



Environnement
Canada

Environment
Canada



Méthode de référence visant à mesurer la tension superficielle de solutions servant l'électrodéposition au chrome, l'anodisation au chrome et à la gravure inversée l'aide d'un stalagmomètre

Division générale de l'intendance environnementale de la production
des produits chimiques
Direction générale de l'intendance environnementale

Juin 2014

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement Canada
Informatèque
10, rue Wellington, 23^e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 819-997-2800
Ligne sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Photos : © Environnement Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2014

Also available in English

1. Introduction

La présente méthode de référence décrit la procédure de détermination de la tension superficielle de solutions servant au chromage et de solutions d'acide chromique servant à l'anodisation à l'aide d'un stalagmomètre de 2,5 ml ou de 5 ml.

La tension superficielle, dans le cas des liquides comme l'eau ou les solutions servant à l'électrodéposition au chrome, l'anodisation au chrome ou à la gravure inversée, est le résultat de forces moléculaires interactives qui s'exercent entre les molécules à l'intérieur d'un liquide et qui sont plus importantes que les forces moléculaires qui s'exercent sur les molécules à la surface immédiate du liquide. Ce déséquilibre des forces est attribuable au faible nombre de molécules se trouvant immédiatement au-dessus de la surface de la solution. Ceci fait en sorte que les molécules situées à la surface de la solution sont soumises à une force exercée par les molécules dans le corps du liquide, ce qui attire les molécules de surface vers les molécules qui se trouvent dans le liquide.

La tension superficielle s'entend d'une force agissant sur une longueur mesurée en dynes/cm (dyn/cm) ou en millinewtons/cm (mN/cm). Ces unités sont équivalentes.

La mesure de la tension superficielle d'une solution servant à l'électrodéposition au chrome, l'anodisation au chrome ou à la gravure inversée à l'aide d'un stalagmomètre est fondée sur la relation entre le poids d'une goutte de solution, qui crée une force de cisaillement sur la solution, et la tension superficielle de la surface de la goutte de solution qui garde le liquide ensemble.

Pour un volume de liquide donné, la tension superficielle mesurée à l'aide d'un stalagmomètre est proportionnelle à la densité de la solution et inversement proportionnelle au nombre de gouttes.

Note : Avant de commencer l'une ou l'autre des étapes suivantes, assurez-vous de réviser, comprendre et mettre en oeuvre tous les renseignements concernant la sécurité de la section 10 du présent document.

2. Définitions

2.1 Densité : Masse par volume unitaire (grammes/centimètre cube).

3. Réactifs

- 3.1 Eau distillée : Eau ayant été distillée et passée à travers un filtre de 0,2 µm. Il est possible d'utiliser de l'eau distillée offerte sur le marché. De l'eau issue d'osmose inversée ou de l'eau de type I, II, III ou IV de l'American Society for Testing and Materials peut également être utilisée. Pour chaque utilisation, servez-vous d'eau fraîchement distillée qui provient du stock. Remarque : L'eau distillée de pureté requise peut être obtenue dans des pharmacies ou des épiceries.
- 3.2 Acide nitrique concentré (fourni en solution concentrée à 70 %) ou acide sulfurique concentré (fourni en solution concentrée à 98 %) de qualité réactif.
- 3.2.1 Pour préparer de l'acide nitrique concentré à 35 % : Mélangez une part d'eau distillée et une part d'acide nitrique concentré. ATTENTION : Il faut toujours incorporer lentement l'acide à l'eau en mélangeant continuellement.
- 3.2.2 Pour préparer de l'acide sulfurique concentré à 25 % : Mélangez une part d'acide sulfurique concentré et trois parts d'eau distillée. ATTENTION : Une chaleur extrême sera produite. Il faut toujours incorporer lentement l'acide à l'eau en mélangeant continuellement.
- 3.3 Acétone ou méthanol (100 %).

