Traitement de l'air en Salles propres

Agroalimentaire ▪ Plasturgie ▪ Industries de la Santé, Laboratoires, Pharmaceutique, Cosmétique, Dispositifs médicaux ▪ Microélectronique ▪ Aéronautique, Spatial...

France Air

FRANCE AIR
LE SPÉCIALISTE EUROPÉEN DU TRAITEMENT DE L'AIR

France Air compte 500 collaborateurs pour un chiffre d'affaires de 140 millions d'euros, dont 25 % à l'export.
Implanté à Beynost (Ain), près de Lyon, le siège regroupe les services administratifs, achats et marketing, une plate-forme logistique centralisée, ainsi qu'un centre d'accueil téléphonique dédié aux clients.

L'entreprise cultive son savoir-faire sur les métiers du traitement de l'air ; elle conçoit et distribue des systèmes adaptés aux exigences du bâtiment pour les secteurs industriels, tertiaires et hospitaliers.

- Son réseau de distribution s'appuie sur 15 comptoirs de l'air®, réels points de vente disposant d'un stock permanent de produits, répartis sur l'ensemble du territoire français.
- Son réseau commercial couvre l'Europe de l'Est, l'Asie et l'Afrique, via ses filiales et ses distributeurs locaux.

Chaque année, les solutions France Air sont installées sur plus de 50 000 chantiers dans le monde.

L'APPROCHE FRANCE AIR EN SALLES PROPRES

Présent dans tous les domaines de l'aéraulique, France Air tient à répondre à la demande de ce marché exigeant en proposant une gamme cohérente et innovante de systèmes aérauliques utilisant les techniques de filtration, de ventilation et de diffusion de l'air.

Création France Air 2015 – Tous droits de reproduction réservés

FA046032 ISSN 0335-3931

norme européenne NF EN ISO 14644-1
Juillet 1999
norme française
Indice de classement : X 44-101
ICS : 13.040.30

Salles propres et environnements maîtrisés apparentés

Partie 1 : Classification de la propreté de l'air

E : Cleanrooms and associated controlled environments — Part 1: Classification of air cleanliness
D : Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 20 juin 1999 pour prendre effet le 20 juillet 1999.

Remplace la norme enregistrée NF X 44-101, de juin 1981 et partiellement la norme homologuée NF X 44-102, de mars 1983.

spondance La Norme européenne EN ISO 14644-1:1999 a le statut d'une norme française reproduit intégralement la norme internationale ISO 14644-1:1999.

Le présent document définit la classification de la propreté ... propres et des espaces à empoussièrement maîtrisé ... construction», «au repos» ou «opération»

NORMES ET SPÉCIFITÉS EN SALLES PROPRES

"**Salle propre :** salle dans laquelle la concentration des particules en suspension dans l'air est maîtrisée et qui est construite et utilisée de façon à minimiser l'introduction, la production et la rétention de particules à l'intérieur de la pièce, et dans laquelle d'autres paramètres pertinents, tels que la température, l'humidité et la pression sont maîtrisés comme il convient".
(définition extraite de l'ISO 14644).

Dans tous les secteurs d'activité concernés, et quelles que soient leurs particularités, les salles propres et environnements maîtrisés apparentés ont pour référence la norme internationale NF EN ISO 14644.
Parmi les 12 parties à ce jour recensées de la NF EN ISO 14644, citons en particulier :

- "Partie 1 - Classification de la propreté de l'air": permet de travailler sur un référentiel commun en terme de propreté particulaire des salles ou zones propres, en proposant une classification liant concentrations et granulométrie particulaires.
- "Partie 3 - Méthodes d'essais" : sélection des appareils, procédures de mesurage et interprétation des résultats obtenus, concernant la mesure des températures, débits, concentrations particulaires, recherches de fuites, etc.
- "Partie 4 - Conception, construction et mise en fonctionnement" est d'une aide précieuse pour mener à bien son projet, depuis la définition des besoins jusqu'à la mise au point de l'installation.
- "Partie 5 - Exploitation" est spécifique aux utilisateurs en traitant des thèmes liés à l'entretien et la maintenance de ces environnements.
- "Partie 8 - Classification de la contamination moléculaire aéroportée" est un complément important pour les industriels concernés par les polluants chimiques.

La norme NF EN ISO 14698 complète la NF EN ISO 14644 et traite de la maîtrise de la biocontamination.

