



PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

RELATIVE A L'INSTALLATION DES SORBONNES ET DES SYSTEMES DE VENTILATION ASSOCIES

CEAGRE/DPEI

N° Réf : DG-CEAGRE-DPEI-SSTM-CVC-24-02-000216

Date : 06/01/2026

Diffusion : DG/CEAGRE/DPEI

Mots clés : Sorbonne - Vannes régulation - Compensation d'air - Extraction d'air - Asservissement

	Nom	Fonction	Visa
Rédacteur	Aline MONARD	Chef de projet DPEI/SPPEP/GPP Expert CVC DPEI/SSTM/CVC	
Vérificateur	Grégory FONTI	Chef de groupe DPEI/SSTM/CVC	
ISI DPEI	Benjamin TESSANDORI	Ingénieur sécurité DPEI	
IQ DPEI	Simone VANDROUX	Ingénieur Qualité DPEI	
Référent Energie	Stéphane LORIOT	Référent Energie DPEI	
Approbateur	Jérôme MATTEI	Chef de service DPEI/SSTM	
Approbateur	Djamel SALA	Chef de service DPEI/SPPEP	

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA Grenoble | 17 avenue des Martyrs 38054 Grenoble Cedex 9
Département Projets, Exploitation et Ingénierie

DG
CEAGRE
DPEI

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

DPEI IDP 9 2023 10 03

Ce document ne peut être diffusé ou reproduit sans l'autorisation du CEA

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

INSTALLATION DES SORBONNES ET DES SYSTEMES
DE VENTILATION ASSOCIES

Référence : 24-02-000216

Page 2 / 39

HISTORIQUE DES VERSIONS

Ind.	Date	Objet de la modification
O	02/02/2006	<i>Edition originale : ST E PT 3357 C Spécifications Techniques pour la fourniture des sorbonnes ventilées</i>
A	25/08/2006	<i>Modification chap. 4 - Réception sur site</i>
B	15/04/2007	<i>Imposition vitesse mini et PdC maximum.</i>
C	17/11/2010	<i>Modification § 3.2. - Coefficient foisonnement interdit.</i>
1	06/01/2026	Mise à jour de l'édition & Changement codification du document & Intégration des éléments ISO50001 et précisions techniques des sorbonnes
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

SOMMAIRE

1	OBJET.....	5
2	DOMAINE D'APPLICATION	5
2.1	Activités couvertes	5
2.2	Personnel concerné	5
3	DOCUMENTS APPLICABLES.....	5
3.1	Documents réglementaires	5
4	UTILISATION DE LA PRESCRIPTION TECHNIQUE.....	6
5	DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE.....	6
6	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	6
6.1	La Sorbonne.....	7
6.1.1	Principe d'une sorbonne.....	7
6.1.2	Différents types de sorbonnes.....	7
6.2	Equipements d'une sorbonne	13
6.3	Emplacement de la sorbonne	15
6.4	Respect de la norme EN 14175 et NF X15-206	17
6.4.1	Sorbonnes - seuils pour les essais.....	17
6.4.2	Sorbonnes matières radioactives – seuils pour les essais.....	17
6.5	Performance énergétique.....	17
7	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	18
7.1	Spécifications relatives à la sécurité	18
7.1.1	Ouverture de l'écran	18
7.1.2	Profilage de l'ouverture.....	18
7.1.3	Plenum d'extraction	18
7.1.4	Indicateur de débit minimal.....	18
7.1.5	Bac de rétention.....	18
7.1.6	Autres recommandations.....	18
7.1.7	Risque incendie et explosion.....	19
7.2	Spécifications techniques - Electricité.....	19
7.3	Spécifications techniques - Ventilation	20
7.3.1	Les sorbonnes à débit variable.....	20
7.3.2	Compensation d'air.....	26
7.3.3	Extraction et le rejet d'air	27
7.3.4	Equipements spécifiques pour sorbonnes Nano, microbiologique et radioactivité	28
7.3.5	Sorbonnes ATEX.....	28
8	RECEPTION DE LA COMMANDE	29
8.1	Fiches techniques	29
8.2	Rapport de l'essai de type.....	29
8.2.1	Essai de type pour une sorbonne à débit variable et son rapport.....	30
8.2.2	Essai de type pour une sorbonne spécifique	30
9	RECEPTION SUR SITE.....	31
9.1	Essais de réception de sorbonnes ayant subi un essai de type	33
9.1.1	Essai de réception pour une sorbonne à débit variable ayant subi un essai de type	34
9.2	Rapport d'essai de réception de sorbonnes ayant subi un essai de type.....	34
9.2.1	Rapport d'essai de réception de sorbonne à débit d'air variable ayant subi un essai de type ..	35
9.3	Essais de qualification de sorbonnes n'ayant pas subi d'essai de type	35
9.4	Rapport d'essai de qualification de sorbonnes n'ayant pas subi d'essai de type	36
9.5	Dossier d'exploitation	36

10 RECOMMANDATIONS D'INSTALLATION ET MAINTENANCE	36
10.1 Recommandations d'installation	36
10.1.1 Espace nécessaire d'installation	36
10.1.2 Sorbonnes et chemins d'évacuation.....	36
10.1.3 Système d'évacuation de la sorbonne et système d'introduction d'air de compensation du laboratoire.....	36
10.1.4 Sorbonnes temporairement hors d'usage	37
10.2 Recommandations de maintenance	37
10.2.1 Les points de maintenance et essai de routine	37
10.2.2 Essai de routine	38
11 ESSAIS DE ROUTINE	38
11.1 Rapport d'essai de routine de sorbonnes ayant subi un essai de type	38
11.1.1 Essai de routine de sorbonnes ayant subi un essai de type	38
11.1.2 Rapport d'essai de routine de sorbonnes ayant subi un essai de type.....	38
11.2 Rapport d'essai de routine de sorbonnes qualifiées	39
11.3 Rapport d'essai de routine de sorbonnes non qualifiées	39

1 OBJET

Le présent document définit les prescriptions techniques électriques & aérauliques à respecter à minima pour la construction de sorbonnes ventilées en respectant la norme NF EN 14175 PARTIE 1 à 6.

Cette norme modifie ou complète les normes NF X15-206.

Les sorbonnes à compensation d'air (type double flux) ne sont pas prises en compte dans ce document, mais respecteront l'esprit de cette prescription en accord avec la norme NF EN 14175.

2 DOMAINE D'APPLICATION

2.1 Activités couvertes

- INSTALLATION DE SORBONNES VENTILEES du CEA/Grenoble, site d'INES et PRTT.

2.2 Personnel concerné

- Tout concepteur, maître d'œuvre ou entrepreneur,
- Les chefs de projet et chargés d'affaires du DPEI (Département Projets, Exploitation et Ingénierie).

3 DOCUMENTS APPLICABLES

Les dispositions de l'article « Documents applicables » du CCTG tous lots sont applicables.

3.1 Documents réglementaires

Les principaux documents ou textes de référence dans ce domaine sont les suivants (sans que cette liste soit exhaustive ni actualisée) :

- **Circulaire Sécurité du CEA Grenoble CS 24**
- **Le Code du travail version en vigueur**
- **Les différents arrêtés en vigueur**
- **Norme européenne NF EN 14470-1**
- **Ventilation Norme européenne NF EN 14-175 :**
 - NF EN 14-175 - 1 : Vocabulaire,
 - NF EN 14-175 - 2 : Exigences de sécurité et de performances,
 - NF EN 14-175 - 3 : Méthode d'essais de type,
 - NF EN 14-175 - 4 : Méthode d'essais sur site,
 - TS 14-175 - 5 : Recommandations relatives à l'installation et à la maintenance,
 - NF EN 14-175 - 6 : Sorbonnes à débit d'air variable,
 - NF X15-206 : Norme Française expérimentale
 - NF EN ISO 14644 : Norme Française pour ISO Salle Blanche
- **Électricité**
 - Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension.

4 UTILISATION DE LA PRESCRIPTION TECHNIQUE

L'utilisation de cette prescription technique s'intègre dans l'ensemble des documents constituant la consultation de cette prestation et notamment les dispositions de l'article « Conditions générales de l'opération » du CCTG tous lots sont applicables.

Pour rappel, le présent document indique les grandes lignes à suivre.

Des informations complémentaires et/ou contradictoires peuvent être communiquées dans le CCTP de fourniture et de travaux Sorbonnes.

En cas de contradiction entre les deux documents, il faudra informer le CEA/DPEI/SSTM/G-CVC via son Chargé d'affaire afin de valider le choix technique à prendre en compte.

Dans tous les cas ce présent document ne dispense pas le Concepteur et/ou l'Entrepreneur de l'application des normes et règlements en vigueur, ainsi que des règles de l'art s'appliquant à son métier.

5 DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE

Les dispositions de l'article « Démarche environnementale et énergétique » du CCTG tous lots sont applicables. Les Concepteurs et Entrepreneurs se référeront notamment au CCTG Performance Énergétique (CCTG PE).



Ce symbole annoté en marge du document, identifie les prescriptions visant à améliorer l'impact environnemental et la performance énergétique des bâtiments, notamment dans le cadre de la démarche de la norme ISO 50001 engagée par le CEA Grenoble. Ces points feront l'objet d'une attention particulière.

6 PRESCRIPTIONS GENERALES

Une sorbonne est un équipement de **protection collective** destiné à protéger les opérateurs contre les polluants gazeux et particulaires.

Une installation de sorbonne(s), en plus de l'équipement lui-même, comprend la mise en place des dispositifs suivants :

Sorbonne + Extraction et Rejet extérieur + Compensation + Asservissement

Chaque installation doit être étudiée au cas par cas en prenant en compte les éléments :

- Les caractéristiques de la sorbonne sélectionnée,
- Le débit d'air à extraire (mini et maxi),
- Le mode de fonctionnement (la variation de débit est à privilégier),
- La nature des produits manipulés,
- Le classement ATEX,
- L'aménagement du local recevant la sorbonne.

Ces informations sont aussi nécessaires pour les autres équipements de sécurité installés dans un laboratoire : Bras d'aspiration, armoires ventilées, boîtes à gants, poste de sécurité microbiologique...

6.1 La Sorbonne

6.1.1 Principe d'une sorbonne

Les sorbonnes ventilées servent à protéger les opérateurs des polluants (gaz, particules ou aérosols) dégagés par les manipulations expérimentales des laboratoires. Les parois latérales et l'écran frontal qui délimitent l'espace de travail dans la sorbonne protège l'opérateur contre d'éventuelles projections.

La protection maximale de l'opérateur est obtenue en travaillant avec la guillotine baissée.

Afin de s'assurer du bon fonctionnement de la sorbonne dans son environnement en dehors de celui pour lequel elle a obtenu un essai type et de conformité, il est nécessaire d'évaluer les risques et de respecter les préconisations d'installation.

6.1.2 Différents types de sorbonnes

Plusieurs types de sorbonnes existent ; il est nécessaire de définir en premier lieu le contexte et le type de sorbonnes qui est nécessaire pour l'activité du laboratoire.

La sorbonne est un ensemble constitué d'une paillasse en partie basse avec une hotte d'extraction posée dessus et son débit d'aspiration est bien plus important que pour une hotte, son extracteur est posé en toiture et relié par un réseau de gaines.

Parfois le mot « hotte » est utilisé il est réservé à des applications bien spécifiques, il est nécessaire de rappeler qu'une hotte ou la paillasse de la sorbonne ne sont pas destinés à servir d'armoire de stockage.

6.1.2.1 Sorbonne standard

Sorbonne constituée d'une paillasse et d'une hotte posée sur la paillasse avec des besoins identifiés et non décrits dans les paragraphes ci-dessous.

6.1.2.2 Sorbonne à débit variable

Une sorbonne standard avec un système à débit d'air variable (VAV) a pour but de contrôler le débit d'air extrait d'une sorbonne pour diverses ouvertures de la façade mobile.

Voir prescriptions particulières §7.

6.1.2.3 Sorbonne basse plan de travail à une hauteur <750mm

Ce type de sorbonne vient se poser sur une paillasse d'une hauteur < 750mm, ce qui nécessite que l'ouverture en façade se fait par deux vitres guillottes indépendantes superposées couplées mécaniquement.

6.1.2.4 Sorbonne d'attaque résistante à l'acide et au dégagement de chaleur

La sorbonne de laboratoire d'attaque est destinée à l'usage des acides chauffés et à toutes les utilisations intensives d'acides et autres produits corrosifs.

Elle garantit la récupération des condensats et est équipée d'un système de lavage de charges acides et d'un assécheur d'air.

6.1.2.5 Sorbonne Walkin de plein pied

Il s'agit d'une sorbonne sans paillasse avec un accès intégral au plan de travail sur toute la largeur et toute la hauteur.

L'ouverture en façade se fait par deux vitres guillottes indépendantes superposées couplées mécaniquement.

6.1.2.6 Sorbonne ATEX

Voir paragraphe 7.3 pour les prescriptions techniques particulières.

6.1.2.7 Sorbonne pour charge thermique élevée

Ces sorbonnes répondent à la norme NF EN 14175-7.

Le choix des matériaux, qu'ils soient en plastique, en verre ou autre doit assurer la résistance à l'érosion chimique et à la déformation thermique aux températures élevées d'utilisation.