4. Équipement

- 4.1 Stalagmomètre, 2,5 ml, calibré à 20 ± 1 gouttes d'eau à 25 °C. (Un stalagmomètre de 5 ml peut également être utilisé, mais ce n'est pas recommandé.)
- 4.1.1 Nettoyage de nouveaux stalagmomètres
- La propreté d'un stalagmomètre est essentielle à la prise de mesures précises de la tension superficielle. Par conséquent, un nouveau stalagmomètre doit être bien nettoyé avant sa première utilisation. Pour nettoyer un nouveau stalagmomètre, rincez-le quatre fois avec de l'eau distillée en suivant la procédure ci-après :

(a) Avec une poire pour pipette, faites monter l'eau dans le stalagmomètre jusqu'au-dessus de l'ensemble des lignes supérieures figurant sur le stalagmomètre.

(b) Retirez la poire pour pipette du dessus, et laissez l'eau s'écouler.

(c) Évacuez toute eau restante à l'aide de la poire pour pipette.

(d) Répétez les étapes (b) et (c) trois autres fois.

(e) En cas de formation de gouttelettes, nettoyez le stalagmomètre conformément à la section 9.2.

4.1.2 Ne touchez pas à la partie plane du fond du stalagmomètre une fois que celui-ci a été nettoyé.

4.2 Poire pour pipette.

4.3 Flacon à échantillon.

4.4 Facultatif : Une pipette de grand diamètre de 100 ml ou 200 ml. (Remarque : La poire pour pipette doit être assez longue pour pouvoir descendre à au moins 30 cm [12 po] de la surface de la solution de sorte qu'un échantillon de la solution puisse être aspiré dans la pipette à cette profondeur.)

4.5 Gants de nitrile.

4.6 Équipement supplémentaire recommandé

4.6.1 Support-élévateur pour laboratoire

4.6.2 Support annulaire

4.6.3 Pincés pour burettes

4.6.4 Compteur manuel

4.7 Contenant à rebuts : Un contenant ou un béccher d'au moins 500 ml où verser la solution après la mesure de la tension superficielle. (Remarque : Une fois la mesure de la tension superficielle prise, l'échantillon de la solution peut être remis dans la cuve) Si les solutions usées ne sont pas remises dans la cuve, elles doivent alors être traitées comme des déchets dangereux.

5. Échantillonnage

5.1 Des échantillons servant à l'analyse de la tension superficielle doivent être prélevés à partir de solutions à la température de fonctionnement représentative de l'installation. Les solutions doivent également être agitées pendant au moins dix minutes avant le prélèvement de l'échantillon. Les solutions peuvent être agitées à l'aide de méthodes physiques ou mécaniques conventionnelles. Laissez toute mousse (qui peut se trouver à la surface d'une solution) se dissiper jusqu'à ce qu'une partie de la solution soit transparente; cela permettra de prendre un échantillon sans qu'aucune mousse de surface ne soit prélevée dans la bouteille ou la pipette. Durant le processus d'échantillonnage et le prélèvement des échantillons, il peut se former de la mousse dans la bouteille ou la pipette. Ce phénomène est acceptable. Remarque : L'amas de mousse à la surface des solutions peut compromettre la lecture exacte de la tension superficielle de la solution.

5.2 Les échantillons des solutions doivent être prélevés à au moins 30 cm (12 pouces) de la surface de la solution.

5.2.1 L'une des façons de procéder consiste à plonger une pipette de 100 ml ou de 200 ml dans la solution (pour éviter tout amas de mousse), puis à aspirer l'échantillon dans la pipette à l'aide d'une poire. Si l'échantillon est prélevé sous la surface de la solution, il n'y aura probablement aucun amas de mousse.

5.2.2 Une fois l'échantillon prélevé à partir de la cuve, ne laissez aucun échantillon s'échapper de la pipette. Transférez immédiatement l'échantillon de la pipette dans un bécher d'au moins 200 ml.

