
**Microbiologie des aliments — Règles
générales pour les examens
microbiologiques**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Microbiology of food and animal feeding stuffs — General rules for
microbiological examinations*

ISO 7218:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0988960f-37c8-4465-9115-a1def630e9c/iso-7218-1996>



Sommaire

1	Domaine d'application	1
2	Référence normative	1
3	Locaux	1
3.1	Locaux d'essais	1
3.2	Locaux annexes	2
3.3	Implantation des locaux	2
3.4	Aménagement des locaux	3
3.5	Entretien et contrôle	4
4	Matériels et équipement	4
4.1	Hottes microbiologiques	4
4.2	Balance	5
4.3	Appareil pour l'homogénéisation	6
4.4	pH-mètre	7
4.5	Autoclave	8
4.6	Étuve	9
4.7	Réfrigérateur, chambre froide	10
4.8	Congélateur	10
4.9	Bain thermostaté	11
4.10	Four à stériliser	12
4.11	Four à micro-ondes	13
4.12	Microscope optique	13
4.13	Brûleur à gaz, incinérateur à fil	13
4.14	Répartiteur de milieux de culture et de réactifs	14
4.15	Agitateur mécanique	14
4.16	Dispositif de comptage des colonies	14
4.17	Matériel pour culture en atmosphère modifiée	15
4.18	Autres matériels	15
5	Personnel	15
5.1	Compétence	15
5.2	Hygiène	16
6	Préparation du matériel	16
6.1	Préparation	16
6.2	Stérilisation	17
6.3	Matériel à usage unique	17
6.4	Gestion du matériel propre	17
6.5	Gestion du matériel stérile	17
6.6	Décontamination	18
6.7	Lavage	18

© ISO 1996

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

7 Préparation et stérilisation des milieux de culture et des réactifs.....	19
7.1 Eau distillée	19
7.2 Préparation des milieux de culture	19
7.3 Stérilisation	20
7.4 Conservation.....	21
7.5 Fusion des milieux de culture gélosés.....	22
7.6 Désaération des milieux de culture	22
7.7 Préparation et conservation des boîtes de Petri.....	22
8 Échantillons pour laboratoire	23
8.1 Échantillonnage	23
8.2 Transport	23
8.3 Réception et stockage	23
8.4 Prises d'essai.....	24
8.5 Conservation et destruction des échantillons pour laboratoire	25
9 Techniques d'examen et expression des résultats	25
9.1 Précautions hygiéniques pendant l'examen	25
9.2 Préparation de la suspension mère et des dilutions	26
9.3 Dénombrement par utilisation d'un milieu solide	27
9.4 Dénombrement par utilisation d'un milieu liquide : Technique du nombre le plus probable (NPP)	32
9.5 Méthode de recherche	35
9.6 Techniques de base d'identification	36
Annexes	
A Limites de l'intervalle de confiance pour l'estimation des petits nombres	42
B Tables NPP	44
C Bibliographie	46

iTeh STANDARD PREVIEW

(standard.itohoi)

ISO 7218:1996

<https://standards.itohoi/catalog/standards/sis/09889606/37c8-4465-9115-a1def630ef9c/iso-7218-1996>

aldef630ef9c/iso-7218-1996

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 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.

La Norme internationale ISO 7218 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits agricoles alimentaires*, sous-comité SC 9, *Microbiologie*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 7218:1985), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 7218:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0988960f-37c8-4465-9115-a1def630ef9c/iso-7218-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0988960f-37c8-4465-9115-a1def630ef9c/iso-7218-1996>

Introduction

Lorsque des examens microbiologiques sont effectués, il est spécialement important:

- d'isoler ou de dénombrer seulement les microorganismes présents dans les échantillons, et
- que les microorganismes ne contaminent pas l'environnement.

Pour cela, il faut veiller à l'hygiène personnelle et utiliser des techniques de travail qui assurent autant que possible l'absence de contamination étrangère (voir article 5).

