

PROCÉDURE D'ANALYSE DES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT EN EAU POTABLE

Mise à jour : février 2004



Québec 

·Ministère de l'Environnement
·Ministère des Affaires municipales
et de la Métropole

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-----------|
| CONTEXTE | 1 |
| COMITÉ | 1 |
| MANDAT DU COMITÉ | 1 |
| PRÉSENTATION D'UNE TECHNOLOGIE | 2 |
| APPRÉCIATION DES TECHNOLOGIES | 2 |
| PROCÉDURE D'ANALYSE | 2 |
| SUIVI DES TECHNOLOGIES | 4 |
| PRODUCTION ET DIFFUSION DES FICHES DE CLASSEMENT | 5 |
| ANNEXE 1 RAPPORT D'INGÉNIERIE | 7 |
| ANNEXE 2 SUIVI À RÉALISER POUR LES TECHNOLOGIES EN DÉMONSTRATION À L'ÉCHELLE PILOTE..... | 12 |
| ANNEXE 2-A SUIVI À RÉALISER POUR LES ESSAIS PILOTES..... | 13 |
| ANNEXE 2-B ÉTABLISSEMENT DES LOG DE RÉDUCTION | 16 |
| CAS 1 - UV..... | 16 |
| CAS 2 - AUTRES SYSTÈMES DE TRAITEMENT..... | 17 |
| ANNEXE 3 SUIVI À RÉALISER POUR LES TECHNOLOGIES EN VALIDATION À L'ÉCHELLE RÉELLE..... | 19 |
| ANNEXE 3-A SUIVI À RÉALISER POUR LES PROJETS DE VALIDATION..... | 20 |
| ANNEXE 3-B SUIVI COMPLÉMENTAIRE | 23 |
| CAS 1 - PROJETS DE VALIDATION OPÉRATIONNELLE DE UV..... | 23 |
| CAS 2 - PROJETS COMPORTANT DES MEMBRANES..... | 24 |
| ANNEXE 4 FICHES TECHNOLOGIQUES DE CLASSEMENT..... | 27 |

PROCÉDURE D'ANALYSE DES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT EN EAU POTABLE

1. CONTEXTE

Le *Guide de conception des installations de production d'eau potable (Guide de conception)* présente une description ainsi que les critères de conception des différentes technologies de traitement qui sont réputés être en mesure de satisfaire aux exigences du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP). Dans les cas où une technologie, ou son application, est considérée nouvelle, un Comité sur les technologies de traitement en eau potable (ci-après appelé le « Comité ») est mis sur pied pour l'évaluer et statuer sur son niveau de développement au regard de l'application du RQEP. Le Comité est sous la gouvernance d'un comité directeur¹.

2. COMITÉ

Le Comité est formé de représentants du ministère de l'Environnement (MENV) et du ministère des Affaires municipales et de la Métropole (MAMM) ainsi que d'experts issus du milieu universitaire. Les membres du Comité sont les suivants :

| | |
|---------------------------------|---|
| Donald Ellis, ing., M. Sc. | ministère de l'Environnement |
| Benoît Barbeau, ing., M. Sc. A. | École Polytechnique de Montréal |
| Tony Di Fruscia, ing., M. Ing. | ministère des Affaires municipales et de la Métropole |
| Janick Lemay*, ing., M. Sc. A. | ministère des Affaires municipales et de la Métropole |
| Hiep Trinh Viet, ing., Ph. D. | ministère de l'Environnement |
| Thien Tu Tran, ing., M. Sc. A. | ministère des Affaires municipales et de la Métropole |
| Poste vacant | expert externe à être désigné |

* **Responsable**

3. MANDAT DU COMITÉ

Le Comité est mis en place pour analyser les technologies de traitement en eau potable et statuer sur leur niveau de développement. Il est appelé notamment à assumer les tâches suivantes :

- a) recueillir les informations auprès des promoteurs;
- b) analyser les technologies au regard des critères entendus;
- c) déterminer le niveau de développement des technologies et les conditions d'application de celles-ci;

¹ Le comité directeur est composé du chef du Service de l'expertise technique en eau du ministère de l'Environnement (SETE-MENV) et du directeur du Service des programmes et du suivi des infrastructures du ministère des Affaires municipales et de la Métropole (SPSI-MAMM).

d) produire une fiche d'évaluation technique et de classement des technologies.

4. PRÉSENTATION D'UNE TECHNOLOGIE

Les promoteurs sont responsables de soumettre leurs dossiers en les transmettant au responsable du Comité. Dans l'éventualité où un projet est soumis à une direction régionale du MENV ou au MAMM, l'analyste du ministère concerné a la responsabilité de faire suivre le dossier au Comité, qui prendra contact avec le promoteur.

5. APPRÉCIATION DES TECHNOLOGIES

L'appréciation de chacune des technologies soumises est réalisée en prenant en considération les éléments suivants :

- la documentation technique fournie par le promoteur et le niveau de développement de la technologie;
- le degré de complexité de la technologie eu égard à la conception et à l'exploitation des équipements;
- les résultats de performance des essais pilotes et des installations existantes ainsi que les conditions d'alimentation s'y rattachant.

L'annexe 1 présente le rapport d'ingénierie qui est demandé pour que la technologie soit analysée par le Comité. Pour être considérée par le Comité, la technologie doit répondre aux critères suivants :

- la technologie doit permettre de respecter les normes du RQEP ou, lorsque les paramètres visés ne sont pas normés, les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada;
- les matériaux en contact avec l'eau utilisés par la technologie doivent être certifiés NSF 61 ou conformes aux normes du Bureau de normalisation du Québec appropriées;
- les produits chimiques utilisés dans les procédés doivent être certifiés NSF 60 ou approuvés par Santé Canada.

Dans le but d'éviter tout conflit d'intérêt, les experts externes du Comité doivent se retirer de l'étude d'un dossier s'ils ont participé à l'élaboration ou aux essais de la technologie à l'étude ou sur la demande du promoteur de la technologie.

6. PROCÉDURE D'ANALYSE

Chaque technologie proposée est assujettie à une procédure d'analyse caractérisée par quatre étapes d'avancement distinctes.

6.1 Technologie de niveau expérimental

Une technologie de niveau expérimental doit faire l'objet d'essais en laboratoire ou sur prototype afin d'en parfaire le développement et d'acquérir des données de performance à court terme. Les essais en laboratoire sont laissés à la discrétion du promoteur, mais le protocole des essais sur prototype, développé par le promoteur, doit être validé et approuvé par le Comité afin que les résultats puissent être reconnus. Les analyses peuvent être réalisées par le promoteur, mais il est souhaitable qu'elles soient réalisées par un laboratoire indépendant.

La technologie faisant l'objet d'essais en laboratoire ou sur prototype ne peut pas être utilisée comme système de traitement d'eau potable destinée à la consommation humaine et ne fait donc pas l'objet d'une autorisation du ministère de l'Environnement en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). **Tous les rejets doivent se déverser dans un réseau d'égout existant ou dans un traitement autorisé.**

Le document à produire pour passer à l'étape suivante est décrit à la section suivante et dans l'annexe 1.

6.2 Technologie en démonstration à l'échelle pilote

Une technologie est considérée comme en démonstration à l'échelle pilote pour une gamme donnée de conditions d'alimentation (débits, variation de débits, nature des eaux brutes, etc.) lorsque l'une ou l'autre des conditions suivantes est satisfaite :

- Rapport d'ingénierie présentant les résultats des essais sur prototype et montrant que les normes du RQEP seront respectées;
- Rapport d'ingénierie montrant que la technologie est basée sur une technologie éprouvée ou sur un procédé reconnu (voir le *Guide de conception*).

