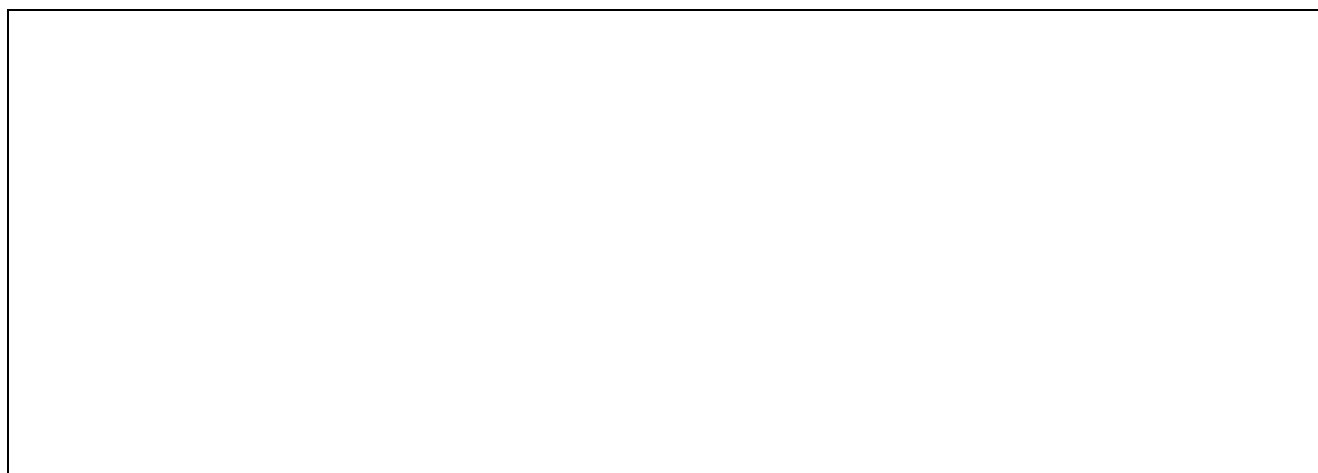


Systemes pour l'étanchéité

Cahier des Clauses Techniques

Bassins - Réservoirs - Canaux Château d'eau et Ouvrages assimilés



Bureau de Vente

51 Rue Vaucanson 69150 Décines

Tél : +33 04-78-49-01-35 Fax : +33 04-72-05-75-07

Production

Via industriale dell'Isola, 1 24040 CHIGNOLO D'ISOLA (BG) Italie

Tél : +39 0 35-49-409-49 Fax : +39 0 35-49-406-49



SOMMAIRE			
A	INTRODUCTION	Page	3
B	DOMAINES D'APPLICATION	Page	3
C	PRESENTATION DES MATERIAUX	Page	4
	<u>Description des membranes PVC</u>	Fiche technique Flagon C/SL	Page 5
		Fiche technique Flagon E	Page 6
		Fiche technique Flagon AT	Page 7
		Fiche technique Flagon CAT	Page 8
	<u>Description des membranes TPO</u>	Fiche technique Flagon GEO PV	Page 10
		Fiche technique Flagon GEO P	Page 11
		Fiche technique Flagon GEO PR	Page 12
D	DESCRIPTION CONCERNANT LE SUPPORT	Page	13
D1	Support en terre	Page	14
	D1A Caractéristiques du sol		
	D1B Stabilité des talus		
	D1C Drainage		
D2	Support en béton	Page	15
D3	Support mixte	Page	16
E	MISE EN ŒUVRE DES MEMBRANES FLAGON	Page	16
E1	Bassin en terre	Page	16
E2	Bassin en béton	Page	16
E3	Soudure	Page	17
E4	Ancrage	Page	17
E5	Végétalisation des bassins	Page	18
E6	Raccordement aux canalisations	Page	18
E7	Brassage et pompage	Page	18
F	SECURITE DES PERSONNES	Page	19
G	CONTROLES	Page	19
	G1 Contrôle des fabrications en usine		
	G2 Réception du chantier		
H	ASSISTANCE TECHNIQUE	Page	19
I	SURVEILLANCE ET ENTRETIEN	Page	20
FIGURE			
S	1 Réseau du dain traditionnel	Page	22
	2 Ancrage en tête du talus	Page	22
	3 Evacuation des gazs	Page	23
	4 Arrêt d'étanchéité en tête sur ouvrage béton	Page	23
	5 Fixation horizontale sur ouvrage béton	Page	24
	6 Fixation horizontale -détail-	Page	25
	7 Fixation verticale sur ouvrage béton (coupe)	Page	26
	8 Système bride et contrebride	Page	27
	9 Tuyau en saillie dans talus	Page	28
	TABLEAUX DES RESISTANCES CHIMIQUES	Page	29
	Membranes Flagon PVC		
	Membranes Flagon TPO		

A INTRODUCTION

OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES :

Le présent Cahier des Clauses Techniques concerne l'utilisation des membranes en PVC plastifié ou en polyoléfine modifiée (TPO) comme revêtement d'étanchéité de bassins, réservoirs, château d'eau, canaux et ouvrages assimilés.

TERRITORIALITE :

Le dispositif d'étanchéité présenté dans le présent Cahier des Clauses Techniques est applicable dans la plupart des zones climatiques.

B DOMAINES D'APPLICATION

MEMBRANES PVC		
DESIGNATION	SPECIFICATIONS	DESTINATIONS PRINCIPALES
Flagon C/SL	Membrane en PVC Plastifié non armée Très bonne résistance aux UV	Bassins destinés au stockage d'eau (irrigation , lacs artificiels...) Réservoirs - Barrages Canaux - Retenues collinaires ...
Flagon E	Membrane en PVC plastifié non armée Bio stabilisée	Bassins et retenues d'eaux usées Fosses à lisiers Etanchéité en contact avec des agents bactériens - Bassins antipollution
Flagon AT	Membrane en PVC Plastifié non armée Attestation de conformité	Château d'eau Réservoir d'eau potable ou liquide alimentaire
Flagon C/AT	sanitaire	Bassins de pisciculture

MEMBRANES TPO		
Flagon GEO PV	Membrane en Polyoléfine modifiée TPO Très bonne résistance aux rayonnement UV Excellente stabilité dimensionnelle due à la présence de l'armature	Bassins et retenues d'eaux usées Bassins destinés au stockage d'eau Cuves Sprinkler - Lacs artificiels
Flagon GEO P		Fosses à lisiers Etanchéité en contact avec des agents bactériens
Flagon GEO PR		Bassins de décantations Stockage de liquides à faible % d'hydrocarbures

Dans tous les cas, ces domaines d'utilisation ne sont pas limitatifs. C'est pourquoi pour toute utilisation particulière ou présence de produits divers, le Laboratoire Flag Spa se tient à votre disposition pour vous orienter vers la membrane adéquate à l'utilisation particulière que vous souhaitez en faire..

C PRESENTATION DES MATERIAUX

Les caractéristiques physiques de chaque membrane sont présentées dans leur fiche techniques respectives en annexes du présent Cahier des Clauses techniques.

Les couleurs indiquées peuvent être modifiées par le Centre de Recherche et Développement de la société Flag Spa .

DESCRIPTION DES MEMBRANES FLAGON PVC :

DESIGNATION	PRESENTATION	EPAISSEUR	LARGEUR	LONGEUR	COULEUR
Flagon C/SL Membrane PVC non armée	Membranes thermoplastiques PVC plastifié Obtenues par coextrusion pleine masse	10/10 12/10 15/10 20/10	2,10 ml	20,00 ml * 40,00 ml * Autres longueurs sur demande	gris clair / gris foncé
Flagon E Membrane PVC non armée		11/10 12/10 15/10 20/10		20,00 ml	gris foncé
Flagon AT Membrane PVC non armée		12/10 15/10 20/10		Autres longueurs sur demande	blanc
Flagon C/AT Membrane PVC non armée					Gris

* Les rouleaux de FLAGON CSL 10/10 seront de longueur minimale 30 ml.
Les autres épaisseurs seront conditionnés en rouleaux standards de 20,00 ml.

