

GUIDE SUR LES SÉPARATEURS EAU-HUILE



OCTOBRE 2008

*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2008. *Guide sur les séparateurs eau-huile*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, ISBN 978-2-550-54521-7, 41 pages.

ISBN 978-2-550-54521-7

© Gouvernement du Québec, 2008

AVERTISSEMENT AUX LECTEURS

Dans le présent guide, certaines figures illustrant les types de séparateur sont présentées avec le consentement des fabricants. Il est donc important de préciser que ce guide ne vise aucunement à favoriser un fabricant ou un type de séparateur en particulier. Ces figures sont présentées à titre indicatif afin que les lecteurs puissent mieux visualiser les types de séparateur qui y sont décrits.

De plus, ce guide pourra faire l'objet de mises à jour selon l'évolution de la technologie et les besoins formulés par les utilisateurs.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Chapitres 1 à 4

Martin Turgeon, ingénieur
Direction des politiques de l'eau
Service des eaux industrielles

Chapitre 5

Suzanne Burelle, ingénieure
Direction des politiques en milieu terrestre
Service des matières résiduelles

Révision scientifique

Francis Perron, ingénieur
Direction des politiques de l'eau
Service des eaux industrielles

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	GÉNÉRALITÉS SUR LES SÉPARATEURS EAU-HUILE.....	2
2.1	DOMAINES D'APPLICATION	2
2.2	THÉORIE DE BASE.....	3
2.3	RESTRICTION À LA SÉPARATION EAU-HUILE.....	7
2.4	TYPES DE SÉPARATEUR EAU-HUILE	8
2.4.1	Séparateurs classiques (rectangulaires ou cylindriques)	8
2.4.2	Séparateurs lamellaires.....	8
2.4.3	Séparateurs lamellaires coalescents.....	9
3	CONCEPTION D'UN SÉPARATEUR EAU-HUILE	14
3.1	DIMENSIONNEMENT D'UN SÉPARATEUR EAU-HUILE.....	14
3.2	ÉVALUATION SOMMAIRE D'UN SÉPARATEUR	17
4	ENTRETIEN DES SÉPARATEURS EAU-HUILE.....	19
5	MODES DE RÉCUPÉRATION ET DE GESTION DES huiles.....	22
5.1	GESTION DES HUILES ET RÉSERVOIRS D'ENTREPOSAGE.....	22
5.2	NORMES POUR LES RÉSERVOIRS EN SURFACE	23
5.3	NORMES POUR LES RÉSERVOIRS SOUTERRAINS	23
5.3.1	Installation	27
5.3.2	Entretien et suivi de l'installation.....	27
5.3.3	Calendrier d'enlèvement des réservoirs souterrains et des tuyauteries souterraines.....	30
5.3.4	Réservoirs abandonnés sur place.....	30
5.4	GESTION DES HUILES RÉCUPÉRÉES	30
	BIBLIOGRAPHIE.....	33
	ANNEXE 1 : EXEMPLE DE CALCULS RELATIFS AU DIMENSIONNEMENT	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Facteurs de turbulence F	16
Tableau 2 :	Suivi de l'entretien des séparateurs eau-huile.....	21
Tableau 3 :	Principales normes applicables aux réservoirs en surface prévues par le Règlement sur les matières dangereuses.....	24
Tableau 4 :	Normes de conception des réservoirs souterrains prévues par le Règlement sur les matières dangereuses	26
Tableau 5 :	Normes d'installation des réservoirs souterrains prévues par le Règlement sur les matières dangereuses	28
Tableau 6 :	Exigences de vérification et d'entretien des systèmes d'entreposage souterrain prévues par le Règlement sur les matières dangereuses	29
Tableau 7 :	Calendrier d'enlèvement des réservoirs souterrains non protégés contre la corrosion (article 63).....	31

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Schéma de fonctionnement du séparateur d'huile / Fonctionnement en mode continu / Drainage d'une pluie de longue durée : eau contaminée par de l'huile	3
Figure 2 :	Schéma de fonctionnement du séparateur d'huile / Fonctionnement en mode discontinu	5
Figure 3 :	Séparateur rectangulaire.....	10
Figure 4 :	Séparateur cylindrique	11
Figure 5 :	Séparateur lamellaire coalescent.....	12
Figure 6 :	Séparateur lamellaire avec filtre coalescent.....	13
Figure 7 :	Facteur (F) vs rapport V_h / V_t	16

1 INTRODUCTION

Le présent guide technique se veut un outil de travail présentant les connaissances de base sur les séparateurs gravitaires eau-huile et les principaux critères qui s'appliquent à la conception de ces équipements. Il s'adresse principalement aux chargés de projet du ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Ce guide peut également être utile à toute personne qui s'intéresse à la conception de ces types d'équipement.

Il y a plus de trente ans, l'American Petroleum Institute (API) a établi des normes très précises pour le calcul et le dimensionnement des séparateurs gravitaires dans l'industrie pétrolière. Les normes établies par l'API sont, encore aujourd'hui, reconnues par l'industrie et reposent sur des données réelles et sur des principes scientifiques fondamentaux (loi de Stokes).

Ce guide aborde également les aspects relatifs aux modes de gestion des huiles ainsi que les normes applicables concernant la conception et l'installation des réservoirs d'entreposage souterrains et en surface.

2 GÉNÉRALITÉS SUR LES SÉPARATEURS EAU-HUILE

2.1 DOMAINES D'APPLICATION

Les principaux endroits où l'on utilise les séparateurs eau-huile pour traiter les eaux contaminées par des hydrocarbures sont les suivants :

1. garages ou ateliers mécaniques (industriels, commerciaux);
2. stations de lavage de véhicules lourds;
3. raffineries de pétrole;
4. stations-services;
5. stationnements à grande superficie;
6. postes de transformation électrique (compagnies d'électricité, industries);
7. centrales hydroélectriques;
8. aires de stockage de produits pétroliers.

En ce qui concerne les garages, les ateliers mécaniques et les stations de lavage de véhicules lourds, les eaux contaminées acheminées au séparateur proviennent du lavage des planchers, des équipements et des véhicules. Dans le cas des raffineries de pétrole, les eaux huileuses proviennent principalement du lessivage du site par les eaux de pluie, mais aussi des fuites provenant du procédé et du lavage des équipements. Dans les autres cas, il s'agit des eaux de pluies contaminées par les huiles, à la suite de fuites ou de déversements accidentels (exemple : postes de transformation électrique), qui sont traitées par le séparateur.

Les types d'huile que l'on peut trouver mélangées avec l'eau sont les suivants :

- huile pour moteur à essence ou carburant diesel;
- huile pour engrenage industriel ou pour différentiel de véhicules;
- huile de circulation ou pour turbine;
- huile de lubrification pour machine à papier;
- huile pour compresseur à base d'huile minérale, de polyalfaolétine ou de carburant diesel;
- huile caloporteuse;
- huile isolante (minérale) pour transformateur;
- huile pour système hydraulique ou transhydraulique;
- huile pour système de servodirection;
- huile pour transmission manuelle ou automatique de véhicules.

Soulignons que les huiles de coupe, utilisées principalement dans les ateliers de machinage des métaux, ne peuvent être séparées de l'eau par gravité car elles sont, au départ, présentes sous forme d'émulsion (voir la section 2.3).

2.2 THÉORIE DE BASE

Le rôle d'un séparateur par gravité est d'intercepter, dans les eaux usées, les huiles ou les hydrocarbures qui ne sont ni solubles dans l'eau, ni présents sous forme d'émulsion.

Un séparateur eau-huile est donc essentiellement une chambre de séparation dans laquelle on crée des conditions d'écoulement suffisamment calmes (répartition des vitesses d'écoulement) pour que les gouttelettes d'huile dispersées dans l'eau remontent à la surface grâce à l'écart entre les densités respectives de l'huile et de l'eau (voir les figures 1 et 2).

EXEMPLES	DENSITÉ À 20 °C
Eau	0,998
Essence	0,70
Huile de transformateur	0,86
Huile hydraulique	0,88
Huile à moteur 10W30	0,90

La théorie de la séparation eau-huile est basée sur le fait que, dans un séparateur idéal où l'on suppose qu'il n'y a ni turbulence ni court-circuit, toutes les gouttelettes d'huile atteindront la surface si leur vitesse ascensionnelle (V_t) est égale ou supérieure à la profondeur de l'eau (d) divisée par le temps de rétention (T).

$$V_t = \frac{d}{T} \quad (1)$$

Le temps de rétention est défini comme étant le volume du séparateur divisé par le débit. La formule 1 peut donc être exprimée de la façon suivante :

$$V_t = \frac{d}{\frac{LBd}{Q_m}} = \frac{Q_m}{LB} \quad (2)$$

où :

V_t = vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile (cm/s);

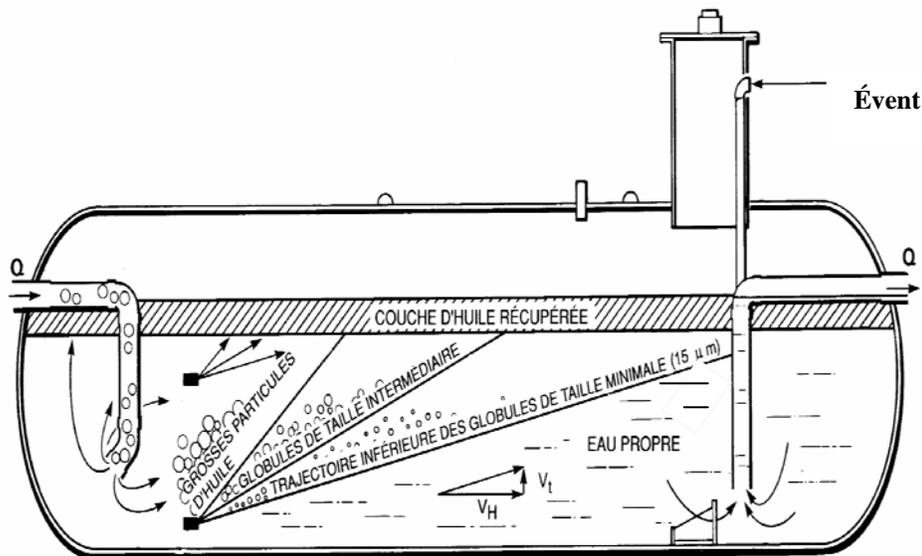
d = profondeur d'eau (cm);

