



Améliorer l'épuration de l'eau par contrôle du débit d'air

Par Steven Craig, Directeur régional des ventes, Fluid Components International

Adaptation de Pierre Michaud, ing., Vice-président - ventes et marketing, Avensys Solutions



Venez FCI rendre visite sur le Worldwide Web ■ www.fluidcomponents.com

Bureau principal ■ 1755 La Costa Meadows Drive
San Marcos, Californie 92078 États-Unis d'Amérique

Téléphone 760-744-6950 ■ **Sans frais** 800-854-1993 ■ **Fax** 760-736-6250

Bureau européen ■ Persephonestraat 3-01 5047 TT Tilburg, Pays-Bas

Téléphone 31-13-5159989 ■ **Fax** 31-13-5799036

FCI est certifié ISO 9001:2000 et AS 9100 certifié

Améliorer l'épuration de l'eau par contrôle du débit d'air

Par Steven Craig, Directeur régional des ventes,
Fluid Components International



Station d'épuration des eaux usées typique

Dans les stations d'épuration des eaux usées, on utilise une variété de traitements pour éliminer les polluants organiques de l'eau et s'assurer qu'elle est sécuritaire à son retour dans le milieu naturel. Le traitement par boues activées, l'un des plus courants, consiste en un traitement biologique des eaux usées dans de grands bassins d'aération. Dans ce traitement, on injecte de l'air, réparti uniformément grâce à un système de diffusion, dans les bassins d'aération pour assurer un traitement optimal des matières organiques.

De minuscules microorganismes dans les bassins d'aération décomposent la matière organique biodégradable présente dans l'eau usée. Ces microorganismes ont besoin d'oxygène pour survivre et dépendent du système d'aération pour obtenir la quantité d'air nécessaire à leur prolifération en se nourrissant de la matière organique des eaux usées. Cette décomposition donne lieu à la formation d'un floc bactérien contenant les solides non biodégradables qui se déposent au fond du bassin.

Il faut de grandes quantités d'air comprimé pour garantir l'efficacité de ce processus afin d'assurer un traitement adéquat de l'eau avant de la transférer dans les bassins de clarification pour y être filtrée, désinfectée et soumise à d'autres traitements. Il est essentiel de contrôler le débit d'air injecté dans les bassins d'aération puisque celui-ci régit la croissance des microorganismes qui décomposent la matière organique. On installe généralement des débitmètres dans les conduites d'aération pour mesurer le débit d'air en reliant leurs lectures, sous formes analogues ou numériques au système de commande du compresseur.

Que ce soit dans les installations municipales ou industrielles, l'utilisation d'air comprimé représente l'une des plus grandes dépenses énergétiques du traitement de l'eau. Les coûts de l'énergie servant à produire l'air comprimé ne cesse de s'accroître. C'est pourquoi la mesure et le contrôle du débit d'air du système d'aération en vue de l'optimiser peuvent réduire de façon substantielle la facture énergétique.

Dans la plupart des stations, chacun des bassins d'aération est pourvu de plusieurs systèmes de diffusion. Il faut généralement prévoir un contrôle du débit d'air séparé et indépendant pour chaque système de diffusion. L'ensemble compresseur doit pouvoir fonctionner 24 heures par jour, 7 jours par semaine pour assurer un débit d'air optimal dans les diffuseurs et les bassins d'aération, toutefois la demande en air peut varier au cours de la journée et selon les saisons à cause de divers facteurs climatiques pouvant influencer le comportement de la biomasse.

Il y a cinq facteurs importants à considérer dans l'évaluation et la sélection de débitmètres pour un procédé d'aération ou pour toutes autres applications de mesure du débit d'air ou de gaz:

- Technologie du débitmètre
- Plage de mesure et précision
- Milieu d'utilisation
- Facilité d'installation
- Entretien et durée de vie

Technologie du débitmètre

On retrouve généralement trois technologies de débitmètre en usage pour le contrôle du débit d'air des systèmes d'aération dans les stations d'assainissement:

- Débitmètre à pression différentielle (plaque orifice)
- Débitmètre à vortex
- Débitmètre à dispersion thermique

Dans plusieurs usines en Amérique du Nord, les débitmètres à pression différentielle et, dans une moindre mesure, les débitmètres à vortex ont été installés. Les débitmètres à diaphragmes sont utilisés depuis des décennies à cause de leur simplicité d'opération tandis que les débitmètres à vortex sont reconnus pour leur haute précision. Toutefois, les débitmètres à dispersion thermique jouissent aujourd'hui de la plus grande popularité dans ce genre d'applications et ce, pour de nombreuses