Puisqu'il n'est possible de donner dans la présente Norme internationale que quelques exemples des précautions à prendre pendant les examens microbiologiques, la connaissance approfondie des techniques microbiologiques et des microorganismes en question est essentielle. Il faut donc que les analyses soient conduites avec la plus grande rigueur possible, de même que le calcul du nombre de microorganismes, et qu'il soit tenu compte de la variabilité des résultats (dont une partie est donnée par les limites de confiance; voir article 9).

C'est finalement au responsable du laboratoire de juger si les manipulations sont sûres et peuvent être considérées comme étant de bonnes pratiques de laboratoire.

De nombreuses manipulations peuvent par exemple entraîner involontairement des contaminations croisées et il convient que l'analyste vérifie toujours la précision des résultats donnés par sa technique.

Afin d'exécuter les examens de façon correcte, il est nécessaire de prendre certaines précautions lors de la construction et de l'installation du laboratoire (voir article 3).

Certaines précautions sont à prendre, non seulement pour des raisons hygiéniques, mais également pour assurer une bonne reproductibilité des résultats. Il n'est pas possible de spécifier toutes les précautions à prendre selon les circonstances, mais la présente Norme internationale décrit au moins les dispositions principales à prendre en compte lors de la préparation, la stérilisation et la conservation des milieux et du matériel (voir articles 6 et 7).

Si les indications contenues dans la présente Norme internationale sont suivies, cela contribuera également à la protection de la santé du personnel. De plus amples informations à ce sujet seront trouvées dans la littérature mentionnée en annexe C.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7218:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0988960f-37c8-4465-9115-a1def630ef9c/iso-7218-1996>

Microbiologie des aliments — Règles générales pour les examens microbiologiques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des règles générales pour la réalisation d'examens microbiologiques effectués selon des normes spécifiques.

Le but de la présente Norme internationale est d'aider à garantir la validité des examens, à s'assurer que les techniques générales utilisées pour effectuer ces examens sont les mêmes dans tous les laboratoires, à participer ainsi à homogénéiser les résultats obtenus dans différents laboratoires et à contribuer à la protection de la santé du personnel de laboratoire, en évitant les risques d'infection.

La présente Norme internationale peut être utilisée dans son ensemble ou partiellement pour les accréditations de laboratoire par les organismes nationaux.

iTeh STANDARD PREVIEW

2 Référence normative (standards.iteh.ai)

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6887:1983 *Microbiologie - Directives générales pour la préparation des dilutions en vue de l'examen microbiologique.*

3 Locaux

3.1 Locaux d'essais

L'ensemble des locaux permettant de réaliser les diverses manipulations inhérentes à un laboratoire de microbiologie sont:

- la réception, le stockage, la préparation et le traitement des échantillons;
- la préparation et la stérilisation des milieux de culture et du matériel;
- la réalisation des analyses: pesées, dilutions, ensemencements, repiquage, incubation, conservation des souches, etc.;

- la décontamination et le nettoyage des matériels d'analyse, ainsi que le traitement des déchets d'analyse.

3.2 Locaux annexes

Sont considérés dans cette catégorie, par exemple, les locaux suivants:

- les accès, couloirs, escaliers, monte-charges ou ascenseurs;
- les locaux administratifs (secrétariat, bureaux, salles de documentation, etc.);
- les vestiaires et les sanitaires;
- les salles d'archives;
- les magasins.

3.3 Implantation des locaux

L'environnement dans lequel les analyses microbiologiques sont effectuées ne doit pas affecter leur fiabilité.

Les locaux doivent être implantés de façon à éviter les risques de contamination croisée. L'application du principe de la «marche en avant» peut aider à l'obtention d'un tel résultat.

Une protection contre les conditions extrêmes, telles que l'excès de température, de poussière, d'humidité, de vapeur, de bruit, de vibration, d'exposition aux rayonnements solaires, etc. doit être assurée.

