

MÉTHODES D'ESSAI

ISO 14644-3 : où en est-on ?

Par S. VANDRIESSCHE, Aspec, B. THAVEAU, Aérolab,
et J. HARGREAVES, JHAC

La révision en cours de la partie 3 de l'ISO 14644 (Méthodes d'essai) pose plusieurs questions. Retour sur quelques points précis et clarifications concernant certains éléments de rédaction pouvant prêter à confusion.

Quels sont les principaux changements entre la version ISO 14644-3:2005 (NF, 2006) et la version révisée ISO 14644-3:2019 (NF, 2019) ?

Les principaux changements ont été évoqués dans différentes publications de l'Afnor, de l'Aspec ou de la revue *Salles Propres* :

- un avant-propos national de la norme NF EN ISO 14644-3 (Afnor) qui précise les principales modifications intervenues par rapport à la version 2006 ;
- une news adhérents Aspec diffusée le 29 avril 2020 (avril-mai) avec un article résumant les principales modifications ;
- un article détaillé publié dans le dossier « Focus sur les normes dédiées aux salles propres » : « Révision de l'ISO 14644-3 – Lecture croisée des versions 2005 et 2019 » (*Salles Propres* n° 123, Vincent Barbier, Pharmaplan, et Sylvie Vandriessche, Aspec, p. 19 à 24).

Pour la comparaison des essais d'intégrité, *via* les deux méthodes (compteur optique et photomètre), après harmonisation des critères de fuite :

- congrès ISCC 2018 (septembre, La Haye) de l'ICCCS : « Comparison of the photometer and airborne particle counter methods for installed filter system leakage testing according to ISO 14644-3 » (B. Thaveau, Aérolab, J.-M. Vanhee, Camfil) ;
- « Technical study Comparison of filter leakage levels measured by a photometer and a LSAPC » (S. Ward et T. Triggs), avril 2018, étude

A Calendrier de L'ISO 14644-3

Évolutions successives de la partie 3	Version/date	Statut
ISO 14644-3	Décembre 2005	Remplacée par la version révisée en 2019
NF EN ISO 14644-3	Mars 2006	Remplacée par la version révisée en 2019
ISO 14644-3 révisée	Août 2019	Publiée par l'ISO le 30 août 2019 (en versions anglaise et française)
NF EN ISO 14644-3 révisée	Octobre 2019	- Norme homologuée en octobre 2019 (version EN d'octobre 2019) - Signée du DG Afnor en novembre 2019 - Mise à disposition de tous : mars 2020 (site Afnor, 27 mars 2020) → Après publication, de nombreuses erreurs sont signalées à l'ISO
ISO 14644-3 révisée et corrigée	Août 2019 Version corrigée : juin 2020	La date n'est pas changée mais mention de corrections sur la page de garde → principales modifications de l'ISO : • corrections sur de nombreuses erreurs de renvoi : tableau A.1 - B.4.4 - C.1 - C.4.2 et C.4.3 • suppression de la figure B.2 au B.7.3.7 au profit de l'utilisation de la formule B.12 (erreur d'un facteur 10 dans l'échelle des ordonnées sur cette figure)
NF EN ISO 14644-3 révisée et corrigée	Octobre 2019 Version corrigée : juillet 2020 (date annoncée par l'Afnor le 30 juin 2020)	La date d'homologation n'est pas changée mais mention de corrections sur la page de garde • Corrections reprises de la version ISO et modifications sur l'avant-propos national

Après moult remaniements, quelle est la version applicable de la norme ISO 14644-3 ?

présentée au congrès ISCC 2018 sous le titre « ISO 14644-3 B7 Installed Filter Leakage Tests – a comparison and guidance » (T. Triggs).

Comment fait-on pour tester des filtres à l'extraction de laboratoires de confinement à risques biologiques montés en paroi ?

Une note de l'ISO 14644-3:2019, au paragraphe B.7.4, les exclut :

« Note 1 : cet essai n'a pas été conçu pour couvrir les dispositifs de filtration de type HEPA à l'extraction » (filtres montés en conduits ou au refoulement des réseaux d'extraction).

