

ArcelorMittal Europe - Long Products
Sections and Merchant Bars



ArcelorMittal

ArcelorMittal Office Building à Esch/Alzette



Choix du site

Esch-sur-Alzette, deuxième ville du Luxembourg située au sud du pays, est intimement liée à l'histoire de l'industrie sidérurgique. Aujourd'hui, la « Capitale du Sud », nouveau centre urbain et future ville universitaire, se développe sur les friches industrielles en pleine reconversion. Elle est reliée à Luxembourg-Ville et parfaitement bien desservie par les transports en commun. A deux pas du centre-ville, l'AOB (ArcelorMittal Office Building) érigé dans le parc d'un ancien château est contigu au Centre de Recherches d'ArcelorMittal.

Bâtiment

En 1990 lors d'un concours international, le bureau d'architecture Gottfried Böhm et Jürgen Minkus de Cologne a obtenu le "Prix Européen de la Construction Métallique". Il a ensuite été choisi pour réaliser le projet de l'AOB. Deux ailes, de huit étages chacune, contiennent à chaque niveau 2 x 24 bureaux standards soit 384 modules disposés autour d'espaces communs ouverts. Les sous-sols regroupent l'équipement de traitement informatique, divers locaux techniques, les archives et l'accès pour les livraisons. Une partie des gaines de climatisation est située sur la toiture.

Les deux ailes de 40 x 18 m forment entre elles un angle de 140°. Les espaces communs au centre des deux ailes sont interrompus par des atriums de 60 m², formant des puits de lumière s'élevant sur toute la hauteur de l'édifice, et dans lesquels sont placés les contreventements de 30 m de hauteur.

Les ascenseurs, les escaliers de secours et les sanitaires sont regroupés à l'extrémité de chacune des ailes. Au point d'articulation des deux ailes, les salles de réunions et les kitchenettes remplissent le rôle d'espace de liaison de même que le troisième escalier de secours situé dans une tour ronde. Le nouveau bâtiment est relié au bâtiment du Centre de Recherches préexistant par une galerie venant se connecter aux extrémités des deux ailes. L'entrée principale est l'ancienne tour, seul vestige du château qui s'élevait autrefois sur le site. Le volume construit est d'environ 50.000 m³ (61.000 m³ avec galerie et tour).



Le siège d'ArcelorMittal à Esch-sur-Alzette, Luxembourg

Bureau d'architecture Böhm, Cologne,
Prof. Gottfried Böhm et Jürgen Minkus

Ingénieurs-Conseils en Structures Schroeder &
Associés, Luxembourg, Arne Hill AS., Oslo/Paris