FICHE TECHNIQUE FLAGON C/SL

Epaisseur (mm)	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	Uni 8202/6
Masse volumique	1,30 ± 2% g / cm ³					Uni 7092
Résistance à la traction	≥ 17,5 N / mm ²					Uni 8202/8
Allongement à la rupture	≥ 300 %					Uni 8202/8
Résistance au poinçonnement statique sur support rigide (class)	PS 5					Uni 8202/11
Résistance au poinçonnement dynamique (class)	PD 2		PD 3	PD 4		Uni 8202/12
Pliage à froid avec mandrin de 2 mm	≤ - 35 °C					Uni 8202/15
Imperméabilité à l'eau (6 heures à 0,5Mpa)	Toutes épaisseurs Imperméable					Uni 8202/21
Résistance à l'action perforante des racines	Toutes épaisseurs Aucune perforation					Uni 8202/24
Vieillissement accéléré à la lumière : 4500 MJ / m ²	Toutes épaisseurs Aucune fissuration					Uni Iso 4892 Xenotest
Vieillissement thermique à l'air : variation de masse après 56 j à 80°C	≤ 4,0 %					Uni 5408
Vieillissement thermique dans l'eau : variation de masse après 28 j à 70°C (séché et conditionné)	≤ 2,0 %					Uni Iso 175

FICHE TECHNIQUE FLAGON E

Epaisseur (mm)	1,1	1,2	1,5	2,0	Uni 8202/6
<u>Masse volumique</u>	1,25 ± 2% g / cm ³				Uni 7092
Résistance à la traction	≥ 17,5 N/ mm ²				Uni 8202/8
<u>Allongement à la rupture</u>	≥ 300 %				Uni 8202/8
Résistance au poinçonnement statique - support rigide (class)	PS 5				Uni 8202/11
Résistance au poinçonnement dynamique (class)	PD 2	PD 2	PD 3	PD 4	Uni 8202/12
Pliage à froid (mandrin de 2 mm)	≤ - 35 ° C				Uni 8202/15
Imperméabilité à l'eau (6 heures à 0,5Mpa)	Toutes épaisseurs Imperméable				Uni 8202/21
Résistance à l'action perforante des racines	Toutes épaisseurs Aucune perforation				Uni 8202/24
Vieillissement accéléré à la lumière : 4500 MJ / m ²	Toutes épaisseurs Aucune fissuration				Uni Iso 4892 Xenotest
Vieillissement thermique à l'air : <i>Variation de masse</i> après 56 j à 80°C	≤ 4,0 %				Uni 5408
Vieillissement thermique dans l'eau : Variation de masse après 28 j à 70°C (séché et conditionné)	≤ 2,0 %				Uni Iso 175
Résistance aux micro organismes	Aucune croissance				AFNOR NFX 41514 ASTM G 21-90

FICHE TECHNIQUE FLAGON AT

Epaisseur (mm)	1,2	1,5	2,0	Uni 8202/6
Masse volumique	1,25 ± 2 % g/ cm 3			Uni 7092
Résistance à la traction	≥ 17,5 N / mm²			UNI 5819 Eprouvette type 1 Vitesse 100 mm/min
Allongement à la rupture	≥ 300 %			
Résistance au poinçonnement statique sur- support rigide	PS 5			Uni 8202/11
Résistance au poinçonnement dynamique sur support rigide	PD 2	PD 3	PD 4	Uni 8202/12
Pliage à froid (mandrin de 2 mm)	≤ - 35 °C			Uni 8202/15
Imperméabilité à l'eau (6 heures à 0,5Mpa)	Toutes épaisseurs Imperméable			Uni 8202/21
Résistance à l'action perforante des racines	Toutes épaisseurs Aucune perforation			Uni 8202/24
Aptitude au contact alimentaire	Apte pour les aliments type Ia,Ib,Iva,Ivb			Décret min. 21/03/1973
Vieillissement accéléré sous lampe Rayonnement de 18000 MJ/m²	Toutes épaisseurs Aucune fissuration			Uni Iso 4892 Xenotest
Résistance au déchirement N/mm	Toute épaisseur ≥80			DIN 53363
Vieillissement thermique à l'air : Variation de masse après 56 j à 80°C	≤ 4,0 %			Uni 5408
Vieillissement thermique dans l'eau Variation de masse après 28 j à 70°C	≤ 2,0 %			Uni Iso 175

FICHE TECHNIQUE FLAGON CAT

Epaisseur (mm)	1,2	1,5	2,0	Uni 8202/6
<u>Masse volumique</u>	1,3 ± 2% g/ cm3			Uni 7092
Résistance à la traction	≥ 17 N/ mm ²			UNI 5819 Eprouvette type 1 Vitesse 100 mm/min
Allongement à la rupture	≥ 300 %			
Résistance au poinçonnement statique sur- support rigide	PS 5			Uni 8202/11
Résistance au poinçonnement dynamique sur support rigide	PD 2	PD 3	PD 4	Uni 8202/12
Pliage à froid (mandrin de 2 mm)	≤ - 35 °C			Uni 8202/15
Imperméabilité à l'eau (6 heures à 0,5Mpa)	Toutes épaisseurs Imperméable			Uni 8202/21
Résistance à l'action perforante des racines	Toutes épaisseurs Aucune perforation			Uni 8202/24
Aptitude au contact alimentaire	Apte pour les aliments type Ia			Décret min. 21/03/1973
Vieillissement accéléré sous lampe Rayonnement de 18000 MJ/m ²	Aucune fissuration			Uni Iso 4892 Xenotest
Résistance au déchirement N/mm	Toute épaisseurs ≥80			DIN 53363
Vieillissement thermique à l'air Variation de masse après 56 j à 80°C	≤ 4,0 %			Uni 5408
Vieillissement thermique dans l'eau Variation de masse après 28 j à 70°C	≤ 2,0 %			Uni Iso 175

DESCRIPTION DES MEMBRANES FLAGON TPO :

DESIGNATION	PRESENTATION	EPAISSEUR	LARGEUR	LONGEUR	COULEUR
Flagon GEO PV Armée d'un voile de verre de 50 g/m ²	Membrane polyoléfine TPO Obtenue par coextrusion pleine masse	12/10 15/10 20/10	2.10 ml	25,00 ml pour le 12/10 20,00 ml pour le 15/10 et 20/10	Vert clair / noir
Flagon GEO PR Armée d'une grille polyester				Autres longueurs sur demande	Sable / noir Vert clair / noir
Flagon GEO P Armée d'une grille de verre		10/10 12/10 15/10 20/10		40.00 ml pour le 10/10 25.00 ml pour le 12/10 20.00 ml pour le 15/10	Noir *

* Le FLAGON GEO P peut être livrable en version bi-couleur vert clair/noir à partir de l'épaisseur 12/10

FICHE TECHNIQUE FLAGON GEO PV

Epaisseur (mm)	$1,2 \pm 5 \%$	$1,5 \pm 5 \%$	DIN 16726 5.3
<u>Masse volumique</u>	$1 \pm 2\% \text{ g / cm}^3$		DIN 16726 5.5
Résistance à la traction (N / 5 cm)	≥ 450	≥ 550	DIN 16726 5.6.1 C- VII
Allongement à la rupture	$\geq 500 \%$		DIN 53455 5.8.1 C- VII
Résistance au poinçonnement Support rigide (mm)	≥ 400	≥ 700	DIN 16726 5.12
Pliage à froid	$\leq - 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$		DIN 16726 5.14
Imperméabilité à l'eau 72 Heures à 4 bars	Toutes épaisseurs Imperméable		DIN 16726 5.11
Vieillissement accéléré à la lumière 5000 heures	Toutes épaisseurs Aucune fissuration		DIN 16726 5.17
Résistance à l'action perforante des racines	Toutes épaisseurs Aucune perforation		DIN 16726 5.16
Résistance au déchirement N/mm	Toute épaisseurs ≥ 70		<i>DIN 16726 5.8.2</i>
Stabilité dimensionnelle après 6 heures à 80 °C	$\leq 0,1$		DIN 16726 5.13.1

FICHE TECHNIQUE FLAGON GEO P

<u>Epaisseur</u>	mm	$1.0 \pm 5 \%$	$1.2 \pm 5 \%$	$1.5 \pm 5 \%$	DIN 16726 5.3
Masse surfacique	Kg / m ²	$1.05 \pm 5 \%$	$1.26 \pm 5 \%$	$1.58 \pm 5 \%$	UNI 8202/7
Masse volumique	g / cm ³	$1.05 \pm 2 \%$			DIN 16726 5.5
Résistance à la traction	N / mm ²	≥ 13			DIN EN ISO 527.1
Allongement à la rupture	%	≥ 550			DIN EN ISO 527.1
Résistance au poinçonnement sur support rigide	mm	≥ 300	≥ 400	≥ 700	DIN 16726 5.12
Pliage à froid	° C	≤ -35			DIN 16726 5.14
Imperméabilité à l'eau 72 heures à 4 bars		Imperméable			DIN 16726 5.11
Stabilité dimensionnelle (après 6 heures à 80°C)	%	≤ 0.5			DIN 16726 5.13.1
Résistance à la déchirure	N / mm	≥ 80			DIN 16726 5.8.2
Vieillissement accéléré à la lumière: 5000 heures		Aucune fissuration			DIN 16726 5.17
Résistance à l'action perforante des racines		Aucune perforation			DIN 16726 5.16

FICHE TECHNIQUE FLAGON GEO PR

Epaisseur (mm)	$1,2 \pm 5 \%$	$1,5 \pm 5 \%$	$2 \pm 5 \%$	UNI 8202/6
Masse volumique (Kg / m ²)	$1,2 \pm 5\%$	$1,5 \pm 5\%$	$2 \pm 5\%$	UNI 8202/7
Résistance à la traction	$\geq 1100 \text{ N/ 5 cm}$			UNI 8202/8
Allongement à la rupture	$\geq 15 \%$			UNI 8202/8
Résistance au poinçonnement statique Support rigide	PS 5			UNI 8202/11
Résistance au poinçonnement dynamique Support rigide	PD2	PD3	PD3	UNI 8202/12
Pliage à froid	$\leq - 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$			UNI 8202/15
Imperméabilité à l'eau 6 Heures à 0,5 Mpa	Toutes épaisseurs Imperméable			UNI 8202/21
Vieillessement accéléré à la lumière 5000 heures	Toutes épaisseurs Aucune fissuration			UNI ISO 4892 (Xénotest)
Résistance à la grêle Support rigide (m/s)	≥ 17	≥ 25	≥ 25	UNI 8202/12
Résistance à l'action perforante des racines	Toutes épaisseurs Aucune perforation			UNI 8202/24
Stabilité dimensionnelle après 6 heures à 80 °C	Toutes épaisseurs $\leq 0,5 \%$			UNI8202/17

STOCKAGE :

Les rouleaux doivent être stockés en position horizontale dans la mesure du possible.