L = longueur interne du séparateur ou de la zone de séparation (m);

B = largeur interne du séparateur ou de la zone de séparation (m);

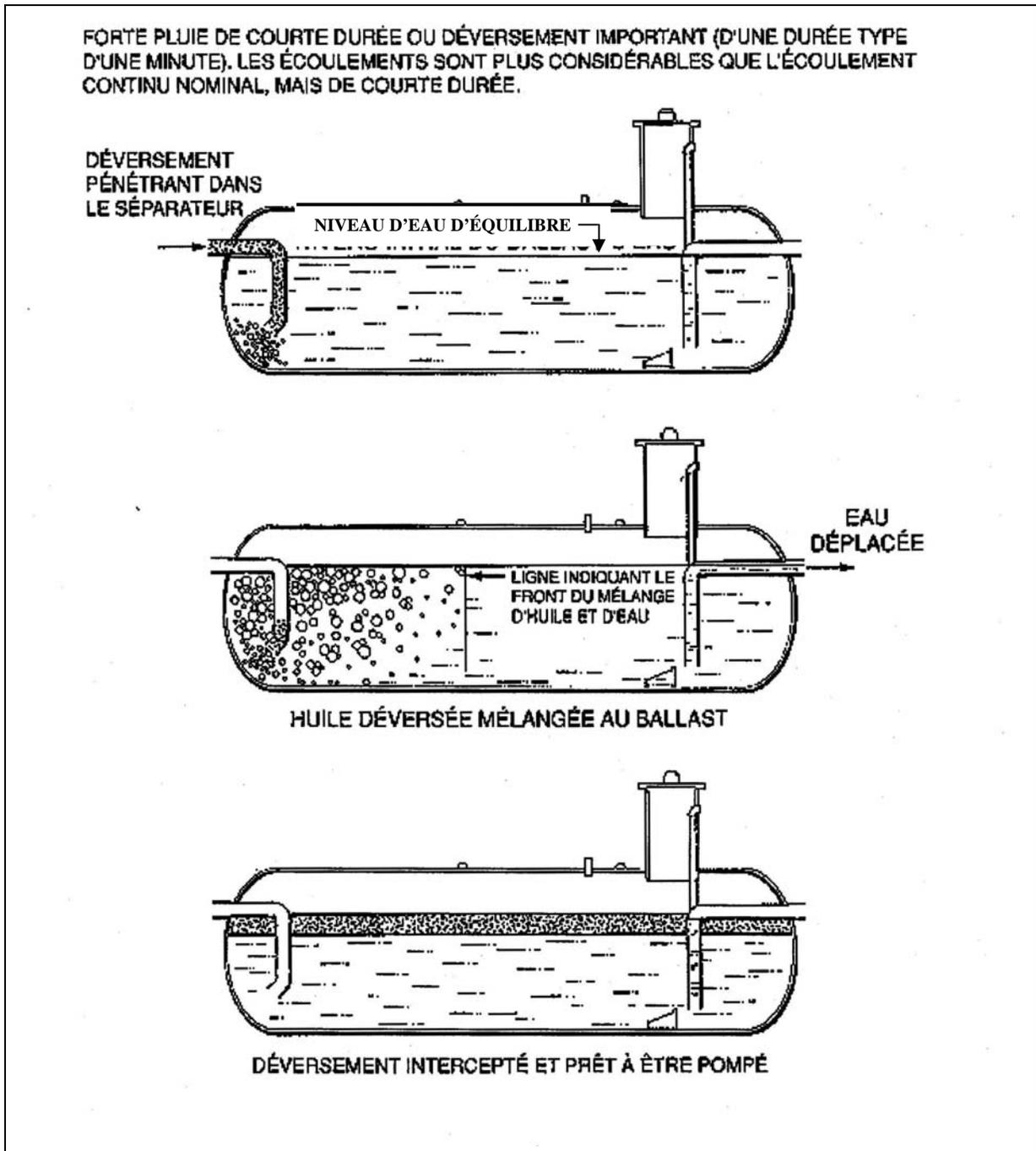
Q_m = débit d'eaux usées (m³/s);

Figure 1 Schéma de fonctionnement du séparateur d'huile - Fonctionnement en mode continu - Drainage d'une pluie de longue durée : eau contaminée par de l'huile



Source : CAE FIBRE DE VERRE LTÉE, Bulletin technique O.W.S 1.00, Séparateur d'huile et d'eau par gravité, Description technique, 15 juin 1989.

Figure 2 Schéma de fonctionnement du séparateur d'huile - Fonctionnement en mode discontinu



Source : CAE FIBRE DE VERRE LTÉE, Bulletin technique O.W.S 1.00, Séparateur d'huile et d'eau par gravité - Description technique, 15 juin 1989.

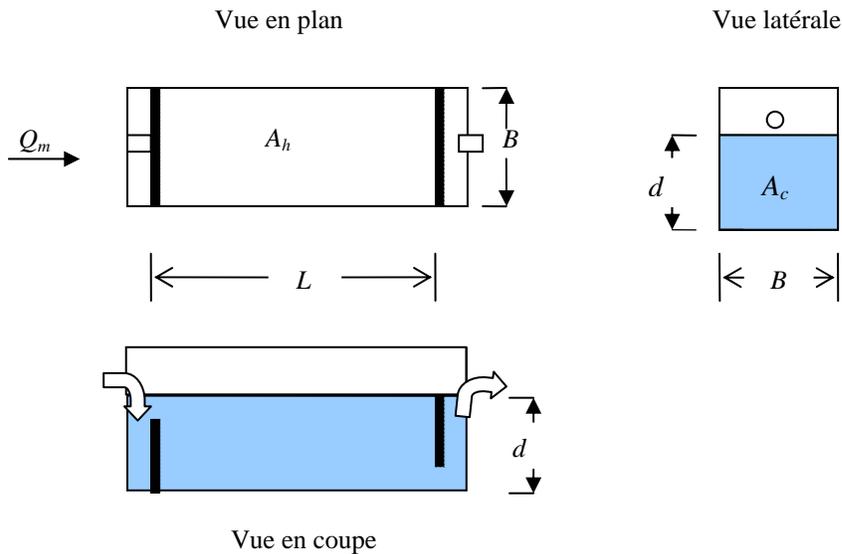
Comme le produit de la longueur (L) et de la largeur (B) du séparateur représente sa surface horizontale (A_h), la formule 2 est simplifiée sous cette forme :

$$V_t = \frac{Q_m}{A_h} \quad (3)$$

où :

A_h = surface horizontale interne du séparateur ou de la zone de séparation (m^2).

Par exemple, dans le cas d'un séparateur du type rectangulaire, ces dimensions seraient représentées de la façon suivante :



A_c est la surface latérale du séparateur qui correspond à la largeur du séparateur (B) x la profondeur d'eau (d). Cette dimension est traitée dans la section 3.1 du présent guide.

L'équation (3) démontre bien que la surface horizontale (A_h) du séparateur ainsi que le débit d'eaux usées (Q_m) sont en relation directe avec la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile. Théoriquement, la profondeur de l'eau est une variante indépendante.

La séparation relève d'une loi simple de la mécanique des fluides où la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile peut être calculée à partir de la loi de Stokes :

$$V_t = \frac{g}{18\mu} (\rho_{eau} - \rho_{huile}) D^2 \quad (4)$$

Les facteurs à considérer sont les suivants :

- l'écart de densité (ρ) entre l'eau et l'huile en g/cm^3 ;
- la viscosité absolue de l'eau (μ) en poise ou $g/cm.s$;
- l'accélération gravitationnelle (g) égale à 981 cm/s^2 ;

- le diamètre de la gouttelette d'huile (D) en cm;
- la température de l'eau en °C.

La température de l'eau est importante, car elle a une influence sur sa viscosité et sa densité. Par exemple, dans une eau à 10 °C, l'huile monte deux fois moins rapidement en surface que dans une eau à 30 °C.

D'autre part, le diamètre des gouttelettes s'avère un facteur important, car la vitesse d'ascension des gouttelettes est directement proportionnelle à leur diamètre au carré. En effet, l'American Petroleum Institute (API) considère qu'une séparation relativement efficace peut être effectuée dans un séparateur classique pour des gouttelettes d'huile ayant un diamètre d'au moins 150 microns. Dans les mêmes conditions, une gouttelette de 60 microns de diamètre aurait une vitesse ascendante six fois moins élevée. La vitesse d'une gouttelette de 20 microns de diamètre serait 560 fois moins élevée.

L'équation de Stokes est la base sur laquelle repose la conception (dimensionnement) des séparateurs eau-huile.

L'efficacité d'un séparateur est fonction de plusieurs facteurs. Les plus importants sont les suivants :

- les caractéristiques des eaux à traiter (huiles solubles ou en émulsion, présence de matières en suspension);
- la densité et la taille des gouttelettes d'huile. Les gouttelettes plus grosses montent plus rapidement en surface de l'eau. Dans un séparateur classique, la limite recommandée par l'API pour la taille des gouttelettes est de 0,015 cm (150 microns). Les gouttelettes ayant des tailles inférieures peuvent difficilement être captées par un séparateur gravitaire classique;
- la conception du séparateur et les débits d'eaux usées à traiter;
- la concentration initiale du mélange eau-huile;
- la mise en place d'un dispositif pour réduire la turbulence et distribuer uniformément l'écoulement sur toute la largeur du séparateur;
- la température de l'eau.