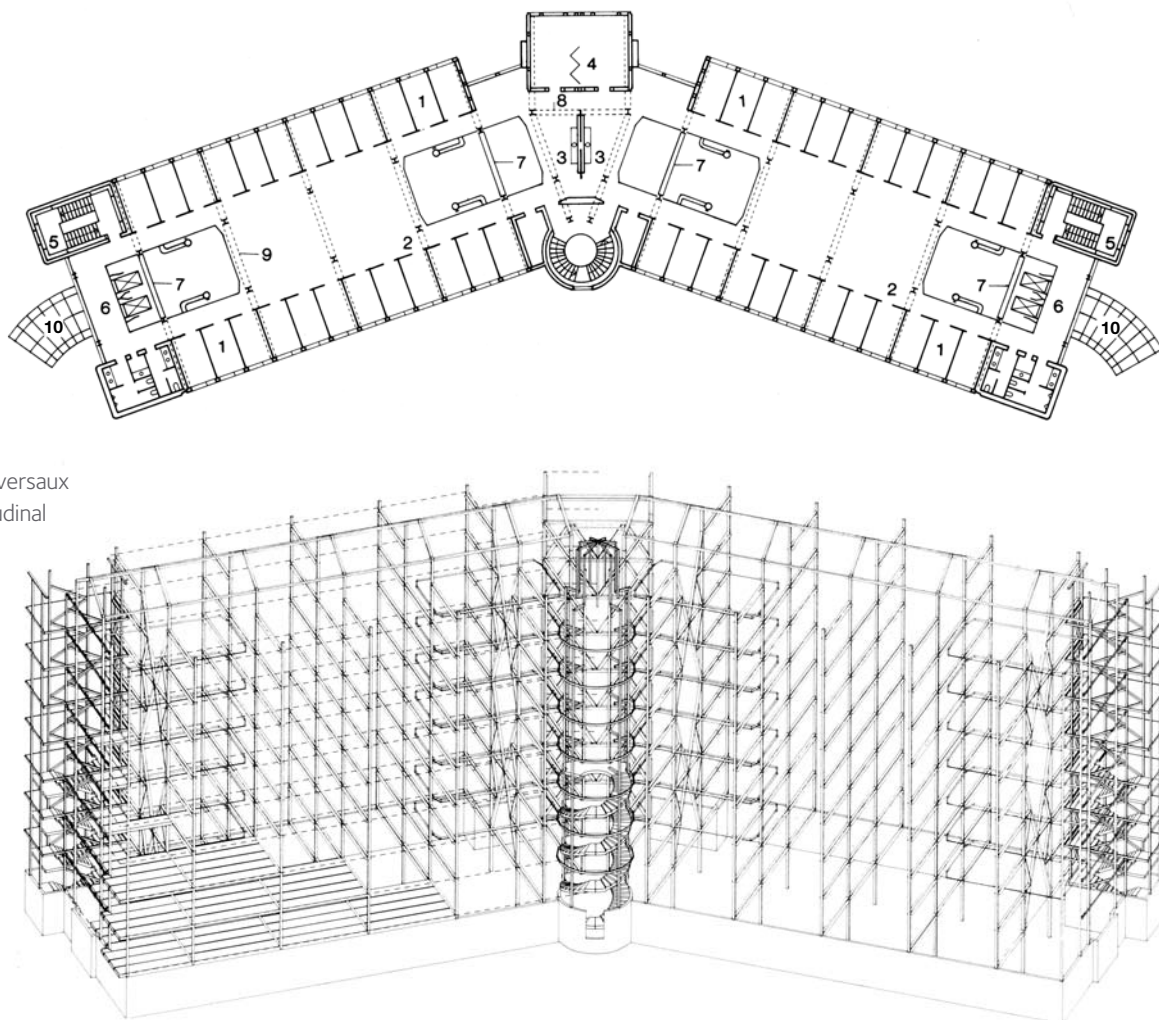
Chronologie

Mars 1991 : début des travaux
Mars 1992 : montage de l'ossature acier
Août 1993 : emménagement du personnel

Volume : 61.000 m³
Surface : 15.000 m²
Dimensions : 2 x 40 m x 18 m
Hauteur d'étage : 3,00 m
Trame : 6,00 x 7,20 m
Nombres d'étages : R + 7

Plan échelle 1:600

- 1 bureaux
- 2 espaces communs
- 3 kitchenettes
- 4 salle de réunion
- 5 escaliers de secours
- 6 ascenseurs
- 7 contreventements transversaux
- 8 contreventement longitudinal
- 9 poutres intégrées
- 10 galeries





Ossature

L'ossature de l'édifice est une charpente métallique, avec une trame de 6,00 x 7,20 m, constituée de 7 files de poteaux pour chaque aile. Cette charpente repose sur des pieux métalliques de fondations vibrés en place. Les poteaux de chaque file sont reliés entre eux par des poutres métalliques IFB (Integrated Floor Beams), conformément à un concept développé par ArcelorMittal.

Les efforts horizontaux sont transmis par les dalles à 4 contreventements transversaux et à un contreventement longitudinal. Dans le plan des contreventements principaux hauts d'une trentaine de mètres, les assemblages poteaux/poutres sont de type rigide ou semi-rigide.

