



information



formation



recherche



*coopération
internationale*

QUALITÉ DE L'EAU DE LABORATOIRE

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

QUALITÉ DE L'EAU DE LABORATOIRE

LABORATOIRE DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC
COMITÉ D'ASSURANCE QUALITÉ EN MICROBIOLOGIE

OCTOBRE 2002

AUTEURS

Stephen Lapierre, chimiste, RM (CCM)

Laboratoire de santé publique du Québec de l'Institut national de santé publique du Québec

Luc Massicotte, microbiologiste, M.Sc.

Laboratoire de santé publique du Québec de l'Institut national de santé publique du Québec

RÉVISEUR

France Corbeil, chimiste, B.Sc.

Laboratoire de santé publique du Québec de l'Institut national de santé publique du Québec

Pour plus de renseignements concernant le sujet de la présente publication, contacter le responsable du secteur de la Physico-chimie au Laboratoire de santé publique du Québec au (514) 457-2070.

***Ce document est disponible en version intégrale sur le site Web de l'INSPQ : <http://www.inspq.qc.ca>
Reproduction autorisée à des fins non commerciales à la condition d'en mentionner la source.***

CONCEPTION GRAPHIQUE :
MARIE PIER ROY

DOCUMENT DÉPOSÉ À SANTÉCOM ([HTTP://WWW.SANTECOM.QC.CA](http://www.santecom.qc.ca))
COTE : INSPQ-2003-001

DÉPÔT LÉGAL – 1^{er} TRIMESTRE 2003
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU CANADA
ISBN 2-550-40537-4

©Institut national de santé publique du Québec(2002)

AVANT-PROPOS

Dans le cadre d'un programme de contrôle interne de la qualité en microbiologie, le responsable doit s'assurer que l'eau de laboratoire utilisée pour les diverses activités rencontrent les spécifications attendues. Le Comité d'assurance qualité en microbiologie a jugé pertinent de fournir un document d'information sur la qualité de l'eau décrivant les lignes directrices à respecter concernant la norme la plus populaire en milieu hospitalier.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	II
1. INTRODUCTION	1
2. SPÉCIFICATIONS DES DIFFÉRENTS TYPES D'EAU PURIFIÉE - NCCLS	2
2.1. Eau de type I – NCCLS	2
2.2. Eau de type II – NCCLS	3
2.3. Eau de type III – NCCLS	3
3. ENTREPOSAGE DE L'EAU PURIFIÉE.....	4
3.1. Eau de type I	4
3.2. Eau de type II et III	4
4. TYPE D'EAU UTILISÉE SELON L'APPLICATION.....	5
5. EAU DE LABORATOIRE COMMERCIALE	6
6. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	7
7. PRÉCAUTIONS ET POINTS IMPORTANTS À RESPECTER.....	8
8. RÉFÉRENCES	10
ANNEXE 1 CONDITIONS POUR L'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU AU LSPQ.....	11
ANNEXE 2 MODE D'UTILISATION DU FORMULAIRE LSPQ-222	13
ANNEXE 3 EXEMPLE DE RAPPORT D'ANALYSE	15

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 - Spécifications des différents types d'eau purifiée - NCCLS	2
TABLEAU 2 - Type d'eau utilisée selon l'application	5

1. INTRODUCTION

L'eau est le réactif le plus utilisé dans les laboratoires cliniques. Elle sert à tous les niveaux d'analyses chimiques, biologiques et physiques. Il est important de connaître le type d'eau utilisée car plusieurs analyses peuvent être affectées par sa qualité. Plusieurs agences ont établi des critères de préparation et de pureté pour l'eau. La plus populaire est celle de l'American Chemical Society (ACS), puisque le grade ACS sert encore aujourd'hui de garantie de bonne qualité de réactif. Les autres normes utilisées sont celles de l'United States Pharmacopeia (USP), du College of American Pathologists (CAP), de l'American Society of Testing and Materials (ASTM) et du National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Ces diverses agences subdivisent habituellement leur qualité d'eau purifiée en différents types d'eau numérotés de I à III (IV pour l'ASTM).

Ce document d'information sur la qualité de l'eau en laboratoire est basé principalement sur la norme NCCLS puisqu'elle est la plus répandue dans le domaine hospitalier. Cependant, vous pouvez consulter le «Guide de traitement de l'eau en milieu hospitalier» (référence n° 1) pour des renseignements supplémentaires concernant les autres normes (ex. ASTM).