2.3 RESTRICTION À LA SÉPARATION EAU-HUILE

Un séparateur gravitaire n'intercepte ni les huiles solubles ni celles présentes sous forme d'émulsion. Les huiles de coupe utilisées dans le machinage des métaux sont un bon exemple, car elles sont déjà sous forme d'émulsion (huiles ayant une apparence laiteuse).

Il y a deux types d'émulsion :

- émulsion mécanique;
- émulsion chimique.

L'émulsion mécanique est provoquée le plus souvent par le pompage des eaux huileuses ou le lavage sous de très hautes pressions. Il faut empêcher la formation d'huile émulsifiée en évitant l'installation de pompes centrifuges, ou du moins en choisissant une pompe qui ne cause pas l'émulsion (pompe à piston et à membrane) et qui fonctionne à bas régime.

L'émulsion chimique est provoquée par des agents tensioactifs (détergents, savons, etc.) lors du lavage de planchers, de pièces d'équipement ou de véhicules.

Les huiles émulsifiées mécaniquement ou chimiquement, dont les gouttelettes d'huile sont de dimensions inférieures à 20 microns, doivent être traitées par voie physicochimique pour briser l'émulsion.

La présence relativement importante de matières en suspension dans l'eau usée est un autre facteur qui peut nuire à la séparation eau-huile. Les particules en suspension peuvent nuire à la montée des gouttelettes d'huile lorsqu'elles décantent dans le séparateur, alors que l'accumulation de boues restreint le volume de la zone de séparation. Dans les séparateurs lamellaires, l'accumulation de matières solides peut provoquer un colmatage entre les plaques et restreindre l'ascension de l'huile en surface.

Dans la pratique, en prévision d'un apport relativement important de matières en suspension, il est recommandé d'installer une chambre de décantation en amont du séparateur. Si une zone de décantation est prévue dans le séparateur même, celle-ci doit être située avant la zone de séparation eau-huile (voir la figure 3).

2.4 TYPES DE SÉPARATEUR EAU-HUILE

Il y a une multitude de types de séparateur gravitaire eau-huile avec de nombreuses variantes. Le présent guide se limite aux types de séparateur qui sont utilisés le plus fréquemment.

2.4.1 Séparateurs classiques (rectangulaires ou cylindriques)

Les séparateurs rectangulaires ou cylindriques (figures 3 et 4) offrent généralement le même type de performance, dans la mesure où leur dimensionnement a été fait selon les principes mentionnés précédemment. Ce sont les types de séparateur qui sont les plus fréquemment installés lorsque les normes ou les exigences de rejet en hydrocarbures sont de l'ordre de 15 mg/l.

2.4.2 Séparateurs lamellaires

Dans les séparateurs lamellaires (figures 5 et 6), les gouttelettes d'huile n'ont à parcourir qu'une très courte distance (espacement entre les plaques d'environ 2 à 4 cm) avant d'être captées.

De plus, les lamelles (plaques parallèles) augmentent la surface de la zone de séparation tout en permettant de réduire de façon substantielle le volume du séparateur. En comparaison avec un séparateur classique, ils présentent l'avantage d'une plus grande compacité et d'une meilleure efficacité sur les gouttelettes plus fines (60 microns).

Dans la conception d'un séparateur lamellaire, il faut également tenir compte des mêmes critères de base (V_t , A_h) qui sont utilisés pour la conception des séparateurs classiques. La surface totale A_h représente la superficie de chacune des lamelles. L'inclinaison des lamelles varie généralement entre 45° et 60° . S'il y a présence de matières en suspension, l'inclinaison des lamelles doit être plus prononcée (60°) pour favoriser leur descente au fond du séparateur. Selon les fabricants, ils peuvent fournir des performances allant jusqu'à 10 mg/l en hydrocarbures. Il faut préciser toutefois que les séparateurs lamellaires ont des composantes internes qui exigent un entretien beaucoup plus régulier que les séparateurs classiques.

2.4.3 Séparateurs lamellaires coalescents

Il s'agit de séparateurs dans lesquels sont ajoutées des lamelles coalescentes ayant pour fonction d'agglomérer les gouttelettes les plus fines. Le polypropylène et le PVC sont souvent utilisés comme matériaux coalescents. Ils ont des propriétés oléophiles, c'est à dire qu'ils ont une forte affinité pour les huiles (voir la figure 5).

Il existe également une variante de séparateurs lamellaires auxquels est ajouté une chambre spécialement aménagée pour y placer un filtre coalescent (voir la figure 6).

Figure 3 Séparateur rectangulaire

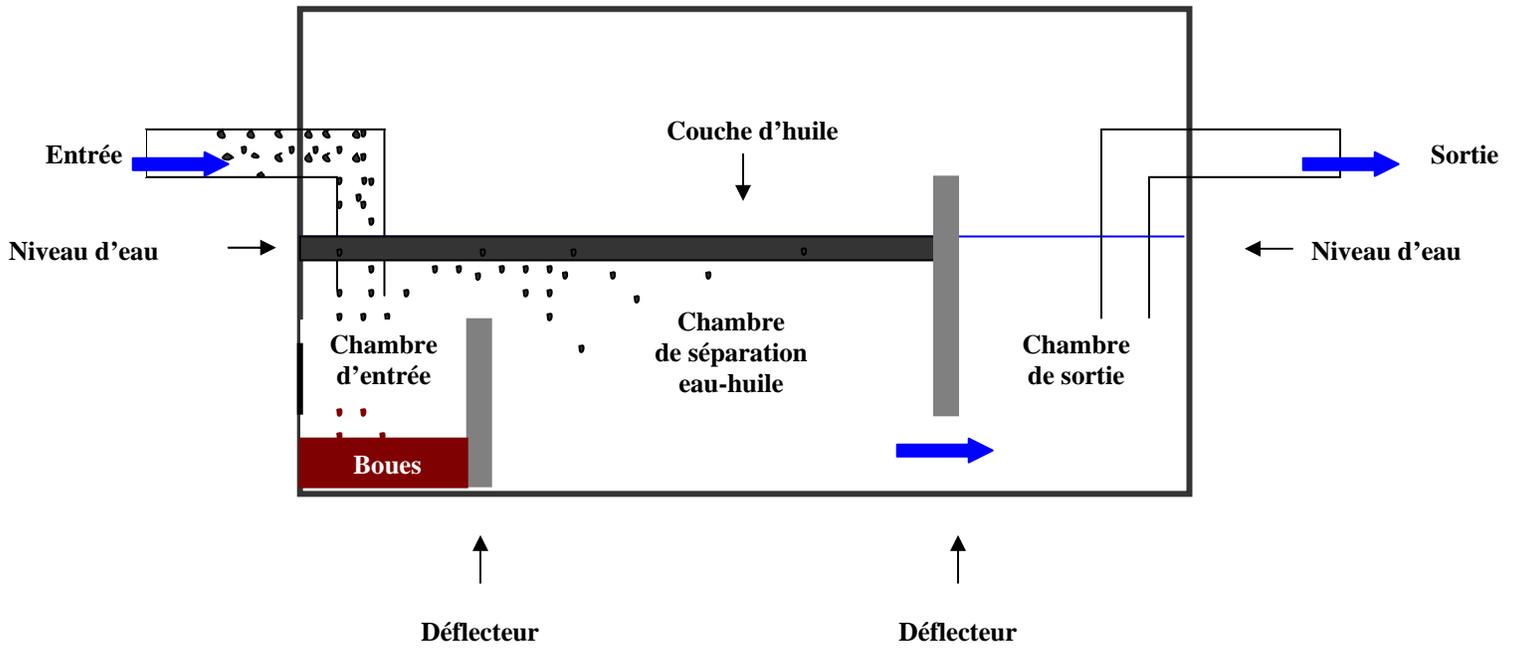
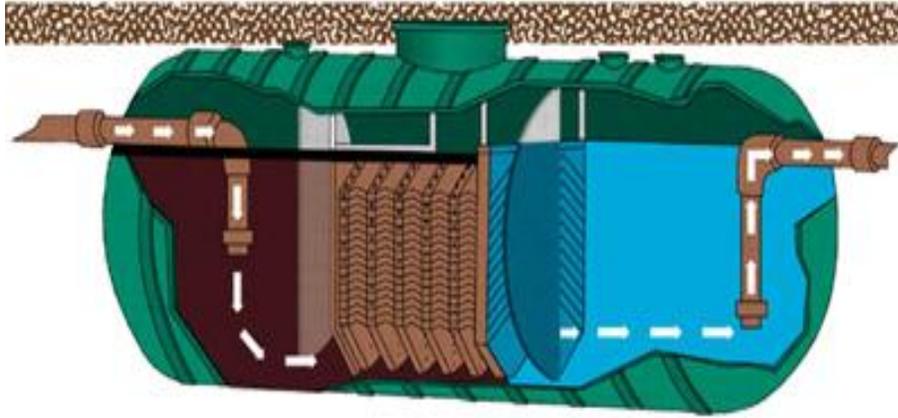


Figure 5 Séparateur lamellaire coalescent



Photos : © ZCL Composites inc.

