

**Programme d'accréditation
des laboratoires d'analyse**

**PROTOCOLE POUR LES ESSAIS D'APTITUDE
DES LABORATOIRES D'ANALYSE**

DR-12-SCA-04

Édition : 28 février 2011

Pour toute information complémentaire sur les activités du **Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec** ou pour vous procurer nos documents, veuillez consulter notre site Internet à l'adresse suivante :

www.ceaeg.gouv.qc.ca

ou communiquer avec nous :

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

Complexe scientifique

2700, rue Einstein, bureau E-2-220

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-1301

Télécopieur : 418 528-1091

Courriel : ceaeg@mddep.gouv.qc.ca

Référence bibliographique

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Protocole pour les essais d'aptitude des laboratoires d'analyse*, DR-12-SCA-04, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011

ISBN 978-2-550-61227-8 (PDF)

ISBN 978-2-550-56174-3 (PDF), Édition précédente

© Gouvernement du Québec, 2011

AVANT-PROPOS

Le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (ci-après appelé « Centre d'expertise ») administre le Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse (PALA). Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec appuie le Centre d'expertise dans la supervision du volet technique réservé aux laboratoires d'analyse du secteur agricole. **L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), quant à lui, assure le soutien technique dans le secteur de la microbiologie de l'air.**

Les essais d'aptitude font partie intégrante des activités de surveillance de la qualité du PALA, dont l'objectif est essentiellement de déterminer, à l'aide de comparaisons interlaboratoires, l'aptitude de l'ensemble des laboratoires accrédités à produire des résultats analytiques de qualité.

Ce document vient préciser les modalités applicables aux essais d'aptitude auxquels les laboratoires accrédités doivent obligatoirement participer.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	7
1 PLANIFICATION	9
2 PRÉPARATION	9
2.1 Instructions et documents connexes	9
2.2 Échantillons soumis à l'essai d'aptitude.....	10
3 RÉALISATION DES ANALYSES	11
4 TRAITEMENT DE L'INFORMATION.....	11
4.1 Collecte des données.....	11
4.2 Traitement des résultats analytiques.....	12
4.3 Analyse sommaire des résultats	12
4.4 Élimination des résultats aberrants.....	12
4.5 Test de Shapiro-Wilk	12
4.6 Détermination des valeurs attendues	12
4.7 Détermination des écarts attendus	13
4.8 Calcul de la cote Z	14
4.9 Évaluation de la performance.....	15
4.10 Rejet d'échantillon.....	15
4.11 Présentation statistique et tendances.....	16
5 INTERPRÉTATION DES DONNÉES	16
5.1 Modalités d'interprétation des essais d'aptitude.....	16
6 RAPPORT.....	16
7 SUIVI DES ÉVALUATIONS.....	16
7.1 Complicité entre les participants et falsification des résultats.....	17
7.2 Révision des essais d'aptitude.....	17
7.3 Comité de révision des essais d'aptitude	17
DÉFINITIONS	19
BIBLIOGRAPHIE	21

INTRODUCTION

Ce document décrit toutes les étapes du processus d'essais d'aptitude des laboratoires d'analyse, soit la planification, la préparation, la réalisation, le traitement de l'information, l'interprétation des données, le rapport et le suivi.

Les éléments mentionnés dans ce document sont en accord avec les prescriptions décrites dans le **la norme internationale ISO/CEI 17043, 2010 : Évaluation de la conformité – Exigences générales concernant les essais d'aptitude.**

Le Centre d'expertise détient une accréditation du Conseil canadien des normes comme fournisseur d'essais d'aptitude. Cette accréditation, basée **sur la norme ISO/CEI 17043**, confirme la compétence du Centre d'expertise pour évaluer la performance des laboratoires d'analyse sur la scène nationale et internationale.

1 PLANIFICATION

Les calendriers des essais d'aptitude du PALA sont élaborés en fin d'année civile. Les paramètres analytiques sont généralement évalués au moins une fois par année. L'élaboration des calendriers tient compte de la planification de l'année précédente, de la détermination des besoins en développement ainsi que des différentes modifications et ajustements liés à l'amélioration continue du programme d'accréditation.