Chapitre 3.2 de la NF EN ISO 14644-1

NUMÉRO DE CLASSIFICATION	CONCENTRATIONS MAXIMALES ADMISSIBLES PAR M³ D'AIR EN PARTICULES DE TAILLE ÉGALE OU SUPÉRIEURE À CELLES DONNÉES CI-DESSOUS					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
ISO 1	10	2	NA	NA	NA	NA
ISO 2	100	24	10	4	NA	NA
ISO 3	1 000	237	102	35	8	0
ISO 4	10 000	2 370	1 020	352	83	0
ISO 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
ISO 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
ISO 7	NC	NC	NC	352 000	83 200	2 930
ISO 8	NC	NC	NC	3 520 000	832 000	29 300
ISO 9	NC	NC	NC	35 200 000	8 320 000	293 000

NA : Non admis, NO : Non comptées

LES SECTEURS

La technologie des salles propres constitue plus que jamais une réponse incontournable aux industries qui ont à lutter contre toutes formes de contaminations (particulaire, microbiologique, moléculaire) pour des raisons de sécurité, de productivité, de conformité réglementaire, de fiabilité, voire même de marketing.
Selon les besoins spécifiques de chaque secteur d'activité, les utilisateurs s'équipent de zones à contamination maîtrisée plus ou moins importantes, exigeantes ou singulières. Chacun doit répondre aux contraintes liées à son activité en s'appuyant sur de nombreux textes : normes, règlementations, recommandations…

Industries de la Santé

- Pharmaceutique
- Dispositifs médicaux (implants, prothèses…)
- Cosmétique
- Chimie fine…

La filière **pharmaceutique et les industries apparentées** disposent de leurs propres recommandations : les BPF (Bonnes Pratiques de Fabrication) qui fixent notamment des classes de propreté à atteindre selon le niveau d'activité.

		Nombre maximal de particules/m³ pour les tailles égales ou supérieures à			
		Au repos		En activité	
Classe	**Classe équivalente suivant l'ISO 14644-1**	**0,5 µm**	**5 µm**	**0,5 µm**	**5 µm**
A sous flux laminaire	ISO 5 (a) au repos et en activité	3520	20	3520	20
B	ISO 5 au repos et ISO 7 en activité	3520	29	352 000	2900
C	ISO 7 au repos et ISO 8 en activité	352 000	2900	3 520 000	29 000
D	ISO 8 au repos	3 520 000	29 000	Non défini	Non défini

Ces 4 classes sont aussi associées à des niveaux de contamination microbiologique limites "en activité".

Concernant la cosmétique, depuis 2006, les industriels peuvent s'appuyer sur un lot de normes axées sur l'évaluation microbiologique de leurs produits : NF ISO 21148 ; 21149 ; 21150 et NF ISO 22718.

Hospitalier

- Salles d'opérations
- Zones à risques des plateaux techniques
- Pharmacie et stérilisation hospitalière…

Le secteur hospitalier dispose depuis 2003 de la norme NF S 90-351.
(voir plaquette "Les solutions France Air à la NF S 90-351 en établissement de santé").

Agroalimentaire

- Produits carnés et de la mer
- Produits laitiers
- Plats cuisinés
- Viennoiserie…

Les contraintes peuvent être très différentes d'un produit à l'autre mais bien souvent, les systèmes de traitement d'air doivent prendre en compte des températures basses et donc des humidités relatives importantes.
Pour la fabrication de certains fromages, il s'agit parfois d'éliminer certains micro-organismes tout en favorisant la prolifération d'autres bien précis.

Création France Air 2015 – Tous droits de reproduction réservés

CONCERNÉS PAR LA MAÎTRISE DES AMBIANCES

Biotechnologies

- Laboratoires de sécurité biologique (virologie, OGM…)
- Thérapie génique
- Animalerie…

Une batterie de textes européens entoure ce domaine (NF EN 12128 ; 12739 ; 12740 ; 12741…) ainsi que des textes plus particuliers liés aux plantes (NF EN 13441) ou aux animaleries (NF EN 12738). Notons aussi l'existence de recommandations communes CNRS / INRA / INSERM et Institut Pasteur.
L'une des vraies particularités en ce domaine est d'éviter à tout prix la fuite vers l'extérieur de contaminants dangereux, ce qui nécessite donc la création de zones en pression négative. Ces zones confinées peuvent ensuite être classées selon leur activité : L1 à L4 pour les laboratoires de recherche, A1 à A4 en animalerie, S1 à S4 pour les serres, etc.

