

**Démarche
d'évaluation de la capacité de traitement résiduelle
d'une station d'épuration de type étangs aérés facultatifs
dépassant ses critères de conception**



ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédacteur :	Daniel Drolet, ing. Direction des eaux municipales Direction générale des politiques de l'eau
Collaborateurs :	Raynald Boudreault, ing. Direction des eaux municipales Direction générale des politiques de l'eau
	Martin Lamontagne, ing. M. Env. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise au Saguenay – Lac-Saint-Jean
	Bernard Lavallée, ing. Ph.D. Direction des eaux municipales Direction des politiques de l'eau
	Denis Martel, ing. M.Sc. Pôle d'expertise municipale Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de Montréal, de Laval, de Lanaudière et des Laurentides
	João Fernandes Moreira, ing., Ph.D. Direction des infrastructures Ministère des Affaires municipales et de l'occupation du territoire (MAMOT)
	Alain Roseberry, ing. D.A. Direction des infrastructures MAMOT
	Robert Tétreault, ing. M.Ing. Direction des eaux municipales Direction générale des politiques de l'eau

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2013. Démarche d'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration de type étangs aérés facultatifs dépassant ses critères de conception, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, ISBN 978-2-550-69276-8, 51 pages.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2013

ISBN 978-2-550-69276-8 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2013

Table des matières

1	Mise en contexte	4
2	Cadre d'application.....	4
3	Vérifications préalables à l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration	5
3.1	Respect des exigences de rejet à l'émissaire de la station d'épuration	6
3.2	Interventions du MAMOT et du MDDELCC.....	7
3.2.1	<i>Interventions du MAMOT.....</i>	7
3.2.2	<i>Interventions du MDDELCC.....</i>	8
3.3	Conditions d'exploitation de la station d'épuration	9
3.3.1	<i>Débits et charges à l'affluent et à l'effluent de la station d'épuration.....</i>	9
3.3.2	<i>Capacité d'aération</i>	11
3.3.3	<i>Volume de boues dans les étangs.....</i>	12
3.3.4	<i>Nitrification en période estivale.....</i>	13
3.4	État général de la station d'épuration (visite sur le terrain)	14
4	Évaluation de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration de type étangs aérés facultatifs à l'aide du modèle mathématique du <i>Guide des technologies conventionnelles</i>	15
4.1	Détermination du taux d'enlèvement de la DBO ₅ C (K _e) et du coefficient de température (θ).....	16
4.2	Détermination des concentrations maximales prévues en DBO ₅ C (S _o) à l'affluent de la station d'épuration	17
4.3	Détermination du temps de rétention hydraulique (t) dans les étangs aérés	18
4.4	Détermination de la température des eaux usées (T) selon le trimestre visé.....	18
4.5	Application du modèle du <i>Guide des technologies conventionnelles</i>	19
5	Vérification du respect des exigences de rejet de la station d'épuration.....	19
5.1	Vérification des paramètres conventionnels	19
5.1.1	<i>DBO₅C à l'effluent des étangs aérés</i>	19
5.1.2	<i>MES à l'effluent des étangs aérés.....</i>	19
5.1.3	<i>Coliformes fécaux à l'effluent des étangs aérés.....</i>	20
5.1.4	<i>Phosphore total à l'effluent des étangs aérés.....</i>	20
5.2	Autres vérifications	21
5.2.1	<i>Capacité d'aération dans les étangs aérés.....</i>	21
5.2.2	<i>Profil hydraulique.....</i>	21
5.3	Capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration	22
6	Références bibliographiques	23
	Annexe I– Éléments à vérifier au moment de visiter un OMAE.....	27
	Annexe II – Détermination des concentrations à l'affluent (S _o) et à l'effluent (S _e) de la station d'épuration ainsi qu'application d'une méthode de résolution pour déterminer les valeurs des constantes biocinétiques K _e et θ	28
	Annexe III – Méthode de détermination des débits et des charges à l'affluent d'une station d'épuration..	36
	Annexe IV – Tableau des problèmes et de leurs causes probables	38
	Annexe V – Organigrammes décisionnels (n° 1 à n° 6)	39

Démarche d'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration dépassant ses critères de conception

1. Mise en contexte

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) reçoit des demandes d'autorisation pour des projets d'extension de réseaux d'égout¹ ou pour divers autres projets² qui nécessitent l'ajout de débits et de charges dans des stations d'épuration municipales. Dans certains cas, les débits et charges ajoutés feront en sorte que les critères de conception de la station d'épuration seront dépassés à la suite de la réalisation des travaux. Dans d'autres cas, les débits et charges de la station d'épuration sont déjà supérieurs aux critères de conception établis lors des travaux d'assainissement et l'effluent de la station d'épuration respecte tout de même ses exigences de rejet.

Le MDDELCC n'autorise pas d'ajout de débits et de charges dans une station d'épuration lorsque ses critères de conception sont dépassés ou lorsqu'ils le seront à la suite de la réalisation d'un projet, à moins que la demande d'autorisation soit appuyée par un rapport d'ingénieur qui montre que la station d'épuration possède une capacité de traitement résiduelle suffisante.

Le présent document propose une démarche permettant d'évaluer la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration dépassant ses critères de conception. Il a principalement été élaboré pour aider l'ingénieur mandaté par une municipalité à préparer le rapport accompagnant la demande d'autorisation pour un projet d'extension de réseaux d'égout ou pour tout autre projet nécessitant l'ajout de débits et de charges dans une station d'épuration de type étangs aérés facultatifs conventionnels.

Dans le cas de l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration de type mécanisé ou comportant un autre type de traitement, une démarche similaire à celle proposée dans le présent document peut être appliquée par l'ingénieur s'il y apporte les adaptations nécessaires. Le nombre restreint de ces stations au Québec (moins de 15 %) et la particularité de certaines installations ne justifiaient pas la rédaction d'un document distinct.

2. Cadre d'application

La présente démarche s'applique aux demandes d'autorisation pour des projets d'extension de réseaux d'égout ou pour divers autres projets qui nécessitent l'ajout de débits et de charges dans des stations d'épuration municipales lorsque les critères de conception de la station d'épuration sont ou seront dépassés à la suite de la réalisation du projet. Elle peut également être utilisée par une municipalité pour planifier les ensembles résidentiels sur son territoire en prévision d'une demande d'autorisation pour un projet d'extension de réseaux d'égout.

¹ Le terme de *réseau d'égout* renvoie aux réseaux d'égout domestique, pseudo-domestique et unitaire.

² Le terme de *divers autres projets* renvoie notamment à l'implantation de nouveaux établissements ou au rejet de débits et de charges supplémentaires provenant d'un établissement industriel existant.

Si le projet exige l'ajout d'une forte charge en azote ammoniacal vers des ouvrages municipaux d'assainissement, c'est-à-dire une charge en azote Kjeldahl (NTK) plus grande de 5 % que la charge de conception de la station d'épuration, l'ingénieur devra appliquer la démarche d'autorisation des projets comportant le rejet d'une forte charge d'azote ammoniacal dans des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (OMAE) en plus de la présente démarche. Cette démarche d'autorisation est présentée dans le document disponible sur le site Internet du MDDELCC à l'adresse suivante : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/NH4_OMAE.pdf.

La présente démarche suppose également que la capacité des ouvrages de contrôle³ (poste de pompage, régulateur de débit et déversoir d'orage) du réseau d'interception des eaux usées a été vérifiée par l'ingénieur et permet l'ajout des débits associés au projet dans le respect de leurs exigences de débordement et que ces débits n'augmenteront pas la fréquence de débordement des ouvrages de surverse ou la fréquence des dérivations d'eaux usées non traitées ou partiellement traitées vers une station d'épuration lorsque ce dernier cas s'applique. Le MDDELCC a d'ailleurs publié ses orientations à ce sujet dans un document intitulé *Position sur l'application des normes pancanadiennes de débordement des réseaux d'égout municipaux*, disponible sur son site Internet à l'adresse suivante : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/position-ministere.htm>.

Par ailleurs, pour tenir compte du Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU) et de la *Position sur les normes de performance de la Stratégie pancanadienne pour la gestion des effluents d'eaux usées municipales*, les projets qui nécessitent une augmentation de la capacité de traitement de la station d'épuration (en débit ou en charge massique) et ceux qui exigent une modernisation du procédé principal ne pourront pas utiliser la présente démarche. La conception de ces projets devra plutôt suivre l'approche proposée⁴ dans le *Guide pour l'étude de technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique (Guide des technologies conventionnelles)* en tenant compte des objectifs environnementaux de rejet. Le texte du ROMAEU est disponible à l'adresse suivante : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/reglement2013.htm>. La *Position sur les normes de performance de la Stratégie pancanadienne pour la gestion des effluents d'eaux usées municipales* est disponible à l'adresse suivante : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/strat-pancan/index.htm>.

3. Vérifications préalables à l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration

Avant de procéder à l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'étangs aérés facultatifs, l'ingénieur mandaté doit au préalable vérifier certaines conditions, dont principalement le respect des exigences de rejet à l'émissaire de la station d'épuration au cours des trois dernières années ainsi que les normes de rejet minimales prescrites par le ROMAEU. Une fois cette vérification réalisée, il est recommandé de vérifier si le MDDELCC ou le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du

³ Outre le trop-plein associé à un poste de pompage, à un régulateur de débit et à un déversoir d'orage, le réseau d'interception peut comporter un trop-plein en réseau, un trop-plein pompé, un trop-plein manuel, un trop-plein d'entrée de la station d'épuration.

⁴ Les étangs aérés sont classés en différents niveaux de rendement en fonction de la taille de l'ouvrage (débit), de l'apport industriel, du nombre d'étangs en série et du temps de rétention total avant majoration pour l'accumulation des boues et la formation d'un couvert de glace (voir le chapitre 6 du Guide des technologies conventionnelles).

territoire (MAMOT) ont réalisé des interventions auprès de l'exploitant de la station d'épuration. Par la suite, une vérification des conditions d'exploitation actuelles de la station d'épuration est requise à partir des données compilées par le MAMOT à l'aide du système de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (système SOMAE). Enfin, une visite des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées de la municipalité par l'ingénieur est recommandée pour valider les données recueillies auprès de l'exploitant et des ministères. L'organigramme n° 2 de l'annexe V résume ces étapes.

3.1. Respect des exigences de rejet à l'émissaire de la station d'épuration

La première étape consiste à vérifier, à l'aide du système SOMAE, si les exigences de rejet de la station d'épuration municipale ont été respectées au cours des trois dernières années⁵. Selon le cas, les paramètres conventionnels suivants peuvent être soumis à une exigence : DBO₅C, MES, coliformes fécaux, azote ammoniacal et phosphore total. Il peut également être nécessaire de vérifier les données de l'année en cours lorsque certains paramètres apparaissent problématiques.

Cette vérification s'effectue en consultant le menu *Bilan de performance de la station* et en sélectionnant le nom de la station d'épuration dans le système SOMAE. Dans le cas où une vérification de l'année en cours s'avère nécessaire, il faudra consulter le menu *Rapports*, sélectionner le sous-menu *Rap. de performance Station* et choisir le nom de la station d'épuration dans le menu déroulant.

La conception des stations d'épuration de type étangs aérés facultatifs est principalement établie sur la base d'un rendement attendu en DBO₅C, des besoins en aération et, lorsque le cas s'applique, du rendement visé en coliformes fécaux à l'effluent. Si un enlèvement du phosphore est nécessaire, cette exigence n'a généralement pas d'incidence sur le temps de rétention requis puisque l'approche courante consiste à ajouter un dosage de produits chimiques en amont du dernier étang (alun, chlorure ferrique, etc.). Dans certains cas (rejet en amont ou dans un lac), la déphosphatation peut nécessiter un traitement tertiaire de filtration (granulaire ou membranaire).

Avant juillet 2010, la formulation des exigences de rejet en DBO₅C et en phosphore pour ce type de station d'épuration était de type E2, c'est-à-dire que la concentration pouvait être dépassée si la charge allouée était respectée et que le rendement exigé était atteint durant la période précisée. Par ailleurs, il n'y avait pas d'exigences de rejet fixées en MES.

La description du type d'exigence de rejet est disponible dans le menu *Aide*, au sous-menu *Station d'épuration*.

Or, depuis que le MDDELCC a publié sa *Position sur les normes de performance de la Stratégie pancanadienne pour la gestion des effluents d'eaux usées municipales*, une nouvelle façon d'établir les exigences de rejet en fonction du niveau de performance attendue et du débit de conception de la station d'épuration a été définie dans le *Guide des technologies conventionnelles* (voir les tableaux 6.3.1 à 6.3.6 ainsi que le tableau 6.4). Ainsi, une exigence de rejet minimale⁶ correspondant à 25 mg/l en DBO₅C et à

⁵ Les trois dernières années ne comprennent habituellement pas l'année en cours. Pour obtenir des données sur plus de trois ans, une demande peut être adressée au MAMOT/MAMOT.