5.2.3 Il est possible d'utiliser un flacon à échantillon au lieu de prélever l'échantillon avec une pipette. Si vous adoptez cette méthode d'échantillonnage, utilisez des gants de sécurité (d'une longueur suffisante pour vous protéger), puis immergez le flacon à échantillon dans la solution en vous assurant que l'ouverture du flacon pointe vers

le bas. Redressez lentement le flacon à échantillon, puis retirez-le de la solution une fois qu'il est rempli.

- 5.3 Les échantillons servant à mesurer la tension superficielle ne doivent pas être conservés chimiquement ou physiquement. Si des échantillons doivent être envoyés en dehors des lieux aux fins d'analyse de la tension superficielle, évitez de les envelopper de glace. Il est possible d'entreposer les échantillons à la température ambiante durant le déplacement, à condition que les échantillons ne soient pas exposés à une température de moins de 10 °C pendant plus de 24 heures. Ne laissez pas les échantillons geler.

6. Procédure visant à mesurer la tension superficielle

- 6.1 L'analyse de la tension superficielle des solutions doit être effectuée à une température de 25°C et à un taux de 20 gouttes par minute.
- 6.2 Dans le cadre des vérifications quotidiennes des solutions, et avant d'analyser tout échantillon aux fins d'établissement de la tension superficielle, vérifiez le nombre de gouttes indiqué par le stalagmomètre à l'aide d'eau distillée. Le stalagmomètre de 2,5 ml doit produire 20 ± 1 gouttes. Si le nombre de gouttes se trouve en dehors de la plage de 19 à 21, nettoyez le stalagmomètre conformément à la section 9. Si le nettoyage n'entraîne pas des résultats acceptables, jetez le stalagmomètre et obtenez-en un nouveau.
- 6.3 Prélevez un échantillon de solution à partir de la cuve conformément à la section 5.
- 6.4 Lorsque la température de l'échantillon prélevé atteint 25 °C, plongez le bout plat du stalagmomètre dans la solution. À l'aide de la poire pour pipette, aspirez la solution jusqu'au-dessus de l'ensemble des lignes supérieures figurant sur le stalagmomètre. Placez votre doigt sur la partie supérieure du stalagmomètre ou immobilisez la poire tandis que vous transférez le stalagmomètre au-dessus d'un contenant à rebus.

(Portez des gants de nitrile en tout temps.) Retirez votre doigt ou la poire, puis versez la solution dans le contenant à rebus.

- 6.5 Pour chaque échantillon de solution servant à l'analyse de la tension superficielle, remplissez et videz le stalagmomètre de l'échantillon concerné au moins trois fois conformément à la section 6.4 avant de prendre des mesures. Cela permet d'assurer que la surface intérieure du stalagmomètre est assez mouillée de solution.
- 6.6 Pour mesurer la tension superficielle de la solution,, remplissez le stalagmomètre de l'échantillon jusqu'au-dessus de l'ensemble des lignes supérieures figurant sur le stalagmomètre. Si de la mousse apparaît, retirez-la en serrant et en desserrant la poire pour pipette de sorte que la solution s'élève et s'écoule dans la partie supérieure du stalagmomètre.
- 6.7 Une fois la mousse éliminée, laissez la solution s'écouler jusqu'à l'ensemble des lignes supérieures, puis consignez le point auquel une goutte s'échappe. Il s'agit de la ligne de départ initiale.
- 6.8 Versez la solution et comptez le nombre de gouttes qui tombent du stalagmomètre à mesure que le niveau du liquide descend jusqu'à la ligne marquant l'atteinte de l'ensemble des lignes inférieures du stalagmomètre. Si vous observez la formation d'une goutte partielle, utilisez le nombre de gouttes compté jusque-là. Ne comptez pas la goutte partielle comme une goutte.
- 6.9 Déterminez la densité de la solution à l'aide de l'une des méthodes décrites dans la section 7.