En effet, les normes ISO 14644 sont conditionnées par le mandat du comité technique ISO/TC 209, qui exclut le traitement direct des questions de sécurité, lesquelles peuvent être traitées par des normes spécifiques (nucléaire, toxicité chimique, risques biologiques) voire des règlements nationaux.

La norme ISO 14644-3 est dédiée aux salles propres dont l'objectif est d'introduire de l'air propre, au moyen d'un ensemble de diffuseurs souvent plafonniers, équipés de filtres de haute ou très haute efficacité, ou le cas échéant, au moyen de caissons filtres au soufflage de la CTA :
- pour les filtres en caissons sécuritifs, il n'y a pas de souci particulier car ils sont prédisposés pour pouvoir réaliser le test d'intégrité ;
- en revanche, pour les filtres en extraction, montés sur les parois, un protocole de test est à adapter de la norme ISO 14644-3:2019.

En effet, des protocoles inspirés de bonnes pratiques du métier existent pour tester des filtres en extraction, montés en paroi. Ils reposent sur un protocole de test inversé par rapport à celui d'un test de filtre au soufflage.

Principe : l'aérosol est généré à l'extraction du filtre (devant la face exposée côté local à extraire) en balayant le filtre à étudier et on effectue une mesure globale, à l'aval du filtre, dans le conduit.

Il n'y a plus de critère spécifié pour les filtres montés en conduit. Que préconiser pour les utilisateurs et les prestataires au-delà de l'accord client-fournisseur, surtout pour des installations qui ont un historique ?

Au paragraphe B.7.4, il est indiqué qu'il « convient que chaque pourcentage de concentration en aval soit inférieur au pourcentage de concentration spécifié ou convenu entre le client et le fournisseur ».

Contexte de l'évolution normative

Les experts internationaux ont considéré que pour les filtres montés en conduite, le mélange à l'aval rend difficile une précision acceptable dès lors qu'il ne s'agit pas d'un caisson approprié (conception type bag-in/bag-out permettant l'accès pour scan).

Situation dans la version 2006

Le critère était mentionné : « Méthode au compteur : 5 fois la pénétration nominale spécifiée du filtre testé à la MPPS et, pour la méthode au photomètre, la pénétration ne devait pas être supérieure à 0,01 %. »

Il est souhaitable, en préalable aux essais, de spécifier un critère par



accord client-fournisseur, conformément à la norme ISO 14644-3:2019 :

- soit se reporter aux filtres testés au soufflage, en plafonnier : 0,1 % pour H13 et 0,01 % à partir de H14 ;
- soit, pour des installations existantes suivies régulièrement, s'appuyer sur les résultats antérieurs des essais pour fixer ce critère (historique). À noter qu'en général, les critères d'acceptation/exigences relèvent le plus souvent d'une réglementation tandis que les méthodologies et les moyens sont préconisés dans les normes.

Le critère d'acceptation d'une fuite admissible a été modifié pour les filtres H13 entre la NF EN SO 14644-3 de mars 2006 et sa version révisée d'octobre 2019. Comment faire en pratique ?

Au paragraphe B.7.2.4, il est indiqué : « Une fuite détectée supérieure à 0,01 % de la concentration en masse en amont est réputée dépasser la pénétration maximale admissible. Cependant, pour les dispositifs de filtration d'une efficacité globale MPPS $\geq 99,95$ % et inférieure à 99,995 %, le critère d'acceptation est de 0,1 %. »

Situation

Modification du critère de fuite recommandé (en annexe informative) pour les filtres H13, revu à la baisse : 0,1 % (et non 0,01 % comme dans la version ISO-2005/NF EN ISO-2006), nouveau critère adopté en consensus international.

Toutefois, il peut être utile de maintenir l'ancien critère de 0,01 % pour les filtres H13 (méthode au photomètre), car comme rappelé dans l'avant-propos national de la partie 3 révisée : →



- ➔ • il est important de prendre en compte l'impact du suivi des installations dans le temps ;
- de plus, il s'agit d'une convention indiquée dans une annexe informative. La norme rappelle que ce critère peut être adapté par accord client-fournisseur.

