

SESSION 2012

**AGRÉGATION
CONCOURS EXTERNE**

**Section : GÉNIE CIVIL
Option B : ÉQUIPEMENTS ET ÉNERGIES**

ÉPREUVE PORTANT SUR L'INGÉNIERIE DE PROJET

Durée : 8 heures

Matériel usuel de dessin à l'encre autorisé.

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout autre ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Chaque partie devra obligatoirement être traitée sur une copie distincte.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

RECOMMANDATIONS

- Tous les calculs seront faits à partir de formules littérales écrites, en remplaçant les paramètres par les nombres permettant de trouver le résultat exprimé. Donner, quand cela est possible, les résultats sous forme de tableaux.
- L'évaluation des schémas, dessins ou plans portera non seulement sur l'exactitude des tracés, la cohérence technique mais aussi sur la qualité graphique et la propreté.
- Toutes les données manquantes sont laissées à votre libre choix et toutes les hypothèses seront soigneusement justifiées.

Liste des documents composant le dossier

Dossier sujet

- Présentation générale (2 pages)
- Plan niveau 0 : Bâtiment AB – Zone onco-hématologie (1 page A3)
- Parties 1 à 4 (2 pages)

Dossier annexes

- N°1 Extrait du CCTP - Lot : Chauffage – Ventilation – Traitement d'air (7 pages)
- N°2 Extrait du CCTP - Lot : Plomberie Sanitaires (3 pages)
- N°3 Symboles normalisés (2 pages)
- N°4 Aspergilliose nosocomiale : « contexte épidémiologique » (1 page)
- N°5 Extrait DTU 60.11 (1 page)
- N°6 Analyse d'eau (1 page)
- N°7 Tubes PVC-C « HTA » (1 page)
- N°8 Echangeur à plaques « Extrait de la documentation technique » (1 page)
- N°9 Pompe de recyclage (1 page)
- N°10 Chloration (1 page)
- N°11 Détermination de la classe particulière pour une salle blanche (1 page)
- N°12 Récapitulatif des déperditions et des apports – Zone onco-hématologie (1 page)
- N°13 Documentation technique du plafond soufflant Airinspace (1 page)
- N°14 Documentation technique partielle des armoires de climatisation (1 page)
- N°15 Documentation technique des vannes de régulation SIEMENS (1 page)
- N°16 Classification des filtres à particules (1 page)
- N°17 Extrait du catalogue CAMFIL (3 pages)

Documents réponses

- N° 1 Schéma de principe de l'installation de production/distribution EC/EG 1 A3
- N° 2 Plans d'implantation des boucles d'E.B.M. (Niv. 0,-1,-2,-3 - Bât. AB) 4 A3
- N° 3 Plan du niveau 0 - Zone onco-hématologie 1 A3
- N° 4 Schéma de principe de l'installation de traitement d'air 1 A3
- N° 5 Diagrammes de l'Air Humide 2 A3

Présentation générale

CONSTRUCTION D'UN POLE REGIONAL DE CANCEROLOGIE

Le Pôle Régional de Cancérologie (PRC) est édifié sur le site de la Milétrie du CHU de Poitiers. Il est implanté à l'Ouest de l'Îlot Jean BERNARD.

La surface totale des locaux atteint 13 000 m² répartis sur 4 niveaux pour une capacité de 135 lits et places. Le plateau technique de radiothérapie et de curiethérapie est installé au niveau le plus bas sur une surface de 2 000 m². Relié par une passerelle à Jean Bernard, le pôle régional de cancérologie est ainsi en liaison directe avec le plateau d'imagerie, le bloc opératoire et la réanimation. Il permet de regrouper en un même lieu les activités du pôle de cancérologie, depuis les consultations jusqu'à la réalisation des traitements, l'ensemble des modes d'hospitalisation, qu'il s'agisse de l'hospitalisation de jour, de l'hospitalisation de semaine ou de l'hospitalisation complète, ainsi que la coordination de l'hospitalisation à domicile. Le pôle régional de cancérologie est également ouvert aux spécialistes d'organes pour des consultations et avis médicaux pluridisciplinaires



Figure 1 : Vue aérienne du PRC

Au rez-de-chaussée, depuis le hall d'accueil, on accède à l'antenne de pharmacie spécialisée en cancérologie et au plateau technique de radiothérapie. On y trouve également un espace de rencontres et d'informations (ERI). Le rez-de-chaussée réserve encore des espaces pour les associations, une socio-esthéticienne et une cafétéria.

Le plateau technique de radiothérapie et de curiethérapie comprend 4 salles de traitement, un scanographe dosimétrique et des locaux dédiés à la curiethérapie et, notamment, aux traitements par «haut débit de dose».

Immédiatement au-dessus, on trouve le secteur ambulatoire avec les 45 places d'hôpital de jour et le plateau de consultation. Les niveaux supérieurs d'hospitalisation accueillent l'oncologie médicale, l'oncologie radiothérapique et la médecine nucléaire, l'hospitalisation de semaine, l'oncologie hématologique. Enfin, des espaces sont réservés aux activités d'enseignement et de recherche.

Le pôle régional de cancérologie se compose de quatre volumes majeurs :

- ✓ Deux barrettes de bâtiments A et C (BÂTIMENT A, R+2 sur R-1 et BÂTIMENT C, R+3 sur R-1) s'articulent autour d'un atrium (BÂTIMENT B), en prolongement de l'entrée principale depuis le parvis d'accueil.
- ✓ Un quatrième volume en arc de cercle (BÂTIMENT D, simple RdC), accueille les salles de traitement par irradiation.
- ✓ Une galerie de liaison sur 2 niveaux entre l'Atrium et Jean Bernard permet aux personnels soignants, visiteurs et patients de rejoindre chacun des deux bâtiments A et C.

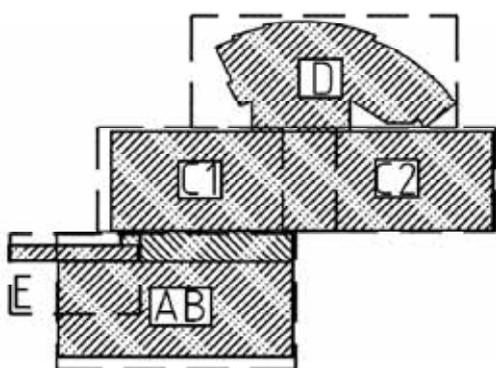


Figure 2 : Organisation des espaces

La nomenclature des différents niveaux reprend celle de JEAN BERNARD. Le N-2 référentiel Jean Bernard correspond au rez-de-chaussée du Pôle Régional de Cancérologie

Correspondance des niveaux :

- Sous-sol : Niveau - 3
- RdC : Niveau - 2
- Premier étage : Niveau - 1
- Deuxième étage : Niveau 0
- Troisième étage : Niveau + 1
- Terrasse : Niveau + 2

Plan du PRC :

- ✓ Plans Niveau 0 : Bâtiment AB - Zone onco-hématologie
- ✓ Les plans des niveaux -1, -2 et -3 du bâtiment AB, sont donnés dans le document réponse N°2

1^{ère} PARTIE : Conception du système de production/distribution d'énergie du bâtiment

- 1.1.** Les installations techniques, permettant d'assurer le confort dans les hôpitaux, sont particulièrement contraintes par la fragilité des populations reçues. En particulier, elles peuvent être le vecteur de contaminations dites nosocomiales. Après avoir rappelé ce que sont les risques de légionellose et d'aspergillose, vous identifierez et justifierez, en vous appuyant sur les extraits de CCTP des lots techniques, les solutions qui sont mises en œuvre pour améliorer la prise en compte et la gestion de ces risques.
- 1.2.** A partir des éléments donnés dans les extraits du CCTP, vous devez élaborer un schéma de principe de l'ensemble de l'installation de production/distribution d'énergie pour le chauffage, l'E.C.S., ainsi que la distribution d'eau glacée, du PRC (Document réponse N°1).
- Ce schéma de principe devra comporter les éléments de sécurité, de régulation et les équipements nécessaires au bon fonctionnement des installations.

2^{ème} PARTIE : Etude d'un réseau d'Eau Bactériologiquement Maîtrisée

2.1. Etude des boucles d'E.B.M.

A partir du descriptif technique, présent dans le CCTP, et des plans :

- ✓ Définir l'implantation des boucles d'E.B.M. sur les plans (Document réponse N°2) en précisant, sous forme de schémas, les options d'implantation choisies en regard des contraintes matérielles et architecturales.
- ✓ Dimensionner, sélectionner et quantifier les matériels nécessaires à la réalisation des réseaux d'E.B.M.

2.2. Conception des stations de traitement

A partir du descriptif technique présent dans le CCTP :

- ✓ Réaliser les schémas de principe complet avec la régulation d'une boucle des réseaux d'E.B.M. et de la station automatique de traitement associée.
- ✓ Traduire les logiques de fonctionnement de l'ensemble des matériels composant la station sous formes de chronogrammes et de graphes de régulation.

2.3. Dimensionnement et sélection des matériels des boucles E.C.S.

Vous préciserez, dans cette partie, l'ensemble des démarches et des hypothèses que vous aurez adoptées pour obtenir vos résultats.

A partir de l'ensemble des éléments du dossier :

- ✓ Dimensionner et sélectionner les échangeurs nécessaires au maintien des températures sur les boucles E.C.S. d'E.B.M..
- ✓ Dimensionner les pompes de recyclage des boucles E.C.S. d'E.B.M..
- ✓ Contrôler que la pompe CHI 2-20 présélectionnée pour ces boucles est satisfaisante et déterminer le débit qu'elle imposera dans la boucle.
- ✓ Vérifier, pour les boucles E.C.S. d'E.B.M., que les conditions de pression au point de puisage sont conformes à la réglementation, on supposera ici que les boucles E.C.S. d'E.B.M. sont alimentées avec une pression stabilisée à 3 bars.
- ✓ Déterminer la concentration en chlore libre de la solution mère et le volume de stockage de solution mère.

3^{ème} PARTIE : Traitement d'air

3.1. Cascade de surpression du niveau 0 – Zone onco-hématologie

A partir des indications du CCTP, représenter, sur le plan de la zone onco-hématologie (Document réponse N°3), les zones en surpression, en pression neutre ou dépression ainsi que les sens de circulation des flux d'air afin d'assurer les cascades de pressions requises. Utiliser des couleurs pour identifier les zones de même niveau de pression.

3.2. Schéma de principe de l'installation de traitement d'air

Réaliser un schéma de principe de l'installation complète de traitement d'air (Document réponse N°4) pour un groupe de 4 chambres de greffe (chambres 22 à 25) de la zone onco-hématologie. Ce schéma sera conforme au CCTP et fera apparaître les différents réseaux aérauliques et hydrauliques avec tous les équipements nécessaires.

3.3. Dimensionnement de l'installation de traitement d'air de cette zone

Toutes les installations des chambres de greffe de la zone onco-hématologie sont identiques ; l'étude de dimensionnement portera sur l'installation complète de climatisation des 4 chambres précédentes.

Dans cette partie, vous devez effectuer le dimensionnement de cette installation. Tracer les évolutions de l'air sur les diagrammes psychrométriques (document réponse N°5), et déterminer les caractéristiques des différents éléments composant l'installation de traitement d'air (puissances, débits ...). La sélection des vannes de régulation des batteries de cette centrale est attendue.

3.4. Etude de la régulation

A l'aide de l'étude précédente et des éléments du CCTP, vous réaliserez la conception complète de la régulation du traitement d'air des chambres de greffe, de la zone onco-hématologie. Toutes les boucles de régulation, de température, d'humidité de pression et de pression différentielle seront représentées sur votre schéma de principe avec tous les composants (sondes, actionneurs, blocs régulateurs). Pour chaque boucle de régulation, une description fonctionnelle sera donnée avec une représentation des graphes d'actions.

4^{ème} PARTIE : Etude de la filtration

4.1. Séquence de filtration

Indiquer les principes de conception d'une séquence de filtration et les méthodes retenues pour définir l'efficacité de chaque classe de filtration.

Sélectionner, dans la documentation technique fournie, les différents filtres à mettre en place sur le réseau de soufflage des chambres de greffe en respectant deux critères principaux :

- le résultat de propreté désirée,
- l'efficacité énergétique.

Vous présenterez les résultats sous forme d'un tableau en précisant les caractéristiques principales des filtres retenus.

