

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
14644-8

Troisième édition  
2022-06

---

---

**Salles propres et environnements  
maîtrisés apparentés —**

**Partie 8:  
Évaluation de la propreté chimique de  
l'air**

*Cleanrooms and associated controlled environments —  
Part 8: Assessment of air cleanliness by chemical concentration (ACC)*

*(standards.iteh.ai)*

[ISO 14644-8:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04325dd1-8aed-40c5-b3b8-53207541d195/iso-14644-8-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04325dd1-8aed-40c5-b3b8-53207541d195/iso-14644-8-2022>



Numéro de référence  
ISO 14644-8:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 14644-8:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04325dd1-8aed-40c5-b3b8-53207541d195/iso-14644-8-2022>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
3.1   Généralités .....	1
3.2   Catégories de contaminants .....	2
<b>4</b> <b>Essais et surveillance à l'aide des niveaux de gradation</b> .....	<b>3</b>
4.1   Généralités .....	3
4.2   Format du descripteur ISO-ACC .....	3
<b>5</b> <b>Démonstration de la conformité à un niveau ISO-ACC</b> .....	<b>5</b>
5.1   Principe .....	5
5.2   Essais .....	5
5.3   Rapport d'essai .....	6
<b>Annexe A (informative) Paramètres à prendre en compte</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe B (informative) Contaminants types</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe C (informative) Méthodes de mesure types</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe D (informative) Exigences spécifiques à prendre en compte pour les dispositifs séparatifs</b> .....	<b>18</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>20</b>

[ISO 14644-8:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04325dd1-8aed-40c5-b3b8-53207541d195/iso-14644-8-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04325dd1-8aed-40c5-b3b8-53207541d195/iso-14644-8-2022>

## 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 attirée 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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 209, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 243, *Technologie des salles propres*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 14644-8:2013), dont elle constitue une révision mineure. Les modifications sont les suivantes:

- modification du terme «classe» (classification, classé) en niveau ou évaluation, le cas échéant;
- révision de la définition en [3.1.2](#);
- mise à jour de la Bibliographie;
- modifications rédactionnelles mineures.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 14644 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Les salles propres et environnements maîtrisés apparentés permettent la maîtrise de la contamination par les particules en suspension dans l'air à des niveaux de propreté appropriés à la conduite d'activités de procédés sensibles à divers contaminants. Parmi les produits et les procédés qui bénéficient de cette maîtrise de la contamination par les particules en suspension dans l'air figurent, entre autres, ceux que l'on trouve dans des secteurs industriels tels que l'aérospatiale, la microélectronique, la pharmacie, les dispositifs médicaux, l'agro-alimentaire, la santé, l'optique, l'instrumentation, la technologie sous vide, les revêtements, les systèmes photovoltaïques, les écrans, les LEDs, l'automobile et l'analyse des surfaces.

Dans certains de ces secteurs industriels, le produit ou le procédé peut être sensible à la contamination chimique résultant des produits chimiques présents du fait de sources extérieures, des procédés ou d'autres sources d'émissions, ou il peut même être détruit par elle.

Dans le présent document, la présence de produits chimiques est exprimée sous forme de contamination chimique de l'air. Cette contamination chimique se produit en trois phases. La première phase est la *génération* due à des sources extérieures telles que la fuite d'un procédé, un matériau de construction, un dégazage de matériaux ou une émanation humaine. La deuxième phase est le *transport* dans l'air sous forme de contamination chimique aéroportée. La troisième phase est la *sorption* sur la surface sensible, laquelle est susceptible d'être quantifiée sous forme de contamination chimique des surfaces.

Outre la nature de la contamination de l'air, les matériaux générateurs et les surfaces sur lesquelles intervient la sorption ont une grande influence sur les phases de génération et de sorption. Pour ces deux phases, il est donc nécessaire de définir non seulement les contaminants, mais également le volume et les surfaces des matériaux concernés. Dans l'objectif d'élaborer une norme pouvant s'appliquer d'une manière générale à tous les types de salles propres ou d'environnements maîtrisés apparentés, la propreté chimique de l'air (ACC) a été choisie pour l'évaluation du niveau de propreté.