La surface doit être suffisante pour maintenir les zones de travail propres et en ordre. Il est recommandé de compter environ 20 m² par analyste pour l'ensemble des locaux d'essais.

Au cours des essais, l'accès aux locaux d'essais doit être limité aux seules personnes nécessaires à la réalisation de ces derniers.

Des salles indépendantes et/ou des zones séparées et/ou des enceintes spécifiques doivent être prévues pour:

- la réception et le stockage des échantillons;
- la préparation des échantillons, en particulier dans le cas des matières premières (par exemple les produits en poudre contenant un nombre élevé de microorganismes);
- la manipulation des germes pathogènes (par exemple *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*);
- la préparation et la stérilisation des milieux de culture et du matériel;
- le nettoyage de la verrerie et des autres matériels ainsi que la décontamination du matériel et des milieux de culture contaminés;

- le contrôle de la stérilité des produits alimentaires.

Il convient d'envisager également la séparation des locaux suivants:

- les locaux de préparation des milieux de culture et le local de stérilisation des milieux de culture et du matériel; et
- la zone de décontamination et la zone de lavage.

Les étuves, réfrigérateurs et congélateurs peuvent être placés dans des locaux spécifiques et spécialement adaptés.

3.4 Aménagement des locaux

3.4.1 Les locaux d'essais doivent être aménagés de façon à réduire les risques de contamination par la poussière et donc par les microorganismes:

- les murs, plafonds et sols devraient être lisses, faciles à nettoyer, résistants aux produits détergents et aux désinfectants utilisés au laboratoire;
- à moins d'être hermétiquement enfermées, les conduites de fluides ne devraient pas traverser les locaux en hauteur;
- des systèmes de protection contre les rayonnements solaires doivent être installés à l'extérieur des fenêtres sauf cas exceptionnel;
- les fenêtres et les portes doivent pouvoir être fermées de façon hermétique lors des essais afin de minimiser tout courant d'air; d'autre part, leur conception doit permettre d'éviter les nids à poussière et de faciliter ainsi leur nettoyage.

3.4.2 La température ambiante et la qualité de l'air (teneur en microorganismes, hygrométrie, taux d'empoussièrement, etc.) doivent être compatibles avec la réalisation des essais. Dans ce but, il est recommandé d'installer un système de ventilation à filtre pour l'air aspiré.

Si des essais doivent être réalisés en atmosphère très peu contaminée, le local doit être spécialement équipé d'une hotte à flux d'air laminaire, horizontal ou vertical et/ou d'une hotte de sécurité.

Cet équipement doit respecter la réglementation en vigueur.

3.4.3 Les paillasses et les mobiliers de laboratoire doivent être constitués de matériaux lisses, imperméables, faciles à nettoyer et à désinfecter. Afin d'éviter l'accumulation de poussière, les armoires doivent, si possible, atteindre le plafond.

Les mobiliers de laboratoire doivent être conçus pour faciliter le nettoyage des sols (par exemple meubles mobiles).

Des meubles fermés doivent être mis à disposition pour le rangement des documents utilisés lors des manipulations des échantillons, des milieux de culture, des réactifs, etc.

NOTE – Il est souhaitable que les documents ou livres qui ne sont pas fréquemment utilisés soient placés à l'extérieur des locaux d'essais.

3.4.4 Les locaux doivent être bien éclairés en évitant la création de reflets gênants. Il convient d'éviter au maximum l'exposition directe au soleil des espaces de travail et du matériel sensible (étuves en particulier).

3.5 Entretien et contrôle

Les sols, murs, plafonds, paillasses et mobiliers de laboratoire doivent être régulièrement entretenus afin d'éviter l'apparition de défauts de continuité qui créent des zones d'encrassement privilégiées et sont donc sources de contamination.

Un nettoyage et une désinfection doivent être effectués régulièrement afin de maintenir les locaux dans un état compatible avec la réalisation des essais.

