

Systeme SOMAEU

Fiche d'information



Fiche d'information n°1

Les calculs

Février 2018

FICHE D'INFORMATION N° 1

Les calculs dans le système de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (SOMAEU)

Les calculs de base	3
Les particularités relatives au calcul des moyennes.....	4
Les particularités concernant les stations d'épuration de type « multi-affluents »	5
Les particularités concernant les stations d'épuration de type « étangs non aérés à vidange périodique »	5
Les particularités concernant les stations d'épuration de très grande taille (catégorie 8)	6

Les calculs de base

Le système SOMAEU effectue différents calculs à partir des données brutes transmises par l'exploitant municipal afin, notamment, d'établir la conformité d'une station d'épuration aux normes de rejet en vigueur. Les calculs sont effectués lors de la confirmation de la validation et de l'officialisation du rapport mensuel, ce qui permet à l'exploitant municipal de modifier les données saisies s'il constate des incohérences avant de transmettre son rapport mensuel au Ministère.

De façon générale, le système SOMAEU calcule les moyennes mensuelles, trimestrielles et annuelles et celles de périodes de suivi particulières généralement associées au phosphore total ou aux coliformes fécaux.

Les résultats des calculs sont mis à jour si, parmi les données qui ont contribué à leur établissement, certaines sont modifiées lors de la réouverture d'un rapport mensuel.

Voici un résumé des méthodes utilisées par le système SOMAEU afin d'établir la conformité d'une station d'épuration aux normes de rejet :

Première étape : **Pour toute journée** où une concentration (C) d'un paramètre a été mesurée à l'affluent ou à l'effluent final (sauf pour les coliformes fécaux) et où un débit (Q) supérieur à 0 a été mesuré ou calculé pour cette même journée, une charge journalière (Ch) est calculée suivant l'équation suivante :

$$Ch \text{ [kg/d]} = Q \text{ [m}^3\text{/d]} \times C \text{ [mg/L]} \div 1\,000$$

Note : Si un débit saisi a été rejeté par l'exploitant, le système SOMAEU ne considère pas cette valeur dans le calcul de la moyenne mensuelle du débit, et aucune charge journalière correspondante n'est calculée. De plus, si une concentration saisie a été rejetée par l'exploitant, le système SOMAEU ne considère pas cette valeur dans le calcul de la moyenne mensuelle de la concentration, et aucune charge journalière correspondante n'est calculée.

Deuxième étape : **Pour chaque mois**, une moyenne de toutes les données journalières de concentration, de charge et de débit est effectuée dans le système. Ces moyennes sont indépendantes l'une de l'autre.

Troisième étape : Lorsque, pour un même mois, un débit moyen a été calculé à l'affluent (Q_{aff}) et à l'effluent final (Q_{eff}) et une charge moyenne a été calculée à l'affluent (Ch_{aff}) et à l'effluent final (Ch_{eff}), un rendement moyen (R_{moy}) est calculé par le système selon l'équation suivante :

$$R_{moy} = \left[1 - \left(\frac{Ch_{eff}}{Ch_{aff} \times \left(\frac{Q_{eff}}{Q_{aff}} \right)} \right) \right] \times 100$$

Quatrième étape : **Pour chaque trimestre** de l'année, le système utilise les résultats moyens mensuels de débit, de concentration et de charge à l'affluent et à l'effluent final pour calculer le débit, la concentration et la charge trimestrielle. Le rendement trimestriel est basé sur le débit, la concentration et la charge trimestrielle calculée à l'affluent et à l'effluent final selon la formule précédente.

Cinquième étape : **Pour l'année**, le système utilise les résultats moyens mensuels de débit, de concentration et de charge à l'affluent et à l'effluent final. Le rendement annuel est basé sur le débit, la concentration et la charge annuelle calculée à l'affluent et à l'effluent final selon la formule précédente.

Sixième étape : **Pour les périodes de suivi particulières** de certains paramètres (phosphore total, coliformes fécaux, etc.), le système utilise les résultats moyens mensuels de débit, de concentration et de charge à l'affluent et à l'effluent final associés à la période de suivi particulière (ex. : pour une période de suivi du 15 mai au 14 novembre, les moyennes du mois de mai pour cette période seront établies à partir des données du 15 au 31 mai, et les moyennes du mois de novembre seront établies à partir des données du 1^{er} au 14 novembre).