Une technologie en démonstration à l'échelle pilote doit faire l'objet d'essais pilotes (voir annexe 2) afin d'en parfaire le développement et d'acquérir des données de performance sur une période de trois mois, dans des conditions de fonctionnement stables. Le suivi à réaliser pour les essais pilotes est décrit à l'annexe 2-A et les éléments servant à reconnaître des crédits d'enlèvement et un suivi d'intégrité sont décrits à l'annexe 2-B. Le protocole des essais pilotes, développé par le promoteur, doit être validé et approuvé par le Comité afin que les résultats soient reconnus. Les analyses doivent être réalisées par un laboratoire indépendant, accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Une technologie en démonstration à l'échelle pilote ne peut pas être utilisée comme système de traitement d'eau potable destinée à la consommation humaine et ne fait donc pas l'objet d'une autorisation du ministère de l'Environnement en vertu de l'article 32 de la LQE. **Tous les rejets doivent se déverser dans un réseau d'égout existant ou dans un traitement autorisé.**

Le document à produire pour passer à l'étape suivante est décrit à la section suivante et dans l'annexe 1.

6.3 Technologie en validation à l'échelle réelle

Une technologie est considérée comme en validation à l'échelle réelle pour une gamme donnée de conditions d'alimentation (débits, variation de débits, nature des eaux brutes, etc.), lorsque l'une ou l'autre des conditions suivantes est satisfaite :

- Rapport d'ingénierie présentant les résultats du suivi d'essais pilotes réalisés pendant au moins trois mois, conformément à l'annexe 2-A, montrant que la technologie permet d'obtenir la performance attendue et de respecter les normes du RQEP. Le rapport d'ingénierie peut aussi présenter l'établissement des crédits d'enlèvement et du suivi d'intégrité conformément à l'annexe 2-B, si cette reconnaissance est demandée.
- Rapport d'ingénierie montrant que la technologie a déjà été éprouvée ailleurs qu'au Québec, dans des conditions d'application équivalentes à celles revendiquées. Le rapport doit présenter les données de suivi pour une période minimale d'un an sur au moins une installation fonctionnant dans des conditions équivalentes à celles revendiquées. Les données doivent avoir été obtenues par un organisme indépendant du fournisseur de la technologie (ex. : municipalité) et doivent être suffisantes pour conclure sur les performances visées et le respect des normes du RQEP. Si la technologie respecte ces conditions, des essais de traitabilité, peuvent être requis avant la réalisation d'un projet de validation. Le rapport d'ingénierie peut aussi présenter l'établissement des crédits d'enlèvement et du suivi d'intégrité conformément à l'annexe 2-B, si cette reconnaissance est demandée.

Une technologie en validation à l'échelle réelle doit faire l'objet d'un projet de validation, qui vise l'implantation d'une station de traitement d'eau potable à pleine échelle pour l'alimentation du système de distribution d'eau potable et nécessite donc une autorisation du ministère de l'Environnement en vertu de l'article 32 de la LQE. Une technologie en validation à l'échelle réelle nécessite la réalisation d'un suivi sur une période d'au moins douze mois, tel que décrit à l'annexe 3. Tant que la technologie n'est pas considérée comme éprouvée, le nombre d'installations à pleine échelle permis se limite à cinq par technologie. Tous les rejets doivent répondre aux indications du chapitre 14 du *Guide de conception*.

6.4 Technologie éprouvée

Une technologie est considérée comme éprouvée pour une gamme donnée de conditions d'alimentation (débits, variation de débits, nature des eaux brutes), lorsque la condition suivante est satisfaite :

- Rapport d'ingénierie présentant les résultats du suivi d'une installation en validation à l'échelle réelle et comportant au moins 12 mois d'exploitation tel que précisé à l'annexe 3, montrant que la technologie permet d'obtenir la performance attendue et de respecter les normes du RQEP.

Une technologie considérée comme éprouvée est traitée de la même façon qu'une technologie reconnue par le *Guide de conception*. Des essais de traitabilité peuvent s'avérer nécessaires pour, par exemple, optimiser la conception du système de traitement. Ces essais de traitabilité

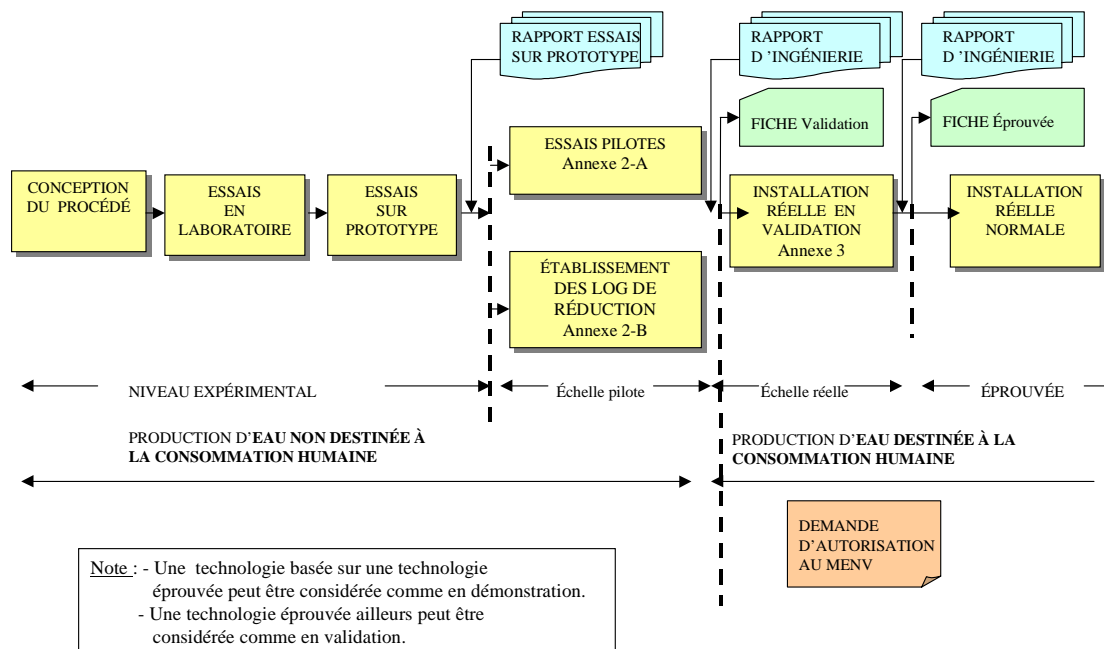
sont déterminés par le fournisseur de la technologie et/ou par l'ingénieur. Tous les rejets doivent répondre aux indications du chapitre 14 du *Guide de conception*.

7. SUIVI DES TECHNOLOGIES

En cas de non-respect des performances d'une ou de plusieurs installations autorisées avec une technologie en validation à l'échelle réelle, la technologie sera déclassée et aucune nouvelle autorisation pour cette technologie ne sera émise par le MENV, à moins que les correctifs nécessaires ne soient apportés. Une technologie modifiée à la suite du non-respect de ses performances devra être soumise de nouveau au Comité pour analyse. Une solution temporaire sera exigée par le MENV pour s'assurer que la technologie est conforme au RQEP; cette solution devra être apportée aux installations déjà autorisées en fonction de la problématique soulevée.

