

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

TECHNOLOGIE FERAZUR[®] – MANGAZUR[®]

Domaine d'application : *Eau potable*

Niveau de la fiche : *Validée*

Date d'édition : 2023-08-09

Date d'expiration : 2026-12-31



Québec 

Fiche d'information technique : FTEP-VWS-EQPC-01VA

MANDAT DU BNQ

Depuis le 1^{er} janvier 2014, la coordination des activités du Comité sur les technologies de traitement en eau potable (CTTEP) est assumée par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ). Le BNQ est ainsi mandaté par le gouvernement du Québec pour être l'administrateur de la procédure suivante :

- *Procédure de validation de la performance des technologies de traitement en eau potable*, MELCCFP, mars 2021.

Cette procédure, qui est la propriété du gouvernement du Québec, peut être consultée dans le site Web du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCCFP) à l'adresse suivante :

- http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/CTTEP_ProcedureAnalyseEauPotable.pdf

Les procédures du BNQ, qui décrivent la marche à suivre pour la validation de la performance d'une technologie en vue de la diffusion d'une fiche d'information technique par le gouvernement du Québec, sont décrites dans les documents suivants :

- BNQ 9922-200 *Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées d'origine domestique — Validation de la performance — Procédure administrative*, BNQ, mars 2021;
- BNQ 9922-201 *Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées d'origine domestique — Reconnaissance des compétences des experts externes pour l'analyse des demandes de validation de la performance des technologies de traitement*, BNQ, octobre 2020.

Ces procédures, dont le BNQ est responsable, peuvent être téléchargées à partir du site Web du BNQ au lien suivant :

- [Validation des technologies de traitement de l'eau](#)

Cadre juridique régissant l'installation de la technologie

L'installation d'équipements de traitement en eau potable doit faire l'objet d'une autorisation préalable du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et des règlements qui en découlent.

La présente fiche d'information technique ne constitue pas une certification ou une autre forme d'accréditation. L'entreprise demeure responsable de l'information fournie, et les vérifications effectuées par le CTTEP ne dégagent en rien l'ingénieur concepteur et l'entreprise de fabrication ou de distribution de leurs obligations, garanties et responsabilités. L'expert externe, le BNQ, le CTTEP et les ministères du gouvernement du Québec ne peuvent être tenus responsables de la contreperformance d'un système de traitement en eau potable conçu en fonction des renseignements contenus dans la présente fiche d'information technique. En outre, cette fiche d'information technique pourra être révisée à la suite de l'obtention d'autres résultats.

Documents d'information publiés par :

- le MELCCFP.

FERAZUR® – MANGAZUR®

DATE DE RÉVISION	OBJET	VERSION DE LA PROCÉDURE DE VALIDATION DE PERFORMANCE DU MELCCFP	VERSION DE LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE BNQ 9922-200
2015-12-02	1 ^{re} édition	Septembre 2014	Septembre 2014
2018-12-04	1 ^{re} révision : changement de nom de l'entreprise et renouvellement	Septembre 2014	Octobre 2017
2021-12-31	2 ^e révision : Renouvellement	Mars 2021	Mars 2021
2023-08-09	Modification de la raison sociale	Mars 2021	Mars 2021

1. DONNÉES GÉNÉRALES

Nom de la technologie

Système Ferazur® – Mangazur® pour l'eau souterraine

Nom et coordonnées du fabricant

Veolia Water Technologies & Solutions Canada GP
3239, Dundas Street West
Oakville (Ontario) L6M 4B2
Téléphone : 905 465-3030
Télécopieur : 905 465-3050
Personne-ressource : Doreen Benson
Courriel : doreen.benson@veolia.com

Nom et coordonnées du distributeur

Brault Maxtech inc.
525, avenue Notre-Dame, 2^e étage
Saint-Lambert (Québec) J4P 2K6
Téléphone : 450 904-1824
Télécopieur : 514 221-4122
Personne-ressource : Nicolas Minel
Courriel : nicolas.minel@braultmaxtech.com

2. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

Généralités

La technologie Ferazur® – Mangazur® est un procédé de déferrisation et de démanganisation biologiques de l'eau souterraine. Elle utilise les principes de l'oxydation du fer et du manganèse dissouts par voie chimique en présence d'oxygène insufflé et par voie catalytique complémentaire en présence de ferrobactéries développées sur le média filtrant.

