

---

---

**Salles propres et environnements  
maîtrisés apparentés —**

**Partie 1:  
Classification de la propreté  
particulaire de l'air**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Cleanrooms and associated controlled environments —*  
*Part 1. Classification of air cleanliness by particle concentration*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 14644-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-ace7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-ace7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 14644-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-acc7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
3.1 Généralités.....	2
3.2 Particules en suspension dans l'air.....	2
3.3 États d'occupation.....	3
3.4 Appareils de mesure (voir l'Annexe F).....	3
3.5 Spécifications de l'instrument.....	4
<b>4 Classification</b> .....	<b>4</b>
4.1 État(s) d'occupation.....	4
4.2 Taille(s) de particule.....	4
4.3 Numéro de classe ISO.....	4
4.4 Expression de la classification.....	5
4.5 Classes décimales intermédiaires de propreté et tailles de particules de référence.....	5
<b>5 Démonstration de conformité</b> .....	<b>6</b>
5.1 Principe.....	6
5.2 Essais.....	6
5.3 Évaluation de la concentration particulière dans l'air.....	6
5.4 Rapport d'essai.....	6
<b>Annexe A (normative) Méthode de référence pour la classe de propreté particulière de l'air</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe B (informative) Exemples d'application de calculs de classes</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe C (informative) Comptage et mesurage de macroparticules en suspension dans l'air</b> .....	<b>22</b>
<b>Annexe D (informative) Mode opératoire de prélèvement séquentiel</b> .....	<b>28</b>
<b>Annexe E (informative) Spécification des classes décimales de propreté et des tailles de particules intermédiaires</b> .....	<b>35</b>
<b>Annexe F (informative) Appareils de mesure</b> .....	<b>37</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>39</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c7697616-a261-4372-acc7-445b5b77f58/iso-14644-1-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 209, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14644-1:1999) qui a fait l'objet d'une révision technique dans son ensemble.

L'ISO 14644 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés*:

- *Partie 1: Classification de la propreté particulière de l'air*
- *Partie 2: Surveillance du maintien des performances de la salle propre pour la propreté particulière de l'air*
- *Partie 3: Méthodes d'essai*
- *Partie 4: Conception, construction et mise en fonctionnement*
- *Partie 5: Exploitation*
- *Partie 7: Dispositifs séparatifs (postes à air propre, boîtes à gants, isolateurs et mini-environnements)*
- *Partie 8: Classification de la propreté chimique de l'air*
- *Partie 9: Classification de la propreté des surfaces par la concentration de particules*
- *Partie 10: Classification de la propreté chimique des surfaces*

L'attention est attirée sur l'ISO 14698, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Maîtrise de la biocontamination*:

- *Partie 1: Principes généraux et méthodes*
- *Partie 2: Évaluation et interprétation des données de biocontamination*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 14644-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-acc7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-acc7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015>

## Introduction

Les salles propres et les environnements maîtrisés apparentés fournissent des moyens pour maîtriser la contamination de l'air et, le cas échéant, des surfaces à des niveaux appropriés pour les activités sensibles à la contamination. La maîtrise de la contamination peut être bénéfique pour la protection du produit ou du procédé pour des applications telles que l'industrie aérospatiale, la micro-électronique, l'industrie pharmaceutique, les dispositifs médicaux, la santé, l'industrie alimentaire, etc.

La présente partie de l'ISO 14644 spécifie des classes de propreté de l'air en termes de concentration en nombre de particules par volume d'air. Elle spécifie également la méthode normalisée d'essai afin de déterminer la classe de propreté, comprenant la sélection des points de prélèvement.

Cette version révisée est le résultat de la réponse à une revue systématique ISO, et inclut des modifications suite au retour d'expériences des utilisateurs et des experts, validé par une enquête internationale. Le titre a été révisé en «Classification de la propreté particulaire de l'air» pour être cohérent avec les autres parties de l'ISO 14644. Les classes de propreté ISO au nombre de neuf sont conservées avec quelques modifications mineures. Le [Tableau 1](#) définit les concentrations particulières pour les différentes tailles pour les 9 classes au nombre entier. Le [Tableau E.1](#) définit les concentrations particulières maximales pour les différentes tailles pour les classes intermédiaires. L'utilisation de ces tableaux assure une meilleure définition des distributions granulométriques appropriées pour les différentes classes. La présente partie de l'ISO 14644 conserve le principe du descripteur macroparticules. Toutefois la prise en compte des nanoparticules (anciennement définies comme particules ultrafines) sera traitée dans une autre norme séparée.