Clarifications

B.2.2.5 : Calcul du débit d'air soufflé d'après le mesurage de la vitesse dans les conduits d'air

Un renvoi est fait à la norme ISO 5167-5 : « Dans le cas d'un conduit circulaire, le débit mesuré par des tubes de Pitot peut être déterminé par le mode opératoire décrit typiquement dans l'ISO 5167-5. »

Dans ce paragraphe, il est fait référence à une norme de mesure (ISO 5167-5) avec les mesures de débits au moyen de tubes de Pitot. En outre cette norme ne traite que des mesures de débit en conduites circulaires (NF EN ISO 5167-5, mai 2016 : Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire – Partie 5 : Cônes de mesure).

À remplacer par : « Les normes relatives aux mesures de débits en conduite fermée (circulaire et rectangulaire), avec tubes de Pitot doubles, sont plutôt les suivantes : ISO 3966 (qui va probablement remplacer la NF X10-112), NF EN 12599 ou encore NF EN 16 211. »

- ISO 3966:2008 : Mesurage du débit des fluides dans les conduites fermées – Méthode d'exploration du champ des vitesses au moyen de tubes de Pitot doubles ;

- NF X10-112:1977 : Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées – Méthode d'exploration du champ des vitesses pour des écoulements réguliers au moyen de tubes de Pitot doubles ;

- NF EN 12599:2012 : Ventilation des bâtiments – Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation ;
- NF EN 16211:2015 : Systèmes de ventilation pour les bâtiments – Mesurages de débit d'air dans les systèmes de ventilation – Méthodes.

B.2.3.2 : Mesurage du débit d'air soufflé à l'aide d'une hotte de captage

« Le débit d'air soufflé est mesuré en utilisant une hotte de captage de flux d'air dotée d'un dispositif de mesure, ou bien la vitesse de l'air sortant d'une hotte de captage de flux d'air est multipliée par l'aire efficace. »

Commentaire

Risque élevé de confusion car la hotte de captage est citée deux fois mais ne correspond pas au même dispositif. « Efficace » est à remplacer par « effective ».

Il faut comprendre : le débit d'air soufflé est mesuré en utilisant un balomètre (hotte de mesure de flux d'air dotée d'un dispositif de mesure), ou bien la vitesse de l'air sortant d'une hotte de captage de flux d'air (ou cône ou jupe) est multipliée par l'aire efficace.

B.11.2.3 : Mode opératoire de mesurage (essai de séparation)

« b) Commencer par générer des particules du côté ayant la classe la plus basse de la barrière d'air, en s'assurant que la force du flux sortant de l'appareil d'essai ne dépasse pas celle de la barrière d'air. »

Commentaire

La phrase est incompréhensible et prête à confusion car l'appareil d'essai n'est ni le compteur optique de particules (LSAPC), ni le photomètre, mais le générateur d'aérosol.

Il faut comprendre : b) Commencer par générer des particules du côté le moins bien classé de la barrière d'air, en s'assurant que la projection de l'aérosol au départ du générateur ne dépasse pas l'effet protecteur de la barrière.

3.6.3. Hotte de captage de flux d'air dotée d'un dispositif de mesure

Il est à noter qu'un terme du métier, existant dans la version NF ISO 14644-3 (2006), n'a pas été repris dans la version 2019 : c'est le « balomètre » connu de tous.

- dans la version 2006, le terme apparaissait avec la définition 3.6.10 : « hotte de mesure avec débitmètre ». « Balomètre » était mentionné sous cette expression ;

- dans la version 2019, l'expression pour le même appareil est devenue « hotte de captage de flux d'air dotée d'un dispositif de mesure », dont la définition est donnée au 3.6.3.

Commentaire

Cohérence dans les termes utilisés pour les évolutions normatives. D'ailleurs, dans l'avant-propos national de la version ISO 14644-3:2019 révisée, c'est bien le terme balomètre qui a été utilisé. ■