4.2. Calcul de concentration particulaire

A partir d'un bilan de la pollution au niveau d'une chambre de greffe, occupée par le malade et un personnel soignant, déterminer si la concentration particulaire, à l'intérieur de la chambre, permet de respecter le classement particulaire requis. Les calculs seront menés pour une taille de particule de 0,5 µm.

DOSSIER ANNEXES

Annexe N°1 : Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières Lot : Chauffage - Ventilation – Traitement d’air

1. Généralités

1.1. Objet des travaux

Le présent CCTP vise à décrire les prestations relatives au lot Chauffage – Ventilation - Climatisation, pour l’opération de construction du Pôle Régional de Cancérologie situé sur le site du C.H.U. de POITIERS.

1.2. Installation projetée

Le bâtiment sera doté des installations suivantes :

- ✓ Production de chaud par sous-station depuis la chaufferie centrale de l’hôpital,
- ✓ Distribution d’eau glacée depuis la production existante de l’hôpital,
- ✓ Installations de ventilation.

Les grands principes de l’installation sont présentés ci-dessous.

PRODUCTION DE CHAUD

La production de chaud est réalisée depuis un départ spécifique, situé dans la chaufferie centrale existante de l’hôpital Jean Bernard, pour l’alimentation d’une sous-station située au niveau -3 du PRC.

La sous-station sera équipée de 2 échangeurs à plaques et de 3 circuits indépendants :

- ✓ 1 circuit régulé pour les radiateurs,
- ✓ 1 circuit régulé pour les planchers chauffants,
- ✓ 1 circuit température constant pour les centrales d’air.

PRODUCTION DE FROID

La production de froid est réalisée depuis un départ spécifique, situé dans la production centrale existante de l’hôpital Jean Bernard, pour l’alimentation du bâtiment PRC.

Un circuit indépendant sera installé pour le refroidissement des machines de traitement radiothérapie et l’IRM.

TRAITEMENT TERMINAL

L’ensemble des locaux est chauffé par radiateurs eau chaude.

Les locaux rafraîchis sont équipés de ventilo-convecteurs 4 tubes.

INSTALLATIONS DE VENTILATION

La ventilation de l’ensemble du bâtiment PRC est de type double flux avec récupération de chaleur.

Il sera installé dans les locaux techniques en terrasse :

- ✓ 2 CTA pour le bâtiment A
- ✓ 3 CTA pour le bâtiment C

Pour le traitement d’air des zones à ambiance contrôlée (service onco-hématologie et salle de pause), il sera installé des centrales d’air spécifique.

INSTALLATIONS DE DESENFUMAGE

Le désenfumage mis en place est de type mécanique pour les circulations et pour l’atrium.

2. Bases de calcul

2.1. Données climatiques de base

Caractéristiques du site :

- | | |
|----------------------|----------|
| ▪ Lieu : | Poitiers |
| ▪ Altitude : | 116 m |
| ▪ Latitude du lieu : | 47° 0' N |

Conditions climatiques de base :

Conditions Extérieures		
	<i>Température sèche</i>	<i>Humidité relative</i>
Eté	32°C	40 %
Hiver	- 7°C	90 %

2.2 Conditions d'ambiance

Le tableau suivant indique les conditions intérieures de température et d'hygrométrie à garantir, et de manière indicative, le principe de traitement d'ambiance. La tolérance est de +/-1°C pour la température.

LOCAL	HIVER		ETE		TYPE DE TRAITEMENT	TAUX DE BRASSAGE (m ³ /h)	REMARQUES
	TEMP. (°C)	HYGRO. (%)	TEMP. (°C)	HYGRO. (%)			
FUNCTION ACCUEIL							
Atrium	22°C	NC	NC	NC	Pch		Rideaux d'air
Passerelle	22°C	NC	NC	NC	Pray		
Secrétariat accueil	22°C	NC	NC	NC	DF + Rad	3	
SERVICE ONCO- HEMATOLOGIE							
Chambre simple hématologie greffe	19 à 26	45 à 65	19 à 26	45 à 65	CTA	25	La température ambiante pourra être contrôlée par l'occupant de chambre entre 19°C et 26 °C quelle que soit la saison. Conditionnement d'air + empoussièremement contrôlé ISO 7
Chambre simple hématologie dialyse	19 à 26	45 à 65	19 à 26	45 à 65	CTA	25	
SAS	NC	NC	NC	NC	CTA	Suppression + 10 Pa / local adjacent	Prétraitement par CTA
FUNCTION HEBERGEMENT							
Chambre simple curiethérapie	22°C	NC	NC	NC	DF + Rad	3	Mise en dépression chambre / circulation
Chambre simple radiothérapie	22°C	NC	NC	NC	DF + Rad	3	Mise en dépression chambre / circulation
FUNCTION LOGISTIQUE							
Office alimentaire	18°C	NC	NC	NC	SF + Rad	3	
Office sale	18°C	NC	NC	NC	SF + Rad	3	
Stockage propre	18°C	NC	NC	NC	Soufflage + Rad	3	
Stockage sale	18°C	NC	NC	NC	SF + Rad	3	
Zone tampon	18°C	NC	NC	NC	SF + Rad	3	

NC : Non Contrôlé Pch : Plancher chauffant Rad : Radiateur Pray : Panneau rayonnant VC : Ventilato-Convecteurs
 Bat : Batterie terminale CTA : Centrale de Traitement d'Air ou Armoire de climatisation SF : Simple flux DF : Double flux

Filtration d'air

Les filtres suivants doivent être prévus sur les CTA en fonction de leur débit.

EFFICACITE MINIMALE DE LA FILTRATION	
SALLE DE PAUSE CHAMBRES ONCO-HEMATOLOGIE CHAMBRES DE GREFFE CHAMBRE DE DYALISE	- Préfiltre de classe G4, selon norme EN 779 - Filtre de classe F7, selon norme EN 779 - Filtre de classe F9, selon norme EN 779 - Filtre absolu de classe H10 à H13 (selon locaux), selon norme EN 1822 - Filtration terminale et brassage, selon classe de propreté ISO de la salle - Filtration à la reprise G4, selon norme EN 779

Contrôle de pression

Les contrôles de pressions suivants sont prévus en fonction de la nature des locaux.

LOCALISATION	CONTROLE DE PRESSION
SALLE DE POSE	Surpression fixe contrôlée avec cascade de pression entre la salle et les locaux périphériques.
CHAMBRES ONCO-HEMATOLOGIE CHAMBRES DE GREFFE CHAMBRE DE DYALISE	Surpression fixe contrôlée par rapport à la circulation.
SANITAIRES, VESTIAIRES, LABORATOIRES, VIDOIRS, UTILITES SALES, LINGE SALE	Maintien en dépression par rapport aux autres locaux et circulations non contrôlée.
DEPOT STERILE, LINGE PROPRE	Maintien en surpression par rapport aux autres locaux et circulations.

Classes de propreté

Classification de la propreté de l'air des chambres du service onco-hématologie et salle de pose (selon norme NF EN ISO 14644 et NF S 90-351).

La zone contrôlée dans les chambres de greffe se situe sous flux, au niveau du lit du patient.

- ✓ Classe de propreté : ISO 7
- ✓ Cinétique de décontamination particulière : CP20
- ✓ Classe bactériologique : B1
- ✓ Taux de brassage : 25 volumes/h

2.4. Occupation / Ventilation

La ventilation des bureaux sera conforme au Code du Travail, Articles, R.232-5 à R 232-5-9.

Pour les salles propres, sans pollution spécifique, le débit d'air neuf sera de 60 m³/h par personne.

2.5. Régimes de fonctionnement

La chaleur est produite par la chaufferie centrale de l'hôpital fonctionnant au gaz naturel, située dans le satellite technique de l'hôpital Jean Bernard.

Le régime d'eau chaude au niveau de la production est de 85/65°C.

Les régimes d'eau des circuits secondaires de chauffage sont les suivants :

- CTA et Ventilo-Convecteurs : 80/60°C
- Circuit statique pour les radiateurs : 75/65°C
- Circuit statique pour les planchers chauffants : 45/30°C

Les régimes d'eau pour la production d'ECS sont :

- Primaire : 80/60°C
- Secondaire : 10/60°C

Le régime d'eau froide au niveau de la production est de : 6/11°C (sans glycol)

2.6. Bilans estimés

Sur les bases énoncées ci-avant, les besoins ont été estimés comme suit :

BILAN CHAUD

Déperditions :	615	kW
Infiltration (taux d'infiltration : 0,2 vol/h) :	75	kW
Air neuf :	692	kW

Estimation des besoins pour la production d'ECS semi-instantanée :

- Besoins journaliers eau chaude à 45°C : 10,5 m³
- Débit de pointe instantanée d'eau chaude à 60°C : 4,8 m³/h
- Température eau froide : 10 °C
- Capacité de stockage : 500 litres
- Besoins totaux pour l'ECS : 250 kW

Besoins calorifiques totaux :

Besoins de chauffage :	1 382 kW
Besoins pour l'ECS :	250 kW
Pertes / surpuissance 10% :	160 kW

Besoins totaux en CHAUD : 1 792 kW

BILAN FROID

BESOINS	FOISONNEMENT	TOTAL (kW)
Traitement air neuf	1	290
Unités de traitement terminal	0,8	35
Process	1	248
Pertes 5% surpuissance 5%	1	30
Besoins totaux en froid		603

2.7. Dimensionnement des réseaux hydrauliques et aérauliques

Les vitesses dans les canalisations seront limitées aux valeurs suivantes :

DN (mm)	12	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Vitesse (m/s)	0,30	0,35	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	0,95	1,10	1,20	1,30	1,30

Les pertes de charges ne pourront excéder 16 daPa/ml.

Les canalisations hydrauliques seront réalisées en tube acier, passage en apparent dans les locaux techniques, en gaine technique et en faux plafond. Elles seront exécutées en tube acier noir conforme à la norme, NF A 49-112.

Les réseaux aérauliques de raccordement aux gaines verticales, grilles de rejet et de prise d'air neuf, seront réalisés en tôle d'acier galvanisé, de section rectangulaire, avec trappes étanches de visite et nettoyage, aux changements de direction. Les gaines de soufflage et de prise d'air neuf seront calorifugées sur tout leur parcours.

La vitesse, dans la section frontale des CTA, sera limitée à 2,5 m/s.

3. Description des installations

3.2. Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sera de type semi-instantanée composée de 2 ensembles complets d'échangeurs à plaques montés sur châssis et d'un ballon de stockage d'une capacité de 500 litres.

Cette installation doit permettre 3 types de fonctionnement distincts sans démontage de l'installation et sans arrêt de la production :

- ✓ 1 échangeur à plaques couplé au ballon de 500 litres avec l'autre échangeur à plaques en secours ou maintenance
- ✓ 2 échangeurs à plaques en fonctionnement sans l'utilisation du ballon de 500 litres (fonctionnement instantané)
- ✓ 2 échangeurs à plaques en fonctionnement avec l'utilisation du ballon de 500 litres pour les chocs thermiques de l'ensemble de la production

Afin de prévenir les risques liés aux légionelles, l'installateur devra respecter la circulaire DGS N°2002/243 du 22 avril 2002 et respecter les principes suivants :

- ✓ La température de distribution de l'eau chaude sanitaire doit être de 60°C.
- ✓ La température en retour de boucle doit être en permanence supérieure à 50°C.
- ✓ Les matériels, matériaux mis en œuvre doivent résister aux traitements de désinfection :
 - chocs thermiques (70°C pendant ½ heure)
 - chloration (50 mg/l pendant 12 heures)

La régulation ainsi que le processus de traitement anti-légionelles seront entièrement pilotés par la GTB.

3.3. Production de froid

Le froid est produit par la production de froid centrale de l'hôpital située dans le satellite technique de l'hôpital Jean Bernard. Depuis ce local, il sera installé le réseau de distribution d'eau glacée qui alimente l'ensemble des batteries froides des CTA et des ventilo-convecteurs du PRC.

L'origine de l'installation part des 2 piquages en attente sur la bouteille tampon de l'installation existante.

Circuits spécifiques de refroidissement

Sont prévus des réseaux d'eau de refroidissement des équipements spécifiques suivants :

ÉQUIPEMENT	P. unitaire (kW)
ACCELERATEUR (NB : 5)	25 kW
IRM (ATTENTE)	35 kW

Depuis le réseau de distribution d'eau glacée, il sera créé un réseau de refroidissement indépendant pour les machines des salles de traitement radiothérapie, le scanner et une attente pour l'IRM.

Le régime d'eau est de 12 / 17°C afin d'éviter le risque de condensation sur les échangeurs des différentes machines.

Un secours en eau perdue sera installé sur chaque machine.

3.4. Emetteurs

3.4.1. Radiateurs à eau chaude

Les locaux sont chauffés à partir de radiateurs en acier alimentés en bitube, placés en allège des fenêtres ou à proximité des parois froides. Les radiateurs fonctionneront avec une chute de température de 15°C pour la température extérieure de référence.

3.4.2. Plancher chauffant

L'atrium est chauffé à l'aide d'un plancher chauffant à eau chaude basse température. La mise en œuvre doit respecter les dispositions du DTU 65.8.

3.4.3. Panneaux rayonnants à eau chaude

Le chauffage de la passerelle de liaison entre l'hôpital Jean Bernard et le PRC est assuré par des panneaux rayonnants eau chaude.

La régulation de la température se fait par vanne 3 voies et thermostat d'ambiance (relié à la GTB), avec action sur vanne magnétique. Il sera installé des panneaux sur les 2 niveaux de la passerelle, avec une régulation par niveau. Les panneaux seront raccordés sur le réseau CTA (80/60°C).

3.4.4. Rideaux d'air chaud à eau chaude

Le principe de fonctionnement des rideaux est le suivant :

- ✓ Les rideaux seront mis en fonctionnement petite vitesse suivant la programmation de l'horloge GTB.
- ✓ Une régulation en fonction de la température ambiante sera mise en place, la sonde de température étant placée dans la zone à proximité de la porte. La grande vitesse sera actionnée pour atteindre la température de consigne sélectionnée.

Ils sont raccordés sur le réseau à température constante.

3.4.5. Ventilo-convecteurs plafonniers gainables

Les ventilo-convecteurs sont du type plafonnier gainable, système 4 tubes et manchette d'entrée d'air neuf avec module de régulation de débit. Les canalisations d'évacuation des condensats, horizontales et verticales, sont à prévoir.

3.4.6. Expansion, remplissage et traitement d'eau

Le poste de remplissage et d'appoint d'eau comporte, en particulier :

- ✓ 1 compteur volumétrique équipé de vannes d'isolement, bipasse et filtre à tamis en amont,
- ✓ Un adoucisseur d'eau à TH ≤ 0,5 °F afin d'éviter l'entartrage du circuit.

L'expansion de l'eau est assurée par module hydraulique équipé notamment d'une 1 bâche, de 2 pompes multicellulaires, et de 2 déverseurs.

4. Traitement de l'air

4.1. Traitement d'air général

Le traitement des locaux est assuré par une installation double flux qui fonctionne en permanence, avec les émetteurs terminaux de type radiateurs ou ventilo-convecteurs.

Le taux d'air neuf, introduit dans les chambres et salles non climatisées, devra être au minimum de 3 vol/h, permettant ainsi de garantir une température estivale ambiante acceptable. Le soufflage et l'extraction sont assurés par des diffuseurs plafonniers et bouches d'extraction murales ou plafonnières. Chaque diffuseur ou bouche sera équipé d'un module d'équilibrage.

4.2. Traitements d'air spécifique

Des traitements d'air spécifiques seront réalisés dans le service onco-hématologie, situé au niveau 0 du bâtiment A.

Ce service onco-hématologie comprend 24 chambres réparties de la façon suivante :

- 8 chambres de greffe
- 1 chambre de dialyse
- 15 chambres d'onco-hématologie

Ces chambres sont des salles propres avec maîtrise de la contamination aéroportée, classées zone à risque 3 suivant la norme NF S90-351. Les 8 chambres de greffe devront avoir, en plus du classement à risque 3, un niveau cible de classe bactériologique de la zone protégée (lit de la chambre) B1 hors présence humaine et en présence d'équipements immobiliers.

Le traitement des chambres est assuré par une armoire de climatisation ou CTA (1 armoire pour 4 chambres) sans recyclage, à débit constant et avec réchauffage terminal. Chaque traitement d'air assure un contrôle de la température et de l'hygrométrie de l'ensemble des 4 chambres.

Des batteries eau chaudes terminales sont prévues sur chaque conduit de soufflage permettant une régulation individuelle de température par chambre entre 19 et 26 °C, quelle que soit la saison (sonde de température sur le conduit de reprise). La commande de température sera implantée à l'intérieur du local. Il sera également installé une filtration terminale HEPA H13, sur la gaine de soufflage pour les chambres de greffe et un régulateur de débit variable sur la reprise afin de réguler la surpression de chaque chambre individuellement.

Il sera installé un réseau commun d'amenée d'air et d'extraction pour deux armoires (traitement d'un groupe de 8 chambres) permettant ainsi de réaliser une pré-filtration et filtration commune facilitant ainsi la maintenance.

Le système de récupération de chaleur, commun au traitement d'air des 8 chambres de greffes est constitué de 2 batteries d'échange thermique installés sur l'amenée générale air neuf et rejet par local technique, permettant le transfert de chaleur ou de froid de l'air repris sur l'air neuf, par l'intermédiaire d'un circuit d'eau glycolée. L'efficacité de cette installation doit atteindre au minimum 50 % de la chaleur sensible contenue dans l'air extrait.

Une cascade de pression sera assurée afin de protéger les zones sensibles des locaux attenants. Les pressions à obtenir sont les suivantes :

Pièces	Pression relative (Pa)
Chambres ISO 7	+ 20 Pa
Dégagement, Circulation	+ 10 Pa
SAS d'entrée	+ 10 Pa
Atrium, bureaux, stockage propre, détente, S. prépa S.	0 Pa
Office sale, Stockage sale, Décontamination, Sanitaires	- 5 Pa

La régulation des pressions se fera par un régulateur à débit d'air variable, installé sur la gaine de reprise. Les capteurs seront situés dans la pièce à contrôler, dans le local adjacent et relié au régulateur.

Le débit d'extraction sera donc assuré par un ventilateur à variation de vitesse. Le débit de soufflage sera maintenu constant par une régulation sur le variateur du ventilateur permettant de compenser l'encrassement du filtre.

Équipement par chambre

Pour assurer la surpression de la chambre, par rapport au dégagement, le débit de fuite sera de 200 m³/h.

Chaque chambre est alimentée depuis une armoire de climatisation commune assurant un contrôle de la température et de l'hygrométrie.

La filtration de l'air, en sortie de l'armoire de climatisation, sera de classe F9 (selon norme EN 779).

Chaque chambre sera équipée d'un plafond soufflant à flux unidirectionnel avec des réacteurs de destruction et nanofiltration de marque AIRINSPACE. Un rideau en plastique transparent sera installé autour du plafond soufflant afin d'assurer un niveau cible de classe bactériologique B1 dans la zone du lit.

La reprise se fait par grilles de reprise installées :

- ✓ 2 grilles de reprise à l'angle de la chambre (côté couloir) avec en partie haute (1/3 du débit repris) et en partie basse (1/3 du débit repris) avec porte filtre spécial bloc opératoire.
- ✓ une grille de transfert placée dans la cloison de la salle de bain, dimensionnée à 1/3 du débit repris avec porte filtre spécial bloc opératoire
- ✓ 2 grilles en plafond de la salle de bain dont une à un débit de 100 m³/h (extraction permanente) avec porte filtre spécial bloc opératoire. La grille d'extraction permanente sera raccordée sur la gaine de reprise avant le régulateur de débit.

5. Régulation

La régulation se fait par des automates communicants et sondes reliées, compatibles, avec la GTB existante.

La régulation doit assurer les fonctions suivantes :

- ✓ régulation en fonction de l'extérieur de chaque circuit régulé,
- ✓ programmation intermittente du chauffage, avec optimisation.

Les vannes 3 voies sont de type vannes à soupape avec servomoteur électromécanique.

Annexe N°2 : Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières Lot : Plomberie Sanitaires

1. Généralités

1.1 Principes généraux des installations de plomberie/fluides

L'installation de plomberie regroupe la réalisation des ensembles suivants :

- Réseau d'alimentation en eau froide : ce réseau, dont le point de départ est l'attente prévue au lot VRD situé dans le vide sanitaire du bâtiment C, est distribué dans les bâtiments A, B, C et D, avec mise en place d'un surpresseur.
- Réseau de distribution d'ECS : ce réseau, dont le point de départ se situe à la production de l'ECS située dans le local « sous-station » au niveau -3 du bâtiment PRC, est distribué dans l'ensemble des bâtiments.
- Réseau spécifique de distribution d'ECFS Bactériologiquement maîtrisé : ce réseau est créé pour la zone sensible (chambres de greffe et service onco-hématologie), située au niveau 0 du bâtiment A. Le point de départ se situe dans le local technique traitement d'eau au niveau -3.
- Réseaux d'évacuation EU EV : ces réseaux évacuent l'ensemble des sanitaires du site, ainsi que les installations spécifiques (chambres curiethérapie et radiothérapie, dialyse...). Les évacuations sont regroupées par chutes EU d'une part et EV d'autre part. Les réseaux sont unitaires en infrastructure.
- Réseaux d'évacuation EP : ces réseaux évacuent les eaux pluviales recueillies en toiture ou en terrasse.

2. Bases de Calcul

2.1 Réseau eau froide

- 1 branchement sur réseau existant
- Pression disponible : 4 bars environ
- Besoins journaliers estimés = 20 m³

2.2 Réseau eau chaude sanitaire

- Origine : en sous-station, production instantanée due par le titulaire du lot CVC
- Température de production : 60° C (voir 70°C pour choc thermique)
- Température de distribution : 60° C (avec limiteur de température 40°C)
- Besoins estimés à 45 °C : 1,9 l/s en pointe

2.3 Conditions techniques à garantir

Réseau	Eau Froide Sanitaire	Eau Chaude Sanitaire	Eau Bactériologiquement Maîtrisée
Pression aux points d'utilisation	3 bars maxi, 2 bars minimum au point le plus haut.*	3 bars maxi, 2 bars minimum au point le plus haut.*	3 bars maxi, 2 bars minimum au point le plus haut.*
Débits sanitaires	suitant DTU 60.11	suitant DTU 60.11	suitant DTU 60.11
Simultanéités sanitaires	suitant DTU 60.11	suitant DTU 60.11	coefficient calculé tel que : $Y = \max(0,33; \frac{1}{\sqrt{X-1}})$
Vitesses maximum			
- Dans les sous sols	2 m/s	2 m/s	2 m/s
- Dans les colonnes montantes	1,5 m/s	1,5 m/s	1,5 m/s
- Dans les distributions terminales	1 m/s	1 m/s	1 m/s
Vitesses Minimum		0,20 m/s	0,20 m/s
Températures maxi	24 °C	Production : 60°C (70°C pour choc thermique). Distribution : comprise entre 55° et 60°C. Sur appareil : 40°C	Distribution : entre 20°C et 22°C pour les réseaux lavabos entre 37°C et 39°C pour les douches.

* Les détendeurs régulateurs de pression sont prévus pour respecter ces pressions.

3. Description des installations

3.1 Eau chaude sanitaire

La production centralisée, du type semi-instantanée, sera située dans la sous-station au niveau -3 du PRC et sera réalisée par le lot CVC.

La distribution d'eau chaude sanitaire est intégralement recyclée : les collecteurs principaux, les colonnes montantes, les boucles d'étages ainsi que les raccordements terminaux des appareils. Le recyclage est assuré avec 1 pompe double installée dans la sous-station. La pompe double (chaque pompe devra assurer le débit nécessaire de l'installation) comportera les équipements et fonctions suivants : vannes, clapets anti-retour, manchettes anti-vibratiles, manomètres, thermomètres, raccordements électriques avec protection et report alarmes, horloge, pour permutation des pompes et report alarme de synthèse.

Il sera installé un compteur eau froide à émission pour report sur GTB sur l'alimentation générale de la production, avec vanne d'isolement et clapet anti-retour.

Sur le départ eau chaude, il sera placé :

- Une bouteille de dégazage avec purgeur
- Un thermomètre, doigt de gant
- Une sécurité thermique coupant l'eau chaude sanitaire, si le point de consigne de température est dépassé (60°C) avec alarme fermeture report par le lot GTB. Cette sécurité est équipée d'un biseau avec vanne manuelle afin d'effectuer, si nécessaire, une désinfection thermique du réseau
- Une vanne de régulation mitigeuse motorisée sera installée sur le départ du réseau eau chaude, afin de contrôler la température de départ de l'eau chaude, et de pouvoir augmenter la température de production
- Une manchette témoin montée en biseau suivant DTU

Sur le retour :

- Un thermomètre, doigt de gant
- Une manchette témoin montée en biseau suivant DTU

Des sondes de température seront placées au niveau de la production d'eau chaude sanitaire, sur les boucles de retour dans chaque bâtiment, sur les alimentations des services sensibles (onco-hématologie) et sur les branches les plus éloignées de la production. Ces sondes seront câblées par le présent lot jusqu'au local sous-station pour être branchées sur la GTB.

Des attentes seront prévues pour l'installation éventuelle d'une injection de solution chlorée. Elles seront le plus près possible de la tuyauterie afin d'éviter les bras morts et seront donc situées :

- dans le local sous-station pour une chloration totale du réseau d'eau chaude sanitaire, y compris production,
- dans chaque gaine technique, pour une chloration de zone. Il sera installé dans chaque gaine :
 - o des vannes d'isolement au niveau des colonnes montantes
 - o des vannes en attente sur le réseau ECS et bouclage, avec une vanne de biseau

Des robinets de prélèvement d'eau seront installés au niveau de la production et répartis sur l'ensemble du réseau eau chaude et bouclage avec manchette témoin montée en biseau. Les manchettes seront de même diamètre que les canalisations. Ces ensembles seront installés :

- Dans le bâtiment A :
 - o 1 ensemble au niveau -3
 - o 2 ensembles au niveau 0, aux points les plus éloignés de chaque colonne montante
- Dans le bâtiment C :
 - o 1 ensemble au niveau -3
 - o 2 ensembles au niveau 0, aux points les plus éloignés de chaque colonne montante

3.2 Eau bactériologiquement maîtrisée

L'ensemble des chambres de l'étage onco-hématologie sera alimenté par une eau « bactériologiquement maîtrisée ». La distribution de cette eau se fera par 5 boucles indépendantes. L'eau sera préparée à partir de 5 stations de traitement automatisées identiques (une par boucle) implantées en sous-sol (niveau -3) :

- 3 pour le réseau d'alimentation eau chaude des lavabos et des lave-mains médicaux
- 2 pour le réseau d'alimentation eau chaude des douches

Chaque station automatique assure la maîtrise de la qualité de l'eau, du point d'entrée jusqu'à chaque point de puisage.

Les traitements apportés à cette eau comprennent en particulier la micro-filtration, la décontamination totale par désinfection sous forme chloration continue et de choc chlorés, et le conditionnement en température.

La micro-filtration sera assurée par des filtres à cartouche céramique 0,2 µm. La perte de charge de ces cartouches sera limitée à 0,5 bars.

Tournez la page S.V.P.

La désinfection sera assurée par injection via une pompe doseuse d'une solution mère réalisée à partir de concentré d'eau de javel à 50 °chlorométrique.

Un automate gèrera, une fois par jour (pendant la nuit), la décontamination à froid du réseau, des filtres, des robinets et des siphons. Celle-ci est réalisée en cinq étapes :

- Rinçage énergique de la boucle à l'eau froide pendant au moins 10 minutes.
- Injection de désinfectant avec un dosage réglable.
- Maintien d'un temps de contact suffisant réglable.
- Rinçage de la boucle au moins 10 minutes.
- Mise en température de la boucle.

Le réglage de la pompe doseuse d'un débit nominal de 0,3 l/h, sera asservi à un signal de commande venant de l'automate afin de faire varier la concentration des produits désinfectants et d'obtenir une efficacité totale.

Les dosages en chlore libre actif de la boucle devront être réglables par programmation entre 1 et 15 mg Cl₂/l, permettant ainsi d'alterner des périodes de chloration continue à 1 mg Cl₂/l et de chocs chlorés à des niveaux programmés.

Par ailleurs, des « chasses » régulières et automatisées seront réalisées par le système, via la mise en place sur chaque terminal d'une robinetterie automatique, placée à proximité de chaque point de puisage.

Le maintien en température des boucles EBM sera réalisé par des échangeurs à plaques raccordés sur la boucle ECBT à 80°C du réseau chauffage. La température de l'eau distribuée sera unique et constante pour chaque réseau :

- 20°C pour les lavabos
- 38°C pour les douches

Les échangeurs seront sélectionnés de manière à limiter leur perte de charge. En particulier, on limitera la perte de charge à 5 mCE au primaire et au secondaire.

Les boucles EBM seront réalisées en PVC C pression 10 bars.

Le dimensionnement se fera sur la base des prescriptions énoncées dans le chapitre « conditions techniques à garantir » du présent CCTP.

3.3 Prévention du risque de contamination par la légionellose

Les dispositions à prendre sont :

Pour la production :

- Limiter le volume de stockage (voire de le supprimer, production instantanée)
- Distribuer l'eau à 60°C au départ (contrôle par alarme GTC)
- Permettre l'exécution de chocs thermiques (sécurité thermique avec bipasse)

Pour la distribution :

- Proscrire les bras morts (cas des attentes non utilisées)
- Assurer un retour à 55°C en tous points en disposant des vannes d'équilibrage équipées, d'une sonde pour le contrôle de la température par la GTC
- Réaliser des boucles courtes
- Vérifier que les dilatations peuvent s'opérer lors des chocs thermiques à 70°C (lyres, compensateurs et flexibles)
- Vérifier que tous les composants de l'installation peuvent supporter une légère chloration en continu (environ 0,2 mg/l) et une désinfection accidentelle par hyperchloration (environ 15 mg/l)
- Prévoir des prises d'échantillons pour contrôles

Pour le recyclage :

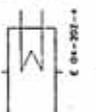
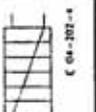
- Faire un calcul détaillé de la pompe (débit et hauteur manométrique)
- Sélectionner un circulateur multi-vitesses sur la courbe 2 (vitesse moyenne)

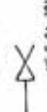
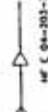
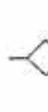
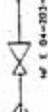
3.4 Nature des matériaux

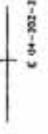
Toutes les installations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (réseaux, colonnes, etc.) seront réalisées en tube cuivre avec calorifuge anti-condensation. L'ensemble des réseaux sera réalisé en tube cuivre écroui avec assemblage par brasure forte. Les raccords à sertir seront interdits.

Annexe N°3 : Symboles normalisés - 1/2

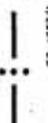
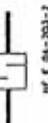
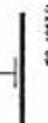
HYDRAULIQUE	
Désignation	Symbole
EQUIPEMENT	
Pompe	 NF E 04-202-3
Vase d'expansion ouvert	 NF E 04-202-1
Vase d'expansion à membrane	 NF E 04-202-1
Aérotherme à circulation d'eau	 NF E 04-202-4

HYDRAULIQUE	
Désignation	Symbole
EQUIPEMENT	
Foyer à combustible solide	 NF E 04-202-4
Foyer à combustible liquide	 NF E 04-202-4
Foyer à combustible gazeux	 NF E 04-202-4
Chauffage électrique	 NF E 04-202-4
Brûleur	 NF E 04-202-4
Echangeur	 NF E 04-202-4
Echangeur	 NF E 04-202-4
Echangeur à plaques	 NF E 04-202-4

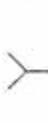
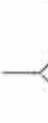
HYDRAULIQUE	
Désignation	Symbole
ROBINETTERIE	
Robinet droit	 NF E 04-203-2
Robinet d'équerre ou d'angle	 NF E 04-203-2
Robinet à 3 voies	 NF E 04-203-2
Robinet à 4 voies	 NF E 04-203-2
Robinet droit à une liaison	 NF E 04-201
Robinet de réglage	 NF E 04-201
Clapet de non-retour	 NF E 04-203-2
Souape de sûreté	 NF E 04-203-2
Purgeur	 NF E 04-203-2
Détendeur ou réducteur de pression	 NF E 04-203-2

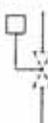
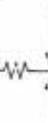
HYDRAULIQUE	
Désignation	Symbole
LIAISONS	
Liaisons principales largeur conforme à la norme NF E 04-520	 NF E 04-202-3
Liaisons secondaires largeur conforme à la norme NF E 04-520	 NF E 04-202-3
Tuyauterie flexible (1) symbole à chaque extrémité	 NF E 04-202-2
Sens d'écoulement angle fleche 60°	 NF E 04-202-2
Sortie du schéma d'une tuyauterie	 NF E 04-202-2
Entrée sur le schéma d'une tuyauterie	 NF E 04-202-2
RACCORDEMENTS	
Raccord démontable	 NF E 04-202-2
Assemblage par bride	 NF E 04-202-2
Raccord union	 NF E 04-202-2
Assemblage vissé	 NF E 04-202-2

Annexe N°3 : Symboles normalisés - 2/2

AERAUQUE	
Désignation	Symbole
EQUIPEMENT	
Ventilateur à enveloppe	 NF E 04-202-3
Brasseur d'air	 NF E 04-202-3
Batterie de chauffage	 ISO 4067/1
Batterie de refroidissement	 ISO 4067/1
Filtere à air	 NF E 04-203-2
Volets ou registres	 ISO 4067/1
Humidificateur à pulvérisation	 NF E 04-202-2
Clopet coupe-feu	 ISO 4067/1
Silencieux	 NF E 04-203-2
Diffuseur d'air	 ISO 4067/1
Bouche de reprise d'air	 ISO 4067/1

AERAUQUE	
Désignation	Symbole
LIAISONS	
Conduit	 NF E 04-202-2
Sens d'écoulement	 NF E 04-202-2
Sortie du schéma d'un conduit	 NF E 04-202-2
Entrée sur le schéma d'un conduit	 NF E 04-202-2
RACCORDEMENTS	
Raccord non démontable	 NF E 04-202-2
Réduction coaxiale ou concentrique	 NF E 04-202-2
Réduction déaxée ou excentrique	 NF E 04-202-2

HYDRAULIQUE	
Désignation	Symbole
ORGANES DE COMMANDE	
Hydraulique	 NF E 04-203-2
Pneumatique	 NF E 04-203-2
Electrique	 NF E 04-203-2
ACCESSOIRES	
Entonnoir d'évacuation	 NF E 04-202-2
Event	 NF E 04-202-2
Crepine	 NF E 04-202-2
Filtere	 NF E 04-203-2

HYDRAULIQUE	
Désignation	Symbole
ORGANES DE COMMANDE	
Manuel	 NF E 04-203-1
A flotteur	 NF E 04-203-2
A contre-poids	 NF E 04-203-2
A ressort	 NF E 04-203-2
Mécanique à distance	 NF E 04-203-2
A membrane	 NF E 04-203-2
A piston ou vérin	 NF E 04-203-2
Electro-magnétique à 2 enroulements	 NF E 04-203-2
Electro-magnétique à 1 enroulement	 NF E 04-203-2

Annexe N°4 : Aspergillose nosocomiale : « contexte épidémiologique »

➤ Micro-organisme :

- ☞ *Aspergillus* sp. : représente une faible proportion des champignons filamenteux (moisissures).
- ☞ 200 espèces, seules une trentaine sont pathogènes pour l'homme. Les plus représentées : *Aspergillus fumigatus* et *flavus* (90 % des cas), suivies par *niger*, *nidulans* et *terreus*.

➤ Habitat :

- ☞ Ubiquitaire, réservoir environnemental (végétaux, matières organiques en décomposition, sol, poussières...).
- ☞ Spores résistantes dans le milieu extérieur.

➤ Mode de contamination :

- ☞ Aéroportée
- ☞ Contamination inter-humaine exceptionnelle.
- ☞ Cas sporadiques ou cas groupés, au cours de travaux (rénovation et/ou construction).

Le risque de contamination va dépendre du terrain du patient, de la maladie et de son stade évolutif, ainsi que de son traitement et des facteurs environnementaux.

Le risque aspergillaire augmente lorsque les facteurs suivants se cumulent :

- ✓ **Neutropénie** : polynucléaires neutrophiles $< 500/\text{mm}^3$ pendant 2 semaines ou $< 100/\text{mm}^3$ quelle que soit la durée
- ✓ **Corticothérapie** : $> 1 \text{ mg/kg/j}$ de méthylprednisolone ou de prednisolone durant 1 à 3 semaines
- ✓ **Colonisation des voies aériennes à *Aspergillus* ou antécédents d'aspergillose**
- ✓ **Allogreffe** de cellules souches hématopoïétiques (60 à 100 jours post-greffe dans 50% des cas ou dans les 40 premiers jours). Une deuxième greffe, une infection à CMV ou une irradiation corporelle totale, ainsi qu'une allogreffe de moëlle phéno-identique ou partiellement compatible.

➤ Porte d'entrée :

- ☞ Respiratoire

➤ Epidémiologie (30 à 50 % des mycoses invasives)

- ☞ 50 à 90 % de décès selon la nature de la maladie associée ou des facteurs iatrogéniques.
- ☞ Le risque d'aspergillose est évalué entre 5 à 10 % dans les aplasies médullaires, pour les allogreffes de cellules souches hématopoïétiques, et $< 2 \%$ dans le cas des autogreffes.
- ☞ Pour les transplantations d'organes, le risque est lié aux particularités de l'organe transplanté, du traitement immunodépresseur et aux facteurs environnementaux :

Transplantation	Morbidité	Mortalité des cas déclarés
Pulmonaire	8,4 %	74 %
Cardiaque	6,2 %	78 %
Hépatique	1,7 %	87 %
Pancréatique	1,3 %	100 %
Rénale	0,7 %	75 %

Annexe N°5 : Extrait DTU 60.11

Débit des appareils :

Désignation	Coef. Appareil	Débit de base [l/s]	Φ _{mini} [mm]
Evier Timbre d'Office	2,5	0,2	12
Lavabo	1,5	0,1	10
Lavabo Collectif (par jet)	1,5	0,05	10
Bidet	1	0,1	10
Baignoire base 150 litres	3 + 0,1 / 10 litres	0,33	13
Douche	2	0,2	12
Poste d'eau 1/2	2	0,33	12
WC avec réservoir	1	0,12	10
Urinoir		0,15	10

Vitesses limites :

- Sous sol et vide sanitaire : 2 m/s
- Colonnes et gaines techniques : 1,5 m/s
- Distributions terminales : 1 m/s si Qv > 0,5 l/s - Pas de limite si Qv < 0,5 l/s

Conditions de pression :

- La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure à 3 bars.
- La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être inférieure à 1 bar, sauf dans le cas de certains équipements où la pression minimale requise est précisée au présent Cahier des Clauses Techniques particulières dans les données techniques (exemple : robinet de chasse, trompe à vide, mitigeur à forte perte de charge, pomme de douche...).

Dimensionnement collectif, Notion de « débit probable » : Qp = Q base × Y

Coefficient de simultanéité logement : $Y = \frac{0,8}{\sqrt{X-1}}$

Où : X = nombre d'appareils alimentés par le tronçon considéré.

Evaluation des pertes de charge :

Formules de Flamant :

Eau froide	Eau chaude
$D \cdot j = 0,00092 \cdot 4 \sqrt{\frac{U^7}{D}}$	$D \cdot j = 0,00046 \cdot 4 \sqrt{\frac{U^7}{D}}$

- D : diamètre intérieur (m)
- j : perte de charge (mCE/m)
- U : vitesse (m/s)

Annexe N°6 : Analyse d'eau

Analyse d'eau	
Echantillons prélevés le :	03/02/2011
Echantillons reçus le :	10/02/2011
Echantillons analysés le :	15/02/2011

Paramètres Physico-chimiques	Unité	Valeur
Aspect, coloration	-	Incolore
Matières en suspension	mg/l	< 2,0
Température	°C	12,0
CO ₂ libre	mg/l	9,3
Conductivité	mS/cm	344,2
pH	-	7,4
TA	°F	-
TAC	°F	11,8
TH	°F	14
SAF	°F	6,9
CMT	mg/l	154,1
TSD	mg/l	239,3
Valeur de la balance ionique	%	0,9

Anions	Valence	Masse molaire	Concentrations			
	-	g/mol	mg/l	méq/l	°F	mmol/l
Carbonate (CO ₃ ²⁻)	2	60	-	-	-	-
Bicarbonate (HCO ₃ ⁻)	1	61	144,83	2,37	11,87	2,37
Sulfate (SO ₄ ²⁻)	2	96	22,60	0,47	2,35	0,24
Chlorure (Cl ⁻)	1	35,5	30,21	0,85	4,25	0,85
Nitrate (NO ₃ ⁻)	1	62	3,63	0,06	0,29	0,06
Silicium (exprimé en SiO ₂)	1	60	11,00	0,18	0,92	0,18
Fluor (F ⁻)	1	9	0,16	0,02	0,09	0,02
Phosphore (PO ₄ ³⁻)	3	94,5	0,21	0,01	0,03	0,00
Hydroxyle (OH ⁻)	1		-			
Total anions	-	-	212,64	3,96	19,81	3,72

Cations	Valence	Masse molaire	Concentrations			
	-	g/mol	mg/l	méq/l	°F	mmol/l
Calcium (Ca ²⁺)	2	40	45,70	2,29	11,43	1,14
Magnésium (Mg ²⁺)	2	24,4	6,39	0,52	2,62	0,26
Potassium (K ⁺)	1	29	4,60	0,16	0,79	0,16
Sodium (Na ⁺)	1	23	22,00	0,96	4,78	0,96
Fer (Fe ²⁺)	2	55,8	0,05	0,00	0,01	0,00
Cuivre (Cu ²⁺)	2		< 0,02			
Zinc (Zn ²⁺)	2		< 0,02			
Aluminium (Al ³⁺)	3		< 0,02			
Hydronium (H ⁺)	1					
Total Cations	-	-	26,65	3,93	19,63	2,52

Annexe N°7 : Tubes PVC-C « HTA »

TUBES PVC-C PRESSION (HAUTE TEMPÉRATURE)

DAS/106

INFO - TUBES PVC-C PRESSION

► Caractéristiques ◀

- Masse volumique :entre 1500 et 1600 kg/m³
- Allongement à la rupture :≥ 40%
- Contrainte maximale en traction :≥ 55 Mpa
- Température de ramollissement vicat :≥ 100°C
- Module d'élasticité :≥ 2500 N/mm²
- Coefficient de dilatation linéaire :0,065 mm/m/°C
- Conductibilité thermique := 0,16 W/m/°C
- Classement feu :BS₁d₀
- Conformité sanitaire :Attestation du CRECEP

AVANTAGES DÉCISIFS DU PVC-C

- Résistance à la corrosion.
- Résistance chimique.
- Faible perte de charges.
- Résistance à l'entartrage.
- Bon coefficient de conductibilité thermique.
- Légèreté.
- Facilité de mise en œuvre.

TUBE PVC-C "HTA"

IC 125



Couleur brune
Extrémités bouts lisses et chanfreinés
Longueur : 3 ou 4 m

Pression nominale	Ø ext. mm	Épaisseur min mm	Ø int. mm	Code PUM	€/m HT
PN 25					
	16	1,8	12,4	10286	4,62
	20	2,3	15,4	10287	6,23
	25	2,8	19,4	10288	8,92
	32	3,6	24,8	10289	12,74
	40	4,5	31,0	10290	19,91
	50	5,6	38,8	10291	30,62
				4 m	
	63	7,1	48,8	57808	48,35
PN 16					
	32	2,4	27,2	50155	9,05
	40	3,0	34,0	50156	14,23
	50	3,7	42,6	50157	21,96
				4 m	
	63	4,7	53,6	10292	32,92
	75	5,5	64,0	15631	58,37
	90	6,6	76,8	12574	79,23
	110	8,1	93,8	12232	108,77
	125	9,2	106,6	59646	171,91
	160	11,8	136,4	48428	264,53

INFO - TUBES PVC-C "HTA"

► Application ◀

Domaine d'emploi visé par l'avis technique.

- **Application chauffage** : Classe 4
Installation de chauffage du type "basse température" (incluant l'application climatisation réversible) dont la température est normalement inférieure ou égale à 50 °C et pouvant subir des pointes accidentelles à 65 °C - PMA 6 bar.
- **Application distribution eau chaude et froide sanitaire** : Classe 2

PRESSION DE SERVICE (EN BAR)

Température (°C)	Tube PN 25 Série 4	Tube PN 16 Série 6,3
20	25	16
25	25	16
40	20	12
60	13	8
80	6	4
90	4	2
100	écoulement sans pression	

► NORMES ET TEXTES DE RÉFÉRENCE ◀

-- TEXTES DE RÉFÉRENCE

ATEC N°14 / 08-1316

Système de canalisations C-PVC HTA (Ø 16 à 160).

NF P 52.305 - 1/A2 DTU 65-10

"Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments".

NF P 41.211 - 1/A2 DTU 60-31

"Canalisations en PVC - eau froide avec pression".

Documentation technique du fabricant.

TABLEAU DES CORRESPONDANCES DES CLASSES D'APPLICATIONS SELON NF EN ISO 10508

Classes	Régime service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type	Anciennes désignations des classes
Classe 2	70 °C - 49 ans	80 °C - 1 an	95 °C - 100 heures	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire	Classe ECFS
Classe 4	20 °C - 2,5 ans 40 °C - 20 ans 60 °C - 25 ans	70 °C - 2,5 ans	100 °C - 100 heures	Radiateurs à basse température, chauffage par le sol.	Classe 2
Classe 5	20 °C - 14 ans 60 °C - 25 ans 80 °C - 10 ans	90 °C - 1 an	100 °C - 100 heures	Radiateurs à haute température.	Classe 0
-	5 °C - 10 ans				Eau glacée

Eau froide 20 °C - 10 bars pendant 50 ans

Annexe N°8 : Echangeur à plaques Extrait de la documentation technique

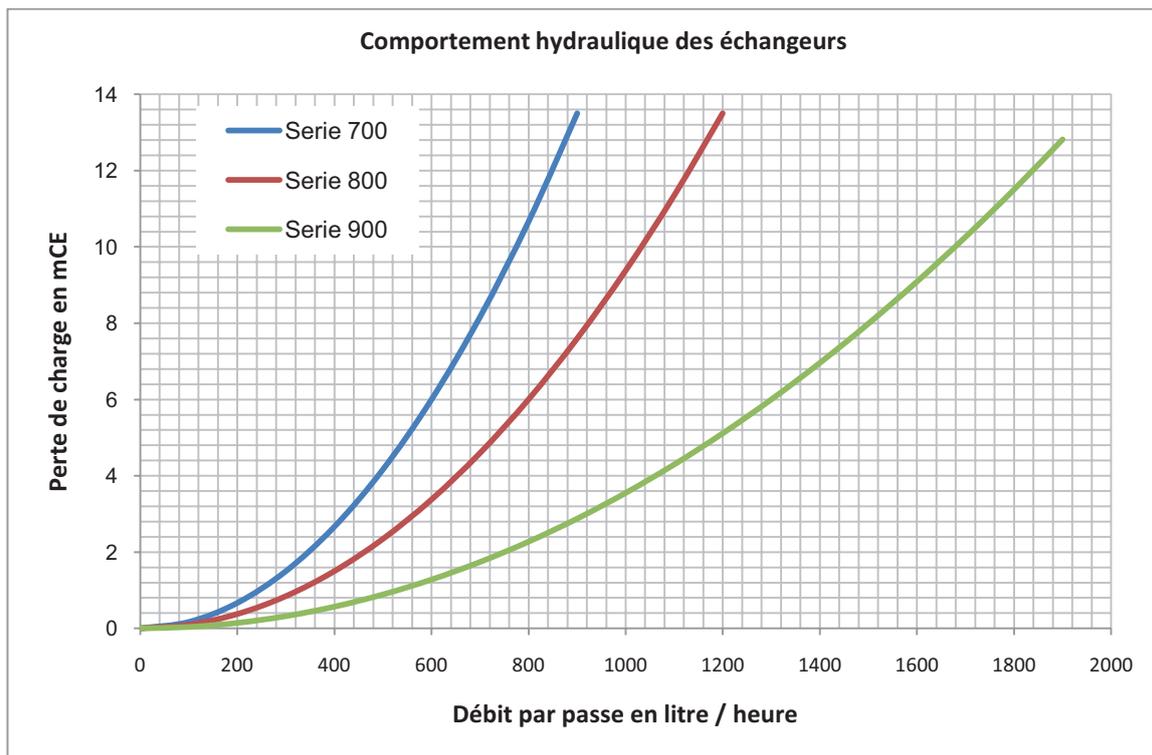
Caractéristiques thermiques des échangeurs à plaques



N° série		700	800	900
Modèle		710	810	910
P _{nominale}	kW	28	80	149
P _{échangée}	kW	28	82	149
Qv'	m ³ /h	2,7	3,6	6,7
Qv''	l/min	9,0	26,0	47,5
Te'	°C	65,0	65,0	65,0
Ts'	°C	56,0	45,5	45,9
Te''	°C	10,0	10,0	10,0
Ts''	°C	55,0	55,0	55,0
n _{plaques} *		10	10	10
S. échange	m ²	0,76	1,86	2,23

* le nombre de plaques comprend les plaques d'extrémité supportées par les flasques avant et arrière de l'échangeur.