La participation aux essais d'aptitude est obligatoire pour tous les laboratoires accrédités par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs selon la fréquence établie et annoncée. Des laboratoires qui ne possèdent pas une accréditation du Ministère peuvent également, sous certaines conditions, participer aux essais d'aptitude. La gestion des essais d'aptitude, pour les laboratoires hors des programmes d'accréditation, n'est pas prise en charge dans le présent document.

Les calendriers des essais d'aptitude sont distribués aux laboratoires accrédités avant le 1^{er} janvier de chaque année pour qu'ils soient informés à l'avance des dates et des domaines visés. L'information requise sur les domaines d'accréditation est mentionnée dans le document intitulé *Champs et domaines d'accréditation en vigueur* (DR-12-CDA). Ce document ainsi que les calendriers sont disponibles dans le site Internet du Centre d'expertise. Pour des raisons administratives, le calendrier peut être modifié. Dans ce cas, une mise à jour est effectuée dans le site Internet du Centre d'expertise et les laboratoires visés en sont informés promptement.

Les essais d'aptitude préliminaires s'effectuent au fur et à mesure des nouvelles demandes d'accréditation.

De plus, en fonction des besoins exprimés par la clientèle ou les partenaires du Centre d'expertise, ce dernier organise des projets d'essais d'aptitude auxquels peuvent prendre part un seul ou plusieurs laboratoires à la fois. Ces projets sont réalisés pour des besoins de connaissance, de comparaison ou d'amélioration.

Puisque la participation des laboratoires accrédités aux essais d'aptitude est obligatoire conformément au Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse, il n'y a pas de nombre minimum de participants requis à ces essais. Les modalités de traitement des données sont adaptées en fonction du nombre de laboratoires participants.

2 PRÉPARATION

2.1 Instructions et documents connexes

Des instructions de travail et un formulaire électronique de transmission des résultats sont fournis pour chacun des projets en vue d'uniformiser le processus et d'en assurer la réussite. Les instructions incluent, entre autres, les éléments suivants :

- le mode de conservation des échantillons;
- la date et l'heure de l'analyse (si requises);
- la procédure pour la réalisation, s'il y a lieu;
- l'adresse de retour du matériel;
- la procédure et le mode de transmission de l'information.

À moins d'un avis contraire, les échantillons **soumis à l'essai d'aptitude** doivent être traités de la même manière que les échantillons analysés de façon routinière. Toute preuve démontrant qu'un laboratoire n'a pas réalisé les analyses selon ses procédures habituelles pourra conduire à un avis de sous-traitance et à une reprise de l'essai d'aptitude.

Une vérification des résultats d'essais d'aptitude est effectuée lors des évaluations sur site. Le laboratoire doit démontrer que les analyses ont été réalisées avec les méthodes habituelles et pour lesquelles des données de validation sont disponibles.

2.2 Échantillons **soumis à l'essai d'aptitude**

Les laboratoires du Centre d'expertise préparent des échantillons similaires aux échantillons analysés de façon routinière par les laboratoires participants. Pour les analyses agricoles, les échantillons sont préparés et validés dans les laboratoires de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Dans le secteur de la microbiologie de l'air, la préparation et la validation des échantillons sont réalisées en collaboration avec l'IRSST.

Dans le secteur de l'environnement, la préparation des échantillons **soumis à l'essai d'aptitude** tient compte des niveaux de concentration indiqués dans la réglementation et dans d'autres documents normatifs et est effectuée dans les milieux évalués (eau potable, eaux usées, sols, déchets, air, etc.). Avant que les échantillons ne soient expédiés, la justesse des concentrations est validée. Dans les secteurs de l'analyse agricole et de la microbiologie de l'air, les niveaux de concentration des échantillons de performance sont convenus avec les spécialistes des secteurs concernés.

En plus de la validation des concentrations, les laboratoires du Centre d'expertise doivent s'assurer de l'homogénéité et de la stabilité des échantillons pour garantir le succès de chaque essai d'aptitude. Lorsque le délai de conservation est critique, les laboratoires participants sont avisés du moment de l'analyse en vue de préserver la qualité des échantillons.