8. PRODUCTION ET DIFFUSION DE FICHES DE CLASSEMENT

Lorsqu'une technologie est considérée comme en validation à l'échelle réelle ou éprouvée, le Comité produit une fiche d'évaluation technique, qui sera ensuite disponible sur le site Internet du MENV.



CHEMINEMENT DU DÉVELOPPEMENT D'UNE TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT EN EAU POTABLE

Lors de l'utilisation des fiches de classement, si les conditions d'application excèdent les critères de conception indiqués dans la fiche ou si la chaîne de traitement est modifiée, le promoteur devra revenir devant le Comité pour faire valider les changements apportés.

**TABLEAU SYNTHÈSE DES PARTICULARITÉS DES TECHNOLOGIES DE
TRAITEMENT EN EAU POTABLE SELON LE NIVEAU DE DÉVELOPPEMENT**

| | NIVEAU DE DÉVELOPPEMENT | | | |
|---|---|--|--|---|
| | EXPÉRIMENTAL | ÉCHELLE PILOTE | ÉCHELLE RÉELLE | ÉPROUVÉE |
| But recherché d'un projet utilisant la technologie | <ul style="list-style-type: none"> Vérification de la performance à court terme Ne peut toutefois servir pour la production d'eau potable pour consommation humaine | <ul style="list-style-type: none"> Vérification de la performance de purification en unité pilote Ne peut toutefois servir pour la production d'eau potable pour consommation humaine | <ul style="list-style-type: none"> Production d'eau potable pour consommation humaine et Validation de la performance dans une installation réelle, sur une période d'au moins une année | <ul style="list-style-type: none"> Production d'eau potable pour consommation humaine |
| Rejet des eaux de procédé | <ul style="list-style-type: none"> Réseau d'égout ou traitement autorisé | <ul style="list-style-type: none"> Réseau d'égout ou traitement autorisé | <ul style="list-style-type: none"> Permis selon les indications du chapitre 14 du <i>Guide de conception</i> | <ul style="list-style-type: none"> Permis selon les indications du chapitre 14 du <i>Guide de conception</i> |
| Critères pour évaluer le niveau de développement | <ul style="list-style-type: none"> Suivi conforme à l'entente avec le Comité et nécessaire pour dépasser le niveau expérimental | Pour être considérée comme à l'échelle pilote, la technologie doit faire l'objet d'un : <ul style="list-style-type: none"> rapport d'ingénierie basé sur des essais sur prototype ou rapport d'ingénierie montrant que la technologie est basée sur une technologie éprouvée, mais qu'elle comporte certaines différences techniques | Pour être considérée comme à l'échelle réelle, la technologie doit faire l'objet d'un : <ul style="list-style-type: none"> rapport d'ingénierie basé sur des essais pilotes (annexe 2-A) et, si demandé, établissement des crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité (annexe 2-B) ou rapport d'ingénierie montrant que la technologie est déjà éprouvée ailleurs ⁽¹⁾ et, si demandé, établissement des crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité (annexe 2-B) | Pour être considérée comme éprouvée, la technologie doit faire l'objet d'un : <ul style="list-style-type: none"> rapport d'ingénierie basé sur un projet de validation dans une installation réelle (annexe 3) |
| Obtention d'une autorisation du MENV pour un projet | Non nécessaire, mais doit respecter les lois et règlements en vigueur | Non nécessaire, mais doit respecter les lois et règlements en vigueur | Nécessaire | Nécessaire |
| Nombre limite d'installations à pleine échelle | S/O | S/O | Cinq par technologie | Non limitatif |
| Solution de remplacement | S/O | S/O | Nécessaire si non-respect des exigences | Non nécessaire |

(1) : Dans le cas particulier où la technologie est déjà éprouvée ailleurs dans des conditions d'application équivalentes, il n'est pas nécessaire de réaliser un essai pilote. Des essais de traitabilité sont tout de même nécessaires afin de confirmer les performances.

S/O : Sans objet

ANNEXE 1

RAPPORT D'INGÉNIERIE

ANNEXE 1

RAPPORT D'INGÉNIERIE

PRÉAMBULE

Pour éviter des délais dans l'évaluation du niveau de développement des technologies de traitement d'eau potable, il y a lieu de préciser le contenu des rapports d'ingénierie qui doivent être soumis au Comité sur les technologies de traitement en eau potable (ci-après appelé « Comité »).

CONTENU DU RAPPORT D'INGÉNIERIE

Le rapport d'ingénierie doit contenir les éléments suivants :

1 UNE DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

- Inscrire les nom, marque et numéro de modèle.
- Expliquer le principe de fonctionnement de la technologie.
- Décrire la chaîne de traitement.
- Décrire chacune des composantes de la technologie et indiquer sa fonction.

2 LES PERFORMANCES ATTENDUES

- Indiquer les performances de la technologie en spécifiant les concentrations dans l'eau traitée pour chacun des paramètres de contrôle.

3 LES LIMITES D'UTILISATION ET LE PRÉ-TRAITEMENT REQUIS

- Préciser la gamme de débits à l'intérieur de laquelle la technologie ou chaque modèle de la technologie est applicable.
- Préciser la gamme de concentrations pour tout paramètre jugé critique pour le bon fonctionnement de la technologie, à l'intérieur de l'application.
- Indiquer toutes autres contraintes à l'utilisation de la technologie, telles la turbidité excessive, la présence importante de matières organiques, etc.
- Si la technologie nécessite une étape de traitement préalable, fournir les spécifications relatives à ce traitement préalable ou des références précises au *Guide de conception des installations de production d'eau potable (Guide de conception)* ou à une section d'un manuel technique applicable.

4 LES SOUS-PRODUITS ET EAUX USÉES ISSUS DU TRAITEMENT

- Donner la liste des sous-produits qui pourraient se former lors du traitement et les concentrations attendues. Préciser, le cas échéant, les relations entre la qualité de l'eau brute, le dosage de produits et la concentration résultante de sous-produits.
- Indiquer les types d'eau usée (boues, eaux de lavage et autres eaux de procédé) qui sont produits lors du traitement, et fournir une estimation des quantités à prévoir.

5 LES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET CRITÈRES DE CONCEPTION

- Fournir les spécifications techniques de chaque composante susceptible d'avoir une incidence sur la performance de la technologie.
- Préciser les critères de conception proposés, les dédoublements, les mesures d'urgence, le suivi en continu, les alarmes, etc.

- Si le dimensionnement des unités de traitement est basé sur un modèle cinétique ou autre modèle mathématique, fournir ce modèle ainsi que les valeurs des coefficients utilisés.
- Inclure, le cas échéant, les courbes ou abaques du manufacturier sur lesquels est basé le dimensionnement des unités de traitement.

6 LES JUSTIFICATIONS

6.1 Justifications requises pour un classement comme technologie en démonstration à l'échelle pilote

La technologie doit avoir fait l'objet d'essais sur prototype ou sur modèle réel, ou être basée sur une technologie déjà éprouvée. Pour être recevable, la technologie doit respecter les normes du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*.

6.1.1 Justifications basées sur des résultats de suivi sur prototype

Le rapport d'ingénierie doit présenter les résultats du suivi d'essais sur prototype ou sur modèle réel et montrer que les performances attendues ont été obtenues et maintenues pendant au moins quatre semaines consécutives.

