de ces réservoirs . Ils sont également concernés par deux circulaires d'application de ces arrêtés, celle référencée n° 96.00.340.001.1 du 18 décembre 1996 et la présente. Il apparaît utile de récapituler ci-après les principales dispositions relatives aux opérations de contrôle.

L'existence de cette récapitulation ne dispense pas de la lecture de l'intégralité des textes applicables.

Demandes de vérifications

- vérification primitive : arrêté de 1996, art. 7 et 8
- vérification après réparation ou modification : arrêté de 1996, art. 10,
- vérification périodique : arrêté de 1996, art. 11,
- général :
 - . arrêté de 1996 : art. 9, 14, 15, 16 et 20,
 - . circulaire de 1996 : points 2.2, 2.2.1, 2.2.2 et 2.2.4.

Vérification primitive

1. Vérification de la conformité aux exigences de construction.

1.1 Examen et visa des plans

- arrêté de 1996 : art. 5, 7 et 8-1),
- arrêté de 1997 : titre II
- circulaire de 1996 : points 2.2, 2.2.1.2, 2.2.2 et 2.2.3,
- circulaire de 1997 : point IV,
- DRIRE responsable : en général, celle du siège social de la société.

1.2 Examen technico-administratif de la cuve

- arrêté de 1996 : art. 5 et 8.2),
- arrêté de 1997 : titre II
- circulaire de 1996 : points 2.2, 2.2.1.2, 2.2.1.3 et 2.2.4,
- circulaire de 1997 : point IV,
- DRIRE responsable : celle du lieu de jaugeage, puis celle du lieu d'installation (si différentes).

2. Epreuves métrologiques

2.1 Essai de stabilité dimensionnelle

- arrêté de 1997 : art. 12,
- circulaire de 1996 : points 2.2 et 2.2.5,
- circulaire de 1997 : points V et 5.1,
- DRIRE responsable : celle du lieu de jaugeage.

2.2 Essai de stabilité de la position de référence

- arrêté de 1997 : art. 3 et 12,
- circulaire de 1996 : points 2.2.1.3, 2.2 et 2.2.5,
- circulaire de 1997 : points 4.2, V et 5.2,
- DRIRE responsable : celle du lieu de jaugeage, puis celle du lieu d'installation (si différentes).

2.3 Opérations de mesurage (jaugage proprement dit)

- arrêté de 1996 : art. 3, 5, 9, titre V et titre VI,
- arrêté de 1997 : art. 7 et 13,
- circulaire de 1996 : points 2.2, 2.2.1.3, 2.2.6, 2.3.3 et III,
- circulaire de 1997 : points V, 5.3, 5.4 et 5.5,
- DRIRE responsable : celle du lieu de jaugeage.

3. Dispositions administratives

3.1 Apposition des marques / plaque de jaugeage

- arrêté de 1996 : art. 5 et 6,
- arrêté de 1997 : art. 4.5.3, 7 et 9,
- circulaire de 1996 : points 2.2 et 2.2.7,
- circulaire de 1997 : points 4.3.3, 4.4 et 4.5.5,
- DRIRE responsable : celle du lieu de jaugeage, puis celle du lieu d'installation (si différentes).

3.2 Certificat et barème de jaugeage

- arrêté de 1996 : art. 3, 5, 18, 19 et 23,
- circulaire de 1996 : points 2.1.3.4 d), 2.2, 2.2.1.3, 2.2.8 et 2.2.9,
- circulaire de 1997 : point 5.6,
- DRIRE responsable : celle du lieu de jaugeage pour l'édition. Celle du lieu d'installation (si différentes) pour l'attribution.

Vérification après réparation ou modification

1. Vérification de la conformité aux exigences de construction

1.1 Examen et visa des plans (cas de modification)

Voir vérification primitive, plus :

- arrêté de 1996 : art. 10,
- arrêté de 1997 : art. 13,

1.2 Examen technico-administratif de la cuve

Voir vérification primitive

2. Epreuves métrologiques

Voir vérification primitive

Les épreuves de stabilité dimensionnelle et de stabilité de la position de référence sont à considérer en fonction de la nature de l'intervention motivant la vérification.

3. Dispositions administratives

Voir vérification primitive

Marque de réparateur :

- arrêté de 1996 : art. 10.

Vérification périodique

1. **Vérification de la conformité aux exigences de construction au moyen d'un examen technico-administratif :**
 - arrêté de 1996 : art. 12,

2. **Epreuves métrologiques (en tant que de besoin)**
 - 2.1 Essai de stabilité dimensionnelle
Non réalisé sauf raison particulière.
Voir vérification primitive en tant que de besoin.

 - 2.2 Essai de stabilité de la position de référence
Réalisé en tant que de besoin, après examen du respect de la position de référence (examen systématique) :
 - arrêté de 1996 : art. 12,
 - arrêté de 1997 : art. 13,
 - circulaire de 1997 : points 4.2 et 5.2.Voir vérification primitive en tant que de besoin.

 - 2.3 Opérations de mesurage
Réalisées en tant que de besoin, après examen général et enquête, ou sur demande (détenteurs, autres administrations ...) :
 - arrêté de 1996 : art. 12,
 - circulaire de 1996 : points 2.1.3.4 b).Voir vérification primitive en tant que de besoin.

3. **Dispositions administratives**
 - 3.1 Apposition des marques/plaque de jaugeage
 - arrêté de 1996 : art. 13,En cas de réalisation de jaugeage :
Voir vérification primitive en tant que de besoin.

 - 3.2 Certificat et barème de jaugeage
 - arrêté de 1996 : art. 13.En cas de non-réalisation de jaugeage, certificat prorogatif.
En cas de réalisation de jaugeage, voir vérification primitive.