Les matériaux et la conception de la façade mobile doivent être tels que la température élevée dans l'espace de travail n'ait pas d'incidence sur l'utilisation et la sécurité de la façade mobile.

Les effets sur le débit d'air causés par les charges thermiques et l'emplacement des appareils de chauffage dans l'espace de travail doivent être pris en compte et limités. Les essais de type doivent être réalisés conformément au 4.4 de la norme NF EN 14175-7.

Les sorbonnes pour charge thermique élevée doivent être munies d'une alarme sonore et visuelle conformes à l'EN 14175-2. Un voyant rouge placé dans le champ de vision de l'utilisateur de la sorbonne peut par exemple être utilisé comme alarme visuelle. Il convient qu'il soit possible de relayer l'alarme.

Lors du choix et du positionnement des capteurs, il convient d'accorder une attention particulière à l'influence de la chaleur et à la résistance à la corrosion des capteurs et, si nécessaire, aux éléments de commande à l'intérieur du système d'extraction d'air.

Les sorbonnes pour charge thermique élevée doivent être munies d'un capteur de température dans la partie haute de la sorbonne, avec une alarme signalant que la température maximale spécifiée dans le manuel du produit est dépassée. Il convient qu'il soit possible de relayer l'alarme.

Les prises électriques ne doivent pas être installées dans l'espace de travail de la sorbonne.

6.1.2.8 Sorbonne pour charge thermique élevée associée à des minéralisations acides

Ces sorbonnes répondent à la norme NF EN 14175-7.

La sélection des matériaux doit assurer la prévention contre l'érosion chimique aux acides et aux vapeurs d'acide et la déformation thermique à la température d'utilisation.

Les vapeurs d'acide dégagées durant les utilisations acides sont extrêmement visqueuses et adhéreront aux surfaces avec lesquelles elles seront en contact. Les matériaux devront avoir des surfaces lisses facilement nettoyables.

6.1.2.9 Sorbonne pour acide perchlorique

Ces sorbonnes répondent à la norme NF EN 14175-7.

Les matériaux de construction ne doivent pas rentrer en réaction avec l'acide perchlorique ou créer des composants inflammables ou explosifs. La sélection des matériaux doit veiller à la prévention contre l'érosion chimique et contre la déformation à l'acide perchlorique à la température d'utilisation déterminée.

Il faut noter que :

Les joints de l'espace de travail doivent être limités et le produit d'étanchéité utilisé pour les joints doit être durable, imperméable et élastique en permanence. Il est préférable d'utiliser des matériaux monolithes sans soudure en particulier pour le plan de travail.

La conception doit garantir l'accès nécessaire pour le nettoyage de l'espace de travail, de la façade mobile, du plan de travail, des déflecteurs et de tout dispositif servant à inhiber, réduire ou éliminer les fumées produites et faisant partie de la sorbonne.

L'espace de travail de la sorbonne et la zone d'extraction d'air de la sorbonne pour l'acide perchlorique doit être conçu de telle façon que lors du nettoyage, ils peuvent être rincés sur toutes les parties soit à l'aide d'un jet d'eau ou au moyen de canules intégrées. Il est nécessaire de prendre en considération les exigences en matière de nettoyage pour le réseau d'extraction.

Si la sorbonne est du type VAV (volume d'air variable), cette exigence s'applique aussi à l'équipement VAV du conduit d'extraction de la sorbonne.

Les aménagements pour la collecte des rejets du conduit d'extraction doivent être pris en considération dans la conception de la sorbonne.

Si les sorbonnes pour acide perchlorique sont équipées de dévésiculateurs d'acide intégrés ou de systèmes de lavage d'acides, la conception doit permettre un accès total pour le nettoyage et la maintenance.

Les effets sur le débit causés par les dévésiculateurs d'acide intégrés ou les systèmes de lavage d'acide doivent être pris en compte et limités.

6.1.2.10 Sorbonne pour acide fluorhydrique

Ces sorbonnes répondent à la norme NF EN 14175-7.

Toutes les parties de la sorbonne et du dispositif d'extraction qui seront en contact avec l'acide fluorhydrique ou les vapeurs d'acide fluorhydrique doivent être faits de matériaux résistants à l'acide fluorhydrique.

Les effets sur le débit d'air causés par les dévésiculateurs d'acide intégrés ou les systèmes de lavage d'acides doivent être pris en considération et limités.

6.1.2.11 Sorbonne pour matières radioactives

Ces sorbonnes répondent à la norme NF EN 14175-8.

Il convient que l'espace de travail interne de la sorbonne pour matières radioactives soit de la taille volumétrique minimale nécessaire pour réaliser la fonction pour laquelle la sorbonne est prévue. La réduction des dimensions internes facilitera le nettoyage et la décontamination, mais l'espace doit être suffisamment grand pour accueillir et accéder à tous les matériels à utiliser.

Les sorbonnes pour matières radioactives doivent protéger les employés et le public éventuel contre la contamination et l'exposition aux rayonnements ionisants, dans la mesure où cela est raisonnablement possible.

Les vapeurs doivent être évacuées efficacement pour réduire le risque d'une atmosphère explosive ou dangereuse dans l'espace de travail.

Les sorbonnes pour matières radioactives doivent être conçues conformément au principe environnemental consistant à utiliser les « meilleures techniques disponibles » pour limiter les rejets, les émissions et les déchets.

Il est recommandé que toutes les sorbonnes pour matières radioactives soient soumises à l'essai de performance sur le lieu d'installation conformément à l'EN 14175-4.

➤ **Les matériaux**

Les matériaux utilisés pour les sorbonnes pour matières radioactives doivent être conformes à l'EN 14175 2:2003, 6.1.

Les exigences suivantes et les exigences données en 6.2 et 6.3 doivent en outre s'appliquer aux sorbonnes pour matières radioactives ;

Les sorbonnes doivent être conçues et construites de manière à ne pas être facilement contaminées et à ce que toute contamination éventuelle puisse être facilement éliminée.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

INSTALLATION DES SORBONNES ET DES SYSTEMES
DE VENTILATION ASSOCIES

Référence : 24-02-000216

Page 10 / 39

L'espace de travail, la surface de travail et la construction de la façade mobile doivent être tels que les matériaux choisis sont adaptés au travail à effectuer.

Il convient qu'une attention particulière soit accordée à la résistance chimique et à la résistance aux rayonnements ionisants, à la stabilité mécanique, à la conception structurelle, à la facilité de décontamination et de nettoyage ; pour de plus amples informations, voir également l'ISO 8690.

Les sorbonnes doivent être fabriquées avec des matériaux résistant aux contraintes mécaniques, chimiques, thermiques et dues aux rayonnements ionisants anticipées pour l'usage prévu et ne doivent pas être facilement combustibles.

Les matériaux de construction des parties des sorbonnes qui sont susceptibles d'entrer en contact avec les fumées et les rayonnements ionisants doivent être sélectionnés de manière à s'adapter à la nature des opérations menées à l'intérieur de la sorbonne.

Le choix du matériau approprié et du type de blindage nécessaire font l'objet d'une évaluation de sécurité.

La sorbonne doit être construite de manière à permettre un démontage et une élimination faciles, y compris, le cas échéant, des déchets radioactifs.

La construction de la sorbonne doit être telle qu'il soit possible d'ajouter un blindage extérieur fixe sous le plan de travail et, si nécessaire, sur les parois latérales, le plafond, la paroi arrière et l'avant de la façade mobile.

La quantité et le type de blindage supplémentaire possible devront être spécifiés par l'utilisateur avant que la conception ne soit finalisée. Si un blindage est mis en place, il convient de s'assurer qu'il ne peut pas se dissocier de la sorbonne, même dans des conditions dégradées.

Si des joints d'étanchéités sont utilisés, ils doivent être placés et accessibles de manière à pouvoir être décontaminés, par exemple avant le démontage.

Lors de la sélection du matériau de surface, les propriétés chimiques des radionucléides à utiliser doivent être prises en compte. Consulter un expert en radioprotection au sujet des composants à utiliser et de l'adéquation des matériaux de construction de la sorbonne.

Le choix des matériaux de blindage utilisés doit être fondé sur l'énergie, le type de rayonnement ionisant (rayonnement alpha, bêta ou gamma) et l'activité du radionucléide à manipuler; Les matériaux de numéro atomique élevé sont un matériau de blindage approprié lors du traitement d'émetteurs gamma; Pour la manipulation d'émetteurs bêta, des matériaux de numéro atomique faible doivent être utilisés pour le blindage; L'occurrence d'un freinage (Bremsstrahlung) du rayonnement dans le cas d'un rayonnement bêta doit être prise en considération dans la conception du blindage.

Le plomb peut être un matériau approprié pour un blindage contre un rayonnement gamma, tandis que les plaques en plastique sont des matériaux adaptés pour un blindage contre un rayonnement bêta. Il convient de consulter un expert en radioprotection pour déterminer le matériau de blindage approprié dans des cas spécifiques.

En plus de la barrière protectrice conforme au 6.2 pour la protection contre le rayonnement bêta, il est conseillé de prévoir des matériaux transparents à faible numéro atomique (Z), résistants aux chocs et d'une épaisseur suffisante pour une façade mobile. Pour les rayonnements gamma, il est conseillé de prévoir des matériaux à haut numéro atomique (Z) d'une épaisseur suffisante pour la façade mobile.

➤ La sécurité

En ce qui concerne les risques potentiels pour les travailleurs découlant d'une exposition externe ou interne lors de l'utilisation d'une sorbonne pour matières radioactives par opposition à une sorbonne à usage général, des mesures de protection techniques supplémentaires doivent être prises. L'efficacité des mesures de protection doit être évaluée lors de l'installation et vérifiée et contrôlée périodiquement par des mesurages conformément aux conseils de l'expert en radioprotection.

Les mesures techniques prévues à ce titre sont fondées sur :

- Le type de rayonnement ionisant ;
- L'activité des radionucléides à manipuler ;
- Les propriétés physiques et la forme de la matière ionisante (gaz, liquide, solide ou poudre) ;
- Les propriétés chimiques de la matière ionisante ;

- Le ou les processus à réaliser et sa ou leur durée ;
- Le nombre d'opérations par période à réaliser ;
- La friabilité d'oxyde (facilité avec laquelle toutes couches d'oxydation sont perdues);

➤ La construction

Les raccords des panneaux latéraux et du panneau arrière doivent être sans joints et doivent être étanches à l'eau. La surface intérieure de la chambre doit être lisse et sans joint. S'il existe des incohérences ou des irrégularités de surface, elles doivent être remplies et adoucies ou polies de manière à obtenir une rugosité de surface comprise entre 0,001 mm et 0,003 mm afin d'obtenir une finition sans joint.

Les ouvertures des surfaces ou composants internes de l'espace de travail de la sorbonne pour matières radioactives et les points d'arrivée des alimentations (y compris ceux associés à la lutte contre les incendies) doivent être limités à ce qui est absolument nécessaire.

Toutes les ouvertures doivent être scellées ou étanchéifiées pour présenter une surface ou une transition lisse adaptée pour être facilement nettoyée et décontaminée et doivent être rescellées après la maintenance.

La conception et la construction de l'espace de travail de la sorbonne pour matières radioactives ne doit pas aboutir à la formation de vides ou fissures qui pourraient devenir des zones d'accumulation de matières potentiellement dangereuses, et qui peuvent être difficiles à nettoyer ou à décontaminer. En particulier, la conception des façades mobiles verticales individuelles avec leurs systèmes d'appui et de guidage doit permettre une inspection, un accès, une maintenance, et un nettoyage et une décontamination facilement réalisés et sûrs.

Il convient que les unités d'éclairage soient montées à l'extérieur, avec des fenêtres scellées sur le toit de la sorbonne fabriquées en verre ou en plastique suivant l'application.

○ Surface de travail

La surface de travail doit être formée comme un plateau, sans joints. Les raccords entre les parois latérales et la paroi arrière doivent être soit sans joints, soient fabriqués étanches à l'eau. Une ou plusieurs ouvertures de sortie peuvent être prévues dans la surface de travail, et celles-ci doivent être conçues de façon à permettre le raccordement par des conduites de sortie au réseau de déchets radioactifs du laboratoire de radionucléides ou à un réservoir de collecte, lorsque la réglementation locale l'autorise.

Les périmètres des ouvertures d'évacuation doivent être situés plus haut que la surface de travail, mais en dessous du périmètre surélevé (voir Figure 1). Des ouvertures supplémentaires dans la surface de travail ne sont pas autorisées.

Il convient que l'évier ou le récipient d'égouttage et le périmètre soient conçus de manière à garantir qu'ils se trouvent plus haut que la surface de travail.

Lorsqu'un blindage important est requis (blindage en matériau de haute densité sous la forme d'une chambre de plomb par exemple), il peut exercer des pressions plus élevées sur le plan de travail ou la base et peut ne pas être réparti uniformément. Ces exigences doivent être adaptées aux charges spécifiées par le client et la surface de travail et la structure de support doivent être conçues en conséquence. La sorbonne doit être clairement étiquetée.

