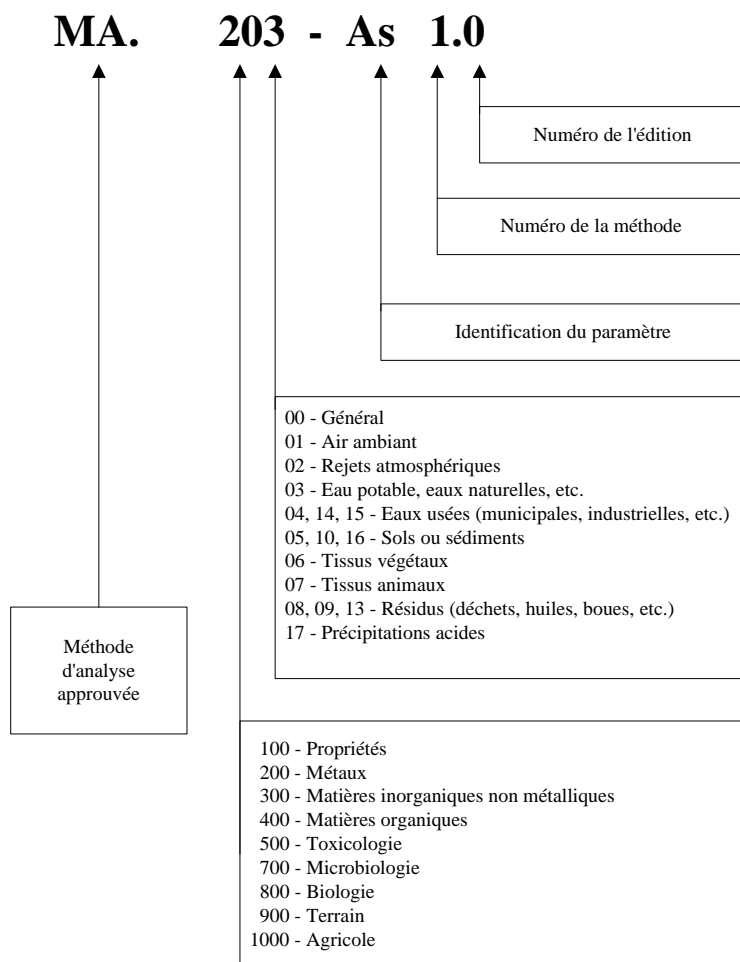


MA. 103 – Col. 2.0
Édition : 2008-04-08

Méthode d'analyse
Détermination de la couleur vraie dans l'eau :
méthode par spectrophotométrie UV-visible
avec le platino-cobalt

Exemple de numérotation :



La première édition d'une méthode est identifiée par l'indice « 0 ». De façon usuelle, après quatre révisions successives, l'indice est augmenté de 1. L'indice peut également être augmenté si une révision entraîne des modifications en profondeur. La date de révision d'une méthode est suivie d'un chiffre indiquant la révision en cours.

Ce document doit être cité de la façon suivante :

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC,
Détermination de la couleur vraie dans l'eau : méthode par spectrophotométrie UV-visible avec le platino-cobalt, MA. 103 – Col. 2.0, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2008, 9 p.

TABLE DES MATIÈRES

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

INTRODUCTION

La coloration de l'eau peut être causée par la présence de minéraux naturels comme le fer et le manganèse. Les algues, les protozoaires, les produits de la décomposition des végétaux de même que les composés organiques et inorganiques provenant d'effluents industriels et des eaux de ruissellement des terres agricoles peuvent aussi teinter l'eau.

Au Québec, la couleur vraie de l'eau des rivières varie généralement entre 11 et 49 unités de couleur vraie (UCV) selon l'échelle de Hazen. La couleur de l'eau est mesurée pour différentes activités et applications réglementaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, dont le contrôle des réseaux d'égouts municipaux et la caractérisation du Saint-Laurent, conformément au plan d'action Saint-Laurent Vision 2000.

1. DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode s'applique à la détermination de la couleur dans les eaux souterraines, les eaux de surface, les eaux usées et l'eau potable. Le dosage n'est pas effectué sur les eaux de précipitation.

La plage d'étalonnage se situe entre 0 et 100 UCV. Le domaine d'application peut être étendu en effectuant les dilutions appropriées.

2. PRINCIPE ET THÉORIE

Il existe deux types de mesures de la couleur, soit la couleur vraie et la couleur apparente. La couleur vraie est la mesure de la couleur d'une eau non turbide qui ne contient aucune matière en suspension. La couleur apparente est la mesure de la couleur d'une eau qui contient de la matière en suspension. Elle est mesurée sur l'échantillon original qui n'a subi aucune filtration ou centrifugation. Généralement, dans l'eau potable, les eaux de surface et les eaux souterraines, la mesure de la couleur est une mesure de couleur vraie. L'échantillon est centrifugé et la mesure de la couleur est effectuée d'après l'échelle platino-cobalt en comparant la couleur de l'échantillon à celle d'une série de solutions étalons.

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

La seule interférence connue est la turbidité. Elle est enlevée en centrifugeant l'échantillon pendant une dizaine de minutes à environ 3 200 tours par minute.

3.2. LIMITE DE DÉTECTION

La limite de détection est de 1,4 UCV. Cette valeur a été augmentée à 1,5 UCV pour les applications courantes.

3.3. LIMITE DE QUANTIFICATION

La limite de quantification est de 4,7 UCV.

3.4. SENSIBILITÉ

La sensibilité moyenne calculée est de 0,0009 unité d'absorbance par UCV.

3.5. FIDÉLITÉ

3.5.1 Réplicabilité

La réplicabilité d'une série de mesures (n = 10) a été de $\pm 0,4$ UCV à une concentration de 30,8 UCV.