Le présent document attribue des niveaux de gradation ISO à utiliser pour spécifier le niveau d'ACC dans une salle propre et dans un environnement maîtrisé apparenté, lorsque le produit ou le procédé est considéré comme menacé par la contamination chimique de l'air.

Pour les besoins de l'évaluation du niveau de propreté, le présent document fournit des recommandations pour une plage de niveaux d'ACC et prévoit des protocoles normalisés pour spécifier ces niveaux en termes de composés chimiques, de méthodes d'essai et d'analyse et de facteurs de pondération dans le temps.

Les [Annexes A](#) à [D](#) comprennent les informations suivantes:

- les paramètres à prendre en compte: [Annexe A](#);
- les produits chimiques et substances contaminants types: [Annexe B](#);
- les méthodes types de mesure et d'analyse: [Annexe C](#);
- les exigences spécifiques à prendre en compte pour les dispositifs séparatifs: [Annexe D](#).

Le présent document fait partie d'une série de normes concernant les salles propres et la maîtrise de la contamination. Outre l'ACC, il est nécessaire de prendre en considération bien d'autres facteurs lors de la conception, de la spécification, de l'exploitation et de la maîtrise des salles propres et autres environnements maîtrisés. Ces caractéristiques sont identifiées dans le présent document et sont couvertes plus en détail dans d'autres parties des Normes internationales élaborées par l'ISO/TC 209, incluant la série de normes ISO 14698. Dans certains cas, les autorités réglementaires compétentes

peuvent imposer des politiques ou des restrictions supplémentaires. Des adaptations appropriées du présent document peuvent alors se révéler nécessaires.

NOTE Lorsque l'évaluation de l'ACC au(x) point(s) de contrôle critique(s) est utilisée comme attribut de propreté supplémentaire à la classification de la propreté de l'air selon la concentration des particules en suspension dans l'air conformément à l'ISO 14644-1, l'espace peut être décrit comme une *salle propre* ou une *zone propre*. Si l'ACC est utilisée seule, alors l'espace doit être décrit comme une *zone maîtrisée*.

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

ISO 14644-8:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04325dd1-8aed-40c5-b3b8-53207541d195/iso-14644-8-2022>

# Salles propres et environnements maîtrisés apparentés —

## Partie 8: Évaluation de la propreté chimique de l'air

### 1 Domaine d'application

Le présent document établit les processus types d'évaluation permettant de déterminer les niveaux de gradation de la propreté chimique de l'air (ACC) dans les salles propres et les environnements maîtrisés apparentés, en termes de concentrations aéroportées de substances chimiques spécifiques (individuelle, groupe ou catégorie), et fournit un protocole permettant d'intégrer les méthodes d'essai, l'analyse et les facteurs de pondération pour leur détermination. Le présent document ne prend actuellement en compte que les concentrations de contaminants chimiques dans l'air comprises entre  $10^0$  g/m<sup>3</sup> et  $10^{-12}$  g/m<sup>3</sup> dans des conditions d'exploitation de salles propres.

Le présent document ne s'applique pas aux secteurs industriels, aux procédés ou aux types de production où la présence de substances chimiques en suspension dans l'air n'est pas considérée comme un risque pour le produit ou le procédé.

Le présent document ne vise pas à décrire la nature des contaminants chimiques dans l'air.

Le présent document ne fournit pas de classification de la contamination chimique des surfaces.