Caractéristiques hydrauliques des échangeurs à plaques



Annexe N°9 : Pompe de recyclage

CHI



Pompes multicellulaires horizontales en acier inoxydable AISI 316

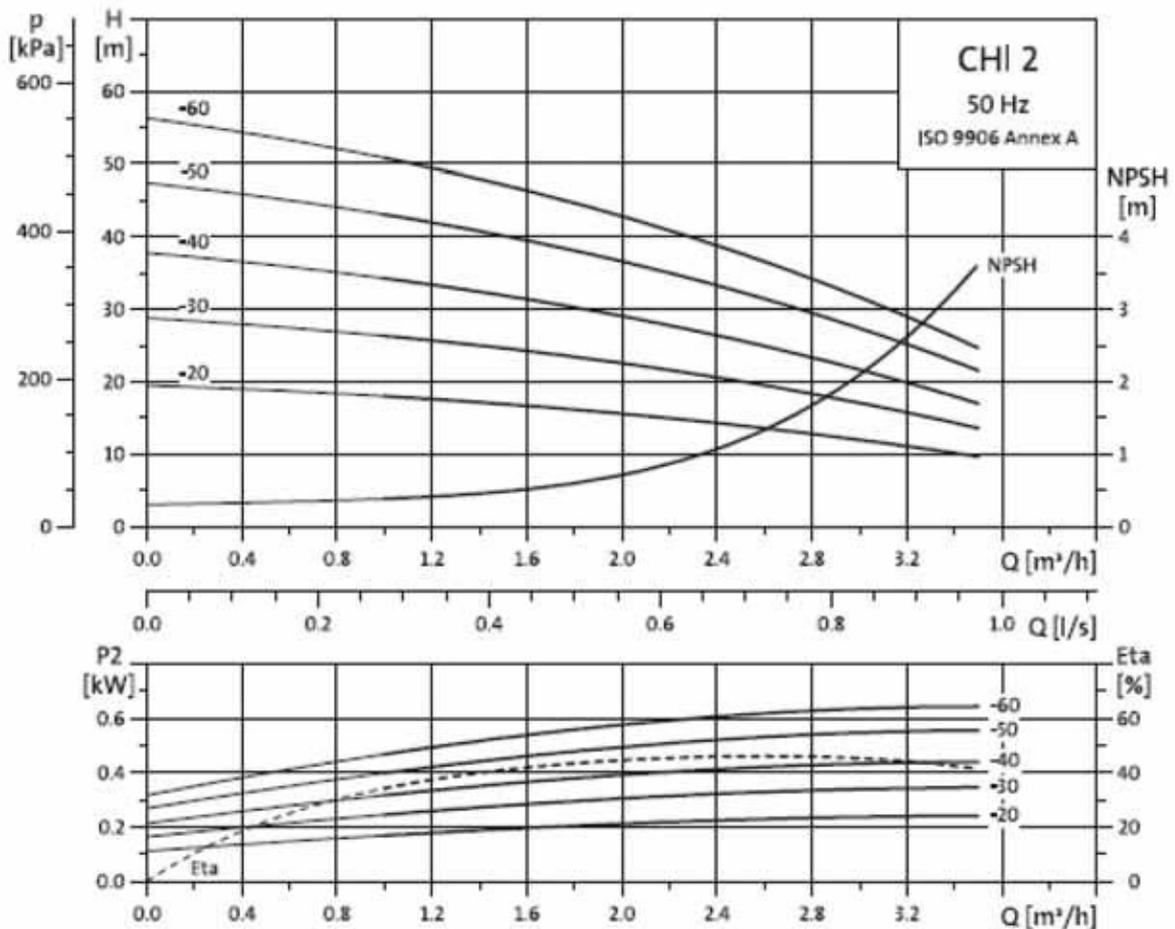
Caractéristiques techniques

Débit, Q : 28 m³/h maxi
 Hmt, H : 55 m maxi
 Temp. liquide : -15° C à + 110° C
 Pression de service : 10 bar maxi
 Classe d'isolation : F
 Indice de protection : IP 55
 Niveau de pression sonore < 64dB(A)

Domaine d'applications

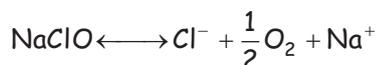
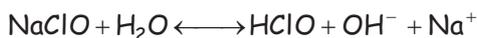
Les pompes CHI sont spécialement conçues pour des applications industrielles comme le traitement de l'eau, le lavage industriel, la surpression, le dépolluage, l'humidification (eau adoucie), le transfert d'eau chlorée ...

Courbes de performances CHI 2



Annexe N°10 : Chloration

Eau de javel : L'eau de javel est une solution d'hypochlorite de sodium. L'hypochlorite de sodium réagit, mélangée à l'eau, pour former de l'acide Hypochloreux, selon la réaction suivante :



ACIDE HYPOCHLOREUX : L'acide Hypochloreux HClO, aussi appelé chlore libre actif, est un acide faible qui peut réagir dans l'eau pour former de l'hypochlorite ClO^- . Cette espèce est 80 à 100 fois moins désinfectante que l'acide hypochloreux.



$$K_1 = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]}$$

Avec K_1 tel que :

Température en [°C]	K_1 [mol/l ⁻¹]
0	$1,5 \cdot 10^{-8}$
5	$1,8 \cdot 10^{-8}$
10	$2,0 \cdot 10^{-8}$
15	$2,3 \cdot 10^{-8}$
20	$2,6 \cdot 10^{-8}$
25	$2,9 \cdot 10^{-8}$
30	$3,1 \cdot 10^{-8}$
60	$7,4 \cdot 10^{-8}$
90	$12,6 \cdot 10^{-8}$

Remarque : La concentration en chlore libre d'une eau de javel est la somme des concentrations en acide hypochloreux et en hypochlorite, exprimée en mg de Cl_2 / litre.

% de CHLORE LIBRE ACTIF EN FONCTION DE LA TEMPERATURE ET DU pH																
pH	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8
T = 0°C	95,5	94,4	93,0	91,4	89,4	87,0	84,1	80,8	77,0	72,6	67,8	62,6	57,1	51,4	45,6	40,0
T = 5°C	94,6	93,3	91,7	89,8	87,5	84,7	81,5	77,8	73,6	68,9	63,7	58,3	52,6	46,8	41,2	35,7
T = 10°C	94,1	92,6	90,9	88,8	86,3	83,3	79,9	75,9	71,5	66,6	61,3	55,7	49,9	44,2	38,6	33,3
T = 15°C	95,5	94,4	93,0	91,4	89,4	87,0	84,1	80,8	77,0	72,6	67,8	62,6	57,1	51,4	45,6	40,0
T = 20°C	92,4	90,6	88,5	85,9	82,9	79,4	75,3	70,8	65,8	60,5	54,9	49,1	43,4	37,9	32,6	27,8
T = 25°C	91,6	89,6	87,3	84,5	81,3	77,5	73,3	68,5	63,3	57,9	52,2	46,4	40,8	35,3	30,3	25,6
T = 30°C	91,1	89,0	86,6	83,6	80,2	76,3	71,9	67,1	61,8	56,2	50,5	44,8	39,2	33,8	28,9	24,4
T = 60°C	81,0	77,2	72,9	68,2	63,0	57,5	51,8	46,0	40,4	35,0	29,9	25,3	21,2	17,6	14,5	11,9
T = 90°C	71,5	66,6	61,3	55,7	50,0	44,2	38,7	33,4	28,5	24,0	20,1	16,6	13,7	11,2	9,1	7,4

DEGRE CHLOROMETRIQUE :

La concentration de l'eau de Javel peut être exprimée en % de chlore libre, ou en degré chlorométrique. Cette échelle permet de comparer les produits chlorés entre eux par rapport à une référence qui est le chlore gazeux Cl_2 : « Di chlore ». Et, en effet, une eau de javel à 15 °Cl est capable de libérer 15 Normaux litres de Di Chlore par litre d'eau de javel quand on la fait réagir avec un acide.

DUREE DE STOCKAGE :

L'eau de javel est un produit qui résiste mal aux agressions du temps :

- ✓ Les rayonnements UV décomposent les molécules de chlore libre.
- ✓ Le contact avec le gaz carbonique de l'air modifie l'équilibre chimique de l'eau de javel pour libérer le chlore sous forme de di chlore gazeux.
- ✓ La température accélère ces phénomènes.

Ainsi, on considère qu'une solution concentrée d'eau de javel, en contact avec l'air, perd 10 % de son pouvoir désinfectant en 4 semaines, à une température de 20°C.

Tournez la page S.V.P.

Annexe N°11 : Détermination de la classe particulaire pour une salle blanche

Classes de propreté

La norme ISO 14644 est basée sur l'utilisation d'une formule de classification désignant la propreté particulaire de l'air par un numéro de classification N, 1 à 9 :

$$C_n = 10^N \cdot \left(\frac{0,1}{D}\right)^{2,08} \quad \text{Où,}$$

C_n : est la concentration maximale admissible (nombre de particules par m³ d'air) de particules en suspension dont le diamètre est égal ou supérieur à D

N : est le numéro de la classe ISO

D : est la taille considérée des particules en µm

0,1 : est une constante qui a les dimensions du µm (taille de la particule de référence 0,1 µm)

Taille (µm)	Particules/pied cube		Particules/litre	
	Sale*	Propre**	Sale*	Propre**
0,1	3 x 10 ⁸	1,5 x 10 ⁷	1 x 10 ⁷	5 x 10 ⁵
0,3	1 x 10 ⁷	6 x 10 ⁵	3 x 10 ⁵	2 x 10 ⁴
0,5	2 x 10 ⁶	3 x 10 ⁴	3 x 10 ⁴	1 x 10 ³

* Zone urbaine ** Zone rurale

Tableau N°1 : Nombre de particules plus grand qu'une dimension donnée dans l'air extérieur (source CAMFIL)

Taille (µm)	Maximum	Personnel		Malade au repos
		Personnel marchant, en vêtements spéciaux salles blanches	Personnel marchant avec précaution, en vêtements spéciaux haute qualité	
0,1	1 x 10 ⁶	5 x 10 ⁴	5 x 10 ³	4 x 10 ⁴
0,3	4 x 10 ⁵	2 x 10 ⁴	2 x 10 ³	1,6 x 10 ⁴
0,5	2 x 10 ⁵	1 x 10 ⁴	1 x 10 ³	8 x 10 ³

Tableau N°2 : Génération de particules par personne et par seconde (source CAMFIL)

Annexe N°12 : Récapitulatif des déperditions et des apports – Zone onco-hématologie

Les déperditions sont calculées conformément à la norme NF EN 12 831 « Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base » et la Réglementation Thermique 2005 (RT 2005).