La classification de l'eau repose principalement sur le choix des paramètres à respecter. Selon le NCCLS, les paramètres minimums à contrôler pour définir la qualité d'eau acceptable pour un laboratoire clinique sont la résistivité, le pH, la concentration en silicate, le contenu microbien, les particules et les contaminants organiques.

Les méthodes utilisées couramment pour obtenir la qualité d'eau recherchée à partir de l'eau potable sont les procédés de distillation, d'osmose inverse et de désionisation.

2. SPÉCIFICATIONS DES DIFFÉRENTS TYPES D'EAU PURIFIÉE - NCCLS

L'organisme NCCLS catégorise l'eau utilisée dans les procédures de laboratoire en trois classes. Cependant, pour des besoins spécifiques, il peut être nécessaire d'ajouter aux paramètres standard du NCCLS d'autres critères tels les pyrogènes (LAL), etc. Toutes ces classes sont détaillées dans le tableau 1.

TABLEAU 1 - Spécifications des différents types d'eau purifiée - NCCLS

DESCRIPTION	NCCLS		
	I	II	III
Conductivité à 25° C ¹ (micromhos/cm, max.)	0,1	1,0	10,0
Résistivité électrique à 25° C (mégohm.cm, min.)	10,0	1,0	0,1
Matières en suspension ²	Filtre 0,2 (µm)	N/A ³	N/A ³
Silicate (mg/L)	0,05	0,1	1,0
Dénombrement de bactéries hétérotrophes (UFC/mL, max.)	10	1000	N/A ³
pH à 25° C	N/A ³	N/A ³	5,0 – 8,0
Contaminants organiques ²	Charbon activé ou alambic ou osmose inverse	N/A ³	N/A ³

Source : Référence n° 2

¹ : La conductivité est l'inverse de la résistivité électrique

² : C'est un procédé de purification non évalué par l'utilisateur

³ : N/A = non applicable

2.1. Eau de type I – NCCLS

En plus des procédés de purification de l'eau mentionnés dans la section 1, l'eau purifiée de type I doit être traitée au charbon actif et filtrée à l'aide d'un filtre de 0,2 µm dans le but d'enlever les matières organiques dissoutes et les particules (bactéries et autres) de taille supérieure à 0,2 µm. Cette eau n'est pas stérile et doit être utilisée immédiatement après sa production (i.e. prélever du système de production). Elle est utilisée pour effectuer des analyses hautement sensibles nécessitant un minimum d'interférence (ex. cultures cellulaires, préparation d'étalons, etc.).

2.2. Eau de type II – NCCLS

Cette eau est de qualité inférieure à la précédente, préparée par des procédés similaires à ceux mentionnés dans la section 1. Cette eau peut servir aux analyses de routine ne nécessitant pas une eau de type I ou une eau ultra-pure.

2.3. Eau de type III – NCCLS

Ce type d'eau peut être rencontré dans des centres hospitaliers ayant des réservoirs d'eau purifiée alimentés par un alambic ou d'autres systèmes (ex. résine, osmose inverse). Cette eau peut servir à alimenter des unités de purification d'eau aux points d'usage pour obtenir une qualité d'eau purifiée supérieure. Elle peut aussi servir au rinçage et au lavage de la verrerie de laboratoire. Cependant, le dernier rinçage devrait être fait préférentiellement avec une eau de la même qualité que celle utilisée pour faire l'analyse.

3. ENTREPOSAGE DE L'EAU PURIFIÉE

3.1. Eau de type I

Ce type d'eau purifiée ne peut être entreposé. Généralement, l'eau doit être utilisée dans l'heure suivant sa production parce qu'elle se dégrade très rapidement. Il est très important d'utiliser un contenant propre pour prélever ce type d'eau et il doit être bien fermé. L'air et la qualité du contenant agissent sur la qualité de l'eau.

3.2. Eau de type II et III

Les contenants utilisés pour l'entreposage et la distribution de ces types d'eau devraient être fabriqués de manière à protéger l'eau d'une contamination chimique ou microbiologique (ex. contenants en polypropylène). Le verre n'est pas recommandé.

Les contenants doivent être propres en tout temps et l'eau doit être vidangée au complet à la fin de chaque jour de travail. Il est très important de ne pas mélanger de l'eau fraîche avec de l'eau résiduelle dans ces contenants.