L'évolution la plus importante est le recours à une approche de traitement statistique plus cohérente pour la sélection et le nombre des points de prélèvement et pour l'évaluation des données recueillies. Le modèle statistique est basé sur une adaptation de la technique du modèle d'échantillonnage hypergéométrique selon lequel des échantillons sont prélevés au hasard dans une population finie, sans remise. Cette nouvelle approche permet d'examiner chaque point de prélèvement individuellement; afin de vérifier avec un niveau de confiance d'au moins 95 %, qu'au moins 90 % de la surface de la salle ou de la zone propre est conforme à la concentration maximale admissible pour la classe visée. Aucune condition n'est requise concernant la distribution réelle des comptages particuliers sur l'ensemble de la salle propre ou zone propre, alors que dans l'ISO 14644-1:1999, une hypothèse admise était que les comptages particuliers suivent la même distribution normale à travers la salle. Cette hypothèse a été écartée pour permettre d'utiliser cette méthode d'échantillonnage dans des locaux où les concentrations particulières varient de façon plus complexe. Au cours du processus de révision, il a été reconnu que la limite supérieure de confiance à 95% n'était ni appropriée ni appliquée de façon constante dans l'ISO 14644-1:1999. Le nombre minimum requis de points de prélèvement a été modifié par rapport à l'ISO 14644-1:1999. Un tableau de référence, [Tableau A.1](#) est fourni pour définir le nombre minimum de points de prélèvement requis, en se basant sur une adaptation pratique de la technique d'échantillonnage. Il est supposé que la surface proche du point de prélèvement présente une concentration homogène de particules en suspension dans l'air. La salle propre ou zone propre est partagée dans une grille de sections d'aire à peu près égale, dont le nombre est égal au nombre de points de prélèvement fourni par le [Tableau A.1](#). Un point de prélèvement est placé au centre de chaque section de la grille, de façon représentative de cette section.

Il est considéré à des fins pratiques que la localisation des points est faite de façon représentative; un emplacement «représentatif» (voir [A.4.2](#)) signifie que les spécificités telles que la disposition de salle propre ou zone propre, l'emplacement des équipements et le taux de renouvellement des systèmes non unidirectionnels doivent être pris en compte lors de la sélection des points de prélèvement. Des points de prélèvement supplémentaires peuvent être ajoutés au-delà du nombre minimum.

Enfin, l'ordre des annexes a été réorganisé pour améliorer la compréhension de la présente partie de la norme ISO 14644, et le contenu de certaines annexes de l'ISO 14644-3:2005, concernant les essais et les instruments d'essais, a été intégré dans cette version de la norme.

La version révisée de la présente partie de l'ISO 14644 traite des limites pour des particules de taille  $\geq 5 \mu\text{m}$  à la classe ISO 5 dans les annexes produits stériles des BPF UE, PIC/S et OMS, en adaptant le concept des macroparticules.

La version révisée de la présente partie de l'ISO 14644 inclut maintenant toutes les questions relatives à la classification de la propreté particulaire de l'air. La version révisée de l'ISO 14644-2:2015 traite exclusivement de la surveillance de la propreté particulaire de l'air.

Les salles propres peuvent aussi être caractérisées par des attributs autres que la propreté particulaire de l'air. D'autres attributs, tels que la propreté chimique de l'air pourront faire l'objet d'une surveillance, et il sera possible de fixer l'objectif ou le niveau de cet attribut au côté de la classification de la propreté particulaire de l'air de classe ISO. Ces attributs additionnels ne suffisent pas seuls à classer une salle propre ou zone propre.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 14644-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-ace7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-ace7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 14644-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-acc7-4f45b5b77f58/iso-14644-1-2015>



# Salles propres et environnements maîtrisés apparentés —

## Partie 1:

# Classification de la propreté particulaire de l'air

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14644 spécifie la classification de la propreté de l'air des salles propres, des zones propres et des dispositifs séparatifs tels que définis dans l'ISO 14644-7 en termes de concentration des particules en suspension dans l'air.