Le stockage ne devra pas se faire sur une hauteur supérieure à 4- 5 rangées de rouleaux (risque de déformation due au poids)

ACCESSOIRES PREFABRIQUES

La Société Flag dispose de différents accessoires préfabriqués . Ceux-ci sont moulés par injection d'un granulat de même composition que les membranes Flagon PVC ou Flagon TPO.

D PRESCRIPTION CONCERNANT LE SUPPORT

Généralités :

La pérennité de l'étanchéité est conditionnée par la stabilité des supports destinés à recevoir la membrane ;

Lors de l'étude du projet , deux cas peuvent se présenter :

- 1^{er} cas : La conception de l'ouvrage est réalisée par le Maître d'Ouvrage ou un bureau d'Etude spécialisé dans les travaux hydrauliques
- 2^{ème} cas : L'entreprise de BTP, compétente dans ce domaine, se charge de la conception et de la réalisation de l'ouvrage.

La première configuration couvre la majeure partie des projets qui se présentent ; ceux étudiés par l'entreprise concernent en général des ouvrages simples (sauf marché sur concours)

D'une manière générale, une étude des sols est fortement recommandée, celle-ci permet d'évaluer :

- La cohésion du sol support
- La présence d'eau et les variations éventuelles du niveau de la nappe
- La présence de matériaux organiques avec risques de dégagements gazeux
- Les risques de tassement différentiels ou d'affaissement du terrain

En fonction des résultats obtenus lors de cette étude, il y aura lieu ou non d'envisager les différentes solutions nécessaires pour assurer la stabilité de l'ouvrage.

D 1 SUPPORTS EN TERRE

D 1 A Caractéristiques du sol destiné à recevoir la membrane

Le support, une fois dépourvu de toute végétalisation, peut-être de deux types :

- Soit du sol lui-même si ses caractéristiques permettent de recevoir directement la membrane .
Dans l'éventualité où la granulométrie du sol présente un D maxi > 3 mm, l'interposition d'un géotextile anti-poinçonnant est obligatoire. Celui-ci sera de type un feutre de 200 g /m² minimum constitué de 100 % de fibres synthétiques aiguilletées.
- Soit constitué d'une couche d'apport (qu'elle soit drainante ou non)

D 1 B STABILITE DES TALUS

L'étude de sol doit permettre de définir la pente des talus afin d'assurer une parfaite stabilité.

En général la pente du talus est définie en fonction de la profondeur du bassin :

- | | |
|-------------------------------|--|
| • Profondeur < à 3,00 ml | Pente de 1/1 |
| • 3,00 < Profondeur < 6,00 ml | Pente de 1,5 / 1 |
| • 6,00 < Profondeur < 9,00 ml | Pente de 2 / 1 |
| • Profondeur > 9,00 ml | Mise en place d'un palier intermédiaire avec ancrage |

Les talus ne doivent pas comporter d'élément en saillie . L'apport d'une couche de terre ou de sable de 10 à 15 cm permet le réglage de celui-ci ainsi qu'une protection de la membrane ce qui n'exclue pas la mise en place d'un géotextile antipoinçonnant aiguilleté de 200 g/m².

La crête des talus devra être assez large pour permettre un ancrage convenable de la membrane tenant compte que celle-ci sera également dimensionnée en fonction de l'éventuelle protection de la membrane (complexe de retenue de terre armée).

Voir paragraphe Végétalisation des géomembranes E5

D 1 C DRAINAGE

Suivant l'importance de l'ouvrage, la nature des matériaux constituant les remblais, les résultats des études géotechniques du site et si l'eau est , susceptible de se trouver sous la géomembrane, peut nuire au bon comportement de l'ouvrage (sous pression, sol argileux, présence de matières organiques..., il peut être nécessaire d'implanter un système de drainage (Voir figure 1)

Le drainage doit assurer l'évacuation des liquides et gaz accumulés ou présents sous la membrane .
Celui peut-être obligatoire ou facultatif :

Drainage obligatoire eau et gaz dans toutes les fosses à lisier ou produit polluant et doit être accompagné d'un puisard permettant la visualisation de fuites éventuelles ou même permettre le pompage de celles-ci tenant compte du fait que tous les réseaux de drains (liquides) convergent vers le puisard.

Drainage facultatif dans les bassins ne contenant pas de produits polluants . Dans ce cas c'est la nature du terrain qui est déterminante. Il est cependant conseillé de mettre en œuvre un drainage gaz pour

éviter le soulèvement des géomembranes par des gaz de fermentation ou par l'air chassé par la remontée de la nappe phréatique.

Drainage de l'eau :

Trois types de système de drainage peuvent permettre de canaliser l'eau :

- Soit une couche de matériau drainant de 10 cm d'épaisseur minimum possédant un équivalent de sable > 60, granulométrie comprise entre 0,2 et 5 mm
- Soit des géocomposites de drainage spécialement prévus pour réaliser ce type de drainage
- Soit par la mise en place d'un réseau drainant traditionnel.

Drainage des gaz :

Le drainage des gaz est assuré par la mise en place soit

- Par des tuyaux perforés enrobés dans un matériaux drainant.
- Soit par des géocomposites de drainage de type ENKADRAIN

Dans toutes les configurations, le drainage eau doit être bien distinct du drainage gaz qui lui devra systématiquement sortir en tête de talus à l'air libre.

D 2 SUPPORT EN BETON

Dans le cas d'un support en béton, celui-ci devra être lisse et dépourvu de toutes aspérités ou autres irrégularités qui pourraient endommager la membrane d'étanchéité par perforation.

D 2 A Drainage

Aucun drainage sous la membrane n'est nécessaire

D 2 B Préparation des murs

Les murs devant être préparés de la même façon que le support.

D 3 SUPPORT MIXTE (TERRE ET BETON)

Dans la configuration d'un système mixte, sol en terre et murs en béton, les prescriptions à suivre pour la préparation du support sont celles exposées en D1 et D2.

Dans tous les cas il est nécessaire de mettre un géotextile comme couche de régularisation.

E MISE EN ŒUVRE DES GEOMEMBRANES FLAGON

L'entreprise d'étanchéité à la possibilité de réaliser de la préfabrication en atelier des géomembranes Flagon . Les moyens de soudures sont identiques à eux décrits au paragraphe E3 .

Les dimensions et formes des membranes préfabriquées dépendent de la configuration de l'ouvrage et des moyens de l'entreprise à mettre en place après sur site les différents éléments qui seront assemblés les uns aux autres dans la bassin.

Il a noté que dans tous les cas , la mise en place du géotextile et de la géomembrane ne peuvent s'effectuer qu'après réception des supports et après mise en place des drainages éventuels.

Conseils pour la mise en place des géotextiles

Les géotextiles sont assemblés par recouvrement des lés d'au moins 30 cm pour les jonctions avec simple recouvrement et de 10 cm pour les jonctions avec soudure . Ce dernier type de jonction est vivement conseillée pour améliorer la tenue au vent et garantir la continuité du géotextile lors de la mise en œuvre de la géomembrane

E 1 BASSIN EN TERRE

Les membranes Flagon, peuvent être mise en œuvre en assemblant sur site les lés préfabriqués ou déroulés positionnés sur le fond de forme.

Dans un premier temps, mise en place du matériau antipoinçonnant en prenant soin de prévoir un recouvrement des lés d'au moins 10 cm, ensuite il faut procéder à la pose de la membrane en évitant le déplacement du géotextile. Toutes les précautions nécessaires devront être prises afin d'éviter la blessure accidentelle de la membrane ou la présence de plis qui rendraient l'opération de soudure délicate. Il faudra également veiller à ne pas faire rouler de cailloux ou tout autres éléments sous la membrane pouvant la détériorer.