7. Mesurer la densité des solutions servant à l'électrodéposition au chrome, l'anodisation au chrome ou à la gravure inversée

La densité d'une solution servant à l'électrodéposition au chrome, l'anodisation au chrome ou à la gravure inversée peut être déterminée à l'aide d'une de deux méthodes : 1) la mesure directe de la masse d'un volume précis de solution ou 2) la mesure prise à l'aide d'un hydromètre (densimètre Baumé). La mesure de la densité doit être prise à 25 °C.

7.1 Mesure directe

7.1.1 Équipement requis

7.1.1.1 Balance à plateau supérieur pouvant peser avec une précision de $\pm 0,1$ g.

7.1.1.2 Fiole jaugée de classe A ou cylindre gradué de classe A de 10 ml ou de 100 ml.

7.1.1.3 Pipette.

7.1.2 Procédure

7.1.2.1 Tarez une fiole propre et sèche de 10 ml (ou de 100 ml) sur la balance à plateau supérieur.

7.1.2.2 Utilisez la pipette pour verser la solution dans la fiole jusqu'à ce que le fond du ménisque touche la ligne de remplissage.

7.1.2.3 Consignez le poids du liquide en grammes.

7.1.2.4 Divisez le poids du liquide par 10 (ou par 100 si vous utilisez une fiole de 100 ml) pour établir la densité de la solution en g/ml.

7.2 Hydromètre

7.2.1 Équipement requis

7.2.1.1 Hydromètre : Gradué pour lire une densité de 1,00 à 1,30 g/ml (ou plus) ou pour effectuer une lecture de 0 à 35 degrés de Baumé. (Remarque : L'hydromètre doit pouvoir mesurer une densité supérieure à celle de l'eau.)

7.2.1.2 Récipient : Un récipient qui est assez grand et assez large pour accepter l'hydromètre et pour permettre la prise de lectures presque à l'horizontale. (Remarque : Le récipient doit être assez large pour permettre à l'hydromètre de flotter et de ne pas être assujéti aux effets des parois ou à l'interférence des parois du conteneur.)

7.2.2 Procédure

7.2.2.1 Versez la solution dans le récipient de sorte qu'elle ne déborde pas de celui-ci lorsque l'hydromètre est immergé dans la solution.

7.2.2.2 Une fois que la solution s'est refroidie à 25 °C, placez l'hydromètre dans la solution et laissez-le se mettre à niveau ou se stabiliser.

7.2.2.3 Effectuez la lecture de la densité à la ligne de l'hydromètre qui est à niveau avec la solution.

7.2.2.4 La lecture de l'hydromètre est une lecture directe de la densité de la solution, et aucun calcul n'est requis si la mesure est prise en g/ml. Si vous utilisez l'échelle de densité de Baumé, l'équation permettant de déterminer la masse volumique en g/ml est la suivante : $145 / (145 - \text{lecture en degrés de Baumé})$. Le tableau de l'annexe A peut également servir à renvoyer au nombre de gouttes compté par la lecture de Baumé pour trouver la tension superficielle en dynes/cm.

8. Calculs

8.1 Pour un stalagmomètre de 2,5 ml, utilisez l'équation suivante :

$$\text{Tension superficielle (dynes / cm)} = \frac{\text{densité (g / ml)} \times 1\,440}{\text{nombre de gouttes}}$$

8.2 Pour un stalagmomètre de 5 ml, utilisez une constante de 2 880 au lieu

$$\text{Tension superficielle (dynes / cm)} = \frac{\text{densité (g / ml)} \times 2\,880}{\text{nombre de gouttes}}$$

de 1 440.

8.3 Utilisez le tableau de l'annexe A pour trouver la valeur de la tension superficielle pour la densité (en g/ml ou en degrés de Baumé) et le nombre de gouttes.

9. Nettoyage des stalagmomètres

9.1 Nettoyage quotidien

Après avoir mesuré la tension superficielle des solutions (à n'importe quel moment de la journée où la tension superficielle doit être mesurée), le stalagmomètre doit être bien rincé avec de l'eau distillée jusqu'à ce qu'elle devienne incolore. Remarque : Cela pourrait nécessiter plusieurs rinçages.