L'expédition des échantillons **soumis à l'essai d'aptitude** est effectuée par un transporteur qui est en mesure d'assurer le service dans les délais requis. Une attention particulière est accordée au maintien de la stabilité des échantillons. Des matériaux d'emballage adéquats sont utilisés ainsi que des agents réfrigérants au besoin.

À la réception, s'il manque des échantillons, ou si des contenants sont cassés ou présentent des fuites, le laboratoire doit informer son agent de programme dans un délai de vingt-quatre heures. Des nouveaux échantillons sont alors acheminés au laboratoire sans frais.

3 RÉALISATION DES ANALYSES

À la réception des échantillons **soumis à l'essai d'aptitude**, les laboratoires participants procèdent aux analyses en utilisant les méthodes analytiques indiquées dans leur dossier d'accréditation tout en respectant les délais et les instructions liées aux essais d'aptitude.

Lorsqu'un problème survient au cours des analyses, le laboratoire participant peut communiquer avec l'agent de programme pour signaler les difficultés éprouvées ou toute autre situation problématique. Ces renseignements sont consignés sur des formulaires à cet effet.

Si un événement nécessitant un remplacement d'échantillon se produit au cours de l'analyse en laboratoire, une demande écrite décrivant la situation doit être transmise à l'agent de programme. Lorsque cela est possible, un nouvel échantillon ou une nouvelle série d'échantillons est acheminée au laboratoire et facturée selon les coûts prévus pour la reprise d'essais d'aptitude (voir DR-12-TARIF, *Tarifcation relative au Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse*).

4 TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Les résultats analytiques générés par les essais d'aptitude nécessitent un processus de traitement comprenant les étapes suivantes : la collecte des données, la saisie manuelle ou automatique des résultats analytiques, l'élimination des valeurs aberrantes, la compilation des résultats analytiques, la détermination des valeurs attendues, la détermination des écarts attendus, le rejet d'échantillons, le calcul de la cote Z, le calcul des pointages et des pourcentages ainsi que les présentations statistiques.

4.1 Collecte des données

Les résultats analytiques des laboratoires participants sont enregistrés sur un formulaire électronique élaboré pour l'essai d'aptitude. Les numéros internes des méthodes utilisées par les laboratoires doivent également être inscrits sur le formulaire.

Le laboratoire doit respecter les modalités d'expression des résultats d'analyse indiquées dans les instructions tels que le nombre de chiffres significatifs en accord avec la méthode utilisée et les unités pertinentes.

Le formulaire électronique, sur lequel est clairement indiqué le nom du superviseur du laboratoire, est transmis au Centre d'expertise par courrier électronique avant l'échéance prévue. Les résultats reçus après cette date seront refusés et un avis de sous-traitance sera signifié au laboratoire en accord avec les modalités prévues au document DR-12-SCA-05, *Modalités d'accréditation*.

À la réception des formulaires, un accusé de réception est expédié au laboratoire et une vérification est effectuée pour s'assurer que l'information est complète. Dans le cas contraire, un agent de programme communique avec le laboratoire visé pour recueillir les renseignements manquants.

4.2 Traitement des résultats analytiques

La procédure de traitement des résultats analytiques peut s'effectuer de plusieurs façons. Généralement, la valeur attendue est déterminée à partir d'une valeur de consensus et la démarche suivante est appliquée :

- les données sont classées en ordre croissant;
- une évaluation sommaire est réalisée;
- un ou plusieurs tests de rejet sont effectués pour éliminer les résultats aberrants;
- le test de Shapiro-Wilk est effectué pour déterminer si la distribution des résultats s'apparente à une loi normale;
- la valeur attendue est déterminée ;
- l'écart attendu est déterminé;
- la valeur et l'écart attendus sont ensuite utilisés pour le calcul de la cote Z.

4.3 Analyse sommaire des résultats

Les résultats obtenus par les laboratoires sont compilés et examinés rapidement pour déterminer la présence de valeurs grossières. Ces valeurs sont très souvent éliminées avant de poursuivre l'analyse des résultats.

4.4 Élimination des résultats aberrants

Les résultats sont soumis aux tests de rejet pour éliminer par calcul les résultats aberrants. Un résultat aberrant est, par définition, un résultat différent de l'ensemble des autres données d'une distribution. Ces résultats ont parfois beaucoup d'influence sur les paramètres « moyenne » et « écart type » d'une distribution de données et aucune sur le paramètre statistique « médiane ».