### 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

### 3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

#### 3.1 Généralités

##### 3.1.1

##### **contamination chimique**

substances non particulières susceptibles d'avoir un effet dommageable sur le produit, le procédé ou l'équipement

### 3.1.2

#### **propreté chimique de l'air**

##### **ACC**

quantité de substances chimiques détectées dans l'air, exprimée en termes de niveau ISO-ACC N, lequel représente la concentration maximale admissible d'une espèce chimique donnée ou d'un groupe d'espèces chimiques donné, exprimée en grammes par mètre cube

Note 1 à l'article: Cette définition n'inclut pas les macromolécules d'origine biologique, qui sont considérées comme des particules.

### 3.1.3

#### **contamination chimique de l'air**

toute substance dans l'air qui peut, de par sa nature chimique, avoir un effet négatif sur le produit, le procédé ou l'équipement

### 3.1.4

#### **propreté chimique des surfaces**

##### **SCC**

état de propreté d'une surface par rapport à sa concentration chimique

### 3.1.5

#### **contamination chimique de la surface**

toute substance sur la surface qui peut, de par sa nature chimique, avoir un effet négatif sur le produit, le procédé ou l'équipement

### 3.1.6

#### **catégorie de contaminants**

nom courant d'un groupe de composés aux effets néfastes similaires lorsqu'ils sont déposés sur la surface d'intérêt

### 3.1.7

#### **dégazage**

libération par un matériau de substances chimiques à l'état de gaz ou de vapeur

### 3.1.8

#### **niveau de propreté chimique de l'air**

numéro de gradation indiquant la concentration maximale admissible d'une espèce chimique donnée ou d'un groupe d'espèces chimiques donné, en grammes par mètre cube

Note 1 à l'article: La plage de concentrations est définie dans le [Tableau 1](#) ou déterminée à l'aide de la formule pour *N* en [4.2](#).

Note 2 à l'article: Les essais et la surveillance conformément au présent document sont limités à la plage allant de 0 (le grade de propreté le plus faible) à -12 (le niveau le plus propre).

Note 3 à l'article: Le numéro de gradation ACC n'est valable qu'en relation avec le descripteur ACC qui spécifie l'espèce chimique ou le groupe d'espèces chimiques concerné.

Note 4 à l'article: Le signe négatif associé aux niveaux de propreté chimique de l'air (-1 à -12) fait partie intégrante du numéro *N* du niveau d'ACC et doit toujours être utilisé.

Note 5 à l'article: Des numéros de grade ISO intermédiaires peuvent être spécifiés, 0,1 étant le plus petit incrément possible.

## **3.2 Catégories de contaminants**

### 3.2.1

#### **acide**

substance qui a pour caractéristique, en matière de réaction chimique, d'établir de nouvelles liaisons par acceptation de paires d'électrons

**3.2.2****base**

substance qui a pour caractéristique, en matière de réaction chimique, d'établir de nouvelles liaisons par la fourniture de paires d'électrons

**3.2.3****substance biotoxique**

substance contaminante qui nuit au développement et à la conservation d'organismes, de micro-organismes, de tissus ou de cellules individuelles

**3.2.4****substance condensable**

substance capable de se déposer sur une surface par condensation, dans les conditions d'exploitation d'une salle propre

**3.2.5****substance corrosive**

substance provoquant une modification chimique destructrice d'une surface

**3.2.6****substance dopante**

substance qui, après sorption et/ou diffusion, est incorporée au volume d'un produit et peut modifier les propriétés des matériaux, même à l'état de traces

**3.2.7****substance organique**

espèce à base de composés contenant du carbone

Note 1 à l'article: Les composés inorganiques contenant du carbone sont exclus.

**3.2.8****substance oxydante**

substance qui, une fois déposée sur la surface ou le produit concernés, entraîne la formation d'un oxyde ou participe à une réaction d'oxydoréduction

**4 Essais et surveillance à l'aide des niveaux de gradation****4.1 Généralités**

Les essais ou la surveillance doivent être spécifiés par l'utilisation d'un descripteur tel que décrit en 4.2. Ce descripteur est désigné par «ISO-ACC» et indique la concentration chimique maximale totale pour une catégorie de contaminants, une substance individuelle ou un groupe de substances.

