

UNION DES COMORES

Unité-Solidarité-Développement



جمهورية القمر المتحدة

وحدة - تضامن - تنمية

MINISTÈRE DES FINANCES DU
BUDGET ET DU SECTEUR
BANCAIRE

وزارة المالية والميزانية
والقطاع المصرفي

مكتب الوزير

Moroni le 26 SEPT 2023



ARRETE N° 23-071/MFBSB/CAB
Fixant la procédure de mesurage des
produits stockés en entrepôts spécial
de stockage des produits pétroliers

LE MINISTRE


N°23-071/A/B/12/2023
LE CONTROLEUR FINANCIER

VU la Constitution de l'Union des Comores du 23 décembre 2001, révisée par la loi référendaire en date du 30 juillet 2018

VU le Code des Douanes, adopté le 28 décembre 2015 par l'Assemblée de l'Union et promulgué par le Décret N°16-251/PR du 27 octobre 2016, en ses articles 214 et 215 ;

VU le Décret N° 11-078/PR du 30 mai 2011 portant réorganisation générale et missions des services des Ministères de l'Union des Comores, modifié par le décret N°16-102/PR du 14 juin 2016 ;

VU le décret N°22-038/PR du 09 mai 2022 relatif à la composition du Gouvernement de l'Union des Comores modifié par le décret N°23-078/PR du 11 août 2023.

ARRÊTE :

SECTION I : GENERALITÉS

Article 1^{er} :

Conformément aux dispositions de l'article 215 du Code des Douanes, le présent arrêté a pour objet de fixer les règles de mesurage des produits stockés en entrepôt spécial de produits pétroliers (ci-après l'« *entrepôt spécial* »).



SECTION II : MÉTHODES DE MESURAGE

Article 2 :

Les opérations de mesurage des produits en entrepôt spécial sont réalisées :

- après chaque opération de déchargement ;
- dans le cadre des recensements douaniers ;
- lors des contrôles douaniers.

Elles nécessitent la neutralisation des postes de chargement et de déchargement.

Ces opérations consistent en ;

- le relevé de la hauteur du produit et, le cas échéant, de l'eau présente dans le bac ;
- le relevé de la température du produit ;
- le relevé de la masse volumique du produit à température ambiante (à partir d'un échantillon).

Les données ainsi relevées à température ambiante permettent ensuite d'obtenir :

- en utilisant des tables de conversion :
 - la masse volumique à 15 °C ; puis
 - le facteur de correction du volume.
- par calcul à partir du volume de produit à température ambiante le volume de produit à 15 °C.

Les opérations de mesurage sont faites en présence d'un agent des douanes. Elles sont effectuées de manière contradictoire dans l'entrepôt spécial en présence du titulaire de l'entrepôt – c'est-à-dire de l'entreposeur – ou de son représentant.

Les manipulations des instruments de mesure sont toujours effectuées par ce dernier.

L'entreposeur ou son représentant doit mettre à la disposition des agents des douanes :

- un casque de chantier ;
- une paire de chaussures ou de bottes de sécurité ;
- une paire de gants ;
- un vêtement antistatique à manches longues ;
- une paire de lunettes de protection.

Les agents des douanes doivent bénéficier des mêmes mesures de sécurité et de protection de la santé que celles appliquées au personnel de l'entrepôt.

Tout récipient-mesure (bac) de l'entrepôt doit être pourvu d'un escalier et d'une plate-forme munis d'une rambarde de nature à assurer la sécurité des agents des douanes et du personnel de l'entrepôt.

Lors d'une mesure sur toit flottant, le mesureur doit être muni d'un détecteur de gaz afin de contrôler en continu l'absence de gaz.



SOUS-SECTION 1 :RELEVÉ DE LA HAUTEUR DE PRODUIT

Article 3 :

Le relevé de la hauteur du produit dans le bac s'effectue (voir le Paragraphe 1) au moyen :

- d'un ruban gradué en appliquant la méthode du mesurage (voir le Paragraphe 2) :
 - « par le creux » ; ou
 - « par le plein » ;
- d'une sonde électronique de détection du niveau.

Ce relevé de la hauteur permet ensuite de déterminer le volume du produit à température (V_t) en fonction du jaugeage du bac concerné (voir la Section III) après :

- correction du toit flottant le cas échéant ; et
- déduction du volume d'eau éventuellement présent dans le bac.

Le jaugeage s'entend des opérations qui permettent de déterminer la capacité d'un récipient-mesure (autrement dit d'un bac) en fonction de ses niveaux de remplissage.