Préfabrication et montage

L'élément décisif de la durée du montage et donc du temps total de construction est le degré de préfabrication en atelier des éléments. Cette exigence a demandé une planification poussée à tous les niveaux. La combinaison d'une planification détaillée et d'un haut degré de préfabrication -atteint sans trop de difficulté- permet aux structures en acier d'être une méthode de construction inégalable. La rapidité de construction est telle que 2000 m² de surface de plancher peuvent être montés en une semaine à l'aide d'une seule grue.

Avantages de la préfabrication ⇒ réduction du temps de construction
 Temps de construction de la structure en acier : 8 mois
 Temps de construction d'une structure conventionnelle : $\frac{12 \text{ mois}}{4 \text{ mois}}$
 Avantage pour la structure en acier :

Estimation du revenu locatif supplémentaire dû à la réduction du temps de construction = 800 €/unité x 384 unités x 4 mois = 1 228 800 €
 (Coûts de fabrication + montage de la structure en acier = 1 473 750 €)



Le système plancher IFB Slim Floor

Le système de plancher IFB permet d'obtenir une surface et une sous-face planes ininterrompues sans retombées. Entre les poutres métalliques de section asymétrique (aile inférieure élargie) – reconstituées à partir d'un ½ IPEA 500 en acier haute limite élastique HISTAR 460 et d'une tôle de 10 mm d'épaisseur faisant aile inférieure – sont disposées des dalles alvéolées précontraintes. L'espace entre les poutres et ces dalles préfabriquées est rempli avec du béton coulé sur place. Ainsi est réalisée une dalle sans retombées de poutres, à hauteur constructive limitée de 30 cm et garantissant une grande flexibilité dans la pose des gaines techniques. Cette dalle, constituée par des éléments préfabriqués faciles à monter, a un comportement monolithique et participe ainsi à la stabilité de la structure.



Combi-bureaux

Le principe des combi-bureaux, une des premières grandes références en Europe, consiste en des petites cellules individuelles ou doubles regroupées autour d'espaces communs servant pour les réunions, les activités de communication, le rangement et la bureautique. Les avantages de ce système résident dans la combinaison d'espaces de travail individuels calmes avec des zones de communication ouvertes permettant des échanges aisés entre collègues tout en réduisant au minimum la gêne entre les collaborateurs.

Aménagement intérieur

Les bureaux standards sont séparés les uns des autres par des cloisons métalliques comprenant un vitrage en partie haute et des profils métalliques intégrés permettant l'accrochage de rayonnages. Les séparations avec les parties communes sont entièrement vitrées. La trame des aménagements intérieurs (module) est de 2,40 m. Les sols sont recouverts d'un revêtement plastique. Des éléments acoustiques en tôle perforée sont suspendus aux éléments de béton préfabriqué peints en rouge. Les convecteurs à eau froide des plafonds, le chauffage à eau chaude et l'éclairage sont réglés directement et individuellement par les utilisateurs.

Façade

La façade du bâtiment des bureaux est constituée de profilés légers et de verre complété de protections solaires à lamelles. Du verre réfléchissant et protecteur des rayons du soleil est utilisé pour les ouvrants. Les allèges sont habillées de verre émaillé et sérigraphié. Un profilé acier-inox ondulé, spécialement mis au point pour le bâtiment, habille la façade au niveau des tours d'ascenseurs et des sanitaires.