Technologies de pointe

- Aéronautique
- Spatial
- Nucléaire
- Micro-mécanique
- Électronique : puces, semiconducteurs, nanotechnologies…

Au-delà de la contamination particulaire, certaines de ces filières sont aujourd'hui en lutte contre les contaminations ioniques et moléculaires.
Dans d'autres cas, les volumes des salles sont tellement importants qu'ils nécessitent des débits gigantesques.

Autres secteurs

- Plasturgie
- Automobile (cabines de peinture, injecteurs, boîte de vitesses…)
- Optique
- Mécanique...

Chaque domaine a ses contraintes qui nécessitent le traitement de très grands volumes ou de mini-environnements protégés.

Au-delà du contrôle de la température et de l'humidité de l'air ambiant, le système de traitement d'air joue un rôle primordial pour la maîtrise de la qualité d'air :

- **amenée d'un air neuf "propre"** dans l'enceinte,
- **évacuation permanente des contaminants** hors de la zone sensible,
- **limitation des contaminations croisées.**

La conception d'une salle propre doit prendre en compte les exigences de quatre paramètres : la filtration de l'air, le taux de brassage, la diffusion d'air et les cascades de pression.

Création France Air 2015 – Tous droits de reproduction réservés

TRAITEMENT DE L'AIR EN SALLE PROPRE

1. LA FILTRATION DE L'AIR

La filtration assure la bonne qualité de l'air introduit dans la salle ou rejeté à l'extérieur (cas des locaux confinés).

• Pour la **contamination particulaire,** la filtration à **"Très Haute Efficacité"** obéit à la norme **EN 1822.**

Extrait NF EN 1822-1 Classe de filtre		Valeurs locales à la MPPS****		Valeurs locales à la MPPS****	
		Efficacité minimale (%)	Pénétration maximale (%)	Efficacité minimale (%)	Pénétration maximale (%)
EPA*	E10	85 %	15 %	/	/
	E11	95 %	5 %	/	/
	E12	99,5 %	0,5 %	/	/
HEPA**	H13	99,95 %	0,05 %	99,75 %	0,25 %
	H14	99,995 %	0,005 %	99,975 %	0,025 %
ULPA***	U15	99,9995 %	0,0005 %	99,9975 %	0,0025 %
	U16	99,99995 %	0,00005 %	99,99975 %	0,00025 %
	U17	99,999995 %	0,000005 %	99,999975 %	0,000025 %

*EPA : Efficient Particulate Air Filter. ** HEPA : High Efficient Pariculate Air Filter.
***ULPA : Ultra Low Air Filter. ****MPPS : taille de la particule la plus pénétrante.

• Les **filtres à charbons actifs** peuvent apporter une réponse à la **contamination moléculaire.**

2. LE TAUX DE BRASSAGE

Le **taux de brassage** est le rapport entre le débit d'air soufflé et le volume de la zone considérée.
En salle propre, il est très largement supérieur aux taux généralement utilisés en climatisation de confort. Il agit par **dilution** et permet de réduire la concentration des contaminants.
Le tableau donne des **taux de brassage indicatifs** en fonction du classement particulaire souhaité.
Ces valeurs dépendent également des charges internes, de la quantité de contamination émise ou de la nécessité de classer la zone en activité ou au repos.

Classement ISO 14644-1	Taux de brassage (Vol/H)
ISO 8	15 à 30
ISO 7	30 à 50
ISO 6	50 à 100
ISO 5 et moins	250 à 600

3. LA DIFFUSION D'AIR

Le choix d'une **bonne diffusion d'air** permet d'assurer l'évacuation correcte de la contamination. Elle permet également de s'affranchir de phénomènes indésirables comme les transferts d'air pollué vers la zone sensible.
Deux types de flux d'air ont une définition normalisée (NF EN ISO 14644-6) :

Généralement utilisé pour les ISO 8 à ISO 6.

• "**Flux d'air non unidirectionnel** : régime de distribution d'air où l'air soufflé dans la zone propre se mélange à l'air déjà présent au moyen de l'induction."
Le flux non unidirectionnel est également qualifié de turbulent.