Paragraphe 1 : Instruments

Article 4 :

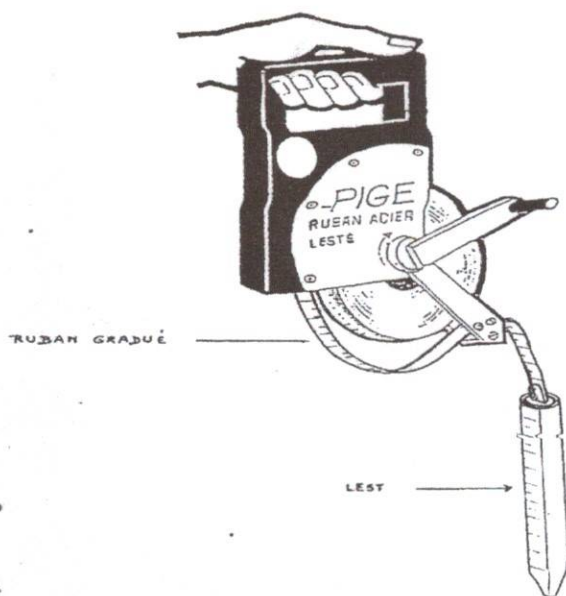
Le relevé de la hauteur de produit est effectué manuellement à l'aide :

- d'un ruban lesté gradué ; ou
- d'une sonde électronique de détection du niveau, sous réserve qu'elle soit :
 - agréée par la Direction Générale des Douanes ; et
 - vérifiée tous les six (6) mois par le Bureau de la Métrologie.

Le ruban est l'instrument le plus fiable. En cas de contestation de la mesure, le mesurage retenu est celui effectué avec le ruban.

Le ruban gradué est enroulé sur un tambour et équipé d'un lest gradué dans la continuité du ruban communément appelé « carotte » ou « poisson ».





Exem
ple de pige à
ruban lesté
ci-contre

La sonde électronique est un appareil équipé d'un capteur qui émet un son au contact avec le liquide. La sonde électronique doit être vérifiée tous les six (6) mois par le Bureau de la Métrologie à l'aide d'un ruban gradué de référence.

L'indicateur de niveau (communément appelé « *crapaud* ») ou le jaugeur automatique fixé sur le réservoir ne peuvent être utilisés qu'à titre indicatif pour procéder à un contrôle de cohérence avec le mesurage manuel.

Paragraphe 2 : Méthodes

Article 5 :

La mesure du niveau de liquide dans un réservoir à l'aide d'un ruban lesté peut se faire selon deux méthodes :

- le mesurage dit « *par le creux* » c'est-à-dire le mesurage par calcul de la différence entre le niveau du liquide et la Hauteur Totale Témoin du bac (HTT) ;
- le mesurage dit « *par le plein* » c'est-à-dire le mesurage à partir de la hauteur de produit observée entre la plaque de touche et la surface du liquide.

Dans les deux cas, une pâte détectrice est utilisée pour obtenir une trace nette du niveau d'hydrocarbures sur le lest ou le ruban.

La méthode de mesurage « par le creux » est préconisée. En effet, elle permet d'éviter certains aléas tels que la déformation de la plaque de touche ou la présence de dépôts de rouille ou de sédiments sur cette plaque qui conduisent à une inclinaison de la « carotte » du ruban gradué.

Il est recommandé d'effectuer plusieurs mesures jusqu'à ce que deux mesures successives soient semblables.

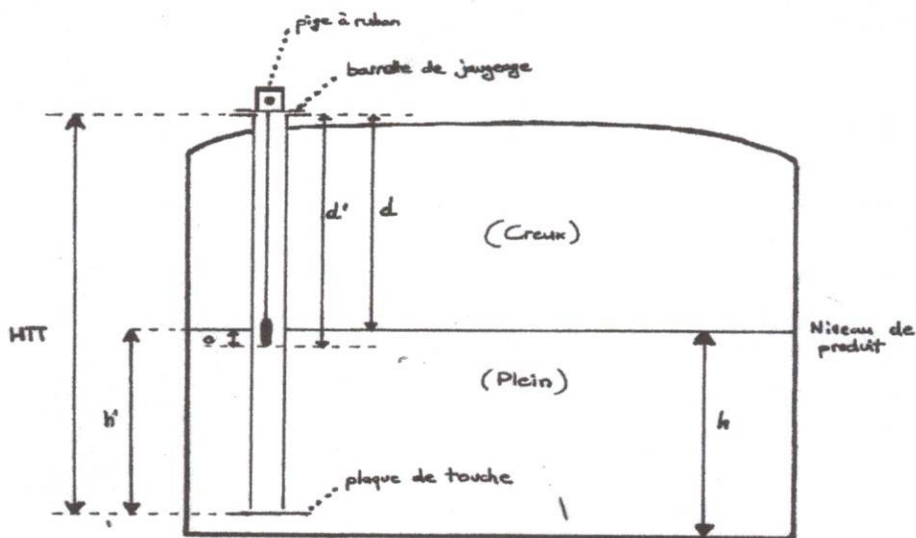
Sous-paragraphe 1 : Mesure du produit « par le creux »

Article 6 :

Le mesureur doit successivement:

- estimer la hauteur approximative (h') entre la plaque de touche et le niveau du liquide au moyen du jaugeur fixe ;
- calculer le creux approximatif (d') de la manière suivante : $d' = HTT - h'$ ou de le déterminer par l'utilisation d'une sonde de détection du niveau ;
- introduire le ruban dans une barrette de jaugeage et la bloquer à la longueur correspondant au creux approximatif (d') + 100 millimètres. On est ainsi assuré d'obtenir la trace d'enfoncement vers le milieu du lest, près de la graduation 100 mm ;
- recouvrir le lest de pâte détectrice d'hydrocarbures sur 100 à 150 mm environ ;
- mesurer l'enfoncement du lest dans le liquide (e) en prenant la précaution de ralentir la descente du ruban lorsque la barrette se trouve à environ 1 cm au-dessus du bord supérieur du tube guide ;
- calculer le creux réel (d) de la façon suivante : $d = d' + 100 - e$;
- déterminer la hauteur réelle (h) du produit selon la formule : $h = HTT - d$.