Seules sont prises en compte les populations de particules présentant une distribution granulométrique cumulée dont le seuil inférieur se situe dans l'étendue de 0,1  $\mu\text{m}$  à 5  $\mu\text{m}$ .

La méthode de référence pour déterminer la concentration de particules dans l'air d'une taille supérieure ou égale aux tailles spécifiées aux points de prélèvement désignés est l'utilisation de compteurs utilisant les propriétés de diffusion de la lumière (light scattering airborne particle counters - LSAPC).

La présente partie de l'ISO 14644 ne donne pas de classification pour des populations de particules dont le seuil inférieur se situe en dehors de l'étendue granulométrique de référence de 0,1  $\mu\text{m}$  à 5  $\mu\text{m}$ . Les concentrations de particules ultrafines (plus petites que 0,1  $\mu\text{m}$ ) seront traitées dans une norme séparée laquelle spécifiera la propreté particulaire de l'air à l'échelle nanométrique. Un descripteur M (voir l'[Annexe C](#)) pouvant être utilisé pour quantifier les populations de macroparticules (particules plus grandes que 5  $\mu\text{m}$ ).

ISO 14644-1:2015

La présente partie de l'ISO 14644 ne peut pas être utilisée pour caractériser la nature physique, chimique, radiologique ou viable des particules en suspension dans l'air.

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 14644-2:2015, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Surveillance du maintien des performances de la salle propre pour la propreté particulaire de l'air*.

ISO 14644-7, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Partie 7: Dispositifs séparatifs (postes à air propre, boîtes à gants, isolateurs et mini-environnements)*.

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

## 3.1 Généralités

### 3.1.1

#### salle propre

salle dans laquelle la concentration en nombre des particules en suspension dans l'air est maîtrisée et classée, et qui est construite et utilisée de façon à minimiser l'introduction, la production et la rétention des particules à l'intérieur de la pièce

Note 1 à l'article: la classe de propreté particulaire de l'air est spécifiée.

Note 2 à l'article: le niveau des autres attributs de propreté de l'air tels que les concentrations chimiques, viables ou nanométriques, ainsi que le niveau de ceux des surfaces tels que les concentrations particulaires, nanométriques, chimiques et viables pourrait être aussi spécifié et maîtrisé.

Note 3 à l'article: d'autres paramètres physiques pertinents, par exemple la température, l'humidité, la pression, les vibrations et les propriétés électrostatiques, pourraient être maîtrisés si requis.

### 3.1.2

#### zone propre

espace défini dans lequel la concentration en nombre des particules en suspension dans l'air est maîtrisée et classée, et qui est construit et utilisé de façon à minimiser l'introduction, la production et la rétention de particules à l'intérieur de l'espace

Note 1 à l'article: la classe de propreté particulaire de l'air est spécifiée.

Note 2 à l'article: le niveau des autres attributs de propreté de l'air tels que les concentrations chimiques, viables ou nanométriques, ainsi que le niveau des concentrations particulaires, nanométriques, chimiques et viables des surfaces pourraient être aussi spécifiés et maîtrisés.

Note 3 à l'article: la zone propre peut être un espace défini à l'intérieur d'une salle propre, ou peut être concrétisée par un dispositif séparatif. Un tel dispositif peut être situé à l'intérieur d'une salle propre ou non.

Note 4 à l'article: d'autres paramètres physiques pertinents, par exemple la température, l'humidité, la pression, les vibrations et les propriétés électrostatiques, pourraient être maîtrisés si requis.

### 3.1.3

#### installation

une salle propre ou une ou plusieurs zones propres incluant toutes les structures associées, les systèmes de traitement de l'air et les servitudes

### 3.1.4

#### classification

méthode d'évaluation du niveau de propreté d'une salle propre, d'une zone propre

Note 1 à l'article: Il convient que les niveaux soient exprimés en termes d'une classe ISO qui représente la concentration maximale admissible de particules par unité de volume d'air.

## 3.2 Particules en suspension dans l'air

### 3.2.1

#### particule

objet minuscule de matière quelconque qui possède un périmètre physique défini

### 3.2.2

#### taille de particule

diamètre d'une sphère qui, dans un instrument donné de mesure des tailles de particules, donne une réponse qui est équivalente à la réponse de la particule à mesurer

Note 1 à l'article: Pour les instruments faisant appel aux caractéristiques de la diffusion de la lumière et capables de compter les particules individuellement, on utilise le terme diamètre optique équivalent.

