

Fiche technique

Numéro : 1 Volume : 1 Année : 2015



Application des technologies de surveillance continue des particules

Mots clés : particules, numération de particules, surveillance des particules, turbidité

Que sont les particules?

Les particules présentes dans l'eau ont des tailles variables allant de très petites molécules (p. ex. ions métalliques) à de très grandes particules (p. ex. sable). Les particules peuvent être des particules inorganiques, organiques ou microbiologiques.

Les particules inorganiques ont principalement pour origine le processus d'altération météorique naturel et peuvent être de l'argile, des fragments de minéraux limoneux et des précipitants naturels (p. ex. carbonate de calcium, dioxyde de manganèse, oxyde de fer).

Les particules organiques sont notamment des matières organiques naturelles (plantes

décomposées et débris d'animaux), des macromolécules organiques et des micro-organismes vivants ou morts (bactérie, algue, cyanobactérie, zooplancton et protozoaires).

La distinction entre les particules et les matières dissoutes est vague. Dans la pratique, les particules et les matières dissoutes peuvent être séparées au moyen d'une membrane filtrante dont la taille des pores est de 0,45 µm. Les matériaux qui traversent cette membrane sont « dissous »; et les matériaux qui sont retenus par le filtre sont définis comme étant des « particules ».

Quel est l'effet des particules sur l'eau?

Tableau 1. Conséquences de la présence de particules sur la qualité, le traitement et la distribution de l'eau

Conséquences sur la qualité de l'eau	Conséquences sur le traitement et la distribution de l'eau
<ul style="list-style-type: none">• A une incidence sur la qualité esthétique de l'eau potable, diminue la limpidité et cause des problèmes de goût et d'odeur• A une incidence sur le pH, l'alcalinité et le potentiel zêta• Constitue une source de nutriments pour les micro-organismes• Constitue une source de métaux et d'oxydes métalliques• Constitue une source potentielle de toxines	<ul style="list-style-type: none">• A une influence sur le processus de coagulation, de floculation et de sédimentation• Protège les pathogènes contre la désinfection• Augmente la demande de désinfectant• Provoque l'encrassement des membranes de filtration• Réduit la durée de vie des filtres et les colmate• A une influence sur la croissance biologique (biofilm)

Technologies continues de surveillance des particules

Les particules peuvent être mesurées de diverses façons. Un compteur de particules surveille le nombre de particules et les trie par taille, tandis qu'un turbidimètre mesure l'opacité (c.-à-d. la turbidité de l'eau) causée principalement par la présence de particules et d'autres impuretés. La corrélation entre la turbidité et le nombre de particules n'a pas été établie, mais ces deux mesures donnent des renseignements précieux sur la qualité de l'eau.

Turbidimètres laser et standard

Parmi tous les appareils disponibles de surveillance continue des particules, les turbidimètres sont les plus courants car la turbidité est un paramètre réglementé. Les turbidimètres standards mesurent la dispersion de la lumière au moyen d'un rayon lumineux incident. Un autre moyen de mesurer la turbidité est un turbidimètre laser dont la sensibilité est plus élevée que celle des turbidimètres standards. Un turbidimètre laser peut être utile si l'on a besoin d'avoir une sensibilité élevée (p. ex. surveillance de l'eau traitée au moyen d'une membrane de filtration et surveillance du début de la crevaison d'un filtre à la fin de sa vie).

Compteur de particules

Aucune ligne directrice sur la numération des particules dans l'eau potable n'a été établie. Un compteur de particules indique le nombre de particules dans l'eau ($> 2 \mu\text{m}$) triées en fonction de leurs tailles. Les compteurs de particules ont en règle générale une sensibilité plus élevée que les turbidimètres standards pour les niveaux de turbidité faibles et peuvent donner une

indication précoce de l'apparition de la turbidité. Les numérations de particules peuvent aussi être utilisées dans la surveillance des membranes d'ultrafiltration.

Moniteur de particules

Un moniteur de particules mesure la clarté relative d'un échantillon exprimée sous forme d'un indice de particules (IP). L'IP indique la clarté relative de l'eau et augmente en même temps que les impuretés. Aucune ligne directrice n'a été établie pour l'IP; par conséquent, les services publics doivent définir leurs propres niveaux de référence sur place. L'IP ne permet pas de faire de distinctions suivant la taille ou le nombre de particules.

Applications

La surveillance des particules constitue un bon moyen d'obtenir des renseignements sur la qualité de l'eau brute. La charge de particules en suspension qui entrent dans l'installation de traitement peut constituer une indication des réglages du dosage de coagulant à effectuer et aussi servir à les prédire. La surveillance des particules présentes dans le clarificateur peut aussi donner un avertissement précoce d'un mauvais dosage de coagulant et d'un défaut de fonctionnement du processus. La surveillance de la courbe de lavage à contre-courant des filtres peut aussi être utile pour déterminer l'efficacité des procédures de lavage à contre-courant et l'état du filtre. La surveillance des particules de l'eau filtrée peut servir à vérifier le fonctionnement des filtres et à détecter le passage de particules qui risqueraient de ne pas l'être par la surveillance de la turbidité.

Tableau 2. Quatre types différents de moniteurs continus

	Turbidimètre standard	Néphélomètre laser	Compteur de particules	Moniteur de particules
Paramètres surveillés	Turbidité	Turbidité	Numération et taille des particules	Indice de particules*
Paramètres réglementés	Oui	Oui	Non (nécessité d'établir un niveau de référence)	Non (nécessité d'établir un niveau de référence)
Plage	0-1 000 UTN	0-5 UTN	Taille des particules > 2 µm	Taille des particules > 2 µm
Méthode de détection	Dispersion de la lumière à 90° par rapport à un faisceau lumineux incident	Dispersion de la lumière à 90°, source intense de lumière laser avec détecteur sensible	Divers modèles : obscuration de la lumière, dispersion de la lumière ou résistance électrique	Obscuration de la lumière et réduction de l'intensité d'un faisceau lumineux étroit

* L'indice de particules est une mesure relative de la clarté d'un échantillon d'eau.

Documents de référence

Hargesheimer, E.E., N.E. McTigue et C.M. Lewis. (2000). *Fundamentals of Drinking Water Particle Counting*. AWWA Research Foundation Report.

Hargesheimer, E.E. et C.M. Lewis. (1995). *A Practical Guide to On-line Particle Counting*. AWWA Research Foundation Report.

Pour de plus amples renseignements

Pour de plus amples renseignements et des ressources dans les domaines de la recherche sur l'eau potable et des programmes de formation des exploitants de réseaux d'eau, veuillez visiter notre site Web : www.cwae.ca

Centre de Walkerton pour l'assainissement de l'eau
 20, chemin Ontario, C.P. 160
 Walkerton (Ontario) N0G 2V0
 519 881-2003 ou sans frais 866 515-0550