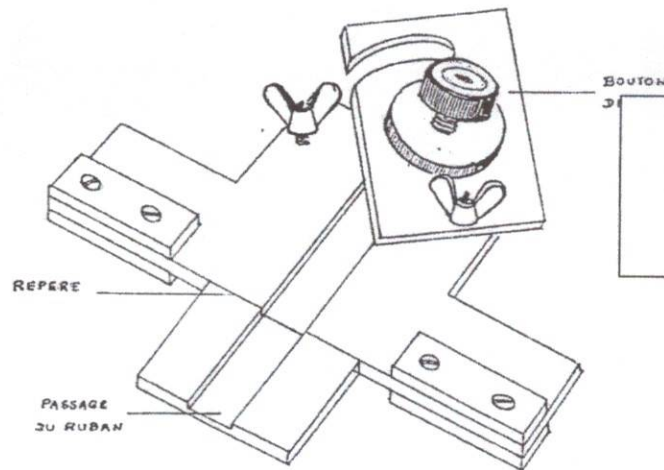




HTT :
 hauteur totale
 témoin

d' : hauteur
 approximative du
 creux

d : hauteur
 réelle du creux



**Exem
 ple de
 barrette de
 jaugeage**

Exemple de mesurage par le creux :

Postulat :

- Hauteur Totale Témoin (**HTT**) du bac = 16 007 mm.

- Hauteur approximative du produit dans le bac (h') déterminée au moyen du jaugeur de bac = 8 742 mm

Exercice :

Hauteur approximative du creux (d') : $d' = \text{HTT} - h'$, soit $16\ 007 - 8\ 742 = 7\ 265$ mm

Le ruban est bloqué à la hauteur approximative du creux (d') majorée de 100 mm (représentant l'enfoncement estimatif du lest dans le produit) dans la barrette de jaugeage reposant à plat sur l'orifice de jauge, soit un blocage à $d' + 100$ mm, soit $7\ 265 + 100 = 7\ 365$ mm.

Une pâte détectrice qui se colore au contact du produit est appliquée sur le lest du ruban sur environ 100 à 150 mm.

Le ruban est introduit dans l'orifice de jauge du bac jusqu'à ce que la barrette de jaugeage empêche la descente du ruban.

Le ruban est remonté et la lecture du lest permet d'apprécier un enfoncement du lest dans le produit (e) de 102 mm.

La hauteur réelle du creux (d) est donc de $d = d' + 100\text{mm} - e$, soit $7\ 265 + 100 - 102 = 7\ 263$ mm

La hauteur du produit en bac (h) est donc de $h = \text{HTT} - d$ soit : $16\ 007 - 7\ 263 = 8\ 744$ mm

Sous-paragraphe 2 : Mesure du produit « par le plein »



Article 7 :

Le mesureur doit successivement :

- estimer la hauteur approximative entre la plaque de touche et le niveau du liquide au moyen du jaugeur fixe ;
- appliquer sur le ruban lesté de la « carotte » à la hauteur estimée plus environ 100 mm une pâte détectrice qui se colore au contact du produit ;
- introduire lentement le ruban dans l'orifice de jauge du bac jusqu'à ce que le lest entre en contact avec la plaque de touche située à la verticale du trou de jauge au fond du bac. Le ruban lesté doit être maintenu à la verticale au centre du trou de jauge et remonté rapidement dès contact (une seconde) avec la plaque de touche ;
- lire et noter la hauteur de produit une fois le ruban remonté.

Exemple de mesurage par le plein :

Postulat :

- Hauteur Totale Témoin (HTT) du bac = 16 007 mm
- Hauteur estimative du produit dans le bac (h') déterminée au moyen du jaugeur de bac = 8 742 mm

Exercice :

On applique sur le ruban lesté de la « carotte » à cette hauteur estimée et sur environ 100 mm additionnels une pâte détectrice qui se colore au contact du produit.

Le ruban est introduit lentement dans l'orifice de jauge du bac jusqu'à ce que le lest entre en contact avec la plaque de touche située à la verticale du trou de jauge au fond du bac.

Le ruban lesté de la pige doit être maintenu à la verticale au centre du trou de jauge et stabilisé quelques secondes au contact de la plaque de touche.

Le ruban est remonté et la lecture donne : 8 744 mm



L'opération est répétée deux ou trois fois pour confirmer le premier résultat.

SOUS-SECTION 2 : RELEVÉ DE LA TEMPÉRATURE DU PRODUIT EN BAC

Article 8 :

La détermination de la température du produit contrôlé est un élément déterminant dans le recensement d'un bac : en effet, un écart d'un degré sur la température moyenne peut entraîner une différence d'un pour mille dans le calcul du volume à 15 °C.

Ont une influence sur les résultats de cette prise de température:

- les conditions climatiques au moment du mesurage. Ainsi, les températures peuvent ne pas être identiques en tous points du bac :
 - en saison sèche, la température des couches supérieures d'un bac peut être plus élevée par rapport aux couches inférieures et décroître de façon linéaire vers le bas de la cuve ;
 - en saison des pluies, le produit est plus froid vers la surface et vers le fond ;
- le type de réservoir (vertical ou horizontal) et sa capacité ;
- les livraisons successives par vannes qui peuvent entraîner la formation de strates dans le bac à températures variables.