Lamelles coalescentes en polypropylène

Figure 6 **Séparateur lamellaire avec filtre coalescent**

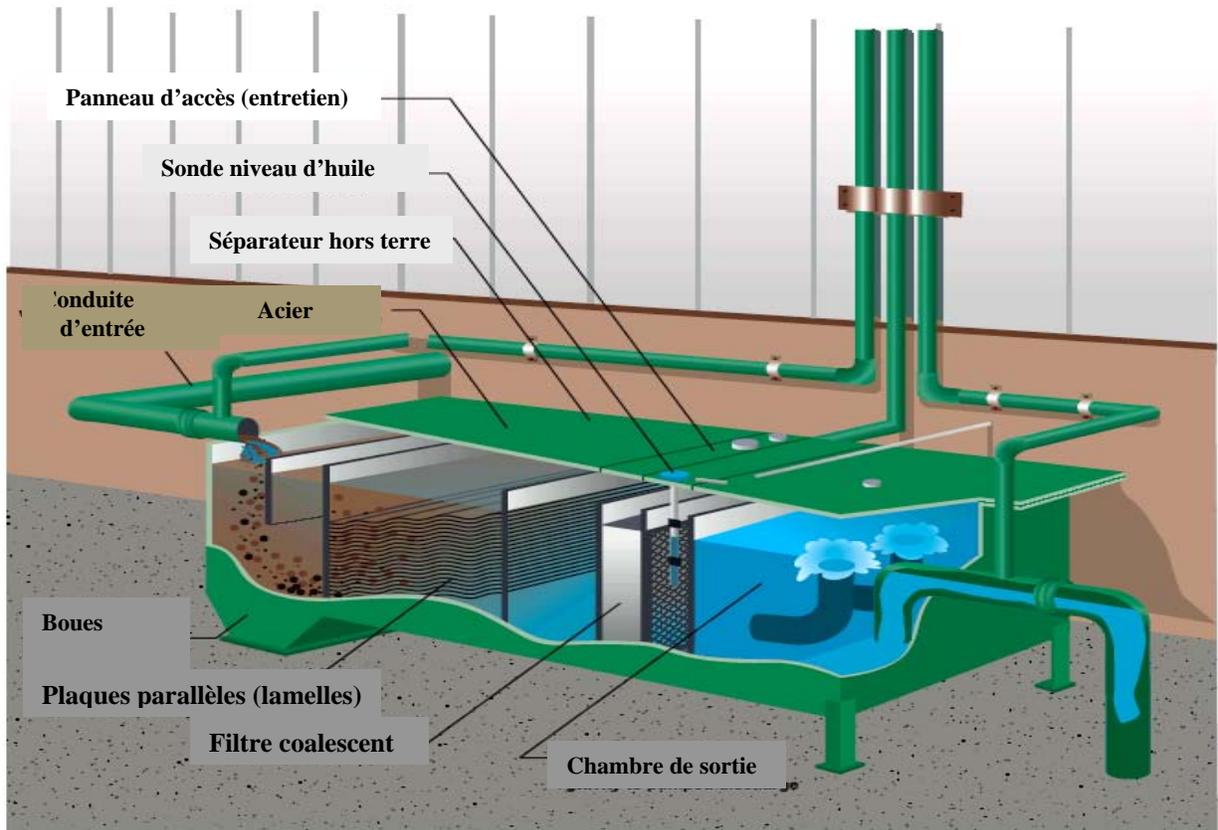


Photo : © Highland Tank & Manufacturing Company Inc.

3 CONCEPTION D'UN SÉPARATEUR EAU-HUILE

L'objet de la présente section est d'exposer les principes fondamentaux qui doivent être pris en considération lors de la conception d'un séparateur eau-huile.

3.1 DIMENSIONNEMENT D'UN SÉPARATEUR EAU-HUILE

Selon la théorie de base, le dimensionnement d'un séparateur peut être calculé en fonction des trois paramètres suivants :

- la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile (V_t) en cm/s;
- la surface horizontale minimale du séparateur (A_h) en m²;
- la surface latérale minimale du séparateur (A_c) en m².

• Vitesse ascensionnelle : V_t

La vitesse ascensionnelle V_t se calcule selon la loi de Stokes :

dans le cas d'une gouttelette d'huile de 150 microns (0,015 cm), l'équation (4) devient :

$$V_t = 0,0123 \frac{\rho_{eau} - \rho_{huile}}{\mu} \quad (5)$$

V_t = vitesse ascensionnelle (cm/s)

ρ = densité (g/cm³)

μ = viscosité absolue de l'eau (poise ou g/cm.s)

• Surface horizontale minimale du séparateur : A_h

À partir de l'équation (1), on obtient, pour un séparateur idéal, la relation suivante :

$$V_t = \frac{Q_m \times 100}{A_h} \quad \text{ou encore} \quad A_h = \frac{Q_m \times 100}{V_t} \quad (6)$$

V_t = vitesse ascensionnelle (cm/s)

Q_m = débit d'eaux usées (m³/s)

A_h = surface horizontale interne du séparateur ou de la zone de séparation (m²)

Le facteur 100 est utilisé pour convertir la vitesse en m/s.

Dans la pratique, il faut toutefois tenir compte d'un facteur de turbulence et de court-circuitage. L'équation (6) devient donc :

$$V_t = F \frac{Q_m \times 100}{A_h} \quad (7)$$

où :

F = facteur de turbulence et de court-circuitage exprimé en fonction du rapport entre la vitesse d'écoulement et la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile (V_h/V_t). Les valeurs suggérées de « F » sont mentionnées dans le tableau 1.

Il est également possible d'exprimer sous forme graphique les valeurs du facteur de turbulence et de court-circuitage (F) en fonction du rapport des vitesses d'écoulement et la vitesse ascensionnelle tel qu'illustré à la figure 7.

La vitesse d'écoulement V_h doit être la plus petite des vitesses suivantes :

$$V_h = 1,5 \text{ cm/s maximum ou } 15 V_t$$

Elle se calcule selon l'expression suivante :

$$V_h = \frac{Q_m \times 100}{A_c} \quad (8)$$

Q_m = débit maximal d'eaux usées (m^3/s)

A_c = surface latérale du séparateur (m^2) = largeur (B) x profondeur d'eau (d)

Le rapport profondeur/largeur se situe généralement entre 0,3 et 0,5.

• Dimensionnement du séparateur (zone de séparation)

Les surfaces minimales horizontales (A_h) et latérales (A_c) étant déterminées respectivement par les équations (6) et (8), les dimensions du séparateur (type rectangulaire) peuvent être établies en fonction des paramètres suivants :

$$A_h = \text{longueur } (L) \times \text{largeur } (B)$$

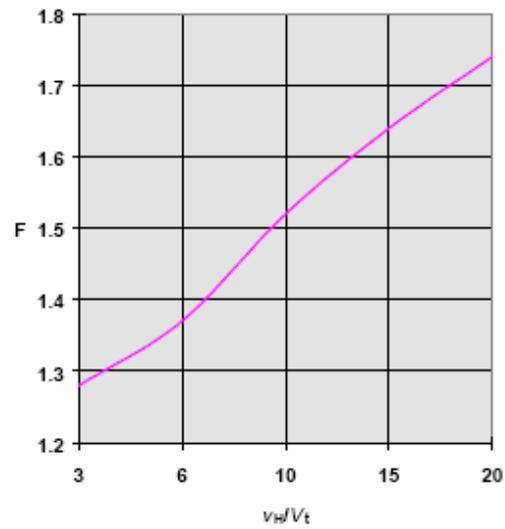
$$A_c = \text{largeur } (B) \times \text{profondeur d'eau } (d)$$

Il est important de considérer que la profondeur d'eau ne doit pas être confondue avec la hauteur du séparateur.

Tableau 1 Facteurs de turbulence F

V_h/V_t	F
20	1,74
15	1,64
10	1,52
6	1,37
3	1,28

Figure 7 Facteur (F) vs rapport V_h/V_t



La longueur du séparateur peut être calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$L = F \left(\frac{V_h}{V_t} \right) d \quad (9)$$

Précisons que les séparateurs disponibles sur le marché, et qui sont conçus selon les normes de l'API, ont un rapport minimal L/B de 5. Le rapport L/B augmente généralement avec le débit d'eaux usées afin de favoriser une meilleure répartition des vitesses à l'intérieur de la zone de séparation.

• Autres éléments à considérer

- En plus de la zone de séparation, le séparateur doit être conçu de manière à prévoir une zone d'accumulation d'huile et une zone d'accumulation de sédiments qui seront suffisamment grandes pour ne pas nuire à la performance.
- S'assurer d'une meilleure répartition possible des vitesses d'écoulement à l'intérieur de la zone de séparation (exemple : ajout de chicanes à l'entrée et à la sortie de la zone de séparation).
- Les déversements accidentels d'huile constituent un autre critère de conception du séparateur. Le séparateur doit pouvoir contenir 110 % du volume d'huile contenu dans l'équipement (exemple : transformateur) auquel il est relié. Si le séparateur est relié à plusieurs équipements, il doit pouvoir contenir 110 % du volume d'huile contenue dans celui qui en contient le plus. L'autre option, qui s'avère préférable, consiste à relier le séparateur à un autre compartiment destiné à recevoir uniquement les huiles; cela permet de maintenir en tout temps un niveau d'huile minimal dans le séparateur.
- Lorsque le débit maximal d'eaux usées est déterminé par le ruissellement de l'eau de pluie, dans la pratique courante, le débit est basé sur une pluie d'une durée maximale de 60 minutes et d'une récurrence minimale de dix ans; cela correspond, dans notre climat et selon la localisation géographique, à une précipitation de 25 à 35 mm durant une heure.