Généralement utilisé pour les ISO 5 et moins.

• "**Flux d'air unidirectionnel** : flux d'air maîtrisé traversant l'ensemble d'un plan de coupe d'une zone propre, possédant une vitesse régulière et des filets à peu près parallèles."
Le flux unidirectionnel est communément appelé laminaire.

4. LES CASCADES DE PRESSION

Les cascades de pression évitent **les introductions d'air non filtré** (en provenance de l'extérieur) dans la salle propre.
Très souvent, un minimum de **15 Pa de surpression** doit être maintenu entre les différents locaux adjacents, depuis le plus propre jusqu'au "moins propre", et ce, quel que soit le niveau d'étanchéité de l'enceinte.
A l'inverse, les **zones confinées** doivent être maintenues **en dépression.**

LA PRESCRIPTION FRANCE AIR

En fonction des exigences des nombreux textes en vigueur (normes, textes réglementaires, recommandations spécifiques) et des contraintes propres au bâtiment, différentes techniques peuvent être envisagées.

France Air propose en conséquence tout un ensemble de systèmes de filtration et de diffusion d'air pour les salles propres. Ces solutions aérauliques ont pour point commun d'être parfaitement étudiées et adaptées aux attentes des industriels.

LE TRAITEMENT DES AMBIANCES

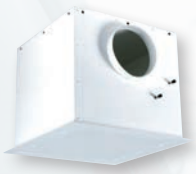
Le traitement des ambiances permet d'atteindre les classes de propreté voulues, en s'adaptant aux nécessités propres à chaque projet : grands volumes, confort de diffusion, laminarité, maintenance, coûts d'exploitation minimisés...

Traitement des Ambiances					
Produit	Lamélior	BVX	Diffuse Box	Absolair	Gaine Textile
Grand Volume	☺	☹	☺	😐	☺
Confort	☺	☺	😐	😐	☺
Laminarité	oui	oui	non	oui	non
Filtration terminale	non	oui	oui	oui	non

LAMELIOR - p.10
Panneau diffusant

BVX - p.11
Plafond diffusant

ABSOLAIR - p.11
Caisson porte-filtre



DIFFUSE BOX - p.12
Caisson porte-filtre

GAINES TEXTILES - p.12
Gaines diffusantes

Création France Air 2015 – Tous droits de reproduction réservés

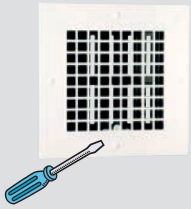
Équipements complémentaires conçus pour les salles propres

HYGIS : Centrale de traitement d'Air "Clean Concept"

PST 1 : Kit Manostat Digital

Contrôleur de sorbonne : Contrôle et régulation de débit d'air

GFF MC : grille de reprise porte-filtre spéciale salles propres



GTR 20 : grille de transfert à réglage de débit

LE CONFINEMENT

Le confinement permet d'éviter les fuites de contaminants pathogènes ou toxiques (OGM, produits anticancéreux, virus…) vers l'environnement extérieur.
Le matériel utilisé en extraction d'air doit alors offrir toutes les garanties d'étanchéité.
La barrière filtrante peut se trouver dans la salle (caissons de reprise muraux) ou dans le local technique. Dans ce cas, le changement du filtre en fin de vie doit impérativement se faire sans rupture de confinement (caisson sécurité).

Confinement		
Produit	**SECUR'AIR**	**DIFFUSE BOX Reprise**
Fonction	Caisson porte-filtre de sécurité	Caisson porte-filtre de reprise
Implantation	Local technique	Dans la salle

LES PROTECTIONS RAPPROCHÉES

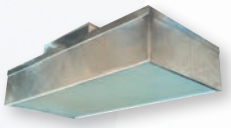
Les systèmes de protection rapprochée sont idéaux, soit pour créer localement un mini environnement encore plus propre au sein d'une ambiance déjà traitée, soit lorsqu'il est impossible d'implanter un système centralisé avec son réseau de gaines.
Le FFU (Fan Filter Unit) est un équipement totalement autonome ("plug and play") assurant seul les fonctions de ventilation, filtration et régulation.