Améliorer l'épuration de l'eau par contrôle du débit d'air

Par Steven Craig, Directeur régional des ventes,
Fluid Components International

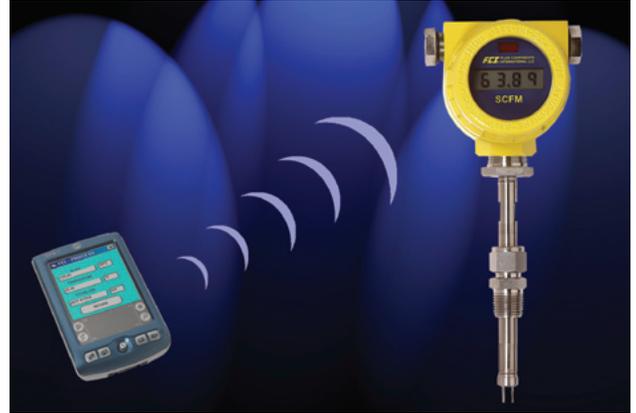
raisons importantes. La technologie de dispersion thermique a rapidement gagné en popularité principalement parce qu'elle offre une mesure directe du débit massique, elle possède une plus grande plage de mesure de débit et elle ne possède aucune cavité et aucune pièce mobile pouvant s'encrasser ou s'obstruer. De plus, le débitmètre à dispersion thermique est du type insertion et s'installe dans une petite ouverture ce qui le rend extrêmement économique quant on considère la taille des conduits retrouvés couramment dans les systèmes d'aération.

Précision et gamme de débit

Dans une station d'épuration des eaux usées typique de grande municipalité, les exigences les plus courantes concernant les débitmètres dans les applications d'aération est d'être capable de mesurer sur une plage étendue de vitesses allant de 0,46 à 46 NM/S (1,5 à 150 SFPS) avec une précision de $\pm 2\%$ de la lecture de débit, de $\pm 0,5\%$ sur l'échelle entière du débitmètre et d'une répétabilité de $\pm 0,5\%$ des lectures fournies par l'appareil. La plupart des systèmes d'aération pourront offrir une excellente efficacité de fonctionnement quand ils sont contrôlés à l'intérieur de ces spécifications. Certains fabricants de débitmètres peuvent fournir des appareils dotés d'une plus grande précision, toutefois ces derniers présentent des caractéristiques et des fonctions supplémentaires qui ne servent pas dans les systèmes d'aération et sont plus onéreux. Il est essentiel d'accorder une grande importance à la répétabilité des lectures du débitmètre, laquelle indique à l'utilisateur de quelle façon l'appareil maintiendra le niveau de précision indiqué.

Conditions d'opération

La quantité d'air requise pour maintenir le procédé en activité de façon optimale varie au cours de la journée et dépend des conditions environnementales et climatiques. Les débitmètres doivent pouvoir tolérer d'importantes baisses de pression dans l'ensemble du système allant de 0,6 à 1,2 bar [0,8 à 17,6 psig], c'est-à-dire qu'ils doivent disposer d'une plage de mesure de débit étendue, ce qui pourrait présenter un problème pour les appareils dotés de pièces mobiles qui s'usent au fil du temps. Les températures peuvent aussi fluctuer grandement, de -20 à $+65$ °C. Il est important de prendre en considération les conditions environnementales ambiantes auxquelles le débitmètre sera soumis. Le milieu peut être accidenté, difficile et soumis à des conditions extrêmes, qui peuvent présenter un problème pour l'entretien pour les appareils dotés de cavités pouvant s'encrasser ou s'obstruer.



Débitmètre à dispersion thermique ST50, avec communication sans fil optionnelle

Facilité d'installation

Un autre facteur important à considérer est l'installation, certains appareils s'avèrent plus simple à installer que d'autres. Il faut vérifier si le débitmètre choisi peut être inséré directement dans le conduit ou s'il requiert une installation en ligne pour laquelle le conduit devra être sectionné pour effectuer le raccord. Les débitmètres ont généralement besoin d'une certaine longueur de conduit sans obstacle et en ligne droite, en amont et en aval de l'appareil, afin de mesurer précisément le débit et de rencontrer les performances requises.

Dans les cas où l'emplacement ne dispose pas d'espace suffisant et que le débitmètre doit être placé près de valves ou coudes, l'utilisation d'un conditionneur de débit pourrait être nécessaire. Ce dispositif permet de réduire la distance en ligne droite requise pour que le débitmètre donne des mesures précises. Les conditionneurs de débit à ailettes, tels que ceux offerts par la société Vortab, se sont avérés excellents dans ce genre d'application. Parmi d'autres technologies de conditionnement de débit, citons les arrangements de tubes, les structures alvéolaires et les plaques perforées qui peuvent être utilisées selon les particularités de l'application et des obstructions en cause.