6.1.2 Justifications basées sur une technologie éprouvée

Le rapport d'ingénierie doit montrer que la technologie est basée sur une technologie éprouvée, tout en comportant des éléments nouveaux, et que les critères de conception proposés sont équivalents aux critères de conception précisés dans le *Guide de conception* pour la technologie éprouvée. Le rapport d'ingénierie doit inclure les informations suivantes :

- identification de la technologie éprouvée utilisée comme base de référence;
- critères de conception de la technologie éprouvée et références bibliographiques s'y rapportant (*Guide de conception* ou autre);
- comparaison entre les critères de conception proposés pour la technologie et ceux de la technologie éprouvée;
- différences entre la technologie soumise et la technologie éprouvée et estimation des impacts potentiels de ces différences sur le fonctionnement ou la performance du système;
- analyse comparative entre le traitement préalable recommandé pour la technologie et celui qui accompagne normalement la technologie éprouvée.

6.2 Justifications requises pour un classement comme technologie en validation à l'échelle réelle

La technologie doit avoir fait l'objet d'essais pilotes (ou autre, tel que précisé à l'annexe 2) ou avoir déjà été éprouvée dans des conditions d'application équivalentes à celles revendiquées. La technologie doit respecter les normes du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*.

6.2.1 Justifications basées sur des résultats de suivi sur essai pilote

Le suivi doit être conforme à l'annexe 2. Le rapport d'ingénierie doit inclure les informations suivantes :

- firmes ayant procédé à l'échantillonnage, aux analyses et à l'interprétation des données de suivi;
- coordonnées, caractéristiques et spécifications techniques des installations ayant fait l'objet du suivi;
- différences entre les installations ayant fait l'objet du suivi et la technologie ou le modèle proposé;
- capacités des équipements mécaniques;
- comparaison entre les conditions réelles d'utilisation et les critères de conception applicables (taux de filtration, vitesse ascensionnelle, temps de rétention, etc.);

- conditions d'essais (conditions climatiques, température des eaux brutes ou autres facteurs susceptibles d'avoir un impact sur la performance de la technologie);
- interventions effectuées pendant la période précédant les essais et pendant les essais;
- tous les résultats disponibles sur la qualité de l'eau brute et de l'eau traitée;
- comparaison entre les résultats obtenus et les performances attendues (vérification de la concordance avec le modèle mathématique ou les courbes du manufacturier, le cas échéant);
- tout autre renseignement pertinent à l'interprétation des résultats.

6.2.2 Justifications basées sur une technologie déjà éprouvée ailleurs

Le rapport d'ingénierie doit montrer que la technologie est déjà éprouvée dans des conditions d'application équivalentes à celles revendiquées. Le rapport d'ingénierie doit inclure les informations suivantes :

- endroits où la technologie est utilisée;
- démonstration du fait que cette technologie est d'utilisation courante ailleurs et non en cours de validation;
- durée d'utilisation de cette technologie ailleurs et nombre de systèmes implantés dans les provinces et pays concernés;
- caractéristiques et spécifications techniques de la technologie telle qu'utilisée ailleurs et démonstration que celles-ci sont les mêmes que celles proposées pour l'application de cette technologie au Québec;
- conditions climatiques du ou des lieux où est utilisée la technologie et démonstration du fait qu'elles sont représentatives des conditions d'application de cette technologie au Québec;
- évaluation des performances de la technologie dans au moins une installation et sur une période minimale d'utilisation continue de douze mois, incluant les données d'alimentation et de conception applicables à l'eau potable;
- tous les renseignements pertinents sur l'exploitation de la technologie là où elle est utilisée (qualification de la main-d'œuvre, contrat d'exploitation à une firme spécialisée, fréquence des différentes activités, etc.).

Note : Il doit s'agir de la même technologie et non d'une technologie comparable. De plus, elle doit être appliquée avec les mêmes configurations et caractéristiques et les mêmes critères de conception que ceux qui seront appliqués au Québec.

6.3 Justifications requises pour un classement comme technologie éprouvée

Le rapport d'ingénierie doit montrer qu'une technologie définie est suffisamment développée et performante pour être considérée comme éprouvée. La démonstration doit être basée sur les résultats de suivi d'un projet de validation à l'échelle réelle.

Le suivi de projet de validation doit être selon les modalités convenues avec le Comité sur la base de l'annexe 3, et montrer que la technologie permet d'atteindre la performance attendue et de respecter les normes du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*. En plus des renseignements prévus dans les sections 6.2.1 ou 6.2.2, le rapport d'ingénierie soumis doit aussi inclure les informations suivantes :

- description de toute intervention effectuée sur les installations ayant fait l'objet du suivi et analyse de ces interventions au regard de la conception, de l'exploitation, de l'inspection et de l'entretien de la technologie (si, par exemple, l'intervention de spécialistes a été nécessaire, préciser si celle-ci est prévue dans le guide d'exploitation, d'inspection et d'entretien fourni par le manufacturier);

- si des activités non prévues dans le guide du manufacturier se sont avérées nécessaires, ou si leur fréquence est plus élevée que prévu, s'assurer que le guide a été révisé en conséquence.

7 LES RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'EXPLOITATION

- Fournir un guide d'utilisation dans lequel sont précisées les activités d'exploitation, d'inspection et d'entretien recommandées par le manufacturier.
- Préciser la fréquence des interventions recommandées s'il s'agit d'activités périodiques à fréquence fixe ou indiquer le critère motivant une intervention (volume ou hauteur des boues accumulées dans un bassin, accumulation d'eau en surface d'un filtre ou autre).

8 LA SIGNATURE DE L'INGÉNIEUR

- Le rapport d'ingénierie doit être signé par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

ANNEXE 2

**SUIVI À RÉALISER POUR LES
TECHNOLOGIES EN DÉMONSTRATION
À L'ÉCHELLE PILOTE**

ANNEXE 2-A

SUIVI À RÉALISER POUR LES ESSAIS PILOTES

1. BUT DU SUIVI

Le but du suivi des essais pilotes est de vérifier la performance d'une technologie et d'obtenir les données qui permettent d'évaluer si la technologie, pour une application donnée, a atteint un niveau de développement tel qu'une installation à échelle réelle est possible. Le suivi varie en fonction de la technologie et de la source d'approvisionnement en eau (surface ou souterraine). **Tout suivi d'un essai pilote devra être approuvé par le Comité sur les technologies de traitement en eau potable (ci-après appelé « Comité »).**

Il y a lieu de faire une distinction entre le rapport de suivi des essais pilotes et le rapport d'ingénierie élaboré suivant l'étape des essais pilotes. Le premier rapport est sous la responsabilité du client potentiel, mais il est de la responsabilité du fabricant d'une technologie de préparer le rapport d'ingénierie en vue d'une évaluation des essais pilotes par le Comité et d'y apporter, s'il y a lieu, les ajustements aux critères de conception à la lumière des conditions observées au cours de l'étape des essais pilotes et à la fin de celle-ci.

2. SUIVI PAR UNE FIRME COMPÉTENTE

Le suivi des essais pilotes devra être réalisé par une firme compétente, c'est-à-dire une firme dans laquelle au moins un ingénieur possède les connaissances nécessaires au suivi de la technologie. Le mandat doit inclure le prélèvement des échantillons, les analyses (effectuées par un laboratoire accrédité), le relevé et le suivi de tous les paramètres opérationnels, l'interprétation des résultats et la rédaction du rapport de suivi qui sera remis au Comité. Ce rapport doit comprendre les éléments suivants :

- la présentation de tous les résultats analytiques;
- l'interprétation de ces résultats;
- la nature des produits ajoutés (coagulant, aide coagulant, oxydant ou autres additifs), leur quantité et la fréquence d'ajout de ces produits pendant toute la période de suivi;
- la description de tous les événements significatifs survenus (bris d'équipement, réparations, ajustements, modifications mineures apportées au système, ou autres).