NOTE : Une feuille de plomb de 20 mm d'épaisseur possède une masse surfacique de 2,2 kN/m². Une attention particulière est attirée sur l'utilisation d'un blindage à l'intérieur des sorbonnes ; Tous les coins (« linéaires » entre 2 surfaces et « sphériques » lorsque 3 surfaces se rejoignent) doivent avoir un rayon intérieur d'au moins 3 mm.

○ Base

Lorsque les sorbonnes pour matières radioactives doivent être montées sur des bases/unités de stockage associées, la conception, la construction, la terminologie, la disposition et les méthodologies d'essai doivent généralement être conformes aux exigences des EN 14056 et EN 13150.

Lors du calcul de la capacité de charge requise de la base, la charge supplémentaire des blindages installés de manière permanente et des blindages mobiles possibles qui peuvent être utilisés (blindage contre les rayonnements) doit être prise en compte. Il doit être possible de protéger la zone située au-dessous de la surface de travail, si nécessaire. La conception structurelle de la sorbonne pour matières radioactives doit être conçue pour permettre un blindage supplémentaire de matériau à haut numéro atomique (Z) d'au moins 20 mm d'épaisseur sous la surface de travail.

Les sorbonnes pour matières radioactives doivent être conçues pour permettre l'installation de blindages mobiles ou fixes de telle manière que la capacité de charge de la base et de la surface de travail corresponde aux charges attendues allant au maximum jusqu'à 15 kN/m².

Dans l'hypothèse où la base de la sorbonne pour matières radioactives servirait d'espace pour la collecte de déchets selon les conditions physiques, chimiques et biologiques, elle devrait être reliée au système d'extraction d'air de la sorbonne pour matières radioactives ; La ventilation doit être en marche jusqu'à ce que les déchets soient éliminés. Si la base est utilisée pour collecter une matière radioactive, envisager la possibilité d'ajouter un blindage et une ventilation.

Des aménagements pour des réservoirs de collecte dans la base doivent être prévus pour la collecte de déchets radioactifs. Si des réservoirs de collecte sont utilisés, un moyen doit être prévu pour éviter la libération de matières radioactives ou de rayonnements ionisants (par exemple, alarme et/ou blindage supplémentaire). Les réservoirs de collecte des déchets liquides doivent se trouver dans un bac de collecte. Si cela est approprié, des blindages séparés doivent être prévus dans la base.

○ Parois latérales

Les parois latérales doivent être de construction stable.

Si nécessaire, des moyens adaptés permettant de transférer des matériaux de procédé ou de manipuler des matériaux de procédé ou d'effectuer la maintenance de l'équipement peuvent être prévus dans les parois latérales. De tels exemples sont les ronds de gant, les sas, les portes de transfert et les systèmes de transfert à double porte, voir les ISO 11933-2 et ISO 11933-3. Des méthodes supplémentaires pour le transfert de matériaux ou pour la manipulation de composants peuvent être utilisées autres que la façade mobile si nécessaire. De tels composants sont par exemple :

- Ronds de gant ;
- Sas ;
- Tunnels de transfert non étanches ;
- Tunnels de transfert étanches ;
- Systèmes de transfert à double porte ;
- Conduites de liquide ou de gaz scellées au niveau de la paroi de la sorbonne avec raccords passe-cloison ;
- Ports de transfert à joint serti.

La conception et le fonctionnement du moyen de transfert doivent être tels qu'ils n'affectent pas de manière défavorable le confinement de la sorbonne.

○ Barrière protectrice

Les conduites et les installations électriques doivent être installées de telle manière qu'un effet de blindage adéquat soit maintenu. Si nécessaire, la continuité du blindage autour des pénétrations de service doit être garantie.

○ Façade mobile

La conception et les matériaux de la façade mobile et de son mécanisme doivent permettre une décontamination facile et sûre. Lorsque les ouvertures de manipulation font partie de la façade mobile, elles doivent être verrouillables et facilement décontaminables.

La facilité de montage, de maintenance, de réparation, de démontage et d'élimination doit être assurée au moyen d'une construction appropriée.

○ Système de réduction des émissions

Lorsque la sorbonne pour matières radioactives est équipée d'un système externe de réduction des émissions, la distance avec la sorbonne doit être réduite autant que possible pour des raisons de contamination.

Le logement du système de réduction des émissions doit être conçu pour qu'il soit facile à nettoyer et à décontaminer à la fois à l'extérieur et à l'intérieur si nécessaire ;

Le système de réduction des émissions doit être équipé d'un système de contrôle continu et d'une alarme pour détecter les conditions dangereuses, telles qu'un faible débit ;

En fonction des procédures réglementaires de contrôle des rejets, tout rejet radioactif dans l'atmosphère peut devoir être mesuré ou estimé ; L'ISO 2889 donne des indications relatives au contrôle des particules radioactives dans les conduits d'extraction ;

Lorsque des systèmes de réduction des émissions (tels que des filtres, un réservoir de rétention) sont incorporés dans la sorbonne pour matières radioactives, leur conception et leur fonctionnement doivent minimiser le risque de contamination pour l'utilisateur, les opérateurs et les autres personnes pendant l'inspection, la maintenance, le remplacement ou la mise hors service.

L'ISO 17873:2004 donne des conseils sur la réduction des flux de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires.

➤ Services

Les ouvertures du système de distribution et les ouvertures d'évacuation des eaux usées à l'intérieur de la sorbonne pour matières radioactives doivent être limitées au minimum.

Pour faciliter la décontamination du plan de travail, des sorties pour le système de distribution peuvent être installées uniquement sur les parois latérales ou la paroi arrière.

Une attention particulière doit être accordée à la conception et à la disposition de l'ensemble des sorties/raccords de service pour les sorbonnes pour matières radioactives.

○ Evacuation

Dans les cas où une alimentation en eau est nécessaire, autrement que pour des besoins de refroidissement, la conduite d'évacuation doit être raccordée au système d'évacuation des déchets radioactifs ou éventuellement à un réservoir de stockage temporaire, lorsque la réglementation locale l'autorise.

○ Liquides/eau/eau de refroidissement

Pour éviter toute contamination due à un déversement, chaque ouverture doit être placée plus haut que le niveau du plan de travail.

Les sorties d'eau doivent s'évacuer dans des éviers et/ou des récipients d'égouttage conformes aux normes de matériaux et de construction décrites dans l'Article 6.

○ Prises électriques

Les prises électriques ne doivent pas être montées à l'intérieur de la sorbonne pour matières radioactives.

6.2 Equipements d'une sorbonne

Une sorbonne est une enceinte de captage équipée de :

- Un écran mobile manuel avec ouverture verticale réglable et système anti-chute. Cet écran délimite l'ouverture permettant l'accès à la manipulation. **L'ouverture horizontale est à proscrire au CEA.**
- Un plan de travail avec bordure de rétention et un panneau de commande en façade,
- Eclairage minimum du plan de travail de 500 Lux avec LED,
- Un plénum d'extraction situé à l'arrière avec plusieurs fentes permettant la répartition de l'extraction d'air, via le conduit d'extraction relié à un extracteur d'air pollué dimensionné en grand débit et fonctionnant à débit variable pour les économies d'énergie.
- Il est possible d'avoir un extracteur commun à plusieurs sorbonnes dimensionné à la somme des grands débits, ce que nous appellerons la mutualisation des extractions si les polluants évacués le permettent. L'arbitrage de l'ISI (Ingénieur Sécurité de l'Installation) sur la mutualisation de l'extraction sera indispensable.
- Une alarme visuelle et sonore qui alerte en cas de réduction excessive du débit d'air.



Chaque sorbonne est unique et correspond à l'utilisation des chercheurs suivant les produits manipulés et des habitudes de travail. Pour rappel, ce document a pour but d'obtenir une homogénéisation des matériels sur le centre du CEA Grenoble, améliorer la maintenance et garantir des économies d'énergie dans le cadre de l'engagement du CEA dans la démarche de la Performance Energétique et donc la réduction des consommations énergétiques.

Seules les unités peuvent définir les accessoires qui leur sont nécessaires et leur position dans la sorbonne ou en bandeau face avant, elles feront l'objet d'un cahier des charges spécifiques dans lequel chaque sorbonne sera définie et sera en adéquation avec les prescriptions techniques du DPEI décrites dans ce document.

Par accessoires nous entendons, liste non exhaustive :

- Les points de raccordement des utilités (gaz, eau, EDI, EU, rejet solvants etc...) avec débit, pression et consommation,
- Eclairage inactinique,
- Les bénitiers,
- Les poubelles chimiques ventilées,
- Les tiroirs de stockage ventilés,
- Les Quick Dump Rince et Ultra Clean,
- Les bacs de traitement chimique,
- Les éviers,
- Les bacs chauffants ultra-son,
- Les puits chimiques,
- Les douchettes,
- Les soufflettes,
- Les prises réseau informatique,
- Les prises de courant

Il sera nécessaire de présenter, dans le cahier des charges permettant la consultation des sorbonnes, à minima un plan d'implantation en 2D avec les positions des utilités à prévoir, un plan en 2D avec l'implantation et les positions des accessoires souhaités pour chaque sorbonne, un tableau récapitulatif avec les dimensions de chaque sorbonne et des accessoires ;

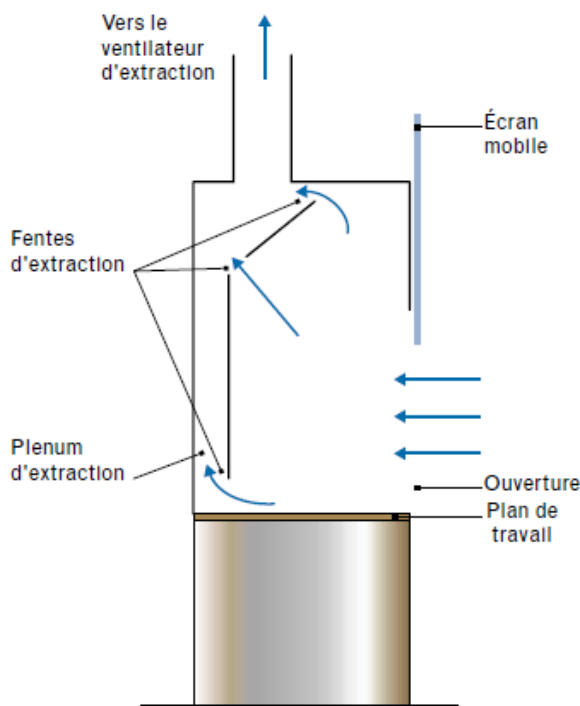


Schéma général d'une sorbonne - (source INRS)

L'efficacité d'une sorbonne dans la protection de l'opérateur est caractérisée par :

- Un écoulement d'air suffisamment intense, homogène et constant à travers l'ouverture frontale. Il est essentiel d'avoir une conception fiable pour atteindre l'équilibre à la mise en service lors de la réception des travaux entre la sorbonne, l'extraction et la compensation d'air.

6.3 Emplacement de la sorbonne

Pour garantir le bon fonctionnement de la sorbonne, celle-ci doit être installée dans la mesure du possible, à distance des zones de circulation, des ouvertures (fenêtres, portes) ou encore des autres systèmes de captage.

Tout déplacement d'air non contrôlé peu perturber le bon fonctionnement de la sorbonne.

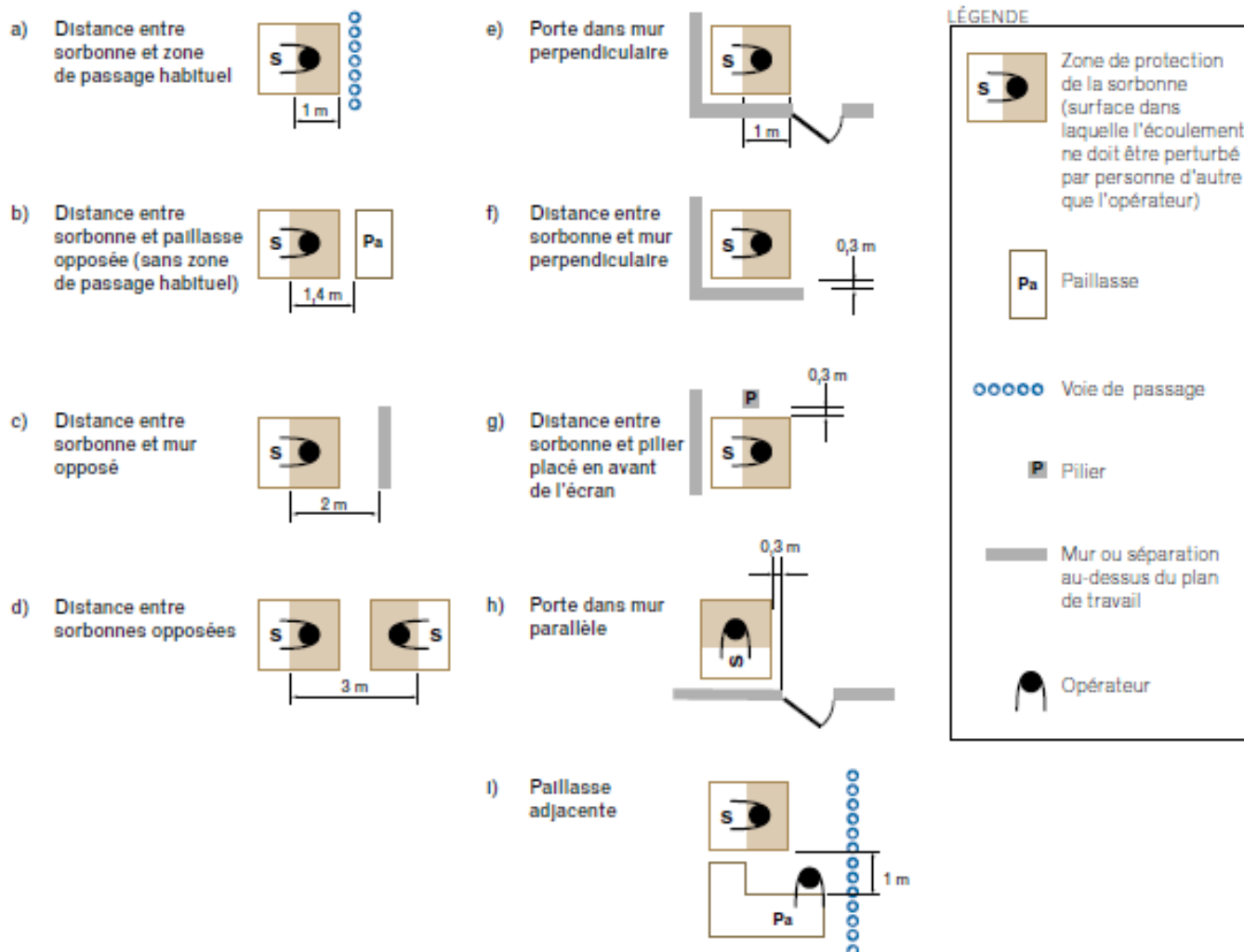
Le tableau et les schémas ci-dessous donnent un exemple des distances minimales à respecter (*Source INRS – guide pratique des Sorbonnes de Laboratoire*).