⁶ Des exigences de rejet plus élevées peuvent être établies par le MDDELCC lorsque cela est justifié par l'établissement d'objectifs environnementaux de rejet (OER) plus restrictifs, en tenant compte de la capacité de support du milieu récepteur ainsi que des technologies disponibles et économiquement réalisables.

25 mg/l en MES est maintenant imposée au concepteur (voir également le ROMAEU). Contrairement à la formulation en vigueur avant juillet 2010, la concentration et la charge allouée doivent être respectées et le rendement exigé doit être atteint durant la période précisée (exigence de type E1). Il en va de même pour les exigences de rejet en phosphore total si celles-ci s'appliquent à une station d'épuration.

Compte tenu de ce qui précède, dans le cadre de l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration, la vérification des exigences sera effectuée sur la base du type d'exigence inscrit dans le système SOMAE (type E1 ou E2), mais l'ingénieur devra s'assurer que les paramètres qui respectent actuellement les normes de rejet du ROMAEU⁷ (25 mg/l en DBO₅C et 25 mg/l en MES) continueront à les respecter à la suite de la réalisation du projet.

Il est possible qu'au moment de cette vérification, l'ingénieur cible un problème mineur comme la source du non-respect des exigences de rejet de la station d'épuration (mauvais dosage de sels métalliques, diffuseurs d'air défectueux, conduites d'alimentation en air débranchées, etc.). Le cas échéant, les correctifs doivent être prévus à même la demande d'autorisation ou selon un échéancier de réalisation convenu avec la municipalité qui sera transmis au MDDELCC sous la forme d'une résolution municipale.

Lorsqu'un problème majeur est reconnu par l'ingénieur, la demande d'autorisation pour l'extension du réseau sera considérée comme non recevable tant que les travaux correctifs à la station d'épuration n'auront pas été autorisés par le MDDELCC et réalisés par la municipalité.

3.2. Interventions du MAMOT et du MDDELCC

Le MAMOT et le MDDELCC ont établi un partage des responsabilités concernant les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (OMAE). Certaines interventions sont réalisées par le MDDELCC (délivrance d'autorisations, avis de non-conformité, etc.) et d'autres par le MAMOT (suivi d'exploitation, visite de pérennité, etc.). Une vérification des interventions réalisées par les autorités gouvernementales doit donc être effectuée par l'ingénieur auprès de la municipalité avant d'amorcer l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration.

3.2.1. Interventions du MAMOT

Pour accomplir son mandat, le MAMOT s'est notamment doté d'un progiciel⁸ qui lui permet de compiler les résultats du suivi effectué par les exploitants d'OMAE (système SOMAE) et de produire des rapports sur les performances épuratoires de ces ouvrages. Outre les données compilées à l'aide du système SOMAE et la production d'évaluations annuelles de performance des OMAE, des visites dites de pérennité des ouvrages d'assainissement sont réalisées par le personnel technique du MAMOT. Ces visites sont habituellement effectuées à l'intérieur d'un délai ne dépassant pas cinq années. À la suite de ces visites, des recommandations écrites sont envoyées à la municipalité pour assurer la pérennité des ouvrages d'assainissement.

⁷ Les stations d'épuration visées à l'annexe III du ROMAEU sont exemptées des normes de rejet prévues aux paragraphes 1 et 2 du premier alinéa de l'article 6.

⁸ Progiciel : ensemble complet et intégré de programmes ou de modules, paramétrables, à usage professionnel, accompagné de services et de documentation, conçu pour l'utilisation simultanée par plusieurs personnes, en vue d'une application commune.

Normalement, la municipalité devrait avoir apporté les correctifs recommandés par le MAMOT ou devrait avoir amorcé les démarches en vue de les réaliser avant que le MDDELCC ne délivre une autorisation pour acheminer des débits et des charges supplémentaires à la station d'épuration. Dans le cas contraire et en fonction des correctifs à apporter à la station d'épuration, un échéancier de réalisation des travaux correctifs doit être transmis au MDDELCC accompagné d'une résolution du conseil confirmant l'engagement de la municipalité de s'y conformer selon l'échéancier proposé avant que le Ministère poursuive l'analyse d'une demande d'autorisation. Selon le type de correctifs à apporter, le MDDELCC peut suspendre l'analyse d'une demande d'autorisation jusqu'à la réalisation des travaux lorsque ceux-ci sont considérés comme majeurs.

Par ailleurs, dans le cas où la demande d'autorisation serait soumise par une personne, la municipalité devrait être en mesure de fournir au promoteur l'information permettant d'évaluer la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration en plus du certificat de non-objection requis pour son projet en vertu de l'article 32.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

3.2.2. Interventions du MDDELCC

La vérification des autorisations délivrées par le MDDELCC en vertu de l'article 32 de la LQE est requise dans le cadre de l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration puisque des délais parfois importants peuvent exister entre la délivrance de l'autorisation et la réalisation des projets. Dans le cas particulier des projets d'extension d'égout, il n'est pas inhabituel de constater la pleine réalisation du projet quelques mois, voire quelques années plus tard selon le rythme associé à la vente et à la construction des habitations. Ainsi, les débits et charges observés à la station d'épuration pourraient être moins élevés que ceux prévus par les projets d'extension de réseaux d'égout déjà autorisés par le MDDELCC mais qui ne sont pas encore complètement exploités. La municipalité est normalement en mesure de fournir un bilan du nombre de terrains vacants sur son territoire ayant accès au service d'égout domestique pour pouvoir tenir compte des débits et des charges autorisés mais qui ne sont pas encore acheminés à la station d'épuration. Outre les projets nécessitant une autorisation du MDDELCC, il est également possible qu'un projet de redéveloppement⁹ du territoire puisse éventuellement amener des débits et des charges supplémentaires dans le réseau d'égout.

De plus, une vérification des plaintes ou des manquements constatés par le Centre de contrôle environnemental du Québec (CCEQ) est requise avant d'amorcer le processus d'évaluation de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration. Normalement, la municipalité devrait avoir apporté les correctifs exigés par le CCEQ ou devrait avoir amorcé les démarches en vue de les réaliser avant que la direction régionale du MDDELCC ne délivre une autorisation pour l'ajout de débits et de charges dans la station d'épuration. Dans le cas contraire et en fonction de la gravité des plaintes ou des manquements constatés, un échéancier de réalisation des travaux correctifs doit être transmis à la direction régionale accompagné d'une résolution du conseil confirmant l'engagement de la municipalité de s'y conformer avant que le MDDELCC poursuive l'analyse d'une demande d'autorisation.

⁹ Un commerce de détail qui serait détruit pour être remplacé par un complexe immobilier est un exemple de redéveloppement du territoire ne nécessitant pas d'autorisation du MDDELCC, mais qui génère des débits et des charges supplémentaires à la station d'épuration.

3.3. Conditions d'exploitation de la station d'épuration

Les conditions d'exploitation d'une station d'épuration municipale sont présentées dans le *Cahier des exigences environnementales*, et les données de suivi servant à valider ces conditions sont disponibles dans le système SOMAE. Plusieurs renseignements peuvent être tirés de ces deux sources d'information tels que la description des ouvrages d'assainissement, les valeurs de débits et de charges à l'affluent et à l'effluent de la station d'épuration, la capacité d'aération dans les cellules, la température des eaux usées, le volume de boues dans les étangs, la valeur aiguë finale à l'effluent en azote ammoniacal ainsi que les conditions d'exploitation de la station.

Par ailleurs, le chapitre 2 du *Cahier des exigences environnementales*, intitulé « Description des ouvrages d'assainissement de la Municipalité », est un outil permettant de comprendre rapidement le fonctionnement des OMAE par rapport au milieu naturel ainsi que l'interrelation entre les différents ouvrages (réseaux d'égout et station d'épuration). Il est cependant important de s'assurer que les mises à jour du *Cahier des exigences environnementales* ont été réalisées au fil des années afin que celui-ci reflète fidèlement la réalité (modifications aux postes de pompage, ajout de bassins de drainage, ajout ou élimination de débits et de charges provenant de commerces, d'établissements ou d'industries, etc.). De plus, la vérification des données de conception est requise.

La vérification générale des conditions d'exploitation de la station d'épuration s'effectue en consultant le menu Saisie des données et les sous-menus Validés et Formulaire de traitement pour la station d'épuration visée et le mois voulu dans le système SOMAE.

3.3.1. Débits et charges à l'affluent et à l'effluent de la station d'épuration

Le rapport de performance de la station d'épuration présente les débits et charges moyens observés à l'affluent et à l'effluent de la station d'épuration. Ces résultats offrent une indication préliminaire de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration.

La vérification des débits et des charges moyens à l'affluent et à l'effluent de la station d'épuration s'effectue en consultant le menu Rapport et le sous-menu Rap. de performance Station dans le système SOMAE.

Les données ayant servi à établir les moyennes à l'affluent de la station d'épuration sont également disponibles dans le système SOMAE.

La vérification des données observées à l'affluent de la station d'épuration s'effectue en consultant le menu Saisie des données et les sous-menus Validés, Formulaire de traitement et Contrôle de l'affluent dans le système SOMAE.

Il faut cependant garder à l'esprit qu'avant 2015, le programme uniformisé d'échantillonnage¹⁰ de l'affluent était réalisé selon une catégorie de la station d'épuration établie par le MAMOT. Ainsi, le programme uniformisé d'échantillonnage de l'affluent d'une station d'épuration de catégorie 4 ($25\ 000 < Q_c < 99\ 999\ \text{m}^3/\text{d}$) consistait à effectuer une analyse des paramètres conventionnels¹¹ toutes les deux semaines. Celui d'une station d'épuration de catégorie 3 ($5\ 000 < Q_c < 24\ 999\ \text{m}^3/\text{d}$) consistait à effectuer une analyse des paramètres conventionnels une fois par mois. Celui d'une station d'épuration de catégorie 2 consistait à effectuer neuf analyses réparties dans trois périodes au cours de l'année¹², alors que le programme uniformisé d'échantillonnage de l'affluent d'une station d'épuration de catégorie 1 ($Q_c < 750\ \text{m}^3/\text{d}$) consistait uniquement à effectuer six analyses réparties dans deux périodes au cours de l'année¹³. Depuis l'entrée en vigueur du ROMAEU, de nouvelles catégories de taille des stations d'épuration ont été créées et le calendrier d'échantillonnage des stations d'épuration a été modifié par le MDDELCC.

Les charges observées à l'affluent d'une station d'épuration anciennement classée de catégorie 1 ou 2 peuvent donc ne pas être tout à fait représentatives de la qualité des eaux usées réellement acheminées à la station d'épuration. Comme des variations importantes de charges peuvent être constatées d'une période à l'autre, il revient à l'ingénieur de sélectionner celles qui représentent le mieux la situation observée à la station d'épuration. En cas de doute, il est préférable d'utiliser les charges maximales observées à l'affluent de la station d'épuration au moment de calculer sa capacité de traitement résiduelle ou de procéder à une campagne d'échantillonnage supplémentaire à l'affluent de la station d'épuration.

Par ailleurs, il peut arriver que des débits importants et des charges élevées soient dirigés vers la station d'épuration à certaines périodes de l'année. Par exemple, il est possible que la station d'épuration recueille les eaux usées d'un terrain de camping (occupation maximale en juillet et en août) ou d'une industrie saisonnière (par exemple, celle du bleuet). La tenue d'un festival annuel peut également provoquer une surcharge ponctuelle importante à la station d'épuration. Les débits et charges retenus à l'affluent pour la vérification de la capacité de traitement résiduelle doivent donc refléter ces situations particulières.

Lorsque les débits et charges à la station d'épuration ne reflètent pas la situation observée sur le territoire de la municipalité, il peut être nécessaire de procéder à une campagne d'échantillonnage supplémentaire à l'affluent de la station d'épuration avant d'entreprendre l'évaluation de sa capacité de traitement résiduelle dans le but de couvrir toutes les périodes où des débits et des charges importants sont acheminés à la station d'épuration. Des résultats d'analyse douteux peuvent également commander la réalisation d'une campagne d'échantillonnage distincte.

Quel que soit le motif invoqué pour effectuer une campagne d'échantillonnage supplémentaire à l'affluent de la station d'épuration, les données supplémentaires issues de cette campagne pourront être transmises au MAMOT pour être intégrées au suivi régulier de la municipalité. Par ailleurs, si une telle campagne est prévue par la municipalité, celle-ci devra s'engager auprès du

¹⁰ Le programme uniformisé d'échantillonnage a été modifié en fonction du Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées.

