

Protocole pour la réalisation d'essais pilotes utilisant un nouveau produit de désinfection des eaux usées traitées

Fiche d'information

Direction des eaux usées

Préambule

Le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) approuve l'usage du produit pour la désinfection des effluents des stations municipales d'assainissement des eaux usées, à condition qu'il soit démontré que ce produit est efficace sur les indicateurs de contamination fécale, tels que les coliformes, et que le rejet des effluents ainsi désinfectés ne soit pas toxique pour l'environnement. Afin de démontrer cette efficacité et cette absence de toxicité, un essai pilote doit être réalisé. Cette exigence s'applique, que le produit de désinfection soit utilisé ou non en complémentarité avec les moyens de désinfection reconnus dans la *Directive gouvernementale sur la désinfection des eaux usées traitées*. Le présent document résume le protocole à suivre pour la réalisation d'un tel projet pilote.

Autorisations du gouvernement fédéral

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada est chargée de la réglementation des pesticides au Canada et procède à l'homologation de nouveaux produits. L'homologation vise un usage particulier du produit, comme la désinfection des effluents des stations d'épuration des eaux usées.

De plus, tout rejet d'une substance qui n'est pas autorisée en vertu du *Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées*, demeure assujéti à l'application des dispositions relatives à la prévention de la pollution de la *Loi sur les Pêches* fédérale. Ce règlement est pris en vertu de la Loi sur les Pêches et est administré par Environnement et Changements climatiques Canada (ECCC). Il ne s'applique pas au Québec selon l'accord d'équivalence faisant en sorte que c'est le Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU) provincial qui s'applique. Ainsi, tout rejet d'une substance qui n'est pas autorisée en vertu du ROMAEU est assujéti à l'application des dispositions relatives à la prévention de la pollution de la *Loi sur les Pêches* fédérale. Cela inclut le paragraphe 36 (3) qui interdit de rejeter toute substance nocive dans des eaux où vivent des poissons. Cela s'applique à toute substance ajoutée ou rejetée par une station d'épuration des eaux usées. Par ailleurs, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE] confère à Environnement et Changements climatiques Canada (ECCC) et à Santé Canada le pouvoir d'effectuer des évaluations afin de déterminer si les substances nouvelles et existantes posent un risque pour l'environnement ou la santé humaine et de prendre, le cas échéant, des mesures préventives ou de contrôle pour réduire les risques posés par les substances toxiques. Tout promoteur ou exploitant désirent utiliser un produit de désinfection dans le cadre du traitement des eaux usées doit se renseigner auprès d'ECCC et, le cas échéant, obtenir toutes les autorisations requises.

En vertu de la *LCPE* et de la réglementation applicable, les substances (substance chimique, polymère ou organisme) qui ne figurent pas sur la liste intérieure des substances, soit la liste des substances fabriquées ou importées au Canada à l'échelle commerciale, sont considérées comme nouvelles au Canada. Avant d'être importées ou fabriquées au-delà de certains seuils, ces substances doivent faire l'objet d'une déclaration et être évaluées afin de déterminer si elles sont effectivement ou potentiellement toxiques.

Le promoteur ou l'exploitant doit réaliser toutes les démarches nécessaires et, le cas échéant, obtenir les autorisations nécessaires avant la réalisation de tout essai pilote au Québec.

Essais pilotes au Québec

Tout projet de désinfection des eaux usées doit être autorisé par le ministre en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). L'article 24 de la LQE stipule que, dans le cadre de l'analyse des impacts d'un projet, le ministre prend en considération, entre autres choses, la nature, la quantité, la concentration et la localisation de tous les contaminants qui sont susceptibles d'être rejetés dans l'environnement. Ainsi, avant qu'un nouveau produit désinfectant homologué par l'ARLA puisse être utilisé au Québec pour la désinfection d'eaux usées traitées, il doit être accepté par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

L'efficacité de désinfection sur les organismes pathogènes et les virus doit également être documentée. Si la démonstration n'est pas possible dans le cadre des essais pilotes sur des effluents réels, des essais en laboratoire avec dopage des eaux en coliphages F-spécifiques avant désinfection peuvent être réalisés à cet effet.

S'il s'agit d'un système de désinfection dans lequel le nouveau produit désinfectant est utilisé en complémentarité avec un autre moyen de désinfection, les essais doivent porter sur l'ensemble du système de désinfection proposé (ex. : produit désinfectant homologué + rayonnement UV), même si l'efficacité de désinfection de chaque étape qui compose le système doit être connue à la fin des essais.

Toutefois, il ne faut pas considérer le traitement biologique, y compris les étangs aérés, comme un moyen de désinfection faisant partie du système de désinfection, même si ce traitement permet de réaliser un enlèvement important des microorganismes pathogènes. En d'autres termes, les essais du dosage de désinfectant peuvent être réalisés sur un effluent de système de traitement biologique, mais, dans ce cas, il faudra regarder l'efficacité de désinfection par rapport aux microorganismes contenus dans cet effluent en amont direct du dosage du produit désinfectant et non sur l'affluent de la station.

Lors des mises en application à échelle réelle après les essais pilotes, si des crédits de désinfection sont reconnus par le ministère pour certaines technologies biologiques, par exemple dans certaines configurations d'étangs aérés, ils seront ajoutés aux crédits de désinfection du dosage de désinfectant qui auront été démontrés lors des essais pilotes sur un effluent comparable.

But des essais

Les essais pilotes ont pour objectifs de vérifier l'efficacité du système de désinfection, tant sur les coliformes fécaux que sur les virus, et d'évaluer la toxicité de l'effluent qui serait causée par le résiduel du produit utilisé ou ses produits de décomposition.

Si une revue de littérature ou des essais en laboratoire ont déjà démontré une efficacité de désinfection sur les virus, il ne sera pas nécessaire de reproduire la démonstration.

Les essais pilotes sont supervisés par une tierce partie indépendante qui doit vérifier la rigueur des essais réalisés et rapporter de façon objective les résultats obtenus. Le mandat de la tierce partie indépendante est décrit plus loin dans ce document.

Les doses et les temps de contact testés doivent avoir été établis avant le début des essais, par des essais en laboratoire ou basé sur la littérature scientifique existante, afin de démontrer que ce qui a été établi donne les performances visées dans différentes conditions réelles.

Il est de la responsabilité du promoteur de s'assurer que les essais pilotes permettront d'obtenir toutes les données et tous les renseignements nécessaires pour démontrer les performances du système de désinfection et l'absence de toxicité à l'effluent.

Modalités des essais pilotes

Un protocole d'essais doit être préparé par le promoteur et approuvé par le MELCCFP avant le début des essais pilotes. Les autorisations du gouvernement fédéral pour l'utilisation du produit de désinfection dans le cadre des essais pilotes doivent être jointes au protocole soumis au MELCCFP.

Des conditions d'essais supplémentaires pourraient être demandées par le MELCCFP si les essais pilotes présentés dans le protocole sont jugés incomplets. Si disponibles, des résultats d'essais préliminaires réalisés au laboratoire ou autrement peuvent être présentés afin de justifier le choix des conditions.

L'unité pilote doit être exploitée au site de traitement envisagé ou à un site de traitement similaire à celui où serait installé le système à échelle réelle. L'unité pilote doit utiliser des eaux usées réelles durant toute la période d'essai. Les essais seront réalisés en deux étapes. L'efficacité de la désinfection sera validée dans une première étape. Durant cette phase, les eaux usées désinfectées ne doivent pas être rejetées dans l'environnement récepteur. Une option pourrait être de recirculer l'effluent désinfecté dans le procédé de traitement existant.

Les conditions de qualité de l'eau à désinfecter doivent être représentatives des variations journalières et saisonnières attendues au site de traitement envisagé en conditions réelles.

Le facteur CxT appliqué doit être calculé pour chaque condition testée et selon les conditions relevées au moment de chaque échantillonnage selon la formule :

$$CxT = C * \frac{Vu}{Q} * \frac{T_{10}}{T}$$

CxT : rapport entre la concentration appliquée et la durée d'exposition (mg.min/l)

C : concentration de désinfectant appliquée (mg/l)

Vu : volume utile du contacteur (l)

Q : débit d'effluent (l/min)

T₁₀/T : efficacité hydraulique du contacteur

Conditions à tester :

- Le facteur CxT (mg.min/l) représente le rapport entre la concentration appliquée et la durée d'exposition. La méthode de calcul est définie à la section suivante. Pour les essais pilotes, un minimum de 3 CxT différents doit être évalué.
- Pour chaque CxT, les essais doivent être effectués à trois températures d'effluent représentatives de l'effluent à désinfecter en conditions réelles, incluant les températures les plus froides, les plus chaudes et une température médiane (en fonction de la période de désinfection envisagée).
- Si la qualité de l'effluent à désinfecter peut varier avec le temps, des essais avec ces différentes qualités doivent être réalisés (p. ex. pour un réseau sujet à l'infiltration et au captage, des tests en temps sec, en temps de pluie en été et en temps de fonte et de dégel sont pertinents).

Les conditions limites (facteur CxT le plus faible et le plus élevé) qui seront par la suite mises en application à l'échelle réelle doivent être validées lors d'essais en triplicata à l'échelle pilote, et ce, pour toutes les températures représentatives des conditions réelles. Un essai témoin, c'est-à-dire un essai où l'effluent circule dans l'unité pilote, mais sans ajout de produit désinfectant, doit également être réalisé à ces températures.

Une deuxième étape du projet pilote devra être réalisée pour procéder à l'évaluation des impacts potentiels sur le milieu récepteur. Pour ces essais seulement, les eaux usées désinfectées devront alors être rejetées au milieu récepteur. La localisation du point d'échantillonnage au cours d'eau devra être définie par le MELCCFP. Avant de rejeter au milieu récepteur, les résultats des essais précédents devront être approuvés par le MELCCFP.

Supervision par une tierce partie

Le suivi des essais doit être effectué sous la supervision d'une tierce partie. Une tierce partie se définit comme une partie indépendante du demandeur (distributeur, fournisseur, fabricant, promoteur). La tierce partie doit être un membre d'un ordre professionnel ou un établissement dans lequel au moins un professionnel est membre d'un ordre professionnel. Le professionnel doit posséder les connaissances nécessaires au suivi des traitements des eaux usées et signer le rapport de suivi des essais pilotes.

Pendant les essais pilotes, le mandat de la tierce partie doit minimalement inclure :

- la supervision du prélèvement des échantillons ;
- l'enregistrement des échantillons et la tenue du journal des activités d'échantillonnage ;
- le suivi des paramètres d'exploitation du pilote ;
- le relevé des conditions qui avaient cours à l'installation pilote lors du prélèvement des échantillons pour les analyses de laboratoire, dont minimalement le débit, la température de l'eau, la concentration de désinfectant appliquée et le volume utile du contacteur. Ces conditions doivent être présentées et commentées dans le rapport de suivi.

Notamment, la tierce partie doit déterminer, pour chaque condition de contacteur testée, le facteur d'efficacité hydraulique T_{10}/T tel que défini au chapitre 11.1 du volume 2 du [Guide de conception des installations en eau potable](#). L'évaluation peut être réalisée par traçage ou de façon théorique.

La tierce partie doit rédiger un rapport de suivi incluant la présentation de tous les résultats compilés, ses propres relevés et commentaires, de même que l'analyse et l'interprétation des résultats relativement aux conditions d'exploitation et aux interventions effectuées. Le contenu du rapport de suivi est décrit à la dernière section de ce document.

La tierce partie doit attester dans le rapport de suivi que les normes concernant l'échantillonnage, les méthodes et délais de préservation des échantillons ont été respectés, comme indiqué au [guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales](#) du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Suivi des paramètres d'exploitation

Le promoteur doit minimalement documenter les paramètres d'exploitation suivants dans un registre des événements qui doit être tenu durant toute la durée des essais et doit être joint au rapport de suivi des essais produit par la tierce partie :

- les cycles de fonctionnement, la programmation des automates et le fonctionnement des systèmes de contrôle.
- la mesure du débit d'eau traitée par le système de désinfection qui doit être réalisée en continu pendant les essais.
- les dosages des produits utilisés.
- les temps de marche ou d'arrêt des équipements, tels que les pompes d'injection, les pompes de transfert ou de recirculation, et, s'il y a lieu, les vitesses de fonctionnement, les pourcentages d'induction des variateurs, ou encore le nombre de cycles de fonctionnement des équipements à marche discontinue, etc.
- les calibrations ou la vérification de calibration des équipements réalisés durant les essais (date, équipements, procédure, résultats le cas échéant, etc.).
- tous les événements notables (p. ex. bris d'équipements, réparations ou modifications mineures apportées au système).

Des essais de fonctionnement doivent être réalisés. Ces procédures doivent être documentées. Il faut également documenter si la mise à l'échelle du pilote comportera les mêmes séquences ou si des modifications seront apportées.

Le volume utile du contacteur doit être documenté. Au besoin, un essai au traceur (à dose instantanée) peut être réalisé afin de déterminer le temps de résidence hydraulique réel des eaux dans le contacteur pour chaque condition testée et ainsi déterminer le facteur d'efficacité hydraulique (T_{10}/T) du contacteur. Le cas échéant, les essais au traceur doivent être réalisés en présence et sous la supervision de la tierce partie. Cette évaluation peut aussi être théorique selon les données du chapitre 11.1 du volume 2 du [Guide de conception des installations en eau potable](#). Dans ce cas, elle doit être réalisée par la tierce partie comme mentionné à la section précédente.

Échantillonnage et analyses

Mesures et analyses chimiques et microbiologiques

Trois prélèvements doivent être effectués sur l'affluent et sur l'effluent du système pilote pour chacune des conditions d'essais. Les prélèvements doivent être espacés d'au moins 30 minutes et sont de type instantané. S'il s'agit d'un système de désinfection où le produit de désinfection à l'essai est utilisé en complémentarité avec un autre moyen de désinfection, les échantillons doivent être prélevés en amont et en aval de l'ensemble du système de désinfection proposé ainsi qu'entre les équipements de désinfection s'il est possible et souhaitable de déterminer des crédits de désinfection pour chaque procédé.

Les analyses et mesures à effectuer sur l'affluent du système de désinfection pour chacun des échantillonnages doivent comprendre les données suivantes :

- Température (sur place) ;
- pH (sur place) ;
- Alcalinité ;
- DBO₅C ;
- DCO ;
- MES ;
- Azote ammoniacal total ($\text{NH}_3\text{-NH}_4^+$) ;
- Coliformes fécaux ;
- Virus (coliphages F-spécifiques) – si requis ;
- Sous-produits générés par le désinfectant¹

Les analyses et mesures à effectuer sur l'effluent du système de désinfection pour chacun des échantillonnages doivent comprendre les données suivantes :

- pH (sur place) ;
- Alcalinité ;
- DBO₅C ;

¹ Par exemple, pour l'acide performique, il faudrait analyser, minimalement, les N-nitrosodiméthylamine (NDMA) et N-nitrosodiéthylamine

- Coliformes fécaux ;
- Virus (coliphages F-spécifiques) – si requis ;
- Résiduel du produit désinfectant ;
- Produits issus de la décomposition du désinfectant, s'il y a lieu ;
- Sous-produits générés par le désinfectant.

Pour la deuxième étape du projet pilote visant l'évaluation des impacts potentiels sur le milieu récepteur, trois prélèvements doivent être effectués sur le milieu récepteur pour chacune des conditions d'essais. Les prélèvements doivent être de type instantané, espacés d'au moins 30 minutes et doivent comprendre minimalement les données suivantes :

- Résiduel du produit désinfectant ;
- Produits issus de la décomposition du désinfectant, s'il y a lieu ;
- Sous-produits générés par le désinfectant, s'il y a lieu.

Un produit stabilisateur doit être ajouté aux échantillons pour permettre à la réaction de désinfection d'être arrêtée pendant le transport de l'échantillon jusqu'à l'analyse en laboratoire. Le produit stabilisateur à ajouter dépend du produit désinfectant testé. Cette information doit être transmise dans le protocole des essais soumis au MELCCFP.

Les concentrations résiduelles du produit désinfectant et des produits issus de sa décomposition ainsi que celles des sous-produits générés par la désinfection peuvent varier considérablement entre le moment de l'échantillonnage et de l'analyse en laboratoire. Pour s'assurer d'obtenir les valeurs les plus représentatives, le promoteur doit documenter, dans son protocole, quelle méthode parmi les suivantes il compte appliquer en fonction du produit désinfectant qu'il teste. La première méthode listée correspond à celle qui devrait être appliquée en priorité. Si cette méthode n'est pas possible, la deuxième doit être envisagée. Si la deuxième méthode n'est pas possible, alors c'est la troisième méthode qui doit être appliquée.

1. Les échantillons doivent être stabilisés soit par l'ajout d'un produit, soit par stockage à une température appropriée de manière à arrêter ou à ralentir grandement la désinfection et les processus de décomposition du produit désinfectant. Une combinaison des deux méthodes est également possible. Les échantillons sont analysés en laboratoire.
2. Les échantillons sont analysés directement sur place selon une méthode d'analyse préalablement approuvée par le MELCCFP.
3. En dernier recours, de l'affluent non désinfecté est acheminé au laboratoire et la désinfection est reproduite à l'échelle laboratoire (même dose de désinfectant et même temps de contact que l'essai pilote) et les analyses sont réalisées sur les échantillons ainsi désinfectés.

Tests de toxicité

Des essais de toxicité doivent également être réalisés sur l'affluent et l'effluent du système de désinfection. Les essais de toxicité réalisés sur l'affluent du système pilote permettent de vérifier si la toxicité mesurée est réellement causée par le résiduel du produit désinfectant ou l'un de ses produits de décomposition. Un essai de toxicité par espèce, pour la condition ayant le facteur CxT le plus élevé, doit être réalisé.

Puisque des réactions peuvent se produire entre le moment de l'échantillonnage et les tests en laboratoire et que l'ajout de produit stabilisateur pourrait influencer les essais, tous les tests de toxicité doivent être réalisés sur des échantillons dont la désinfection est simulée directement au laboratoire. La simulation de désinfection doit être effectuée avec la même dose de désinfectant et le même temps de contact que la condition ayant le facteur CxT le plus élevé pendant les essais pilotes.

Ainsi, tous les prélèvements devront être réalisés sur le site des essais sur l'affluent directement en amont du point de dosage. Les volumes prélevés doivent être suffisants pour permettre au laboratoire de réaliser chaque test de toxicité sur l'affluent (échantillon prélevé sans modification) et l'effluent (échantillon prélevé + ajout du désinfectant en laboratoire et temps de contact).

Les essais de toxicité aiguë à réaliser sont les suivants :

- Détermination de la toxicité létale chez les microcrustacés (*Daphnia magna*).
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2021. *Détermination de la toxicité : létalité (CL₅₀ 48 h) chez la daphnie Daphnia magna*. MA. 500 – D. mag. 1.1, Révision 3. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 18 p.
- Détermination de la létalité aiguë chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*).
Environnement Canada, 2000. *Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel*. Conservation et Protection, Ottawa. SPE 1/RM/13 deuxième édition, avec modifications de mai 2007, février 2016 et décembre 2023, 34 p².

De plus, les essais de toxicité chroniques suivants doivent être réalisés en concentrations multiples :

- Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI25 96 h) chez l'algue *Raphidocelis subcapitata* (anciennement *Pseudokirchneriella subcapitata*)
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2019. *Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue Pseudokirchneriella subcapitata (Raphidocelis subcapitata)*, MA 500 – P. sub. 1.0, révision 4, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 21 p.
- Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI25 7j) chez le cladocère *Ceriodaphnia dubia*.
Environnement Canada, 2007. *Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie du cladocère Ceriodaphnia dubia*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/21.
- Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI25 7j) chez le méné tête-de-boule (*Pimephales promelas*).
Environnement Canada, 2011. *Méthode d'essai biologique : essai de croissance et de survie sur des larves de tête-de-boule*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/22.

D'autres essais de toxicité spécifiques peuvent être exigés par le MELCCFP en fonction des caractéristiques du produit testé.

Des essais de toxicité *in situ*, avec alimentation en continu, peuvent également être réalisés. Dans ce cas, le protocole d'essai devra être approuvé par le MELCCFP.

² Si l'effluent est connu pour un biais analytique par rapport à la dérive du pH et de la présence de l'azote ammoniacal, le protocole SPE 1/RM/50 Stabilisation du pH pendant un essai de létalité d'un effluent d'eau usée chez la truite arc-en-ciel (ECCC, 2008) peut être utilisé.

Prélèvement et préservation des échantillons

L'échantillonnage, les méthodes et délais de préservation des échantillons doivent respecter les prescriptions du [guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales](#) (cahiers 1 et 2) du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Avant le début des essais pilotes, pour les analyses réalisées en laboratoire, il est essentiel de s'assurer auprès du laboratoire que les produits de stabilisation habituellement utilisés, notamment pour les prélèvements des analyses de coliformes fécaux, de virus et des sous-produits de désinfectant, fonctionnent adéquatement pour le désinfectant évalué et, le cas échéant, modifier le dosage ou le type de produit de conservation utilisé.