Le test de rejet du Centre d'expertise est appliqué selon la démarche suivante :

- le test de Dixon avec un seuil de confiance de 95 % est utilisé pour la détermination et le rejet des résultats aberrants;
- la médiane et l'écart type sont calculés à partir des valeurs restantes;
- les résultats à l'extérieur de deux écarts types sont éliminés.

4.5 Test de Shapiro-Wilk

Ce test est utilisé pour déterminer la normalité d'une distribution de résultat. Il est effectué pour chaque série de résultats. Le résultat obtenu détermine le choix de la moyenne ou de la médiane pour la valeur attendue.

4.6 Détermination des valeurs attendues

La méthode utilisée pour déterminer les valeurs attendues est indiquée dans le rapport d'évaluation.

Les valeurs attendues sont déterminées selon l'une des méthodes suivantes :

- **L'utilisation de matériaux de référence certifiés**

La valeur attendue correspond à la concentration certifiée d'une substance d'intérêt dans un matériau de référence certifié (MRC) par un organisme reconnu. Le certificat émis par le fabricant présente les valeurs attendues pour chaque paramètre analytique d'intérêt dans le matériel utilisé pour l'évaluation.

- **L'utilisation d'une valeur de consensus**

Pour un échantillon préparé par le Centre d'expertise pour lequel le nombre de participants est égal ou supérieur à 10, la valeur attendue utilisée provient d'un traitement statistique de l'ensemble des résultats.

En présence d'une distribution s'apparentant à une loi normale (selon le test de Shapiro-Wilk), la médiane des résultats de l'ensemble des laboratoires après l'application des tests de rejet décrits à la section 4.4 devient la valeur attendue.

Si nous sommes en présence d'une distribution ne s'apparentant pas à une loi normale (selon le test de Shapiro-Wilk), la moyenne arithmétique des résultats de l'ensemble des laboratoires après l'application des tests de rejet décrits à la section 4.4 devient la valeur attendue.

- **L'utilisation de la valeur de préparation**

Pour un échantillon préparé par le Centre d'expertise pour lequel le nombre de participants est inférieur à 10, la valeur attendue correspond à la valeur de préparation validée par des analyses réalisées par les laboratoires du Centre d'expertise.

4.7 Détermination des écarts attendus

Les écarts attendus (EA) sont utilisés pour calculer le pointage de chaque échantillon analysé à l'intérieur d'un essai d'aptitude.

Les écarts attendus sont déterminés en utilisant l'une des méthodes suivantes.

- **Le critère de variation relatif**

Les valeurs du critère de variation relatif (CVR) sont principalement déterminées à partir des données statistiques des essais d'aptitude antérieures. Pour certains paramètres, le CVR est déterminé en évaluant les conditions et les exigences particulières relatives aux méthodes d'analyse.

Les CVR utilisés dans les secteurs de la chimie et de la toxicologie sont estimés pour chaque paramètre évalué et sont présentés dans le document DR-12-CVR, intitulé *Critères de variation relatifs*.

La détermination d'un écart attendu, dans le cas d'une série de résultats analytiques, est obtenue par la formule suivante :

$$\text{Écart attendu} = \text{Valeur attendue} \times \text{CVR}$$

En microbiologie, des équations de régression sont utilisées pour calculer les CVR requis pour l'évaluation des résultats. Ces équations sont présentées dans le document DR-12-CVR.

- **L'écart type réel de la distribution**

Un écart type est calculé à partir d'une série de résultats retenus pour un échantillon après l'application des tests de rejet. L'écart type obtenu correspond à l'écart attendu pour cette série de résultats.

4.8 Calcul de la cote Z

La cote Z est calculée de la façon suivante :

$$\text{Cote Z} = \frac{X - VA}{EA}$$

où X : résultat du laboratoire;
VA : valeur attendue;
EA : écart attendu.

La cote Z calculée permet d'établir le pointage relatif à la performance des laboratoires participants.

4.9 Évaluation de la performance

La performance de chaque laboratoire participant est évaluée en procédant au calcul du pointage, pour chaque échantillon, à l'aide du tableau suivant :

COTE Z	POINTAGE
$ Z \leq 1$	5
$1 < Z \leq 2$	4
$2 < Z \leq 3$	3
$ Z > 3$	0

La note, en pourcentage, est ensuite calculée à l'aide des formules suivantes :

$$\text{Note par paramètre (\%)} = \frac{\text{Total des points}}{\text{Nombre d'échantillons}} \times \frac{100}{5}$$

$$\text{Note par domaine (\%)} = \frac{\text{Total des notes par paramètre (\%)}}{\text{Nombre de paramètres}}$$

Pour la chimie, un résultat de « 0 » est traité comme si le laboratoire n'avait pas transmis de résultat. Il obtient ainsi une note de « 0 » pour l'échantillon. Les résultats « < » et « > » obtiennent quant à eux une note de « 0 » si la valeur attendue se trouve à l'intérieur des minima et des maxima prévus dans le document DR-12-CVR.

4.10 Rejet d'échantillon

Lors de la compilation des résultats d'un essai d'aptitude, il est possible de rejeter un échantillon pour le calcul de la note finale d'un laboratoire. Les causes de rejet sont notamment liées à la stabilité des échantillons ou à la maîtrise inadéquate des méthodes analytiques.

Lorsqu'un rejet est nécessaire, la raison est décrite dans le rapport d'essais d'aptitude. L'échantillon n'est pas retenu lors de l'évaluation finale mais toutes les valeurs sont présentées dans le rapport, accompagnées de la valeur attendue.

4.11 Présentation statistique et tendances

La présentation statistique des résultats d'un essai d'aptitude permet d'obtenir rapidement un aperçu du rendement de l'ensemble des laboratoires qui participent à cet essai d'aptitude par rapport aux précédents. Les présentations statistiques sont utilisées au besoin pour démontrer visuellement les tendances. Différents types de présentation graphique peuvent être utilisés dont :

- la présentation des coefficients de variation par échantillon;
- la somme des cotes Z;
- la somme absolue des cotes Z.

5 INTERPRÉTATION DES DONNÉES

5.1 Modalités d'interprétation des essais d'aptitude

L'interprétation des données est principalement basée sur le traitement statistique tel que décrit précédemment. Cependant, certaines données obtenues lors des essais d'aptitude peuvent avoir été influencées par des problèmes survenus lors du transport des échantillons, durant leur conservation ou au moment de l'analyse. Dans ces cas, l'interprétation finale des données tient compte de tous ces facteurs.

6 RAPPORT

Le rapport d'essais d'aptitude est rédigé lorsque toutes les données du traitement de l'information sont disponibles et qu'elles ont été interprétées correctement. Le rapport permet de donner une vue globale de la performance des laboratoires participants pour chacun des domaines et des paramètres, de façon anonyme, tout en permettant à chacun de connaître sa propre performance à l'aide d'un numéro confidentiel.

Quant aux essais préliminaires, le rapport est individualisé et donne une interprétation appropriée.

Le rapport d'essais d'aptitude est disponible au plus tard deux mois suivant la réception des résultats fournis par les laboratoires participants. Cependant, lorsqu'un laboratoire ne satisfait pas aux exigences du programme d'accréditation, il en est avisé dans les plus brefs délais.

7 SUIVI DES ÉVALUATIONS

Le rapport d'essais d'aptitude est un outil précieux pour la gestion des programmes d'accréditation.

Le document DR-12-SCA-05 décrit les critères de réussite d'un essai d'aptitude pour les laboratoires accrédités à l'intérieur du programme d'accréditation de même que les règles applicables lors d'un échec.

7.1 Complicité entre les participants et falsification des résultats

Bien que les essais d'aptitude soient utilisés par les participants pour améliorer leur performance, il est possible que certains d'entre eux soient tentés de donner une fausse impression de leur capacité analytique.

La complicité entre les participants et la falsification des résultats sont contraires à l'éthique professionnelle. Cette conduite annule les bénéfices engendrés par ces essais pour les laboratoires participants et le Centre d'expertise.

Par conséquent, les laboratoires accrédités s'engagent à respecter les règles applicables aux essais d'aptitude en signant le formulaire d'engagement lors de la demande d'accréditation et renouvellent chaque fois cet engagement en remplissant et en transmettant par courrier électronique le formulaire de transmission des résultats du projet d'essais d'aptitude.