Les systèmes de ventilation et leurs filtres doivent être régulièrement entretenus et les filtres changés autant que nécessaire.

La qualité microbiologique des surfaces et de l'air doit être régulièrement vérifiée et maîtrisée.

La contamination des surfaces peut être estimée par l'application directe d'un milieu de culture gélosé contenant des agents neutralisants appropriés. La qualité de l'air peut être examinée par exposition pendant 15 min d'une boîte de Petri ouverte contenant un milieu de culture gélosé non sélectif [par exemple "plate count agar" (PCA)].

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0988960f-37c8-4465-9115-11d4-8320-8060-7218-1996>

NOTE – D'autres méthodes peuvent également être utilisées pour estimer la contamination des surfaces et de l'air.

4 Matériels et équipement

De façon générale, tous les matériels et équipement doivent être maintenus propres et en bon état de fonctionnement. Il convient d'assurer un suivi des opérations de maintenance. Les instruments de mesure doivent être vérifiés régulièrement.

4.1 Hottes microbiologiques

4.1.1 Description

Une hotte est un poste de travail dépoussiéré à écoulement d'air laminaire horizontal ou vertical. En microbiologie, une hotte de sécurité est utilisée pour retenir les microorganismes sur des filtres.

Conventionnellement, le nombre maximal tolérable de particules de dimension supérieure à 0,5 μm par mètre cube représente la classe d'empoussièremment d'une hotte de sécurité. Pour les hottes utilisées en microbiologie alimentaire, le nombre de particules ne doit pas dépasser 4 000 par mètres cubes.

Les hottes sont de deux types:

- a) hottes à flux laminaire, qui ont pour but de protéger le produit des contaminations extérieures et de minimiser les contaminations dues à l'opérateur;
- b) hottes de sécurité, qui ont pour but de protéger le produit des contaminations extérieures et également de protéger l'opérateur et l'environnement.

Il convient d'utiliser les hottes de sécurité pour tout travail présentant un risque pathogène.

4.1.2 Entretien et contrôle

L'efficacité d'une hotte de sécurité doit être contrôlée lors de sa réception et à intervalles réguliers par une personne habilitée (une fréquence annuelle est recommandée). Dans le cas des hottes avec préfiltres, ceux-ci doivent être changés régulièrement.

Il y a lieu de nettoyer et de désinfecter les hottes après utilisation. Il convient de réaliser des vérifications périodiques des contaminations microbiennes par des contrôles de la surface de la zone de travail et des parois.

Une vérification périodique du taux de microorganismes présents doit être effectuée en utilisant l'équipement habituel. Par exemple en exposant plusieurs boîtes de Petri ouvertes contenant un milieu gélosé non sélectif (par exemple PCA) pendant 30 min sous chaque hotte. D'autres méthodes peuvent également être utilisées.

4.2 Balance ISO 7218:1996 <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0988960f-37c8-4465-9115-a1def630ef9c/iso-7218-1996>

4.2.1 Utilisation

Un laboratoire de microbiologie alimentaire doit être équipé de balances adaptées en portée et en précision aux différents produits à peser. Deux sensibilités sont en général nécessaires: $\pm 0,01$ g et $\pm 0,0001$ g.

Ces balances sont principalement utilisées pour la pesée de la prise d'essai de l'échantillon à analyser et celle des composants des milieux de culture et des réactifs. Elles servent éventuellement à effectuer des mesurages pondéraux de volume de diluant.

4.2.2 Entretien et contrôle

La balance doit être posée sur un support horizontal stable, à l'abri des vibrations.

Elle doit être vérifiée régulièrement avec des masses étalons de travail (de préférence chaque jour d'utilisation). Elle doit être vérifiée sur l'ensemble de sa portée par une personne habilitée au moins une fois par an.

Le plateau de la balance doit être nettoyé, si nécessaire, après chaque utilisation et au moins une fois par jour. Un nettoyage et un contrôle du mécanisme doivent être effectués par une personne habilitée au moins une fois par an.