Le promoteur peut assurer le fonctionnement de l'unité pilote.

3. DURÉE DES ESSAIS

Le pilote doit être mis en fonction pendant au moins trois mois couvrant, dans le cas des eaux de surface, une période où les conditions de qualité de l'eau brute varient, afin de favoriser l'application de la technologie dans des conditions variées.

4. MODIFICATIONS EN COURS D'ESSAI

Lors d'un essai pilote, aucune modification importante ne doit être apportée à l'installation, à moins qu'un dossier en ce sens ne soit préalablement soumis au Comité et que cette modification

ait été acceptée par celui-ci. Si une telle modification est acceptée, le suivi des essais pilotes doit se poursuivre pendant au moins trois mois après que cette modification aura été apportée.

5. PARAMÈTRES ET NOMBRE D'ANALYSES

Les tableaux 1.1 et 1.2 précisent les paramètres de base pour tout suivi d'essais pilotes. Le tableau 1.1 doit être utilisé pour les eaux de surface et le tableau 1.2 pour les eaux souterraines. Des analyses supplémentaires portant sur des paramètres spécifiques pourraient également être demandées pour répondre à une problématique locale (par exemple l'analyse de l'aluminium lors de l'utilisation de l'alun).

6. SUIVI COMPLÉMENTAIRE

Le Comité pourra exiger un suivi complémentaire s'il juge que le suivi réalisé par le promoteur est incomplet. Le suivi complémentaire cible certaines périodes de l'année ou certains paramètres spécifiques afin de vérifier l'applicabilité de la technologie au Québec et la conformité au *Règlement sur la qualité de l'eau potable*. L'ampleur du suivi complémentaire sera déterminée par le Comité en fonction du suivi déjà effectué.

7. SUIVI DES PARAMÈTRES D'UNE TECHNOLOGIE FAISANT PARTIE D'UNE FILIÈRE COMPLÈTE DE TRAITEMENT

Au cas où la technologie à analyser serait intégrée à l'intérieur d'une filière complète de traitement, le suivi doit porter également sur les paramètres opérationnels des différents procédés impliqués ainsi que sur des échantillonnages intermédiaires dont le contenu doit être approuvé par le Comité.

***Tableau 1.1 : Paramètres et nombre d'analyses
Essais pilotes avec des eaux de surface***

| PARAMÈTRES DE BASE | EAU BRUTE | EAU TRAITÉE |
|---|-----------------------|-----------------------|
| | Nombre d'échantillons | Nombre d'échantillons |
| pH (sur place) | 13 | 13 |
| Température (sur place) | 13 | 13 |
| Coliformes fécaux | 13 | 13 |
| Coliformes totaux | 13 | 13 |
| BHAA | facultatif | facultatif |
| Couleur vraie (sur place) | 13 | 13 |
| Carbone organique total (COT) | 13 | si requis |
| Carbone organique dissous | 13 | 13 |
| Turbidité | 13 | 13 |
| Absorbance UV à 254 nm | 6 | 6 |
| Azote ammoniacal | 3 | si requis |
| Nitrites | 3 | si requis |
| Nitrates et nitrites | 3 | si requis |
| Demande en chlore | facultatif | facultatif |
| Alcalinité totale | 6 | 6 |
| Calcium | 6 | 6 |
| Dureté totale | 6 | 6 |
| Fer total | 6 | 6 |
| Manganèse total | 6 | 6 |
| Solides dissous | 3 | 3 |
| Solides totaux | 3 | 3 |
| Conductivité | 3 | 3 |
| SDS-THM (essai de 24 h avec 0,5 ± 0,2 mg/L de chlore résiduel libre après 24 h, pH et température ambiants) | S/O | 3 |

***Tableau 1.2 : Paramètres et nombre d'analyses
Essais pilotes avec des eaux souterraines***

| PARAMÈTRES DE BASE | EAU BRUTE | EAU TRAITÉE |
|---|-----------------------|-----------------------|
| | Nombre d'échantillons | Nombre d'échantillons |
| pH (sur place) | 13 | 13 |
| Température (sur place) | 13 | 13 |
| Coliformes fécaux | 13 | 13 |
| Coliformes totaux | 13 | 13 |
| BHAA | facultatif | facultatif |
| Couleur vraie (sur place) | 13 | 13 |
| COT | 13 | 13 |
| Turbidité | 13 | 13 |
| Oxygène dissous (sur place) | 6 | 6 |
| Nitrites | 3 | si requis |
| Nitrates et nitrites | 3 | si requis |
| Alcalinité totale | 6 | 6 |
| Dureté totale | 6 | 6 |
| Calcium | 6 | 6 |
| Fer total et dissous | 6 | 6 |
| Manganèse total et dissous | 6 | 6 |
| Chlorures | 3 | 3 |
| Fluorures | 3 | 3 |
| Sulfates | 3 | 3 |
| Sulfures | 3 | 3 |
| Sodium | 3 | 3 |
| Solides dissous | 3 | 6 |
| Solides totaux | 3 | 3 |
| Conductivité | 3 | 3 |
| SDS-THM (essai de 24 h avec 0,5 ± 0,2 mg/L de chlore résiduel libre après 24 h, pH et température ambiants) | S/O | 3 |

Note : Pour les mesures de fer et de manganèse dissous, une filtration sur place de l'échantillon sur un filtre de 0,45 µm est requise.

ANNEXE 2-B

ÉTABLISSEMENT DES LOG DE RÉDUCTION

L'annexe 2-B présente les différentes méthodologies acceptées par le Comité pour établir les log de réduction. Deux cas sont présentés, soit les UV et les autres systèmes de traitement.

CAS 1 - UV

Tout réacteur de désinfection UV utilisé pour le traitement d'eau destinée à la consommation humaine doit avoir été validé par une méthode de biosimétrie reconnue par le Comité. La validation a pour objectif de confirmer la dose effective fournie par un réacteur UV sous différentes conditions de fonctionnement, tout en permettant de calibrer les capteurs en fonction de la dose effective fournie.

Compte tenu qu'il existe plusieurs normes, le fabricant doit fournir les résultats de ses essais en indiquant le protocole de validation utilisé et l'organisme indépendant ayant supervisé les essais. Les protocoles de validation allemand (DVGW-W294), autrichien (ONORM M 5873-1) ou américain (NWRI- AWWARF et NSF-55) sont actuellement des références en la matière. Le protocole de validation de l'EPA (UVGM), qui est en processus d'élaboration, pourrait également être utilisé pour valider un réacteur UV.

Si des essais de biosimétrie sont réalisés directement sur des sites où les réacteurs seront installés, le protocole utilisé devra être conforme à un des protocoles reconnus par le Comité et devra être approuvé par celui-ci avant que les essais soient réalisés.

CAS 2 - AUTRES SYSTÈMES DE TRAITEMENT

Le crédit maximum accordé pour les systèmes de traitement est la valeur la plus faible parmi les deux valeurs suivantes :

- l'enlèvement le plus faible (en log) obtenu lors des essais permettant d'établir les crédits d'enlèvement;
- l'enlèvement maximal (en log) vérifié par la mesure périodique de l'intégrité des systèmes.