Il s'agit d'une chaîne de traitement complet incluant une injection d'air à l'eau brute, une injection d'agent alcalin, si requise, pour l'augmentation du pH (particulièrement dans les cas de démanganisation), une filtration biologique granulaire sous pression et des accessoires pour le lavage périodique du filtre à l'air et à l'eau.

En fonction des concentrations en fer et en manganèse présentes dans l'eau brute, trois filières de traitement sont envisageables : 1) Ferazur® pour l'enlèvement du fer uniquement; 2) Mangazur® pour l'enlèvement du manganèse uniquement; 3) Ferazur® et Mangazur® en série pour l'enlèvement du fer et du manganèse.

Comme dans tout traitement biologique, la biomasse doit être présente et stable pour permettre au système d'offrir une bonne performance. Au démarrage de l'installation, une période d'ensemencement est nécessaire. Elle peut varier de 1 à 10 jours pour Ferazur® et de 15 à 90 jours pour Mangazur®. Tout arrêt prolongé du système nécessite également une période de réactivation.

L'eau traitée est chlorée pour assurer l'inactivation complète des virus et le maintien d'un chlore résiduel à l'entrée du réseau de distribution.

NOTE : *Il incombe au concepteur de vérifier que tous les autres paramètres du « Règlement sur la qualité de l'eau potable » (RQEP) sont respectés.*

Schéma d'écoulement pour la filière de traitement avec Ferazur®

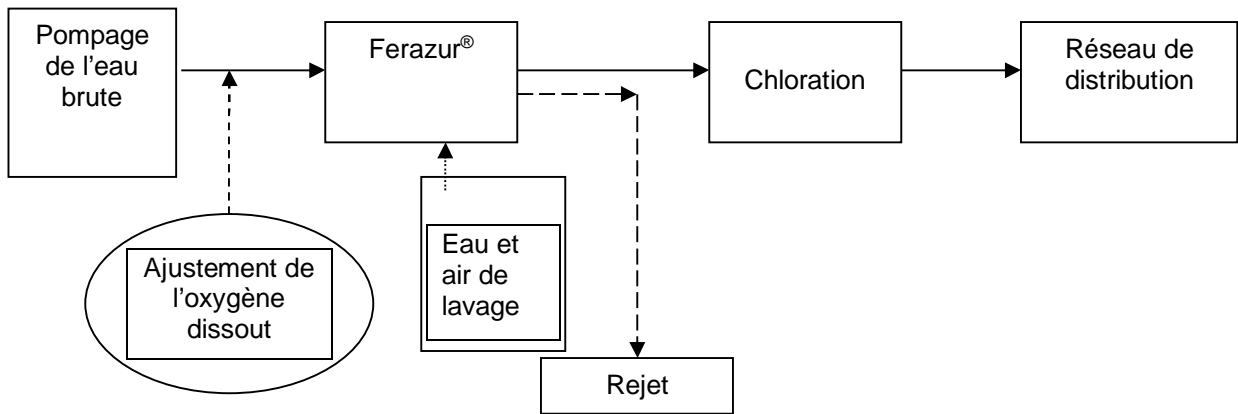


Schéma d'écoulement pour la filière de traitement avec Mangazur®

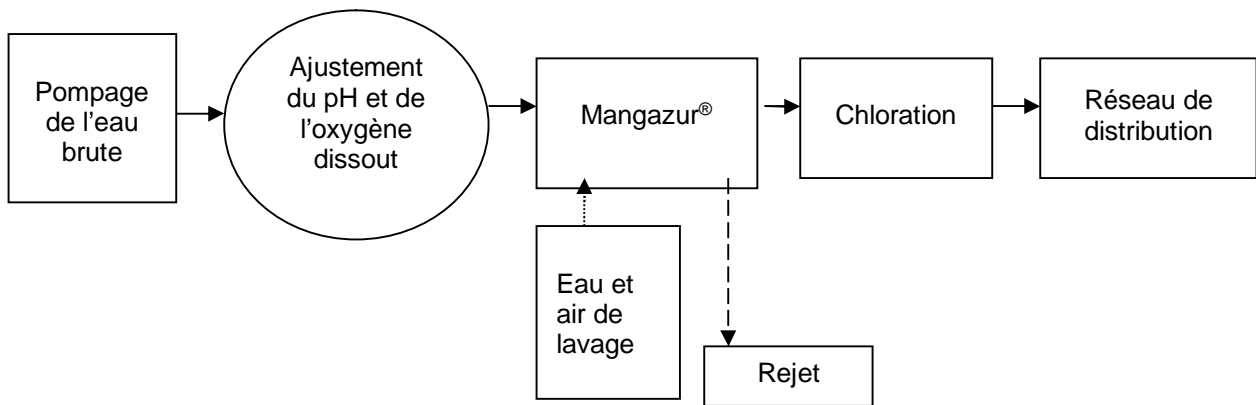
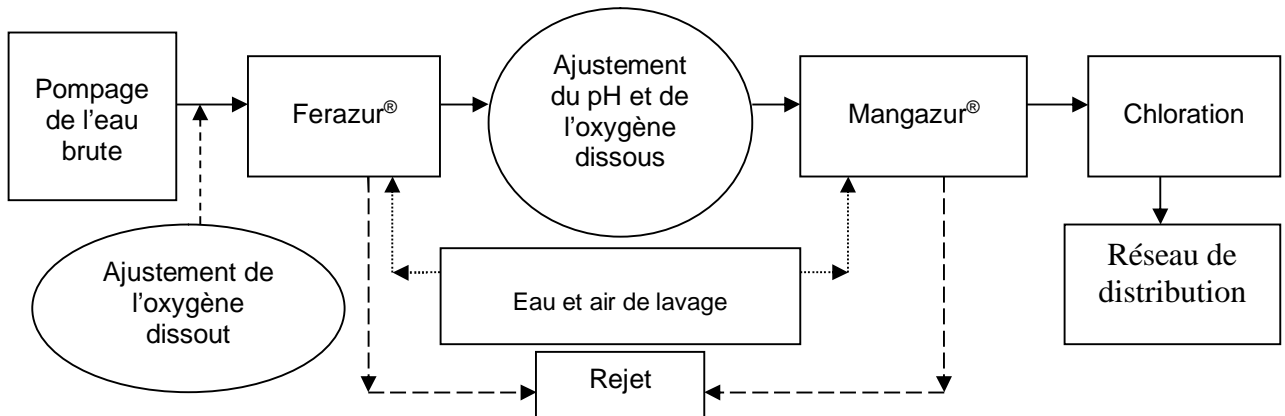


Schéma d'écoulement pour la filière de traitement avec Ferazur® et Mangazur®



3. CRITÈRES DE CONCEPTION

Traitement

- Configuration des équipements

Ferazur® :

- Filtre sous pression;
- Pression normale d'opération : de 0 à 800 kPa;
- Aération sous pression de l'eau brute;
- Teneur en oxygène dissout : de 0,5 à 5,0 mg/l;
- pH d'opération : de 6,4 à 7,5;
- Vitesse de filtration : jusqu'à 50 m/h, selon la concentration de fer dans l'eau brute;
- Matériau filtrant : Biolite® SF;
- Granulométrie du matériau : de 0,95 à 1,35 mm;
- Diamètre effectif du matériau : 1,35 mm;
- Hauteur du matériau : de 1 200 à 2 000 mm;
- Taux de rétention : de 2 à 4 kg Fe/m³ par cycle;
- Fréquence de lavage : sur perte de charge et durée de filtration;
- Rejet d'eau de lavage : égout sanitaire ou pluvial, selon les critères permis.

Mangazur® :

- Filtre sous pression ou gravitaire à écoulement descendant;
- Pression normale d'opération : de 0 à 800 kPa;
- Aération sous pression ou par tour de contact avec dégagement du gaz carbonique (pH augmenté) sur média de 2 m de hauteur constitué d'anneaux en polypropylène de 50 mm de diamètre;
- Teneur en oxygène dissout : de 2 à 11 mg/l;
- pH d'opération : de 7 à 8;
- Vitesse de filtration : jusqu'à 50 m/h, selon la concentration de manganèse dans l'eau brute;
- Matériau filtrant : Biolite® SM;
- Granulométrie du matériau : de 0,95 à 1,35 mm;
- Diamètre effectif du matériau : 0,95 mm;
- Hauteur du matériau : de 1 200 à 2 000 mm;
- Taux de rétention : de 1 à 3 kg Mn/m³ par cycle;
- Fréquence de lavage : sur perte de charge et durée de filtration;
- Rejet d'eau de lavage : égout sanitaire ou pluvial, selon les critères permis.

Limites d'applicabilité de la technologie

- Température minimale recommandée : 6 °C;
- Concentration maximale de sulfure d'hydrogène (H₂S) recommandée : 0,5 mg/l;
- Concentration maximale d'ammoniaque (N-NH₃) recommandée : 2 mg/l;
- Zinc : < 0,5 mg/l.

Caractéristiques des filtres utilisés

Chaque unité de Ferazur® et de Mangazur® est faite d'acier, fonctionne sous pression ou de façon gravitaire et est munie d'un faux plancher doté de buselures sur lesquelles repose le matériau filtrant. Chaque unité est également équipée d'un compresseur d'air de procédé, de rotamètres d'air avec vannes d'ajustement, d'une pompe de lavage et d'une soufflante d'air de lavage.

Lavage des équipements

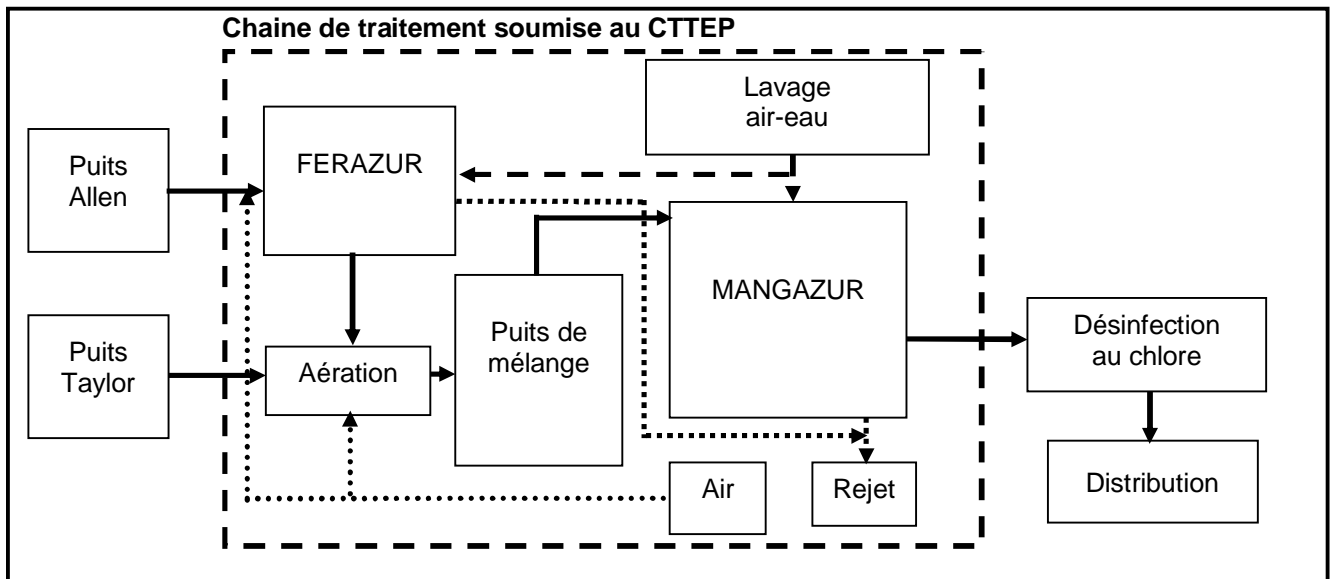
- **Lavage à l'air :**
 - Taux de lavage : de 55 à 60 m/h;
 - Durée : 4 min;
 - Avec eau de lavage;
 - Fréquence de lavage : sur perte de charge;
 - Contrôle et asservissement avec l'oxygène dissout : non.

- **Lavage à l'eau :**
 - Taux de lavage : 20 m/h;
 - Durée : 8 min;
 - Avec lavage à l'air;
 - Type d'eau utilisée : eau déferrisée;
 - Fréquence de lavage : sur perte de charge;
 - Rinçage à l'égout : durée de 2 à 15 min;
 - Contrôle et asservissement avec oxygène dissout : non.

Pour les eaux de procédé ne pouvant pas être rejetées directement dans un cours d'eau, un traitement devra être prévu selon les recommandations mentionnées dans le *Guide de conception des installations de production d'eau potable* du MELCC.

4. SUIVI DE VALIDATION

Caractéristiques de l'installation en suivi de validation à Waterloo



Ferazur® :

- Dimensions du filtre : 3 m de diamètre sur 2 m de hauteur;
- Matériau filtrant : Biolite® SF;
- Granulométrie du matériau : 1,35 mm;
- Hauteur du matériau : 1,5 m;
- Période d'ensemencement : 15 jours;
- Débit d'eau brute alimentant le Ferazur® : de 23 à 65 m³/h;
- Pression d'opération au Ferazur® : de 10 à 30 kPa;
- Vitesse de filtration au Ferazur® : de 3,3 à 9,2 m/h;
- Oxygène dissout maintenu au Ferazur® : de 0,5 à 3,0 mg/l;
- pH au Ferazur® : de 7,0 à 7,8;
- Température d'opération au Ferazur® : de 8 à 9 °C;
- Fréquence de lavage du Ferazur® : un lavage par semaine;
- Taux de rétention moyen du fer au Ferazur® : 2 kg Fe/m³ par cycle.

Mangazur® :

- Dimensions du filtre : 3 m de diamètre sur 2 m de hauteur;
- Matériau filtrant : Biolite® SM;
- Granulométrie du matériau : 0,95 mm;
- Hauteur du matériau : 1,5 m;
- Période d'ensemencement : 35 jours;
- Débit d'eau brute alimentant le Mangazur® : de 65 à 150 m³/h;
- Pression d'opération au Mangazur® : de 700 à 800 kPa;
- Pression d'opération moyenne à la sortie du Mangazur® : 750 kPa;
- Vitesse de filtration au Mangazur® : de 9,2 à 21,2 m/h;
- Oxygène dissout moyen maintenu au Mangazur® : de 9,9 à 11,6 mg/l;
- Ajustement de pH : aucun;
- pH au Mangazur® : de 7,2 à 8,4;
- Température d'opération au Mangazur® : de 8 à 9 °C;
- Fréquence de lavage du Mangazur® : deux lavages par période de trois semaines;
- Taux de rétention moyen du manganèse au Mangazur® : 1 kg Mn/m³ par cycle.

Lavage des équipements

– Lavage combiné air-eau :

- Débit de lavage : 58 m³/h;
- Durée : 3 min;
- Fréquence de lavage : un lavage par mois pour Ferazur®, deux lavages par mois pour Mangazur®;
- Contrôle et asservissement avec l'oxygène dissout : non.

– Lavage à l'eau :

- Débit de lavage : 146 m³/h;
- Durée : de 3 à 4 min pour Ferazur®, 6 min pour Mangazur®;
- Type d'eau utilisée : eau déferrisée;
- Fréquence de lavage : un lavage par mois pour Ferazur®, deux lavages par mois pour Mangazur®;
- Contrôle et asservissement avec oxygène dissout : non.

Eaux de rejet

- Les eaux de lavage de Waterloo sont collectées et rejetées à l'égout municipal.
- Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques et volumes des rejets.

Type de rejet	Rejet au cours d'eau	Volume pour chaque lavage effectué (en m ³)
Eau de lavage des filtres Ferazur®	À déterminer*	11,9
Eau de lavage des filtres Mangazur®	À déterminer*	17,5

* L'acceptabilité du rejet à un cours d'eau dépendra notamment des caractéristiques de l'eau brute et des conditions de fonctionnement des équipements. Une évaluation au cas par cas doit être réalisée.

Performance du système

- Norme à atteindre relativement à la turbidité :
 - < 5,0 UTN 100 % du temps (selon le RQEP);
 - Performance atteinte lors du suivi de validation relativement à la turbidité :
 - < 2,0 UTN 100 % du temps.
- Formation de sous-produits de chloration avec l'eau traitée :
 - Les résultats des essais de trihalométhanes (SDS-THM) et d'acides haloacétiques (SDS-AHA) réalisés selon la *Procédure de validation de la performance des technologies de traitement en eau potable* doivent permettre de respecter les valeurs respectives de 80 µg/L et de 60 µg/L prévues dans le RQEP.
 - La valeur mesurée de trihalométhanes (SDS-THM) en réseau lors du suivi de validation est demeurée inférieure à 80 µg/L.
 - Il n'y a pas eu d'analyse d'acides haloacétiques (SDS-AHA) en réseau lors du suivi de validation.

Paramètres	Concentration dans l'eau brute			Concentration dans l'eau après le traitement	Pourcentage d'enlèvement (en %)
	Puits Allen	Puits Taylor	Combinée après la tour d'aération		
Fer total (en mg/l)	0,54 à 2,1	0,01 à 0,02	s. o.	0,01 à 0,03	> 98
Fer dissout (en mg/l)	0,45 à 2,08	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
Manganèse total (en mg/l)	0,51 à 1,39	0,22 à 0,96	0,15 à 0,50	0,01 à 0,04	> 97
Manganèse dissout (en mg/l)	0,5 à 1,38	0,21 à 0,96	0,14 à 0,49	0,01 à 0,03	> 97
Dureté totale (en mg/l de CaCO ₃)	262 à 310	234 à 278	s. o.	242 à 280	s. o.
Alcalinité totale (en mg/l de CaCO ₃)	50 à 290	100 à 220	s. o.	50 à 240	s. o.
Carbone organique total (en mg/l)	1,2 à 7,7	0,9 à 4,0	s. o.	1,2 à 7,9	s. o.
Couleur (en UCA)	0 à 1	s. o.	s. o.	0 à 1	s. o.
Turbidité (en UTN)	0,5 à 15,5	0,17 à 0,54	s. o.	0,12 à 1,97	> 87
Potentiel redox (en mV/H ₂)	25,4 à 94,6	s. o.	102,0 à 324,5	s. o.	s. o.
Oxygène dissout (en mg/l)	0,60 à 2,90	s. o.	9,90 à 11,60	s. o.	s. o.
pH	7,00 à 7,80	6,4 à 7,95	7,20 à 8,40	7,60 à 8,65	s. o.
Température (en °C)	8 à 9	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.

s. o. : sans objet

5. NIVEAU DE DÉVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES EN EAU POTABLE

Le CTTEP a évalué le niveau de développement de la technologie en fonction de la *Procédure de validation de la performance des technologies de traitement en eau potable*. **Le CTTEP juge que les données obtenues lors du suivi de validation à Waterloo sont suffisantes pour valider la technologie Ferazur® – Mangazur®.** L'implantation d'un projet pour lequel la technologie est considérée éprouvée selon les critères de conception spécifiés demeure toutefois limitée aux eaux brutes dont les caractéristiques correspondent aux paramètres critiques suivants :

Paramètres critiques	Eau brute	Autres paramètres mesurés	Eau brute
Turbidité (en UTN) (basée sur 95 % des échantillons)	13,2	Turbidité (en UTN) (maximum)	15,5
Fer total (en mg/l) (basé sur 90 % des échantillons)	< 1,50	Fer total (en mg/l) (maximum)	2,08
Manganèse total (en mg/l) (basé sur 90 % des échantillons)	< 0,43	Manganèse total (en mg/l) (maximum)	0,63
Carbone organique total (en mg/l) (basé sur 90 % des échantillons)	< 4,1*	Carbone organique total (en mg/l) (maximum)	5,5
		Couleur (en UCV) (basée sur 90 % des échantillons)	7,5
		Dureté totale (en mg/L CaCO ₃)	230 à 320
		Alcalinité totale (en mg/L CaCO ₃)	100 à 290
		pH	6,4 à 8,0
		Température (en °C)	8 à 9

* Tout projet à l'eau brute comportant une valeur de COT supérieure à cette valeur, mais inférieure à 7,0 mg/l, accompagnée d'une couleur vraie inférieure à 15 UCV, nécessite une confirmation par des essais de traitabilité de la performance de la chaîne de traitement relative à la formation de sous-produits de la désinfection au chlore (THM et AHA) ou une démonstration par le concepteur que la formation de sous-produits de la désinfection au chlore (THM et AHA) ne représente pas un problème dans ce projet (données historiques ou simulations, utilisation de chloramines, etc.).

Les paramètres ci-dessus représentent la qualité de l'eau brute lors des suivis réalisés, mais ne tiennent pas compte des limites de la technologie. Pour des valeurs supérieures aux paramètres critiques mentionnés dans le tableau ci-dessus, le CTTEP serait disposé à reconnaître les données d'un nouvel essai pilote. Celui-ci devrait être réalisé sur une période d'au moins deux semaines, inclure au minimum deux lavages selon le protocole proposé par le CTTEP et présenter des critères de conception identiques à ceux contenus dans la présente fiche technique. Le démarrage du nouvel essai pilote devrait être effectué à l'aide de tous les équipements fonctionnant adéquatement avant que ne commencent les essais requis.

NOTE : Le niveau de développement peut faire l'objet d'une révision suivant l'obtention d'autres résultats.