4.3 Appareil pour l'homogénéisation

4.3.1 Description

Cet appareil est utilisé pour préparer la suspension mère à partir de l'échantillon pour essai des produits autres que les produits liquides.

L'un ou l'autre des appareils suivants peut être utilisé:

- homogénéisateur de type péristaltique avec des sacs stériles en plastique et comportant éventuellement un variateur de vitesse et un minuteur;
- homogénéisateur de type rotatif, dont la vitesse de rotation est comprise entre 8 000 tr/min et 45 000 tr/min, avec des bols en verre ou en métal stérilisables et munis de couvercles.

Dans certains cas particuliers, l'homogénéisation peut être réalisée avec des billes de verre stérilisables de diamètre approprié (environ 6 mm; voir normes spécifiques).

4.3.2 Utilisation

La durée habituelle de fonctionnement d'un homogénéisateur péristaltique est de 1 min à 2 min. Ce type d'appareil ne doit pas être utilisé pour certains produits alimentaires, tels que:

- les produits risquant d'entraîner des perforations du sac (présence de particules pointues, dures ou sèches); ou
- les produits difficiles à homogénéiser de part leur texture (par exemple saucisson sec).

L'homogénéisateur rotatif doit fonctionner pendant une durée telle que le nombre total de tours soit compris entre 15 000 et 20 000. Même avec l'homogénéisateur le plus lent, cette durée ne doit pas excéder 2,5 min.

Les billes de verre peuvent être utilisées pour la préparation, par agitation, des suspensions mères de certains produits visqueux ou épais, notamment certains produits laitiers (voir normes spécifiques).

4.3.3 Entretien et contrôle

Ces différents appareils doivent être contrôlés et entretenus selon les instructions du fabricant.

4.4 pH-mètre

4.4.1 Description

Le pH-mètre est utilisé pour mesurer la différence de potentiel, à une température déterminée, entre une électrode de mesure et une électrode de référence, toutes deux étant introduites dans le produit. Il doit être capable de réaliser des mesures à $\pm 0,1$ unité pH près, et son seuil minimal de mesure doit être de 0,01 unité pH. Le pH-mètre doit être équipé d'un système de compensation de température soit manuel soit automatique.

NOTE – L'électrode de mesure et l'électrode de référence sont généralement réunies en un système d'électrodes combinées.

4.4.2 Utilisation

Le pH-mètre sert à mesurer le pH de chaque fabrication de milieu de culture et de réactif (7.2) pour vérifier si un ajustement du pH est nécessaire. Il peut également servir à mesurer et/ou à ajuster le pH de l'échantillon pour essai ou de la suspension mère. L'utilisation d'un pH-mètre est mentionnée dans la norme spécifique du produit à analyser qui précisera les conditions de la détermination du pH, de l'ajustement du pH ainsi que la méthode de nettoyage et de décontamination des électrodes.

4.4.3 Entretien et contrôle

Le pH-mètre doit être étalonné, selon les instructions du fabricant, avec au moins deux solutions tampons étalons, au moins chaque jour avant l'utilisation. Les solutions étalons ont des valeurs de pH connues, à la seconde décimale près, à la température du mesurage (en général, pH 4,00 et pH 7,00 à 20 °C). Elles doivent encadrer les valeurs de pH mesurés.

Les électrodes doivent être vérifiées et entretenues selon les instructions du fabricant. Il est nécessaire, en particulier, de surveiller régulièrement:

- le vieillissement et l'encrassement des électrodes;
- le temps de réponse et la stabilité.

Avant chaque utilisation, vérifier que le bulbe de mesure des électrodes trempe entièrement dans l'eau distillée ou tout autre liquide, selon les instructions du fabricant; sinon, le faire tremper 24 h avant d'effectuer tout mesurage.

