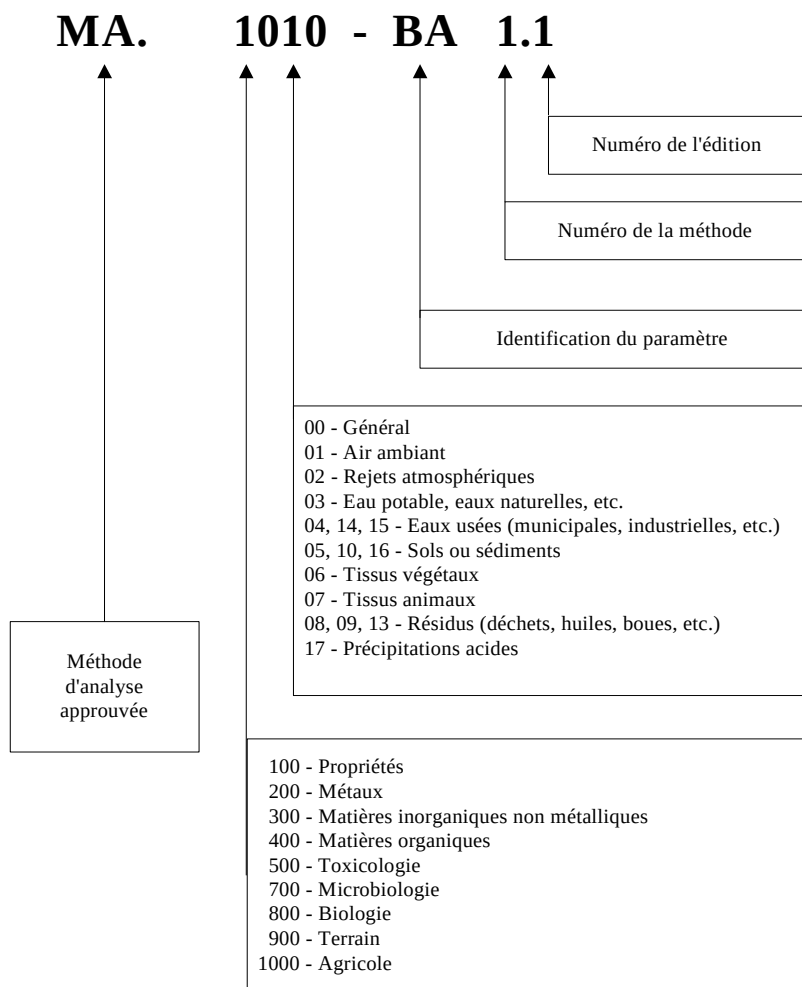


MA. 1010 – BC 1.0
Édition : 2003-03-27

Méthode d'analyse
Détermination du bore soluble à l'eau chaude
dans les sols agricoles : méthode carmine

Exemple de numérotation :



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 et
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU
QUÉBEC, Détermination du bore soluble à l'eau chaude dans les sols agricoles : méthode
carmine, MA. 1010 – BC 1.0, Ministère de l'Environnement du Québec, 2003, 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	5
3.3. Limite de quantification	5
3.4. Sensibilité	5
3.5. Fidélité	6
3.6. Justesse	6
3.7. Pourcentage de récupération	6
4. CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS	6
5. APPAREILLAGE	6
6. RÉACTIFS ET ÉTALONS	6
7. PROTOCOLE D'ANALYSE	7
7.1. Préparation de l'échantillon	7
7.2. Dosage	8
7.3. Préparation spéciale de la verrerie	8
8. CALCUL ET EXPRESSION DES RÉSULTATS	8
9. CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ	8
10. BIBLIOGRAPHIE	8

INTRODUCTION

Le bore est adsorbé dans le sol en solution et sous forme minérale. L'adsorption du bore par les plantes est liée au pH du sol. Le bore joue un rôle important dans l'intégrité structurelle des parois cellulaires, l'établissement des fruits et le développement des graines ainsi que dans le métabolisme des glucides et des protéines.

Les besoins des cultures varient considérablement en raison de leur capacité d'adsorption de bore et leur tolérance à ce micronutriment. La démarcation entre le déficit et la toxicité est mince.

1. DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode est utilisée pour faire la détermination du bore soluble à l'eau chaude dans les sols agricoles (méthode carmine).

2. PRINCIPE ET THÉORIE

Le bore présent dans le sol est extrait à l'eau chaude. Le filtrat est analysé par colorimétrie après réaction du bore soluble avec une solution de carmine 0,05 %.

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 présence de couleur et de turbidité dans l'extrait peut causer de l'interférence.

3.2. LIMITE DE DÉTECTION

Aucune donnée statistique n'est disponible.

3.3. LIMITE DE QUANTIFICATION

Aucune donnée statistique n'est disponible.

3.4. SENSIBILITÉ

Aucune donnée statistique n'est disponible.