Il est vivement conseillé de prévoir un lestage de la membrane durant les opérations de mise en œuvre.

E 2 RESERVOIR BETON

Pour réaliser l'étanchéité d'un réservoir béton, il est nécessaire de prévoir la mise en œuvre d'un géotextile antipoinçonnant dont les caractéristiques seront définies en fonction de la qualité du support, de préférence il sera du type antipoinçonnant aiguilleté de 300 G/m² minimum.

Le maintien de la membrane en tête de la paroi est assuré par la fixation d'une tôle d'acier colaminée de Flagon PVC ou Flagon TPO.

Les fixations intermédiaires peuvent être de deux types :

- De façon horizontale : une fixation intermédiaire est à prévoir tous les 4,00 ml de hauteur au minimum
- De façon verticale : une fixation intermédiaire est à prévoir à chaque largeur de lés sur toute la hauteur



Les membranes Flagon sont ensuite déroulées, soudées en tête sur les plats colaminés et fixées en pieds par un rail métallique. Le recouvrement des lés est de 5 cm minimum.

E 3 SOUDURE

Trois types de soudure peuvent être utilisés pour l'assemblage des lés de Flagon C/SL et Flagon E:

- Soudure automatique à fer chaud ou air chaud
- Soudure manuelle à air chaud
- Solvant THF (Tetra Hydro Furane)

Cependant les membranes Flagon AT , C/AT et Flagon GEO-PV , GEO PR , GEO P ne sont pas soudables au solvant ainsi les deux types de soudure admissible sont :

- Soudure automatique à fer chaud ou air chaud
- Soudure manuelle à air chaud

Le recouvrement des lés de 5 cm minimum devra permettre d'obtenir des largeurs de soudure de 3 cm minimum. Les soudures en T seront recouvertes d'une pièce de renfort de 10x10 cm. Les soudures réalisées à l'aide d'un appareil manuel ou au solvant seront confirmés par un cordon de PVC dans le cas du Flagon C/SL , E.

Les membranes polyoléfinés (TPO) de type Flagon GEO PV , Flagon GEO P et GEO PR seront chanfreinées en bordures de lés (par exemple polissage avec un coupeur approprié) pour toute soudure en T avec une épaisseur de 1,5 mm et supérieure

En cas de difficulté de soudure des membranes TPO après une exposition aux UV , il est conseillé de les nettoyer à l'aide du nettoyant TPO Cleaner avant soudure.

E 4 ANCRAGE

L'ancrage en tête de talus est réalisé à l'aide d'une tranchée généralement distante de la crête de talus d'environ 0,50 m minimum. Pour permettre un bon lestage de la membrane, celle-ci doit couvrir la totalité du fond de tranchée. Les soudures entre lés devront être prolongées à l'intérieur de la tranchée afin d'éviter le passage d'insectes ou d'animaux sous la membrane (Figure 2).

Dans le cas où le bassin risquerait d'être vide, une partie de l'année, il est nécessaire de réaliser pour les membranes non armées ,un lestage définitif au fond à l'aide d'un matériau d'apport ou de réaliser un ancrage intermédiaire .

Ce lestage peut être réalisé en différents matériaux tels que :

- Matériaux naturels : Sable, gravier, tout venant, terre végétale, enrochement
- Matériaux à base de liants hydrauliques : Béton armé, maigre, projeté
- Matériaux préfabriqués : Dalles, dallettes en béton, pavés

Il convient de ne jamais prévoir au contact de la géomembrane , de matériaux pouvant la poinçonner. La plupart du temps, l'interposition d'un géotextile antipoinçonnant de préférence à base de fibres non tissées 100 % polypropylène . pourra assurer une protection adéquate.



E 5 VEGETALISATION DES BASSINS

L'angle de frottement à l'interface terre végétale / géomembrane est en général plus faible que l'angle du talus. C'est pourquoi, il est indispensable de mettre en œuvre une nappe d'accroche (de type ENKAMAT ou ARMATERRE) pour améliorer cet angle de frottement et reporter en tête de talus les efforts de traction induit par la couche de terre . (Cf. Recommandations du guide technique édité par le LCPC /SETRA « Ouvrages pour eaux de ruissellement routier - Etanchéité par géomembranes ») Comme pour les géomembranes, il conviendra de définir pour la nappe d'accroche les conditions d'ancrage à respecter pour reprendre les efforts transmis.

Pour écarter les risque de rupture interne à la couche d'apport (glissement d'interface terre/terre) on vérifiera que les caractéristiques géotechniques de la terre végétale sont bien compatibles avec l'angle de talus.

E 6 RACCORDEMENT AUX CANALISATIONS

Les raccordements sur canalisation sont réalisés soit

- A l'aide de bride et contre bride inoxydable ou profilé inaltérable (métal , plastique)
- Par manchon préfabriqué si le tuyau est en saillie

Dans tous les cas les éléments de raccords aux canalisations devront être conformes aux recommandations du C.F.G

La membrane ne doit pas être « tendue » mais bien appliquée au support afin d'éviter toute tension lors du remplissage.

E7 BRASSAGE ET POMPAGE

Lorsque la mise en place d'un système de brassage est nécessaire dans le bassin, celui ci ne peut s'effectuer qu'avec des appareils ou hélices qui ne pourront en aucun cas perforer la géomembrane.

Il doit être posé sur une plate-forme en béton réservée à cet effet d'une épaisseur de 5 à 7 cm qui sera mise en place sur le fond de l'ouvrage après interposition obligatoire d'un géotextile antipoinçonnant aiguilleté éventuellement doublé selon la masse de la plaque de béton.

Pour le pompage des bassins , des reprises fixes peuvent être envisagées soit par la mise en œuvre d'un tuyau au fond du bassin traversant la digue et raccordé selon les remarques du paragraphe E6 ou alors par la mise en place d'un tuyau qui repose au fond du bassin sur une plaque de béton (après interposition d'un géotextile) pour éviter toute aspiration de la membrane. La reprise fixe sera fixée en haut de la digue à l'extérieur de la tranchée d'ancrage.

F SECURITE DES PERSONNES

Il est important de signaler que toute personne qui tombe dans un bassin dont l'étanchéité est réalisée en géomembrane, ne peut sortir qu'à l'aide d'un dispositif prévu à cet effet.

En conséquence, les ouvrages devront être clôturés et équipés de dispositif de sécurité : échelles de corde, bouées, risberme de faible profondeur, etc....

Lors de la mise en œuvre des membranes Flagon et tout particulièrement lors de soudure au solvant ou en milieu clos, la mise en place d'un extracteur d'air peut s'avérer nécessaire.

G CONTROLES

G 1 CONTROLE DES FABRICATIONS EN USINE

Les géomembranes Flagon sont fabriquées et contrôlées en notre usine de CHIGNOLO D'ISOLA (BG) en Italie pour lesquelles la Société Flag est certifiée ISO 9001.

Les fiches de contrôle de la production peuvent être fournies sur demande.

G2 RECEPTION DU CHANTIER

L'entreprise chargée de la mise en œuvre des géomembranes Flagon doit réceptionner le support. Le contrôle des soudures sera systématique. Tout défaut fera l'objet de reprise voir par la mise en place d'une pièce en membrane rapportée.

Le contrôle peut être visuel ou à la pointe sèche. Celui ci pourra être complété par des essais à la cloche à vide, en particulier au droit des soudures en T.

H ASSISTANCE TECHNIQUE

Les services techniques de la Société FLAG SPA apportent un soutien technique aux applicateurs au travers de formation en école de pose (à Décines 69-Rhone ou Chignolo d'Isola Italie) ou/et directement sur chantier.



I SURVEILLANCE ET ENTRETIEN

Comme tout ouvrage ou partie d'ouvrage hydraulique, la surveillance et l'entretien de l'étanchéité permettent de prévenir toute anomalie du dispositif pouvant affecter l'étanchéité, et d'y remédier de façon précoce, à moindre coût et avant la formation de désordres importants

Pour les géomembranes protégées :

Le plus simple consiste à procéder à un examen visuel de la géomembrane pour :

- Détecter et réparer les perforations accidentelles (vandalisme, chute d'objet....)
- Vérifier les raccordements aux ouvrages (étanchéité, tassement différentiels....)
- Détecter d'éventuels tassements ou affaissements localisés.

S'il y a lieu, il faudra procéder régulièrement à l'enlèvement des corps flottants, de même effectuer un nettoyage éventuel de la membrane.

La procédure et les produits de nettoyage employés doivent être déterminés en accord avec le service Technique de la Société Flag.

Pour les géomembranes non protégées :

Dans ce cas la surveillance sera limitée au suivi des niveaux du remplissage du bassin (fuite éventuelle) et à la vérification visuelle de l'absence de tassements ou affaissements localisés.

