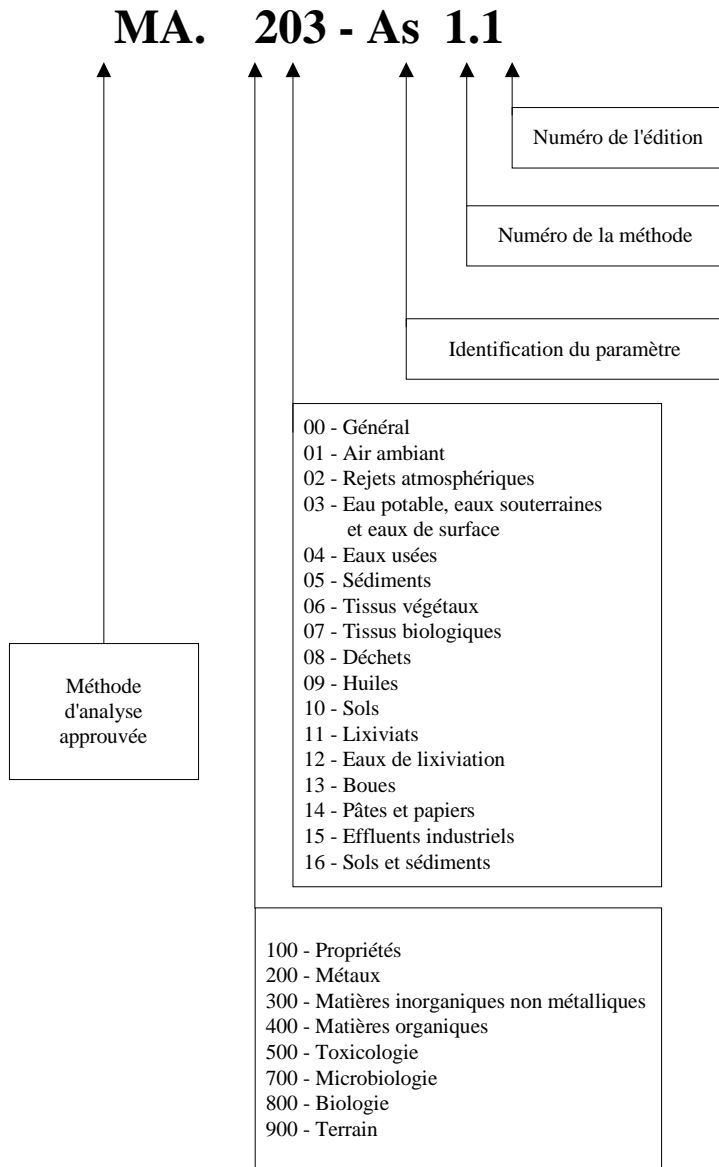


**MA. 115 – Cond. 1.0**  
Édition : 1999-03-02  
Révision : 2002-05-06 (2)

**Méthode d'analyse**  
Détermination de la conductivité dans les effluents;  
Méthode électrométrique

# Comment fonctionne la codification?



ÉDITION APPROUVÉE LE : 2 mars 1999

Historique de la méthode

Cette méthode a été écrite pour la détermination de la conductivité dans les échantillons aqueux.

**Reproduction et traduction, même partielles, interdites sans l'autorisation du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement du Québec.**

Ce document doit être cité de la façon suivante :

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC.  
Détermination de la conductivité dans les effluents; Méthode électrométrique. MA. 115 –  
Cond. 1.0, Ministère de l'Environnement du Québec, 2002, 11 p.



## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
1. DOMAINE D'APPLICATION	7
2. PRINCIPE ET THÉORIE	7
3. FIABILITÉ	7
3.1. Interférence	8
3.2. Limite de détection	8
3.3. Limite de quantification	8
3.4. Sensibilité	8
3.5. Fidélité	8
3.6. Justesse	8
3.7. Pourcentage de récupération	8
4. PRÉLÈVEMENT ET CONSERVATION	9
5. APPAREILLAGE	9
6. RÉACTIFS ET ÉTALONS	9
7. PROTOCOLE D'ANALYSE	9
7.1. Mesure de la conductivité	9
7.2. Préparation spéciale de la verrerie	10
8. CALCUL ET EXPRESSION DES RÉSULTATS	10
9. CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ	11
10. BIBLIOGRAPHIE	11



## **INTRODUCTION**

La conductivité est la mesure de la capacité d'une eau à conduire un courant électrique. La conductivité varie en fonction de la température. Elle est reliée à la concentration et à la nature des substances dissoutes. En général, les sels minéraux sont de bons conducteurs par opposition à la matière organique et colloïdale, qui conduit peu.

