

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses

Band: 123 (1997)

Heft: 22

Artikel: Installations

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79156>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Installations

459



La salle blanche répond, en phase de production, à une classe de propreté 100000 (10000 pour une zone restreinte)

La salle blanche de *Medtronic*

Au cœur du bâtiment de production se trouve la salle blanche d'environ 1000 m². Un cloisonnement étanche, constitué de panneaux préfabriqués, en délimite le pourtour et permet de maintenir la surpression nécessaire à éviter toute contamination venant de l'extérieur. A l'image des multiples enveloppes d'une poupée russe, les gradients de surpression vont en diminuant de la zone la plus propre vers l'extérieur et un système de sas automatique assure le transit du personnel et du matériel. Pour accéder en zone propre les utilisateurs doivent montrer « patte blanche » en déclinant leur identité à un système électronique de contrôle d'accès, après quoi ils échangent leurs vêtements de ville contre une combinaison avec bottes, gants et masque. Cette dernière précaution est impérative lorsque l'on sait qu'une personne ayant une activité moyenne sans précaution spéciale contre la contamination dissème plusieurs millions de particules par minute dans son environnement.

La production de haute technologie de *Medtronic* nécessite en effet des conditions de propreté élevées, certains espaces étant particulièrement protégés et devant demeurer dans une classe de propreté en dessous de 10000

(équivalent au nombre maximum de particules égales ou plus grandes à 0,5 micron par pied cube d'air (28,3 l) et par minute (selon la norme US Fed. Std. 209c). Or seul un taux de renouvellement d'air ultra-filtré important permet de garantir ce haut niveau de propreté.

Situé dans un imposant local technique, un système de traitement d'air alimente en air propre les diffuseurs équipés d'ultra-filtres placés dans les faux plafonds et assure le maintien de la surpression dans les salles. Des recycleurs d'air situés sur les faux plafonds garantissent quant à eux le taux de renouvellement.

La validation des résultats obtenus a imposé un important travail à la société mandatée pour l'exécution de la salle propre et des contrôles de contamination à l'aide de compteurs de particules à laser, entre autres, certifient aux futurs utilisateurs que les volumes dédiés à la production répondent scrupuleusement aux spécifications édictées par le maître de l'ouvrage.

Enfin, un système de monitoring enregistre et affiche les divers paramètres de l'installation en mode télextexte sur des écrans TV répartis aux endroits stratégiques du bâtiment de production.

Luwa SA, Ch. Sturny

Chauffage et ventilation

L'étude, les plans d'exécution, la surveillance et le contrôle des installations de chauffage et ventilation ont été confiés au bureau *P. Chuard Ingénieurs-Conseils*.

Il fallait à la fois concevoir une installation très perfectionnée, la salle blanche, et des aménagements relativement standards. Afin de tenir les délais extrêmement courts imposés par le maître de l'ouvrage, les installations ont été conçues par modules et simplifiées autant que possible. Chaque fois que cela était réalisable, les charges ont été traitées localement, pour le chaud et le froid par exemple, et chaque module a bénéficié de sa propre gestion, ce qui facilite les modifications ultérieures et donne, aux usagers de tous horizons qui occupent le bâtiment administratif, une souplesse d'utilisation et de réglage très grande. Le même concept a été utilisé pour les bâtiments de production. Tout au long de l'élaboration du cahier des charges, il a fallu adapter et s'adapter: adapter les exigences des Américains aux normes suisses, notamment en matière de consommation d'énergie, s'adapter à un nouveau mode de fonctionnement où l'on partait d'un concept global pour, peu à peu, élaborer les détails, tout en avançant très vite. Une difficulté impor-



Echangeur de chaleur free-cooling (photo Chuard)

tante a été ajoutée par le fait que les centraux de gestion de la production se trouvent dans le sous-sol du bâtiment administratif qui a été achevé plus tardivement. D'autre part, la mise en service de ce dernier a été réalisée alors que la production des stimulateurs cardiaques avait déjà commencé. Les caractéristiques des installations peuvent se résumer comme suit :

- deux chaudières avec brûleur à mazout d'une puissance de 295 kW unitaire, alimentées par une citerne enterrée de 100 000 litres pour la production de chaleur;
- deux machines frigorifiques d'une puissance unitaire de 634 kW pour la production de froid, avec récupération de chaleur pour l'eau chaude sanitaire et le post-chauffage en été;
- trois condenseurs à air, d'une puissance unitaire de 560 kW,

comportant chacun quatorze ventilateurs axiaux,

- deux aérorefroidisseurs utilisés pour le « free-cooling » (ventilation à air libre), ayant une puissance unitaire de récupération de 220 kW, et comportant chacun douze ventilateurs axiaux;
- un système de traitement de l'air des locaux réparti en quatre monoblocs : pour le bâtiment de production (29 500 m³/h), pour les bâtiments administratifs est (9 600 m³/h) et ouest (21 000 m³/h) et pour le restaurant (10 000 m³/h);
- climatisation de l'air par traitement local, à l'aide de convecteurs statiques (système de chaud) et de ventilo-convecteurs (système de froid).

La salle blanche, d'une surface de 1 000 m², nécessite un traitement thermique en circuit fermé, avec des systèmes de contrôle et d'alarme. Le bureau Chuard s'est occupé des besoins et équipements suivants :

- le traitement d'air de la salle avec un monobloc pour l'air pur capable d'amener 20 000 m³/h et quatre recycleurs traitant 15 000 m³/h chacun,
- la régulation des installations techniques,
- le confinement et l'aménagement intérieur,
- le sol antistatique.