¹¹ Les paramètres conventionnels sont la DCO, la DBO_5C , les MES et le P_{tot} lorsqu'ils sont applicables.

¹² Trois jours consécutifs en janvier ou en février, en juillet ou en août ainsi qu'en septembre.

¹³ Trois jours consécutifs en janvier ou en février ainsi qu'en juillet ou en août.

MDDELCC à respecter les modalités convenues entre les parties (période et fréquence d'échantillonnage, paramètres à analyser, etc.).

Pour être la plus représentative possible, la campagne d'échantillonnage supplémentaire devrait être établie selon les références et documents disponibles sur le site Web du MDDELCC. En ce qui concerne la représentativité des débits à l'affluent de la station d'épuration, les équipements de mesure utilisés par l'exploitant doivent être fiables et bien entretenus. Le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) a publié sur son site Internet un document¹⁴ décrivant les méthodes de mesure dans les canaux ouverts. L'information présentée dans ce document guidera l'ingénieur et l'exploitant dans le choix des techniques d'entretien qui permettent de maintenir la fiabilité des mesures et un usage optimal des équipements en place.

3.3.2. Capacité d'aération

Dans les étangs aérés facultatifs, le système d'aération doit fournir une quantité d'oxygène suffisante pour satisfaire aux demandes carbonée et azotée dans chaque étang. Pour ce faire, une concentration minimale d'oxygène dissous de 2 mg/l doit être maintenue en tout temps partout dans les cellules.

La vérification de la concentration en oxygène dissous s'effectue en consultant le menu Saisie des données et les sous-menus Validés, Formulaires traitement et Aération pour chacun des mois de l'année associés à la station d'épuration dans le système SOMAE.

Une concentration en oxygène dissous inférieure à 2 mg/l en condition d'exploitation normale peut notamment indiquer que le système d'aération fonctionne déjà à sa capacité maximale et que les étangs ne peuvent plus recevoir de charges supplémentaires sans que des modifications soient apportées à la station d'épuration. Il est également possible qu'une opération inadéquate des soufflantes (par exemple, pas de changement de transmission de poulie des surpresseurs selon la saison) soit la cause du manque d'oxygène dissous relevé dans les étangs. Dans certains cas, les diffuseurs peuvent être défectueux ou les conduites d'aération localisées dans le fond de l'étang peuvent tout simplement être débranchées ou présentées des fuites. À l'inverse, des concentrations de 7 ou 8 mg/l d'oxygène dissous indiquent que le système d'aération dispose d'une capacité de traitement résiduelle.

Par ailleurs, le point de prélèvement ou de mesure de l'oxygène dissous doit être le plus représentatif possible (prélèvement à la sortie ou près de la sortie de chaque cellule, moment de la journée, etc.) et les équipements de mesure (sondes) doivent être régulièrement calibrés. L'ingénieur doit donc effectuer cette vérification auprès de l'exploitant de la station d'épuration pour être en mesure de porter un jugement sur les valeurs observées en oxygène dissous. En plus de cette vérification, une inspection détaillée du système d'aération, qui part des surpresseurs et va jusqu'aux diffuseurs, est nécessaire pour bien connaître l'état des équipements.

¹⁴ Le document est disponible à l'adresse suivante :

http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/debit_conduit_ouvC7.pdf.

Lorsque toutes ces vérifications seront terminées, l'ingénieur sera en mesure d'évaluer la capacité du système d'aération pour déterminer si la station d'épuration peut recevoir les charges supplémentaires prévues dans le cadre du projet d'extension du réseau. Advenant le cas où un problème mineur serait détecté, les correctifs appropriés devront être présentés à même la demande d'autorisation en cours d'analyse. Si un problème majeur est reconnu par l'ingénieur (manque de capacité d'aération, système désuet, etc.), une demande d'autorisation pour une augmentation de la capacité d'aération de la station d'épuration devra être présentée au MDDELCC. La demande d'autorisation pour l'extension du réseau sera donc considérée comme non recevable tant que les travaux correctifs à la station d'épuration n'auront pas été autorisés par le MDDELCC.

3.3.3. Volume de boues dans les étangs

Le volume de boues accumulées dans les étangs influence directement la performance de la station d'épuration parce qu'il réduit le temps de rétention hydraulique dans les cellules et, dans certains cas, le taux d'oxygène disponible dans les étangs. De plus, une accumulation excessive de boues près du radier de la sortie du dernier étang peut donner lieu à des concentrations en MES supérieures à celles normalement attendues à l'effluent des étangs aérés sur la base d'une moyenne annuelle, soit 13 mg/l. Le volume de boues usuellement retenu au moment de la conception des étangs représente 10 % du volume d'eau total de l'ensemble des cellules de la station d'épuration.

L'ingénieur doit donc vérifier la quantité de boues accumulées dans les étangs aérés et utiliser les valeurs réelles pour évaluer la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration¹⁵, lorsque cette information est disponible.

La vérification de la quantité de boues accumulées dans les étangs aérés s'effectue en consultant le menu Rapports et les sous-menus Autres formulaires et Mesure des boues dans le système SOMAE.

Il est également possible de vérifier à quelle date la dernière vidange de boues a été réalisée par l'exploitant.

La vérification de la date de la vidange de boues s'effectue en consultant le menu Rapports et les sous-menus Autres formulaires et Vidange de boues dans le système SOMAE

En principe, on doit vidanger les boues lorsque celles-ci atteignent 15 % du volume utile total de la cellule, mais d'autres facteurs peuvent également commander la réalisation d'une campagne de mesure et de vidange des boues. Au moment de vérifier la quantité de boues accumulées dans les étangs aérés, il est important de considérer la méthode utilisée pour la vidange des boues et de vérifier si une mesure des boues a été effectuée après la vidange, car en fonction de la méthode utilisée, une quantité appréciable de boues peut être laissée au fond et sur les pentes de la cellule (environ 5 %). Par ailleurs, dans le cas des étangs aérés à parois verticales, une

¹⁵ Le volume réel de boues doit être utilisé uniquement au moment de déterminer le taux d'enlèvement de la DBO₅C (K_e) et le coefficient de température (θ) associés aux conditions du site.

vidange plus fréquente des boues de la dernière cellule s'avère nécessaire dans la majorité des installations.

De plus, au cours des années, il a été observé que les boues des stations municipales ne se déposent pas de façon uniforme dans les diverses cellules, et une attention particulière doit être portée à la dernière cellule et à la hauteur des boues accumulées près de la conduite de sortie. Les boues primaires contenant plus de sable ont tendance à se déposer dans la première cellule alors que les boues secondaires, plus légères, particulièrement s'il système a une déphosphatation, décantent difficilement et s'accumulent en formant un cône près de la conduite de sortie.

En résumé, l'ingénieur doit s'assurer que la méthode utilisée pour mesurer les boues est conforme aux directives du MAMOT et que l'effluent de la station d'épuration ne largue pas de boues. Si le volume de boues dans les cellules excède 15 % du volume total de l'étang, mais que les exigences de rejet sont atteintes, l'exploitant devra planifier l'extraction des boues dans la ou les cellules visées selon un échéancier convenu avec le MDDELCC. Cet échéancier sera appuyé par une résolution municipale et fera partie intégrante de la demande d'autorisation en cours d'analyse.

À titre informatif, le MAMOT a publié sur son site Internet¹⁶ un guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration, un document¹⁷ portant sur la gestion des boues (*Cahier des exigences environnementales* – chapitre 6) ainsi qu'un document¹⁸ sous la forme de tableur Excel portant sur le calcul du volume des boues accumulées dans un étang d'épuration. Ces documents aideront l'ingénieur à terminer l'évaluation du volume de boues accumulées dans les étangs.

3.3.4. Nitrification en période estivale

Une station d'épuration de type étangs aérés est normalement en mesure de transformer l'azote ammoniacal en nitrite puis en nitrate durant la période estivale. Ce processus, appelé « nitrification », s'arrête progressivement durant l'automne puisque les bactéries nitrifiantes sont peu productives par temps froid. Il est donc normal de voir les concentrations en azote ammoniacal diminuer pendant la période estivale, mais il faut pour cela que les conditions¹⁹ soient propices à l'apparition des organismes responsable de la nitrification.

Comme la nitrification est un processus sensible au déficit en oxygène et aux surcharges organiques, l'ingénieur doit vérifier si la concentration en azote ammoniacal de la station

¹⁶ Le document est disponible à l'adresse suivante :

http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/guide_mesure_boues.pdf.

¹⁷ Le document est disponible à l'adresse suivante :

http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/cahier_exigences_envi_chap_6.pdf.

¹⁸ Le document est disponible à l'adresse suivante : <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/infrastructures/suivi-des-ouvrages-dassainissement/>.

¹⁹ Les conditions sont les suivantes : températures supérieures à 12 °C, rapport C/N/P favorable et concentration en oxygène suffisante.

d'épuration diminue effectivement au cours de l'été pour être en mesure de détecter des problèmes comme un manque d'oxygène dans les cellules, une accumulation excessive de boues dans la dernière cellule, le rejet d'une charge supplémentaire importante sur une courte période par l'exploitation par exemple d'un camping ou la tenue d'un festival ou le rejet d'une forte charge sur une courte période par une industrie.

Par ailleurs, le MDDELCC n'a pas encore fixé d'exigences particulières relatives à l'azote ammoniacal à l'effluent des stations d'épuration. Un suivi est toutefois demandé à l'exploitant pour évaluer le potentiel toxique à l'effluent de la station d'épuration dû à la présence d'azote ammoniacal dans les eaux usées. Ce potentiel toxique est évalué à deux périodes distinctes en fonction de la valeur du pH. Il s'agit de la valeur aiguë finale à l'effluent (VAFe).

Enfin, dans le cas où un projet comporterait le rejet d'une forte charge d'azote ammoniacal dans une station d'épuration (rejets d'industries agroalimentaires, eaux de lixiviation de lieux d'enfouissement, boues de fosses septiques, etc.), il faut se référer à la fiche d'information intitulée « Démarche d'autorisation des projets comportant le rejet d'une forte charge d'azote ammoniacal dans des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (OMAE) ». Actuellement, seules quelques stations d'épuration sont soumises à une exigence de rejet en azote ammoniacal.

La vérification de la concentration en azote ammoniacal et de la VAFe à l'effluent de la station d'épuration s'effectue en consultant le menu Rapports et le sous-menu Rap. sur le respect de la VAF dans le système SOMAE.

Pour les stations soumises à une exigence de rejet en azote ammoniacal, il faut consulter le sous-menu Rap. de performance NH4.

3.4. État général de la station d'épuration (visite sur le terrain)

La dernière vérification préalable au calcul de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration est la planification par l'ingénieur d'une visite des OMAE en compagnie de l'exploitant. Cette visite permettra d'évaluer l'état général de la station d'épuration (système d'aération, équipements de mesure, équipements de déphosphatation, etc.) et de valider si des changements ont été apportés aux infrastructures de traitement, d'interception et de collecte des eaux usées sans qu'ils aient été notés au dossier (capacité des pompes, ajout de conduites, etc.). Une liste non exhaustive des éléments à vérifier est présentée à l'annexe I.

Cette visite est recommandée afin que l'ingénieur mandaté prenne connaissance des conditions d'exploitation sur le terrain et, le cas échéant, propose des recommandations à l'exploitant pour assurer la pérennité des ouvrages.

4. Évaluation de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration de type étangs aérés facultatifs à l'aide du modèle mathématique du *Guide des technologies conventionnelles*

La performance d'une station d'épuration de type étangs aérés facultatifs est établie à partir du modèle mathématique recommandé dans le *Guide des technologies conventionnelles* pour le calcul du rabattement de la DBO₅C en fonction du temps de rétention hydraulique (équation 6.1). Cette équation fait notamment intervenir un paramètre intégrateur des différentes réactions contribuant à la dégradation de la demande biochimique en oxygène (DBO) dans les étangs aérés, soit le taux d'enlèvement de la DBO₅C (K_e).

Pour des eaux usées de nature comparable, ce paramètre devrait normalement être similaire. Le *Guide des technologies conventionnelles* recommande une valeur de K_e équivalent à 0,37 d⁻¹ à 20 °C, et c'est cette valeur qui doit être utilisée pour concevoir une nouvelle station d'épuration. Elle doit également être utilisée lorsqu'un projet vise précisément à augmenter la capacité de traitement d'une station d'épuration en débit ou en charge massique.