Dans toutes les configurations, en plus des dispositions ci-dessus, il est recommandé :

- D'éviter tout débordement de liquides stockés dans l'ouvrage
- De vérifier le dispositif de drainage gaz (évents)
- De vérifier les ancrages
- De prélever des éprouvettes de liquides stockés, afin d'en déterminer la composition.
- De ne pas effectuer de modification significative de la composition des effluents sans avoir eu l'accord préalable des Services Techniques de la Société Flag.

En cas de modification de l'ouvrage, même minimales, le propriétaire de l'ouvrage doit contacter l'Entreprise d'étanchéité ou un bureau d'étude spécialisé avant d'effectuer ces travaux.

Cette fiabilité ne pourra être atteinte que si les ouvrages sont entretenus et s'ils sont soumis uniquement à des usages pour lesquels ils ont été conçus.

FIGURES

- 1 Réseau de drain traditionnel
- 2 Ancrage en tête de talus
- 3 Evacuation des gaz
- 4 Fixation horizontale sur ouvrage béton
- 5 Fixation horizontale - détail-
- 6 Fixation verticale sur ouvrage béton (coupe)
- 7 Système bride contre bride
- 8 Tuyau en saillie dans talus
- 9 Arrêt d'étanchéité en tête sur ouvrage béton

FIGURE 1 --- Réseau de drain traditionnel

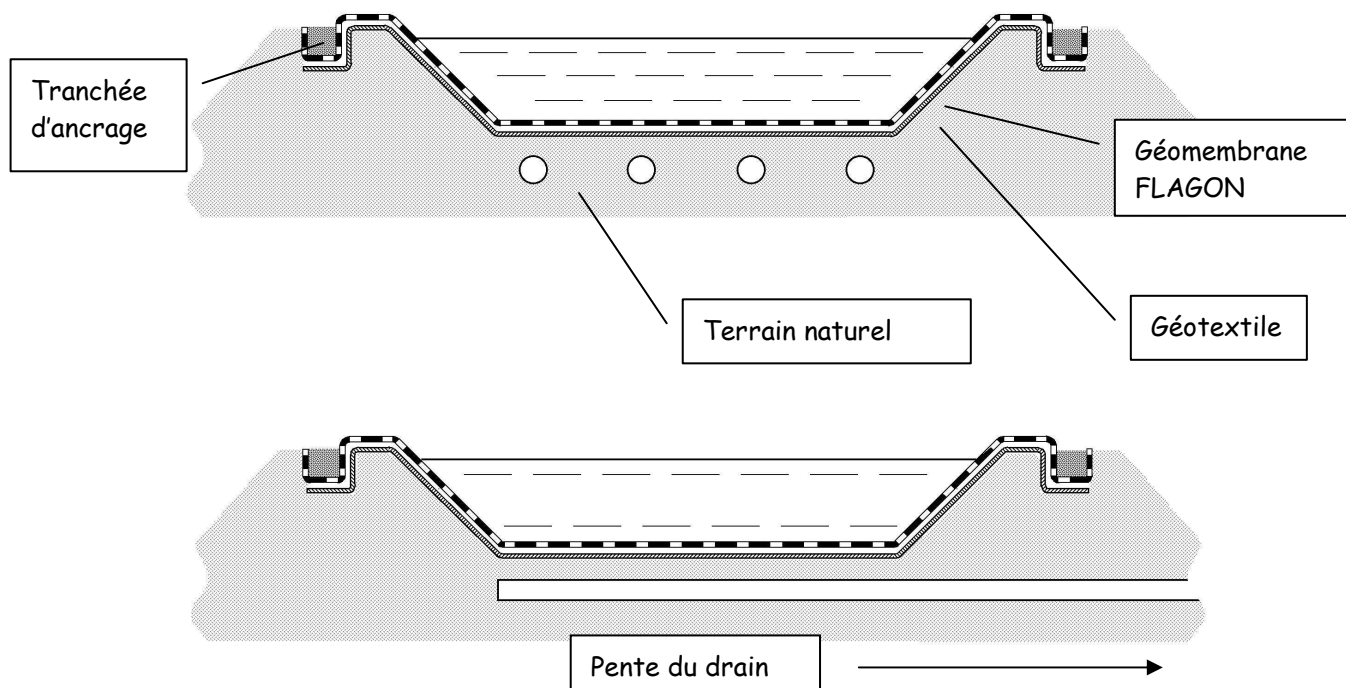


FIGURE 2 --- ANCRAGE EN TETE DE TALUS

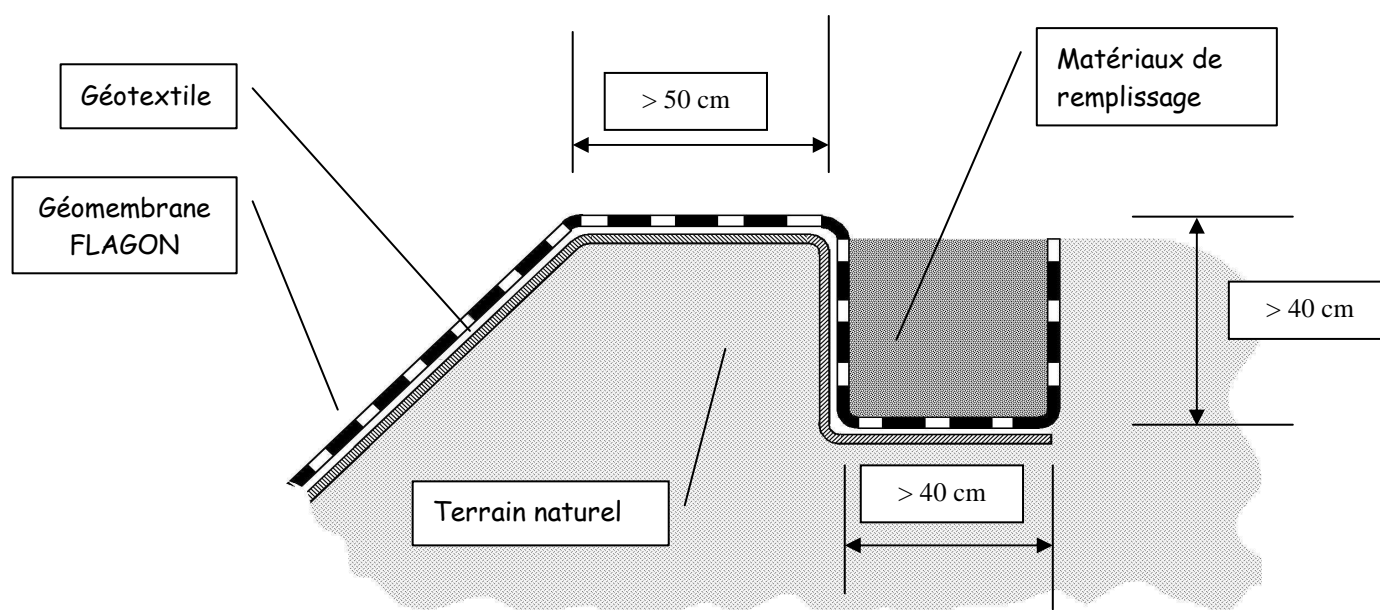


FIGURE 3 --- EVACUATION DES GAZS

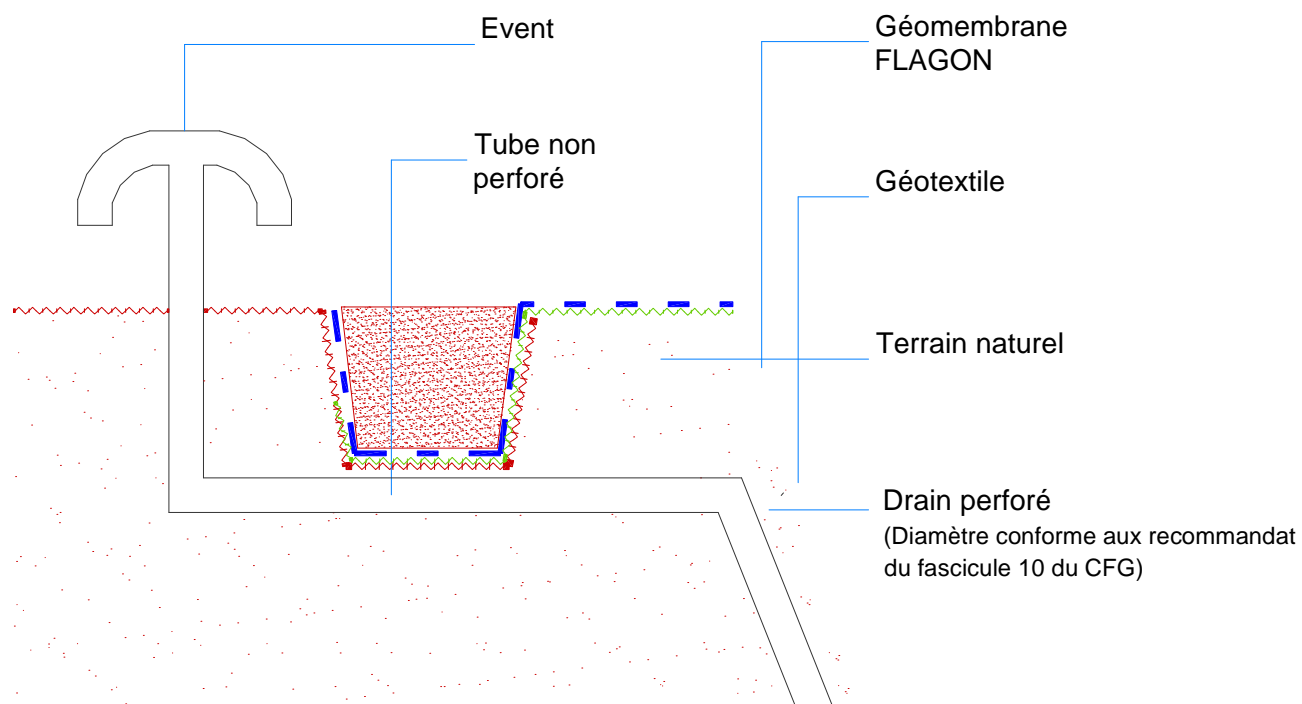


FIGURE 4 --- Arrêt d'étanchéité en tête sur ouvrage béton

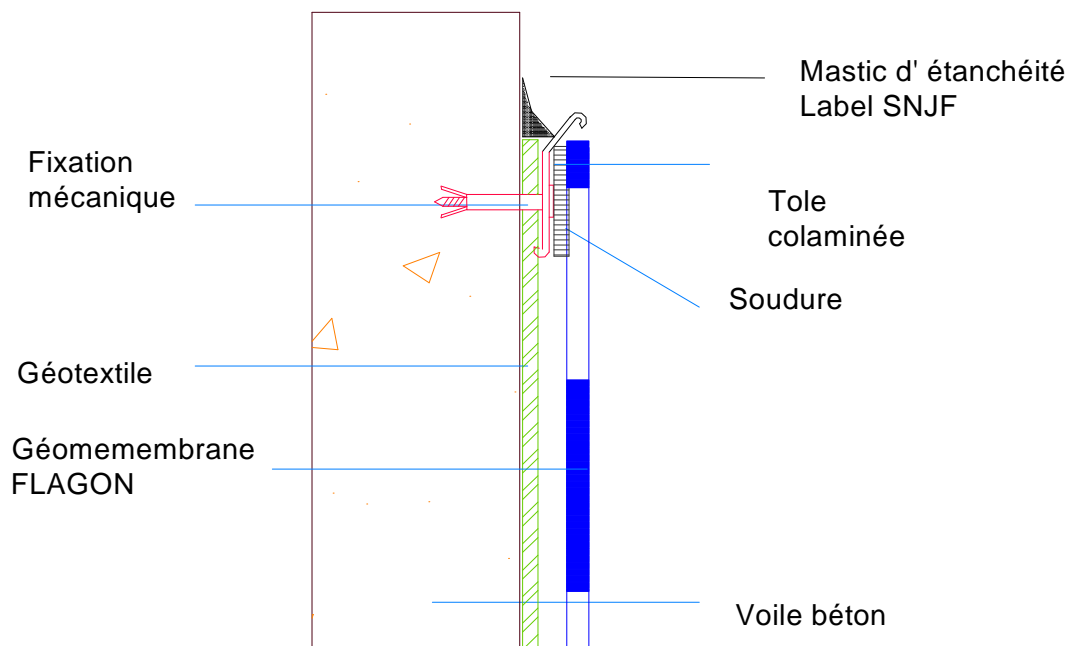


FIGURE 5 --- Fixation horizontale sur ouvrage béton

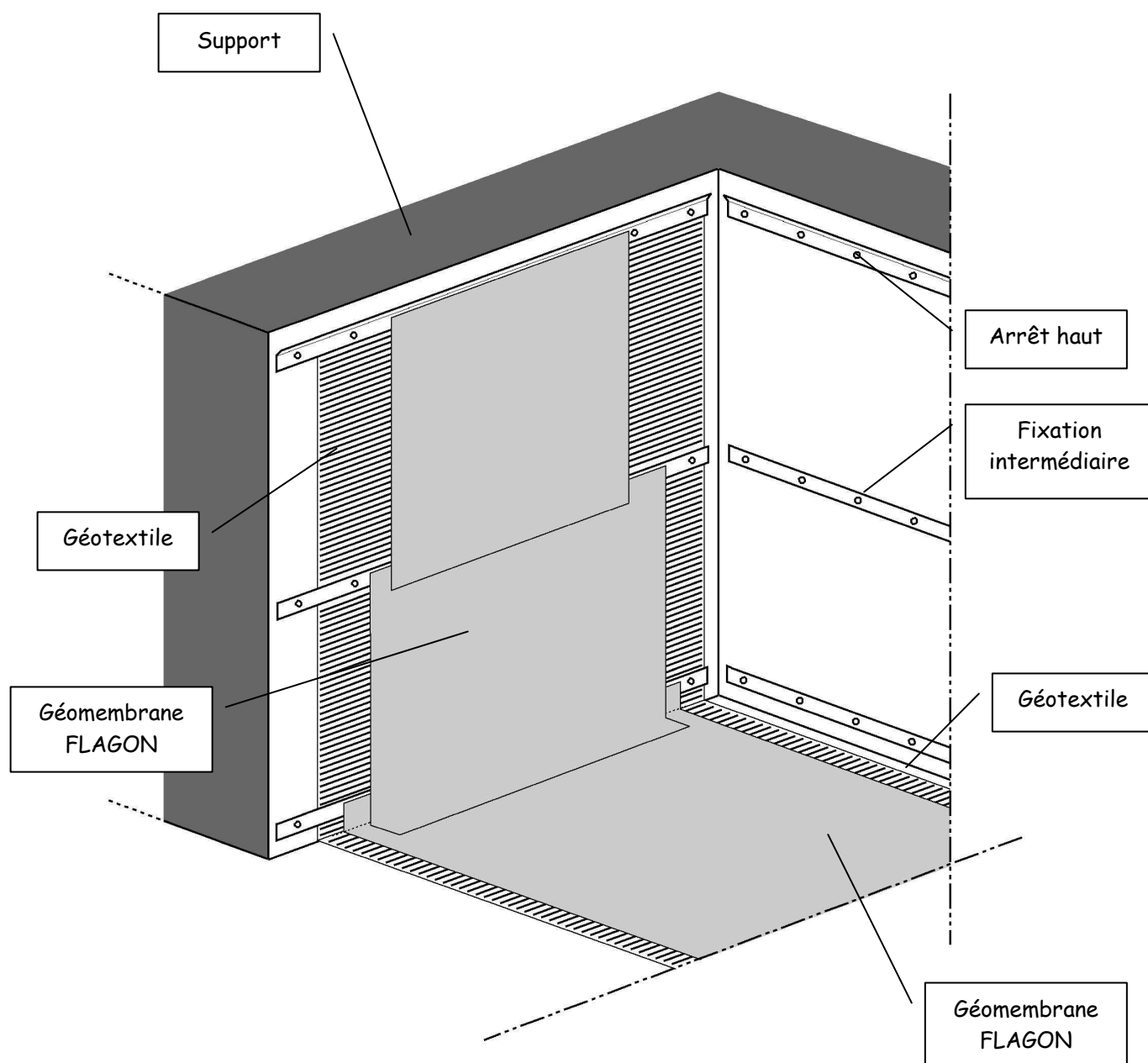


FIGURE 6 --- Fixation horizontale sur ouvrage béton

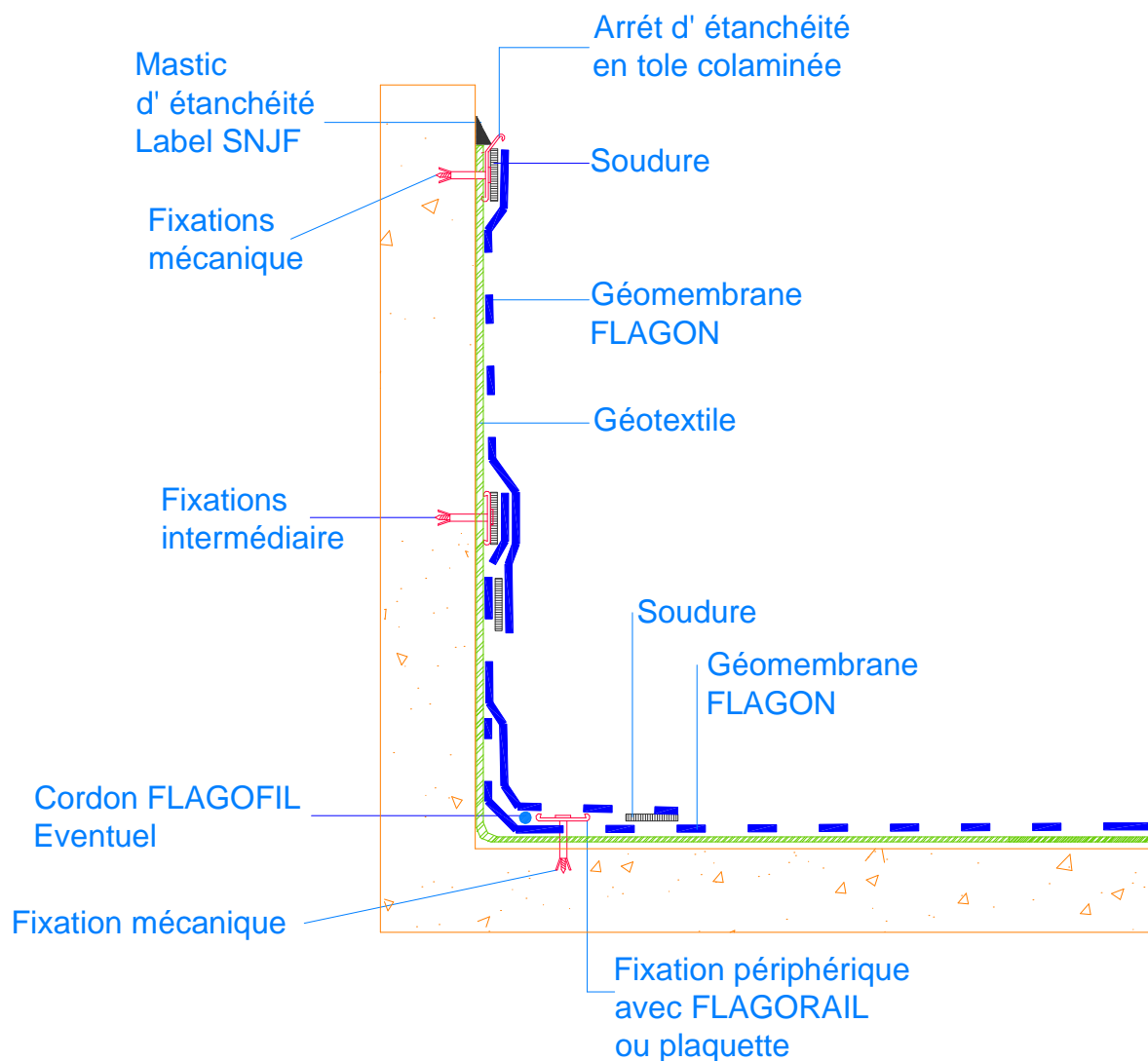


FIGURE 7 --- Fixation verticale sur ouvrage béton (coupe)