4. TYPE D'EAU UTILISÉE SELON L'APPLICATION

Il appartient à l'utilisateur d'avoir recours à la qualité d'eau purifiée nécessaire à ses besoins. Le tableau 2 présente les systèmes de purification relatifs aux applications de laboratoire.

TABLEAU 2 - Type d'eau utilisée selon l'application

APPLICATIONS	UTILISATION	SYSTÈMES DE PURIFICATION
Lavage et rinçage de verrerie	Tous les laboratoires (type d'eau : NCCLS III)	Charbon, adoucisseur, filtres, osmose inverse, échangeur d'ions
Analyses chimiques	Préparation d'étalons, spectrophotométrie, spectroscopie, analyse des métaux lourds (type d'eau : NCCLS I)	Charbon, adoucisseur, filtres, osmose inverse, échangeur d'ions
	Chromatographie liquide, spectroscopie d'éléments en traces (type d'eau : NCCLS I ou ASTM biomédical) *	Charbon, adoucisseur, filtres, osmose inverse, échangeur d'ions
Analyses biologiques	Préparation de milieux de culture, de réactifs et de colorants (type d'eau : NCCLS II)	Charbon, adoucisseur, filtres, osmose inverse, échangeur d'ions
	Préparation de réactifs, essais enzymatiques, fluorescence directe quantitative (type d'eau : NCCLS I)	Charbon, adoucisseur, filtres, osmose inverse, échangeur d'ions
	Analyses chromosomiques, fertilisation in vitro/implantation de gamètes dans les trompes de Fallope (IVF/GIFT), antigènes d'histocompatibilité (HLA) (type d'eau : ASTM biomédical) *	Charbon, adoucisseur, filtres, osmose inverse, échangeur d'ions
	Cultures cellulaires et de tissus (type d'eau : NCCLS I ou ASTM biomédical)	Charbon, adoucisseur, filtres, osmose inverse, échangeur d'ions, filtre pour pyrogènes

Source : Référence n° 1

* ASTM biomédical est une eau extrêmement pure. Pour plus d'informations, consulter le « Guide de traitement de l'eau en milieu hospitalier ».

5. EAU DE LABORATOIRE COMMERCIALE

Le NCCLS recommande l'achat d'une eau dont les valeurs ont été déterminées au moment de la production pour la résistivité, le contenu microbien, les endotoxines et le contenu en silicates. Ces valeurs doivent figurer sur l'étiquette ainsi que le numéro de lot et la date de péremption. De plus, il recommande de contrôler chaque nouveau lot reçu ainsi que les réactifs pour une utilisation optimale et d'acheter des quantités convenables selon ses besoins.

6. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Il importe de s'assurer que les systèmes retenus et les montages appropriés aux applications recherchées répondent adéquatement aux besoins pour lesquels ils ont été conçus. La fiabilité des équipements dépend étroitement de la qualité de leur entretien. C'est pourquoi, pour assurer la qualité de l'eau fournie, le système de traitement de l'eau doit être vérifié périodiquement. La tenue d'un registre de fonctionnement permet de connaître l'état actuel et les tendances du système.

L'eau devrait être contrôlée périodiquement à cause des variations saisonnières pouvant affecter la concentration des contaminants. De plus, elle doit être contrôlée si certaines composantes du système de production ou de distribution sont changées, si des problèmes pouvant être liés à l'eau surviennent dans les analyses de laboratoire ou si les contrôles ne rencontrent pas les critères acceptables.

La vérification de l'eau purifiée doit être enregistrée à tous les jours lorsque le système est muni de lecteurs sur les unités de production. Initialement, les résultats d'analyses bactériologiques et ceux des analyses hors circuit doivent être enregistrés à toutes les semaines pour connaître la régularité de la qualité de la production de l'eau purifiée. Ultérieurement, ces analyses peuvent être effectuées à des intervalles plus espacés (saisonnier) si les résultats le justifient. Le LSPQ offre un service d'analyses de la qualité de l'eau purifiée à tous les laboratoires de biologie médicale de la province de Québec. Ces analyses offertes par le LSPQ ne sont pas gratuites. Ceux qui veulent se prévaloir de ce service peuvent contacter le responsable du secteur de la Physico-chimie. Les conditions pour le service d'analyses des échantillons sont décrites à l'annexe 1.