Module de bureau standard

Dimensions : 2,40 m x 4,20 m = 10,08 m²
Modules par étages : 2 x 24
Total : 384 modules

Isolation acoustique

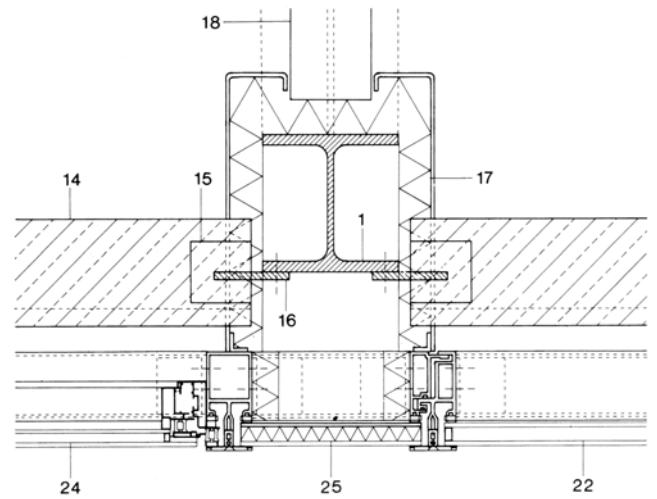
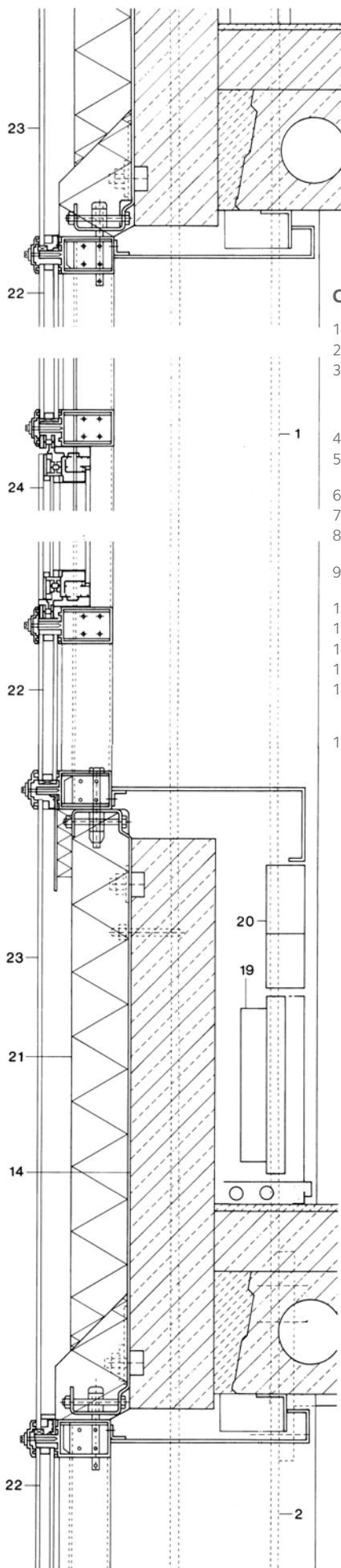
Plancher : > 17 dB

Cloison métallique interne :