Nettoyer les électrodes après chaque utilisation. Pour tenir compte de l'encrassement et du vieillissement des électrodes, procéder à un nettoyage périodique plus soigneux, selon les instructions du fabricant.

Conserver les électrodes selon les instructions du fabricant.

4.5 Autoclave

4.5.1 Description

Un autoclave est appareil permettant d'obtenir une vapeur saturée à une température minimale de 121 °C, en vue de détruire les microorganismes.

4.5.2 Utilisation

Lors du même cycle de stérilisation, l'autoclave ne doit pas être utilisé pour stériliser un matériel propre (et/ou un milieu de culture) et pour décontaminer un matériel déjà utilisé (et/ou un milieu de culture déjà utilisé). Il est préférable d'utiliser des autoclaves séparés pour réaliser ces deux opérations.

L'autoclave doit être muni :

- d'au moins une soupape de sécurité;
- d'un manomètre;
- d'un robinet de purge;
- d'un dispositif de régulation permettant le maintien de la température à ± 1 °C de la valeur prévue;
- d'un thermomètre ou d'un thermomètre enregistreur.

Il est également préférable de munir l'autoclave d'un indicateur de durée ou d'un programmeur-minuteur.

La stérilisation à la vapeur comporte l'obligation d'expulser tout l'air avant la montée en pression. Si l'autoclave n'est pas muni d'un dispositif d'évacuation automatique, il est nécessaire de le purger de son air jusqu'à émission d'un jet continu de vapeur.

4.5.3 Entretien et contrôle

L'autoclave doit être maintenu en parfait état de fonctionnement et doit être régulièrement contrôlé par les services compétents selon les instructions du fabricant.

Tous les instruments de contrôle doivent être maintenus en parfait état et doivent être régulièrement vérifiés.

Les opérations de détartrage, si besoin est, et de vidange doivent être régulièrement effectuées.

4.6 Étuve

4.6.1 Description

Une étuve est une enceinte permettant de maintenir une température stable et uniforme à ± 1 °C près, sauf spécification contraire.

4.6.2 Utilisation

Les étuves doivent être équipées d'un système de régulation permettant de maintenir une température uniforme et stable dans l'ensemble de leur volume utile.

Si la température ambiante est proche ou supérieure à la température de l'étuve, il est nécessaire de munir l'enceinte d'un système de refroidissement.

Il convient de protéger les parois de l'étuve de la lumière solaire directe.

Il est recommandé de ne pas remplir complètement l'étuve en une seule opération car le temps d'équilibrage de la température dans le milieu de culture gélosé sera très long, quel que soit le type d'étuve utilisé (convection d'air forcé ou autre).

Lors du chargement des étuves, il y a lieu de veiller à faciliter la circulation d'air; en aucun cas les boîtes de Petri ou les tubes ne doivent être placés à moins de 25 mm des parois internes de l'étuve. Les piles, d'au maximum 6 boîtes, doivent être espacées d'au moins 25 mm les unes des autres.

(standards.iteh.ai)

4.6.3 Entretien et contrôle

ISO 7218:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0988960f-37c8-4465-9115->

L'homogénéité de la température à l'intérieur du volume utile doit être contrôlée à l'aide de plusieurs thermomètres ou sondes.

Il convient que la précision de mesure soit quatre fois meilleure que la précision demandée (par exemple pour une précision demandée de ± 2 °C, la précision devrait être de $\pm 0,5$ °C).

La stabilité de la température doit être contrôlée, par exemple avec un ou plusieurs thermomètres à minima-maxima.

La température de l'étuve doit être contrôlée au moins tous les jours d'utilisation. Dans ce but, chaque étuve doit contenir au moins un thermomètre dont le réservoir est immergé dans du glycérol placé dans un flacon fermé. D'autres systèmes de vérification d'efficacité équivalente peuvent également être utilisés.

Les parois internes et externes doivent être nettoyées et désinfectées régulièrement et, s'il y a lieu, le système de ventilation doit être dépoussiéré.