7. PRÉCAUTIONS ET POINTS IMPORTANTS À RESPECTER

- a) Une eau de mauvaise qualité peut influencer grandement la préparation des milieux de culture. Une eau impure peut donner une couleur anormale, un pH inexact, des précipités atypiques, et être toxique pour les microorganismes. L'utilisation d'un tel milieu peut affecter les résultats comme par exemple ceux d'un test de sensibilité aux antibiotiques.

La préparation des réactifs et des colorants, la reconstitution de matériel lyophilisé, les techniques de dilution sont des procédures qui peuvent être affectées par l'eau de laboratoire.

L'utilisation d'une eau de mauvaise qualité peut influencer grandement les résultats obtenus. Par exemple, la présence de pyrogènes/endotoxines dans l'eau peut affecter la croissance des cellules dans les épreuves de cultures cellulaires et de tissus ou encore affecter certaines techniques d'immunofluorescence (ex. recherche de *Legionella*, sérologie).

De plus, un taux élevé de contaminants organiques peut nuire à l'interprétation de certaines analyses (ex. chromatographie liquide). Ce paramètre est vérifié généralement par l'analyse du carbone organique total (COT).

- b) Plusieurs activités nécessitent l'utilisation courante de la verrerie de laboratoire et par conséquent la qualité du lavage peut affecter grandement les analyses. C'est un aspect qui est parfois négligé dans les activités de laboratoire. Le calcium, le magnésium, le fer ou le manganèse sont les principaux contaminants de l'eau qui risquent d'influencer le rendement d'un bon lavage.

Il est donc très important d'utiliser de la verrerie propre sans traces de métaux ou autres. Le rinçage final avec une eau de bonne qualité est l'étape la plus importante dans le processus de lavage de la verrerie. On doit s'assurer en tout temps qu'il n'y a pas de résidus, de détergent ou d'autres contaminants sur les parois de la verrerie lavée. Pour faciliter le lavage de la verrerie, on doit rincer toute la verrerie utilisée immédiatement après l'usage pour éviter le séchage de résidus. Nous recommandons d'effectuer un contrôle visuel de la verrerie lavée ainsi qu'un contrôle chimique avec un indicateur de pH au bleu de bromothymol 0,04 %. Il suffit d'ajouter quelques mL de bleu de bromothymol 0,04 % dans le contenant et observer si le colorant indicateur est inchangé. Un changement de couleur à jaune ou bleu foncé indique qu'il peut y avoir des résidus acides ou alcalins respectivement.

- c) Il est très important de respecter les conditions d'entreposage décrites précédemment pour l'eau purifiée. La conservation pour de longues périodes est inacceptable car certaines caractéristiques peuvent changer rapidement (ex. résistivité, contenu microbien). Les contenants doivent être bien fermés pour éviter que l'eau soit exposée à l'air.

Les contenants servant à l'entreposage de l'eau purifiée ne doivent être utilisés qu'à cette fin et être très bien entretenus (incluant le robinet).

Il est très important d'éliminer l'eau résiduelle des contenants avant de faire un nouveau remplissage. L'eau résiduelle risque de contaminer l'eau fraîche.

8. RÉFÉRENCES

1. CHUM. 1997. Guide de traitement de l'eau en milieu hospitalier. Centre hospitalier de l'Université de Montréal. Montréal. Québec.
2. NCCLS. 1997. Preparation and testing of reagent water in the clinical laboratory : Approved guideline. Third Edition. C3-A3 : 17 (18). NCCLS. West Valley Road, Wayne, Pennsylvania, USA.
3. Kempf, J.L. and D.L. Sewell. 1992. Preparation and quality control of laboratory water. pp. 13.4.1-13.4.11. in H.S. Isenberg (ed.) Clinical microbiology procedures handbook. Vol. 2. American Society for Microbiology, Washington. D.C.

ANNEXE 1

CONDITIONS POUR L'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU AU LSPQ

ANNEXE 1 CONDITIONS POUR L'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU AU LSPQ

Les contenants nécessaires aux prélèvements sont fournis par le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ). Les requérants peuvent en faire la demande en communiquant avec le responsable de la Physico-chimie du LSPQ à l'adresse suivante :

Responsable de la Physico-chimie
Laboratoire de santé publique du Québec
20045, chemin Sainte-Marie
Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec) H9X 3R5

Téléphone : (514) 457-2070
Télécopieur : (514) 457-6346

Le requérant s'engage à utiliser les contenants fournis uniquement aux fins pour lesquelles ils ont été prévus et à défrayer les coûts d'expédition.