Par conséquent, dans le cas des eaux usées fortement chargées en matière organique, la conductivité ne donnera pas forcément une idée immédiate de la charge du milieu. Dans les autres cas, elle permet d'évaluer rapidement le degré de minéralisation d'une eau et d'estimer le volume d'échantillon nécessaire pour certaines déterminations chimiques.

### **1. DOMAINE D'APPLICATION**

Cette méthode s'applique à la détermination de la conductivité dans les effluents industriels.

Le domaine d'application se situe entre 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 500 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### **2. PRINCIPE ET THÉORIE**

La conductivité d'une solution est la mesure de la capacité des ions à transporter le courant électrique. Ce passage du courant électrique s'effectue par la migration des ions dans un champ électrique produit par un courant alternatif.

Un courant alternatif est utilisé afin d'atténuer la perturbation due à la polarisation des électrodes résultant du passage d'un courant électrique. Les électrolytes peuvent être considérés comme des conducteurs métalliques, et ils obéissent à la Loi de Ohm. En appliquant une force électromotrice constante entre les électrodes, la variation de l'intensité de courant est inversement proportionnelle à la résistance de la solution. La conductivité d'une solution dépend de la concentration des ions présents et de leur vitesse de migration sous l'influence de la force électromotrice appliquée. Plus l'électrolyte est diluée, plus la conductivité diminue, car il y a moins d'ions par volume de solution pour assurer le transport du courant.

La conductivité d'une solution est définie comme l'inverse de la résistance d'un volume de 1,0  $\text{cm}^3$  de solution. Sa mesure s'effectue par l'utilisation d'une cellule de conductivité couplée à un conductivimètre et la conductivité s'exprime en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### **3. FIABILITÉ**

Les termes suivants sont définis dans le document DR-12-VMC, intitulé « Protocole pour la validation d'une méthode d'analyse en chimie ».

### 3.1. INTERFÉRENCE

L'érosion de la surface platinée de l'électrode occasionne des résultats erronés. Une autre interférence est celle causée par le recouvrement de la cellule de conductivité par de l'huile ou toute autre substance analogue.

Le recouvrement de la cellule par de l'huile ou toute autre substance analogue est minimisée par un nettoyage adéquat entre chaque nouvel échantillon.

### 3.2. LIMITE DE DÉTECTION

La limite de détection est de 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### 3.3. LIMITE DE QUANTIFICATION

La limite de quantification de 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### 3.4. SENSIBILITÉ

Sans objet.

### 3.5. FIDÉLITÉ

#### 3.5.1. Répliquabilité

La répliquabilité d'une série de mesures ( $n = 10$ ) a été de  $\pm 0,5 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $16,5 \mu\text{S}/\text{cm}$ , de  $\pm 2 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $510 \mu\text{S}/\text{cm}$ , de  $\pm 10 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $1\ 300 \mu\text{S}/\text{cm}$  et de  $\pm 30 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $5\ 340 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

#### 3.5.2. Répétabilité

La répétabilité d'une série de mesures ( $n = 11$ ) a été de  $\pm 4 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $303 \mu\text{S}/\text{cm}$ , de  $\pm 6 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $594 \mu\text{S}/\text{cm}$ , de  $\pm 10 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $1\ 310 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour  $n = 5$  et de  $\pm 70 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour une conductivité de  $5\ 010 \mu\text{S}/\text{cm}$  pour  $n = 5$ .

### 3.6. JUSTESSE

Lors d'essais ( $n = 9$ ), l'erreur relative a été de 8,1 % pour une conductivité de  $15 \mu\text{S}/\text{cm}$  et de - 0,7 % pour une conductivité de  $718 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

### 3.7. POURCENTAGE DE RÉCUPÉRATION

Sans objet.



#### 4. PRÉLÈVEMENT ET CONSERVATION

Prélever un échantillon représentatif dans un contenant de plastique ou de verre.

Aucun agent de conservation n'est requis. Conserver à environ 4 °C. Le délai de conservation entre le prélèvement et l'analyse ne doit pas excéder 28 jours.