Bureau à bureau : 38 dB

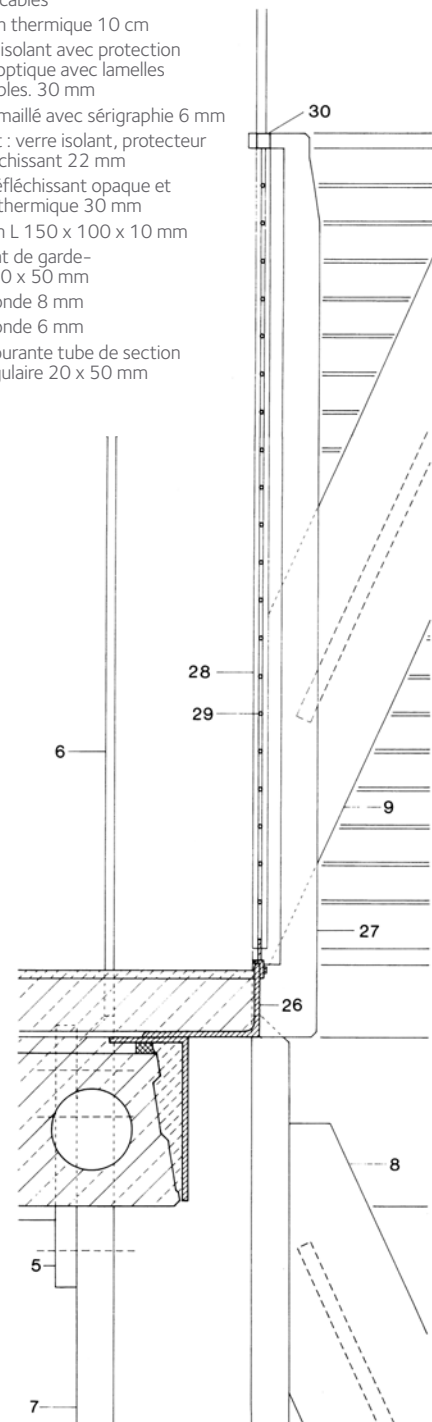
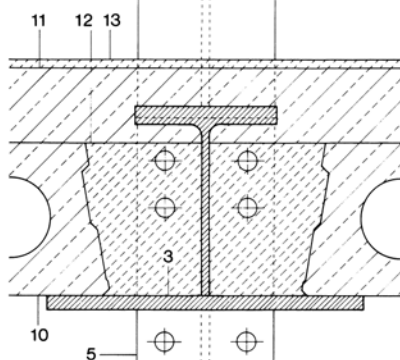
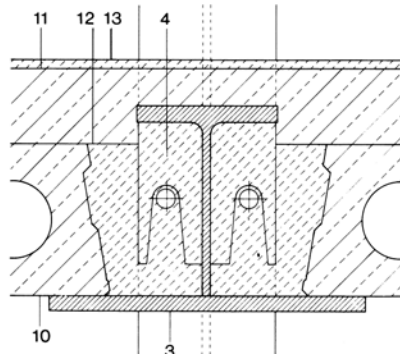
Bureau à zone commune : 35 dB





Coupes de détail : 4^e étage échelle 1:10

- | | |
|---|---|
| 1 poteau de façade HE 180 B | 16 platine acier 150 x 100 x 10 mm |
| 2 poteau de façade HE 180 M | 17 isolation thermique et habillage des poteaux de façade |
| 3 planchers à poutre intégrée : 1/2 IPEA 500 avec plat intérieur de 10 mm soudé en acier haute limite élastique | 18 cloison de séparation des bureaux |
| 4 platine de poutre courante | 19 radiateur |
| 5 platine vissée au niveau des contreventements | 20 canal à câbles |
| 6 poteau intérieur HE 220 A | 21 isolation thermique 10 cm |
| 7 poteau intérieur HTM 220 x 230 | 22 vitrage isolant avec protection solaire optique avec lamelles orientables. 30 mm |
| 8 structure de contreventement HTM 220 x 93 | 23 verre émaillé avec sérigraphie 6 mm |
| 9 structure de contreventement HE 220A | 24 ouvrant : verre isolant, protecteur et réfléchissant 22 mm |
| 10 dalle alvéolée 20 cm | 25 verre réfléchissant opaque et isolant thermique 30 mm |
| 11 chape de 10 cm | 26 profil en L 150 x 100 x 10 mm |
| 12 béton de clavetage | 27 montant de garde-corps 20 x 50 mm |
| 13 revêtement de sol | 28 barre ronde 8 mm |
| 14 pièce préfabriquée en béton maintenue par des pattes métalliques | 29 barre ronde 6 mm |
| 15 ouverture 80 x 80 x 100 mm comblée après montage | 30 main courante tube de section rectangulaire 20 x 50 mm |



Sécurité incendie

L'aspect exceptionnel de ce bâtiment réside dans le concept très réfléchi des mesures actives et passives adoptées pour sa sécurité incendie :