3.2 ÉVALUATION SOMMAIRE D'UN SÉPARATEUR

Lorsque les informations sur les dimensions d'un séparateur ainsi que sur le débit nominal d'eaux huileuses à traiter sont disponibles, l'évaluation sommaire du séparateur eau-huile peut être faite en estimant sa surface horizontale théorique requise en utilisant les équations (5) et (6).

$$V_t = 0,0123 \frac{\rho_{eau} - \rho_{huile}}{\mu} \quad (5) \quad A_n = \frac{Q_m \times 100}{V_t} \quad (6)$$

Il est prévu au départ que les gouttelettes d'huile auront un diamètre moyen de 150 microns, que l'eau huileuse sera à une température de 10 °C et que la densité de l'huile sera de 0,85 g/cm³. Il s'agit des critères de départ fréquemment utilisés dans la conception des séparateurs et ils sont

représentatifs des conditions que l'on trouve notamment dans les eaux de surface contaminées par les hydrocarbures.

Sachant qu'à une température de 10 °C, l'eau a une densité de 0,999 g/cm³ et une viscosité de 0,013 poise, la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile calculée à partir de l'équation (5) sera la suivante :

$$V_t = 0,141 \text{ cm/s (pour une gouttelette de 150 microns)}$$

À partir de cette vitesse et du débit nominal, la surface horizontale théorique A_h se calcule à partir de l'équation (6).

Par exemple, dans le cas d'un séparateur classique de type rectangulaire dont les données relatives au débit et aux dimensions de la zone de séparation sont connues :

$$Q_m = 25 \text{ m}^3/\text{h} \text{ ou } 0,00694 \text{ m}^3/\text{s}$$

Zone de séparation : longueur (L) = 3 m et largeur (B) = 1,5 m

$$A_h \text{ réelle} = 3 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$$

Or, la surface horizontale théorique A_h minimale calculée à partir de l'équation (6) est égale à 4,92 m²; ceci signifie que le dimensionnement du séparateur est insuffisant pour recevoir un tel débit, d'autant plus que le facteur F de turbulence et de court-circuit n'a pas été considéré. Il faut préciser que la surface horizontale théorique A_h minimale réfère toujours à la surface de la zone de séparation et pas nécessairement à la surface totale du séparateur. En effet, dans le cas d'un séparateur du même type que celui illustré à la figure 3 et muni d'une chambre de décantation des solides en amont de la zone de séparation des huiles, la surface totale du séparateur ne doit pas être comparée avec la surface horizontale théorique minimale qui est requise, d'où l'importance d'obtenir un plan ou un croquis qui donne le détail des dimensions du séparateur.

4 ENTRETIEN DES SÉPARATEURS EAU-HUILE

L'entretien des séparateurs est l'un des facteurs les plus importants à considérer en ce qui a trait à leur efficacité. La vidange d'huile à l'intérieur du séparateur doit être faite régulièrement. Si tel n'est pas le cas, il existe un danger que l'huile accumulée soit évacuée directement à l'effluent à la suite de l'ajout d'un débit d'eau huileuse dépassant celui qui a été retenu lors de la conception de l'appareil. Le tableau 2 propose un mode de suivi relatif à l'entretien des séparateurs d'huile.

Détermination de la hauteur d'huile

La hauteur d'huile dans la chambre de séparation peut être déterminée au moyen d'une règle de jaugeage. Une pâte soluble dans l'eau est appliquée sur la règle sur une longueur de 30 cm. La distance entre le point où la couleur de la pâte change (l'interface eau-huile) et le niveau supérieur du liquide mouillé représente l'épaisseur de la surface d'huile.

Détermination de la hauteur de boues

Une jauge calibrée est utilisée pour mesurer le niveau d'eau lorsque le séparateur est neuf et rempli d'eau, c'est-à-dire avant que les boues ne s'accumulent dans le système. Pour mesurer les boues, la jauge est insérée dans l'orifice d'inspection en la maintenant à la verticale et en l'abaissant lentement dans le séparateur jusqu'au moment où il se produit une faible résistance. La jauge atteint alors la partie supérieure des boues. La lecture est notée et enregistrée à un endroit de référence pratique, par exemple le dessus de l'orifice d'inspection. L'écart entre la profondeur du liquide constatée et le niveau d'eau lorsque le séparateur est neuf représente la hauteur de boues.

Quelques définitions pour aider à la compréhension du tableau 2

Utilisation en continu

Unité de traitement d'hydrocarbures mise en place pour contrôler en continu ou en semi continu les rejets liquides provenant d'opérations régulières (ex. : lavage d'équipement, drainage des eaux d'un garage, condensats de compresseurs).

Utilisation préventive

Unité de traitement d'hydrocarbures mise en place pour minimiser l'impact d'un déversement accidentel d'un équipement contenant des hydrocarbures (ex. : à la sortie de transformateurs redresseurs, traitement de vidange ponctuelle de bassins de confinement autour d'un réservoir, drainage de poste d'essence).

Modèle simple

Séparateur de type API ou équivalent (simple, coalescent ou lamellaire) muni d'un conduit d'amenée, d'un conduit de sortie et dont les huiles accumulées sont vidangées ponctuellement.

Modèle complexe

Séparateur qui se compose normalement d'un bassin tampon, d'un orifice d'entrée contrôlant le débit, d'une surverse d'hydrocarbures ou d'autre mécanisme d'enlèvement en continu, d'un réservoir d'emmagasinage d'huile, d'un bac de confinement et d'un point d'échantillonnage à la sortie.

Tableau 2 Suivi de l'entretien des séparateurs eau-huile

CATÉGORIE	FRÉQUENCE	SUIVI	CRITÈRE - COMMENTAIRE
Modèle simple utilisé en continu (vidange ponctuelle des huiles)	Mensuelle	Hauteur d'eau	Hauteur d'eau supérieure ou égale à 80 % du volume du réservoir
		Hauteur de boues	Espace suffisant pour dégager le drain
		Vidanges d'huile	Dates et volumes vidangés
		Concentration C ₁₀ -C ₅₀ à la sortie ¹ (trimestrielle)	Échantillon instantané
Modèle complexe utilisé en continu (vidange continue des huiles)	Trimestrielle	Hauteur d'huile dans le séparateur	Maintenue selon l'ajustement d'opération (normalement de l'ordre de 1,25 cm)
		Hauteur d'huile dans le réservoir d'emmagasinage des huiles	Inférieur à 80 % de sa capacité
		Liquide dans le bac de confinement	Absence d'eau ou d'huile pour maintenir la capacité en cas de déversement
		Hauteur de boues	Espace suffisant pour dégager le drain
		Vidanges d'huile	Dates et volumes vidangés
		Concentration C ₁₀ -C ₅₀ à la sortie ¹	Échantillon instantané
Séparateur en utilisation préventive (ex. : pour les transformateurs)	Printemps, été et automne	Hauteur d'eau	Supérieure à 80 % de sa capacité
		Tuyauterie de sortie	Absence de colmatage
		Vidanges d'huile	Dates et volumes vidangés
		Valve manuelle de sortie si existante au niveau des bassins de confinement des réservoirs	Maintenue en position fermée

¹ Lorsque accessible

5 MODES DE RÉCUPÉRATION ET DE GESTION DES HUILES

5.1 GESTION DES HUILES ET RÉSERVOIRS D'ENTREPOSAGE

Les réservoirs adjacents à l'équipement séparateur et servant à l'entreposage des huiles ainsi que la gestion des huiles récupérées sont visés par la réglementation sur les matières dangereuses et les dispositions applicables du Règlement sur la récupération et la valorisation des huiles usagées, des contenants d'huile ou de fluide et filtres usagés.

Les articles 50 à 70 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) décrivent les dispositions applicables à l'entreposage de matières dangereuses résiduelles (huiles récupérées) dans un réservoir. La sévérité des normes applicables en matière de mesures préventives peut varier selon que les réservoirs sont installés hors terre (réservoirs en surface) ou sous terre (réservoirs souterrains).

Les mesures générales de prévention applicables à tous les réservoirs, que ceux-ci soient installés en surface ou sous terre, comprennent :

- sauf pour les réservoirs de capacité inférieure à 2 000 kg, des mesures de double protection comme la double paroi ou la simple paroi couplée à une cuvette de rétention : voir l'article 56 (réservoirs en surface) et l'article 58 (réservoirs souterrains) concernant les particularités applicables à chaque type de réservoir;
- la protection contre la corrosion : voir l'article 54 (réservoirs en surface) et l'article 61 (réservoirs souterrains) concernant les particularités applicables à chaque type de réservoir;
- des mécanismes de sécurité empêchant l'utilisation des tuyaux en dehors des périodes de remplissage et de vidange (article 53).

La double protection est essentielle afin d'éviter le déversement éventuel de matières dangereuses dans l'environnement que pourrait occasionner, par exemple, un bris de réservoir ou de la tuyauterie.

Étant donné que la corrosion est la principale cause de la dégradation des réservoirs, la protection contre la corrosion est essentielle afin d'augmenter la longévité des réservoirs et rendre ainsi l'entreposage plus sécuritaire. La corrosion peut provenir de deux sources principales. Il y a d'abord celle pouvant être provoquée par la matière entreposée. Il y a ensuite la corrosion causée par les agents extérieurs (pluie, neige, verglas, etc.). Pour contrer ce phénomène, il y a des réservoirs constitués de matériaux résistant à ces agents extérieurs, notamment la fibre de verre, le plastique, l'acier inoxydable. L'équipement peut également être protégé à l'aide d'un revêtement ou d'un enduit anticorrosif, d'une peinture, d'un système de protection cathodique, etc.

Par mesure de prévention, des mécanismes de sécurité, contrôlant l'utilisation des tuyaux qui visent simplement à éviter l'ouverture accidentelle des robinets et les déversements qui pourraient en résulter, doivent être installés. Un cadenas ou un autre système de sécurité analogue convient à cette fin.