3.5.2 Répétabilité

La répétabilité d'une série de mesures (n = 10) a été de $\pm 0,3$ UCV à une concentration de 28,3 UCV.

3.6. JUSTESSE

Lors d'essais (n = 10), la justesse a été de 95 % à une concentration de 66 UCV.

3.7. POURCENTAGE DE RÉCUPÉRATION

Lors d'essai (n = 5), le pourcentage de récupération moyen obtenu a été de 107 %.

4. **PRÉLÈVEMENT ET CONSERVATION**

Prélever un échantillon représentatif dans un contenant de plastique ou de verre. Conserver à environ 4 °C. Le délai de conservation entre le prélèvement et l'analyse ne doit pas excéder 48 heures.

5. APPAREILLAGE

Les marques de commerce apparaissant ci-dessous ne sont mentionnées qu'à titre de renseignement.

- 5.1. Centrifugeuse de marque Canlab
- 5.2. Cellule de quartz avec un chemin optique de 1 cm
- 5.3. Spectrophotomètre UV-visible de marque Therme-Spectronic, modèle Genesys 10 UV
- 5.4. Ballons volumétriques de 100 ml ambrés

6. RÉACTIFS ET ÉTALONS

Lorsque l'utilisation de réactifs commerciaux de qualité particulière est nécessaire, une mention à cet effet est ajoutée après le nom du produit.

L'eau utilisée pour la préparation des solutions étalons est de l'eau déminéralisée.

- 6.1. Acide chlorhydrique, HCl concentré (CAS n° 7647-01-0)
- 6.2. Chloroplatinate de potassium, K_2PtCl_6 (CAS n° 16921-30-5)
- 6.3. Chlorure de cobalt, $CoCl_2 \cdot 6 H_2O$ (CAS n° 7791-13-1)
- 6.4. Solution étalon mère de couleur vraie de 500 unités

Dans une fiole volumétrique de 1 l, dissoudre 1,246 g de K_2PtCl_6 (cf. 6.2) et 1,000 g de $CoCl_2 \cdot 6 H_2O$ (cf. 6.3) dans environ 500 ml d'eau déminéralisée. Ajouter lentement 100 ml de HCl (cf. 6.1), laisser refroidir et compléter à 1 000 ml avec de l'eau déminéralisée. La durée de vie de la solution étalon mère est de un an et elle doit être conservée à l'abri de la lumière à ± 4 °C.

- 6.5. Solutions étalons de travail de couleur vraie de 5, 10, 20, 50, 75 et 100 unités

Dans une série de fioles jaugées de 100 ml ambrées, introduire à l'aide de pipettes 1, 2, 4, 10, 15 et 20 ml de la solution étalon de couleur vraie de 500 unités (cf. 6.4) et compléter au trait de jauge avec de l'eau déminéralisée. La durée de vie des solutions étalons de travail est de une semaine et elles doivent absolument être conservées à l'abri de la lumière.

7. PROTOCOLE D'ANALYSE

Pour toute série d'échantillons, les recommandations des *Lignes directrices concernant l'application des contrôles de la qualité en chimie*, DR-12-SCA-01, sont suivies pour 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. PRÉPARATION DU MATÉRIEL

Aucune préparation spéciale n'est requise pour cette analyse. Le matériel utilisé pour les solutions étalons est nettoyé selon la procédure interne de lavage DR-09-01-SCS-03.

7.2. PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Faire centrifuger les échantillons et les contrôles à 3 200 tours par minute durant 10 minutes.

7.3. DOSAGE

- Mettre le spectrophotomètre sous tension et le laisser se stabiliser pendant un minimum de 10 minutes.
- Établir le dosage en mode absorbance à l'aide de la fonction « Changer mode ».
- Fixer l'absorbance à 400 nm à l'aide de la fonction « Fixer nm ».
- Établir le zéro absorbance avec un aliquote d'eau déminéralisée dans la cellule en quartz placée dans le chemin optique du détecteur en activant la fonction « Mesurer blanc ».
- Mesurer l'absorbance de chacun des étalons de la courbe d'étalonnage et des échantillons en plaçant la cellule dans le chemin optique du détecteur et en utilisant la même cellule de quartz. Noter l'absorbance sur la feuille de travail.

NOTES - Bien rincer la cellule en quartz entre chaque dosage avec de l'eau suivie de l'échantillon suivant.

8. CALCUL ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

La concentration en couleur vraie d'un échantillon est obtenue à l'aide d'une régression linéaire passant par zéro des concentrations par rapport à l'absorbance des étalons. La courbe d'étalonnage et le calcul des concentrations, exprimés en UCV, sont établis à l'aide du logiciel Excel.

9. CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ

Les critères d'acceptabilité sont appliqués comme suit :

Élément de contrôle	Critère d'acceptabilité
Matériaux de référence	La valeur obtenue doit être à l'intérieur de la moyenne ± 2 écarts types. Une vérification du processus est amorcée lorsque le résultat est compris entre ± 2 et ± 3 écarts types.
Duplicatas et répliqués	Les valeurs obtenues ne doivent pas différer de plus de 10 % de la valeur moyenne de la concentration analysée.
Blanc	La valeur du blanc ne doit pas dépasser la limite de détection.
Courbe d'étalonnage	La courbe d'étalonnage est considérée comme étant linéaire et est acceptée si son coefficient de corrélation (r) est supérieur 0,995.

Le chimiste peut valider les résultats des analyses à partir de l'ensemble des données du contrôle de la qualité, même s'il y a dépassement des critères.

10. BIBLIOGRAPHIE

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION AND WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 2120 Color, 2120 B. Visual comparison Method*, 21st Edition, 2005.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, *Lignes directrices concernant l'application des contrôles de la qualité en 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.

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA, *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*, Sixième édition, 1996.