**4.2 Format du descripteur ISO-ACC**

Le numéro de gradation ACC n'est valable qu'en relation avec le descripteur ACC qui spécifie la substance chimique ou le groupe de substances pour lesquels ce numéro de niveau est valable. Le descripteur ISO-ACC est exprimé selon le format suivant:

Niveau ISO-ACC N (X)

où

*X* est une substance chimique ou un groupe de substances chimiques comprenant, sans toutefois s'y limiter:

- des acides (ac);
- des bases (ba);
- des substances biotoxiques (bt);
- des substances condensables (cd);
- des substances corrosives (cr);
- des substances dopantes (dp);
- des substances organiques, totales (or);
- des substances oxydantes (ox); ou
- un groupe de substances ou une substance individuelle;

*N* est le niveau ISO-ACC, qui est l'indice logarithmique de la concentration,  $c_x$ , exprimée en grammes par mètre cube, dans une plage limite allant de 0 à -12. Des concentrations intermédiaires peuvent être spécifiées, 0,1 étant le plus petit incrément de variation de *N* possible;

$$N = \log_{10}[c_x].$$

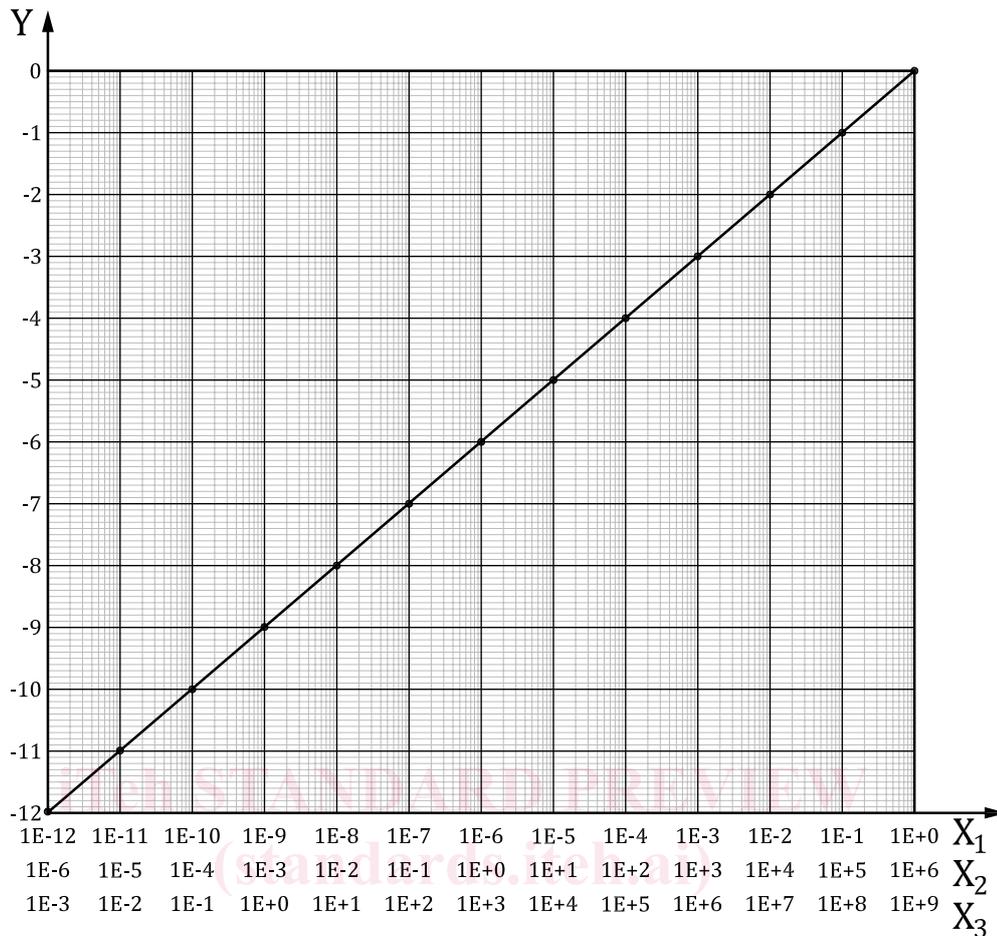
EXEMPLE 1 Avec un échantillon de N-méthylpyrrolidone (NMP), la valeur mesurée pour la contamination de l'air était de 8E-7 g/m<sup>3</sup>; *N* = -6,097. Ce chiffre est inférieur à la limite du niveau 1E-6 g/m<sup>3</sup> pour le grade -6. La désignation serait donc: «Niveau ISO-ACC -6 (NMP)».