Cependant, étant donné que la nature des eaux usées et la température observée dans les étangs aérés facultatifs ont une influence sur le taux d'enlèvement de la DBO₅C, il est fréquent d'observer que l'effluent d'une station d'épuration respecte ses exigences de rejet malgré le fait que les débits et charges soient sensiblement plus élevés que ceux qui ont été fixés au moment de la conception de la station d'épuration. La valeur de K_e peut donc varier d'une station d'épuration à une autre. Selon la littérature, la valeur de K_e pour des étangs aérés facultatifs peut varier de 0,12 à 0,8 d⁻¹ à 20 °C en fonction des caractéristiques des eaux usées. Ces balises devront donc être prises en compte par l'ingénieur au moment d'ajuster le coefficient K_e .

Par ailleurs, la valeur du coefficient de température (θ) utilisée dans l'équation 6.2 du *Guide des technologies conventionnelles* pour ajuster le coefficient K_e selon la température des eaux usées peut également varier en fonction des caractéristiques des eaux usées. Selon la littérature, la valeur de θ peut varier de 1,03 à 1,08. Ces balises devront donc également être prises en compte par l'ingénieur au moment d'ajuster le coefficient de température.

Pour établir la performance réelle d'une station d'épuration, il est possible de déterminer une valeur de K_e différente de celle qui est recommandée dans le *Guide des technologies conventionnelles* pourvu qu'une démonstration soutenue par des données recueillies sur le terrain soit présentée au MDDELCC. Le *Guide des technologies conventionnelles* suggère de préciser la valeur de K_e en réalisant des essais en laboratoire avec les eaux usées à traiter, mais cette façon de faire n'a pas été retenue dans le cadre de la présente démarche. L'ingénieur qui opterait pour cette méthode devra donc documenter son approche (littérature, essais réalisés sur d'autres stations d'épuration, etc.) et présenter un protocole d'essais au MDDELCC avant de commencer ses démarches.

Ainsi, plutôt que de préciser la valeur de K_e par des essais en laboratoire, il est proposé de l'ajuster selon les conditions particulières observées dans les étangs aérés facultatifs. Une seule valeur sera définie à cette constante (K_e à 20 °C) pour toutes les conditions d'exploitation. Aussi, pour tenir compte de la température des eaux usées, le coefficient de température (θ) pourra également être ajusté.

Dans le cadre de l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration de type étangs aérés facultatifs, les valeurs des constantes biocinétiques K_e et θ peuvent donc être ajustées aux conditions observées in situ. Le modèle mathématique à utiliser pour évaluer la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration de type étangs aérés facultatifs est le même que celui qui est employé pour concevoir les étangs (équation 6.1 du *Guide des technologies conventionnelles*). Il faut cependant tenir compte du fait que les constantes biocinétiques ajustées n'offrent pas toutes les mêmes marges de sécurité que celles qui sont recommandées dans le *Guide des technologies conventionnelles*.

La démarche d'évaluation proposée²⁰ pour évaluer la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration de type étangs aérés facultatifs est résumée ci-dessous :

- détermination du taux d'enlèvement de la DBO₅C (K_e) et du coefficient de température (θ) associés aux conditions du site (voir la section 4.1 et l'annexe II);
- détermination des concentrations maximales prévues en DBO₅C (S_o) à l'affluent de la station d'épuration lorsque tous les projets seront réalisés (voir la section 4.2 et l'annexe III);
- détermination du temps de rétention hydraulique (t) dans les étangs aérés (voir la section 4.3);
- détermination de la température des eaux usées (T) selon le trimestre visé (voir la section 4.4);
- application du modèle mathématique du *Guide des technologies conventionnelles* (voir la section 4.5);
- vérification du respect des exigences de rejet et des autres conditions d'exploitation (voir la section 5).

Chacune de ces étapes est détaillée dans les sections qui suivent.

4.1. Détermination du taux d'enlèvement de la DBO₅C (K_e) et du coefficient de température (θ)

L'approche retenue consiste à ajuster les constantes biocinétiques du modèle mathématique (K_e et θ) à partir des concentrations observées en DBO₅C à l'affluent et à l'effluent de la station d'épuration²¹, de la température dans les cellules et du temps de rétention hydraulique observé.

Ainsi, à partir des équations 6.1 et 6.2 du *Guide des technologies conventionnelles*, soit :

$$\frac{S_e}{S_o} = \frac{1}{1 + K_e t} \times F.C. \quad (6.1)$$

$$K_e(T) = K_e \times \theta^{(T-20)} \quad (6.2)$$

un système de deux équations à deux inconnues peut être construit pour ajuster les constantes biocinétiques K_e à 20 °C et θ en fonction des concentrations observées à l'affluent (S_o) et à l'effluent (S_e) de la station d'épuration, du temps de rétention hydraulique réel (t) ainsi que de la température observée (T) dans la dernière cellule de la station d'épuration.

²⁰ Une modélisation réalisée à partir d'un logiciel spécialisé est également acceptable.

²¹ Depuis le 1^{er} janvier 2011, la DBO₅C (partie carbonée seulement) est analysée à l'affluent et à l'effluent des stations d'épuration.

Le facteur de correction (F.C.) pour tenir compte de la DBO provenant des produits de la décomposition anaérobie qui s'effectue au fond de l'étang n'a pas à être utilisé pour ajuster les constantes biocinétiques puisque celles-ci intègrent ce phénomène.

Par ailleurs, il est nécessaire de prendre en considération le volume total liquide dans les cellules et de soustraire le volume réel de boues accumulées dans les cellules. Dans le cas où cette information n'est pas disponible, une valeur minimale de 10 % du volume total des étangs devra être utilisée pour tenir compte de l'accumulation de boues et une valeur minimale de 5 % du volume total des étangs devra être utilisée au trimestre de l'hiver pour tenir compte de la formation d'un couvert de glace.

Les équations 6.1 et 6.2 peuvent donc être transformées pour former l'équation suivante :

$$K_e(20^\circ C) = \left(\frac{S_0 - S_e}{S_e t} - 1 \right) \times \frac{1}{\theta^{(T-20)}} \quad (1.1)$$

Dans tous les cas, comme les coefficients K_e et θ sont des constantes, la calibration du modèle consiste à définir une seule valeur pour chacun des coefficients, et ce, pour toutes les conditions d'exploitation observées (périodes estivales, hivernales ou autres). Selon la littérature, la valeur du coefficient K_e à 20 °C peut varier de 0,12 à 0,8 d⁻¹ et celle de θ de 1,03 à 1,08. *A priori*, l'ajustement des constantes biocinétiques K_e et θ ne pourra pas dépasser ces limites d'intervalle.

L'annexe II du présent document présente de façon plus détaillée l'approche proposée pour la détermination des constantes biocinétiques K_e et θ . La partie A présente la démarche pour déterminer les concentrations en DBO₅C à l'affluent (S_0) et à l'effluent (S_e) de la station d'épuration. La partie B présente une méthode de résolution appliquée à trois types d'étangs aérés pour déterminer la valeur des constantes biocinétiques K_e et θ . La partie C présente les conditions permettant d'utiliser les résultats de la modélisation pour effectuer le calcul de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration.

Finalement, une vérification de la réponse du modèle après l'ajustement des constantes biocinétiques (calage du modèle) doit minimalement être réalisée à partir du bilan annuel de performance tiré du système SOMAE au cours des trois dernières années pour les trimestres de l'hiver et de l'été et, lorsque l'information est disponible, à partir des trimestres du printemps et de l'automne.

4.2. Détermination des concentrations maximales prévues en DBO₅C (S_0) à l'affluent de la station d'épuration

Pour chaque trimestre disponible à partir du bilan annuel de performance tiré du système SOMAE, la moyenne la plus élevée des charges observées pendant les trois dernières années et son débit moyen correspondant sont utilisés pour déterminer la concentration maximale en DBO₅C actuellement dirigée à l'affluent de la station d'épuration. Il est toutefois important de vérifier si une campagne d'échantillonnage supplémentaire a été réalisée par l'exploitant et si

celle-ci a été intégrée dans le système SOMAE pour tenir compte de toutes les valeurs observées à l'affluent de la station d'épuration dans la détermination des charges maximales en DBO_5C .

Aux débits et aux charges maximaux actuellement dirigés à la station d'épuration, il faut additionner les débits et charges ajoutés par les unités d'habitation non construites découlant de projets autorisés dans le passé par le MDDELCC, les débits et charges ajoutés par tout autre projet non réalisé ainsi que les débits et charges du projet d'extension du réseau d'égout qui est le sujet d'une demande d'autorisation. Ainsi, il sera possible de déterminer pour chaque trimestre disponible les concentrations maximales prévues en DBO_5C à l'affluent de la station d'épuration (S_0).

L'annexe III du présent document présente une démarche pour déterminer les débits et charges à l'affluent d'une station d'épuration.

4.3. Détermination du temps de rétention hydraulique (t) dans les étangs aérés

Les débits moyens par trimestre déterminés à la section précédente doivent être utilisés pour établir le temps de rétention hydraulique théorique pour chaque trimestre correspondant dans les étangs aérés (t). Le volume théorique des étangs doit toutefois être diminué pour tenir compte du volume occupé par l'accumulation des boues au fond des étangs ainsi que par la formation d'un couvert de glace à l'hiver. Lorsque le volume de boues présent dans les étangs a été mesuré, l'évaluation doit être réalisée à partir de ces données. Toutefois, ces valeurs ne pourront pas être inférieures aux valeurs théoriques usuelles (10 % de boues et 5 % de glace).

4.4. Détermination de la température des eaux usées (T) selon le trimestre visé

En plus de dépendre de la nature des eaux usées, la valeur de K_e dépend également de la température des eaux usées dans les étangs. La température des eaux usées recommandée pour les différentes conditions de traitement est de 16 °C pour l'été, de 0,5 °C pour l'hiver et de 4 °C pour le printemps et l'automne.

Il est cependant possible, dans le cadre de l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle d'une station d'épuration, d'utiliser des températures différentes de celles qui sont recommandées dans le *Guide des technologies conventionnelles* pour la conception des étangs aérés si ces valeurs sont soutenues par des données compilées dans le système SOMAE. Ainsi, les valeurs minimales des températures moyennes observées dans les différents trimestres au cours des trois dernières années pourront être utilisées dans le modèle mathématique.

La vérification de la température dans les étangs aérés s'effectue en consultant le menu <u>Saisie des données</u> et les sous-menus <u>Validés</u> , <u>Formulaires traitement</u> et <u>Aération</u> dans le système SOMAE.

Par ailleurs, dans plusieurs étangs aérés existants, les températures hivernales varient en fonction de la température atmosphérique, mais aussi en fonction des débits de captage en période de pluies hivernales. Dans certains cas, les températures observées ont varié de 3 à 5 °C dans le premier étang, puis de 0,5 °C ou 1 °C dans les étangs suivants.

4.5. Application du modèle du *Guide des technologies conventionnelles*

Une fois que le taux d'enlèvement de la DBO₅C (**K_e** à 20 °C) propre au site ainsi que le coefficient de température (**θ**) auront été déterminés à l'aide de l'approche retenue (voir la section 4.1 et l'annexe II), que les concentrations maximales à l'affluent en DBO₅C (**S_o**) auront été déterminées pour chaque trimestre (voir la section 4.2 et l'annexe III), que les temps de rétention (**t**) correspondant aux différents trimestres auront été évalués (voir la section 4.3) et que la température des eaux usées (**T**) selon le trimestre visé aura été déterminée (voir la section 4.4), le modèle mathématique du *Guide des technologies conventionnelles*, incluant le facteur de correction F.C., devra être utilisé pour évaluer la performance de la station d'épuration en ce qui a trait à l'abattement de la DBO₅C en fonction des saisons et de l'apport en eau parasite (infiltration et captage).

5. Vérification du respect des exigences de rejet de la station d'épuration

5.1. Vérification des paramètres conventionnels

5.1.1. DBO₅C à l'effluent des étangs aérés

La performance de la station d'épuration qui aura été déterminée à la section 4.5 en ce qui a trait à l'abattement de la DBO₅C devra être comparée aux exigences de rejet de la station d'épuration.

Pour plusieurs stations d'épuration de type étangs aérés facultatifs, les exigences de rejet (exigences de type E2) stipulent que la concentration mesurée en DBO₅C à l'effluent peut dépasser la concentration exigée pourvu que la charge maximale à l'effluent et les rendements minimaux soient respectés. Pour d'autres stations d'épuration plus récentes, ou qui ont été mises à niveau, les exigences de rejet (exigences de type E1) précisent que la concentration, la charge maximale et les rendements minimaux doivent tous être respectés.

Une municipalité peut donc être en mesure de respecter ses exigences de rejet actuelles de type E2, mais ne pas pouvoir continuer à respecter les normes de rejet du ROMAEU à la suite de la réalisation du projet. Si ce cas s'applique, il faudra considérer que la station d'épuration n'a plus de capacité de traitement résiduelle.