3.5. FIDÉLITÉ

3.5.1. Répliquabilité

Aucune donnée statistique n'est disponible.

3.5.2. Répétabilité

Aucune donnée statistique n'est disponible.

3.6. JUSTESSE

Aucune donnée statistique n'est disponible.

3.7. POURCENTAGE DE RÉCUPÉRATION

Aucune donnée statistique n'est disponible.

4. CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Conserver les échantillons dans des contenants en plastique ou dans des boîtes de carton ciré exempts de contamination.

Aucun agent de conservation n'est requis et les échantillons peuvent être conservés à la température ambiante. Le délai de conservation entre le prélèvement et l'analyse ne doit pas excéder 6 mois.

5. APPAREILLAGE

5.1. Plaque chauffante

5.2. Étuve

5.3. Spectrophotomètre

6. RÉACTIFS ET ÉTALONS

Tous les réactifs commerciaux utilisés sont de qualité A.C.S., à moins d'indication contraire.

L'eau utilisée pour la préparation des réactifs et des étalons est de l'eau distillée ou déminéralisée.

6.1. Acide chlorhydrique concentré, HCl (CAS n° 7647-01-0)

6.2. Acide sulfurique concentré, H₂SO₄ (CAS n° 7664-93-9)

6.3. Carmine (CAS n° 40 SF)

6.4. Acide borique, H_3BO_3 (CAS n° 10043-35-3)

6.5. Solution de carmine 0,05 %

Dissoudre 125 mg de carmine (cf. 6.3) dans 250 ml d'acide sulfurique concentré. Agiter pour dissoudre et conserver à la température ambiante dans une bouteille en nalgène.

6.6. Solution étalon de 100 ppm de bore

Dissoudre 0,5716 g d'acide borique (cf. 6.4) recristallisé et préalablement séché à l'étuve à 105 °C dans un litre d'eau déminéralisée. Conserver à la température ambiante dans une bouteille en nalgène.

6.7. Solution standard de 0 à 3 ppm de bore

Ces solutions doivent être préparées tous les jours. Diluer la solution étalon de 100 ppm (cf. 6.6) pour obtenir les concentrations suivantes : 0,25, 0,50, 1,0, 2,0 et 3,0 ppm de bore.

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.

Les renseignements sur la préparation des échantillons de sol agricole sont présentés dans le document intitulé « Préparation des échantillons de sol agricole ».

7.1. PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

- Prélever, avec une cuillère calibrée, 25 cm³ de sol (broyé et tamisé à 2 mm) dans un becher en verre libre de bore ou en téflon.
- Ajouter 50 ml d'eau. Peser le becher et son contenu.
- Agiter, recouvrir d'un verre de montre et chauffer à ébullition pendant 5 minutes.
- Après ébullition, ajouter, si nécessaire, la quantité d'eau perdue par évaporation à partir du poids initial.
- Laisser refroidir de 5 à 10 minutes, bien mélanger et filtrer sur un papier Whatman n° 42 ou l'équivalent. Si nécessaire, pour aider à déposer le sol, centrifuger pendant 15 minutes à 2 000 RPM.

7.2. DOSAGE

- Pipetter 2 ml de l'extrait ou du standard dans un erlenmeyer de 50 ml en nalgène.
- Ajouter 2 gouttes d'acide chlorhydrique concentré.
- Mélanger et laisser refroidir.
- Ajouter 10 ml de la solution de carmine 0,05 % (cf. 6.5). Mélanger et laisser reposer au minimum pendant 45 minutes pour le développement de la couleur.
- Mesurer le pourcentage de transmittance à 585 nm après 2 heures. Le témoin, 0 ppm de bore, est de l'eau.

Note – On peut analyser le filtrat ou le standard par émission au plasma pour obtenir le bore.

7.3. PRÉPARATION SPÉCIALE DE LA VERRERIE

Utiliser autant que possible de la verrerie qui a été rincée au préalable avec une solution d'acide chlorhydrique pour la détermination du bore soluble à l'eau chaude.

8. **CALCUL ET EXPRESSION DES RÉSULTATS**

Les résultats d'analyse sont déterminés comme suit :

Teneur en bore (ppm) = (concentration lue × 50 ml)/25 g = concentration lue × 2

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, les matériaux de référence certifiés, les duplicata et les replica, les critères sont définis par le responsable du laboratoire.

10. **BIBLIOGRAPHIE**

AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, Methods of soil analysis, Part 2, C. A. Black, Agronomy 9, 1965, p. 949-951.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC et MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC, Préparation des échantillons de sol agricole, DR-12-PEA, Ministère de l'Environnement du Québec, 2003, 8 p.

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, 1996.

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, 2002, 27 p.

CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC, Méthodes d'analyse des sols, des fumiers et des tissus végétaux, Agdex 533, Bore (méthode carmine), juin 1988, 2 p.