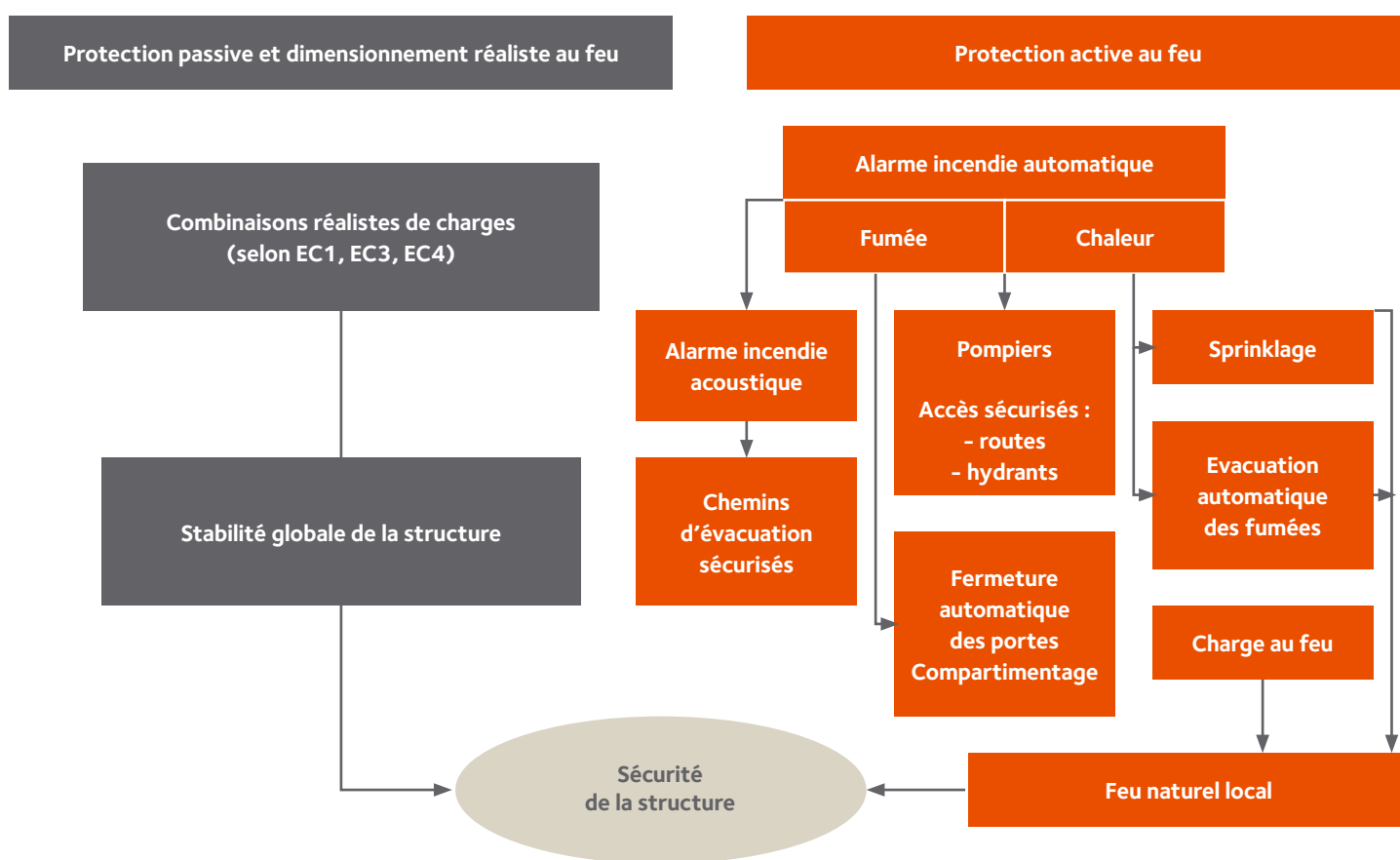
- Courtes distances des bureaux jusqu'aux cages d'escalier
- Dissociation dans la conception statique des cages d'escaliers et de la structure porteuse principale
- Ventilation optimale par l'ouverture automatique des clapets d'évacuation des fumées de 2x2,4 m²/aile en toiture
- Réseau de sprinklers (alimenté par 3 citernes d'eau de 25.000 + 2 x 7650 litres) activé par des détecteurs de chaleur