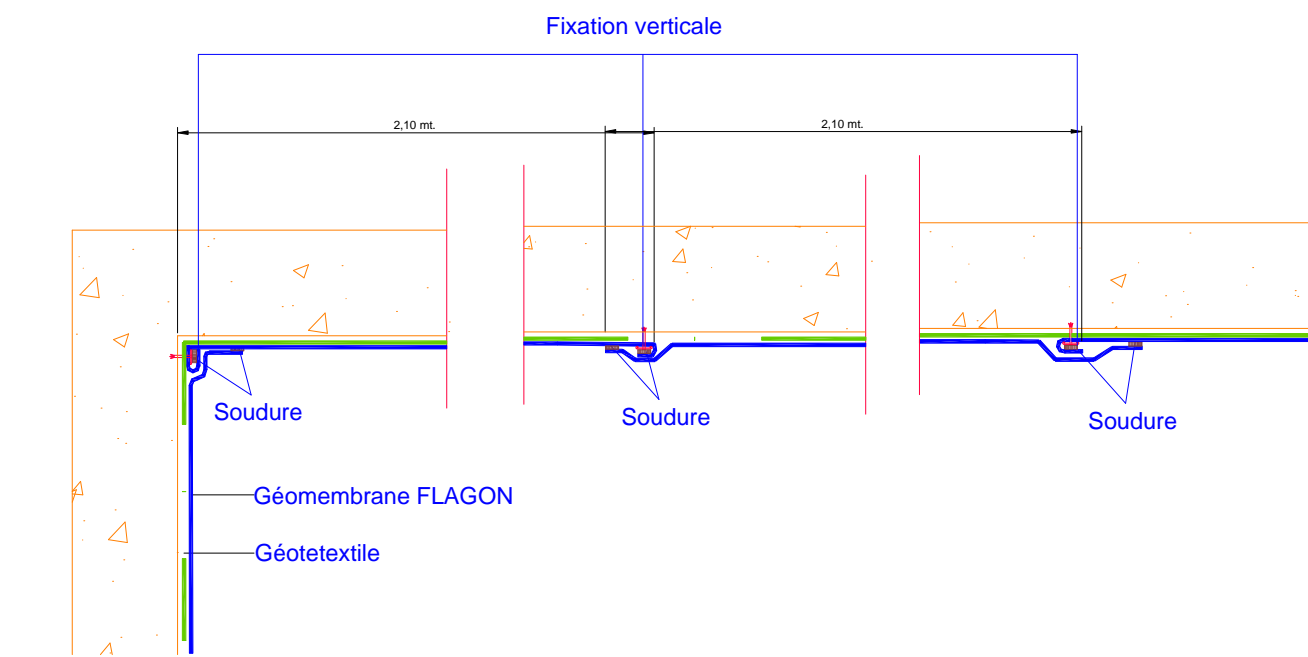


FIGURE 8 --- Raccord par bride et contre-bride

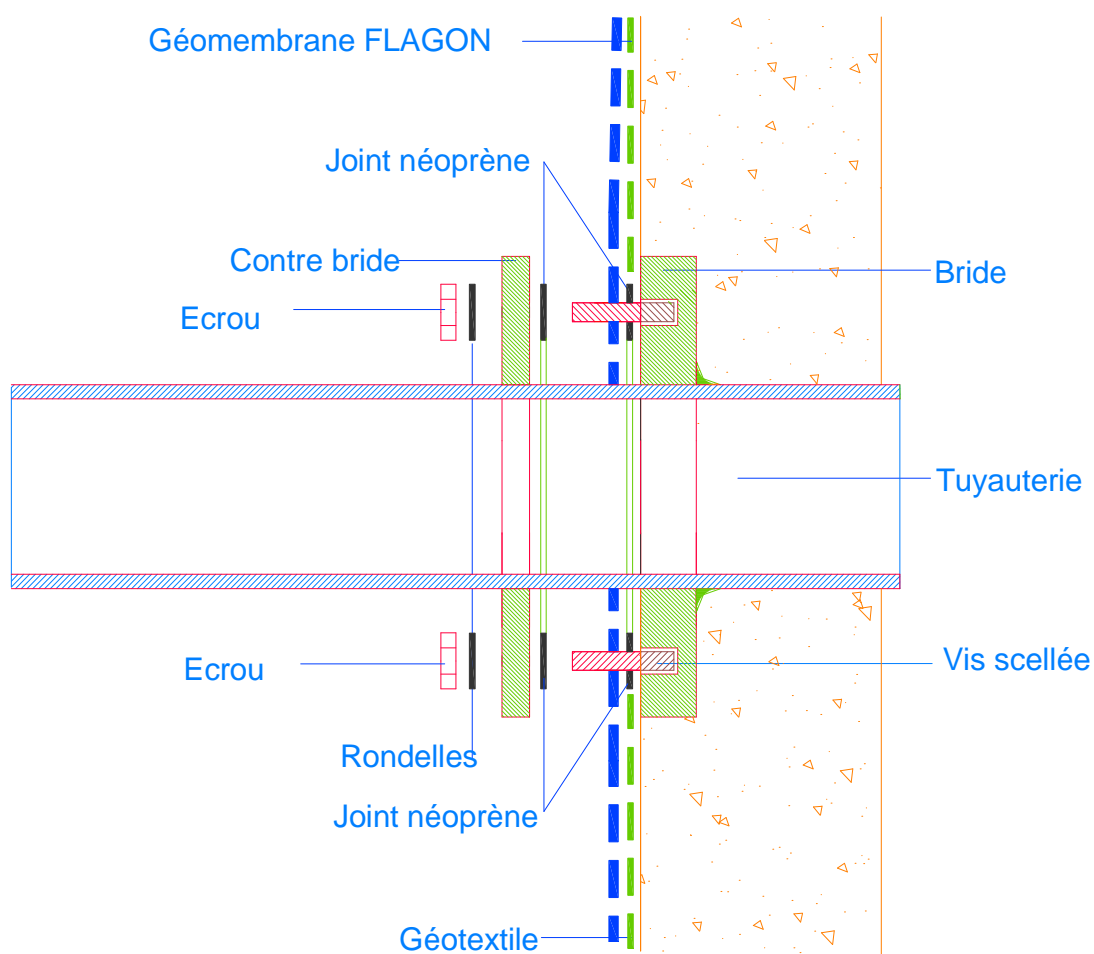


FIGURE 9 --- Raccord sur tuyau en saillie

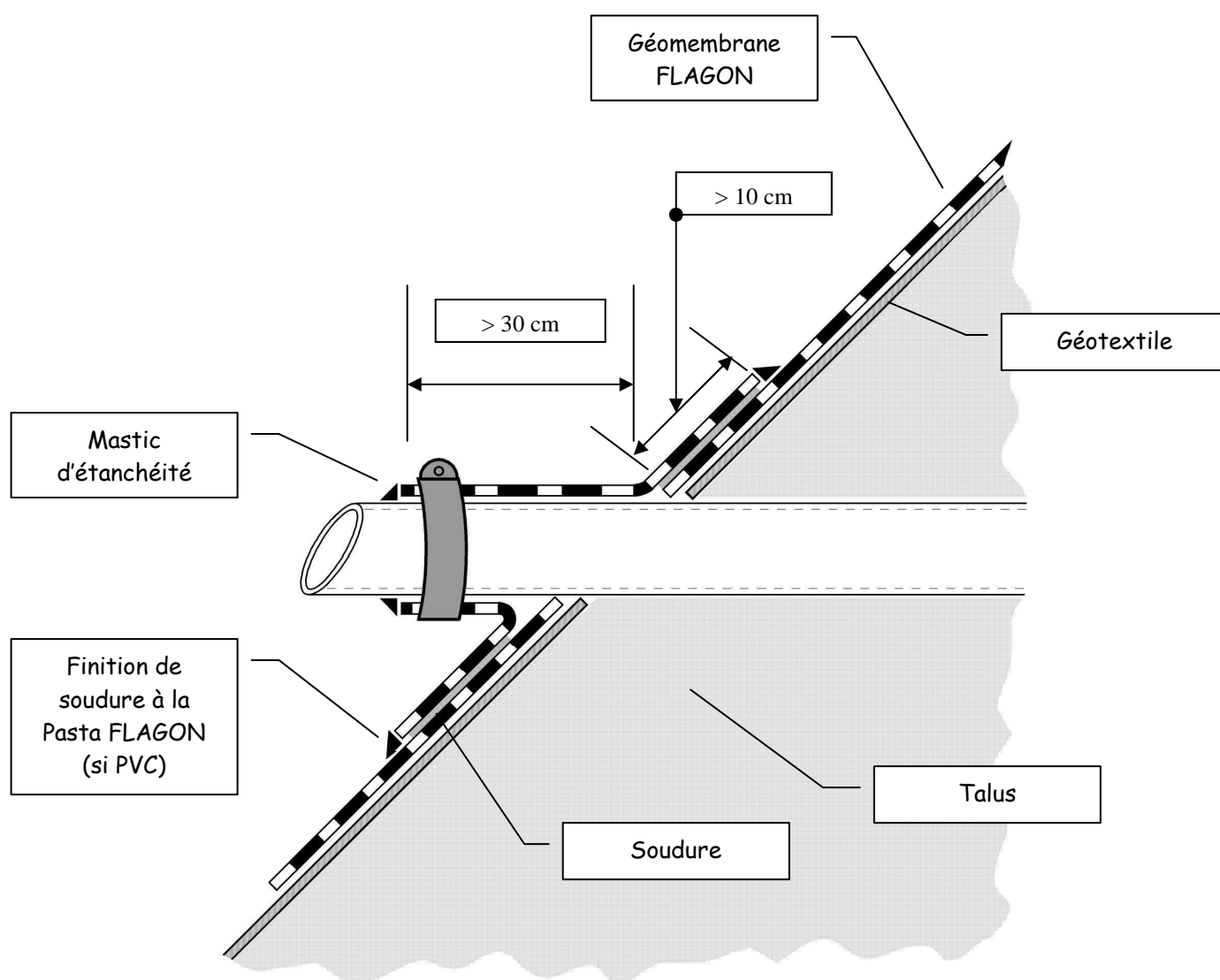


Table d'indication des résistances chimiques Des membranes FLAGON

Remarques :

Les essais ont été effectués selon la Norme ISO 175

La résistance aux différents composants chimiques est influencée par leur concentration, la température, la forme physique et par le mélange de composant.

La résistance des membranes aux différents composants est également liée à l'épaisseur de la géomembrane .

Les résultats ci-dessous ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne tiennent pas compte d'altérations de la surface ou changement de couleur des membranes.

Le laboratoire de la société Flag Spa se tient à disposition pour toute étude plus approfondie.

Légendes :

* Bonne résistance
** Résistance limitée
*** Aucune résistance

Abréviations :

Conc. Concentré
Sat. Solution saturée à 20 ° C
Comm. Concentration commerciale

MEMBRANES FLAGON PVC			
Composant chimique	Concentration	Temp. 23° C	Temp. 50° C
Chlorure éthylique	100 %	***	***
Acide lactique	50%	*	**
Alcool méthylique	100 %	***	***
Eau de mer	=	*	*
Nitrate de potassium	Sat.	*	*
Acide acétique	10 %	*	**
	100 %	***	***
Acétone	100 %	***	***
Eau ammoniacale	10 %	*	**
	32 %	**	***
Acide nitrique	10 %	*	**
	50 %	***	***
Ammoniaque	100 %	***	***
Chlorure d'ammonium	Sat.	*	*
Benzène	100 %	***	***
Carbonate de potassium	Sat.	*	*
MEMBRANES FLAGON PVC			



Composant chimique	Concentration	Temp. 23° C	Temp. 50° C
Alcool éthylique	10 %	*	**
	96 %	**	***
Chlorure de méthylène	100 %	***	***
Huile lubrifiante	Comm.	***	***
Huiles combustibles	Comm.	***	***
Pétrole	Comm.	***	***
Chlorure de potassium	Sat.	*	*
Chlorure de magnésium	Sat.	*	*
Sulfate de calcium	Sat.	*	*
Térébentine	Comm.	***	***