Un appel d'offres international a été lancé pour la conception de la salle blanche qui devait répondre à des spécifications très pointues (normes de propreté exigées US 100 000 et US 10 000 pour une zone restreinte). La maison Luwa (voir description de la salle blanche en début d'article) a remporté l'adjudication. La diligence avec laquelle le tri et l'évaluation des offres ont été effectués ainsi que la rapidité de la décision finale prise par le maître de l'ouvrage ont largement contribué à la tenue des délais.

Le reste du bâtiment a une circulation d'air pur avec contrôle de l'humidité et de la température.

Dans toutes les installations destinées à la production, sécurité et fiabilité maximales ont été recherchées. La mise en œuvre des services de chauffage et ventilation a nécessité la présence journalière, sur le site, pendant plusieurs mois, d'un coordinateur du bureau Chuard, à côté du personnel technique des entreprises de chauffage et ventilation. Les documents de chantier étaient gérés par informatique : dessins techniques, suivi de gestion, plannings journaliers. Un lien permanent subsistait avec le bureau, qui assurait la coordination des équipes de travail, internes et externes au bureau Chuard. A côté de l'utilisation de moyens informatiques, il faut souligner la bonne ambiance de travail qui a régné dans les équipes et la motivation positive de tous, facteur indéniable de la réalisation du chantier dans des délais records.

Bureau Pierre Chuard,
Ingénieurs – Conseils

Installations électriques, accès informatiques et sécurité

Le mandat confié aux ingénieurs en électricité a porté sur quatre domaines principaux :

- l'énergie
- l'éclairage
- la téléinformatique
- la sécurité.

L'énergie

Assurer la production étant l'une des premières priorités fixées par le maître de l'ouvrage, la fourniture en énergie électrique du bâtiment a été conçue de façon à limiter au maximum les pannes techniques.

Les organes principaux de sécurité peuvent donc être réamorcés en tout temps, voire aisément remplacés, et les bâtiments sont alimentés par une sous-station électrique composée de deux transformateurs redondants (630 kVA), qui peuvent être changés moyennant un minimum de perturbations.



Pose des 90 km de câbles pour les installations électriques et informatiques

L'éclairage

Afin que l'objectif d'un usage rationnel de l'énergie ne demeure pas un vœu pieux, les sources d'éclairage sont presque exclusivement équipées de tubes fluorescents et d'ampoules à basse consommation (PL).

Le bâtiment de production est entièrement éclairé par le plafond, tandis que le bâtiment administratif a été doté de lampadaires dans les bureaux et de plafonniers dans les espaces de circulation. L'éclairage des couloirs est piloté par un automate centralisé, les locaux bénéficiant de commandes individuelles.

L'exécution de ces installations a nécessité la mise en place de 90 km de câble.

La téléinformatique

Une souplesse maximale a été le mot clé à la base du concept défini par Betelec SA en collaboration

avec le service informatique de Medtronic. Les orientations suivantes ont notamment été retenues :

- mise à disposition de trois accès informatiques pour chaque utilisateur,
 - accès au réseau autorisé à chaque utilisateur selon des limites pré-établies (sécurité et confidentialité),
 - recherche des options propres à faciliter la gestion du réseau.
- Sur la base de ces paramètres et d'un certain nombre d'exigences d'ordre technique, la configuration de réseau choisie est la suivante :
- réseau normalisé selon la norme Ethernet 10baseT (câblage en étoile),
 - câbles non blindés catégorie 5100 (MHz),
 - prises type RJ45 aux places de travail,
 - armoires de brassage centralisées par bâtiment.

La mise en place de ce réseau a nécessité :

- 60 km de câble
- 1100 prises RJ45
- 14 armoires de brassage 19".

La sécurité

Protéger les personnes et les biens étant un autre souci prioritaire du maître de l'ouvrage, les installations suivantes équipent les bâtiments :

- détection incendie complémentaire dans les zones sensibles,
- barrières anti-effraction périphériques,
- éclairage de secours des voies de circulation,
- interphonie et caméra de surveillance.

Bureau d'Ingénieurs-conseils en électricité Betelec SA

Principales données techniques

Volume total en zone contrôlée :

3200 m³

Débit d'air total traité : 56 640 m³/h

Classe de propreté demandée :

100 000 & 10 000

Classe de propreté obtenue : <1000

Installations sanitaires

Les installations sanitaires ont été étudiées, afin de répondre aux exigences d'une construction industrielle et administrative qui doit s'avérer

- fonctionnelle et simple,
- adaptable et accessible,
- écologique et économique.

La salle de production (salle blanche) est alimentée par les fluides suivants :

- quatre réseaux d'eau différents,
- un réseau d'eau de refroidissement,
- deux réseaux d'air comprimé,
- quatre réseaux de gaz spéciaux,
- un réseau de vide.

Le concept de la distribution des fluides permet le raccordement rapide d'une nouvelle installation ou chaîne de fabrication, au moyen d'un quadrillage systématique des points de raccordement des fluides au plafond, et des boîtes de raccordement au réseau d'eaux usées dans le radier.

Une installation de déminéralisation de l'eau (système osmose inversée) produit de l'eau ultra pure pour la fabrication ; une autre est utilisée pour l'humidification de l'air.

Enfin, un circuit d'alcool industriel permet de récupérer celui-ci après usage, et de le recycler dans le commerce.

Bureau technique H. Schumacher,
SBHI SA Lausanne

Mises à part les contributions signées, tous les textes de ce dossier ont été écrits par Françoise Kaestli, rédactrice.

Les photos ont été fournies par Jean Jecker, photographe, Denges.