Protection rapprochée / FFU		
Produit	**MODULAM AP**	**MODULAC**
Acoustique	☹	☺
Laminarité	☺	😐
Nettoyabilité	☺	😐
Facilité d'implantation	☺	☺

SECUR'AIR - p.13
Caisson sécurité

DIFFUSE BOX REPRISE - p.13
Caisson porte-filtre reprise

MODULAM AP - p.14
Générateur de Flux laminaire



MODULAC - p.15
Générateur de Flux autonome

Traitement des ambiances

LAMELIOR

Flux unidirectionnel (jusqu'à ISO 5)

Le LAMELIOR est un panneau diffusant à membrane poreuse et translucide (toile en polypropylène sur un cadre aluminium). Il permet de s'affranchir de plafonds 100 % filtrants pour l'obtention de grandes surfaces en ISO 5.

Confort de travail

> Excellente uniformité de l'air diffusé sur toute la zone de travail
> Les turbulences d'air sont minimisées

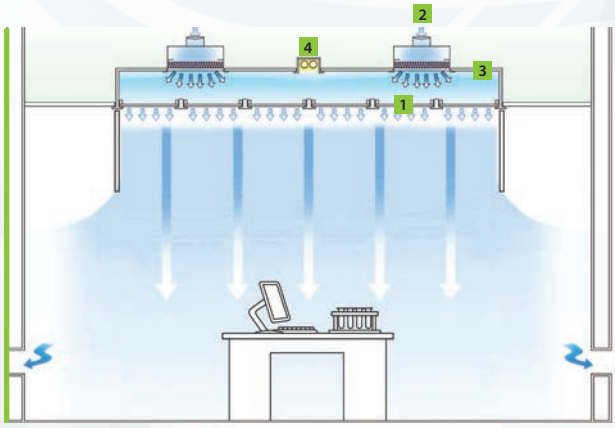
Flux Unidirectionnel très performant

> Effet piston évitant les zones mortes
> Entraînement des contaminants hors des zones à protéger
> Permet généralement de gagner une classe de propreté

Esthétique

> Plafond parfaitement translucide permettant la pose de luminaires dans le plafond primaire

LAMELIOR	
Dimensions	Débit
Sur demande	730 à 1 800 m³/h/m²



1 Lamélior (plafond secondaire diffusant)
2 Caisson porte-filtre Diffuse Box
3 Plenum de surpression
4 Luminaire

RÉFÉRENCES

LAMELIOR

- **Pharmaceutique :** Aventis Pharma (94), Direction Européenne de la Qualité du Médicament (67), Organon (63)
- **Électronique :** Chimiméca (13), Aspocomp (27)
- **Cosmétique :** L'Oréal (92), Galderma (06)
- **Fab. Disp. Médicaux / ind. Santé :** Sophysa (25), Cornéal Industrie (74)
- **Aéronautique/Spatial :** Aérospatial (63), Astrium (33)
- **Laboratoire analyse, recherche… :** Labo national d'essai (78), ENSTA (91), Mettler Toledo (62), EFS (67)

Création France Air 2015 – Tous droits de reproduction réservés

ABSOLAIR

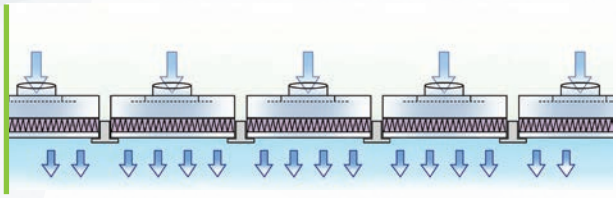
Flux unidirectionnel

ou non unidirectionnel
(ISO 8 à ISO 6)

L'ABSOLAIR est un caisson filtre très haute efficacité H14. Monté et étanché d'usine, équipé d'un piquage circulaire, l'ensemble est directement prêt à poser. L'assemblage de plusieurs modules disposés bord à bord constitue alors un plafond à diffusion unidirectionnelle.