5.2 NORMES POUR LES RÉSERVOIRS EN SURFACE

Un réservoir à bassin intégré est un réservoir en surface dont la paroi extérieure constitue le bassin de rétention. La paroi extérieure ne prend pas nécessairement la même forme que la paroi intérieure et elle ne la couvre pas nécessairement en totalité, contrairement à ce que l'on appelle communément le réservoir à double paroi. Le réservoir à bassin intégré est surtout utilisé pour la récupération des huiles usées, mais il n'est pas limité à cet usage.

Les normes de conception, de fabrication et d'installation des réservoirs en surface sont regroupées dans le tableau 3. Ces normes incluent la protection contre la corrosion pour les réservoirs et les tuyauteries en surface (article 54) ainsi que la double protection pour les réservoirs en surface (article 56). Toutefois, le RMD n'exige pas de double paroi pour les conduites hors-sol étant donné que, dans plusieurs cas, ces conduites sont maintenues vides et sans pression. Par contre, une double paroi est recommandée lorsque les conduites sont maintenues sous pression ou lorsqu'elles contiennent en permanence des matières dangereuses, à moins que la conduite ne se situe sur toute sa longueur au-dessus du bassin étanche prescrit à l'article 56 pour les réservoirs à simple paroi.

5.3 NORMES POUR LES RÉSERVOIRS SOUTERRAINS

La réglementation vise la prévention des fuites de réservoirs souterrains en fixant des normes précises sur la conception et l'installation des systèmes d'entreposage souterrains et, par la suite, en exigeant un suivi de l'état de fonctionnement de ces mêmes systèmes.

La qualité des équipements et des installations est donc assurée, d'une part, par l'imposition de normes de construction et d'installation pour les réservoirs et, d'autre part, en engageant la responsabilité de l'installateur.

Les normes de conception et de fabrication des réservoirs souterrains et des tuyauteries souterraines sont regroupées dans le tableau 4. Le tableau 5 présente les normes d'installation des réservoirs, alors que le tableau 6 regroupe les exigences d'entretien et de vérification. Finalement, le tableau 7 présente le calendrier d'enlèvement des réservoirs souterrains qui n'étaient pas protégés contre la corrosion à la date d'entrée en vigueur du Règlement, soit le 1^{er} décembre 1997.

Outre les normes précisées dans les tableaux 4 à 7, il y a :

- interdiction d'installer un réservoir de matières dangereuses résiduelles sous un bâtiment (article 50);

Tableau 3 Principales normes applicables aux réservoirs en surface prévues par le Règlement sur les matières dangereuses

RÉSERVOIR EN SURFACE VISÉ	EXIGENCES DE CONCEPTION, DE FABRICATION ET D'INSTALLATION	REMARQUES
<ul style="list-style-type: none"> • Tous les réservoirs en surface • Toutes les tuyauteries en surface 	Être protégés contre la corrosion (article 54).	<p>L'article 54 ne prescrit aucune méthode particulière de protection contre la corrosion.</p> <p>La protection pourrait être assurée par la simple application d'une couche de peinture.</p>
Tout réservoir en surface	Être protégé par des butoirs aux endroits qui sont susceptibles d'être heurtés par des véhicules (article 55).	Une cuvette de rétention peut tenir lieu de butoir à la condition qu'aucun véhicule ne puisse circuler dans la cuvette. Toutefois, on ne doit pas oublier que la cuvette doit être étanche en tout temps. Si elle est endommagée par un véhicule, elle doit être remplacée ou réparée sans délai.
Réservoirs en surface à simple paroi	Être placés dans un endroit comportant un bassin étanche pouvant contenir 110 % de la capacité du réservoir ou, s'il y a plusieurs réservoirs, 125 % de la capacité du plus gros réservoir (article 56).	<p>N'ont pas à être placés dans un bassin étanche (article 56) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réservoirs à double paroi pourvus d'un système de détection automatique de fuite entre les parois; • les réservoirs auxquels est intégré un bassin étanche pouvant contenir 110 % de la capacité du réservoir (voir le texte qui suit ce tableau). <p>L'article 56 ne s'applique pas aux réservoirs qui ne peuvent contenir plus de 2 000 kg de matières.</p>
Réservoirs en surface pouvant contenir plus de 20 000 litres	Être munis d'un dispositif automatique de prise d'inventaire en continu et d'un dispositif de prévention de déversement (article 57).	Lors du remplissage du réservoir, un tel dispositif coupe l'alimentation lorsque le volume de matières dans le réservoir atteint un point critique; cela permet d'éviter le déversement de matières causé par des fautes d'inattention.

- obligation de déclarer au MDDEP les réservoirs souterrains existants (article 148);
- possibilité d'abandonner sur place un réservoir souterrain lorsque certaines conditions sont remplies (article 71).

L'interdiction d'installer un réservoir souterrain sous un bâtiment tient compte, d'une part, de la difficulté d'accès et d'intervention dans le cas de fuite d'un tel réservoir. D'autre part, cette interdiction tient compte des contraintes qui seraient par le fait même imposées au réservoir et qui affaibliraient ainsi sa structure.

Les normes relatives à la conception et à l'installation de tout nouveau réservoir souterrain sont applicables depuis le jour de l'entrée en vigueur du RMD. Concernant les réservoirs existants, des mesures transitoires ont été prévues, de sorte que des délais sont accordés pour la mise en conformité aux normes prescrites. De plus, un calendrier d'enlèvement des réservoirs souterrains non protégés contre la corrosion a été prescrit en fonction de l'âge de ces derniers.

En vue de faciliter le contrôle et le suivi des installations existantes d'entreposage comportant des réservoirs souterrains de matières dangereuses résiduelles, le RMD prévoit, à l'article 148, l'obligation pour les propriétaires ou les exploitants de réservoirs souterrains déjà installés à l'entrée en vigueur du RMD, de fournir au ministre une déclaration énonçant les renseignements suivants :

- 1° l'adresse du lieu où est situé chaque réservoir;
- 2° les matériaux composant le réservoir;
- 3° le volume du réservoir;
- 4° le type de réservoir (à simple ou à double paroi);
- 5° le type de protection du réservoir (système de protection contre la corrosion, un dispositif automatique de prise d'inventaire en continu, un dispositif de prévention de déversement et, s'il s'agit d'un réservoir à double paroi, système de détection automatique de fuite entre les parois);
- 6° l'âge du réservoir.

Les articles 60 et 61 réfèrent à des normes de conception établies par le Conseil canadien des normes, par l'Institut canadien des produits pétroliers et par les Laboratoires des assureurs du Canada. Le tableau 4 résume l'ensemble des normes de conception et de fabrication applicables aux réservoirs souterrains.

L'article 60 présente différents types de réservoirs souterrains, dont les réservoirs en acier recouverts d'une enveloppe protectrice (*jacketed steel underground tanks*). Ce type de réservoir est formé d'un réservoir en acier à simple paroi qui est recouvert d'une paroi de fibre de verre. Par ailleurs, l'article 61 présente les différents systèmes possibles de protection contre la corrosion.

Tableau 4 Normes de conception des réservoirs souterrains prévues par le Règlement sur les matières dangereuses

RÉSERVOIR VISÉ	EXIGENCES DE CONCEPTION ET DE FABRICATION	REMARQUES	MESURES TRANSITOIRES
<ul style="list-style-type: none"> • Tous les réservoirs souterrains • Toutes les tuyauteries souterraines 	<p>Les réservoirs doivent être à double paroi et pourvus d'un (article 58) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • système de détection automatique de fuite entre les parois; • dispositif automatique de prise d'inventaire en continu; • dispositif de prévention de déversement. 	<p>Le système de détection de fuite devrait déclencher une alarme immédiate en cas de fuite entre les parois.</p> <p>Le système de prise d'inventaire en continu doit donner des indications sur les variations contrôlées ou non du niveau du réservoir. Ainsi, ce système peut permettre de détecter une fuite dans le cas d'une anomalie de fonctionnement du système de détection de fuite.</p> <p>Lors du remplissage du réservoir, le système de prise d'inventaire, couplé au système de prévention de déversement, permet de couper l'alimentation lorsque le volume de matières dans le réservoir atteint un point critique.</p>	
Tout réservoir souterrain	<p>Doit répondre à l'une des normes suivantes (article 60) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAN/ULC-S603 (les réservoirs répondant à cette norme et qui sont munis d'un système de protection contre la corrosion selon l'article 61 doivent, de plus, être munis de bornes d'essai situées dans un endroit accessible); • CAN4-S615; • ULC/ORD-C58.10. 		L'article 60 ne s'applique pas aux réservoirs déjà installés lors de l'entrée en vigueur du RMD, tant que ces réservoirs demeurent installés au même endroit (article 148, par. 3°).
<ul style="list-style-type: none"> • Réservoirs souterrains en acier, sauf ceux visés au par. 3° de l'article 60 • Tuyauteries souterraines en acier reliées aux réservoirs souterrains ou aux réservoirs en surface 	<p>Doivent être protégés contre la corrosion par l'un ou l'autre des systèmes suivants (article 61) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAN/ULC-S603.1-92 (système de protection galvanique); • PACE-87-1 de l'Institut canadien des produits pétroliers, lorsque le système à courant induit constitue un ajout à un système d'entreposage souterrain. 		Les réservoirs souterrains, déjà installés lors de l'entrée en vigueur du RMD et qui n'étaient pas protégés contre la corrosion conformément à l'article 61, doivent être retirés du sol selon un calendrier établi en fonction de l'âge du réservoir (article 63).

