



Méthodes d'essai pour l'évaluation de la performance des médias et des dispositifs de filtration moléculaire pour la ventilation générale —

Partie 1: Médias de filtration moléculaire (GPACM)

Test method for assessing the performance of gas-phase air cleaning media and devices for general ventilation —

Part 1: Gas-phase air cleaning media

ICS 91.140.30

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QU'AU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/beb61744-b460-4b88-b0a8-09becbf182ea/iso-10121-1-2014>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et abréviations	6
5 Essais de différentes configurations de GPACM	7
6 Séquence d'essai	14
7 Validation du montage d'essai	19
8 Evaluation et rapport	21
9 Dispositifs de sécurité	24
Annexe A (normative) Exigences relatives à l'équipement d'essai, validation de l'équipement et fonctionnement de routine	26
Annexe B (informative) Gaz d'essai, sources de production et techniques d'analyse	29
Annexe C (informative) Conception d'un banc d'essai pour média	35
Annexe D (normative) Modes opératoires d'échantillonnage normatifs et paramètres d'essai pour différents GPACM	36
Bibliographie	40

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 10121-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 142, *Séparateurs aérauliques*.

L'ISO 10121 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes d'essai pour l'évaluation de la performance des média et des dispositifs de filtration moléculaire pour la ventilation générale* :

- *Partie 1 : Media de filtration moléculaire (GPACM)*
- *Partie 2 : Dispositifs de filtration moléculaire (GPACD)*

Introduction

Les applications de filtration générale réclament une utilisation et un besoin croissants de filtration moléculaire. Il est possible que cette demande augmente rapidement du fait des problèmes croissants de pollution dans le monde ainsi que de la plus forte sensibilisation au fait que des solutions aux problèmes sont disponibles sous forme de dispositifs de filtration également connus sous le nom plus technique de dispositifs de filtration moléculaire (GPACD). Les performances des dispositifs utilisant l'adsorption pour l'élimination de gaz dépendent largement des performances d'un médium de filtration moléculaire (GPACM) incorporé au dispositif. Néanmoins, les applications, les performances des dispositifs et les performances des média sont difficiles à appréhender notamment par l'utilisateur et le fournisseur de ces média et dispositifs. Des essais de média peuvent aussi être appropriés afin d'obtenir des données pour des applications réelles si les faibles concentrations réelles (< 100 ppb) et des durées d'exposition plus longues (> semaines) peuvent être utilisées lors de l'essai, à condition que la configuration géométrique, la densité de tassement et les conditions d'écoulement de l'éprouvette à échelle réduite soient équivalentes à celles utilisées dans les applications réelles. De tels essais ne font toutefois pas partie du domaine d'application de la présente norme. La présente norme a pour objectif d'améliorer la compréhension et la communication en fournissant une interface plus normalisée entre fournisseurs de média, fournisseurs de dispositifs et utilisateurs finaux. Actuellement, des normes existent pour la ventilation générale au Japon¹ (JIS), pour les filtres automobile² (ISO), pour les dispositifs de filtration moléculaire à média sorbant à l'intérieur des conduits (ASHRAE)³ et pour les média d'adsorption (ASHRAE⁴ et ASTM⁵). Il n'existe aujourd'hui aucune norme internationale pour la filtration générale.

Le présent projet de Norme internationale (partie 1) spécifie les méthodes, les équipements d'essai, l'interprétation et la consignation des données pour trois différents types de média de filtration moléculaire (GPACM) destinés à être utilisés dans des dispositifs de filtration moléculaire (GPACD) pour des applications de ventilation générale.

De plus, des informations sont données dans un certain nombre d'annexes :

- l'Annexe A décrit de façon détaillée la procédure de validation normative sous forme de tableau ;
- l'Annexe B donne une liste de gaz d'essai possibles, de sources de production et d'équipements d'analyse appropriés pour les gaz d'essai courants ;
- l'Annexe C décrit la conception du banc d'essai, excepté le porte-échantillon normatif ;
- l'Annexe D décrit le montage d'essai normatif et la section normative du banc d'essai pour les trois configurations de média différentes.