Particulièrement adapté aux salles propres évolutives

> Rapide et économique à l'installation
> Investissement limité : piquage circulaire intégré au caisson



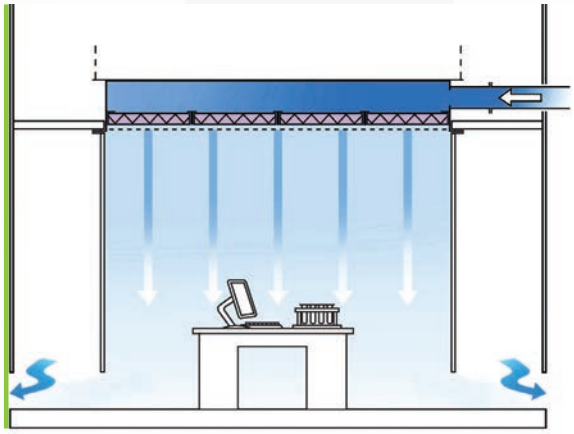
RÉFÉRENCES

ABSOLAIR
- **Pharmaceutique :** Boiron (84), Raffin (69)
- **Agroalimentaire :** Brioches Pasquier (49, 62, 77), Sodébo (85)
- **Électronique :** Siltronix (74), Sagem (95)
- **Cosmétique :** Laboratoire Francos (41)
- **Fab. Disp. Médicaux / ind. Santé :** Zimmer France Manufacturing (25)
- **Divers :** INSA (31), Air Liquide (94)
- **Biotechnologies :** INRA (78, 84)

BVX

Flux unidirectionnel
(ISO 5 ou mieux)

Le BVX est constitué d'un plénum unique (inox ou acier laqué) en sous face duquel viennent se fixer des filtres de très haute efficacité puis des grilles de répartition.



Exploitation aisée

> Les filtres de taille standard se changent depuis la salle

Installation modulaire

> Plénum en INOX 304 pré-monté et pré-étanché d'usine

RÉFÉRENCES

BVX
- **Pharmaceutique :** Hikma Pharmaceutique (Portugal)
- **Hospitalier :** Stérilisation Hospices de Beaune (21), Oncologie Hôpital d'Amiens Sud (80), Prépa Cytostatique Clinique Calabet (47)

BVX			
Type	Dimensions hors-tout L x l x H (mm)	Débit de soufflage (m^3/h) en fonction de la vitesse en sortie de filtre	
		0,25 m/s	0,45 m/s
1,5 x 1,5	1350 x 1310 x 450	1330	2400
2 x 1,5	2000 x1310 x 450	2000	3600
2,5 x 1,5	2570 x 1350 x 450	2660	4800

Autres dimensions possibles

DIFFUSE BOX SP

Flux non unidirectionnel (ISO 8 à ISO 6)

Le Diffuse Box est un caisson diffusant dans lequel un filtre de très haute efficacité et de taille standard peut être monté. Il est destiné aux salles propres de grands volumes de classe ISO 8 à ISO 6.

Confort de diffusion adapté à chaque local

> Choix du diffuseur : 1, 2 ou 4 directions, tôle perforée ou tourbillonnaire
> Caisson à installer en mur ou plafond

Garantie de fiabilité

> Étanchéité validée à +/- 1000 Pa (Rapport d'essais du CETIAT n° 2514311)
> Pénétration locale au plan de joint < 0.01 % (Test Emery 3004, rapport Intertek n° Clyo6R0465PBo/ATR)
> Produit soudé en continu
> Version Inox disponible

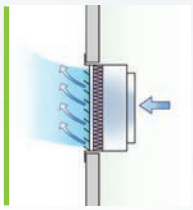
DIFFUSE BOX SP			
Débit maximum à respecter (m³/h) en H14 (variable selon le type de diffuseur utilisé)			
Type	Débit (m³/h)	Type	Débit (m³/h)
3.3.0	150	3.6.2	350 à 700
3.6.0	300	9.6.0	900
4.4.0	350	6.6.1	650 à 1 000
6.6.0	600	12.6.0	1 200
-	-	6.6.2	650 à 1 400

Autres dimensions possibles

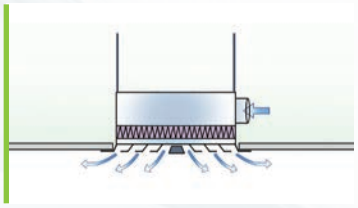
RÉFÉRENCES

DIFFUSE BOX

- **Pharmaceutique :** West Pharmaceutical (02), BASF Orgamol (01), Laphal Industries (13), Sanofi (30), Laboratoire P. Fabre (81), Cooper (77)
- **Agroalimentaire :** Blédina (59)
- **Électronique :** FCI Microconnection (78)
- **Cosmétique :** Galderma (06)
- **Fab. Disp. Médicaux / ind. Santé :** Sophysa (25), TBF (69), Sebbin (95)
- **Plasturgie :** Plastic Omnium (35)
- **Aéronautique/Spatial :** Aérofonction (46)
- **Divers :** Cristal Laser (54), RenaultTrucks (69), Saint-Gobain (08), Borg Warner (19)
- **Biotechnologies :** Mérial (31), Centre H. Becquerel (76), AFSSA (22)
- **Laboratoire analyse, recherche :** ENSTA (91)