**3.2.3****concentration particulière**

nombre de particules individuelles par unité de volume d'air

**3.2.4****distribution granulométrique**

distribution cumulée des concentrations de particules en fonction de leur taille

**3.2.5****macroparticule**

particule dont le diamètre équivalent est supérieur à 5 µm

**3.2.6****descripteur M**

désignation pour la concentration, mesurée ou spécifiée, des macroparticules par mètre cube d'air, exprimée en termes de diamètre équivalent caractéristique de la méthode de mesure mise en œuvre

Note 1 à l'article: Note1 à l'article: Le descripteur M peut être considéré comme une limite supérieure des moyennes obtenues aux points de prélèvement. Un descripteur M ne peut servir à caractériser des classes ISO, mais il peut être utilisé indépendamment ou conjointement aux classes ISO.

**3.2.7****flux d'air unidirectionnel**

flux d'air maîtrisé traversant l'ensemble d'un plan de coupe d'une salle propre ou zone propre possédant une vitesse régulière et des filets considérés comme étant parallèles

**3.2.8****flux d'air non unidirectionnel**

distribution de l'air où l'air soufflé entrant dans la salle propre ou la zone propre se mélange avec l'air intérieur par phénomène d'induction

iTeH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 14644-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76976f6-a2bf-4372-acc7-445b5b77f58/iso-14644-1-2015>

**3.3 États d'occupation****3.3.1****après construction**

condition dans laquelle la salle propre ou la zone propre est achevée, avec toutes les servitudes connectées et en fonctionnement, mais hors présence des équipements, du mobilier, des matières de production et des personnes

**3.3.2****au repos**

condition dans laquelle la salle propre ou la zone propre est achevée, et les équipements sont installés et en fonctionnement selon un mode convenu, mais hors présence des personnes

**3.3.3****en activité**

condition convenue dans laquelle la salle propre ou la zone propre fonctionne selon le mode prescrit avec les équipements en fonctionnement ainsi qu'avec l'effectif spécifié présent

**3.4 Appareils de mesure (voir l'Annexe F)****3.4.1****résolution**

plus petite variation de la grandeur mesurée qui produit une variation perceptible de l'indication correspondante

Note 1 à l'article: La résolution peut dépendre, par exemple, du bruit (interne ou externe) ou du frottement. Elle peut aussi dépendre de la valeur de la grandeur mesurée.

[SOURCE: Guide ISO/IEC 99:2007, 4.14]

## 3.4.2

### **erreur maximale de mesurage tolérée**

valeur extrême de l'erreur de mesurage, par rapport à une grandeur de référence connue, tolérée par les spécifications ou les réglementations pour un mesurage, un instrument de mesure ou un système de mesure donné

Note 1 à l'article: Les termes «erreurs maximales tolérées» ou «limites d'erreur» sont généralement utilisés lorsqu'il y a deux valeurs extrêmes.

Note 2 à l'article: Il convient de ne pas utiliser le terme «tolérance» pour désigner l'«erreur maximale tolérée».

[SOURCE: Guide ISO/IEC 99:2007, 4.26]

## 3.5 Spécifications de l'instrument

### 3.5.1

#### **LSAPC (light scattering airborne particle counter)**

#### **compteur de particules en suspension dans l'air utilisant la diffusion de la lumière**

#### **compteur de particules individuelles en suspension dans l'air utilisant la diffusion de la lumière**

instrument capable de compter et de mesurer individuellement les particules en suspension dans l'air et de fournir les données de mesure en termes de diamètre optique équivalent

Note 1 à l'article: Les spécifications pour le LSAPC sont données dans l'ISO 21501-4:2007.

### 3.5.2

#### **compteur de macroparticules individuelles**

instrument capable de compter et de mesurer individuellement les macroparticules en suspension dans l'air

Note 1 à l'article: Voir le [Tableau F.1](#) pour les spécifications.

### 3.5.3

#### **compteur de particules à temps de vol**

appareil de comptage et de mesure de particules qui définit le diamètre aérodynamique des particules en mesurant la durée nécessaire à une particule pour s'adapter à un changement de vitesse de l'air

Note 1 à l'article: Cela est généralement effectué en mesurant par moyen optique le temps de transition de la particule après le changement de vitesse d'écoulement d'un fluide.