Protocole pour établir les crédits d'enlèvement des parasites et des virus

Il n'existe pour l'instant qu'un seul protocole reconnu permettant d'accorder des crédits d'enlèvement² aux systèmes de traitement. Ce protocole préconise l'utilisation de particules ou de micro-organismes de référence pour vérifier la qualité de fabrication et d'assemblage des systèmes en ce qui a trait à l'enlèvement des parasites et des virus. En accord avec ce protocole, le Comité émet les principes directeurs suivants :

- les **particules de référence** utilisées (particules inertes, micro-organismes ou autres) sont **représentatives** des organismes visés (parasites ou virus) et sont facilement **mesurables ou dénombrables** (par exemple en utilisant les bactéries sporulantes aérobies, les virus MS2 bactériophages, des particules calibrées fluorescentes, etc.);
- les **particules de référence** utilisées sont en **nombre suffisant** pour pouvoir établir le niveau d'enlèvement du système testé;
- le **système testé** est **représentatif du système réel**, par exemple en utilisant les mêmes types de membrane, conditions de fonctionnement (flux membranaire, qualité de l'eau avant les membranes, conditions d'écoulement), méthodes et accessoires d'assemblage, caissons, etc.;

Toute autre approche peut être reconnue pour établir les crédits d'enlèvement, à condition qu'elle montre clairement l'obtention des performances de désinfection qui sont revendiquées.

Il est donc de la responsabilité de chaque fournisseur d'établir un protocole et de le soumettre pour approbation au Comité. Ce protocole **doit nécessairement être accompagné** du protocole pour reconnaître une méthode de suivi de l'intégrité du système de traitement soumis (voir section suivante).

Protocole pour reconnaître une méthode de suivi de l'intégrité

L'objectif visé par ce protocole est de s'assurer que les crédits d'enlèvement des parasites et des virus du procédé à l'étude sont maintenus en effectuant un suivi de l'intégrité (de façon continue ou discontinue) par une méthode reconnue (mesure directe ou indirecte). Bien qu'il existe sur le marché plusieurs méthodes permettant de mesurer l'intégrité des procédés, il n'existe pour l'instant aucun protocole permettant d'associer une méthode de suivi de l'intégrité aux crédits d'enlèvement accordés. Pour cette raison, le Comité émet des principes directeurs permettant la reconnaissance d'une méthode de suivi de l'intégrité associé aux crédits d'enlèvement obtenus :

² Protocole EPA/NSF ETV : « Protocol for equipment verification testing for physical removal of microbiological and particulate contaminants », 1999.

- les **méthodes de mesure directes** de l'intégrité **sont préférées** aux méthodes indirectes (le tableau qui suit présente certaines méthodes ainsi que leurs avantages et inconvénients);

| MÉTHODES DE SUIVI DE L'INTÉGRITÉ | | |
|---|--|---|
| MÉTHODES INDIRECTES | AVANTAGES | INCONVÉNIENTS |
| Mesure de la turbidité du perméat | -Facile à utiliser -Peu dispendieuse | - Moins précise que les deux méthodes suivantes |
| Monitoring des particules dans le perméat | -Plus précise que la mesure de la turbidité | - Plus dispendieuse que la mesure de la turbidité |
| Comptage des particules dans le perméat | -Très précise | - Plus dispendieuse que les deux méthodes précédentes - Plus complexe que la mesure de la turbidité |
| MÉTHODES DIRECTES | AVANTAGES | INCONVÉNIENTS |
| Maintien de la pression ¹ | -Simple -Peut être facilement automatisée | -Arrêt obligatoire de la filtration -Doit être intégrée au procédé |
| Maintien du vide ^{2,3} | | |
| Mesure du point de bulle ¹ | -Simple -Détermination des tailles des défauts dans les membranes | -Arrêt obligatoire de la filtration -Mesure manuelle, module par module -Difficile à mettre en œuvre à grande échelle |
| Détection acoustique ¹ | -Contrôle en ligne | -Nécessité d'avoir une maîtrise du bruit de fond |

¹ Utilisée pour les modules membranaires à fibres creuses

² Surtout utilisée pour les modules spiralés

³ Norme existante : ASTM D3923-94 (1998), « Standard practices for detecting leaks in reverse osmosis devices »

- la **méthode utilisée** pour le système à l'étude doit être **validée au même moment** que sont établis les **crédits d'enlèvement** des parasites et des virus;
- la **méthode utilisée** doit être assez **sensible** pour pouvoir détecter une **variation de la qualité de l'eau traitée** qui mettrait en doute l'atteinte des crédits d'enlèvement obtenus par le système à l'étude (par exemple, si 5 log d'enlèvement sont accordés au système à l'étude, il faut que la méthode de suivi de l'intégrité permette de faire la distinction entre 5 log et 4 log d'enlèvement).

Il est donc de la responsabilité de chaque fournisseur d'établir un protocole et de le soumettre pour approbation au Comité. Ce protocole **doit nécessairement être accompagné** du protocole pour établir les crédits d'enlèvement des parasites et des virus (voir section précédente).

ANNEXE 3

SUIVI À RÉALISER POUR LES TECHNOLOGIES EN VALIDATION À L'ÉCHELLE RÉELLE

ANNEXE 3-A

SUIVI À RÉALISER POUR LES PROJETS DE VALIDATION

BUT DU SUIVI

Le but du suivi d'un projet de validation est de vérifier la performance de la technologie à l'échelle réelle et d'obtenir les données qui permettent d'évaluer si la technologie, pour une application donnée, est considérée comme éprouvée. Le suivi varie en fonction de la technologie et de la source d'approvisionnement en eau (surface ou souterraine). L'échantillonnage doit se faire lorsque le système est utilisé normalement. **Tout suivi d'un projet de validation devra être approuvé par le Comité sur les technologies de traitement en eau potable (ci-après appelé « Comité »).**

Le suivi de validation ne doit pas être confondu avec un processus de certification nécessitant des essais normalisés, un suivi plus serré, un mécanisme de contrôle de la qualité chez le fabricant ainsi qu'un contrôle après certification pour assurer le maintien de celle-ci. Par ailleurs, le suivi de validation n'approuve pas la technologie à des fins de commercialisation.

Il y a lieu de faire une distinction entre le rapport de suivi de validation et le rapport d'ingénierie suivant l'étape de validation. Le premier rapport est sous la responsabilité du client. Il est toutefois de la responsabilité du fabricant d'une technologie de préparer le rapport d'ingénierie en vue d'une évaluation comme technologie éprouvée par le Comité et d'y apporter, s'il y a lieu, les ajustements aux critères de conception à la lumière des conditions observées au cours de l'étape de validation et à la fin de celle-ci.

SUIVI PAR UNE FIRME COMPÉTENTE

Le suivi des projets de validation devra être réalisé par une firme compétente, c'est-à-dire une firme dans laquelle au moins un ingénieur possède les connaissances nécessaires au suivi de la technologie. Le mandat doit inclure le prélèvement des échantillons, les analyses (effectuées par un laboratoire accrédité), le relevé et le suivi de tous les paramètres opérationnels, l'interprétation des résultats et la rédaction du rapport de suivi qui sera remis à la direction régionale du ministère de l'Environnement et au Comité. Ce rapport doit comprendre les éléments suivants :

- la présentation de tous les résultats analytiques;
- l'interprétation des résultats;
- la nature des produits ajoutés (coagulant, aide-coagulant, oxydant ou autres additifs), leur quantité et la fréquence d'ajout de ces produits pendant toute la période de validation;
- la description de tous les événements significatifs survenus (bris d'équipement, réparations, ajustements ou modifications mineures apportées au système, ou autres).