Après avoir rincé le stalagmomètre, placez-le à l'horizontale dans un récipient d'eau fraîchement distillée, puis laissez-le tremper dans l'eau distillée jusqu'à la prochaine utilisation.

9.2 Si, après avoir rincé le stalagmomètre, des gouttelettes sont observées à l'intérieur du stalagmomètre, ce dernier est sale. La formation de gouttelettes peut survenir lorsque le stalagmomètre n'est pas rincé de manière suffisante ou adéquate, que la solution a séché dans le stalagmomètre ou que de l'huile ou une autre substance a recouvert l'intérieur. Dans ce cas, des moyens plus rigoureux tels que l'utilisation d'acide nitrique ou sulfurique doivent être employés pour nettoyer le stalagmomètre. Utilisez la procédure suivante pour nettoyer le stalagmomètre.

9.2.1 Placez un morceau de tube de 0,5 cm (¼ po) [diamètre intérieur] sur le dessus du stalagmomètre. Utilisez une pince à tube sur le tube à un ou deux centimètres du stalagmomètre.

9.2.2 Utilisez la poire pour pipette pour aspirer de l'acide nitrique concentré à 50 % ou de l'acide sulfurique concentré à 25 % (préparé conformément au paragraphe 3.2) jusqu'au-dessus de la ligne supérieure marquée sur le stalagmomètre. ATTENTION : Ces acides sont corrosifs et produisent beaucoup de chaleur lorsqu'ils sont mélangés avec de l'eau. Portez de l'équipement de protection individuel en tout temps : lunettes de protection étanches, gants résistants à l'acide, tablier résistant aux produits chimiques et sarrau de laboratoire.

9.2.3 Serrez la pince et assurez-vous qu'aucun liquide ne s'échappe. Laissez l'acide reposer dans le stalagmomètre pendant une ou deux heures. Vous pouvez laisser l'acide dans le stalagmomètre plus longtemps si l'équipement est très sale.

9.2.4 Retirez l'acide du stalagmomètre, puis rincez ce dernier au moins trois fois avec de l'eau distillée.

9.2.5 Si vous soupçonnez que de l'huile entraîne la formation de gouttelettes, procédez à un rinçage du stalagmomètre à l'acétone pure ou au méthanol pur après avoir laissé tremper le stalagmomètre dans

l'acide et l'avoir rincé avec de l'eau distillée. Rincez ensuite au moins trois fois avec de l'eau distillée.

10. Sécurité

- 10.1 Utilisez des gants résistants à la chaleur et aux produits chimiques pour l'échantillonnage des cuves. .**
- 10.2 Les gants de nitrile résistants aux produits chimiques devraient être portés à tout autre moment durant cette procédure.**
- 10.3 Les solutions servant à l'électrodéposition au chrome, l'anodisation au chrome ou à la gravure inversée sont cancérigènes et corrosives. Portez des gants résistants à l'acide ou aux produits chimiques, des lunettes de protection et un tablier ou une combinaison lorsque vous manipulez ces solutions.**
- 10.4 Les acides nitrique et sulfurique sont extrêmement corrosifs et brûlent la peau. Lorsque vous manipulez ces acides, utilisez des gants résistants à l'acide, des lunettes de protection et un tablier. Pour obtenir de plus amples renseignements, consultez les fiches signalétiques du fournisseur.**
- 10.5 Travaillez dans un endroit bien ventilé lorsque vous manipulez de l'acide nitrique, puisque des vapeurs acides s'échappent lorsque l'acide nitrique est mélangé avec de l'eau.**
- 10.6 Les solutions d'acide sulfurique deviennent très chaudes lorsque cet acide est mélangé avec de l'eau. Il est important de toujours ajouter l'acide à l'eau. N'ajoutez jamais l'eau à l'acide, puisque la chaleur de la réaction peut causer des éclaboussures et de la vapeur.**
- 10.7 Ne pipettez jamais une solution à la bouche.**

Annexe A – Tableau des tensions superficielles (dynes/cm) par nombre de gouttes et par densité (en g/ml et en degrés de Baumé).