Si le promoteur propose de réaliser des analyses *in situ*, les méthodes d'analyses doivent être approuvées par le MELCCFP avant le début des essais.

Laboratoires

Les analyses qui ne sont pas réalisées *in situ* doivent être effectuées par un laboratoire accrédité par le MELCCFP, en vertu de l'article 118.6 de la Loi sur la qualité de l'environnement et conformément à son domaine d'accréditation. La liste des laboratoires accrédités est publiée par le Ministère. Les analyses effectuées à l'extérieur du Québec doivent l'être par un laboratoire accrédité selon la norme internationale ISO/CEI 17025 par un organisme signataire de l'Accord de reconnaissance mutuelle (ARM) de l'International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).


Les analyses peuvent également être réalisées, tout ou en partie, dans un laboratoire universitaire sous réserve de l'approbation du MELCCFP. Dans ce cas, le promoteur doit le mentionner dans son protocole d'essais en y indiquant les protocoles d'analyse qui seront utilisés, la formation des personnes qui réaliseront les analyses et les moyens qui seront mis en place pour s'assurer de la justesse et de la reproductibilité des résultats obtenus.

Contenu du rapport de suivi des essais

Le rapport de suivi des essais pilotes doit être préparé par la tierce partie et porter sa signature sur une page décrivant de façon explicite son mandat.

Le rapport de suivi doit comprendre les éléments suivants :

- les procédures de mesure de débits et la méthode de vérification de l'exactitude du débitmètre ;
- le protocole utilisé pour la prise, la préservation et le transport des échantillons ;
- le protocole utilisé pour les échantillons désinfectés simulés en laboratoire ;
- les méthodes d'analyses utilisées, particulièrement en cas d'analyses ou tests *in situ* ou en laboratoire universitaire ;
- l'attestation que les normes concernant l'échantillonnage, les méthodes et délais de préservation des échantillons ont été respectés ;
- la présentation de tous les résultats analytiques compilés (notamment, en annexe, les certificats d'analyses de laboratoire). Tous les résultats doivent être présentés :
 - sous forme de tableaux, en précisant la date et l'heure d'échantillonnage ;
 - sous forme de figures, en fonction des dates d'échantillonnage et des dosages et temps de contact appliqués ;
- les conditions d'exploitation qui avaient cours avant le prélèvement des échantillons et au moment du prélèvement, y compris les paramètres d'exploitation, notamment :

- 
- le temps de marche ou d'arrêt des équipements, les vitesses de fonctionnement, les pourcentages d'induction des variateurs, ou encore le nombre de cycles de fonctionnement des équipements à marche discontinue, etc. ;
 - le volume utile du contacteur ;
 - les mesures du débit ;
 - la description de la méthode de l'essai au traceur à dose instantanée, en rapportant le pourcentage de récupération du traceur, les mesures du traceur, la courbe de traçage, la distribution du temps de rétention, le % de volume mort et le temps de rétention hydraulique moyen ou encore les paramètres utilisés pour le calcul théorique de l'efficacité hydraulique du contacteur ;
 - le facteur CxT (concentration du produit désinfectant appliquée multipliée par le temps de contact) associé à chacun des résultats ;
 - la méthode de dosage des produits et de calibration du système de dosage ;
 - le plan de régression des données présentant le taux d'abattement des coliformes suivant le facteur CxT et la température, incluant l'équation du plan, la valeur des coefficients, l'erreur type sur chacun, la statistique T et la probabilité, l'analyse de variance et les statistiques de la régression ;
 - l'interprétation de l'incidence des interventions et des paramètres d'exploitation ainsi que des événements observés lors des essais sur les résultats obtenus ;
 - les commentaires et la conclusion relativement à la mise en place du système de désinfection à échelle réelle.

Le registre des événements doit être joint au rapport de suivi des essais.

Le rapport de suivi doit être soumis au MELCCFP avec les autorisations du gouvernement fédéral nécessaires. Les résultats permettront au promoteur de soutenir la demande d'autorisation pour la mise en place du système de désinfection à échelle réelle.



**Environnement,
Lutte contre
les changements
climatiques,
Faune et Parcs**

Québec 