TROUSSE

La trousse contient les contenants nécessaires aux analyses bactériologiques et chimiques requises. Les informations concernant le prélèvement et le formulaire de demande d'analyse accompagne la trousse (voir le mode d'utilisation du formulaire LSPQ-222 à l'annexe 2).

TRANSPORT

L'échantillon doit être acheminé (ex. courrier privé) le plus rapidement possible au LSPQ. Il ne doit pas s'écouler plus de 30 heures entre le moment du prélèvement et la réception au LSPQ. Pour des raisons organisationnelles, les échantillons doivent nous parvenir au plus tard le mercredi à 12 h de chaque semaine. Durant le transport, tous les échantillons devraient être gardés au frais mais non congelés.

ÉMISSION DU RAPPORT D'ANALYSE

Vous trouverez à l'annexe 3 un exemple de rapport d'analyse. La mention sur le rapport « pH et conductivité sont donnés à titre indicatif » est rapportée puisque l'eau purifiée se dégrade à partir du moment qu'elle est prélevée et ainsi affecter la lecture du pH et de la conductivité. Ces paramètres sont donc rapportés à titre indicatif.

ANNEXE 2

MODE D'UTILISATION DU FORMULAIRE LSPQ-222

ANNEXE 2 MODE D'UTILISATION DU FORMULAIRE LSPQ-222

Ce formulaire est utilisé pour les demandes d'analyses physico-chimiques. Chaque échantillon doit être accompagné de ce formulaire rempli à l'aide d'un stylo à bille. Le guide suivant vous aidera à le compléter.

1.	Requérant # de commande	Inscrire le nom de la personne devant recevoir le rapport et l'adresse de l'établissement. Entrer le # de commande s'il s'agit d'un échantillon à facturer.
2.	Nature du spécimen	Cocher les cases « eau » et « laboratoire ».
3.	Analyse(s) demandée(s)	Cocher « autres » et préciser NCCLS.
4.	Site du prélèvement	Inscrire l'endroit où le prélèvement a été effectué (ex. adresse civique ou n° de pièce, salle des machines, de laboratoire, etc.).
5.	Prélèvement	Inscrire la date et l'heure du prélèvement.
6.	N° de référence	Numéro auquel on peut se rapporter pour toute information additionnelle. Les quatre (4) étiquettes du formulaire doivent être apposées sur les contenants de l'échantillonnage.
7. & 8.	Cases réservées au LSPQ	
Pour toute information supplémentaire, n'hésitez pas à communiquer avec le responsable du secteur de la Physico-chimie au LSPQ au (514) 457-2070.		

ANNEXE 3

EXEMPLE DE RAPPORT D'ANALYSE

ANNEXE 3 EXEMPLE DE RAPPORT D'ANALYSE

LSPQ – Physico-chimie
 20045, chemin Sainte-Marie, Sainte-Anne-de-Bellevue, Québec, H9X 3R5
 Téléphone : (514) 457-2070 Télécopieur : (514) 457-6346

Rapport d'analyse

Client Requête # : 00Z543765
 Institution : Laboratoire de santé publique du Québec Requérant : Massicotte, Luc
 Adresse : 20045, chemin Sainte-Marie
 Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec) H9X 3R5

Spécimen

Date de prélèvement : 2000/03/10 Date de réception : 2000/03/10
 Votre référence : # PO-xxxx Numéro de laboratoire : ES050623
 Nature du spécimen : Eau (Eau purifiée – Labo. général)
 Autre numéro : XXX
 Analyse demandée : Eau NCCLS-II

Site : Autre
 Précision sur le site : Résines milieux de culture

Résultats

CATIONS	CONCENTRATIONS	COMMENTAIRES
Silice	< 0,05 mg/L	
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	VALEURS	COMMENTAIRES
pH	6,22	
Conductivité	0,85 µS/cm	
Carbone organique total (COT)	0,1233 mg/L	
BACTÉRIOLOGIE DE L'EAU	DÉCOMPTE	COMMENTAIRES
Compte total (35°C)	< 1 Col./mL	

pH et conductivité sont donnés à titre indicatif

Le(s) paramètre(s) analysé(s) rencontre(nt) la norme NCCLS-II.

Statut du rapport Date d'émission Rapport validé par
 Validé final 2000/03/13