Récapitulatif des déperditions pour les chambres de greffe 22 à 25

Références	Surface (m ²)	Déperditions (W)
CH 22	18,90	831
CH 23	18,77	811
CH 24	18,82	818
CH 25	18,90	1 153
Niveau 0	75,39	3 613

Récapitulatif des apports pour les chambres de greffe 22 à 25

Références	Maximum	Nombre occupants	Volume (m ³)	Sensible (W)	Latent (W)	Total (W)
CH 22	17 h en septembre	1	47,25	1 697	109	1 806
CH 23	17 h en septembre	1	46,92	1 738	109	1 847
CH 24	17 h en septembre	1	47,05	1 741	109	1 850
CH 25	17 h en septembre	1	47,25	1 775	109	1 884
Niveau 0	-	-	188,47	6 951	436	7 387

Flux Unidirectionnel

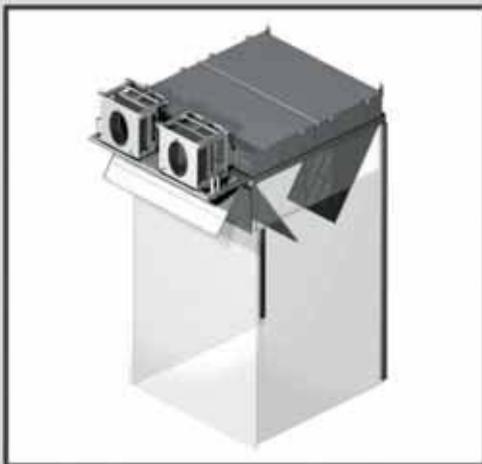
Basse vitesse stabilisée

Zones à risque 4 : ISO 5 – B 10

Très Haut Risque Infectieux
(NF S90-351:2003)



BIOCAIR™ IF



Avantages de la solution BIOCAIR™

- ▶ Destruction des micro-organismes
 - ▶ Performance*
 - ▶ Classe particulaire : ISO 5
 - ▶ Classe de propreté bactériologique : B1
- *sous rideaux
*Cascade filtration CTA standard : G4/F7/H10

PLAFOND SOUFFLANT NOUVELLE GENERATION Destruction Microbiologique

Technologie unique et brevetée :
HEPA-MD™

Filtration de classe HEPA

en combinaison avec

Destruction microbiologique

- 1** Destruction microbiologique - Plasmerisation™
- 2** Décontamination biologique et abattement particulaire - Plasmerfiltration™
- 3** Convertisseur catalytique
Réduction de la concentration en ozone de l'air ambiant
- 4** Filtration moléculaire
Élimination des composés organiques volatiles

Efficacité unique en un passage

Abattement biologique

- ▶ Bactéries > 99-99,9 %
- ▶ Champignons > 99,9 %
- ▶ Virus > 99-99,99 %
- ▶ Mycobacterium > 99,99 %

Abattement particulaire

- ▶ Taille particulaire 0,3 µm > 99,97 %
- ▶ Taille particulaire 0,5 µm > 99,99 %
- ▶ Taille particulaire 1,0 µm > 99,99 %

BIOCAIR™ IF

Caractéristiques techniques

Dimensions standards

Hauteur	46 cm
Largeur	204 cm
Longueur	293 cm
Poids	250 kg

Débit nominal 1100 m³/h

Vitesse de diffusion d'air nominale 0,1 m/s

Zone protégée confinée par des rideaux.

Performance validée suivant la NF S90-351:2003 pour zones à très haut risque infectieux – zone 4

Annexe N°14 : Documentation technique partielle des armoires de climatisation des chambres de greffes

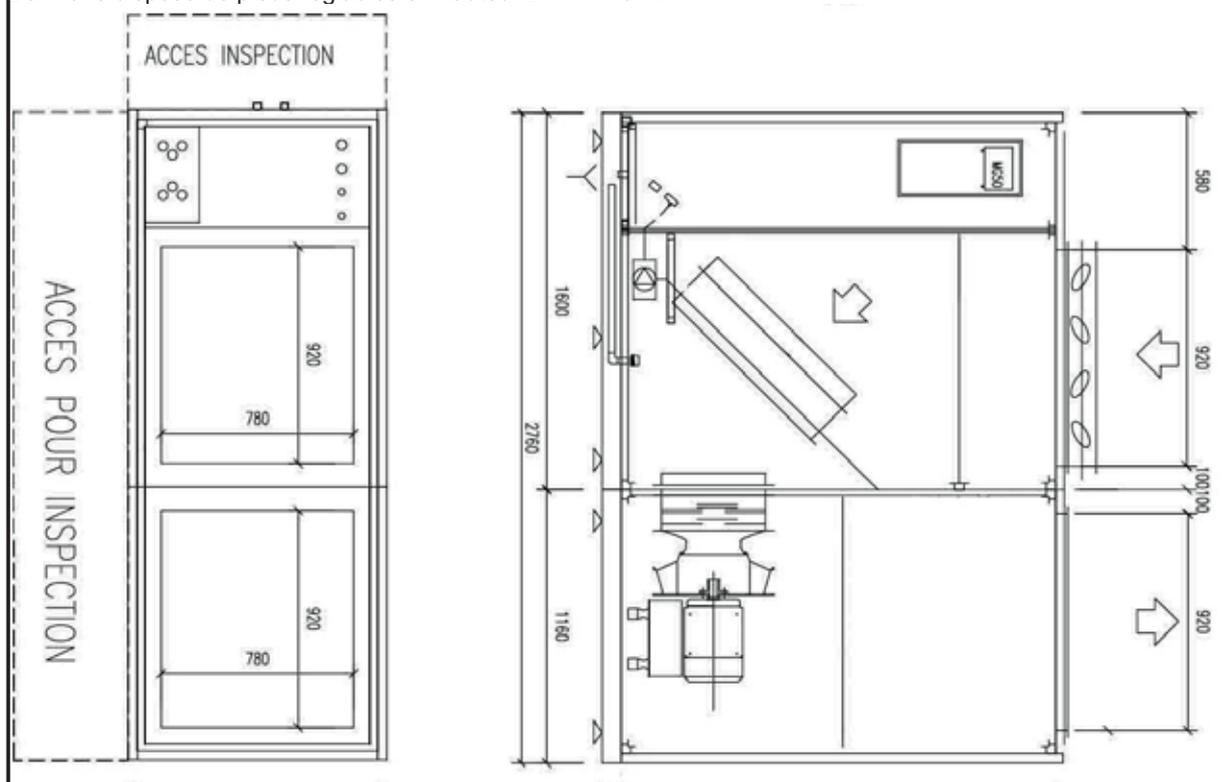
Chantier : PRC	Référence offre :
Références : Chambre de greffes et onco-hématologie	

Armoire : CNL3W 6 BD	Tableau électrique : A définir	
Livraison en deux parties	Entrée d'air : Dessus	Sortie d'air : Dessus

Dimensions (HxLxP) [mm]	H 1960	L 2760	P 1090	Poids total :	1200 kg
--------------------------------	--------	--------	--------	---------------	---------

Armoire de traitement d'air hygiénique compact « CLINICAIR » classée suivant la norme EN 1886

Centrales de traitement d'air type « Hospitalier ».
 Châssis de type monobloc, réalisé en profilés d'aluminium de 40 mm assemblés avec joints.
 Isolation thermique et phonique assurée par des panneaux démontables formant la carrosserie en double peau en acier 15/10 extérieur et 8/10 intérieur avec laine de verre haute densité 45 kg/m³.
 Système de fermeture des panneaux par système autobloquant haute compression.
 Panneaux d'habillage galvanisé avec isolation par Mousse standard 4 côtés.
 Bac condensats amovible pour nettoyage avec siphon rigide démontable, réalisé en acier inoxydable type 316L.
 Fonds de l'armoire incliné avec bouchon de vidange et bords remontés, réalisé en acier inoxydable type 316L.
 L'armoire dispose de pieds réglables en hauteur DIAM= 40 mm



Ventilateur : Roue libre	Tension : 400V / 3 Ph / 50 Hz	Sécurité : Protections thermiques
Débit d'air : A définir	Puissance absorbée : 2,79 kW	Variateur de vitesse
P. disponible : 1 200 Pa	Rotation : 2751 RPM	

Batterie eau froide	Fluide : Eau	Nombre de rangs : 6
Puissance totale : A définir	Contenance eau : 9 litres	Nombre de circuits : 24
Puissance sensible : A définir	Echangeur testé à 32 bars	Pdc fluide : 17 kPa
		Pdc air : 150 Pa

Batterie chauffage à eau	Fluide : Eau	Nombre de rangs : 2
Puissance totale : A définir	Contenance eau : 3 litres	Nombre de circuits : 8
Puissance sensible : A définir	Echangeur testé à 32 bars	Pdc fluide : 10 kPa
		Pdc air : 40 Pa



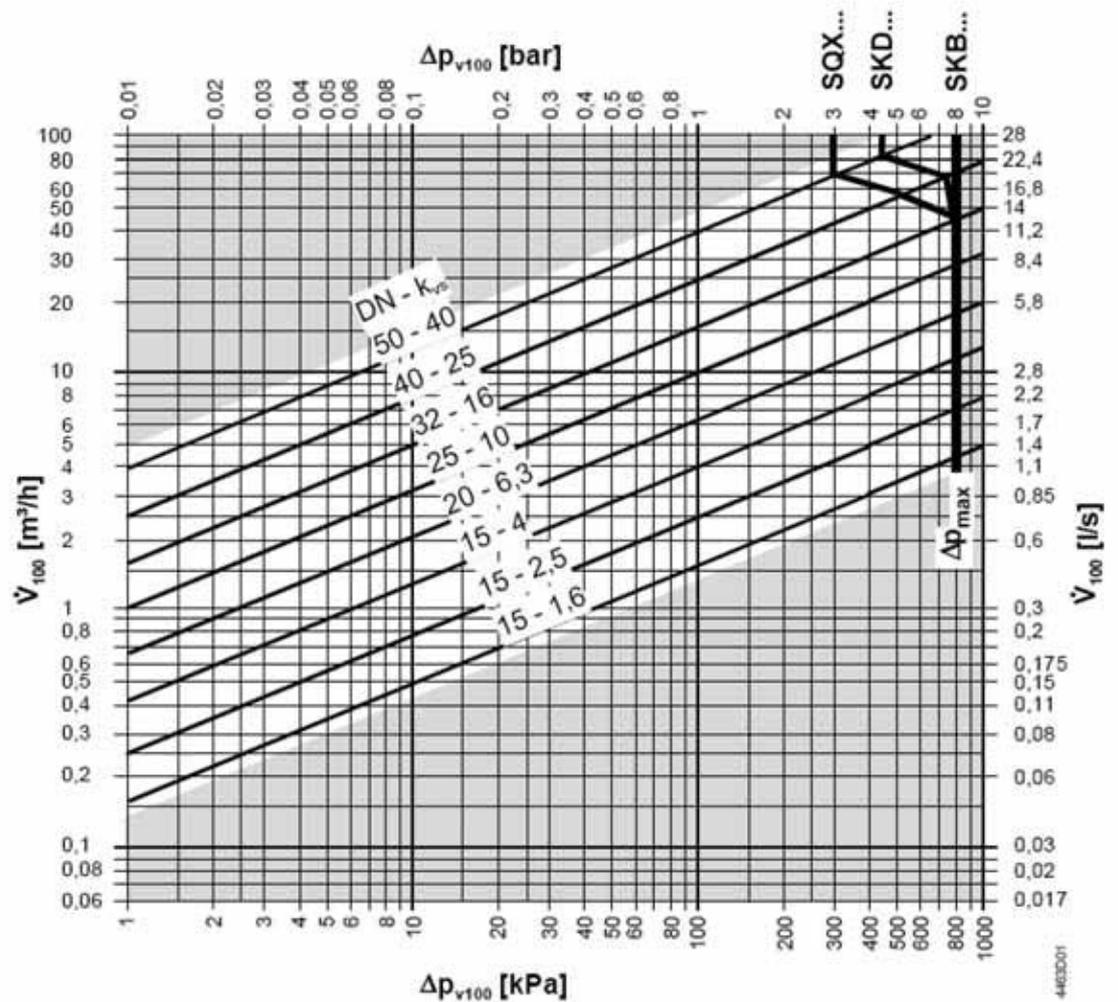
**Vannes 3 voies avec
filetage extérieur, PN 16**

VXG41...

- Corps en bronze CC491K (Rg5)
- DN 15...DN 50
- k_{vs} 1,6...40 m³/h
- Corps filetés avec étanchéité par joint plat G...B selon ISO 228/1
- Des raccords à vis filetés ALG...3 peuvent être fournis par Siemens
- Les vannes peuvent être équipées de servomoteurs électriques SQX..., ou électro-hydrauliques SKD... et SKB...