Version murale 1D



Version plafonnière 4D

GAINES TEXTILES

Flux non unidirectionnel (ISO 8)

Les gaines textiles diffusent le débit d'air sur toute leur surface à une vitesse très faible. Elles sont particulièrement adaptées aux besoins de l'industrie agroalimentaire.

Nettoyabilité optimale

> facile à démonter pour un nettoyage régulier en machine

Confort de travail

> vitesses d'air faibles et uniformes, même pour des températures très basses et des ambiances humides

Création France Air 2015 – Tous droits de reproduction réservés

Confinement

SECUR'AIR

Extraction

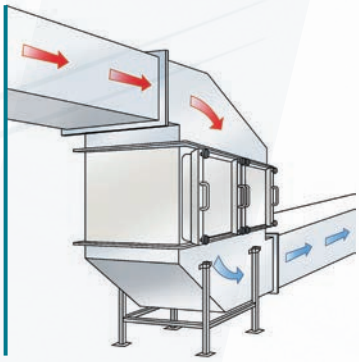
Le SECUR'AIR est un caisson de filtration sécurisé pour extraction d'air intérieur contaminé et à caractère nocif vers l'environnement extérieur : laboratoire de sécurité microbiologique (P3 ou P4), industrie pharmaceutique ou chimique. Le sac de confinement protège l'opérateur lors de l'opération de changement des filtres.

Sécurité d'utilisation

> Étanchéité validée à +/- 5000 Pa (Rapport d'essais du CETIAT n° 2514090)
> Pénétration locale au plan de joint < 0.01 % (Test Emery 3004, rapport Intertek n° Clyo5R0144 PBo/ATR)
> Bride à double gorge pour un changement de sac sans rupture de confinement

Adapté aux gros débits d'air

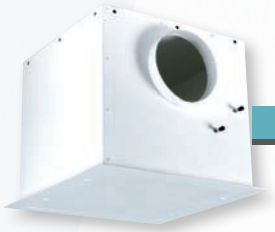
> Montage des caissons en batterie



RÉFÉRENCES

SECUR'AIR

- **Pharmaceutique :** Institut ATP (78), Aventis Pharma (94), Sanofi (30 et 34)
- **Biotechnologies :** Biorad (59), INRA (78), Labo Vétérinaire Départemental (59), INRA (84), Labo A3L3 (34), Afssa (22)



DIFFUSE BOX SP REPRISE

Extraction

Le DIFFUSE BOX SP peut être utilisé en reprise d'air. Il peut être équipé d'un double étage de filtration.

Double étage de filtration

> 1er étage : Filtres G4 à F7
> 2ème étage : Filtres F9 à U15 ou charbon actif

Façade nettoyable

> Grille maille carrée constituée d'une façade plane, sans aspérité

Protection rapprochée

MODULAM AP

Flux unidirectionnel

Le MODULAM® A.P. est un module autonome en inox destiné à la constitution de plafonds à flux laminaire pour l'obtention de classe de propreté ISO 5 ou mieux.
Le MODULAM® A.P. est particulièrement adapté à la protection rapprochée de zones où la nettoyabilité et l'homogénéité de la diffusion doivent être optimum : pharmaceutique, agroalimentaire, laboratoire...

Flux laminaire

> La répartition de l'air soufflé en sortie de module est très homogène : écart en tout point mesuré à 20 cm de la grille, inférieur à 20 % par rapport à la moyenne, conformément à la norme NF X 44-102

Finition lisse

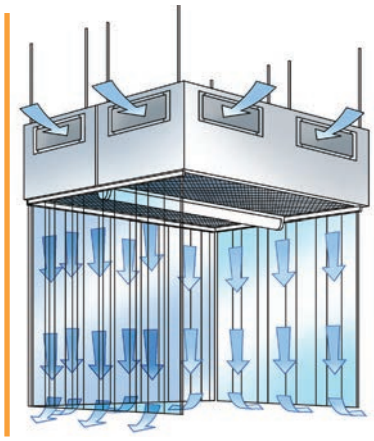
> Aucune visserie ne traverse l'enveloppe extérieure du module afin de garantir l'étanchéité et une nettoyabilité optimum