Dans ces conditions, il est préconisé :

- d'éviter de prendre des températures du côté du bac :
 - ensoleillé. En pratique, il peut être opportun de procéder au relevé à l'aube ;
 - exposé au vent ;
- d'effectuer la mesure du produit en plusieurs points de la verticale de pige centrale et de calculer la température moyenne du produit contenu dans le bac.

Paragraphe 1 : Instruments

Article 9 :

Les prises de température s'effectuent :

- de préférence, à l'aide d'une sonde électronique portative de température dont le modèle est autorisé par l'Administration des Douanes;
- à défaut, à l'aide d'UN thermomètre à dilatation de liquide.

Le thermomètre à mercure de pied de bac, qui affiche la température à un (1) mètre de la robe du bac, ne peut pas être utilisé lors des contrôles.

Paragraphe 2 : Méthodes

Article 10 :

Le mesureur doit :

- commencer les mesures de température par la partie haute du réservoir ; puis
- descendre progressivement le thermomètre.

Il ne doit pas commencer par le bas afin de ne pas perturber les couches de produit qui vont être traversées par le thermomètre.

Deux méthodes de prise de température sont envisageables :

- **laprise de température tous les mètres** en commençant par le haut du bac. La température définitive du produit sera obtenue en calculant la moyenne arithmétique des températures relevées.
Cette méthode sera utilisée en priorité lorsque des variations importantes de température sont susceptibles d'être constatées sur une même verticale en raison de stratifications dues à des réceptions récentes ;



- la prise de température en trois points du produit. Il est préconisé de mesurer les températures à cinq sixièmes, trois sixièmes et un sixième de la hauteur du liquide, soit au milieu de chaque tiers.

Quelle que soit la méthode retenue :

- lorsque l'on utilise une sonde, il convient d'attendre que le chiffre affiché sur la sonde soit stabilisé avant de le relever définitivement ;
- lorsque l'on utilise un thermomètre, la partie capteur de celui-ci doit rester immergée longuement dans le produit afin de permettre la mise à température et d'obtenir un résultat significatif ;
- un contrôle de cohérence avec les températures relevées au moyen de thermomètres fixes sur bac ou de thermomètres portatifs peut être effectué à des fins indicatives.

Exemple de relevé de la température du produit en bac :

La sonde électronique portative de température est immergée à 1 m du fond.

Après stabilisation de la température, la sonde est remontée et la température est relevée.

L'opération est répétée tous les mètres.

Les relevés donnent les résultats suivants :

- 1 m du fond : 16,3°C
- 2 m du fond : 16,3°C
- 3 m du fond : 16,4°C
- 4 m du fond : 16,5°C
- 5 m du fond : 16,6°C
- 6 m du fond : 16,7°C
- 7 m du fond : 16,7°C

La température moyenne du bac est de $(16,3 + 16,3 + 16,4 + 16,5 + 16,6 + 16,7 + 16,7) / 7 = 16,5^\circ\text{C}$

SOUS-SECTION 3 : RELEVÉ DE LA MASSE VOLUMIQUE À TEMPÉRATURE AMBIANTE DE L'ÉCHANTILLON DU PRODUIT

Article 11 :

La masse volumique d'un produit correspond à la masse de produit par unité de volume exprimée en kilogramme par mètre cube (kg/m^3) à température ambiante de l'échantillon prélevé.

Paragraphe 1 : Instruments

Article 12 :

Il est fait usage :

- d'un aréomètre en verre étalonné à 15 °C (avec une précision de 1 à 1,5 kg/m^3) ; et
- d'un thermomètre à dilatation de liquide.

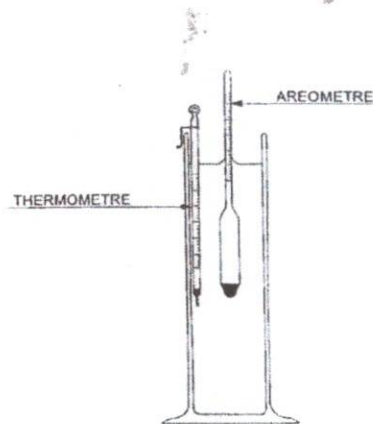
Paragraphe 2 : Méthode

Article 13 :

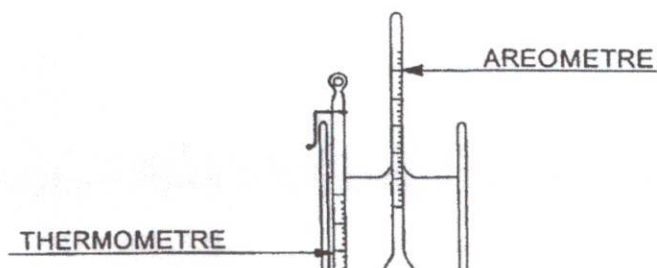
La lecture de la masse volumique à température ambiante s'effectue à partir d'un échantillon de produit prélevé à l'orifice central du bac transvasé dans une éprouvette (de préférence en verre) dans laquelle sont placés l'aréomètre et le thermomètre à dilatation de liquide.