Entretien et durée de vie

Avant de finaliser la sélection, il faut vérifier quelles sont les exigences liées à l'entretien de votre débitmètre. Certains débitmètres doivent être étalonnés ou nettoyés plus souvent, ce qui peut être laborieux ou pire, nécessiter le retrait temporaire de l'appareil. En ce qui concerne les applications d'aération dans les

Améliorer l'épuration de l'eau par contrôle du débit d'air

Par Steven Craig, Directeur régional des ventes,
Fluid Components International

stations d'épuration des eaux usées, le débitmètre parfait n'aurait aucune pièce mobile sujette à l'usure et aucune exigence de nettoyage régulier de façon à réduire les coûts liés à l'entretien et offrir de nombreuses années de service sans problème. Dans le calcul du coût d'un nouveau débitmètre, il faut voir au-delà de son prix d'achat initial et déterminer ce qu'il en coûtera pour l'entretien et l'étalonnage au cours de la vie utile de l'appareil avant de prendre une décision finale.

Faire des économies d'énergie

Le coût de production d'air comprimé pour soutenir les activités d'épuration des eaux usées dépend de nombreuses variables. Parmi celles-ci, on compte les conditions climatiques et d'aménagement de la station, le volume d'eau traité, l'état de l'équipement utilisé (diffuseurs, compresseur et système de contrôle), la configuration des conduites, les instruments de mesure du débit et la source d'énergie utilisée.

Dans un monde idéal, tous ces facteurs variables fonctionneraient de concert pour favoriser le comportement optimal des microorganismes pour traiter l'eau usée dans le plus court laps de temps possible. Bien que la perfection échappe à la plupart d'entre nous, il est toujours possible et souhaitable d'apporter des améliorations. Si les coûts en énergie semblent élevés, il faut examiner toutes les variables, y compris le type de débitmètres (si existants), leurs positionnements dans les conduits et leurs étalonnages.

Une mauvaise sélection au niveau du type de débitmètre, un étalonnage fautif ou une installation inadéquate peuvent donner lieu à un rendement inférieur du compresseur et des coûts en énergie plus élevés. Afin de déterminer les économies potentielles, il faut examiner la quantité d'air comprimé utilisée à tous les jours et calculer la valeur d'une petite amélioration relative du rendement des compresseurs. Demandez ensuite l'aide de votre fournisseur de débitmètre pour vérifier le rendement de cet appareil dans votre application.

Conclusion

L'installation du débitmètre approprié dans les systèmes d'aération des stations d'épuration améliorera l'efficacité du procédé et réduira la consommation d'énergie. Il faut évaluer soigneusement les besoins en matière de précision et de plage de mesure, les conditions et la complexité d'installation ainsi que les exigences d'entretien afin de sélectionner la solution de mesure la plus économique.

Au cours des trois dernières années, de nombreux fabricants ont mis au point plusieurs débitmètres en vue de mieux satisfaire les besoins en mesure du débit d'air et autres gaz dans les installations d'assainissement. À titre d'exemple, Fluid Components International (FCI) offre une vaste gamme de débitmètres améliorés afin de mieux répondre aux besoins relatifs à la mesure de débit d'air et à d'autres applications dans le traitement des eaux usées.

Le plus récent débitmètre, le ST50 est conçu et optimisé spécialement pour les systèmes d'aération et d'air soufflé des installations d'assainissement. Le ST50 est pourvu de la technologie à dispersion thermique comprenant un élément de type insertion sans pièces mobiles, avec communication sans fil optionnelle, facile d'installation et ne requérant pratiquement aucun entretien. Son module électronique comprend une double sortie analogue et un écran numérique optionnel, le tout encastré dans un petit boîtier métallique renforcé procurant une longue durée utile peu importe le milieu où il est installé.

Lorsque viendra le temps d'évaluer les débitmètres pour un prochain projet, il sera important de voir au-delà de la précision qui, bien qu'importante, peut être trompeuse lorsqu'on s'intéresse au rendement global, à la fiabilité et aux faibles coûts d'opération tout au long du cycle de vie. De nombreux maux de tête peuvent être évités en s'informant auprès d'un conseiller technique compétent au sujet de l'efficacité du débitmètre dans un environnement particulier. Il ne faut pas oublier de tenir compte de la facilité d'installation et songer dès maintenant aux questions d'entretien. Pour déterminer le coût réel de l'investissement total, il faut considérer plus que les dépenses initiales en tenant compte des coûts d'exploitation pour la durée de vie utile du débitmètre. ■