Installation rapide

> Insertion rapide et simple dans un poste de travail, un plafond suspendu ou un châssis auto porteur
> Pour s'adapter à la taille de la zone à protéger, les modules s'assemblent entre eux simplement, sans recourir à une structure porteuse spécifique

Maintenance simplifiée

> Filtres de dimensions standard remplaçables depuis la salle



MODULAM AP			
Type	Dimensions hors tout L x l x H (mm)	Dimensions des filtres THE	Débit à 0.40 m/s
6 – 6	700 x 700 x 600	610 x 610 x 68	600 m³/h
9 - 6	1005 x 700 x 600	915 x 610 x 68	900 m³/h
12 - 6	1400 x 700 x 600	1220 x610 x 68	1250 m³/h

Modulam 16-10 à 2300m3/h sur demande

RÉFÉRENCES

MODULAM AP

- **Pharmaceutique :** Laboratoire Fabre (81), UPSA (47)
- **Agroalimentaire :** Nouvelle Couturier (38), Bazin(70)
- **Électronique :** FCI Microconnection (78), Invirtuel (42)
- **Spatial :** EURO H.P (B)
- **Divers :** CEA (38)

Création France Air 2015 – Tous droits de reproduction réservés

MODULAC

Générateur d'air propre (ISO 5)

Le MODULAC est un générateur d'air propre autonome.
Il aspire l'air d'un plénum ou d'une ambiance propre, afin de générer un flux d'air propre indépendant d'un réseau centralisé de traitement d'air.

Solution économique

> Transformation à moindre coût d'une salle grise en zone propre
> Ventilateur très basse consommation

Confort acoustique

> Équipé d'un piège à son performant

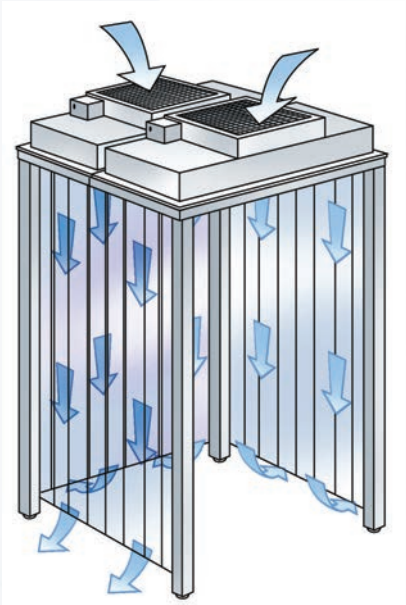
Différentes options

> Motorisation AC, ECM (débit constant) ou LE (faible consommation)
> Filtres changeables depuis la salle

Régulation

> Écran tactile, GTC
> Jusqu'à 200 FFU

MODULAC			
Type	Dimensions		Débit à 0,45 m/s
	L x l (mm)	H (mm)	
6-6	600 x 600	318 à 417 en fonctions des options	550 m³/h
12 – 6	1 210 x 600	318 à 417 en fonction des options	1 100 m³/h
12-12	1210 x 1210	455	2200 m³/h



RÉFÉRENCES

MODULAC

- **Pharmaceutique :** UPSA (47), Schering Plough (49)
- **Agroalimentaire :** Laiterie "Petit Basque" (33)
- **Électronique :** St Microelectronics (35), Certem (37)
- **Cosmétique :** Exsymol (Monaco), Silab (19)
- **Fabrication Dispositifs Médicaux / Ind. Santé :** Laboratoire Pérouse (60), Subtil Crépieux (69), Cornéal (74)
- **Plasturgie :** Stem (69), Vamaco (59)
- **Divers :** Essilor (94), Alcatel Vacuum (74)
- **Laboratoire analyse, recherche :** Laboratoires Albadhes (04), Laboratoire 3c (34), UTT (10)

www.france-air.com

www.france-air.com

Contactez nos experts

Rue des Barronnières
BEYNOST - 01708 Miribel Cedex
N° Indigo 0 820 325 322
0,12 € TTC/MN
Fax : 04 78 55 25 63
www.france-air.com

France Air

©Trait d'union