#### 5. APPAREILLAGE

5.1. Conductivimètre avec une cellule pour mesurer la conductivité

5.2. Thermomètre ou sonde de température

#### 6. RÉACTIFS ET ÉTALONS

Tous les réactifs commerciaux utilisés sont de qualité A.C.S., à moins d'indication contraire. L'eau utilisée est de l'eau distillée ou déminéralisée.

6.1. Chlorure de potassium, KCl (CAS n° 7447-40-7)

6.2. Solution de chlorure de potassium, KCl 0,010 M

Utiliser une solution commerciale ou dissoudre 745,6 mg de KCl (*cf.* 6.1) dans environ 800 ml d'eau et compléter à 1000 ml avec de l'eau. Cette solution a une conductivité de 1 409  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25 °C.

#### 7. PROTOCOLE D'ANALYSE

Pour toute série d'échantillons, les recommandations des « Lignes directrices concernant l'application des contrôles de la qualité en physico-chimie », DR-12-SCA-01, sont suivies afin de s'assurer d'une fréquence d'insertion adéquate en ce qui concerne les éléments de contrôle et d'assurance de la qualité (blanc, matériaux de référence, duplicata, etc.). Tous ces éléments d'assurance et de contrôle de la qualité suivent les mêmes étapes du protocole analytique que les échantillons.

##### 7.1. MESURE DE LA CONDUCTIVITÉ

Calibrer le conductivimètre tel qu'indiqué dans le manuel du manufacturier.

- Prendre deux aliquotes de chaque échantillon.
- Plonger la cellule de conductivité et la sonde de température dans (le premier aliquote est utilisé pour rincer l'électrode).

- Noter la température à laquelle la lecture est prise si le conductivimètre ne corrige pas la conductivité en fonction de la température.
- Pour vérifier le bon fonctionnement du conductivimètre et de l'électrode, utiliser une solution de KCl 0,010M (cf. 6.2). La conductivité mesurée devrait être  $1\,409 \pm 50 \mu\text{S/cm}$ .

## 7.2. PRÉPARATION SPÉCIALE DE LA VERRERIE

Aucun soin autre que le lavage et le séchage de la verrerie n'est nécessaire pour la détermination de la conductivité.

## 8. CALCUL ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

Si le conductivimètre possède une sonde de température qui corrige la conductivité à 25 °C, les résultats sont lus directement sur le cadran et sont exprimés en  $\mu\text{S/cm}$ .

Si le conductivimètre ne corrige pas la conductivité à 25 °C, la conductivité lue est corrigée à 25 °C à l'aide de l'équation suivante :

$$A = (B \times F)$$

où

- A : conductivité de l'échantillon ( $\mu\text{S/cm}$ );
- B : lecture du conductivimètre ( $\mu\text{S/cm}$ );
- F : facteur de correction due à la température.

Le facteur F est déterminé à l'aide de l'équation suivante :

$$F = 1 - (T - 25) \times 0,02$$

où

- F : facteur de correction;
- T : température de l'échantillon.

Un exemple du facteur F est donné dans le tableau suivant :

Température (°C)	Facteur (F)	Température (°C)	Facteur (F)
20	1,10	24	1,02
21	1,08	25	1,00
22	1,06	26	0,98
23	1,04	27	0,96

## 9. CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ

Les termes utilisés dans cette section sont définis au document DR-12-SCA-01 et sont appliqués comme suit :

Pour les matériaux de référence et les matériaux de référence certifiés, les critères sont définis par le responsable désigné.

Les résultats des duplicata et des replica ne doivent pas varier de plus de 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  si la conductivité est inférieure à 10 fois la limite de quantification de la méthode et de 10 % si la concentration est supérieure à 10 fois la limite de quantification.

La conductivité de la solution de KCl 0,0100 M doit être de  $1409 \pm 50 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

## 10. BIBLIOGRAPHIE

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION, Standard Methods for the Examination of Water Wastewater, 19th Edition, 1995.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Lignes directrices concernant l'application des contrôles de la qualité en physico-chimie, DR-12-SCA-01, Ministère de l'Environnement du Québec, Édition courante.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Protocole pour la validation d'une méthode d'analyse en chimie, DR-12-VMC, Ministère de l'Environnement du Québec, Édition courante.

ENVIRONNEMENT CANADA, Références sur la qualité des eaux, Guide des paramètres de la qualité des eaux, 1980.

RADIOMETER COPENHAGEN, CDM 2nd Conductivity Meter Operatings Instructions, 1st Edition.