Lorsque l'on utilise une éprouvette densité température, les mesures se font directement dans l'éprouvette.





La lecture de l'aréomètre s'effectue au niveau de la surface plane du liquide et non pas au niveau de l'aréomètre où le liquide peut légèrement remonter et fausser la mesure.



La lecture de l'aréomètre et du thermomètre sont simultanées.

Exemple de relevé de la masse volumique d'un échantillon à température :

Un échantillon est prélevé sur le bac à l'orifice central.

Le produit est transféré dans une éprouvette dans laquelle sont placés un aréomètre et un thermomètre à dilatation de liquide.

La lecture de l'aréomètre dans un local de l'entrepôt donne une masse volumique de l'échantillon prélevé en bac de : **758 à 18,9°C.**

SECTION III : CALCUL DU VOLUME DE PRODUIT À 15°C

Article 14 :

Pour obtenir le volume de produit à 15°C, plusieurs opérations successives doivent être effectuées :

- dans un premier temps, déterminer la **masse volumique à 15 °C** à l'aide de la table ASTM 53 B ;
- dans un second temps, déterminer un **facteur de correction du volume** au moyen de la table ASTM 54 B.

Les conversions et calculs sont effectués manuellement grâce aux normes techniques de l'**ASTM** (« *American Society for Testing and Materials* »).

Ils priment sur les calculs résultant de programmes informatiques utilisés le cas échéant par les entreposeurs dans leur gestion quotidienne.

SOUS-SECTION 1 : CONVERSION DE LA MASSE VOLUMIQUE À 15°C (D15)

Article 15 :

Après avoir relevé (i) la hauteur de produit dans le bac, (ii) la température du produit et (iii) sa masse volumique à température ambiante de l'échantillon (voir la Section II), il convient de déterminer la masse volumique à 15 °C du produit mesuré en kg/m³ (ci-après D15).

Celle-ci est déterminée à l'aide de la Table ASTM53 B de conversion de la masse volumique à 15°C (cf. l'Annexe II) à partir :

- de la masse volumique à température ambiante de l'échantillon (en abscisse) ; et
- de la température de l'échantillon (en ordonnée).



Exemple de détermination de la masse volumique à 15 °C :

Au moyen de la table ASTM 53B, on recherche le rapport entre la température de l'échantillon (18,9°C) figurant en ordonnée et la masse volumique à température ambiante de l'échantillon (758) figurant en abscisse.

Dans la table ASTM 53 B, figurent les valeurs de température de 18,75 et de 19,00 mais non de 18,9.

La température relevée de 18,9°C est arrondie au plus proche, soit à **19°C**.

Dans la table ASTM 53 B, la valeur de masse volumique de 758 n'existe pas. Par conséquent, il est choisi le rapport intermédiaire entre les valeurs les plus proches, soit 757 et 759 qui renvoient respectivement à une masse volumique à 15°C de 760,5 et de 762,5.

Ainsi, pour une masse volumique de 758 à 18,9°C, on obtient une masse volumique de : **761,5 à 15 °C**.

SOUS-SECTION 2 : APPLICATION D'UN FACTEUR DE CORRECTION DU VOLUME

Article 16 :

Pour calculer le volume à 15 °C du produit présent dans le bac, il convient ensuite de déterminer un facteur de correction du volume (Fcorrect).

Celui-ci est obtenu à l'aide de la Table ASTM 54 B de correction du volume à 15°C (cf. l'Annexe III) à partir :



- de la masse volumique à 15 °C du produit mesuré (en abscisse) ; et
- de la température du bac (en ordonnée).

Exemple de détermination du facteur de correction à 15 °C du volume :

Au moyen de la table ASTM 54B, il convient de rechercher le rapport entre la température à 16,5°C qui est la température du produit en bac et la masse volumique à 15 °C (**761,5**).

Ce rapport se situe entre 760 et 762 auxquels sont associés un coefficient de 0,9982, soit un coefficient de : **0,9982** pour une masse volumique de 761,5 kg/m³ à 16,5°C.

SOUS-SECTION 3 : DÉTERMINATION DU VOLUME DE PRODUIT À TEMPÉRATURE AMBIANTE

Paragraphe 1 : Lecture de la table des volumes

Article 17 :

La détermination du volume du produit à température ambiante (Vt) est effectuée à partir de la hauteur de produit relevé (en millimètre) et en utilisant la table des volumes (en mètres cubes) au bac considéré.

La détermination du volume final du produit à température (Vt) est effectuée après application de **corrections** éventuelles en raison :

- du toit flottant (voir le Paragraphe 2) ; et
- du volume d'eau (voir le Paragraphe 3).



Exemple de détermination du volume du produit à température :

La table des volumes indique pour une hauteur donnée les volumes correspondants.

Elle est complétée par une table d'interpolation des hauteurs en mm.

Il a été recensé 8 744 mm de produit.

Pour les besoins de l'exemple, on présume que cette hauteur correspond à :

8 740 mm	=	1 763,60 m ³	ou	1 763 600 litres
+ 4 mm		+ 0,81 m ³		810 litres
-----		-----		-----
8 744 mm		1 764,41 m ³		1 764 410 litres

Paragraphe 2 : Correction éventuelle du toit flottant

Article 18 :

Le toit flottant d'un réservoir monte et descend en fonction du niveau du produit. Cela permet de limiter les pertes dues à l'évaporation.