Dimensionnement

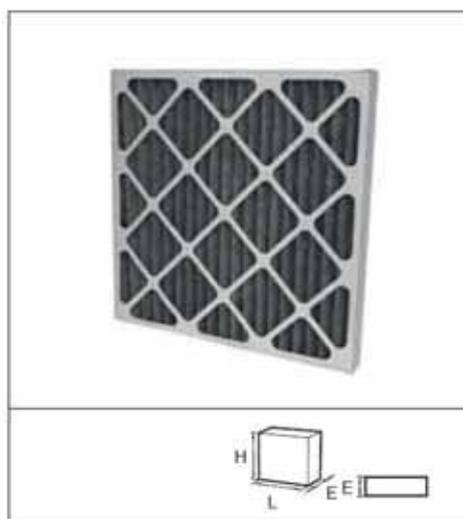
**Diagramme de pertes
de charge**



Annexe N°16 : Classification des filtres à particules

Type	Norme d'essais	Classe	Efficacité		Ancienne classe EUROVENT				
Filtres grossiers	EN 779 : 2002	G1	Gravimétrique	$A_m \geq 50 \%$	EUROVENT 4/5 : 1980	EU1			
		G2		$A_m \geq 65 \%$		EU2			
		G3		$A_m \geq 80 \%$		EU3			
		G4		$A_m \geq 90 \%$		EU4			
Filtres fins		F5	Comptage particulaire DEHS 0,4 [μm]	$E_m \geq 40 \%$		EU5			
		F6		$E_m \geq 60 \%$		EU6			
		F7		$E_m \geq 80 \%$		EU7			
		F8		$E_m \geq 90 \%$		EU8			
		F9		$E_m \geq 95 \%$		EU9			
Filtres à haute efficacité (HEPA)	EN 1822 : 1995	H10	Comptage particulaire DEHS MPPS (Most Penetrating Particle Size) : 0,1 à 0,2 [μm]	$E_m \geq 85 \%$	EUROVENT 4/4 : 1976	EU10			
		H11		$E_m \geq 95 \%$		EU11			
		H12		$E_m \geq 99,5 \%$		EU12 EU13			
		H13		$E_m \geq 99,95 \%$					
		H14		$E_m \geq 99,995 \%$		EU14			
Filtres à très haute efficacité (ULPA)		U15		$E_m \geq 99,9995 \%$					
		U16		$E_m \geq 99,99995 \%$					
		U17		$E_m \geq 99,999995 \%$					
						Processus industriel			

AeroPleat Eco



**ENERGY & AIR
QUALITY RATING**



Be
green
- Keep
clean



COMPACT

Avantages

- Cadre carton rigide, résistant à l'eau
- Excellente tenue mécanique
- Finition soignée
- Optimise la gestion de vos déchets :
 - Compactable
 - Incinérable
 - Plus léger
- Plis arrondis pour une capacité de rétention maximum et un passage de l'air facilité
- Raidisseurs diagonaux collés en amont et aval pour maintenir l'espacement des plis, protéger et maintenir le filtre

Application: Préfiltration pour stopper les plus grosses particules, centrale de traitement d'air

Type: Filtre gravimétrique jetable cadre carton, média plissé sur grille

Cadre: Carton rigide ciré avec raidisseurs diagonaux

Média: Mélange coton et fibre synthétique

Lut: Colle

Grille: Métallique

Efficacité EN 779.2002: G4

Perte de charge finale recommandée: 250 Pa

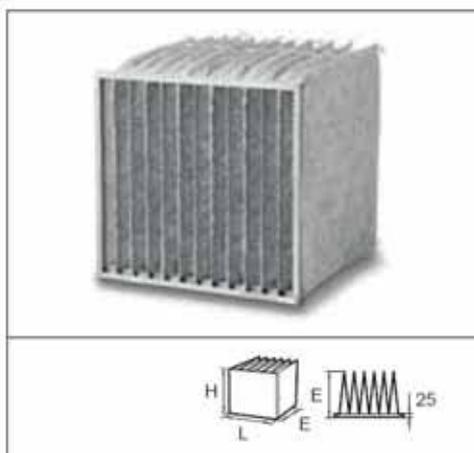
Température: 80°C maximum en service continu

Système de montage: "Cadres universels Camfil" assemblables

Références	Type	Modèle	Dimension (LxHxE) mm	Efficacité Gravimétrique	Surface média m ²	Débit/dP nominal m ³ /h/Pa	Masse unitaire kg	Volume unitaire m ³	Classement Energétique
1474.24.00	10 AeroPleat Eco	12242	287x592x47	G4	0,5	1880/80	4,0	0,01	G
1474.29.00	10 AeroPleat Eco	16202	400x500x47	G4	0,6	2000/80	4,7	0,01	G
1474.30.00	10 AeroPleat Eco	16252	400x625x47	G4	0,8	2600/80	5,9	0,01	G
1474.35.00	10 AeroPleat Eco	20202	500x500x47	G4	0,8	2290/70	5,9	0,01	G
1474.36.00	10 AeroPleat Eco	20242	500x592x47	G4	0,9	2750/70	7,0	0,01	G
1474.37.00	10 AeroPleat Eco	20252	500x625x47	G4	1,0	2880/70	7,4	0,02	G
1474.38.00	10 AeroPleat Eco	24242	592x592x47	G4	1,1	3240/70	8,3	0,02	G
1475.40.00	5 AeroPleat Eco	12244	287x592x90	G4	0,9	1640/55	2,0	0,02	G
1475.42.00	5 AeroPleat Eco	16254	400x625x90	G4	1,2	2300/55	3,0	0,02	G
1475.44.00	5 AeroPleat Eco	20204	500x500x90	G4	1,2	2290/55	3,0	0,02	G
1475.46.00	5 AeroPleat Eco	20254	500x625x90	G4	1,4	2880/55	3,7	0,03	G
1475.47.00	5 AeroPleat Eco	24244	592x592x90	G4	1,7	3240/55	4,2	0,02	G
1470.**.**	AeroPleat Eco		sur mesure	G4					G

Annexe N°17 : Extrait du catalogue CAMFIL - 2/3

Hi-Flo M,N, O, XM
(635 mm)



Avantages

- Grande surface filtrante
- Longue durée de vie
- Coûts d'exploitation optimisés (LCC)
- Peut se passer d'une préfiltration G4
- Grande capacité de colmatage

Application: Traitement d'air de locaux conditionnés et filtration préparatoire en salles propres

Type: Filtre haute efficacité

Cadre: Tôle acier galvanisé, épaisseur 25 mm

Média: Feutre fibre de verre

Efficacité EN 779:2002: F6, F7, F9

Perte de charge finale recommandée: 450 Pa (économique 250 Pa)

Débit maximum: 1,25 x débit nominal

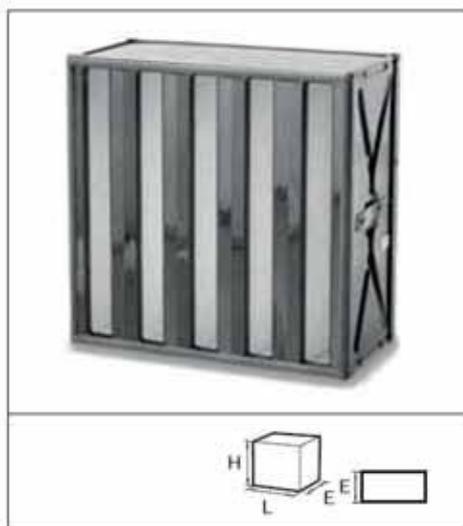
Température: 70°C maximum en service continu

Système de montage: "Cadres universels Camfil" assemblables



Références	Modèle	Dimensions (LxHxE) mm	Efficacité EN779:2002 à 0,4 µm	Nombre de poches	Surface média m²	Débit/dP nominal m³/h/Pa	Massa unitaire kg	Volume unitaire m³	Classement Energétique
1366.52.00	X6	592x592x635	F6	10	7,8	3400/65	3	0,05	B
1366.72.00	M6	592x592x635	F6	12	9,2	3400/65	3,3	0,05	B
1366.71.00	N6	490x592x635	F6	10	7,7	2800/65	3	0,05	B
1366.70.00	O6	287x592x635	F6	6	4,6	1700/65	2	0,03	B
1366.77.50	XL6	592x892x635	F6	10	11,5	5000/65	3,4	0,1	B
1366.77.00	ML6	592x892x635	F6	12	13,7	5000/65	3,9	0,1	B
1366.76.00	NL6	490x892x635	F6	10	11,4	4100/65	3,2	0,1	B
1366.75.00	OL6	287x892x635	F6	6	6,8	2500/65	2,2	0,05	B
1368.52.00	X7	592x592x635	F7	10	7,8	3400/90	3	0,05	A
1368.72.00	M7	592x592x635	F7	12	9,2	3400/85	3,3	0,05	A
1368.71.00	N7	490x592x635	F7	10	7,7	2800/85	3	0,05	A
1368.70.00	O7	287x592x635	F7	6	4,6	1700/85	2	0,03	A
1368.77.50	XL7	592x892x635	F7	10	11,5	5000/90	2,8	0,1	A
1368.77.00	ML7	592x892x635	F7	12	13,7	5000/85	3	0,1	A
1368.76.00	NL7	490x892x635	F7	10	11,4	4100/85	2,7	0,1	A
1368.75.00	OL7	287x892x635	F7	6	6,8	2500/85	1,8	0,05	A
1369.52.00	X9	592x592x635	F9	10	7,8	3400/135	3	0,05	A
1369.72.00	M9	592x592x635	F9	12	9,2	3400/130	3,3	0,05	A
1369.71.00	N9	490x592x635	F9	10	7,7	2800/130	3	0,05	A
1369.70.00	O9	287x592x635	F9	6	4,6	1700/130	2	0,03	A
1369.77.50	XL9	592x892x635	F9	10	11,5	5000/135	2,8	0,1	A
1369.77.00	ML9	592x892x635	F9	12	13,7	5000/130	3	0,1	A
1369.76.00	NL9	490x892x635	F9	10	11,4	4100/130	2,7	0,1	A
1369.75.00	OL9	287x892x635	F9	6	6,8	2500/130	1,8	0,05	A

Sofilair Green



Avantages

- Optimise la gestion de vos déchets :
 - Compactable
 - Incinérable
 - Plus léger
- Grand débit, faible perte de charge
- Solution Compacte : idéale pour les espaces réduits
- Certificat de test individuel selon la norme EN1822:2009 à partir de H13

Application: Filtration terminale HEPA, en centrales de traitement d'air, caissons-gaines, extraction de produits corrosifs ou dangereux

Type: Filtre multidirectionnel HEPA incinérable

Cadre: ABS avec poignées ergonomiques

Joint: Demi-rond Ø 15 mm d'une pièce

Média: Papier fibre de verre

Séparateurs: Hot melt

Lut: Polyuréthane

Efficacité EN 1822:2009 : E10, E12, H13, H14

Efficacité MPPS: E10 > 85% - E12 > 99,5% - H13 > 99,95% - H14 > 99,995%

Contrôles: Unitaire à partir de H13, rapport de mesure joint dans le carton

Perte de charge finale recommandée: 600 Pa

Débit maximum: Débit nominal sinon diminution de l'efficacité

Température: 60°C maximum en service continu

Système de montage: Caissons-gaines FCBL-A-KC, baquets assemblables 5107, caissons diffuseurs SOFDISTRI, CAMSAFE



Références	Type	Modèle	Dimensions (LxHxE) mm	Efficacité EN 1822:2009	Surface média m ²	Débit/dP nominal m ³ /h/Pa	Masse unitaire kg	Volume unitaire m ³
1575.82.00	Sofilair Green E10	SFRG-P-2000-E10	305x610x292	E10	13	2000/230	6	0,06
1570.81.00	Sofilair Green E10	SFRG-P-5000-E10	610x610x292	E10	33	5000/230	12	0,11
1585.81.00	Sofilair Green E12	SFRG-P-1500-E12	305x610x292	E12	15	1500/250	10	0,06
1580.82.00	Sofilair Green E12	SFRG-P-4000-E12	610x610x292	E12	38	4000/250	13,5	0,11
1565.81.00	Sofilair Green H13	SFRG-P-1500-H13	305x610x292	H13	15	1500/250	6	0,06
1560.82.00	Sofilair Green H13	SFRG-P-4000-H13	610x610x292	H13	38	4000/250	12	0,11
1565.81.02	Sofilair Green H14	SFRG-P-1400-H14	305x610x292	H14	15	1400/280 1500/310*	6	0,06
1560.82.06	Sofilair Green H14	SFRG-P-3500-H14	610x610x292	H14	38	3500/270 4000/310*	12	0,11

* Débit max.