Une présentation générale de la filtration moléculaire et des essais de filtration moléculaire peut être consultée dans la documentation scientifique.

La présente norme a pour objet de fournir des méthodes d'essai en laboratoire pour les media et les dispositifs qui sont utilisés pour éliminer de l'air les contaminants en phase gazeuse en ventilation générale. La norme comporte deux parties : la présente partie, ISO 10121-1, couvre trois configurations de média différentes et vise à fournir une interface normalisée entre les fournisseurs de media et les fabricants de dispositifs de filtration. La Partie 1 peut aussi être utilisée entre fournisseurs de media et utilisateurs finaux pour ce qui concerne les propriétés des média en vrac. La partie 2, ISO 10121-2, vise à fournir une interface normalisée entre fournisseurs de dispositifs de filtration et utilisateurs finaux désireux d'utiliser la solution la plus performante et la plus économique pour la filtration moléculaire.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/beb61744-b460-4b88-b0a8-09becbf182ea/iso-10121-1-2014>

Méthodes d'essai pour l'évaluation de la performance des média et des dispositifs de filtration moléculaire pour la ventilation générale — Partie 1: Media de filtration moléculaire (GPACM)

1 Domaine d'application

La présente norme a pour objet de fournir une méthode d'essai en laboratoire objective, un appareillage recommandé, des sections d'essai normatives et des essais normatifs pour l'évaluation de trois différents média de filtration moléculaire (GPACM) ou de configurations de GPACM utilisés dans des dispositifs de filtration moléculaire destinés à des applications de filtration générale. La norme concerne spécifiquement les essais et non l'évaluation générale des matériaux ou la caractérisation du système de pores. Les trois types différents de GPACM identifiés dans la présente norme sont le GPACM-LF (particules de différentes formes et tailles destinées par exemple aux applications utilisant un médium en vrac), le GPACM-FL (feuille textile plane destinée par exemple aux dispositifs plans à une seule couche, aux dispositifs plissés ou aux dispositifs à sac) et le GPACM-TS (structures tridimensionnelles beaucoup plus épaisses qu'une feuille plane et utilisées par exemple en tant qu'éléments finis dans un dispositif). Les essais sont réalisés dans un courant d'air et les configurations de GPACM sont soumises à essai avec des gaz d'essai dans des conditions de régime établi. Des concentrations élevées de gaz d'essai (par rapport aux applications de ventilation générale) étant utilisées, il convient d'utiliser les données d'essai pour comparer les GPACM dans la même configuration et non dans le but de prédire les performances en situation réelle. Cela ne signifie pas non plus que différentes configurations de GPACM peuvent être comparées directement. L'objectif principal est de pouvoir comparer des configurations de GPACM similaires et non des configurations de GPACM différentes. Les essais relatifs aux dispositifs complets sont décrits dans l'ISO/FDIS 10121-2.

Pour garantir l'objectivité vis-à-vis des fournisseurs d'équipement d'essai, aucune conception spécifique de l'appareillage d'essai n'est normalisée. En revanche, les exigences normatives relatives à la conception du porte-échantillon pour média, aux propriétés des appareils et aux essais de validations sont spécifiées.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 29464, *Séparateurs aérauliques — Terminologie*

ISO 10121-2, *Méthodes d'essai pour l'évaluation de la performance des média et des dispositifs de filtration moléculaire pour la ventilation générale — Partie 2 : Dispositifs de filtration moléculaire (GPACD)*

ASTM D2854, *Standard Test Method for Apparent Density of Activated Carbon*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 29464 ainsi que les suivants s'appliquent.