5.3.1 Installation

Lorsque les réservoirs souterrains installés répondent aux normes de conception établies, l'une des causes majeures de fuite qui a été constatée résulte d'une mauvaise procédure d'installation. En effet, si l'installation des équipements n'est pas réalisée soigneusement, cela peut entraîner des vices de fonctionnement et compromettre la sécurité et la longévité du système d'entreposage. Parmi les vices d'installation les plus fréquemment observés, on peut mentionner :

- l'utilisation de mauvais agrégats pour la fondation ou le recouvrement du réservoir pouvant éventuellement endommager l'enduit protecteur;
- une mauvaise procédure de compactage des agrégats de recouvrement pouvant provoquer des tensions ou des poussées non équilibrées sur la structure et mener ultimement à un bris des parois;
- une mauvaise installation des conduites reliées au réservoir.

Afin de limiter les risques d'une mauvaise installation, le RMD prescrit aux articles 58, 60 et 61 des normes minimales d'installation des réservoirs. Ces normes d'installation sont regroupées dans le tableau 5. Les normes mentionnées dans ce tableau (articles 66 à 69) ne s'appliquent pas aux réservoirs déjà installés lors de l'entrée en vigueur du RMD, tant que ces réservoirs demeurent installés au même endroit (article 148, par. 3^o).

En plus de ces normes, le RMD exige que l'installation soit effectuée sous la supervision d'un « professionnel qualifié » (article 70). Celui-ci doit s'assurer que le réservoir installé est en bon état. Si un dommage est constaté, le réservoir doit être réparé selon les exigences du fabricant. De plus, le professionnel qualifié doit veiller à ce que l'installation soit faite selon les règles de l'art et qu'elle réponde aux exigences du RMD. Finalement, il doit fournir au MDDEP une attestation de la conformité de l'installation aux normes applicables.

Aux fins de l'application de l'article 70 du RMD, on entend par professionnel qualifié :

- un ingénieur, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, ayant une formation appropriée et reliée au domaine du système d'entreposage considéré;
- une personne ayant une licence de « maître installateur ».

5.3.2 Entretien et suivi de l'installation

Les normes d'entretien et de suivi des systèmes d'entreposage souterrains prévues au Règlement sur les matières dangereuses sont regroupées dans le tableau 6. Outre ces exigences particulières, il ne faut pas oublier l'exigence générale de vérification des équipements d'entreposage à tous les trois mois (article 39).

Tableau 5 Normes d'installation des réservoirs souterrains prévues par le Règlement sur les matières dangereuses

RÉSERVOIR VISÉ	EXIGENCES D'INSTALLATION	REMARQUES
Tout réservoir souterrain	<p>Doit être situé (article 66) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à au moins 1 mètre, mesuré horizontalement à partir de tout bâtiment, de tout autre réservoir et de la limite de l'aire d'entreposage; • à au moins 75 cm, mesurés horizontalement à partir du bord intérieur de l'excavation. <p>L'installation doit empêcher que les charges supportées par les fondations ou les appuis d'un bâtiment ne puissent se transmettre au réservoir.</p> <p>À partir de la semelle de la fondation, sur une pente de 45°, le sol ne doit pas être enlevé, et ce, jusqu'au fond de l'excavation.</p>	<p>Les exigences de l'article 66 visent à éviter que le réservoir soit soumis à des contraintes provoquées par la proximité d'un immeuble ou d'une autre structure ainsi qu'à protéger la structure de tout point d'appui affaibli par l'espace vide d'un réservoir.</p>
<p>Tout réservoir souterrain</p> <p>Réservoir souterrain au-dessus duquel des véhicules peuvent circuler</p>	<p>Doit reposer sur une couche d'une épaisseur d'au moins 30 cm constituée des matériaux suivants (article 67) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • du sable tamisé ou du sable naturel dépourvu de pierre, compacté mécaniquement lorsque le réservoir est en acier; • de la pierre concassée ou du gravillon lorsque le réservoir est en fibre de verre. <p>Doit être enfoui (article 68) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à au moins 1 mètre au-dessous de la surface du sol, être recouvert d'une couche d'une épaisseur d'au moins 90 cm constituée des matériaux indiqués à l'article 67 et d'une couche de béton bitumineux d'une épaisseur d'au moins 10 cm ou; • à une profondeur d'au moins 45 cm au-dessous de la surface du sol, être recouvert d'une couche d'une épaisseur d'au moins 30 cm constituée des matériaux indiqués à l'article 67 et d'une dalle de béton armé d'une épaisseur d'au moins 15 cm. La dalle de béton armé doit excéder le périmètre du réservoir d'au moins 30 cm. 	<p>Le choix d'un matériau de fondation adéquat est essentiel pour prévenir les dommages aux parois extérieures des réservoirs et à leur enduit protecteur. De plus, il joue un rôle important dans l'efficacité du dispositif anticorrosion.</p> <p>Le choix d'un matériau de recouvrement adéquat et l'épaisseur des couches sont essentiels pour prévenir les dommages aux parois extérieures des réservoirs et à leur enduit protecteur. Les techniques d'installation présentées visent à répartir le poids des véhicules lourds sur une large surface, de manière à éviter l'écroulement du réservoir.</p> <p>De plus, un minimum de remblai est requis pour assurer un fonctionnement optimal du dispositif anticorrosion en donnant l'espace nécessaire au champ magnétique pour circuler autour du réservoir.</p>
Réservoir souterrain au-dessus duquel aucun véhicule ne peut circuler	<p>Doit être enfoui (article 69) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à au moins 60 cm au-dessous de la surface du sol naturel et être recouvert des matériaux indiqués à l'article 67 ou; • à une profondeur d'au moins 40 cm et être recouvert des matériaux indiqués à l'article 67 et d'une dalle de béton armé d'une épaisseur d'au moins 10 cm. 	<p>Il est nécessaire de recouvrir le réservoir de façon telle qu'il ne sera pas altéré par les mouvements du sol causés par le gel ou le compactage. Ainsi, un minimum de remblai est requis pour assurer une poussée relativement égale du sol sur les parois.</p>

Tableau 6 Exigences de vérification et d'entretien des systèmes d'entreposage souterrain prévues par le Règlement sur les matières dangereuses

RAISON OU FRÉQUENCE DE VÉRIFICATION	EXIGENCES TECHNIQUES DE VÉRIFICATION OU D'ENTRETIEN	EXIGENCES ADMINISTRATIVES
Lorsqu'il y a indice de fuite	Le propriétaire ou l'exploitant doit soumettre le réservoir souterrain ou la tuyauterie souterraine, selon le cas, à un test d'étanchéité (article 59).	
<ul style="list-style-type: none"> • Lors de l'installation d'un réservoir souterrain • Douze mois après l'installation d'un réservoir souterrain • Par la suite, tous les deux ans 	<p>Le propriétaire ou l'exploitant du réservoir souterrain ou de la tuyauterie souterraine doit faire vérifier le fonctionnement du système de protection contre la corrosion (article 62) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • conformément à la norme CAN/ULC-S603.1-92 du Conseil canadien des normes lorsqu'il s'agit d'un système à anodes sacrificielles; • conformément au rapport PACE-87-1 de l'Institut canadien des produits pétroliers si le système de protection contre la corrosion constitue un ajout à un système d'entreposage souterrain et lorsqu'il s'agit d'un système à protection cathodique à courant imposé. 	<p>Conserver sur le lieu d'entreposage la dernière attestation de fonctionnement d'un tel système comprenant les renseignements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • adresse du lieu où est situé le réservoir ou la tuyauterie; • désignation du réservoir; • date de la vérification; • résultats des contrôles; • nom et adresse du signataire de l'attestation.
Lorsqu'une fuite provient d'une tuyauterie souterraine qui n'est pas protégée contre la corrosion	Remplacer la tuyauterie (article 65).	
Lors de l'installation d'un réservoir souterrain	<p>Un professionnel qualifié doit (article 70) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • surveiller les travaux relatifs à l'installation; • inspecter le réservoir souterrain avant et après l'installation; • en cas de dommage, faire réparer le réservoir selon les exigences du fabricant. 	Ce professionnel doit transmettre au MDDEP, sitôt l'installation complétée, un rapport attestant la conformité de l'installation aux normes applicables ou indiquant le non-respect de ces normes.

5.3.3 Calendrier d'enlèvement des réservoirs souterrains et des tuyauteries souterraines

Les réservoirs souterrains qui, à la date de l'entrée en vigueur du RMD, n'étaient pas protégés contre la corrosion par l'un des systèmes prévus à l'article 61 doivent être retirés du sol selon un calendrier d'enlèvement établi en fonction de l'âge du réservoir (article 63). Le calendrier d'enlèvement est présenté au tableau 7.

Concernant la tuyauterie souterraine reliée aux réservoirs souterrains et qui n'était pas protégée contre la corrosion lors de l'entrée en vigueur du RMD, elle devra être retirée du sol (article 64) lors du remplacement du réservoir souterrain ou lors de l'ajout d'une protection cathodique au réservoir souterrain, à moins que la tuyauterie ne soit étanche et qu'elle ne soit dorénavant protégée contre la corrosion par l'un ou l'autre des systèmes indiqués à l'article 61.

5.3.4 Réservoirs abandonnés sur place

L'article 71 du RMD prévoit les cas où un réservoir peut être abandonné sur place ainsi que les mesures applicables dans les cas suivants :

- 1° l'enlèvement du réservoir met en danger l'intégrité de la structure d'un bâtiment ou d'un élément indispensable à l'usage auquel est destiné le bâtiment;
- 2° la machinerie nécessaire à l'enlèvement du réservoir ne peut matériellement pas accéder à l'emplacement.

Tout réservoir abandonné doit être décontaminé, puis rempli avec une matière inerte.