TABLEAU 2

Distances minimales conseillées

Emplacements	Distance (m)	voir figure 7
<i>Entre l'écran de la sorbonne et :</i>		
■ une voie de circulation habituelle	1	a
■ une paillasse parallèle à la sorbonne et utilisée par le même opérateur	1,4	b
■ un mur opposé (ou autre obstacle à l'écoulement de l'air)	2	c
■ l'écran d'une autre sorbonne	3	d
■ une porte dans un mur perpendiculaire à la sorbonne	1	e
<i>Entre l'extrémité de la sorbonne et :</i>		
■ un mur ou autre obstacle perpendiculaire à la sorbonne	0,3	f
■ une colonne placée en avant du plan de l'écran	0,3	g
■ une porte dans un mur parallèle à la sorbonne	0,3	h
■ une paillasse adjacente	1	i

Tableau : Exemple des distances minimales conseillées
Source INRS – guide pratique des Sorbonnes de Laboratoire



*Schéma Distances minimales conseillées
Source INRS – guide pratique des Sorbonnes de Laboratoire*

6.4 Respect de la norme EN 14175 et NF X15-206

6.4.1 Sorbonnes - seuils pour les essais

➤ Confinement

La concentration de SF₆ spécifiée au 8.1 de la NF EN 14175-2 : 2003 et détectée selon la procédure décrite au 5.3 de la NF EN 14175-3 : 2019 et au 5.10 de la NF EN 14175-4 : 2005 ne doit pas, pour l'essai réalisé avec la grille interne, dépasser $0,1 \times 10^{-6}$ (0,1 ppm).

➤ Vitesse

La vitesse d'air frontale soumise à l'essai selon les procédures décrites au 5.2 de la NF EN 14175-3:2019 et au 5.4 de la NF EN 14175-4:2005 doit être supérieure ou égale $\pm 0,4$ m/s en tous points.

6.4.2 Sorbonnes matières radioactives – seuils pour les essais

Pour les sorbonnes pour matières radioactives définies selon la NF EN 14175-8:2022, le seuil de la NF M 62-200:1982 doit s'appliquer.

6.5 Performance énergétique



Le rôle principal d'une sorbonne étant d'assurer la sécurité collective des utilisateurs, les mesures d'optimisation énergétique ne doivent pas impacter le bon fonctionnement de l'installation.

Certains ajustements permettent cependant d'économiser rapidement de l'énergie :

➤ Mise en place de variation de vitesse sur les ventilateurs :

- Réduction de la consommation électrique des extracteurs,
- Réduction du débit d'air neuf à traiter (et réduction des besoins en chaud en hiver et froid en été),
- Réduction de besoin de traitement terminal,

➤ Détection de présence sur les sorbonnes :

- Fermeture automatique de l'écran si absence d'utilisateur devant la sorbonne par frein magnétique,

➤ Sensibilisation des utilisateurs sur les consommations des équipements,

➤ Recyclage de l'air extrait (uniquement si la qualité de l'air extrait le permet) :

- Avec mise en place de filtration.

Pour les réseaux avec un débit important :

➤ Mise en place de batterie de récupération de chaleur sur l'extraction.

Si cette solution doit être étudiée, certaines contraintes sont à prendre en compte comme :

- Quantité de chaleur modérée,
- Protection de l'échangeur contre les agressions chimiques,
- Ajout d'une perte de charge par l'ajout de l'échangeur sur le réseau d'extraction,
- Maintenance d'un équipement supplémentaire.

7 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

7.1 Spécifications relatives à la sécurité

7.1.1 Ouverture de l'écran

La sorbonne ne doit pas pouvoir être totalement fermée et des butées doivent délimiter les hauteurs minimale et maximale de l'ouverture frontale dans la position de travail, la hauteur maximale ne peut pas être dépassée sauf en cas de maintenance. Si cela se produit en dehors de ce cas une alarme visuelle et sonore se déclenche.

Un système de blocage de la façade mobile à 40 cm du plan de travail sera présent et elle doit être également démontable pour faciliter la maintenance.

Un système « parachute » en cas de rupture des câbles de suspension de la façade mobile sera présent.

Une façade démontable pour la maintenance

7.1.2 Profilage de l'ouverture

L'usinage de l'ouverture doit être fait de façon à favoriser l'écoulement de l'air dans cette zone et éviter les fuites d'air pollué à l'extérieur et ceci sera vérifié par le test de rétrodiffusion.

7.1.3 Plenum d'extraction

Le plenum d'extraction doit comporter au moins deux fentes sur la totalité de la largeur de la sorbonne. La fente inférieure ne doit pas être située au ras du plan de travail afin de ne pas risquer d'aspirer les produits éventuellement répandus sur ce plan de travail. La profondeur du plenum doit être suffisante pour assurer une aspiration constante le long des fentes. La paroi verticale arrière du volume de travail doit être démontable en vue du nettoyage de l'intérieur du plenum. Le démontage ne doit être réalisable qu'au moyen d'outils.

7.1.4 Indicateur de débit minimal

Un indicateur, à sécurité positive, doit déclencher une alarme visuelle et sonore en cas de réduction excessive du débit d'air extrait (article R 4222-13 du Code du travail).

Si le capteur n'est pas placé dans le conduit de rejet, il faut établir un facteur de correction entre la lecture de l'indicateur et le débit extrait. Le capteur doit être d'accès facile aux fins d'examen visuel.

7.1.5 Bac de rétention

Le plan de travail de la sorbonne doit comporter une bordure anti-ruissellement pour contenir d'éventuels produits répandus.

7.1.6 Autres recommandations

7.1.6.1 Eclairage et électricité

L'éclairage minimal du plan de travail doit être de 500 lux et l'indice de rendu des couleurs doit être supérieur ou égal à 85 et sera en dehors du volume d'aspiration et sera fait en LED.

Les équipements électriques présents dans la sorbonne doivent répondre aux exigences du degré de protection IP 55 D défini dans la norme NF EN 60-529 [13].

Éclairage en dehors du volume d'aspiration.

7.1.6.2 Acoustique

Le niveau de pression acoustique lié au fonctionnement de la sorbonne doit être inférieur à 55 dB(A). Il est mesuré en un point situé à l'extérieur de celle-ci, dans son plan médian, à 25 cm du plan de l'ouverture et à une hauteur de 1,6 m par rapport au sol. Le bruit émergent doit être inférieur à 2 dB(A).

7.1.7 Risque incendie et explosion

La génération d'une atmosphère explosible est envisageable dans la sorbonne, notamment en cas d'utilisation de gaz inflammable ou de rupture d'un récipient contenant des substances inflammables. Il conviendra de s'assurer, en fonction de la nature et des quantités de produits pouvant être dégagés et des débits de ventilation mis en œuvre, que l'intérieur de la sorbonne n'est pas susceptible d'être classé en zone à risque d'explosion⁶ et, dans le cas contraire, d'y installer des équipements de catégorie adaptée à ce classement.

On notera également que :

- L'exigence d'une alarme visuelle et sonore en cas de défaillance de l'extraction va dans le sens d'une protection accrue ;
- À l'inverse, la réduction de débit d'air, temporaire pour les sorbonnes à débit variable ou permanente pour certaines sorbonnes à air auxiliaire, accroît le risque de formation d'une atmosphère explosive.

Il sera mis en place 2 évènements de surpression pour le cas d'une explosion dans l'espace de travail

7.2 Spécifications techniques - Electricité

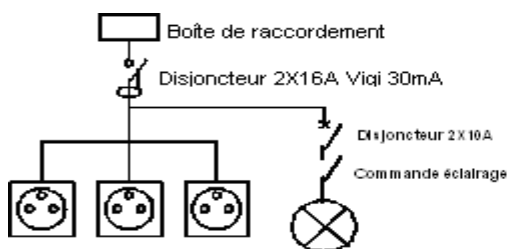
L'alimentation électrique des sorbonnes viendra de l'ARE de la zone/du laboratoire et sous validation du CEA. L'alimentation du système de contrôle de débit variable sera alimentée depuis l'ARM du laboratoire.

Le lot Elec devra amener le câble électrique pour l'alimentation de la sorbonne au droit de la sorbonne pour le lot CVC.

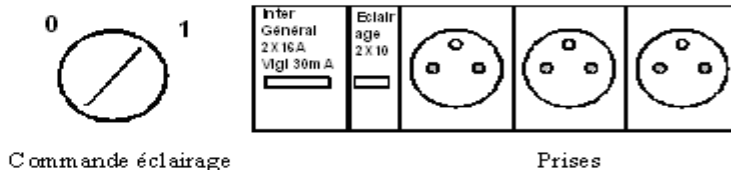
Les sorbonnes doivent être équipées de la manière suivante :

- 1 disjoncteur différentiel général 2 X 16 A 30 mA de marque SCHNEIDER ou de marque équivalente, fixé à côté des prises de courants ;
- 1 disjoncteur 2 X 10 A de marque SCHNEIDER ou de marque équivalente, pour la protection et la commande de l'éclairage ;
- 1 commande d'éclairage par commutateur ou interrupteur ;
- 3 prises de courant minimum 16 A 2P+T ;
- 1 hublot d'éclairage de classe II, LED en option éclairage inactinique ;
- 1 boîte de raccordement type "plexo" avec bornier de raccordement ;
- Câblage de l'ensemble en câble souple de section de 2,5 mm², avec du câble de type HO7RNF ;
- Une protection mécanique de l'ensemble doit empêcher tout risque de contact direct ;
- Mise à la terre du plastron supportant l'équipement, si métallique ;
- L'ensemble du matériel devra être situé en face avant de la sorbonne, être facilement manœuvrable, et démontable ;
- L'ensemble des matériels devra être repéré.

Câblage



Face avant



Le contrôle initial électrique des sorbonnes est prévu et à la charge de l'Installateur.

7.3 Spécifications techniques - Ventilation

7.3.1 Les sorbonnes à débit variable

7.3.1.1 Définition

Il est nécessaire de définir les deux notions suivantes pour ce type de sorbonne :

➤ **Le système à débit variable**

Un composant modulaire permettant le contrôle du débit volumique d'air extrait d'une sorbonne à plusieurs ouvertures de façade mobile.

➤ **Le temps de réponse**

Le temps écoulé entre une modification de la valeur de consigne, du débit volumique d'air ou de la vitesse d'air frontale par exemple, et le moment où la nouvelle valeur de consigne est atteinte et se maintient à un pourcentage spécifié.

7.3.1.2 Précisions techniques

Les sorbonnes à débit d'air variable doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans l'EN 14175-2 pour les sorbonnes à usage général ainsi qu'aux exigences de la partie 6.

➤ **Point d'accès à l'état du système**

Des moyens doivent être fournis pour indiquer l'état du système à débit variable, comme la position des registres et dispositifs de régulation, les valeurs mesurées et contrôlées.

NOTE : Pour les systèmes électriques, il est, par exemple, possible de prévoir une prise de courant facilement accessible pour les dispositifs de mesure portatifs.

➤ **Indicateur de débit d'air**

Les sorbonnes doivent être équipées d'un indicateur de débit d'air muni d'alarmes sonore et visuelle conformément à 8.2 de l'EN 14175-2. L'alarme visuelle peut être, par exemple, une lumière rouge clignotante dans le champ de vision de l'opérateur de la sorbonne. Il convient de fournir des moyens afin de relayer l'alarme.