Le Concept de Sécurité au Feu Naturel, inscrit dans les Eurocodes, a permis de dimensionner la structure portante du bâtiment à l'incendie sans apport de mesures passives supplémentaires. Les caractéristiques notables retenues lors du dimensionnement sont les suivantes :

- Prise en compte du comportement de la structure porteuse dans son ensemble sous charge d'un feu naturel suivant les Eurocodes 1, 3 et 4
- Réduction de la charge au feu en fonction des mesures actives et passives utilisées pour la sécurité des personnes
- Activation sous charge de feu d'un effet portique secondaire par le biais du renforcement de l'assemblage poutre/colonne dans la direction des contreventements transversaux
- Isolation thermique des colonnes de façade
- Armatures de cisaillement en chapeau aux appuis des dalles alvéolées préfabriquées

Le combinaison de toutes ces mesures a permis de valoriser l'architecture du bâtiment à travers sa structure métallique maintenue visible et non protégée.

Concept de Sécurité au Feu Naturel



Données techniques

Isolation thermique des éléments de façade : 1,7 W/m²K

Installations techniques :

Chauffage (eau chaude sanitaire + radiateurs + ventilation) : 2 chaudières au gaz naturel de 1163 kW

Production de froid (ventilation + plafond réfrigérant) :

Puissance calorifique 2 x 630 kW (remplacé début 2009 par 3 x 300 kW)

Ventilation pour les :

- Bureaux par deux tours situées en toiture

- Archives et salles informatique par groupes indépendants

Consommation de gaz naturel : 220* kWh/m² an (1 m³ = 10,12 kWh)

Consommation électrique pour la production de froid et la ventilation : 63* kWh/m² an

* Valeur moyenne pour les années 2006, 2007 et 2008

Assistance technique

Nous vous proposons des conseils techniques gratuits pour optimiser l'emploi de nos produits et solutions dans vos projets et pour répondre à vos questions relatives à l'utilisation des profilés et aciers marchands. Ces conseils techniques couvrent la conception d'éléments de structures, les détails constructifs, la protection des surfaces, la protection incendie, la métallurgie et le soudage. Nos spécialistes sont à votre disposition pour accompagner vos initiatives à travers le monde. Pour faciliter le dimensionnement de vos projets, nous proposons également un ensemble de logiciels et documentations techniques que vous pouvez consulter ou télécharger sur le site :

sections.arcelormittal.com

Contact : sections.tecom@arcelormittal.com

Parachèvement

Pour compléter les possibilités techniques de nos partenaires, nous nous sommes dotés d'outils de parachèvement performants et offrons un large éventail de services, tels que :

- forage
- oxycoupage
- découpe en tés
- crantage
- contrefléchage
- cintrage
- dressage
- mise à longueur exacte par sciage à froid
- soudage de connecteurs
- grenailage
- traitements de surface

Innovation & Construction Development

ArcelorMittal dispose d'une équipe de professionnels multi-produits dédiée au marché de la construction.

Une palette complète de produits et solutions dédiés à la construction sous toutes ses formes : structures, façades, couvertures, etc. est disponible sur le site

www.constructalia.com

ArcelorMittal
Commercial Sections

66, rue de Luxembourg
L-4221 Esch-sur-Alzette
LUXEMBOURG
Tel. + 352 5313 3010
Fax + 352 5313 2799

sections.arcelormittal.com



Mixed Sources

Product group from well-managed forests and other controlled sources
www.fsc.org Cert no. SGS-COC-004080
© 1996 Forest Stewardship Council