- 3.1**
absorption
transport et dissolution d'un sorbate dans un absorbant
- 3.2**
adsorbat
tout composé moléculaire sous forme de gaz ou de vapeurs qui sera retenu par le matériau adsorbant du medium
- 3.3**
adsorbant
matériau qui piège à sa surface des adsorbats par des processus physiques ou chimiques
- 3.4**
adsorption
processus physique ou chimique dans lequel les molécules d'un gaz adhèrent aux surfaces accessibles des substances solides, à la fois la surface externe et la surface poreuse interne, avec lesquelles elles viennent en contact
- 3.5**
percée
point auquel la concentration de contaminant de l'effluent devient mesurable lorsqu'un médium ou un dispositif GPAC procède à l'élimination des contaminants gazeux d'un courant d'air ; également, quantité de contaminant gazeux dans l'effluent d'un médium ou d'un dispositif GPAC (voir pénétration)
- 3.6**
courbe percée - temps
tracé de la pénétration de contaminant en fonction du temps pour une concentration et un débit d'air d'essai particuliers
- 3.7**
dérivation
proportion du courant d'air d'essai qui passe autour du médium ou du dispositif GPAC sans contact avec le médium
- 3.8**
capacité (m_s)
quantité (masse ou moles) d'un sorbate sélectionné qui peut être contenue dans le médium ou le dispositif GPAC dans des conditions d'essai données, et un point terminal spécifique. La capacité peut également être négative pendant la désorption
- 3.9**
concentration d'essai
concentration du ou des contaminant(s) d'essai examinés contenus dans le courant d'air préalablement à la filtration (courant d'air d'essai)
- 3.10**
composé d'essai
composé chimique utilisé comme contaminant examiné pour tout essai donné
- 3.11**
courant d'air d'essai
contaminant(s) d'essai examiné(s) dilué(s) à la (aux) concentration(s) spécifiée(s) de l'essai préalablement à la filtration

3.12**cheminement**

écoulement de gaz disproportionné ou inégal à travers des passages de plus faible résistance du fait d'incohérences dans la conception ou la fabrication d'un porte-échantillon de GPACM ou d'un GPACD, notamment dans des couches granulaires empilées

3.13**chimisorption (adsorption chimique)**

captage de contaminants sous forme de gaz ou de vapeurs sur un adsorbant, impliquant une réaction chimique à la surface de ce dernier

3.14**concentration (C_n)**

quantité d'une substance dispersée dans une quantité définie d'une autre. Les indices n indiquent l'emplacement

3.15**contaminant**

substance (solide, liquide ou gazeuse) qui affecte négativement l'utilisation prévue d'un fluide

3.16**temps de décroissance (t_{Dn})**

temps nécessaire à l'instrument de contrôle du contaminant sous forme gazeuse pour enregistrer une réduction de plus de 95 % de la concentration d'essai à moins de 5 % de la concentration d'essai ($t_{FIN} - t_{VC}$) au point d'échantillonnage en aval pour un essai (n), un gaz d'essai et un débit de gaz spécifiques après l'arrêt de l'injection du contaminant en l'absence de médium ou de dispositif GPAC

3.17**désorption**

inverse de l'adsorption, dans laquelle les molécules adsorbées quittent la surface de l'adsorbant et pénètrent à nouveau dans le courant d'air

3.18**aval**

zone située après le filtre dans la direction de l'écoulement du fluide

3.19**courbe efficacité - temps**

tracé de l'efficacité d'élimination du médium ou du dispositif GPAC en fonction du temps sur la durée d'un essai pour une concentration et un débit d'air d'essai particuliers

3.20**courbe efficacité - capacité**

tracé de l'efficacité d'élimination du médium ou du dispositif GPAC en fonction de la capacité intégrée sur la durée d'un essai pour une concentration et un débit d'air d'essai particuliers

3.21**vitesse frontale**

débit d'air divisé par l'aire de la section transversale du médium ou du dispositif GPAC

3.22**gaz**

substance dont la pression de vapeur est supérieure à la pression ambiante à la température ambiante

3.23**dispositif de filtration moléculaire (GPACD)**

assemblage de dimensions fixes (normalement sous la forme de boîte ou correspondant à une boîte de dimensions comprises entre $300 \times 300 \times 300$ mm et $\sim 610 \times 610 \times 610$ mm) permettant l'élimination de contaminants gazeux ou en phase vapeur spécifiques

3.24

surface frontale d'un médium ou d'un dispositif GPAC

aire de la section transversale du médium ou du dispositif GPAC incluant également un cadre de protection ou d'autres structures supports s'il en est équipé, lorsqu'elle est observée dans la direction du flux d'air en utilisant des dimensions exactes

3.25

GPACM

tout matériau utilisé pour filtrer un contaminant en phase gazeuse, par exemple un film poreux ou une couche fibreuse ; un adsorbant (ou chimisorbant) granulaire ou aggloméré ; une structure d'appui en tissu, en mousse ou des monolithes contenant un adsorbant sous forme de particules de petite taille, de granules, de sphères ou de poudre ; un textile tissé ou non tissé entièrement constitué d'un matériau adsorbant

3.26

GPACM-LF

adsorbant sous forme de particules de différentes formes et tailles destiné, par exemple, à des applications utilisant un médium en vrac

3.27

GPACM-FL

adsorbant sous forme d'une feuille plane, c'est-à-dire souple, mince, nominalement bidimensionnelle, tel que des textiles tissés ou non tissés, des papiers obtenus par voie humide, des tampons lisses, des feutres, etc., normalement manipulés sous forme de rouleaux

3.28

GPACM-TS

adsorbant sous forme d'une structure tridimensionnelle beaucoup plus épaisse qu'une feuille plane et utilisé, par exemple, comme éléments finis dans un dispositif. Exemples : structures souples à cellules ouvertes, c'est-à-dire constituées d'une mousse imprégnée plus épaisse, de tampons ondulés, etc., et structures rigides perméables à l'air, c'est-à-dire constituées de particules liées, de plaques en nid d'abeille, de monolithes extrudés, etc.

3.29

efficacité initiale E_i

définie en calculant l'intersection de l'axe vertical d'efficacité par extrapolation d'un ajustement linéaire de l'efficacité en fonction du temps à partir des valeurs comprises entre 2 et 12 minutes de la courbe E en fonction du temps générée durant l'essai d'un médium ou d'un dispositif GPAC

3.30

contamination moléculaire

contamination présente sous forme de gaz ou de vapeurs dans un courant d'air et excluant les composés en phase particulaire (solide) quelle que soit leur nature chimique

3.31

ppb(v)

parties par milliard en volume. mm^3/m^3 . Mesure de la concentration normalement utilisée pour enregistrer les niveaux ambiants de la pollution extérieure

3.32

ppm(v)

parties par million en volume. cm^3/m^3 et ml/m^3 . Mesure de la concentration normalement utilisée pour enregistrer les niveaux de pollution par exemple, dans le cadre de la sécurité sur les lieux de travail

3.33

pénétration (P)

rapport de la concentration de contaminants en aval du filtre à la concentration (d'essai) de contaminants en amont, parfois exprimé en pourcentage. Associé à l'efficacité (%) par l'expression :

Efficacité = $(1 - \text{Pénétration}) \times 100 \%$

3.34**physisorption (adsorption physique)**

attraction d'un adsorbat à la surface, aussi bien la surface externe que la surface poreuse interne, d'un adsorbant par des forces physiques (forces de Van der Waals)

3.35**pore**

passages infinitésimaux par lesquels le fluide peut passer ou qui permettent au flux de fluide d'accéder aux surfaces internes d'un médium adsorbant. Trois catégories de tailles sont définies par l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC) : macropores (> 50 nm), mésopores (2 à 50 nm) et micropores (< 2 nm)

3.36**perte de charge (Δp)**

différence de pression entre deux points dans un système de flux d'air dans des conditions spécifiées, notamment lorsqu'elle est mesurée dans un médium ou un dispositif GPAC. Egalement appelée pression différentielle

3.37**efficacité d'élimination (E)**

fraction ou pourcentage d'un contaminant d'essai qui est retenu par un médium ou un dispositif GPAC à un moment donné

3.38**pouvoir de rétention (m_r)**

mesure de l'aptitude d'un adsorbant ou d'un médium ou dispositif GPAC à résister à la désorption d'un adsorbat, calculée comme la capacité résiduelle (fraction restante) après avoir purgé l'adsorbant uniquement avec de l'air propre conditionné, suite à la percée d'essai

3.39**temps de séjour, t_r**

temps relatif au cours duquel une augmentation de fluide (ou contaminant) se situe dans les limites du volume du médium (par exemple une couche de granules ou une feuille non tissée). Dans le cadre d'une utilisation type et de la présente norme, cette valeur ne tient pas compte du fait que le médium et les structures d'appui éventuelles occupent une portion significative du volume de la couche