Chlorure de sodium	Sat.	*	*
Hydroxyde de sodium	10%	*	**
	50 %	***	***
Acide sulfurique	50%	*	*
	98 %	***	***
Toluène	100 %.	***	***
Trichloroéthylène	100 %	***	***
Vin	Comm.	*	**
Beurre	Comm.	**	***
Glycérine	100 %	*	**
Xylène	100 %	***	***
Saccharase	Sat.	*	*
Eaux de décharge sans solvants	==	*	*
Acide chlorhydrique	10 %	*	*
	37 %	*	**
Phosphate de calcium	Sat.	*	*
Iso octane	100 %	***	***
Kérosène	Comm.	***	***
Sulfate de cuivre	Sat.	*	*
Cyclohexane	100 %	***	***
Diméthylformamide	100 %	***	***
Formaldéhyde	30 %	**	***

MEMBRANE FLAGON TPO			
Composant chimique	Concentration	Temp. 23° C	Temp. 50 °C
Acide acétique	Conc.	*	*
Anhydride acétique	Conc.	*	*
Acétone	Conc.	**	**
Hydroxyde de aluminium	Sat.	*	*
Sulfate de aluminium	Sat.	*	*
Chlorure d'ammonium		*	*
Benzène	Conc.	***	***
Carbonate de potassium	Sat.	*	*
MEMBRANE FLAGON TPO			



Composant chimique	Concentration	Temp. 23°C	Temp. 50 °C
Hydroxyde de calcium	Sat.	*	*
Sulfate de cuivre	Sat.	*	*
Cyclohexane	Conc.	***	***
Diméthylformamide	Conc.	**	**
Formaldéhyde	Conc.	**	**
Chlorure éthylique	Conc.	**	**
Essence	Conc.	***	***
Alcool éthylique	Conc.	*	**
Méthylisobutylcétone	Conc.	***	***
Chlorure de méthylène	Conc.	***	***
Isooctane	Conc.	***	***
Kérosene	Conc.	***	***
Acide lactique	50%	*	*
Alcool méthylique	30%	*	*
Huile ASTM 1	Conc.	***	***
Huile ASTM 2	Conc.	***	***
Huile ASTM 3	Conc.	***	***
Eau de mer	==	*	*
Huile végétal	Conc.	***	***
Huile animal	Conc.	***	***
Pétrole	Conc.	***	***
Chlorure de potassium	Sat.	*	*
Chlorure de magnésium	Sat.	*	*
Sulfate de calcium	Sat.	*	*
Térébentine	Comm.	***	***
Chlorure de sodium	Sat.	*	*
Hydroxyde de sodium	50%	*	*
Acide sulfurique	50%	*	*
Toluène	Conc.	***	***
Trichloroéthylène	Conc.	***	***
Vin	Comm.	*	
Xylène	Conc.	***	***
Saccharase	Sat.	*	*
Eaux de décharge sans solvants	==	*	*
Acide chlorhydrique	10%	*	*
Phosphate de calcium	Sat.	*	*
Nitrate de potassium	Sat.	*	*