EXEMPLE 2 Dans un échantillon de composé organique, une teneur totale en carbone organique (TOC) de 6E-5 g/m<sup>3</sup> a été mesurée. Ce chiffre est inférieur à la limite du niveau 1E-4 g/m<sup>3</sup> pour le grade -4. La désignation serait donc: «Niveau ISO-ACC -4 (TOC)».

Le [Tableau 1](#) et la [Figure 1](#) illustrent les niveaux de concentration ISO-ACC suggérés en fonction de la concentration en contaminants pour l'espèce spécifiée.

**Tableau 1 — Grades ISO-ACC**

Niveau ISO-ACC	Concentration en g/m <sup>3</sup>	Concentration en µg/m <sup>3</sup>	Concentration en ng/m <sup>3</sup>
0	10 <sup>0</sup>	10 <sup>6</sup> (1 000 000)	10 <sup>9</sup> (1 000 000 000)
-1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>5</sup> (100 000)	10 <sup>8</sup> (100 000 000)
-2	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>4</sup> (10 000)	10 <sup>7</sup> (10 000 000)
-3	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>3</sup> (1 000)	10 <sup>6</sup> (1 000 000)
-4	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>2</sup> (100)	10 <sup>5</sup> (100 000)
-5	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>1</sup> (10)	10 <sup>4</sup> (10 000)
-6	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>0</sup> (1)	10 <sup>3</sup> (1 000)
-7	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-1</sup> (0,1)	10 <sup>2</sup> (100)
-8	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-2</sup> (0,01)	10 <sup>1</sup> (10)
-9	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-3</sup> (0 001)	10 <sup>0</sup> (1)
-10	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-4</sup> (0,000 1)	10 <sup>-1</sup> (0,1)
-11	10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-5</sup> (0,000 01)	10 <sup>-2</sup> (0,01)
-12	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-6</sup> (0,000 001)	10 <sup>-3</sup> (0 001)



### Légende

X<sub>1</sub> concentration chimique aéroportée (g/m<sup>3</sup>)

X<sub>2</sub> concentration chimique aéroportée (µg/m<sup>3</sup>)

X<sub>3</sub> concentration chimique aéroportée (ng/m<sup>3</sup>)

Y niveau ISO-ACC

Figure 1 — Niveaux ISO-ACC en fonction de la concentration

## 5 Démonstration de la conformité à un niveau ISO-ACC

### 5.1 Principe

La conformité à l'exigence d'un niveau ISO-ACC spécifié par le client est vérifiée en mettant en œuvre des modes opératoires d'essai définis et convenus entre le client et le fournisseur et en fournissant la documentation spécifiée relative aux résultats et aux conditions d'essai.

### 5.2 Essais

Des exemples de méthodes d'essai sont donnés dans l'Annexe C. La liste des méthodes types décrites n'est pas exhaustive. D'autres méthodes ayant une exactitude comparable peuvent être spécifiées sous réserve d'un accord.

NOTE 1 Des analyses effectuées selon des méthodes différentes, même correctement appliquées, peuvent donner des résultats différents, mais tout aussi valables.