Note 2 à l'article: Voir le [Tableau F.2](#) pour les spécifications.

## 4 Classification

### 4.1 État(s) d'occupation

La propreté particulière de l'air d'une salle propre ou d'une zone propre doit être définie pour l'un ou plusieurs des trois états d'occupation, c'est-à-dire «après construction», «au repos» ou «en activité» (voir [3.3](#)).

### 4.2 Taille(s) de particule

Pour la détermination de la propreté particulière de l'air en vue de la classification, une ou plusieurs tailles de particule dont le seul inférieur se situe dans l'étendue granulométrique de  $\geq 0,1 \mu\text{m}$  à  $\geq 5 \mu\text{m}$  doivent être utilisées.

### 4.3 Numéro de classe ISO

La propreté particulière de l'air doit être désignée par un numéro,  $N$ , de classe ISO. La concentration maximale admissible pour chaque taille de particule prise en compte est déterminée par le [Tableau 1](#).

Les concentrations en nombre de particules pour les différentes tailles de référence ne reflètent pas la distribution granulométrique réelle rencontrée dans l'air, et ne servent qu'aux fins de classification. Des exemples de calculs de classes sont donnés dans l'Annexe B.

**Tableau 1 — Classes ISO de la propreté particulaire de l'air**

Numéro de classe ISO (N)	Concentrations maximales admissibles (particules/m <sup>3</sup> ) en particules de taille égale ou supérieure à celles données ci-dessous <sup>a</sup>					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
1	10 <sup>b</sup>	d	d	d	d	e
2	100	24 <sup>b</sup>	10 <sup>b</sup>	d	d	e
3	1 000	237	102	35 <sup>b</sup>	d	e
4	10 000	2 370	1 020	352	83 <sup>b</sup>	e
5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	d, e, f
6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
7	c	c	c	352 000	83 200	2 930
8	c	c	c	3 520 000	832 000	29 300
9g	c	c	c	35 200 000	8 320 000	293 000

<sup>a</sup> Toutes les concentrations données dans le tableau sont cumulées. Par exemple, pour la classe ISO 5, les 10 200 particules indiquées à 0,3 µm incluent toutes les particules de tailles égales ou supérieures à cette taille.

<sup>b</sup> Ces concentrations conduiront à prélever des volumes importants aux fins de classification. La procédure de prélèvement séquentiel peut être appliquée, voir l'Annexe D.

<sup>c</sup> Les concentrations maximales admissibles ne s'appliquent pas dans cette partie du tableau car elles sont très élevées.

<sup>d</sup> Les limites du prélèvement et les limites statistiques sur ces faibles concentrations rendent la classification inappropriée.

<sup>e</sup> Les limites des mécanismes de prélèvement, dues à la fois aux faibles concentrations et au prélèvement de particules de tailles supérieures à 1 µm, rendent la classification inappropriée à cause des particules potentiellement non mesurées car retenues à l'intérieur du système de prélèvement.

<sup>f</sup> Pour réaliser une classification à cette taille de particules, pour la classe ISO 5 on peut adapter le descripteur macroparticules M en l'associant à au moins une autre taille de particules (voir Annexe C.7).

<sup>g</sup> Cette classe est uniquement applicable pour l'état en activité.

#### 4.4 Expression de la classification

L'expression de la propreté particulaire de l'air pour les salles propres et les zones propres doit comporter:

- le numéro de classe ISO sous la forme «classe ISO N»;
- l'état d'occupation pour lequel la classification s'applique;
- la ou les tailles particulières prises en compte.

Si les mesurages sont à faire pour plus d'une taille, chaque taille particulaire plus grande (par exemple, D2) doit être égale à au moins 1,5 fois celle qui la précède (par exemple, D1), c'est-à-dire  $D2 \geq 1,5 \times D1$ .

**EXEMPLE** Numéro de classe ISO, état d'occupation, taille(s) de particule(s) considérée(s) et limite de classe correspondante

Classe ISO 4; au repos; 0,2 µm; 0,5 µm

#### 4.5 Classes décimales intermédiaires de propreté et tailles de particules de référence

Quand il est besoin de classes intermédiaires, ou de tailles de particules non spécifiées dans le tableau pour les classes à numéro entier ou intermédiaire, se référer à l'Annexe E (informative).