Le promoteur ne peut assurer le fonctionnement de l'usine réelle.

DURÉE DU SUIVI

La durée du suivi est de 12 mois consécutifs.

MODIFICATIONS EN COURS DE FONCTIONNEMENT

Lors d'un projet de validation, aucune modification importante ne doit être apportée à l'installation, à moins qu'un dossier en ce sens ne soit préalablement soumis au Comité et que cette modification ait été acceptée par celui-ci. Si une telle modification est acceptée, le suivi de validation doit se poursuivre pendant au moins un an après que cette modification aura été apportée.

PARAMÈTRES ET NOMBRE D'ANALYSES

Les tableaux 2.1 et 2.2 précisent les paramètres de base pour tout suivi de projet de validation. Le tableau 2.1 doit être utilisé pour les eaux de surface et le tableau 2.2 pour les eaux souterraines. Des analyses supplémentaires portant sur des paramètres spécifiques pourraient également être demandées pour répondre à une problématique locale. **Tout projet de validation devra également être soumis au contrôle obligatoire sur la qualité de l'eau potable, conformément à la réglementation en vigueur.**

SUIVI COMPLÉMENTAIRE

Le Comité pourra exiger un suivi complémentaire s'il juge que le suivi réalisé par le promoteur est incomplet. Le suivi complémentaire cible certaines périodes de l'année ou certains paramètres spécifiques afin de vérifier la réponse de la technologie dans des conditions précises. L'ampleur du suivi complémentaire sera déterminée par le Comité en fonction du suivi déjà effectué.

SUIVI DES PARAMÈTRES D'UNE TECHNOLOGIE FAISANT PARTIE D'UNE FILIÈRE COMPLÈTE DE TRAITEMENT

Au cas où la technologie à analyser serait intégrée à l'intérieur d'une filière complète de traitement, le suivi doit porter également sur les paramètres opérationnels des différents procédés impliqués ainsi que sur des échantillonnages intermédiaires dont le contenu doit être approuvé par le Comité.

SUIVI DE L'INTÉGRITÉ POUR LES PROCÉDÉS DE FILTRATION SUR MEMBRANE

Lorsqu'une technologie de filtration sur membrane a reçu des crédits d'enlèvement, il faut faire le suivi de l'intégrité des systèmes membranaires, qui doit être approuvé par le Comité.

TRANSMISSION DES RÉSULTATS

L'organisme indépendant responsable du suivi de validation devra transmettre le rapport de suivi à la direction régionale du ministère de l'Environnement de votre région et au Comité au plus tard 15 mois après la mise en service de l'installation. Il devra toutefois transmettre régulièrement ses résultats d'analyse à la direction régionale du ministère de l'Environnement de votre région et l'informer immédiatement lorsque les paramètres analysés dépassent les normes établies.

***Tableau 2.1 : Paramètres et nombre d'analyses
Projet de validation avec des eaux de surface***

| PARAMÈTRES DE BASE | EAU BRUTE | EAU TRAITÉE |
|--|-----------------------|-----------------------|
| | Nombre d'échantillons | Nombre d'échantillons |
| pH (sur place) | 26 | 26 |
| Température (sur place) | 26 | 26 |
| Coliformes fécaux | 26 | 26 |
| Coliformes totaux | 26 | 26 |
| BHAA | 26 | 26 |
| Couleur vraie (sur place) | 26 | 26 |
| Carbone organique total | 26 | 26 |
| Turbidité | 26 | 26 |
| Absorbance UV 254 nm | 26 | 26 |
| Azote ammoniacal | 26 | si requis |
| Nitrites | 13 | si requis |
| Nitrites et nitrates | 13 | si requis |
| Alcalinité totale | 13 | 13 |
| Calcium | 13 | 6 |
| Dureté totale | 13 | 6 |
| Fer total | 26 | 26 |
| Manganèse total | 26 | 26 |
| Solides dissous | 13 | 13 |
| Solides totaux | 13 | 13 |
| Conductivité | 26 | 26 |
| THM (après Cl ₂ en bout de réseau) | S/O | 13 |

***Tableau 2.2 : Paramètres et nombre d'analyses
Projet de validation avec des eaux souterraines***

| PARAMÈTRES DE BASE | EAU BRUTE | EAU TRAITÉE |
|--|-----------------------|-----------------------|
| | Nombre d'échantillons | Nombre d'échantillons |
| pH (sur place) | 13 | 13 |
| Température (sur place) | 13 | 13 |
| Coliformes fécaux | 26 | 26 |
| Coliformes totaux | 26 | 26 |
| BHAA | 26 | 26 |
| Couleur vraie (sur place) | 26 | 26 |
| Carbone organique total | 13 | 13 |
| Turbidité | 26 | 26 |
| Oxygène dissous (sur place) | 13 | 13 |
| Nitrites et nitrates | 13 | 13 |
| Alcalinité totale | 13 | 13 |
| Calcium | 26 | 26 |
| Dureté totale | 26 | 26 |
| Fer total et dissous | 26 | 26 |
| Manganèse total et dissous | 26 | 26 |
| Sulfates | 13 | 13 |
| Sodium | 13 | 13 |
| Chlorures | 13 | 13 |
| Sulfures | 13 | 13 |
| Fluorures | 13 | 13 |
| Solides dissous | 13 | 13 |
| Solides totaux | 13 | 13 |
| Conductivité | 26 | 26 |
| THM (après Cl ₂ en bout de réseau) | N/A | 13 |

Note : Pour les mesures du fer et du manganèse dissous, une filtration sur place de l'échantillon sur un filtre de 0,45 µm est requise.

ANNEXE 3-B

SUIVI COMPLÉMENTAIRE

L'annexe 3-B présente le suivi complémentaire proposé par le Comité pour différents cas.

CAS 1

PROJETS DE VALIDATION OPÉRATIONNELLE DES UV

Le manufacturier doit fournir des données sur le suivi d'au moins un système UV existant, ayant fonctionné au cours d'une période minimale d'un an. Ces données doivent avoir été recueillies par un organisme indépendant. Les installations existantes peuvent être au Québec ou ailleurs dans le monde, en autant que la température des eaux est similaire à celle des eaux du Québec.

Tableau 1 Paramètres de suivi et fréquence d'analyse nécessaire à la validation des systèmes UV

| PARAMÈTRES | FRÉQUENCE |
|---|--------------------------------------|
| Conditions d'opération | |
| Débit | Moyenne mensuelle |
| Dose opérationnelle pour le réacteur | En continu |
| Transmittance UV | Min-Moy-Max pour un an |
| Turbidité | Min-Moy-Max pour un an |
| Température | Moyenne mensuelle |
| Nombre cumulatif d'arrêts/départs | Pour une année de fonctionnement |
| Nombre de lampes, de manchons, de sondes d'intensité et de ballasts remplacés | Pour une année de fonctionnement |
| Âge moyen des lampes | Moyenne mensuelle |
| Fréquence des nettoyages (si applicable) | Nombre par mois |
| Puissance cumulative consommée | Moyenne mensuelle Maximum mensuel |
| Suivi explicatif des alarmes | |
| Liste des alarmes de faible dose | Pour une année de fonctionnement |
| Liste des alarmes de mise à la terre | |
| Liste des arrêts de fonctionnement | |