5.4 GESTION DES HUILES RÉCUPÉRÉES

Le Règlement sur la récupération et la valorisation des huiles usagées, des contenants d'huile ou de fluide et filtres usagés vise toute entreprise (détenteur de marque ou premier importateur) qui met sur le marché, au Québec, des huiles ou des filtres à huile sous une marque de commerce dont elle est propriétaire ou utilisatrice. Il oblige celle-ci à offrir un service de récupération des huiles usagées, des contenants d'huile et des filtres à huile usagés qui sont mis au rebut en vue de leur valorisation. Les huiles visées par le Règlement comprennent notamment celles désignées dans la liste suivante :

- huile pour moteur à essence ou carburant diesel;
- huile pour moteur marine domestique;
- huile pour engrenage industriel ou pour différentiel de véhicules;
- huile de circulation ou pour turbine;
- huile de lubrification pour machine à papier;
- huile pour système de réfrigération;

Tableau 7 Calendrier d'enlèvement des réservoirs souterrains non protégés contre la corrosion (article 63)

ÂGE DU RÉSERVOIR À LA DATE D'ENTRÉE EN VIGUEUR DU RMD	DATE LIMITE D'ENLÈVEMENT DU RÉSERVOIR	POSSIBILITÉ DE REPORTER L'ENLÈVEMENT À UNE DATE ULTÉRIEURE
25 ans ou plus	1 ^{er} janvier 2000	Aucune possibilité
20 ans ≤ âge < 25 ans	1 ^{er} janvier 2002	Lorsque l'évaluation de l'état du réservoir se situe dans les zones 2, 3 ou 4 du graphique de l'annexe 7 du RMD, il est possible de reporter l'enlèvement du réservoir. Le retrait du réservoir et les interventions nécessaires devront alors s'effectuer selon les modalités prévues pour chacune des zones indiquées au paragraphe 3 de l'annexe 7 du RMD.
17 ans ≤ âge < 20 ans	1 ^{er} janvier 2003	
15 ans ≤ âge < 17 ans	1 ^{er} janvier 2004	
moins de 15 ans	1 ^{er} janvier 2005 à moins de procéder à la protection du réservoir contre la corrosion d'après l'une des méthodes de l'article 61 et que l'évaluation de son état selon l'annexe 7 ne se situe dans la zone 1 du graphique.	

- huile pour compresseur à base d'huile minérale, de polyalfaolétine ou de carburant diesel;
- huile caloporteuse;
- huile diélectrique pour transformateur;
- huile pour système hydraulique ou transhydraulique;
- huile pour système de servodirection;
- huile pour transmission manuelle ou automatique de véhicules.

Puisque les huiles récupérées dans les séparateurs eau-huile peuvent faire partie de cette liste, il se pourrait que certaines dispositions du Règlement sur la récupération et la valorisation des huiles usagées, des contenants d'huile ou de fluide et filtres usagés, relatives à la collecte (par les entreprises qui en font la mise en marché) contenues dans le Règlement, s'appliquent. Par ailleurs, la bonne pratique veut que les huiles recueillies ne soient pas mélangées avec d'autres huiles usées afin de maximiser leur valorisation. En particulier, les huiles récupérées peuvent faire l'objet d'une valorisation énergétique si elles respectent les critères et les normes applicables (articles 24 à 29 du RMD). Il faut préciser également qu'il est interdit d'utiliser l'huile récupérée pour abattre la poussière (article 14 du RMD).

L'article 11 du RMD prescrit l'expédition des matières dangereuses résiduelles (huiles récupérées) vers des lieux autorisés en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). De plus, cet article oblige l'expéditeur et le destinataire à conclure un contrat. Ce contrat doit être conser-

vé pendant deux ans par les deux parties. Toutefois, l'obligation de conclure un contrat ne s'applique pas dans le cas où les huiles récupérées sont expédiées à un lieu d'entreposage qui respecte les conditions suivantes (art. 118, par. 4) :

- la quantité entreposée est inférieure à 40 000 kilogrammes;
- les matières entreposées ne sont pas des matières provenant d'une étape des procédés de fabrication ou des procédés d'épuration des rejets atmosphériques, des effluents et des résidus, situés dans un endroit où s'exerce une activité dans un secteur indiqué à l'annexe 3 du RMD, ni des matières provenant de l'entretien de ces procédés.

De plus, il est interdit d'entreposer, sans autorisation préalable, une matière dangereuse résiduelle pour laquelle un registre a été tenu (article 112 du RMD), pour une période de plus de douze mois (article 70.8 de la LQE).

En terminant, quiconque a en sa possession des matières dangereuses résiduelles qu'il a produites ou utilisées doit tenir un registre s'il respecte les conditions établies à l'article 104 du RMD et produire un bilan annuel s'il respecte les conditions établies à l'article 106 de ce même règlement. Pour plus d'information sur le sujet, consulter les renseignements accessibles sur le site Internet du Ministère à l'adresse suivante :

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/rapport/index.htm>

BIBLIOGRAPHIE

API, 1990. *Monographs on refinery environment control – Management of water discharges - Design and operation of oil-water separators*, publication n° 421, première édition, février.

API, 1969. « Oil-water separator process design » dans *Manual on disposal of refinery wastes - Volume on liquid wastes*, chapitre 5.

HYDRO-QUÉBEC, 1995. *Protection des postes et centrales contre l'incendie, les déversements d'huile provenant des transformateurs et inductances shunt*, guide technique n° GT-IX-12, décembre.

ZCL Composites inc., 2001. *Les séparateurs par gravité d'huile/eau*, mars, www.zcl.com.

ZCL Composites inc., 2001. *Les séparateurs coalescents d'huile/eau*, mars, www.zcl.com.

CAE FIBRE DE VERRE LTÉE, 1989. *Séparateur d'huile et d'eau par gravité – Description technique*, 15 juin.

Autre source

Site Internet de Highland Tank & Manufacturing Compagny Inc., www.highlandtank.com.

ANNEXE 1

EXEMPLE DE CALCULS RELATIFS AU DIMENSIONNEMENT

L'aire d'un poste de transformateurs est reliée par une conduite à un séparateur eau-huile pour recueillir les eaux de pluie pouvant être contaminées par les fuites d'huile des transformateurs. Le volume d'huile dans le plus gros transformateur est de 10 000 litres d'huile isolante.

Calcul du débit

$$Q_m = A \times C \times I$$

Q_m : débit nominal d'eau huileuse (m^3/s)

A : aire de drainage du poste des transformateurs (m^2)

C : coefficient de ruissellement

I : intensité de pluie en (m/s) d'une durée de 1 heure et une récurrence de 10 ans

$$A = 1\,200\, m^2$$

$C = 0,95$ pour le béton (le coefficient de ruissellement est de 1 pour les surfaces parfaitement imperméables)

$$I = 30\, mm/h \text{ ou } 8 \times 10^{-6}\, m/s \text{ pour une récurrence de 10 ans}$$

$$Q_m = 1200 \times 0,95 \times 8 \times 10^{-6} = 0,0091\, m^3/s$$

Calcul de la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile (V_t)

$$V_t = 0,0123 \frac{\rho_{eau} - \rho_{huile}}{\mu} \text{ pour des gouttelettes d'huile d'un diamètre de 150 microns}$$

À une température de $10\, ^\circ C$:

$$\rho_{eau} = 0,999\, g/cm^3$$

$$\rho_{huile} = 0,85\, g/cm^3$$

$$\mu = 0,013\, \text{poise}$$

$$V_t = 0,141\, cm/s$$

Calcul de la vitesse d'écoulement V_h

$$V_h = 1,5\, cm/s \text{ maximum ou } 15\, V_t$$

$$15\, V_t = 15 \times 0,141 = 2,1$$

$$V_h = 1,5\, cm/s$$

Calcul du facteur de turbulence (F)

Le rapport $V_h/V_t = 10,5$

$F = 1,6$ selon le graphique de la page 14

Calcul de la surface horizontale minimal A_h

$$A_h = F \frac{Q_m \times 100}{V_t}$$

$$A_h = 1,6 \frac{0,0091 \times 100}{0,141} = 10,3 \text{ m}^2$$

Calcul de la surface latérale minimale A_c

$$A_c = \frac{Q_m \times 100}{V_h}$$

$$A_c = \frac{0,0091 \times 100}{1,5} = 0,61 \text{ m}^2$$

Calcul de la profondeur (d)

Le rapport d/B (B étant la largeur du séparateur) doit être de 0,3 à 0,5.

Supposons $d/B = 0,3$,

sachant que $A_c = B \times d$ et que $B = d/0,3$:

$$0,61 = d \times d/0,3$$

$$0,181 = d^2$$

$$d = 0,43 \text{ m}$$

Calcul de la longueur du séparateur (L)

$$L = F \left(\frac{V_h}{V_t} \right) d$$

En prenant les valeurs précédentes :

$$L = 7,0 \text{ m}$$

et les dimensions du séparateur :

$$A_h = B \times L;$$

$$10,3 = B \times 7;$$

$$B = 1,5 \text{ m};$$

on obtient :

$$\text{longueur } (L) = 7,0 \text{ m};$$

$$\text{largeur } (B) = 1,5 \text{ m};$$

$$\text{profondeur } (d) = 0,43 \text{ m};$$

$$\text{volume du séparateur} = 4,5 \text{ m}^3.$$

Ce volume est cependant insuffisant pour contenir 110 % du volume d'huile du transformateur (10 m^3).

Pour garder les mêmes proportions, on peut augmenter de 50 % chacune des dimensions du séparateur :

$$\text{longueur } (L) = 10,5 \text{ m};$$

$$\text{largeur } (B) = 2,25 \text{ m};$$

$$\text{profondeur } (d) = 0,65 \text{ m};$$

$$\text{volume du séparateur} = 15,35 \text{ m}^3.$$

Ce volume est suffisant pour contenir le volume d'huile tout en optimisant les proportions calculées selon la méthode de l'API.