Les particularités relatives au calcul des moyennes

Le débit journalier

Le système SOMAEU considère les débits non rejetés supérieurs à zéro (0) pour le calcul de la moyenne mensuelle du débit et pour le calcul de la charge journalière lorsqu'une concentration a été saisie pour la journée correspondant au débit saisi. Une valeur de débit journalier considérée dans le calcul peut :

1. Avoir été saisie par l'exploitant municipal dans le rapport mensuel, à l'affluent et à l'effluent final;
2. Avoir été reportée sans modification par le système SOMAEU, à l'affluent ou à l'effluent final, selon le type de traitement et la localisation du point de mesure si une seule valeur de débit est saisie, et ce, à un seul point de mesure;
3. Avoir été calculée par le système SOMAEU à l'aide d'une moyenne basée sur sept (7) valeurs saisies au cours d'un maximum de dix (10) journées consécutives. Un minimum de cinq (5) valeurs saisies sur la période de dix (10) jours est toutefois requis pour effectuer la moyenne. Le calcul est effectué pour chaque journée du mois.

Pour les stations d'épuration de type étangs aérés¹ qui mesurent le débit journalier à l'affluent seulement, la valeur calculée au point 3 sera utilisée pour effectuer le calcul de la charge à l'effluent final.

Dans le cas où le débit journalier est mesuré à l'effluent final seulement, cette valeur sera reportée sans modification pour effectuer le calcul de la charge à l'affluent de la station d'épuration (point 2).

Pour les stations d'épuration de type mécanisées, rustiques et les autres types d'étangs² qui mesurent le débit à l'affluent seulement, cette valeur sera reportée sans modification à l'effluent final pour effectuer le calcul de la charge (point 2).

Dans le cas où le débit journalier est mesuré à l'effluent final seulement, cette valeur sera reportée sans modification à l'affluent de la station d'épuration pour effectuer le calcul de la charge (point 2).

Pour toutes les stations d'épuration qui mesurent le débit journalier à l'affluent et à l'effluent final, c'est la valeur saisie par l'exploitant qui sera considérée pour effectuer le calcul de la charge (point 1).

La concentration journalière

La concentration journalière mesurée et saisie par l'exploitant municipal pour un paramètre donné est utilisée pour le calcul de la moyenne de concentration mensuelle. Lorsqu'un code de laboratoire est sélectionné par l'exploitant plutôt qu'une valeur issue du rapport mensuel pour une journée donnée, le système affecte les valeurs suivantes pour le calcul de la moyenne de concentration mensuelle :

- i. Inférieure à la limite de détection de la méthode (< LDM) : valeur de 0
- ii. Inférieure à la limite de quantification de la méthode (< LQM) : valeur de la LDM
- iii. Autre code inscrit par le laboratoire (AUT) : aucune valeur (nulle)

La concentration moyenne en coliformes fécaux

La concentration moyenne en coliformes fécaux est établie à partir d'une moyenne géométrique plutôt qu'arithmétique afin de tenir compte des variations importantes dans les résultats d'analyse. Lorsqu'une station d'épuration est assujettie à une norme selon une période estivale et à une autre norme complémentaire le reste de l'année, le calcul de la moyenne pour cette période complémentaire s'effectue à partir des données recueillies pour l'année civile en cours,

¹ Étangs aérés (EA), étangs aérés à parois verticales (EA-PV), étangs aérés à réacteur biologique avec lit en mouvement (EA-RLM), étangs aérés avec bassin complètement mélangé (EABCM), étangs aérés avec infiltration (EA-INF).

² Il s'agit des catégories d'étangs suivantes : étangs aérés à rétention réduite (ERR) et étangs non aérés (ENA).

c'est-à-dire avant et après la période estivale. La moyenne géométrique est calculée selon l'équation suivante :

$$C_{\text{moyenne}} = (C_1 \times C_2 \times C_3 \times \dots \times C_i)^{(1/i)}$$

La charge journalière

Lorsqu'un débit journalier n'a pas été saisi (valeur nulle) ou que sa valeur est égale à 0 et qu'une concentration a été saisie, le système ne calcule pas de charge journalière. La charge moyenne mensuelle ne tient donc pas compte de cette charge nulle.