La présence d'un toit flottant sur un bac entraîne une correction des hauteurs mesurées sur ce bac et des volumes déterminés à partir de ces hauteurs afin de tenir compte de l'enfoncement de ce toit dans le produit.



Ces corrections s'effectuent à l'aide de tables de correction du bac concerné à partir de la masse volumique du produit à température ambiante.

Exemple de correction du volume due au toit flottant :

S'agissant d'un toit flottant, ce volume doit être corrigé au moyen de la table de correction des volumes du bac concerné.

Cette correction est déterminée en fonction de la masse volumique du produit à température.

Dans les besoins de l'exemple, on présume que cette correction est égale à $-0,141 \text{ m}^3$ pour une masse volumique de 758 kg/m^3 , soit -141 litres.

Le volume final à température est donc :

$$1\,764\,410 \text{ litres} - 141 \text{ litres} = 1\,764\,269 \text{ litres}$$

Paragraphe 3 : Correction due à la présence éventuelle d'eau au fond des bacs

Article 19 :

Les bacs d'hydrocarbures peuvent contenir des volumes d'eau plus au moins importants.



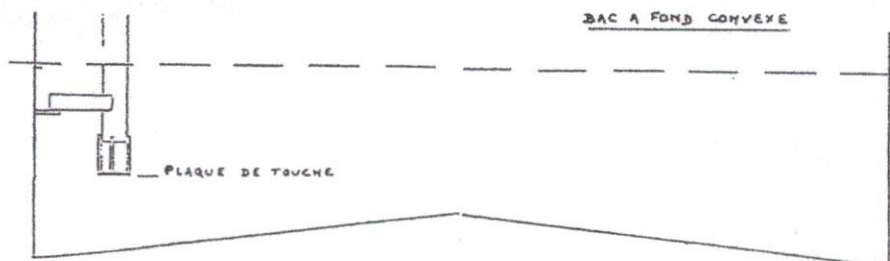
Il est donc recommandé aux entrepreneurs de procéder régulièrement à la purge de cette eau, à tout le moins, avant mesurage.

Lorsqu'une présence d'eau est détectée et que le bac n'a pas été purgé de cette eau, ce volume d'eau doit être déduit du volume de produit à température ambiante (Vt).

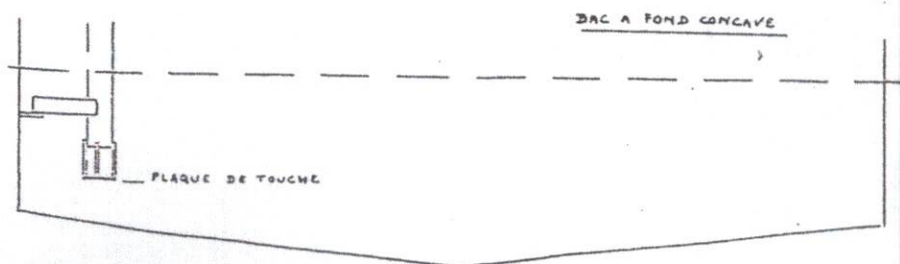
Seul le volume constaté au-dessus de la plaque de touche peut être accepté en déduction, sauf en cas de présence d'un barème de fond qui permet de déduire la quantité d'eau mesurée à l'orifice auxiliaire approprié. Le volume d'eau qui doit alors être déduit du stock physique est lu sur ce barème.

La présence d'eau est détectée à l'aide du ruban métallique dont le lest est enduit de pâte réactive spécifique pour l'eau.

Pour les bacs à fond convexe (en creux vers le haut), la détection d'eau s'effectue aux orifices latéraux.



Pour les bacs à fond concave (en creux vers le bas), le contrôle a lieu à l'orifice central qui permet d'atteindre le point le plus bas du réservoir.



Exemple de détection de la présence éventuelle d'eau :

Le lest est enduit d'une pâte réactive spécifique et la vérification est effectuée aux orifices latéraux s'agissant d'un bac à fond convexe.

La pâte détectrice n'est pas pigmentée.

Cela signifie qu'il n'y a aucune présence d'eau.

SOUS-SECTION 4 : DÉTERMINATION DU VOLUME à 15 °C (Vol. 15 °C)

Article 20 :

Le volume du produit à 15 °C (Vol. 15 °C) est obtenu en multipliant le volume à température ambiante (Vt) par le facteur de correction (Fcorrect.) comme suit :

$$\text{Vol. 15 °C(en kg/m}^3\text{)} = V_t \times F_{\text{correct}}$$

Les relevés et calculs sont consignés dans un tableau de synthèse.

Un exemple de tableau de synthèse figure en Annexe IV.

Exemple de détermination du volume du produit à 15 °C :



Le volume du produit à 15 °C est obtenu en multipliant le volume à température par le facteur de correction, soit en utilisant les données des exemples précédents :

$$1\ 764\ 269 \times 0,9982 = 1\ 761\ 093 \text{ litres}$$

SECTION IV : DISPOSITIONS FINALES

Article 21 :

Toute disposition réglementaire contraire au présent arrêté est abrogée.

Le présent arrêté, qui entre en vigueur à compter de sa date de signature, est enregistré, publié au Journal officiel de l'Union des Comores et communiqué partout où besoin sera.