$[t_r = V \text{ (volume total de la couche)} / Q \text{ (débit d'air)}]$

3.40**temps de montée (t_{Rn})**

temps entre l'injection initiale du contaminant et l'atteinte des 95 % de la concentration d'essai pour un conduit vide ($t_0 - t_{V0}$), mesuré à l'emplacement de l'échantillonnage en aval pour un essai (n), un gaz d'essai et un débit de gaz spécifiques

3.41**sorbate**

composés moléculaires qui sont retenus dans l'adsorbant du dispositif. Il convient de noter que le sorbate se réfère aux composés prévus, tels que le gaz d'essai sélectionné dans un essai ou la pollution en service réel, mais également à tout autre composé présent dans le courant d'air, par exemple les gaz et les vapeurs

3.42**sorption**

processus par lequel les molécules de fluide (gaz ou liquide) sont éliminées par le GPACM par absorption ou adsorption

3.43**vitesse spatiale [s_v]**

mesure du temps de séjour nécessaire pour que le flux d'air traverse la couche d'absorbant, c'est-à-dire $s_v = \text{débit volumique} / \text{volume total de la couche}$. [s_v] = (temps de séjour)⁻¹

**3.44
vapeur**

substance dont la pression de vapeur est inférieure à la pression ambiante à la température ambiante, mais qui est présente dans la phase gazeuse par évaporation ou sublimation

4 Symboles et abréviations

Symbole	Explication
C	concentration
C_U	concentration en amont [ppb, ppm] mesurée à une position X mm avant l'échantillon de médium ou le dispositif
C_D	concentration en aval [ppb, ppm] mesurée à une position Y mm après l'échantillon de médium ou le dispositif
d_{pa}	diamètre moyen des particules d'un adsorbant en vrac
Δp	perte de charge mesurée sur l'échantillon de médium ou le dispositif soumis à essai [Pa]
E_C	efficacité d'élimination [%] du dispositif, mesurée à la concentration d'essai choisie pendant l'essai de capacité
E_{END}	efficacité enregistrée à la fin de la période d'essai ou valeur convenue entre l'utilisateur et le fournisseur [%]
m_r	pouvoir de rétention ; [g], [mol], la quantité retenue par le médium ou le dispositif après ventilation avec de l'air propre au même débit que celui choisi au cours de l'essai de capacité jusqu'à ce que C_D atteigne une valeur spécifiée proche de zéro
m_{SU}	quantité intégrée en moles ou grammes du composé d'essai, accumulée au cours du mesurage en position amont
m_{SD}	quantité intégrée en moles ou grammes du composé d'essai, accumulée au cours du mesurage en position aval
m_s	quantité totale intégrée [g], [mol] du composé d'essai, accumulée par le médium ou le dispositif GPAC pendant toute la durée de l'essai
n_p	nombre de pores le long du (plus petit) diamètre d'un échantillon de GPACM-TS
p_U	pression en amont [Pa] mesurée à une position X mm avant l'échantillon de médium ou le dispositif
p_D	pression en aval [Pa] mesurée à une position Y mm avant l'échantillon de médium ou le dispositif
Q	débit d'air : débit utilisé lors de l'essai (indiqué en 5.4 ou 5.5) [m ³ /h] mesuré à une position Z mm après l'échantillon de médium ou le dispositif
Q_A	débit moyen d'air calculé à partir de mesures individuelles régulièrement réparties sur la période d'essai
HR_U	humidité relative en amont [%] mesurée à une position X mm avant l'échantillon de médium ou le dispositif
HR_D	humidité relative en aval [%] mesurée à une position Y mm après l'échantillon de médium ou le dispositif
t	temps
t_0	temps de démarrage. Moment auquel C_U (concentration de contaminant en amont) est égale à la concentration d'essai choisie pour un porte-échantillon ou un conduit vide
t_{END}	temps d'arrêt d'un essai. Moment auquel une concentration souhaitée ou d'autres critères d'arrêt ont été satisfaits dans n'importe lequel des modes opératoires d'essai prescrits (convenus entre utilisateur et fournisseur)