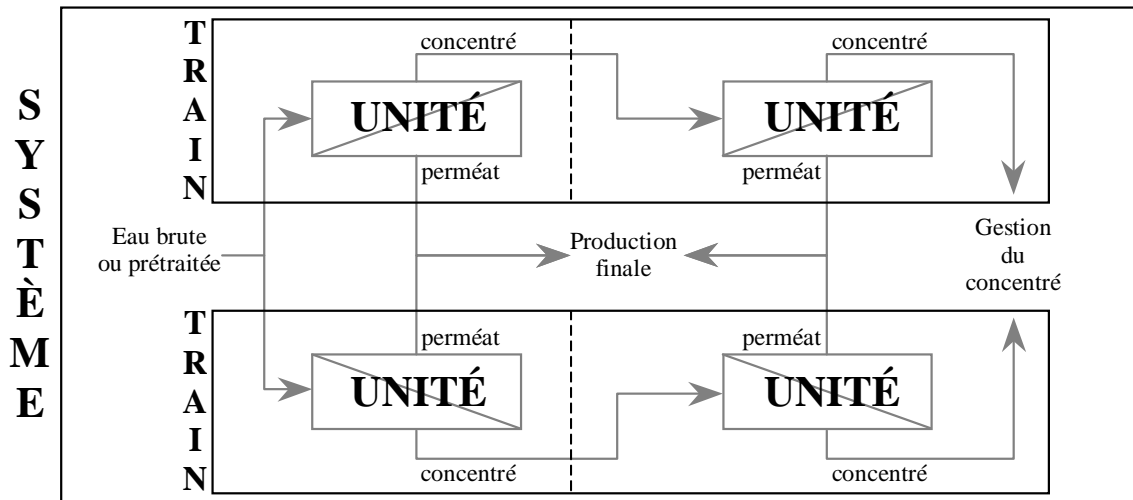
CAS 2

PROJETS COMPORTANT DES MEMBRANES

CONTRÔLE ET SUIVI DES ÉQUIPEMENTS

La terminologie utilisée dans cette fiche est la même que celle du *Guide de conception des installations de production d'eau potable* disponible sur le site Internet du MENV. Les principaux termes qui seront utilisés dans la présentation du contrôle et du suivi des équipements sont repris ici et illustrés à la figure 1 :

Figure 1 : Représentation schématique d'une installation de traitement par membranes



- Membrane : très mince couche de matière qui permet de faire une séparation à l'échelle microscopique.
- Module : façon de mettre en œuvre les membranes (spiralé, tubulaire, fibres creuses, plaque et cadre, etc.). C'est l'élément de base des systèmes de traitement par membranes.
- Caisson : boîtier habituellement pressurisé dans lequel on retrouve un ou plusieurs modules.
- Unité : façon d'agencer les modules dans l'espace. Dans une unité, les modules peuvent être en parallèle, en série ou les deux à la fois (par exemple 10 rangées en parallèle de 3 modules en série).
- Train : ensemble indépendant de traitement par membranes. Chaque train peut contenir une seule unité ou plusieurs unités avec les pompes qui y sont associées.
- Système : ensemble complet de traitement comprenant les pré-traitements, les trains (un seul ou plusieurs en parallèle) ainsi que les post-traitements.

ÉQUIPEMENTS ET SUIVI

Pour permettre le fonctionnement efficace des systèmes de traitement par filtration membranaire, certaines pièces d'équipement sont essentielles, comme des vannes

d'isolement pour chacune des unités et des pompes (entretien) ou encore une tuyauterie d'interconnexion entre les pompes et les unités (n'importe quelle pompe peut alimenter n'importe quel train de membranes). Certaines pièces sont également nécessaires pour le suivi et le diagnostic des modules.

Le Comité présente une liste des équipements requis dans une installation de traitement par membranes pour le suivi du procédé :

| Types d'équipement | Paramètres à suivre | Fréquence |
|---|---|-------------------------------|
| Prise d'échantillonnage | Qualité de l'eau brute | Voir annexe 2 ou 3 |
| | Qualité de l'eau traitée | Voir annexe 2 ou 3 |
| Capteur de température | Température de l'eau traitée | En continu |
| Capteur de pression | Pression à l'entrée des prétraitements | En continu |
| | Pression différentielle dans les prétraitements | En continu |
| | Pression à l'entrée de chacune des unités | En continu |
| | Pression à la sortie de chacune des unités (perméat et concentré) | En continu |
| Lecteur de débit | Débit d'eau brute (ou prétraitée) à l'entrée de chaque train | En continu |
| | Débit de perméat à la sortie de chacune des unités | En continu |
| | Débit de concentré à la sortie de chacune des unités | En continu |
| Lecteur de turbidité (précis au centième d'UTN) | Turbidité du perméat de chacun des trains | En continu |
| Mesure de l'intégrité | Intégrité des membranes | Selon l'approbation du Comité |

Le Comité présente également une liste de paramètres à suivre pour faire un meilleur diagnostic des modules et ainsi optimiser les performances de traitement :

| Type d'équipements | Paramètres à suivre |
|---------------------------|--|
| Prise d'échantillonnage | Qualité du perméat (chaque unité) ^a |
| | Qualité du concentré (chaque unité) ^a |
| | Qualité de l'eau de lavage (chaque unité) ^a |
| Perte de charge | Pour chacun des prétraitements |
| | Pour chacune des unités de membrane |
| Lecteur de débit | Débit d'eau brute pompée vers l'usine |
| Perméabilité | Perméabilité initiale des modules (idéalement sur chaque module) mesurée à l'eau très propre ³ dans des conditions contrôlées (mesure de référence) |
| | Perméabilité de chacune des unités lors du fonctionnement |
| Taux de récupération | Taux global, en tenant compte des pertes internes (lavage des membranes, des prétraitements, fuites, etc.) |
| Rinçage/lavage | Nombre, fréquence, durée, produits utilisés pour le rinçage/lavage des prétraitements |
| | Fréquence de remplacement des prétraitements |
| | Facteur qui déclenche un lavage des membranes |
| | Nombre, fréquence, durée, produits utilisés pour le rinçage/lavage des membranes |

^a Voir liste des paramètres aux annexes 2 et 3.

³ Une eau très propre est une eau ayant une turbidité inférieure à 0,1 UTN, une conductivité inférieure à 50 µS/cm et un contenu en carbone organique total inférieur à 0,2 mg/L.

ALARMES

Les procédés de traitement par filtration membranaire devront prévoir les alarmes suivantes :

- non-respect de l'intégrité d'une unité d'un train de membranes;
- perte de perméabilité plus grande que la valeur de contrôle du procédé;
- perte de charge en prétraitement supérieure au seuil de contrôle du procédé;
- perte de charge en filtration membranaire supérieure au seuil de contrôle du procédé;
- turbidité supérieure ou égale à 0,1 UTN à la sortie d'une unité;
- pression à l'entrée d'une unité d'un train supérieure au seuil de contrôle du procédé;
- arrêt du système en raison d'une panne de courant (avec raccordement à la génératrice d'urgence afin de poursuivre la production d'eau potable);
- débits (eau brute, concentré ou perméat) supérieurs aux seuils de contrôle du procédé.

ANNEXE 4

FICHES TECHNOLOGIQUES DE CLASSEMENT

ANNEXE 4

FICHES TECHNOLOGIQUES DE CLASSEMENT

Les fiches technologiques de classement seront disponibles au fur et à mesure que l'étude de chacune des demandes soumises par les promoteurs au Comité sur les technologies de traitement en eau potable aura été complétée. Ces fiches technologiques de classement seront publiées sur le site Internet du ministère de l'Environnement.