7.3.1.3 Principe de fonctionnement – Régulation

7.3.1.3.1 **Schéma type et principe de régulation**

Les 2 schémas ci-dessous présentent deux installations type de sorbonne.

- Installation avec une extraction pour une sorbonne
- Installation avec une extraction commune à plusieurs sorbonnes et équipements de laboratoire

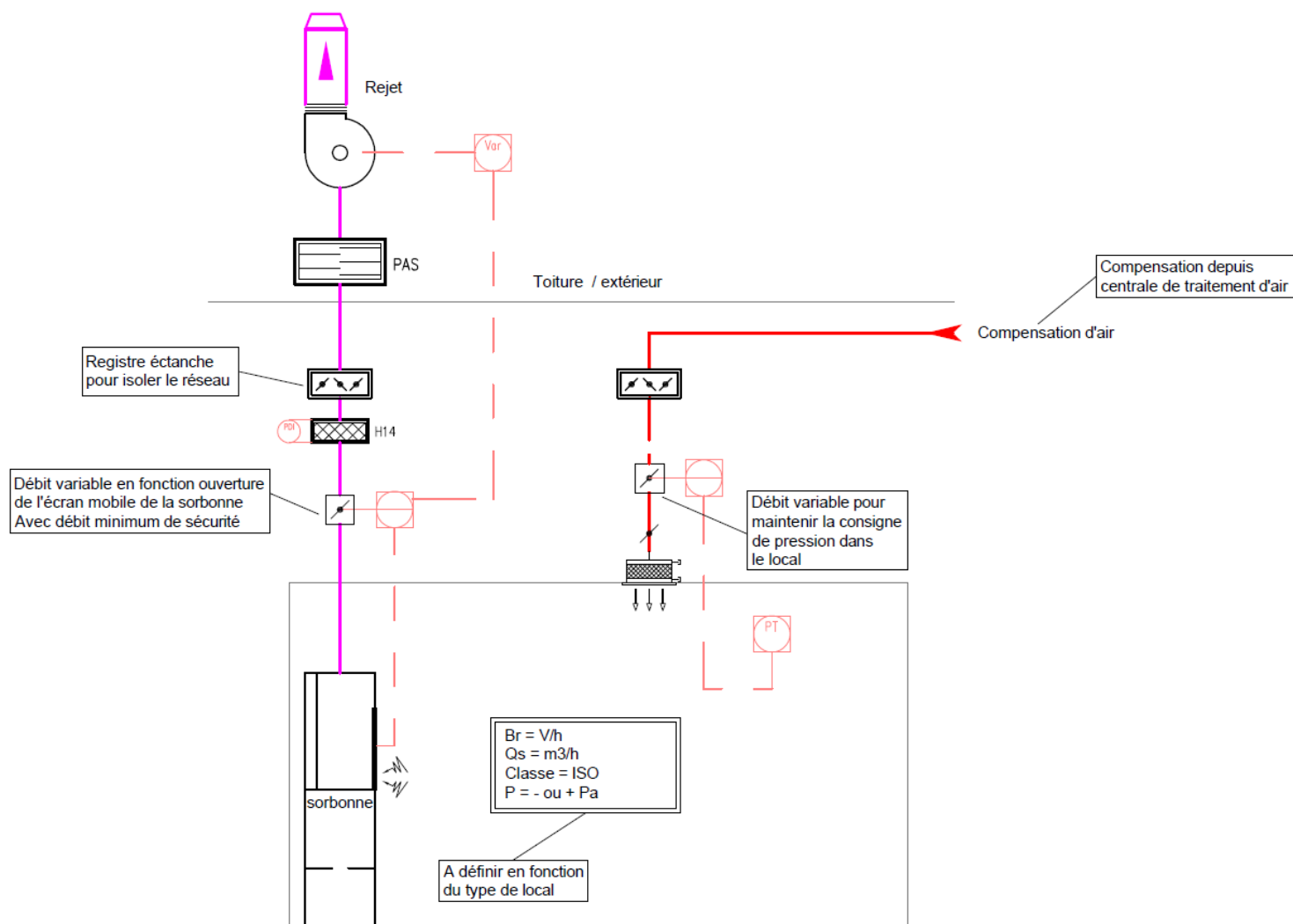


Schéma Installation avec une extraction pour une sorbonne

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

INSTALLATION DE SORBONNES VENTILEES

Référence : 24-02-000216

Page 22 / 39

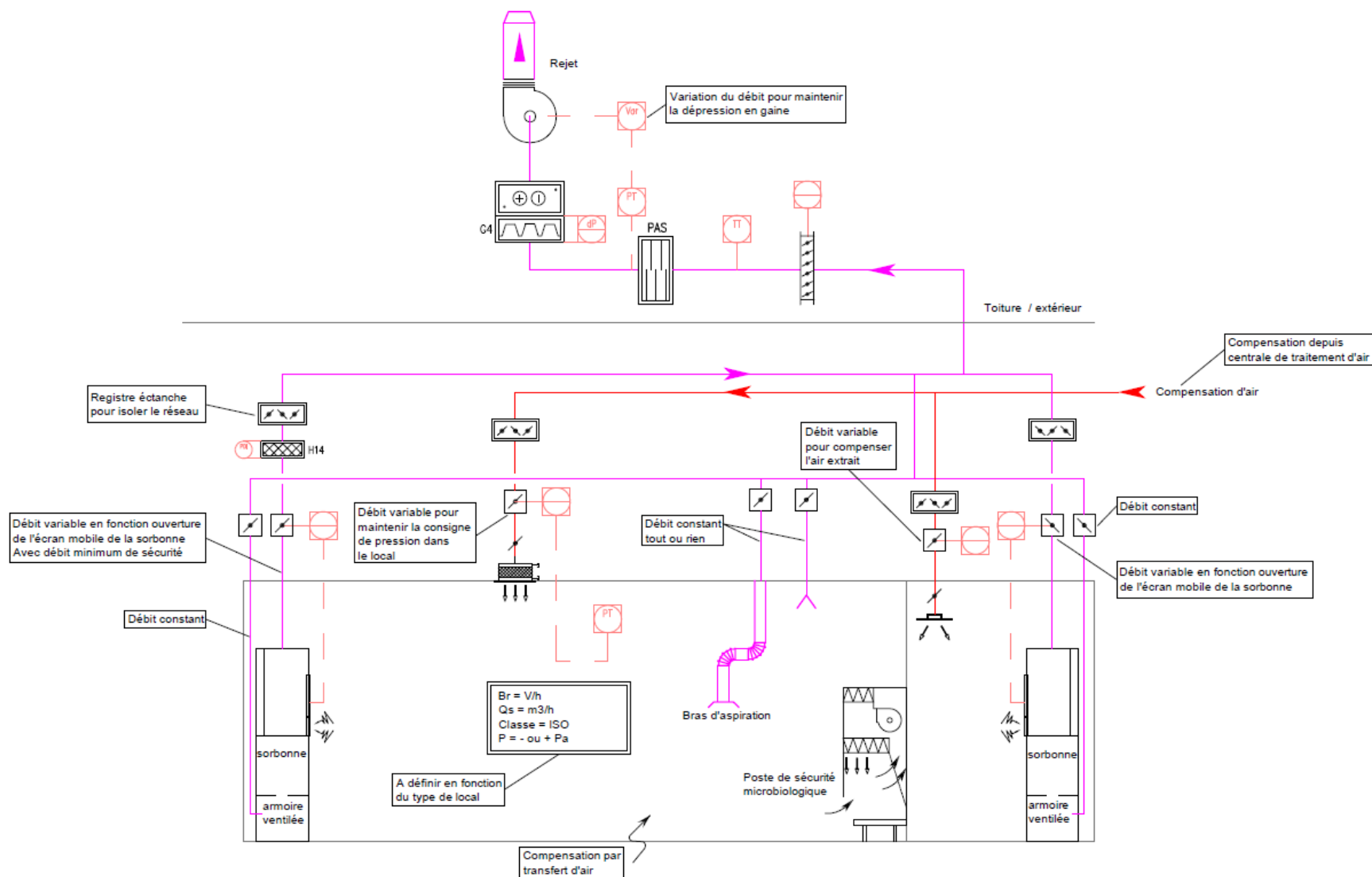


Schéma Installation avec une extraction pour plusieurs sorbonnes et équipements de laboratoire

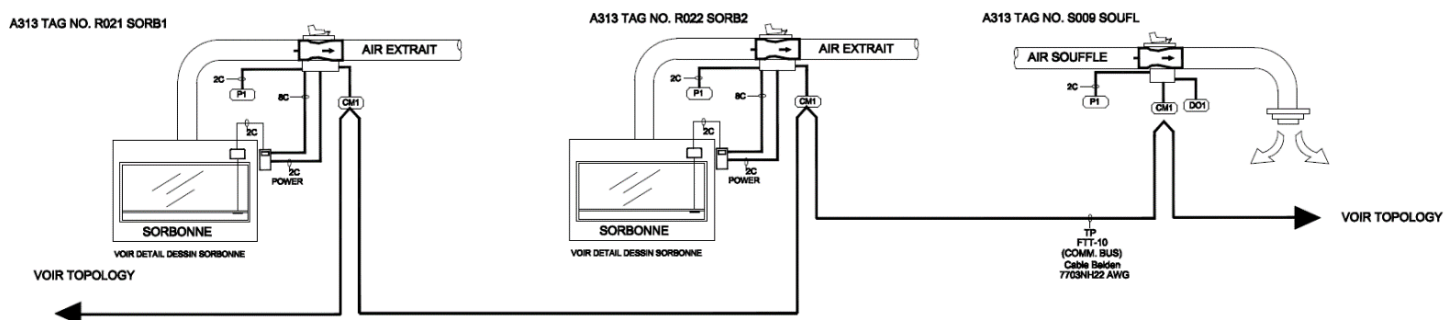
7.3.1.3.2 Principes de fonctionnement

Le principe de régulation dans un laboratoire consiste à ajuster en permanence des débits d'air extrait et d'air soufflés en fonction des besoins afin de garantir la sécurité des utilisateurs tout en optimisant les consommations d'énergie.

Il sera de marque PHOENIX CONTROL ou techniquement équivalent.

→ **Le système « Phoenix control » est basé sur une régulation de débit d'air extrait en fonction de la position de l'écran de la sorbonne (donnée par un potentiomètre placé sur l'équipement). La compensation d'air est ajustée en fonction du débit d'air extrait et en fonction des conditions à maintenir dans le local.**

Exemple du principe de régulation avec les vannes Phoenix :



Ce système est composé de vanne de régulation de débit indépendante des variations de pression, qui constituent avec les différents composants de gestion de Phoenix un système complet pour la ventilation dans les environnements de laboratoire et de salle blanche.

Les vannes Phoenix Accel II peuvent être combiné avec :

- Des sondes de température, d'hygrométrie, de pression ;
- Des moniteurs de sorbonnes ;
- Des détecteurs de présence.

INFORMATIONS RAPIDES

- Peut être utilisé partout où une gestion précise du débit d'air est requise ;
- Régulation de débit extrêmement rapide : temps de réaction inférieur à 1 seconde ;
- Large gamme ;
- Plage de débits d'air : 60 à 10 000 m3/h ;
- Indépendant de la pression dans la plage de chute de pression : 75 à 750 Pa ;
- Indépendant du montage : peut être monté directement après un coude ou un té...

7.3.1.3.3 Vanne PHOENIX avec report sur supervision

Les organes de réglage de débit d'air seront des vannes de type venturi permettant un réglage de débit d'air indépendamment de la pression. Elles seront équipées d'actionneur rapide électrique (temps de réaction < à une seconde). La précision sera de $\pm 5\%$ du débit réglé. Les accidents aéraulique (coude, piquage, ...) n'auront pas d'influence sur leur précision. Elles pourront fonctionner dans une plage de pression (ΔP sur la vanne) de 150 à 750 Pa, la valeur à prendre en compte pour le calcul de perte de charge du réseau sera de 250 Pa. Chaque vanne sera caractérisée en usine et marqué avec le repère du local et le repère de l'organe.

La partie commande des vannes sera de type numérique à intelligence répartie, et le bus utilisé sera de type LON FTT10. Les vannes d'un même local seront reliées entre elles par ce bus. La topologie retenue sera de type « bus ». La topologie « étoile » est proscrite. Pour des raisons de sécurité, aucun autre nœud LON ne pourra être raccordé sur ce bus. Le paramétrage des vannes, lors de la mise en service, sera réalisé avec le logiciel Phoenix Controls Workbench. Chaque vanne disposera (pour le raccordement éventuel de sonde ou d'actionneur) de 3 entrées universelles, 1 entrée digitale, 2 sorties analogiques et 1 sortie digitale. L'alimentation des vannes sera réalisée en 24 VAC.

Chaque zone sera indépendante et comprendra :

- Pour chaque sorbonne :
 - 1 vanne de régulation de débit, Accel II, classe C, type EXVC à grande vitesse de réaction (temps < 1sec) ;
 - 1 capteur de position (potentiomètre) de la guillotine, standard (VSS-A) ou long (VSS-B), relié à la vanne Accel II via un boîtier d'interface (DHV) ;
 - 1 moniteur de contrôle et de gestion, FHD120 monté sur la sorbonne, relié à la vanne Accel II par le bus FTT10. Ce moniteur permet :
 - Affichage digital du débit d'extraction ou de la vitesse frontale,
 - Affichage du mode de fonctionnement,
 - Alarme débit,
 - Bouton silence d'alarme,
 - Bouton d'urgence (débit max qqs la position de la guillotine) ;
- Une ou plusieurs vannes de régulation de débit installées sur le soufflage (MAVA) ;
- Une vanne d'extraction d'ambiance (EXVA) si nécessaire pour assurer le taux de brassage minimum ;
- Bus réalisé par câble Belden 7703NH 22AWG, type Echelon FTT10.

Fonctionnement :

Le potentiomètre transmet en temps réel la position de la guillotine de la sorbonne suivant un signal 0-10V. Le moniteur transmet à la vanne venturi Accel II les consignes de débit. La vanne de soufflage reçoit par le bus l'ensemble des débits entrants et sortants du laboratoire. Elle calcule sa position de soufflage et donne la consigne à la vanne d'extraction d'ambiance.

Suivant l'ouverture des sorbonnes, les extracteurs adaptent leur débit par l'intermédiaire d'une sonde de pression disposée à l'aspiration de l'extracteur. De plus, la CTA fonctionnant à pression constante, adaptera la compensation d'air suivant l'ouverture des sorbonnes.

Intégration sur le système de supervision :

Les bus des vannes seront reliés sur des passerelles PCI8000. Les passerelles seront reliées au système de supervision par un câble Ethernet, et le protocole d'échange de données utilisé sera de type BACnet/IP.

7.3.1.3.4 Vanne PHOENIX sans report sur supervision

Les organes de réglage de débit d'air seront des vannes de type venturi permettant un réglage de débit d'air indépendamment de la pression. Elles seront équipées d'actionneur rapide électrique (temps de réaction < à une seconde). La précision sera de $\pm 5\%$ du débit réglé. Les accidents aéraulique (coude, piquage, ...) n'auront pas d'influence sur leur précision. Elles pourront fonctionner dans une plage de pression (ΔP sur la vanne) de 150 à 750 Pa, la valeur à prendre en compte pour le calcul de perte de charge du réseau sera de 250 Pa. Chaque vanne sera caractérisée en usine et marqué avec le repère du local et le repère de l'organe.

La partie commande des vannes sera de type numérique à intelligence répartie, et le bus utilisé sera de type LON FTT10. Les vannes d'un même local seront reliées entre elles par ce bus. La topologie retenue sera de type « bus ». La topologie « étoile » est proscrite. Pour des raisons de sécurité, aucun autre nœud LON ne pourra être raccordé sur ce bus. Le paramétrage des vannes, lors de la mise en service, sera réalisé avec le logiciel Phoenix Controls Workbench. Chaque vanne disposera (pour le raccordement éventuel de sonde ou d'actionneur) de 3 entrées universelles, 1 entrée digitale, 2 sorties analogiques et 1 sortie digitale. L'alimentation des vannes sera réalisée en 24 VAC.

Chaque zone sera indépendante et comprendra :

- Pour chaque sorbonne :
 - 1 vanne de régulation de débit, Accel II, classe B, type EXVB à grande vitesse de réaction (temps < 1sec) ;
 - 1 capteur de position (potentiomètre) de la guillotine, standard (VSS-A) ou long (VSS-B), relié à la vanne Accel II via un boîtier d'interface (DHV) ;
 - 1 moniteur de contrôle et de gestion, FHD130 monté sur la sorbonne, relié à la vanne Accel II par le bus FTT10. Ce moniteur permet :
 - Affichage digital du débit d'extraction ou de la vitesse frontale,
 - Affichage du mode de fonctionnement,
 - Alarme débit,
 - Bouton silence d'alarme,
 - Bouton d'urgence (débit max qqs la position de la guillotine) ;
- Une ou plusieurs vannes de régulation de débit installées sur le soufflage (MAVA) ;
- Une vanne d'extraction d'ambiance (EXVA) si nécessaire pour assurer le taux de brassage minimum ;
- Bus réalisé par câble Belden 7703NH 22AWG, type Echelon FTT10.

Fonctionnement :

Le potentiomètre transmet en temps réel la position de la guillotine de la sorbonne suivant un signal 0-10V. Le moniteur transmet à la vanne venturi Accel II les consignes de débit. La vanne de soufflage reçoit par le bus l'ensemble des débits entrants et sortants du laboratoire. Elle calcule sa position de soufflage et donne la consigne à la vanne d'extraction d'ambiance.

Suivant l'ouverture des sorbonnes, les extracteurs adaptent leur débit par l'intermédiaire d'une sonde de pression disposée à l'aspiration de l'extracteur. De plus, la CTA fonctionnant à pression constante, adaptera la compensation d'air suivant l'ouverture des sorbonnes.

7.3.2 Compensation d'air

L'air de compensation est assuré par :

- Transfert d'air depuis un local environnant (local à pollution non spécifique uniquement)
- Diffusion d'air (préalablement conditionné par une Centrale de Traitement d'Air) directement dans le local équipé de la sorbonne.

L'air de compensation doit satisfaire les conditions suivantes :

- Être salubre,
- Ne pas impacter les performances de la sorbonne,
- Ne pas générer d'inconfort pour les occupants (courants d'air, nuisances sonores...),
- Avoir un débit modulable grâce à un système de régulation motorisé, asservi à la pression ambiante ou au module présent sur le débit d'air extrait de chacune des sorbonnes.
- Un fonctionnement maître-esclave entre les systèmes de régulation motorisé sera mis en œuvre.
- Le matériel de régulation du débit a privilégié aura les caractéristiques suivantes décrit au paragraphe précédent :
 - Maîtrise du contrôle des installations à risque pour les personnes,
 - Indépendante de la pression et contrôle de la pression fiable dans le temps,
 - Maintien de la précision et stabilité sans dérive,
 - Pas de diamètre amont et aval à respecter,
 - Temps de réponse inférieur à 1 seconde sur les sorbonnes pour être garant de la sécurité des personnes et contrôle des flux dans les Zones à Atmosphère Contrôlée,
 - Etalonnage de la vanne en usine avec traçabilité et caractérisation,
 - Garantie minimum de 5 ans du produit et aucun entretien à réaliser donc un faible coût de maintenance,
 - Préconisation : Vannes de marque PHOENIX ou techniquement équivalent sur présentation de la fiche technique et validation du CEA.

Pour cela, choisir un dispositif d'insufflation d'air à **faible vitesse de soufflage** positionnés à distance de la sorbonne et décalé par rapport à son axe.

Quelques exemples :

- Grilles murales pour les transferts d'air,
- Diffuseurs plafonniers,
- Caisson porte filtre de soufflage,
- Panneaux perforés en plafond,
- Gaine textile diffusante.



Les amenées d'air seront dimensionnées sans coefficient de foisonnement, toutes les sorbonnes doivent pouvoir fonctionner en même temps.

7.3.3 Extraction et le rejet d'air



Dans l'existant, un bilan aéraulique devra être fait pour confirmer la possibilité d'installer une sorbonne.

Le dispositif d'extraction de la sorbonne est constitué de :

➤ **Un conduit d'extraction entre la sorbonne et le ventilateur avec les caractéristiques suivantes :**



- Conduit en PVC, PPH..., matériau à adapter selon les polluants extraits et leur taux de dilution échange avec l'ISI nécessaire, il devra être résistant aux polluants extraits.
- **Certains conduits et extracteurs pourront être mutualisés** si la nature des polluants extraits et leur taux de dilution le permet sous validation de l'ISI.
- Toutefois les conduits et les extracteurs seront dimensionnés sans coefficient de foisonnement, ces derniers seront donc dimensionnés de telle sorte que toutes les sorbonnes connectées au même collecteur puissent fonctionner en même temps.
- Tronçons horizontaux seront prévus avec une pente, vanne de vidange en point bas pour la récupération des condensats et trappe de visite étanches pour inspection et nettoyage.
- Trajet du conduit le plus direct possible entre la sorbonne et le rejet extérieur pour limiter les pertes de charges et les risques de fuite.
- Un système de régulation motorisé, asservi à l'ouverture de l'écran mobile permettant de réguler le débit d'air extrait en maintenant les conditions du PV initial de la sorbonne et l'essai de type.
- Ce système de régulation motorisé est asservi au module de régulation motorisé de la compensation d'air pour maintenir les conditions ambiantes de la pièce et favoriser les économies d'énergie.

➤ **La mise en œuvre de 2 extracteurs en redondance normal/secours à 100% installés à l'extérieur du bâtiment, qui pourront mutualiser l'extraction de plusieurs sorbonnes sur un seul collecteur avec les caractéristiques suivantes :**

- Extracteur avec variateur de vitesse redondant en normal secours à 100%.
- En matériau résistant aux polluants extraits, PVC, PPH... matériau à adapter selon les polluants extraits et leur taux de dilution échange avec l'ISI nécessaire, il devra être résistant aux polluants extraits.
- Une plage de débit adapté au fonctionnement des sorbonnes.
- Si la mutualisation n'est pas réalisable alors l'extracteur aura les mêmes caractéristiques que ci-dessus sans redondance.

Ventilateur d'extraction :

- Type centrifuge
- Piloté par variateur de vitesse
- Turbine en polypropylène
- Marge de fonctionnement : +20% sur le débit et + 10% sur la puissance du moteur

SIFAT, LPA – variateur Danfoss

La variation de vitesse du moteur se fera par module déporté, en coffret ventilé (grilles haute et basse) avec notice de fonctionnement et feuille de réglages des valeurs initiales.

Les préconisations des constructeurs des variateurs seront particulièrement observées et respectées. Marque préconisée : DANFOSS VLT 2800, câble blindé, chemin de câble, etc.

➤ **Une cheminée de rejet verticale avec :**

- Trappe de visite étanche,
- Rejet réalisé au sommet du toit ou au-dessus de la partie la plus haute du bâtiment,
- Vitesse en sortie de cheminée comprise entre 15 et 20m/s,
- Prise en compte des effets du vent et des perturbations des autres bâtiments.

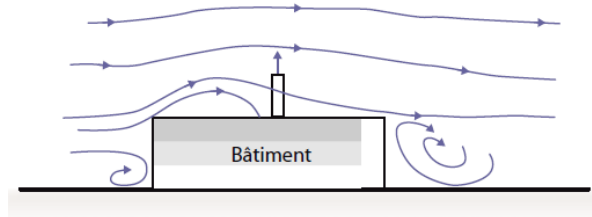


Schéma pour prise en compte de vents dominants sur le rejet

En fonction de l'installation, les équipements suivants peuvent être mis en place :

- Registre ou clapet coupe-feu,
- Caisson filtre type « bag in / bag out »,
- Epurateur de gaz,
- Récupérateur de chaleur.

Par sécurité, l'ensemble du dispositif d'extraction sera dimensionné pour pouvoir dépasser de 10% le débit maximal des équipements raccordés.

L'extraction de plusieurs sorbonnes peut être mutualisée sur un même conduit uniquement si :

- Un clapet anti-retour est mis en place sur chaque sorbonne,
- L'absence de risque d'explosion, d'agression du conduit ou de création de mélange toxique est confirmée par l'ISI.

7.3.4 Equipements spécifiques pour sorbonnes Nano, microbiologique et radioactivité

Filtration HEPA :

Caisson porte filtre au soufflage il pourra être de marque CAMFIL ou techniquement équivalent

- En acier peint epoxy
- Avec prise de pression filtre
- Vitesse de soufflage $v = 0.45\text{m/s}$
- Filtration terminale H14, multididre

Caisson filtre à l'extraction il pourra être de marque CAMFIL ou techniquement équivalent

- Type bag in / bag out (retrait du filtre pollué en sécurité)
- Filtration terminale H14
- Accès technique au filtre à prévoir

7.3.5 Sorbonnes ATEX

Si le rejet des sorbonnes est tracé il faut prévoir un traçage ATEX sur toute la longueur et aller-retour avec une barrière intrinsèque.

Pour la partie ventilateur il devra être ATEX et tous les accessoires autour de la zone Z0, Z1 et Z2 devront également l'être.

8 RECEPTION DE LA COMMANDE

8.1 Fiches techniques

Lors des échanges avec le DPEI et les utilisateurs, le fournisseur devra fournir en **langue française les fiches techniques détaillées y compris les descriptifs, les plans d'implantation et coupes côtés et carnet de détails d'implantation des matériels.**

8.2 Rapport de l'essai de type

A la réception de la commande, le fournisseur devra pour chaque type de sorbonne fournir en **langue française** le PV "**Méthode d'essais de type**" au sens de la norme NF EN 14175-3 comprenant les informations suivantes :

- a. Le nom (ou la marque) et l'adresse du fabricant ;
- b. La marque ou le modèle de la sorbonne ;
- c. La description de la sorbonne y compris les dimensions extérieures et intérieures, les accessoires, l'alimentation, les commandes de sortie, les prises, les éviers et tous autres éléments intégrés... ;
- d. Le nom et l'adresse de la partie qui effectue les essais ;
- e. La date de l'essai, la signature et le nom de la personne qui a effectué cet essai ;
- f. La description de l'instrumentation, y compris sa spécification et son étalonnage, et le mode opératoire employé ;
- g. La description du gaz d'essai utilisé ;
- h. La description du local d'essai et des conditions d'essai, y compris la température de l'air et l'humidité relative ;
- i. L'ouverture de façade mobile utilisée pour les essais ;
- j. Le (les) débit(s) d'air extrait ;
- k. Les résultats de l'essai de vitesse d'air frontale ;
- l. Les résultats des essais de confinement en termes de concentration(s) en gaz traceur ϕ_i et éventuellement, du (des) coefficient(s) de confinement (s) CF_i ou du (des) coefficient(s) de protection (s) PFI ;
- m. Les résultats des essais de robustesse en termes de concentration en gaz traceur, ϕ_{FR} , et éventuellement, du coefficient de confinement de robustesse, CFR , ou le coefficient de protection PFR obtenu lors du test de robustesse ;
- n. Le résultat de l'essai d'efficacité du renouvellement d'air ;
- o. La perte de charge de la sorbonne et les dimensions de la canalisation d'extraction, telle que le diamètre, en cas de mesure de ladite perte ;
- p. L'observation de la suspension de la façade mobile ;
- q. La force de déplacement de la façade mobile à chaque point de mesure ;
- r. L'observation de la protection contre les éclaboussures ;
- s. Le niveau de puissance acoustique et le niveau de pression acoustique d'émission (lorsque mesurés), voir Annexe A de la norme 14175 – Partie 3 ;
- t. Les résultats de l'essai d'éclairement ;
- u. La description de l'indicateur de débit d'air lorsqu'il est installé au moment de l'essai de type ;
- v. La référence à la présente Norme européenne (EN 14175-3) et, tout écart par rapport à cette norme.

Seront de plus précisés sur les sorbonnes : les numéros GMAO de la sorbonne et du ventilateur d'extraction associé.

L'essai type de la sorbonne sera fourni et toutes ces valeurs seront vérifiées lors des essais de réception sur site et feront l'objet de refus bloquants de réception de l'installation.

8.2.1 Essai de type pour une sorbonne à débit variable et son rapport

8.2.1.1 Essai de type

L'essai de type pour une sorbonne à débit variable est précisé dans la Partie 6 de la norme NF EN 14175 qui vient préciser les éléments de la partie 3 de cette même norme. Il consiste à faire un essai de type sur le système à débit variable avec une enceinte d'essai suivant description dans la norme.

Les points suivants sont à déterminer :

- Cet essai doit déterminer les variations du débit volumique résultant des variations de la pression différentielle entre l'environnement et le conduit en aval du système à débit d'air variable et également la pression différentielle minimale nécessaire pour atteindre les performances du système à débit d'air variable dans les limites des tolérances de fonctionnement spécifiées (pression différentielle minimale de fonctionnement).
- La constante de temps des systèmes de mesure du débit volumique d'air et de la pression différentielle doit être inférieure à $t = 0,3$ s.

Puis un essai de type sur le couplage système à débit variable et la sorbonne Partie 6 §5.4 et le rapport doit indiquer comment le contrôleur de débit d'air variable est fixé sur la sorbonne.

8.2.1.2 Rapport de l'essai de type pour la sorbonne débit variable

Le rapport d'essai de type d'une sorbonne à débit d'air variable doit comporter les éléments suivants :

- Nom (ou marque) et adresse du fabricant ;
- Désignation du type de sorbonne ;
- Description de la sorbonne, y compris les dimensions extérieures et intérieures, raccords, alimentations,
- Commandes de sortie, prises, éviers, etc. ;
- Nom et adresse du laboratoire réalisant les essais ;
- Date de l'essai, signature et nom de la personne effectuant l'essai ;
- Description de l'instrumentation, y compris sa spécification et son étalonnage, ainsi que le mode opératoire d'essai mis en œuvre ;
- Description du local d'essai et des conditions d'essai maintenues pendant les essais, y compris la température de l'air et l'humidité relative ; positions de la façade mobile lors des essais ;
- Débit volumique d'air extrait ;
- Résultats de l'essai de confinement ;
- Résultat de l'essai d'efficacité de renouvellement d'air ;
- Fabricant et désignation du type de système à débit d'air variable, s'il est différent du fabricant de la sorbonne ;
- Diagramme du système à débit d'air variable conformément à la Figure 3 ;
- Référence à la présente Norme européenne EN 14175-6 et, le cas échéant, toute déviation par rapport à la présente norme.

8.2.2 Essai de type pour une sorbonne spécifique

Ceci concerne les sorbonnes suivantes :

- Sorbonne pour charge thermique élevée
- Sorbonne pour charge thermique élevée associée à des minéralisations acides
- Sorbonne pour acide perchlorique
- Sorbonne pour acide fluorhydrique
Les essais de type sont réalisés suivant la Partie 7 de la norme NF EN 14175.
- Sorbonne pour matières radioactives
Les essais de type sont réalisés suivant la Partie 8 de la norme NF EN 14175.

L'essai de type doit être conforme aux exigences du présent document en utilisant les méthodes d'essai décrites dans les EN 14175-3:2019 et EN 14175-6:2006 et le 8.1.

Il y a également un essai sur site à effectuer.

Les installations nucléaires sont soumises à des exigences particulières, qui sont définies dans l'ISO 17873. Le confinement doit être celui jugé nécessaire par l'évaluation des risques pour assurer le contrôle de la matière dangereuse pendant l'utilisation prévue.

Une déclaration de conformité doit indiquer clairement l'application spéciale de la sorbonne pour matières radioactives et précisant que les matériaux et la construction de la sorbonne sont adaptés pour cette application spécifique.

9 RECEPTION SUR SITE

Après l'installation et la mise en route sur site, l'acceptabilité de la sorbonne est soumise à des essais site au sens de la norme NF EN 14-175-4, dont les résultats doivent être similaires d'une part aux essais de type et à l'imposition du **paragraphe suivant**.

Les contrôles sur site au sens de la partie 4 de la norme seront réalisés par un organisme de contrôle agréé par le CEA/G. (le montant de cette prestation est à la charge du fournisseur) qui fournira un rapport d'essai de réception de sorbonnes. Ce contrôle sera fait en présence du fournisseur de la sorbonne.

Les réserves portées sur ce rapport seront bloquantes pour la réception.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

INSTALLATION DE SORBONNES VENTILEES

Référence : 24-02-000216

Page 32 / 39

Paramètres	Méthodes de mesure	T	Q	R	Ro
Visualisation des flux d'air dans le local	Fumigène		7.7	5.7	6.5
Vitesse d'air frontale	Anémométrie thermique	5.2	7.4	5.4	6.2
Confinement	Traçage SF ₆	5.3	7.10	5.10	
Robustesse du confinement	Traçage SF ₆	5.4	7.11		
Débit d'air extrait	- Exploration du champ des vitesses dans le conduit d'extraction	5.1	7.5	5.5	6.3
	- Exploration du champ des vitesses dans le plan de l'ouverture		7.5	5.5	6.3
	- Mesure de pression différentielle étalonnée		7.5	5.5	6.3
Efficacité du renouvellement d'air	Traçage SF ₆	5.5	7.12		
Perte de charge	Prise de pression différentielle par manomètre	5.6	7.6	5.6	6.4
Vitesses d'air dans le local	Anémométrie thermique		7.8	5.8	

T : essai de type 5.x = paragraphe de la norme NF EN 14175-3
Q : essais de qualification 7.y = paragraphe de la norme NF EN 14175-4
R : essais de réception 5.y = paragraphe de la norme NF EN 14175-4
Ro : essais de routine 6.y = paragraphe de la norme NF EN 14175-4

Mesures à prendre en ventilation et électricité :

- Les mesures de confinement de la sorbonne à l'aide de gaz traceur seront à la charge du fournisseur de la sorbonne.
- L'ensemble de la réalisation devra respecter la norme UTE-C18-510. Ne seront alimentés que les équipements ayant reçu l'aval de l'organisme de contrôle agréé sur le site du CEA/Grenoble (Le montant de cette prestation est à la charge du fournisseur).

9.1 Essais de réception de sorbonnes ayant subi un essai de type

Les méthodes d'essai suivantes sont considérées comme appropriées pour les essais de réception après installation d'une sorbonne ayant subi un essai de type avant l'installation selon l'EN 14175-3. Les essais de réception visent à démontrer que l'installation de la sorbonne est correcte et à rechercher les effets indésirables éventuels du débit d'air dans la pièce et du système d'évacuation sur les performances de la sorbonne vide installée dans les conditions pour lesquelles elle a été conçue.

Pour rappel :

Les fenêtres et les portes de la pièce doivent rester fermées pendant les mesurages. Aucun obstacle ni équipement inutile ne doit se trouver à proximité de la sorbonne pendant les essais.

Les conditions générales et spécifiques d'essai pendant l'ensemble des essais sur site, y compris les sources d'air de compensation et toutes les ouvertures d'air extrait, doivent être considérées avec attention et consignées dans le rapport d'essai sur site selon l'article 9.

Le CEA demande à ce que l'essai de réception soit réalisé selon ces conditions et que la réception puisse être prononcée avec l'ensemble des informations reportées dans le rapport d'essai qui suivra la sorbonne toute sa vie d'équipement – l'objectif étant que les sorbonnes installées fonctionnent de manière optimale et dans le respect de la norme et soit un outil de travail pour les utilisateurs en toute sécurité.

Chaque sorbonne fera l'objet d'un essai de réception pour les sorbonnes ayant subi un essai de type selon la norme NF 14175-4, plusieurs paramètres seront testés et qualifieront l'installation de la sorbonne correcte :

➤ **Inspections**

- Les inspections sont généralement des inspections visuelles, assistées si nécessaire par des équipements de mesure simples, tels qu'un ruban gradué. Il convient de prouver les points suivants par l'inspection.
- Respect des instructions d'installation du fabricant (voir l'EN 14175-2:2003, 10b).
- Protection contre les projections (voir l'EN 14175-3:2003, 6.3).
- Suspension et arrêt de la façade mobile (voir l'EN 14175-3:2003, 6.1 et 6.4).
- Force de déplacement de la façade mobile (voir l'EN 14175-3:2003, 6.2).
- Conformité de la sorbonne à l'exemplaire ayant subi un essai de type.
- Alimentations (voir l'EN 14175-2:2003, article 9).
- Matériaux (voir l'EN 14175-2:2003, article 6).
- Assemblage mécanique correct et intégrité après l'installation.
- Event de surpression si fourni (voir l'EN 14175-2:2003, 7.2.4).
- Accessibilité des pièces de construction (voir l'EN 14175-2:2003, 7.2.5).

➤ **Déclarations du fabricant ou certification d'essai de type**

- Les points suivants doivent être couverts par des déclarations du fabricant.
 - Éclairage (voir l'EN 14175-2:2003, 9.4).
 - Alimentations.
 - Matériaux.
- Les points suivants doivent prouver par un certificat d'essai de type de la sorbonne.
 - Confinement (voir l'EN 14175-3:2003, 5.3).
 - Robustesse du confinement (voir l'EN 14175-3:2003, 5.4).
 - Efficacité du renouvellement d'air (voir l'EN 14175-3:2003, 5.5).

- **Essai de vitesse d'air frontale et conditions de mesure** – Partie 3 – §5.2 et Partie 4 – §5.4 – L'objectif étant d'obtenir une valeur de référence pour les essais ultérieurs de routine.
- **Essai du débit volumique d'air extrait** - Partie 4 – §5.5 – L'objectif étant d'obtenir une valeur de référence pour les essais ultérieurs de routine.
- **Essai de perte de charge** – Partie 4 - §5.6 – L'objectif étant d'obtenir une valeur de référence pour les essais ultérieurs de routine.
- **Visualisation du débit d'air** – Partie 4 - §5.7 – L'objectif étant d'obtenir une information qualitative sur le débit d'air dans la pièce et l'interaction avec le débit d'air de la sorbonne et voir s'il est nécessaire de faire des essais ultérieurs comme une inspection aéraulique de la pièce Partie 4 - §5.8.
- **Efficacité du confinement** – Partie 3 – §5.3 et Partie 4 - §5.10 notamment : résultat < 10⁻⁸ ppm avec le gaz traceur SF6 et l'objectif est de vérifier que la sorbonne fonctionne correctement sur le lieu d'installation en quantifiant le confinement dans les conditions de travail en vigueur.
- **Mesure de la pression acoustique** – Partie 4 - §5.11 – Définir les niveaux de pression acoustique lorsque la sorbonne est utilisée.

9.1.1 Essai de réception pour une sorbonne à débit variable ayant subi un essai de type

La méthode d'essai de réception pour une sorbonne à débit variable ayant subi un essai de type est précisée dans la Partie 6 de la norme NF EN 14175.

Les points suivants seront testés :

- Débit volumique d'air extrait aux valeurs de consigne
- Essais des valeurs de consigne
- Essai du temps de réponse
- Confinement
- Renouvellement d'air au débit volumique minimal

9.2 Rapport d'essai de réception de sorbonnes ayant subi un essai de type

Le rapport d'essai de réception doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- a. Le nom et/ou la marque du fabricant et/ou fournisseur de la sorbonne ;
- b. La désignation du type avec l'année de fabrication ;
- c. La date des essais de réception et la référence au rapport d'essai de type ;
- d. Les conditions aérauliques générales de la pièce pendant les essais du débit d'air, comprenant la température,
- e. La pression barométrique, l'humidité atmosphérique et la différence de pression entre la pièce et l'espace adjacent ainsi que l'air de compensation et l'air extrait de la pièce ;
- f. L'état des sorbonnes et des autres dispositifs d'extraction présents dans la pièce ainsi que la position spécifique de la sorbonne soumise à l'essai ;
- g. Les résultats des inspections ;
- h. Les résultats des essais réalisés pendant les essais de réception, conformément aux exigences de résultat d'essai spécifiées pour chaque essai (voir de 5.4 à 5.11 de la norme) ;
- i. La référence au présent document EN 14175-4 et la (les) méthode(s) d'essai qui a (ont) été réalisée(s).

Il convient de consigner les résultats d'essai destinés à servir de valeurs de référence pour des essais de routine ultérieurs dans un tableau supplémentaire sous le titre « Valeurs de référence pour les essais de routine ».

9.2.1 Rapport d'essai de réception de sorbonne à débit d'air variable ayant subi un essai de type

Le rapport d'essai de réception pour une sorbonne à débit variable ayant subi un essai de type est précisé dans la Partie 6 de la norme NF EN 14175.

Le rapport d'essai sur site d'une sorbonne à débit d'air variable doit comporter les éléments suivants :

- a. Nom (ou marque) et adresse du fabricant ;
- b. Désignation du type de sorbonne ;
- c. Description de la sorbonne, y compris les dimensions extérieures et intérieures, raccords, alimentations, commandes de sortie, prises, évier ;
- d. Nom et adresse du laboratoire réalisant les essais ;
- e. Date de l'essai, signature et nom de la personne effectuant l'essai ;
- f. Description de l'instrumentation, y compris sa spécification et son étalonnage, ainsi que le mode opératoire
- g. D'essai mis en œuvre ;
- h. Conditions maintenues pendant les essais, y compris la température de l'air et l'humidité relative ;
- i. Positions de la façade mobile lors des essais ;
- j. Résultats des essais réalisés ;
- k. Données brutes concernant le débit volumique d'air extrait et débit volumique d'air extrait final après ajustement du débit et date de l'ajustement ;
- l. Fabricant et désignation du type de système à débit d'air variable, s'il est différent du fabricant de la sorbonne ;
- m. Diagramme du système à débit d'air variable conformément à la Figure 3 ;
- n. Référence à la présente Norme européenne EN 14175-6:2006 et, le cas échéant, toute déviation par rapport à la présente norme.

9.3 Essais de qualification de sorbonnes n'ayant pas subi d'essai de type

Les méthodes d'essai suivantes sont considérées comme appropriées pour les essais après installation d'une sorbonne n'ayant pas subi d'essai de type. Ces essais sont destinés à la qualification, selon laquelle les exigences de sécurité et de performance de la sorbonne, spécifiées dans la partie 2 de la Norme européenne, sont remplies dans l'environnement particulier où la sorbonne est installée. Il convient que l'étendue finale des essais de qualification soit spécifiée par la partie responsable de la qualification de la sorbonne.

Selon l'EN 14175-Partie 4 :

- **Inspections**
- **Déclarations du fabricant**
- **Essai de la vitesse d'air frontale**
- **Essai du débit volumique d'air extrait**
- **Essai de perte de charge**
- **Visualisation du débit d'air**
- **Essai de la vitesse de l'air de la pièce**
- **Essai du système d'alarme**
- **Essai de confinement**
- **Robustesse du confinement**

En outre, il convient de visualiser les déplacements d'air par toute ouverture de la sorbonne autre que la façade mobile et de les consigner dans le rapport d'essai de qualification (voir 9.3).

Il convient d'inclure un essai de robustesse selon l'EN 14175- 3:2003, 5.4, dans l'essai de qualification lorsque les circonstances le permettent sur le lieu d'installation de la sorbonne. La

procédure doit être définie en fonction du lieu d'installation et des conditions sur site en laboratoire. Tout écart par rapport à la procédure d'essai de type doit être consigné dans le rapport d'essai de qualification (voir 9.3).

- **Efficacité du renouvellement d'air**
- **Mesurage de la pression acoustique**
- **Essai d'éclairement**

9.4 Rapport d'essai de qualification de sorbonnes n'ayant pas subi d'essai de type

Reprise de l'ensemble des points du §9.2 dans les limites applicables avec la vérification de l'état général de la sorbonne (tenue, propreté, vitrage, butée, etc.).

9.5 Dossier d'exploitation

La diffusion des documents sera assurée par le groupe mettant en œuvre l'installation.

Le dossier d'exploitation complet et les plans mis à jour seront fournis à la mise en exploitation de la sorbonne et comprendront entre autres :

- Les spécifications techniques des matériels installés,
- Les notes de calculs, les incidences sur les installations (entre autres la compensation),
- Les plans de construction et d'installation mis à jour (implantation, coupes, réseaux aérauliques, plans électriques, etc.),
- Les rapports de mise en route, date de début de garantie (mobilier de laboratoire et ventilation),
- Les PV d'essais et de contrôles (conformités de l'installation et sans réserve).

10 RECOMMANDATIONS D'INSTALLATION ET MAINTENANCE

Les recommandations décrites ci-dessous concernant l'installation et la maintenance des sorbonnes conformes à l'EN 14175-2 et à l'EN 14175-6 y compris leur implantation ainsi que leur raccordement aux systèmes de ventilation et d'alimentation du bâtiment et leur interaction avec ces systèmes.

Les recommandations de maintenance peuvent également s'appliquer à d'autres sorbonnes.

10.1 Recommandations d'installation

10.1.1 Espace nécessaire d'installation

Voir Article 4 de la norme NF EN 14175-5.

10.1.2 Sorbonnes et chemins d'évacuation

Il convient d'accorder une attention toute particulière à la mise en place de la sorbonne, car il convient de toujours tenir compte de l'éventualité d'un incendie ou d'une explosion dans la sorbonne et donc il faut tenir compte de l'avis du préventeur dans l'ERI du CEA Grenoble notamment en cas d'un chemin d'évacuation unique pour les laboratoires.

10.1.3 Système d'évacuation de la sorbonne et système d'introduction d'air de compensation du laboratoire

Les exigences en matière d'air des sorbonnes, dans le laboratoire, seront transmises lors de la phase conception du projet pour que l'étude des systèmes d'évacuation auxquels sont raccordées les sorbonnes et des systèmes d'introduction d'air de compensation du laboratoire ou du bâtiment soient en adéquation avec les besoins des utilisateurs et des équipements mis en œuvre.

10.1.4 Sorbonnes temporairement hors d'usage

Il convient d'éviter toute contamination du laboratoire par une sorbonne qui n'est pas utilisée mais qui a pu être contaminée antérieurement. Une pression dans les conduits plus faible que celle de la pièce où se trouvent les sorbonnes peut, par exemple, empêcher cela. Cette pression négative peut être maintenue grâce à un faible débit d'air extrait par les sorbonnes.

Une autre possibilité consiste à sceller hermétiquement la sorbonne ou bien encore à nettoyer intensivement puis à sceller le réseau de conduits de la sorbonne.

10.2 Recommandations de maintenance

Le présent article donne des recommandations concernant les maintenances préventive et corrective des sorbonnes.

En matière d'utilisation du matériel et du mobilier de laboratoire, l'évaluation des risques et les précautions à prendre relèvent de la responsabilité de l'organisation gestionnaire du laboratoire et de l'utilisateur du laboratoire.

La maintenance est l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'une sorbonne, destinées à la maintenir ou à la rétablir dans un état dans lequel elle peut accomplir la fonction requise.

La maintenance préventive est exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'une sorbonne.

La maintenance corrective est exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre une sorbonne dans un état dans lequel elle peut accomplir sa fonction requise.

10.2.1 Les points de maintenance et essai de routine

Lors de la maintenance préventive et corrective, il convient de suivre les instructions du fabricant de sorbonnes, notamment celles concernant la maintenance générale, le nettoyage et les inspections périodiques.

Il convient que les instructions du fabricant concernant la maintenance comprennent au moins les détails relatifs aux points suivants de la liste de contrôle ci-après :

- a. Suspension et arrêt de la façade mobile ;
- b. Protection contre les éclaboussures ;
- c. Propreté des sorbonnes et nettoyage des déflecteurs ;
- d. Intégrité de l'assemblage mécanique, corrosion ;
- e. Événement de surpression, s'il y a lieu ;
- f. Débit d'air et système de débit d'air variable, le cas échéant ;
- g. Indicateur de fonctionnement/ réponse du capteur ;
- h. Fuites ;
- i. Hygiène ;
- j. Alimentation ;
- k. Éclairage ;
- l. Bruit ;
- m. Isolation électrique ;
- n. Dispositifs d'alarme incendie, s'il y a lieu.

D'autres aspects peuvent être nécessaires pour répondre à tous les besoins en maintenance.

Il convient par ailleurs d'examiner les alentours des sorbonnes, notamment eu égard au mobilier ou aux équipements importants mis en place après l'installation de la sorbonne et qui ne satisfont pas aux exigences données au paragraphe 4 de la norme NF EN 14175-5.

10.2.2 Essai de routine

Pour les méthodes d'essai de routine cf paragraphe 11 de cette prescription technique et NF EN 14175-4 et NF EN 14175-6.

11 ESSAIS DE ROUTINE

Les rapports d'essais de routine seront diffusés par le groupe ayant en charge l'exploitation de ces installations.

Un rapport des essais de routine sera stocké et archivé au DPEI/SPPEP/GPP – Pilote du contrat cadre en charge des contrôles réglementaires.

11.1 Rapport d'essai de routine de sorbonnes ayant subi un essai de type

11.1.1 Essai de routine de sorbonnes ayant subi un essai de type

Les méthodes d'essai suivantes sont considérées comme appropriées pour les essais de routine d'une sorbonne ayant subi un essai de type avant l'installation selon l'EN 14175-3. On suppose que la sorbonne a été soumise à des essais de réception après l'installation, selon l'article 5 de la norme, et qu'un rapport d'essai de réception est disponible selon le 9.1 de la norme. L'objectif de l'essai de routine est de vérifier si les performances de la sorbonne vide sont maintenues.

Il permet également de vérifier les performances de la sorbonne dans des conditions de travail.

Il convient que l'étendue finale des essais de routine soit spécifiée par la partie responsable de ces essais, compte tenu des recommandations émises par le fabricant de la sorbonne (voir l'EN 14175-2 :2003, 10d).

L'absence de rapport d'essai de réception peut élargir l'étendue des essais de routine.

- Essai de vitesse d'air frontale.
- Essai du débit volumique d'air extrait.
- Essai de perte de charge.
- Visualisation du débit d'air.
- Essai du système d'alarme.
- Inspections.

11.1.2 Rapport d'essai de routine de sorbonnes ayant subi un essai de type

Le rapport d'essai de routine doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- a. Le numéro d'identification individuel de la sorbonne et la date d'essai ;
- b. La référence au rapport d'essai de type, au rapport d'essai de réception et au dernier rapport d'essai de routine le cas échéant ;
- c. Les conditions aérauliques générales de la pièce pendant les essais du débit d'air, comprenant la température, la pression barométrique, l'humidité atmosphérique et la différence de pression entre la pièce et l'espace adjacent ainsi que l'air de compensation et l'air extrait de la pièce ;
- d. L'état des sorbonnes et des autres dispositifs d'extraction présents dans la pièce ainsi que la position spécifique de la sorbonne soumise à l'essai ;
- e. Les résultats des inspections (voir 6.7) ;
- f. Les résultats des essais réalisés pendant les essais de routine, conformément aux exigences de résultat d'essai spécifiées pour chaque essai (voir de 6.2 à 6.6) ;

- g. Une référence au présent document EN 14175-4 et la (les) méthode(s) d'essai du présent document qui a (ont) été utilisée(s).

11.2 Rapport d'essai de routine de sorbonnes qualifiées

Le rapport d'essai de routine doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- Le numéro d'identification individuel de la sorbonne et la date d'essai ; le numéro du ventilateur qui lui est associé, ses dimensions,
- La date des essais de qualification, la référence au rapport d'essai de qualification et au dernier rapport d'essai de routine le cas échéant ;
- Les conditions aérauliques générales de la pièce pendant les essais du débit d'air, comprenant la température, la pression barométrique, l'humidité atmosphérique et la différence de pression entre la pièce et l'espace adjacent ainsi que l'air de compensation et l'air extrait de la pièce ;
- L'état des sorbonnes et des autres dispositifs d'extraction présents dans la pièce ainsi que la position spécifique de la sorbonne soumise à l'essai ;
- Les résultats des inspections (voir 6.7) ;
- Les résultats des essais réalisés pendant les essais de routine, conformément aux exigences de résultat d'essai spécifiées pour chaque essai (voir l'article 6) ;
- Une référence au présent document EN 14175-4 et la (les) méthode(s) d'essai du présent document qui a (ont) été utilisée(s).

11.3 Rapport d'essai de routine de sorbonnes non qualifiées

Selon l'article 6 de la norme EN 14175-4. Il est requis que la sorbonne soit qualifiée après l'installation selon l'article 7 de cette même norme.