Lorsqu'une concentration journalière égale à 0 a été déterminée par le système SOMAEU (seulement si un code de laboratoire « < LDM » a été sélectionné), une charge journalière égale à 0 est calculée par le système SOMAEU et la charge moyenne mensuelle est affectée par ce résultat.

Le rendement moyen

Un rendement moyen est calculé pour toute période où des charges à l'affluent et à l'effluent final sont calculées.

Les particularités concernant les stations d'épuration de type « multi-affluents »

Le système SOMAEU effectue tous les calculs relatifs à la présence de plusieurs affluents dirigés vers le système de traitement principal. Le résultat de ces calculs (moyennes mensuelles du débit, de la concentration et de la charge) est reporté dans un seul affluent fictif nommé « affluent agrégé ».

Lorsque, pour un des affluents, le débit journalier n'a pas été saisi (valeur nulle) ou que la valeur saisie se situe entre 0 et 3,3 m³/d, la charge moyenne de cet affluent est uniquement calculée en fonction du nombre de jours où le débit journalier³ saisi est supérieur à 3,3 m³/d.

La charge totale de tous les affluents est calculée et reportée à l'affluent agrégé sous forme de moyenne mensuelle.

La somme des débits journaliers de tous les affluents est utilisée pour calculer le débit journalier de l'affluent agrégé. La somme des débits journaliers de l'affluent agrégé est utilisée pour calculer la moyenne mensuelle.

Contrairement à une station qui possède un seul affluent, la concentration moyenne mensuelle de l'affluent agrégé est calculée à partir du débit moyen mensuel et de la charge moyenne mensuelle.

Les particularités concernant les stations d'épuration de type « étangs non aérés à vidange périodique »

Le système SOMAEU calcule le débit moyen, la concentration moyenne et la charge moyenne pendant la période de vidange d'une station d'épuration de type étangs non aérés à vidange périodique à l'effluent final.

À partir de la date de début et de la date de fin de la vidange⁴, le débit moyen à l'effluent final est calculé pendant la période de vidange.

³ Tout débit inférieur à celui que prescrit le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Q-2, r. 22) sera considéré comme étant nul par le système SOMAEU. La valeur supérieure arrondie de 3,3 m³/d a été établie à partir de celle du Règlement, soit 3 240 L/d.

⁴ La date de début de la vidange doit être saisie dans le système SOMAEU lors du mois où elle se termine. Par exemple, les dates d'une vidange débutant le 15 mai et se terminant le 5 juin doivent être saisies dans le rapport mensuel de juin.

Si des données sont saisies à l'affluent de la station d'épuration, le système SOMAEU calcule les moyennes relatives aux débits, aux concentrations et aux charges pour les mois, les trimestres et l'année sans considérer les périodes spécifiques aux vidanges.

Pour l'établissement de la concentration moyenne à l'effluent final pendant la période de vidange, le système effectue les calculs suivants :

1. La moyenne des concentrations saisies lors du deuxième tiers de la période de vidange;
2. La moyenne des concentrations saisies lors du dernier tiers de la période de vidange;
3. La concentration moyenne calculée lors de la période de vidange, qui est établie à partir des deux moyennes calculées précédemment.

Les valeurs de la concentration des échantillons prélevés lors du premier tiers de la période de vidange ne sont pas prises en compte dans le calcul des moyennes ni pour le respect de l'exigence de suivi.

Le calcul des moyennes annuelles à l'effluent final prend en compte les moyennes calculées lors de chacune des périodes de vidange.

Les particularités concernant les stations d'épuration de très grande taille (catégorie 8)

Les stations d'épuration de très grande taille, dont le débit moyen annuel est supérieur à 100 000 m³/d (catégorie 8), sont assujetties à des normes supplémentaires quotidiennes pour certains paramètres. Dans ce contexte, une moyenne mobile journalière des résultats (débit et concentration) est calculée par le système SOMAEU. La moyenne mobile journalière prend en compte les sept (7) derniers résultats disponibles sur une période maximale de dix (10) jours. Un minimum de cinq (5) résultats est requis à l'intérieur de la période maximale de dix (10) jours pour que le calcul de la moyenne mobile soit effectué par le système. La charge moyenne mobile journalière est calculée à partir des moyennes mobiles journalières du débit et de la concentration. Le rendement moyen mobile journalier est établi à partir des charges et des débits moyens mobiles journaliers à l'affluent et à l'effluent final.