5.1.2. MES à l'effluent des étangs aérés

Depuis l'entrée en vigueur du ROMAEU, une norme de rejet en MES a été établie pour tous les types de stations d'épuration. Le règlement stipule qu'une concentration en MES inférieure à 25 mg/l doit être respectée à l'effluent d'une station d'épuration. Il est toutefois admis que si les exigences en DBO₅C de 25 mg/l sont respectées, une concentration en MES inférieure à 25 mg/l sera également respectée. Dans le cadre de l'application du ROMAEU, les MES peuvent toutefois dépasser cette valeur si ce dépassement est lié à un épisode de prolifération d'algues dans les étangs.

L'ingénieur devra donc s'assurer que les concentrations en MES à l'effluent de la station d'épuration respecteront les normes du ROMAEU à moins que la station soit visée par l'annexe III dudit règlement.

5.1.3. Coliformes fécaux à l'effluent des étangs aérés

En ce qui concerne les exigences de rejet en coliformes fécaux à l'effluent des étangs aérés, l'approche proposée dans le *Guide des technologies conventionnelles* doit être appliquée (tableau 6.1 du *Guide des technologies conventionnelles*) pour valider la performance attendue à l'effluent de la station d'épuration. Cette approche a été établie à partir d'une analyse des résultats de suivi de l'ensemble des étangs aérés facultatifs du Québec. Dans tous les cas où une exigence de rejet en coliformes fécaux s'applique, il faut vérifier, en plus du temps de rétention hydraulique (TRH) requis pour l'enlèvement de la DBO₅C, si les temps de rétention calculés à la section 4.3 sont suffisants pour permettre d'atteindre la concentration visée en coliformes fécaux à l'effluent à l'aide du tableau 6.1 du *Guide des technologies conventionnelles*.

Étant donné que la démarche proposée dans le *Guide des technologies conventionnelles* repose sur une approche empirique, il est possible que la performance réelle de la station d'épuration en ce qui a trait à l'abattement des coliformes fécaux soit nettement supérieure à l'exigence de rejet fixée. Ainsi, si le TRH requis pour l'enlèvement de la DBO₅C est inférieur au TRH requis pour atteindre la concentration visée en coliformes fécaux telle qu'elle est établie au tableau 6.1, l'ingénieur devra préciser dans quelle mesure l'exigence de rejet en coliformes fécaux sera respectée en utilisant le TRH basé sur l'enlèvement de la DBO₅C plutôt que celui basé sur le tableau 6.1 du *Guide des technologies conventionnelles*. Cette démonstration pourra s'appuyer sur une étude comparative ou sur l'utilisation d'un modèle prédictif²². *A priori*, un temps de rétention minimal de 13 jours doit être assuré dans tous les cas.

5.1.4. Phosphore total à l'effluent des étangs aérés

La plupart des stations d'épuration de type étangs aérés facultatifs qui ont une exigence de rejet en phosphore total établie à 0,8 mg/l procèdent à son enlèvement à l'aide d'un dosage de produits chimiques. Il est donc nécessaire de vérifier si tous les équipements utilisés pour la déphosphatation ont une capacité suffisante pour atteindre les exigences de rejet en fonction du débit projeté (pompes doseuses, réservoir d'emmagasinement de produits chimiques, etc.).

Si d'autres équipements sont utilisés par l'exploitant pour atteindre des exigences de rejet plus élevées que 0,8 mg/l en phosphore total (postfiltration granulaire, par exemple), l'ingénieur devra faire la démonstration que l'ajout des débits et des charges projetés ne compromettra pas l'atteinte de ces exigences.

²² Des modèles statistiques prédictifs du rabattement des coliformes fécaux dans les étangs aérés facultatifs ont été proposés par Dubuc (1995).

5.2. Autres vérifications

5.2.1. Capacité d'aération dans les étangs aérés

À la suite de l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration, il faut s'assurer que le système d'aération existant est en mesure de fournir une quantité d'oxygène suffisante pour satisfaire aux demandes réelles carbonée et azotée dans chaque cellule. Cette vérification doit être réalisée selon les critères de conception prévus dans le *Guide des technologies conventionnelles*.

Il est important de vérifier la demande en oxygène pour les débits et charges maximaux attendus, mais également pour les débits minimaux puisque la demande en oxygène se déplace vers l'amont des étangs aérés lorsque les débits diminuent ou vers l'aval lorsqu'ils augmentent. À l'inverse, la demande en oxygène se déplace vers l'amont lorsque la température augmente ou vers l'aval lorsqu'elle diminue.

Puisque les coefficients biocinétiques ajustés (voir la section 4.1) n'offrent pas tous les facteurs de sécurité qui sont recommandés dans le *Guide des technologies conventionnelles*, il devient important de vérifier la quantité d'oxygène requise dans chacune des cellules en fonction de diverses conditions d'exploitation (Q, C et T) avec ou sans boues.

Le cas échéant, les surpresseurs doivent être en mesure de fournir tout le débit d'air requis et le nombre de lignes d'aération en exploitation doit pouvoir être ajusté pour répondre à toutes les conditions d'exploitation. Si des aérateurs mécaniques flottants sont installés, ils doivent pouvoir être déplacés ou localisés dans les autres cellules pour répondre à la demande en oxygène à l'endroit où elle s'exerce (plusieurs petits aérateurs sont préférables à quelques aérateurs plus puissants). À défaut de pouvoir suppléer à la demande en oxygène dans chacune des cellules, la station d'épuration ne sera plus considérée comme ayant une capacité de traitement résiduelle, et une demande d'autorisation pour augmenter la capacité de traitement devra être déposée au MDDELCC.

5.2.2. Profil hydraulique

À la suite de l'évaluation de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration, il faut s'assurer que le réseau de conduites interconnectrices existant est en mesure de véhiculer les débits maximaux attendus aux étangs. Il devient donc nécessaire d'évaluer les pertes de charge hydrauliques dans le réseau de conduites interconnectrices du système de traitement. Les calculs de pertes de charge doivent inclure non seulement les pertes par friction dans les conduites, mais surtout les pertes locales, notamment dans les entrées et les sorties des regards et des chambres d'accès, dans les vannes, dans les coudes et les raccords en T, les pertes dans les entrées et les sorties de conduites dans les cellules, de même que dans les déversoirs.

Par ailleurs, la hauteur de revanche entre le plan d'eau et le dessus des digues ne doit pas être inférieure à 600 mm au débit maximal (calculé en fonction du débit maximal prévu ou selon le débit maximal du poste de pompage).

5.3. Capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration

La capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration de type étangs aérés sera donc établie lorsque :

- les vérifications préalables présentées dans la section 3 auront été effectuées;
- les paramètres (K_e et θ) utilisés dans le modèle mathématique du *Guide des technologies conventionnelles* auront été ajustés selon les modalités présentées dans la section 4;
- les résultats de la modélisation auront été comparés aux exigences de la station d'épuration, comme prévu à la section 5.1;
- la capacité d'aération dans les cellules et la capacité du réseau de conduites interconnectrices auront été vérifiées selon les critères présentés dans la section 5.2.

Le rapport établissant la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration doit, minimalement, inclure les renseignements relatifs aux différentes sections du présent document et inclure les documents de soutien ayant servi à établir cette capacité (rapport de visite, rapports issus du système SOMAE, données de terrain, analyses, note de calcul, compte rendu photographique, etc.). Ce rapport, signé par un ingénieur, doit accompagner la demande d'autorisation pour l'extension du réseau d'égout.

6. Références bibliographiques

- AXOR EXPERTS-CONSEILS INC. (2010), *Détermination des paramètres biocinétiques pour la conception d'étangs aérés complètement mélangés*, [En ligne], [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/documentation/rapport_etangs_aeres.pdf].
- BARTSCH, E. H. et C. W. RANDALL (1971), « Aerated Lagoons – A Report on the State of the Art », *Journal WPCF*, avril, p. 699-709.
- BÉLANGER, D. et R. C. MAYER (1987), *Biotraitabilité des eaux usées de Warwick : évaluation des paramètres biocinétiques K_e et θ* , Montréal, École Polytechnique de Montréal, septembre, 24 p.
- BOULIER, G. A. et T. J. ATCHISON (1975), *Practical Design and Application of Aerated-Facultative Lagoon Process*, deuxième édition, 32 p.
- DUBUC, Y. (1995), « Modèles statistiques prédictifs du rabattement des coliformes fécaux dans les étangs aérés facultatifs », *Vecteur Environnement*, vol. 28, n° 4 (août), p. 31-37.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2008), *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 7 – Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert*, 248 p., [En ligne], [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/debit_conduit_ouvC7.pdf].
- EPA (2002), *Wastewater Technology Fact Sheet – Aerated, Partial Mix Lagoons – State of Technology Review Report*, EPA/832/F-02/008, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Municipal Technology Branch, Washington, D.C., september.
- METCALF & EDDY INC. (2003), *Wastewater Engineering – Treatment and Reuse*, quatrième édition, p. 841.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (ASSAINISSEMENT URBAIN) (1982), *Note technique interne n° 4 – Étangs aérés facultatifs – Méthodes de calcul*, 18 février, 8 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (ASSAINISSEMENT URBAIN) (1987), *Note technique n° 8.23 – Étangs aérés facultatifs – Critères de conception généraux*, 18 février, 13 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (ASSAINISSEMENT URBAIN) (1988), *Note technique n° 8.21 – Étangs aérés facultatifs – Méthodes de calcul*, juillet, 6 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (ASSAINISSEMENT URBAIN) (1988), *Note technique n° 8.22 – Étangs aérés facultatifs – Coefficients de calcul K , θ et T* , juillet, 16 p.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2000), *Programme de suivi des ouvrages de surverse*, [En ligne], [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/programme_suivi_ouvrages_surverse.pdf].

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2006), *Programme de suivi de la station d'épuration*, [En ligne], [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/programme_suivi_station_epuration.pdf].

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2009), *SOMAE – Guide des utilisateurs externes – Stations de catégories 1 à 4*, [En ligne], [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/guide_utilisateurs_externes_cat1-4.pdf].

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2010), *Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration*, [En ligne], [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/guide_mesure_boues.pdf].

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2012), *Guide de sélection des équipements – Exploitation des stations de traitement des eaux usées*, [En ligne], [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/guide_selection_equipements.pdf].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2010), *Position sur les normes de performance de la Stratégie pancanadienne pour la gestion des eaux usées municipales*, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/position-ministere.htm>].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2012), *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique*, Direction des politiques de l'eau, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/domestique/index.htm>].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2012), *Réduction du phosphore dans les rejets d'eaux usées d'origine domestique*, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/reduc-phosphore/index.htm>].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013), *Position sur l'application des normes pancanadiennes de débordement des réseaux d'égouts municipaux*, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/position-ministere.htm>].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2014), *Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées*, [En ligne],
[\[http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/reglement2013.htm\]](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/reglement2013.htm).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2011), *Démarche d'autorisation des projets comportant le rejet d'une forte charge d'azote ammoniacal dans des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (OMAE)*, [En ligne],
[\[http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/NH4_OMAE.pdf\]](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/NH4_OMAE.pdf).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2012), Fiche d'information – Rehaussement du radier de sortie du dernier bassin d'une station d'épuration de type « étangs aérés », [En ligne],
[\[http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/art32/fiche_rehaussementradier.pdf\]](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/art32/fiche_rehaussementradier.pdf).

WEF-ASCE (2010), *Design of Municipal Wastewater Treatment Plants*, cinquième édition, Water Environment Federation Manual of Practice 8, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice n° 76, p. 18-12

Annexe I – Éléments à vérifier au moment de visiter un OMAE

Station d'épuration

- Y a-t-il eu des modifications ou des ajouts aux ouvrages d'assainissement?
- L'appareil de mesure du débit est-il fonctionnel et étalonné régulièrement?
- L'échantillonneur est-il fonctionnel et bien entretenu?
- Est-ce que l'échantillonnage de l'affluent est fait de manière appropriée (prélèvements et méthode conformes)?
- Est-ce que l'état du dégrilleur/dessableur est satisfaisant?
- Quel est l'état des autres appareils (vanne déversoir, flotte de niveau, etc.)?
- Est-ce que des opérations particulières doivent être exécutées à la station d'épuration (par exemple, rejet intermittent selon la marée)?
- Quel est l'état des réacteurs UV?
- Est-ce que l'oxymètre est fonctionnel et bien calibré?
- Est-ce que le pH-mètre est fonctionnel et bien calibré?
- Est-ce que le système d'aération est fonctionnel et bien entretenu (soufflante, filtres, lignes d'air, aérateur)?
- Est-ce que le système de déphosphatation est fonctionnel (réservoir, pompe doseuse, ligne de transport)?
- Est-ce que le brassage est approprié au point d'injection?
- Est-ce que l'état des digues est satisfaisant?
- Est-ce que l'état de l'émissaire, des regards et des trappes d'accès est satisfaisant?
- Est-ce que des conditions particulières relatives à la gestion de l'effluent de la station doivent être respectées?
- Est-ce que l'état du bâtiment est satisfaisant (propreté, sécurité)?
- Y a-t-il présence de corrosion sur les équipements?
- À quelle date la dernière mesure des boues a-t-elle été effectuée?
- Quelle est la hauteur de la conduite de sortie par rapport au fond de la cellule?
- Est-ce que l'échantillonnage de l'effluent est fait de manière appropriée (prélèvements et méthode conformes)?
- Y a-t-il d'autres vérifications à effectuer sur le site du traitement?

Réseau d'interception²³

- Y a-t-il de nouveaux ouvrages de contrôle non définis au chapitre 2 du *Cahier des exigences environnementales*?
- Y a-t-il eu des modifications ou des ajouts aux ouvrages de contrôle décrits au chapitre 2 du *Cahier des exigences environnementales*?
- Est-ce que la production industrielle existante a été modifiée (par rapport au chapitre 2 du *Cahier des exigences environnementales*)?
- Y a-t-il des rejets particuliers dans le réseau?
- Le débitmètre ou les pompes du PP principal ont-ils été calibrés depuis un an?
- Y a-t-il des problèmes de refoulement dans le réseau?
- Les ouvrages de surverse sont-ils munis d'un repère ou d'un enregistreur d'événements?
- Les ouvrages de surverse sont-ils munis d'un déflecteur? Sinon, lesquels ne le sont pas?
- Les enregistreurs sont-ils tous fonctionnels? Sinon, lesquels ne le sont pas?
- Y a-t-il des équipements non fonctionnels?
- Y a-t-il présence de corrosion sur les équipements?
- Est-ce que l'entretien des équipements est approprié (sondes, pompes, vannes, etc.)?
- Est-ce que l'entretien général des lieux est approprié (propreté, sécurité, etc.)?
- Est-ce que tous les ouvrages de contrôle ont une capacité suffisante? Sinon, lesquels ne l'ont pas?

²³ Certaines vérifications peuvent être facultatives.

Annexe II – Détermination des concentrations à l’affluent (S_o) et à l’effluent (S_e) de la station d’épuration ainsi qu’application d’une méthode de résolution pour déterminer les valeurs des constantes biocinétiques K_e et θ

Partie A1 : Détermination des concentrations en DBO_5C à l’affluent (S_o) et à l’effluent (S_e) par une campagne d’échantillonnage sur le terrain

Une campagne d’échantillonnage précisément liée à la détermination des concentrations en DBO_5C à l’affluent (S_o) et à l’effluent (S_e) de la station d’épuration peut être réalisée par l’ingénieur mandaté. Le cas échéant, cette campagne doit minimalement inclure les trimestres de l’été (trois mois) et de l’hiver (trois mois) et prévoir l’échantillonnage de l’affluent et de l’effluent de la station d’épuration toutes les deux semaines. Les données recueillies pourront être intégrées au suivi régulier de la station d’épuration.

Si une telle campagne d’échantillonnage est réalisée, une évaluation du taux d’enlèvement de la DBO_5C (K_e) et du coefficient de température (θ) pourrait également être réalisée en laboratoire pour apporter un complément d’information à la démarche. Comme précisé à la section 4, l’ingénieur qui opérerait pour cette méthode devra cependant documenter son approche (littérature, essais réalisés sur d’autres stations d’épuration, etc.) et présenter un protocole d’essais au MDDELCC avant de commencer ses travaux d’investigation.

À titre informatif, la valeur de K_e est déterminée en laboratoire à partir des eaux usées de la station d’épuration. Cette valeur est obtenue par l’établissement de la pente de la droite générée en portant sur un graphique à échelle arithmétique le taux d’enlèvement de la DBO_5C , soit $(S_o - S_e) / t$ en fonction de la DBO_5C résiduelle (S_e) à une température de 20 °C.

Par ailleurs, la valeur du coefficient θ se détermine en portant sur un graphique à échelle arithmétique les différentes valeurs de K_e (T) sous forme logarithmique obtenues en laboratoire en fonction des températures correspondantes. La pente de la droite générée représente la valeur de $\log \theta$.

Partie A2 : Détermination des concentrations en DBO_5C à l’affluent (S_o) et à l’effluent (S_e) de la station d’épuration ainsi que du temps de rétention hydraulique (t) des cellules par l’utilisation des données issues du système SOMAE

La partie qui suit propose d’utiliser les données tirées du système SOMAE à l’hiver et à l’été plutôt que d’effectuer une campagne d’échantillonnage particulière (voir la partie A1). L’ingénieur mandaté doit cependant s’assurer que les données utilisées sont représentatives et cohérentes. Il doit également tenir compte de la catégorie de station d’épuration établie par le MAMOT avant l’entrée en vigueur du ROMAEU puisque la fréquence d’échantillonnage et d’analyse de l’affluent peut varier passablement d’une à l’autre, allant de 6 contrôles par année (catégorie 1) à 26 contrôles par année (catégorie 4).

Lorsque des données sont disponibles pour les trimestres du printemps et de l’automne, l’ingénieur doit évaluer si celles-ci peuvent être utilisées pour déterminer les constantes biocinétiques puisque ces périodes favorisent souvent une dilution importante de l’affluent.

Cas d'une station d'épuration de catégorie 1 ($Q_c < 750 \text{ m}^3$) avant le 1^{er} janvier 2015

Les exploitants de stations d'épuration de type étangs aérés de catégorie 1 doivent procéder à l'échantillonnage de l'affluent six fois par année, soit trois jours consécutifs en janvier ou en février et trois jours consécutifs en juillet ou en août. La fréquence d'analyse de l'effluent est fixée à un échantillonnage par mois. Si l'on considère les trimestres de l'été et de l'hiver, deux valeurs de S_o , S_e et t seront fixées pour déterminer une valeur pour les constantes biocinétiques K_e et θ (voir la partie C).

Les étapes suivantes permettront de déterminer la concentration en DBO_5C à l'affluent (S_o) et à l'effluent (S_e) de la station d'épuration ainsi que le temps de rétention hydraulique pour chaque étang (t) :

- 1° La moyenne des concentrations en DBO_5C relevées sur trois jours consécutifs à l'hiver ou à l'été selon le cas sera la valeur considérée à l'affluent de l'étang (S_o);

La vérification des concentrations en DBO_5C à l'affluent s'effectue en consultant le menu Saisie des données et les sous-menus Validés, Formulaires traitement et Contrôle de l'affluent associé à la station d'épuration pour le mois où est réalisé l'échantillonnage dans le système SOMAE.

- 2° La concentration en DBO_5C relevée pour le mois où a été échantillonné l'affluent sera la valeur considérée à l'effluent de l'étang (S_e);
- 3° La moyenne des débits relevés pour le mois visé représentera le débit (Q);
- 4° Le volume utile de chaque cellule est déterminé par la diminution du volume total du volume de boues mesuré dans la cellule (V). En cas d'absence de données récentes, un pourcentage minimal de boues de 10 % ainsi qu'un pourcentage minimal de glace de 5 % devront être considérés. Le temps de rétention hydraulique (t) de chaque cellule correspond à V/Q .

La vérification du volume de boues dans un étang s'effectue en consultant le menu Rapports et le sous-menu Mesure des boues dans le système SOMAE.

Cas d'une station d'épuration de catégorie 2 ($750 \text{ m}^3 < Q_c < 4\,999 \text{ m}^3$) avant le 1^{er} janvier 2015

Les exploitants de stations d'épuration de type étangs aérés de catégorie 2 doivent procéder à l'échantillonnage de l'affluent neuf fois par année, soit trois jours consécutifs en janvier ou en février, trois jours consécutifs en juillet ou en août et trois jours consécutifs en septembre. La fréquence d'analyse de l'effluent est fixée à un échantillonnage toutes les deux semaines pour les trimestres de l'été et de l'hiver et à tous les mois pour les trimestres du printemps et de l'automne. Si l'on considère le trimestre de l'hiver et les deux séries de données du trimestre de l'été, trois valeurs de S_o , S_e et t seront fixées pour déterminer une valeur pour les constantes biocinétiques K_e et θ (voir la partie C).

Les étapes suivantes permettront de déterminer la concentration en DBO_5C à l'affluent (S_o) et à l'effluent (S_e) de la station d'épuration ainsi que le temps de rétention hydraulique pour chaque étang (t) :

- 1° La moyenne des concentrations en DBO_5C relevées sur trois jours consécutifs à l'hiver ou à l'été selon le cas sera la valeur considérée à l'affluent de l'étang (S_o);

La vérification des concentrations en DBO₅C à l'affluent s'effectue en consultant le menu Saisie des données et les sous-menus Validés, Formulaires traitement et Contrôle de l'affluent associé à la station d'épuration pour le mois où est réalisé l'échantillonnage dans le système SOMAE.

- 2° La moyenne des concentrations en DBO₅C relevées pour le mois où a été échantillonné l'affluent sera la valeur considérée à l'effluent de l'étang (**S_e**);
- 3° La moyenne des débits relevés pour le mois visé représentera le débit (**Q**);
- 4° Le volume utile de chaque cellule est déterminé par la diminution du volume total du volume de boues mesuré dans la cellule (**V**). En cas d'absence de données récentes, un pourcentage minimal de boues de 10 % ainsi qu'un pourcentage minimal de glace de 5 % devront être considérés. Le temps de rétention hydraulique (**t**) de chaque cellule correspond à **V/Q**.

Cas d'une station d'épuration de catégorie 3 ($5\,000\text{ m}^3 < Q_c < 24\,999\text{ m}^3$) avant le 1^{er} janvier 2015

Les exploitants de stations d'épuration de type étangs aérés de catégorie 3 doivent procéder à l'échantillonnage de l'affluent une fois par mois. La fréquence d'analyse de l'effluent est fixée à un échantillonnage toutes les deux semaines. Ainsi, pour chaque trimestre, au moins²⁴ trois valeurs de **S_o**, **S_e** et **t** seront fixées pour déterminer une valeur pour les constantes biocinétiques **K_e** et **θ** (voir la partie C).

Les étapes suivantes permettront de déterminer la concentration en DBO₅C à l'affluent (**S_o**) et à l'effluent (**S_e**) de la station d'épuration ainsi que le temps de rétention hydraulique pour chaque cellule (**t**) :

- 1° La concentration en DBO₅C relevée pour le mois visé sera la valeur considérée à l'affluent de l'étang (**S_o**);

La vérification des concentrations en DBO₅C à l'affluent s'effectue en consultant le menu Saisie des données et les sous-menus Validés, Formulaires traitement et Contrôle de l'affluent associé à la station d'épuration pour le mois où est réalisé l'échantillonnage dans le système SOMAE.

- 2° La moyenne des concentrations en DBO₅C relevées pour le mois où a été échantillonné l'affluent sera la valeur considérée à l'effluent de l'étang (**S_e**);
- 3° La moyenne des débits relevés pour le mois visé représentera le débit (**Q**);
- 4° Le volume utile de chaque cellule est déterminé par la diminution du volume total du volume de boues mesuré dans la cellule (**V**). En cas d'absence de données récentes, un pourcentage minimal de boues de 10 % ainsi qu'un pourcentage minimal de glace de 5 % devront être considérés. Le temps de rétention hydraulique (**t**) de chaque cellule correspond à **V/Q**.

La vérification du volume de boues dans un étang s'effectue en consultant le menu Rapports et le sous-menu Mesure des boues dans le système SOMAE.

²⁴ Il est également possible d'utiliser les concentrations en DBO₅C à l'effluent (deux/mois) plutôt que la moyenne mensuelle pour augmenter le nombre de valeurs S_o, S_e, et t (jusqu'à six valeurs par trimestre).

Cas d'une station d'épuration de catégorie 4 ($25\,000\text{ m}^3 < Q_c < 99\,999\text{ m}^3$) avant le 1^{er} janvier 2015

Les exploitants de stations d'épuration de type étangs aérés de catégorie 4 doivent procéder à l'échantillonnage de l'affluent et de l'effluent toutes les deux semaines. Ainsi, pour chaque trimestre, au moins²⁵ six valeurs de S_o , S_e et t seront fixées pour déterminer une valeur pour les constantes biocinétiques K_e et θ (voir la partie B).

Les étapes suivantes permettront de déterminer la concentration en DBO₅C à l'affluent (S_o) et à l'effluent (S_e) de la station d'épuration ainsi que le temps de rétention hydraulique pour chaque cellule (t) :

- 1° La moyenne des concentrations en DBO₅C relevées pour le mois visé sera la valeur considérée à l'affluent de l'étang (S_o);

La vérification des concentrations en DBO₅C à l'affluent s'effectue en consultant le menu Saisie des données et les sous-menus Validés, Formulaires traitement et Contrôle de l'affluent associé à la station d'épuration pour le mois où est réalisé l'échantillonnage dans le système SOMAE.

- 2° La moyenne des concentrations en DBO₅C relevées pour le mois où a été échantillonné l'affluent sera la valeur considérée à l'effluent de l'étang (S_e);
- 3° La moyenne des débits relevés pour le mois visé représentera le débit (Q);
- 4° Le volume utile de chaque cellule est déterminé par la diminution du volume total du volume de boues mesuré dans la cellule (V). En cas d'absence de données récentes, un pourcentage minimal de boues de 10 % ainsi qu'un pourcentage minimal de glace de 5 % devront être considérés. Le temps de rétention hydraulique (t) de chaque cellule correspond à V/Q .

La vérification du volume de boues dans un étang s'effectue en consultant le menu Rapports et le sous-menu Mesure des boues dans le système SOMAE.

Cas d'une station d'épuration dont les données sont jugées non représentatives

Dans le cas où les données issues du système SOMAE seraient jugées non représentatives, l'ingénieur devra effectuer une campagne d'échantillonnage complémentaire à l'affluent et à l'effluent de la station d'épuration sur plusieurs mois consacrée uniquement à la calibration du modèle telle qu'elle est présentée dans la partie A1.

²⁵ Il est également possible d'utiliser les concentrations en DBO₅C à l'effluent (2/mois) plutôt que la moyenne mensuelle pour augmenter le nombre de valeurs S_o , S_e , et t (jusqu'à 12 valeurs par trimestre).

Partie B : Application d'une méthode de résolution pour déterminer les valeurs des constantes biocinétiques K_e et θ

Exemple 1 : Cas d'une station d'épuration comportant deux cellules

Dans le cas d'une station d'épuration comportant deux cellules ayant un temps de rétention différent, la solution s'obtient par itérations successives.

Ainsi, en posant :

$$S_{e1} = \frac{S_o}{1 + (t_1 K_e \theta^{(T_1 - 20)})}$$

et

$$S_{e2} = \frac{S_{e1}}{1 + (t_2 K_e \theta^{(T_2 - 20)})}$$

on peut construire un système d'équations²⁶ à deux inconnues en utilisant principalement les données des trimestres de l'été et de l'hiver :

$$\left(1 + (t_{H1} K_e \theta^{(T_H - 20)})\right) \times \left(1 + (t_{H2} K_e \theta^{(T_H - 20)})\right) - \frac{S_{oH}}{S_{eH}} = 0 \quad \text{en hiver}$$

$$\left(1 + (t_{E1} K_e \theta^{(T_E - 20)})\right) \times \left(1 + (t_{E2} K_e \theta^{(T_E - 20)})\right) - \frac{S_{oE}}{S_{eE}} = 0 \quad \text{en été}$$

Où S_{oE} = DBO₅C à l'affluent de la première cellule à l'été en mg/l
 S_{eE} = DBO₅C à l'effluent de la deuxième cellule à l'été en mg/l
 t_{Ei} = temps de rétention hydraulique de la i^{ème} cellule à l'été en d
 T_E = température des eaux usées de la deuxième cellule à l'été en °C
 S_{oH} = DBO₅C à l'affluent de la première cellule à l'hiver en mg/l
 S_{eH} = DBO₅C à l'effluent de la deuxième cellule à l'hiver en mg/l
 t_{Hi} = temps de rétention hydraulique de la i^{ème} cellule à l'hiver en d
 T_H = température des eaux usées de la deuxième cellule à l'hiver °C

Les constantes biocinétiques K_e et θ sont déterminées par itérations successives en s'assurant que la somme des résultats de chaque équation composant le système soit minimisée.

²⁶ Par exemple, pour une station d'épuration de catégorie 3, il système aura 3 équations pour le trimestre de l'hiver et 3 équations pour le trimestre de l'été. Il est également possible d'utiliser les données des trimestres de l'automne et du printemps, ce qui portera le système à 12 équations. Si l'on utilise les données à l'effluent plutôt que les moyennes mensuelles, le système peut contenir jusqu'à 24 équations.

Exemple 2 : Cas d'une station d'épuration comportant trois cellules

Dans le cas d'une station d'épuration comportant trois cellules ayant un temps de rétention différent, la solution s'obtient par itérations successives.

Ainsi, en posant :

$$S_{e1} = \frac{S_o}{1 + (t_1 K_e \theta^{(T_1-20)})}$$

$$S_{e2} = \frac{S_{e1}}{1 + (t_2 K_e \theta^{(T_2-20)})}$$

$$S_{e3} = \frac{S_{e2}}{1 + (t_3 K_e \theta^{(T_3-20)})}$$

on peut construire un système d'équations à deux inconnues en utilisant principalement les données des trimestres de l'été et de l'hiver :

$$\left[\left(1 + (t_{H1} K_e \theta^{(T_H-20)}) \right) \times \left(1 + (t_{H2} K_e \theta^{(T_H-20)}) \right) \times \left(1 + (t_{H3} K_e \theta^{(T_H-20)}) \right) \right] - \frac{S_{oH}}{S_{eH}} = 0$$

$$\left[\left(1 + (t_{E1} K_e \theta^{(T_E-20)}) \right) \times \left(1 + (t_{E2} K_e \theta^{(T_E-20)}) \right) \times \left(1 + (t_{E3} K_e \theta^{(T_E-20)}) \right) \right] - \frac{S_{oE}}{S_{eE}} = 0$$

Où

- S_{oE} = DBO₅C à l'affluent de la première cellule à l'été en mg/l
- S_{eE} = DBO₅C à l'effluent de la troisième cellule à l'été en mg/l
- t_{Ei} = temps de rétention hydraulique de la i^{ème} cellule à l'été en d
- T_E = température des eaux usées de la troisième cellule à l'été en °C
- S_{oH} = DBO₅C à l'affluent de la première cellule à l'hiver en mg/l
- S_{eH} = DBO₅C à l'effluent de la troisième cellule à l'hiver en mg/l
- t_{Hi} = temps de rétention hydraulique de la i^{ème} cellule à l'hiver en d
- T_H = température des eaux usées de la troisième cellule à l'hiver °C

Les constantes biocinétiques K_e et θ sont déterminées par itérations successives en s'assurant que la somme des résultats de chaque équation composant le système soit minimisée.

Exemple 3 : Cas d'une station d'épuration comportant quatre cellules

Dans le cas d'une station d'épuration comportant quatre cellules ayant un temps de rétention différent, la solution s'obtient par itérations successives.

Ainsi, en posant :

$$S_{e1} = \frac{S_o}{1 + (t_1 K_e \theta^{(T_1 - 20)})}$$

$$S_{e2} = \frac{S_{e1}}{1 + (t_2 K_e \theta^{(T_2 - 20)})}$$

$$S_{e3} = \frac{S_{e2}}{1 + (t_3 K_e \theta^{(T_3 - 20)})}$$

$$S_{e4} = \frac{S_{e3}}{1 + (t_4 K_e \theta^{(T_4 - 20)})}$$

on peut construire un système d'équations à deux inconnues en utilisant principalement les données des trimestres de l'été et de l'hiver :

$$\left[\left(1 + (t_{H1} K_e \theta^{(T_H - 20)}) \right) \times \left(1 + (t_{H2} K_e \theta^{(T_H - 20)}) \right) \times \left(1 + (t_{H3} K_e \theta^{(T_H - 20)}) \right) \times \left(1 + (t_{H4} K_e \theta^{(T_H - 20)}) \right) \right] - \frac{S_{oH}}{S_{eH}} = 0$$

$$\left[\left(1 + (t_{E1} K_e \theta^{(T_E - 20)}) \right) \times \left(1 + (t_{E2} K_e \theta^{(T_E - 20)}) \right) \times \left(1 + (t_{E3} K_e \theta^{(T_E - 20)}) \right) \times \left(1 + (t_{E4} K_e \theta^{(T_E - 20)}) \right) \right] - \frac{S_{oE}}{S_{eE}} = 0$$

Où

- S_{oE} = DBO₅C à l'affluent de la première cellule à l'été en mg/l
- S_{eE} = DBO₅C à l'effluent de la quatrième cellule à l'été en mg/l
- t_{Ei} = temps de rétention hydraulique de la i^{ème} cellule à l'été en d
- T_E = température des eaux usées de la quatrième cellule à l'été en °C
- S_{oH} = DBO₅C à l'affluent de la première cellule à l'hiver en mg/l
- S_{eH} = DBO₅C à l'effluent de la quatrième cellule à l'hiver en mg/l
- t_{Hi} = temps de rétention hydraulique de la i^{ème} cellule à l'hiver en d
- T_H = température des eaux usées de la quatrième cellule à l'hiver °C

Les constantes biocinétiques K_e et θ sont déterminées par itérations successives en s'assurant que la somme des résultats de chaque équation composant le système soit minimisée.

Partie C : Choix de la valeur des constantes biocinétiques K_e et θ

La valeur des constantes biocinétiques K_e et θ est déterminée à l'aide d'un système d'équations utilisant les données issues de la campagne d'échantillonnage (partie A1) ou celles issues du système SOMAE (partie A2) par itérations successives en s'assurant que le résultat global soit minimisé (tend vers 0). Plusieurs méthodes de calcul peuvent être utilisées à cette fin, dont le menu Solver disponible dans le tableur Excel. Le choix final de la méthode de résolution revient cependant à l'ingénieur mandaté.

Outre l'utilisation d'une méthode de calcul, l'ingénieur doit également porter un jugement critique sur les données qu'il compte utiliser pour calibrer le modèle et sur la réponse issue de la modélisation. Ainsi, il faudra remettre en question le calage du modèle lorsque les constantes biocinétiques s'éloignent des valeurs usuellement reconnues dans la littérature pour K_e (0,12 à 0,8 d⁻¹) et θ (1,03 à 1,08). **Si une contrainte est appliquée sur la constante biocinétique θ , la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration devra être limitée à 125 % de la charge ou du débit de conception.**

Lorsque la valeur des constantes biocinétiques est déterminée, une validation du modèle à partir des données provenant des années précédentes est fortement suggérée. Une analyse statistique présentant les résultats obtenus à l'aide du modèle doit normalement accompagner le rapport de l'ingénieur. De plus, l'ingénieur devra présenter dans son rapport les arguments appuyant sa décision d'utiliser le modèle ainsi ajusté pour le calcul de la capacité de traitement résiduelle de la station d'épuration.

Annexe III – Méthode de détermination des débits et des charges à l’affluent d’une station d’épuration

La première étape consiste à déterminer les débits et charges maximaux à l’affluent de la station d’épuration²⁷ pour différentes périodes de l’année à partir du bilan annuel de performance tiré du système SOMAE.

- 1) La moyenne la plus élevée des charges observées pendant la période hivernale (janvier, février et mars) des trois dernières années est désignée : **Charge hivernale (C_H)** et son débit moyen correspondant est désigné : **Débit hivernal (Q_H)**.
- 2) La moyenne la plus élevée des charges observées pendant la période printanière (avril, mai et juin) des trois dernières années est désignée : **Charge printanière (C_P)** et son débit moyen correspondant est désigné : **Débit printanier (Q_P)**.
- 3) La moyenne la plus élevée des charges observées pendant la période estivale (juillet, août et septembre) des trois dernières années est désignée : **Charge estivale (C_E)** et son débit moyen correspondant est désigné : **Débit estival (Q_E)**.
- 4) La moyenne la plus élevée des charges observées pendant la période automnale (octobre, novembre et décembre) des trois dernières années est désignée : **Charge automnale (C_A)** et son débit moyen correspondant est désigné : **Débit automnal (Q_A)**.

La deuxième étape consiste à évaluer les débits et charges maximaux en DBO_5C à l’affluent de la station d’épuration ajoutés par les unités d’habitation non construites découlant de projets autorisés dans le passé par le MDDELCC²⁸ ainsi que la concentration maximale en DBO_5C à l’affluent de la station d’épuration ajoutée par le projet à autoriser. Cette étape devra être effectuée pour les autres paramètres conventionnels (MES, NTK et P_T).

- 1) Le débit²⁹ et la charge théorique en DBO_5C des unités d’habitation non construites qui ont été autorisés par le MDDELCC dans le passé sont désignés : **Débit des habitations non construites à l’affluent (Q_a)** et **Charge théorique à l’affluent (C_a)**.
- 2) Le débit et la charge théorique en DBO_5C ajoutés par le projet sont désignés : **Débit théorique à l’affluent du projet (Q_b)** et **Charge théorique à l’affluent du projet (C_b)**.

La troisième étape consiste à additionner les débits et charges théoriques des unités d’habitation non construites et celles du projet à autoriser aux débits et aux charges

²⁷ Une vérification du respect des ententes (débits et charges) conclues entre la municipalité et les industries rejetant leurs eaux usées dans le réseau d’égout devrait être effectuée par l’ingénieur mandaté.

²⁸ Il faut également inclure tout autre projet non autorisé, mais qui apporte des débits et des charges supplémentaires à la station d’épuration, notamment ceux dus au redéveloppement du territoire.

²⁹ Le débit théorique se situe entre 250 et 320 l/pers./d (excluant l’apport en eaux parasites). La charge théorique correspond au tableau 2.4 du *Guide*.

correspondant à chacune des périodes déterminées à la première étape pour connaître la concentration finale et le débit maximal correspondant à chacune des périodes.

- 1) La concentration en DBO₅C [mg/l] finale à l'affluent pour la période hivernale (**So_H**) est calculée à partir de l'équation suivante :

$$So_{FH} = 1\ 000 * (C_H + C_a + C_b) / (Q_H + Q_a + Q_b)$$

Le débit moyen pour la période hivernale (**Q_{FH}**) est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$Q_{FH} = Q_H + Q_a + Q_b$$

- 2) La concentration en DBO₅C [mg/l] finale à l'affluent pour la période printanière (**So_{FP}**) est calculée à partir de l'équation suivante :

$$So_{FP} = 1\ 000 * (C_P + C_a + C_t) / (Q_P + Q_a + Q_b)$$

Le débit moyen pour la période printanière (**Q_{FP}**) est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$Q_{FP} = Q_P + Q_a + Q_b$$

- 3) La concentration en DBO₅C [mg/l] finale à l'affluent pour la période estivale (**So_{FE}**) est calculée à partir de l'équation suivante :

$$So_{FE} = 1\ 000 * (C_E + C_a + C_b) / (Q_E + Q_a + Q_b)$$

Le débit moyen pour la période estivale (**Q_{FE}**) est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$Q_{FE} = Q_E + Q_a + Q_b$$

- 4) La concentration en DBO₅C [mg/l] finale à l'affluent pour la période automnale (**So_{FA}**) est calculée à partir de l'équation suivante :

$$So_{FA} = * 1\ 000 * (C_A + C_a + C_b) / (Q_A + Q_a + Q_b)$$

Le débit moyen pour la période automnale (**Q_{FA}**) est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$Q_{FA} = Q_A + Q_a + Q_b$$

La concentration (S_o) est en [mg/l];

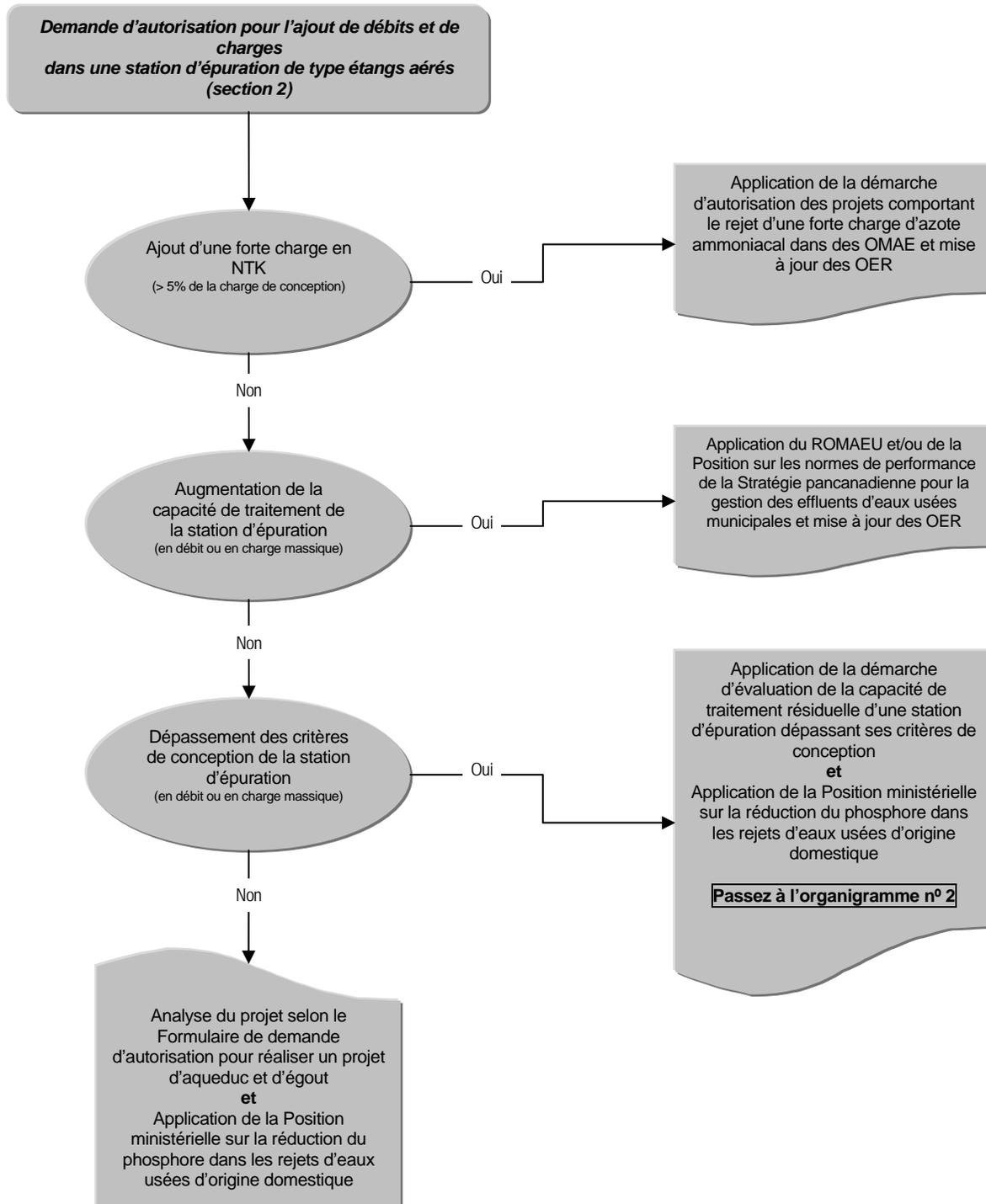
La charge (C) est en [kg/d];

Le débit est en [m³/d].

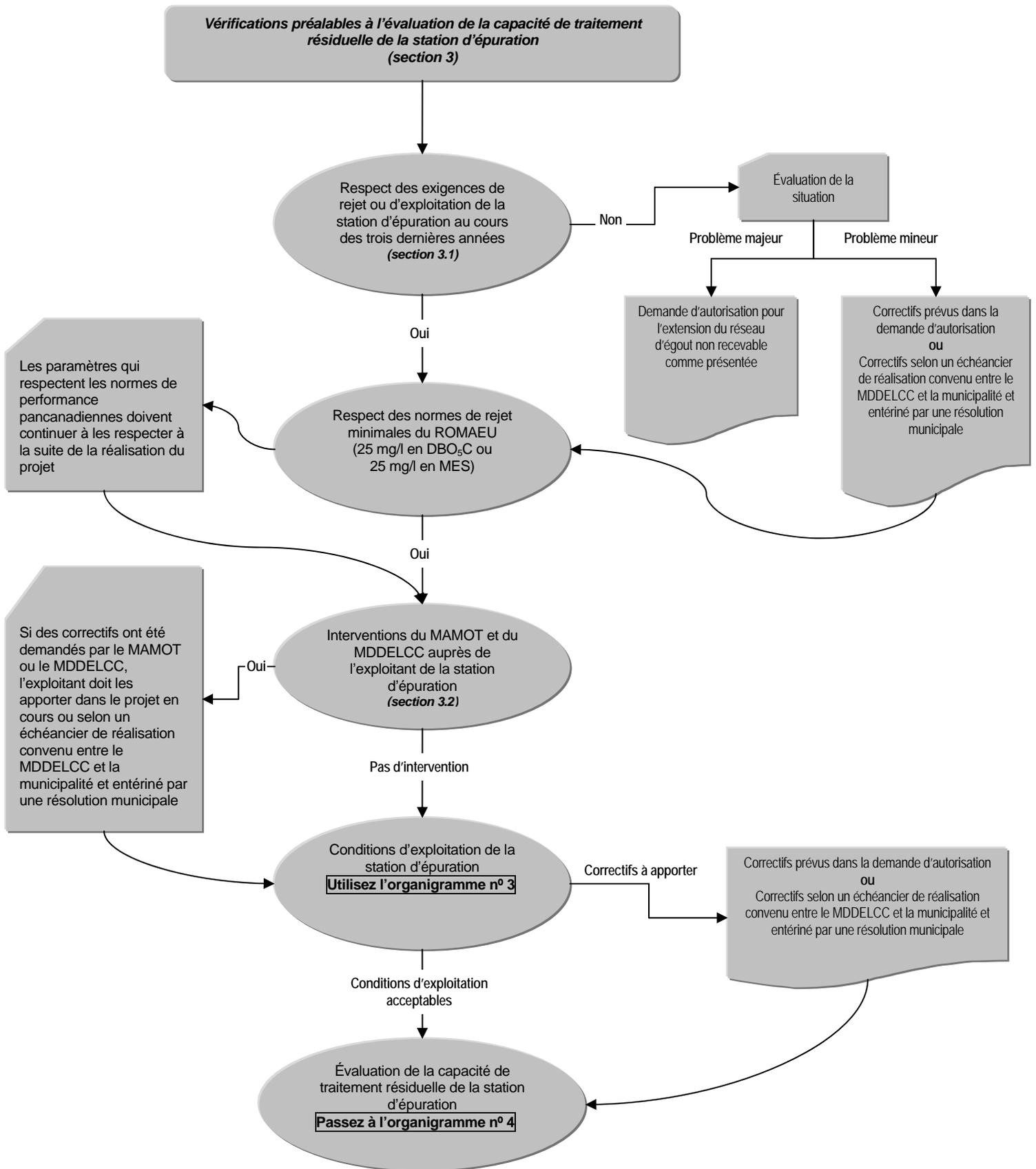
Annexe IV – Tableau des problèmes et de leurs causes probables

Thème	Problème	Cause probable
Affluent de la station	Grande variation annuelle du débit	Réseau de collecte composé d'égout unitaire ou pseudo-séparatif fortement influencé par les précipitations ou la fonte des neiges
	Charges ou débits élevés pendant certains mois de l'année	Présence d'industries ou d'établissements exploités de façon saisonnière Tenue d'un festival important
	Charges peu élevées malgré la présence d'industries ou d'établissements saisonniers	Programme d'échantillonnage de la station d'épuration ne couvrant pas les périodes où ces établissements sont en exploitation
	Faible concentration en DBO ₅ C	Présence d'eau parasites (infiltration ou captage) dans le réseau d'égout
Concentration en oxygène dissous dans les étangs	Concentration en oxygène dissous inférieure à 2 mg/l	Charges organiques à l'affluent trop élevées Opération inappropriée des soufflantes Diffuseurs défectueux ou conduites d'alimentation en air débranchées Mauvaise représentativité des résultats
	Concentration en oxygène dissous supérieure à 2 mg/l, mais absence de nitrification en période estivale	Méthode de prise de mesure de l'oxygène dissous inappropriée Équipements de mesure déficients
Effluent de la station	Concentration élevée (> 25 mg/l)	Accumulation excessive de boues près du radier de la sortie du dernier étang Volume de boues supérieur à 10 % du volume total de la cellule Présence d'algues dans les étangs (saison estivale)
Azote ammoniacal	La valeur aiguë finale à l'effluent (VAFe) en azote ammoniacal est souvent dépassée	Présence d'un établissement rejetant de fortes charges dans le réseau d'égout
	La valeur aiguë finale à l'effluent (VAFe) en azote ammoniacal est dépassée même en période estivale	Manque d'oxygène dans les cellules Accumulation excessive de boues dans la dernière cellule
Exploitation de la station	Odeur	Charges à traiter trop élevées et condition anoxique
Cellule de l'étang	Accumulation excessive de boues	Présence d'industries particulières sur le réseau d'égout ou rejet de boues de lavage d'usine de traitement de l'eau potable

Annexe V – Organigrammes décisionnels (n° 1 à n° 6)



Organigramme n° 2 Vérifications préalables (respect des exigences de rejet et interventions du MDDELCC et du MAMOT)



Organigramme n° 3 Vérifications préalables (conditions d'exploitation de la station d'épuration)