MZE ABDOU MOHAMED CHANFIU

ANNEXE I :
AIDE-MÉMOIRE : ÉTAPES DU MESURAGE ET DU CONTRÔLE

- I. **Mesurages de la hauteur du produit dans le Bac :**
- mesurage à l'aide :
 - d'un ruban gradué :
 - « par le creux » ; ou
 - « par le plein » ;
 - ou d'une sonde électronique de détection du niveau, sous réserve qu'elle soit :
 - agréée par la Direction Générale des Douanes ; et
 - vérifiée tous les six (6) mois ;
 - contrôle de cohérence avec la jauge latérale fixée au bac (à titre indicatif uniquement).
- II. **Mesure de la température du produit :**
- à plusieurs niveaux dans le bac à la verticale :
 - tous les mètres (de préférence) ; ou
 - au milieu de chaque tiers ;
 - contrôle de cohérence avec les températures relevées au moyen de thermomètres fixes sur bac ou de thermomètres portatifs ;
 - faire la moyenne des températures relevées.
- III. **Mesure de la masse volumique (densité) du produit :**
- prélèvement d'un échantillon à l'orifice central du bac ;
 - analyse de l'échantillon grâce à :
 - un aréomètre en verre étalonné à 15 °C (précision de 1 à 1,5 kg/m³) ; et
 - un thermomètre à dilatation de liquide.
- IV. **Détermination de la masse volumique à 15 °C (D15) :**
- en utilisant la Table ASTM 53 B, à partir de :
 - la masse volumique de l'échantillon ;
 - la température de l'échantillon.
- V. **Détermination du facteur de correction (Fcorrect.) :**
- en utilisant la Table ASTM 54 B, à partir de :
 - la masse volumique de l'échantillon à 15 °C ;
 - la température du produit en bac.
- VI. **Détermination du volume de produit à température ambiante (Vt) :**
- détermination du volume du produit à température (Vt) en m³ à partir de :
 - la hauteur de produit relevé (en millimètre) ;
 - la table des volumes (en mètres cubes) annexée au certificat de jaugeage du bac concerné ;
 - après application de corrections en raison :
 - du toit flottant ; et
 - du volume d'eau.
- VII. **Calcul du volume à 15° C :**
- Volume à 15° C (Vol. 15 °C) = Vt (Volume à température) x Fcorrect (facteur de correction) ;
 - Exprimé en m³ ; transformer le volume en hectolitres.

**ANNEXE II :
TABLE ASTM 53 B DE CONVERSION DE LA MASSE VOLUMIQUE À 15°C**

Temp. en °C. de l'échantillon	MASSE VOLUMIQUE OBSERVÉE											Temp. en °C de l'échantillon
	753.0	755.0	757.0	759.0	761.0	763.0	765.0	767.0	769.0	771.0	773.0	
15°C	MASSE VOLUMIQUE À											
12.00	750.4	752.4	754.4	756.4	758.4	760.4	762.4	764.4	766.4	768.4	770.4	12.00
12.25	750.6	752.6	754.6	756.6	758.6	760.6	762.6	764.6	766.6	768.6	770.6	12.25
12.50	750.8	752.8	754.8	756.8	758.8	760.8	762.8	764.8	766.8	768.8	770.8	12.50
12.75	751.0	753.0	755.0	757.0	759.0	761.0	763.0	765.0	767.0	769.0	771.0	12.75
13.00	751.2	753.2	755.2	757.2	759.2	761.2	763.2	765.2	767.2	769.2	771.2	13.00
13.25	751.5	753.5	755.5	757.5	759.5	761.5	763.5	765.5	767.5	769.5	771.5	13.25
13.50	751.7	753.7	755.7	757.7	759.7	761.7	763.7	765.7	767.7	769.7	771.7	13.50
13.75	751.9	753.9	755.9	757.9	759.9	761.9	763.9	765.9	767.9	769.9	771.9	13.75
14.00	752.1	754.1	756.1	758.1	760.1	762.1	764.1	766.1	768.1	770.1	772.1	14.00
14.25	752.3	754.3	756.3	758.3	760.3	762.3	764.3	766.3	768.3	770.3	772.3	14.25
14.50	752.6	754.6	756.6	758.6	760.6	762.6	764.6	766.6	768.6	770.6	772.6	14.50
14.75	752.8	754.8	756.8	758.8	760.8	762.8	764.8	766.8	768.8	770.8	772.8	14.75
15.00	753.0	755.0	757.0	759.0	761.0	763.0	765.0	767.0	769.0	771.0	773.0	15.00
15.25	753.2	755.2	757.2	759.2	761.2	763.2	765.2	767.2	769.2	771.2	773.2	15.25
15.50	753.4	755.4	757.4	759.4	761.4	763.4	765.4	767.4	769.4	771.4	773.4	15.50
15.75	753.7	755.7	757.7	759.7	761.7	763.7	765.7	767.7	769.7	771.7	773.6	15.75
16.00	753.9	755.9	757.9	759.9	761.9	763.9	765.9	767.9	769.9	771.9	773.8	16.00
16.25	754.1	756.1	758.1	760.1	762.1	764.1	766.1	768.1	770.1	772.1	774.1	16.25
16.50	754.3	756.3	758.3	760.3	762.3	764.3	766.3	768.3	770.3	772.3	774.3	16.50
16.75	754.5	756.5	758.5	760.5	762.5	764.5	766.5	768.5	770.5	772.5	774.5	16.75
17.00	754.8	756.8	758.8	760.8	762.8	764.8	766.8	768.8	770.8	772.8	774.8	17.00