Pour calculer la tension superficielle de votre échantillon, trouvez la valeur correspondant à la densité (en g/ml) **ou** la valeur correspondant à la lecture en degrés de Baumé (elles sont indiquées le long des deux premières rangées). Sur l'axe vertical gauche, situez le nombre de gouttes obtenu durant l'analyse de la tension superficielle. La tension superficielle correspond à l'intersection de la rangée indiquant la valeur de densité ou la lecture de Baumé et de la rangée indiquant le nombre de gouttes.

Si la densité ou le nombre de gouttes se trouve en dehors des valeurs fournies dans le tableau, utilisez l'équation de la section 8 pour calculer la tension superficielle.

	Échelle Baumé	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
		G/ml	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29
N ^{bre} de gouttes	15	96	97	97	98	99	99	100	101	102	102	103	104	105	105	106	107	108	109	110	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	16	90	91	91	92	93	93	94	95	95	96	97	97	98	99	100	100	101	102	103	104	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	113	114	115	117	118
	17	85	85	86	86	87	88	88	89	90	90	91	92	92	93	94	94	95	96	97	97	98	99	100	101	102	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	18	80	81	81	82	82	83	83	84	85	85	86	87	87	88	89	89	90	91	91	92	93	94	94	95	96	97	97	98	99	100	101	102	103	104	105
	19	76	76	77	77	78	78	79	80	80	81	81	82	83	83	84	85	85	86	87	87	88	89	89	90	91	92	92	93	94	95	96	96	97	98	99
	20	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78	78	79	80	80	81	82	82	83	84	84	85	86	86	87	88	88	89	90	91	92	92	93	94
	21	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	81	82	83	84	84	85	86	86	87	88	89	90
	22	65	66	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80	81	82	83	83	84	85	86
	23	63	63	63	64	64	65	65	66	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82
	24	60	60	61	61	62	62	63	63	64	64	64	65	65	66	66	67	67	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	76	77	78	78
	25	58	58	58	59	59	60	60	61	61	61	62	62	63	63	64	64	65	65	66	66	67	67	68	68	69	70	70	71	71	72	73	73	74	75	75
	26	55	56	56	57	57	57	58	58	59	59	59	60	60	61	61	62	62	63	63	64	64	65	65	66	66	67	67	68	69	69	70	70	71	72	72
	27	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	59	59	59	60	60	61	61	62	62	63	63	64	64	65	66	66	67	68	68	69	70	
	28	51	52	52	53	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	59	59	60	60	61	61	62	62	63	63	64	64	65	65	66	67	67	
	29	50	50	50	51	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	55	56	56	57	57	58	58	59	59	60	60	61	61	62	62	63	63	64	64	65	
	30	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	54	55	55	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	61	61	62	62	63
	31	46	47	47	47	48	48	48	49	49	50	50	50	51	51	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	56	56	57	57	58	58	59	59	60	60	61
	32	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49	50	50	51	51	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	56	56	57	57	58	58	59
	33	44	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49	50	50	51	51	51	52	52	53	53	54	54	55	55	56	56	57	57
	34	42	43	43	43	44	44	44	45	45	45	45	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	50	50	50	51	51	52	52	53	53	54	54	55	55	
	35	41	41	42	42	42	43	43	43	44	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48	49	49	49	50	50	51	51	51	52	52	53	53	54
36	40	40	41	41	41	41	42	42	42	43	43	43	44	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	48	48	48	49	49	50	50	50	51	51	52	52	

	Échelle Baumé	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
	G/ml	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,31		
71		20	20	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26		
72		20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	25	26	26	26	
73		20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	26	26	
74		19	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	
75		19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25

www.ec.gc.ca

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement Canada

Informathèque

10, rue Wellington, 23^e étage

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800

Télécopieur : 819-994-1412

ATS : 819-994-0736

Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca