

## PRÉFACE

La salle propre est un ensemble constitué d'un ou de plusieurs locaux et des équipements techniques associés.

Pour assurer son fonctionnement, l'un des volets techniques essentiels est constitué du système de traitement d'air dont font partie les réseaux aérauliques.

Il convient de rappeler qu'un système de traitement d'air pour salles propres et environnements maîtrisés apparentés sert deux objectifs principaux :

- Traiter et diffuser un air de qualité maîtrisée dans des locaux servant à assurer une activité de soins, de recherche et de développement ou de production ; ceci permet de garantir une qualité d'air en termes particulaire, chimique voire microbiologique appropriée ainsi que des conditions de température, d'humidité relative et des gradients de pression.
- Reprendre l'air chargé en contaminants depuis la salle propre pour le réinjecter après traitement dans le réseau de soufflage (air recyclé) ou l'extraire à l'extérieur (réseau tout air neuf).

Les réseaux aérauliques, et plus généralement le système de traitement et de diffusion de l'air, doivent être intégrés au programme de conception, réalisation et exploitation d'une salle propre. La maintenance de l'installation doit être réfléchiée en amont et intégrée à ce programme.

En effet, le maintien en propreté des réseaux aérauliques apparaît incontournable pour :

- Préserver la propreté de l'air distribué dans les locaux à la fois du point de vue particulaire, chimique et/ou microbiologique,
- Permettre le fonctionnement correct de l'installation en maintenant l'intégrité des éléments de traitement et de régulation,
- Éviter les perturbations aérauliques trop souvent constatées.



Pour la prévention et l'étude  
de la contamination

**ASPEC** © mars 2012  
10 boulevard Diderot  
75012 PARIS  
ISBN 978-2-910218-16-4

Il est important de rappeler qu'une conception *ad hoc* d'un système de traitement d'air, couplée à une maintenance préventive de qualité et périodique, garantit un niveau de propreté du réseau.

Pour faire partie intégrante du programme, un cahier des charges, préalable à toute intervention de surveillance ou de maintenance doit identifier et formaliser les besoins en précisant les résultats attendus. Il est à noter que ce type d'intervention requiert de mettre en synergie de multiples compétences tant en ventilation/filtration que maintenance, contrôles, sécurité, protection de l'environnement, etc.

De même, la surveillance d'un système de traitement d'air doit être formalisée dans un programme et est réalisée en assurant des opérations de maintenance préventive. A réception d'une nouvelle installation, il est fortement conseillé de quantifier ce niveau de propreté puis de le suivre, dans le temps, dans le cadre de l'évaluation de la propreté intégrée à la maintenance préventive des réseaux aérauliques. Cette évaluation de la propreté des surfaces internes des réseaux, ou plus généralement d'un système de traitement d'air, est réalisée au moyen de l'inspection vidéo et des mesures surfaciques.

À la mise en route d'une nouvelle installation, ou lorsque la surveillance le nécessite, une mise en propreté des conduits aérauliques peut être requise. Dans cet ouvrage traitant de la salle propre, nous distinguons la *mise en propreté du système de traitement d'air* de l'*hygiénisation*, celui-ci étant le terme usuellement employé pour le tertiaire et l'habitat collectif.

Dans ce domaine du tertiaire et de l'habitat collectif, la reconnaissance des compétences des professionnels de ce métier se fait au travers de la qualification QUALIBAT 5453<sup>1</sup> ou de références justifiées. Ce guide s'appuie sur des normes de ventilation, non spécifiques des salles propres, telles que les normes EN 1506, EN 1507, EN 12097, EN 12237 et EN 13779.

Refonte du guide Aspec « *Maintien en propreté des réseaux aérauliques* », publié en 2004, cet ouvrage vise à fournir aux utilisateurs, fournisseurs et prestataires les recommandations et outils utiles à la conception, la construction, la surveillance et la maintenance, l'évaluation du niveau de propreté et la mise en propreté des réseaux aérauliques. Cette mise en propreté comprend le dépoussiérage des réseaux aérauliques et au besoin une désinfection, dans le cas de locaux dans lesquels l'activité exercée est sensible à la biocontamination.

---

<sup>1</sup> Qualification 5453 : *Entreprise qui, disposant d'un bureau d'études\*, réalise tous travaux de nettoyage et de décontamination bactériologique des réseaux aérauliques, au moyen de fumées fongicides, sporicides ou bactéricides, selon la nature de la décontamination souhaitée. L'entreprise assure préalablement un diagnostic complet lui permettant de définir la méthodologie de dépoussiérage, de décontamination et de remise en état. Elle effectue les contrôles vidéo lui permettant de comparer l'état des gaines avant et après le nettoyage.*

\* Le bureau d'études de l'entreprise doit comprendre au moins un technicien (qui peut être le chef d'entreprise) ayant 4 ans de pratique dans la profession et dont la classification est au moins celle correspondant à la position G de la Convention Collective E.T.A.M. du Bâtiment.

# SOMMAIRE

## CHAPITRE 1 CONCEPTION EN VUE DE LA MAINTENABILITÉ DES CONDUITS ET DE LA PRÉVENTION DES CONTAMINATIONS 10

<b>1</b>	<b>La conception générale des réseaux</b>	11
1.1	Recommandations générales	11
1.2	Systèmes de filtration de l'air	13
1.3	Étanchéité à l'air des conduits	14
1.4	Recommandations en fonction de la nature des matériaux	14
<b>2</b>	<b>Les points critiques des réseaux</b>	16
<b>3</b>	<b>Recommandations sur les panneaux d'accès aux réseaux</b>	18
<b>4</b>	<b>Schéma type d'un réseau</b>	20

## CHAPITRE 2 DE LA FABRICATION DES CONDUITS AÉRAULIQUES À LA MISE EN ROUTE D'UNE INSTALLATION 22

<b>1</b>	<b>Les précautions de fabrication, de transport et de stockage</b>	23
<b>2</b>	<b>Les précautions d'installation (montage des conduits <i>in situ</i>)</b>	23
<b>3</b>	<b>Mise en route : obligations réglementaires et préconisations des normes</b>	24

## CHAPITRE 3 SURVEILLANCE ET MAINTENANCE PRÉVENTIVE 26

<b>1</b>	<b>Stratégie de surveillance d'un système de traitement d'air</b>	27
<b>2</b>	<b>Maintenance préventive d'un système de traitement d'air</b>	27
2.1	Généralités	27
2.2	Maintenance préventive	28
2.2.1	<i>Prise d'air neuf</i>	28
2.2.2	<i>Centrale de traitement d'air</i>	28
2.2.3	<i>Organes du réseau</i>	28
2.2.4	<i>Systèmes filtrants</i>	28
2.2.5	<i>Bouches et organes de diffusion et d'extraction</i>	29
2.3	Fréquence des opérations de maintenance	30
2.4	Documentation	31
2.4.1	<i>Documents de l'installation</i>	31
2.4.2	<i>Mode d'emploi opérationnel</i>	31
2.4.3	<i>Instructions pour la surveillance des performances</i>	31
2.4.4	<i>Mode d'emploi de maintenance</i>	31
2.4.5	<i>Journal de maintenance</i>	32
<b>3</b>	<b>Évaluation du niveau de propreté</b>	32
3.1	L'inspection vidéo	32
3.1.1	<i>Objectifs</i>	32
3.1.2	<i>Moyens</i>	33
3.1.3	<i>Investigation des conduits aérauliques</i>	33

3.2	Les mesures particulières et microbiologiques des surfaces	33
3.2.1	Mesures particulières surfaciques	33
3.2.2	Mesures microbiologiques surfaciques pour les activités sensibles à la biocontamination	34

#### CHAPITRE 4 MAINTENANCE CORRECTIVE

1	Mise en propreté d'un réseau aéraulique	41
1.1	Dépoussiérage	41
1.1.1	Méthodes	41
1.1.2	Mise en œuvre	43
1.2	Désinfection	46
1.2.1	Généralités	46
1.2.2	Choix des produits et efficacité	46
1.2.3	Descriptif et principe des méthodes	47
1.2.4	Éléments techniques d'appréciation	49
1.2.5	Normes de référence	49
1.2.6	Avantages/Inconvénients des méthodes	50
2	Prévention des risques liés à l'entretien des réseaux aérauliques	51
2.1	Protection des intervenants et plan de prévention	51
2.1.1	Évaluation des risques	51
2.1.2	Plan de prévention	51
2.1.3	Mesures de prévention	52
2.1.4	Traçabilité des expositions	54
2.2	Entretien et conditionnement des matériels de chantier	54
2.2.1	Avant intervention	54
2.2.2	Après intervention	54
2.3	Élimination des déchets	55

#### CHAPITRE 5 MESURES SURFACIQUES : OBJECTIFS ET MÉTHODES

1	Objectif des mesures	57
2	Protocole pour les poussières inertes	57
2.1	Généralités	57
2.2	Matériel de prélèvement	58
2.3	Protocole de prélèvement surfacique des poussières	59
2.4	Analyse des poussières sur les surfaces	60
3	Protocole pour les micro-organismes	61
3.1	Prélèvements microbiologiques des surfaces	61
3.2	Analyses microbiologiques des surfaces	61
4	Localisation des points de prélèvement	63
5	Rapport d'essai	65

#### CHAPITRE 6 CRITÈRES ET PROPOSITION DE VALEURS (POUR LES SURFACES)

1	Proposition de niveaux cibles pour les « poussières inertes »	67
1.1	Niveaux cibles pour la surveillance des installations	67
1.2	Niveau de validation (niveau acceptable après nettoyage)	67
2	Proposition de niveaux cibles pour les « micro-organismes »	68
2.1	Niveaux cibles pour la surveillance des installations	68
2.2	Niveau de validation (niveau acceptable après nettoyage et désinfection, si requise)	68
3	Interprétation des résultats	69



## CHAPITRE 7 SYNTHÈSE 70

1	Aide à l'expression du besoin et cahier des charges	71
2	Logigramme d'une intervention	74
2.1	Cas d'une installation neuve ou à rénover	74
2.2	Cas d'une installation à surveiller	76

## CHAPITRE 8 ANNEXE : POINT SUR LA RÉGLEMENTATION ET LES NORMES 78

1	Les obligations des maîtres d'ouvrage pour la conception des lieux de travail	79
2	Le règlement sanitaire départemental	79
3	Les obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail	80
4	Réception et surveillance des salles propres selon les normes NF EN ISO 14644	81
5	La classification des filtres	82
5.1	Filtres grossiers et filtres fins	82
5.2	Filtres à haute efficacité	82
6	Revue bibliographique sur les valeurs disponibles pour les contrôles surfaciques	83
6.1	Poussières inertes dans les conduits d'installations tertiaires	83
6.2	Micro-organismes sur les surfaces de salles propres	84
6.2.1	En établissement de santé	84
6.2.2	En industrie pharmaceutique	84

## CHAPITRE 9 GLOSSAIRE ET ABRÉVIATIONS 86

1	Glossaire	87
2	Abréviations et sigles	89
2.1	Abréviations	89
2.2	Organismes officiels	89

## CHAPITRE 10 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 90

1	Textes réglementaires	91
2	Normes	91
3	Ouvrages, guides et recommandations	93
4	Revue et publications scientifiques	94