ANNEXE III : TABLE ASTM 54 B DE CORRECTION DU VOLUME À 15°C

Temp. en C du produit en bac	MASSE VOLUMIQUE À 15 °C											Temp. n ° C du produ en bac
	750.0	752.0	754.0	756.0	758.0	760.0	762.0	764.0	766.0	768.0	770.0	
FACTEURS DE CORRECTION À 15°C DES VOLUMES												
1.00	1.0060	1.0060	1.0059	1.0059	1.0059	1.0059	1.0059	1.0058	1.0058	1.0058	1.0058	10.00
1.25	1.0057	1.0057	1.0056	1.0056	1.0056	1.0056	1.0056	1.0055	1.0055	1.0055	1.0055	10.25
1.50	1.0054	1.0054	1.0054	1.0053	1.0053	1.0053	1.0053	1.0052	1.0052	1.0052	1.0052	10.50
1.75	1.0051	1.0051	1.0051	1.0050	1.0050	1.0050	1.0050	1.0050	1.0049	1.0049	1.0049	10.75
2.00	1.0048	1.0048	1.0048	1.0047	1.111.0047	1.0047	1.0047	1.0047	1.0046	1.0046	1.0046	11.00
2.25	1.0045	1.0045	1.0045	1.0044	1.0044	1.0044	1.0044	1.0044	1.0044	1.0044	1.0043	11.25
2.50	1.0042	1.0042	1.0042	1.0041	1.0041	1.0041	1.0041	1.0041	1.0041	1.0041	1.0041	11.50
2.75	1.0039	1.0039	1.0039	1.0039	1.0038	1.0038	1.0038	1.0038	1.0038	1.0038	1.0038	11.75
3.00	1.0036	1.0036	1.0036	1.0036	1.0035	1.0035	1.0035	1.0035	1.0035	1.0035	1.0035	12.00
3.25	1.0033	1.0033	1.0033	1.0033	1.0032	1.0032	1.0032	1.0032	1.0032	1.0032	1.0032	12.25
3.50	1.0030	1.0030	1.0030	1.0030	1.0030	1.0029	1.0029	1.0029	1.0029	1.0029	1.0029	12.50
3.75	1.0027	1.0027	1.0027	1.0027	1.0027	1.0026	1.0026	1.0026	1.0026	1.0026	1.0026	12.75
4.00	1.0024	1.0024	1.0024	1.0024	1.0024	1.0024	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	13.00
4.25	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0020	1.0020	1.0020	1.0020	13.25
4.50	1.0018	1.0018	1.0018	1.0018	1.0018	1.0018	1.0018	1.0018	1.0017	1.0017	1.0017	13.50
4.75	1.0015	1.0015	1.0015	1.0015	1.0015	1.0015	1.0015	1.0015	1.0015	1.0015	1.0014	13.75
5.00	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	1.0012	14.00
5.25	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	1.0009	14.25
5.50	1.0006	1.0006	1.0008	1.0006	1.0006	1.0006	1.0006	1.0006	1.0006	1.0006	1.0006	14.50
5.75	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	1.0003	14.75
6.00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	15.00
6.25	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	15.25
6.50	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	15.50
6.75	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	15.75
7.00	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	0.9988	16.00
7.25	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9985	0.9986	16.25
7.50	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9983	0.9983	16.50
7.75	0.9979	0.9979	0.9979	0.9979	0.9979	0.9979	0.9979	0.9979	0.9980	0.9980	0.9980	16.75
8.00	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9977	0.9977	0.9977	0.9977	0.9977	17.00
8.25	0.9973	0.9973	0.9973	0.9973	0.9973	0.9973	0.9974	0.9974	0.9974	0.9974	0.9974	17.25
8.50	0.9970	0.9970	0.9970	0.9970	0.9970	0.9971	0.9971	0.9971	0.9971	0.9971	0.9971	17.50

**ANNEXE IV :
EXEMPLE DE TABLEAU DE SYNTHÈSE DE RECENSEMENT**

MESURAGE :		BAC N°	BAC N°	BAC N°	BAC N°	BAC N°
RELEVÉS	Hauteur de produit en mm					
	Hauteur de l'eau					
	Température ambiante du produit en bac (t)					
	Masse volumique à température ambiante (Dt) de l'échantillon					
MASSE VOLUMIQUE À 15°C (D15)	Table ASTM 53B en croisant Dt et la température de l'échantillon					
FACTEUR DE CORRECTION (Fcorrect.)	Table ASTM 54B en croisant D15 et t du produit en bac					
CALCUL DU VOLUME DE PRODUIT À TEMPÉRATURE AMBIANTE (Vt)	Volume du produit à température ambiante en litres (1)					
	Volume d'eau en litres (2)					
	Correction toit flottant en litres (3)					
	Volume du produit après corrections en litre (Vt) : $Vt = (1) - (2) - (3)$					
VOLUME À 15 °C	$= Vt \times F_{correct.}$					