7.2 Révision des essais d'aptitude

Un mécanisme de révision des projets d'essais d'aptitude existe pour les laboratoires accrédités participants qui pourraient se sentir lésés ou mal évalués. Dans ces cas, le laboratoire peut informer son agent de programme dans un délai maximal de trente jours suivant la réception du rapport. Celui-ci entreprendra les démarches qui s'imposent pour effectuer les corrections nécessaires, si requises.

Dans le cas où la décision de l'agent de programme ne satisfait pas le laboratoire, une plainte peut être formulée auprès du coordonnateur qualité du Centre d'expertise.

Les laboratoires sont encouragés à fournir des commentaires visant à améliorer les essais d'aptitude. Ces commentaires, positifs ou négatifs, sur le programme d'essais d'aptitude seront analysés lors de la Revue de direction et, au besoin, des actions seront entreprises.

7.3 Comité de révision des essais d'aptitude

Ce comité procède à l'analyse des résultats obtenus par les laboratoires qui participent à chaque projet d'essais d'aptitude.

De plus, le comité s'assure que les programmes d'essais d'aptitude répondent toujours aux besoins pour lesquels ils ont été mis en œuvre, soit :

- la sélection des paramètres évalués;
- les coefficients de variation relatifs;
- l'identification des difficultés anticipées lors de la préparation ou de l'obtention d'échantillons homogènes ou stables;
- l'évaluation des commentaires sur tout problème technique soulevé par les participants.

DÉFINITIONS

Accréditation : Reconnaissance de l'aptitude et de l'habilité d'un laboratoire à effectuer des analyses dans un domaine précis.

Activités de surveillance de la qualité : Ensemble des moyens de vérification utilisés pour s'assurer de l'aptitude d'un laboratoire à effectuer des analyses (évaluations sur site et essais d'aptitude) à l'intérieur du programme d'accréditation des laboratoires d'analyse.

Analyse : Opération technique qui consiste à déterminer la concentration ou la présence d'un paramètre dans un milieu.

Champ d'accréditation : Désignation donnée à plusieurs domaines d'accréditation regroupés en fonction d'un milieu étudié et du secteur analytique.

Domaine d'accréditation : Désignation donnée à un ou plusieurs paramètres d'analyse regroupés en raison de leur affinité analytique, de leur complémentarité et du milieu étudié.

Échantillon soumis à l'essai d'aptitude : Échantillon aux caractéristiques prédéterminées (stabilité, homogénéité, etc.), possédant des valeurs de référence désignées, qui est utilisé dans les essais d'aptitude des laboratoires.

Essai d'aptitude : Activité structurée qui permet de vérifier la compétence d'un laboratoire par l'entremise de comparaisons interlaboratoires.

Laboratoires de référence : Laboratoires utilisés pour valider les échantillons **soumis à l'essai d'aptitude**.

Laboratoire participant : Laboratoire autorisé à participer aux programmes d'essais d'aptitude.

Matériaux de référence certifiés : Matériau ou substance dont une ou plusieurs propriétés sont suffisamment bien définies pour permettre de l'utiliser pour l'étalonnage d'un appareil, l'évaluation d'une méthode de mesure ou l'attribution de valeurs aux matériaux.

BIBLIOGRAPHIE

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Champs et domaines d'accréditation en vigueur*, DR-12-CDA, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Critères de variation relatifs*, DR-12-CVR, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Modalités d'accréditation*, DR-12-SCA-05, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse : Normes et exigences*, DR-12-PALA, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Tarifification relative au Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse*, DR-12-TARIF, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.

DIXON, W. J. « Processing data for outliers », dans *Biometrics*, 1953, vol. 9, n° 1, p. 74-89.

DIXON, W. J. « Simplified estimation from censored normal sample », *Ann. Math. Stat.*, 1960, vol. 31, p. 385-391.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION. *Évaluation de la conformité – Exigences générales concernant les essais d'aptitude*, Première édition, Genève, ISO, 2010, 39 pages (Norme internationale ISO/CEI 17043).

**Centre d'expertise
en analyse
environnementale**

Québec

