DU BETON POUR UNE MAISON D'EAU

Le siège de la Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux

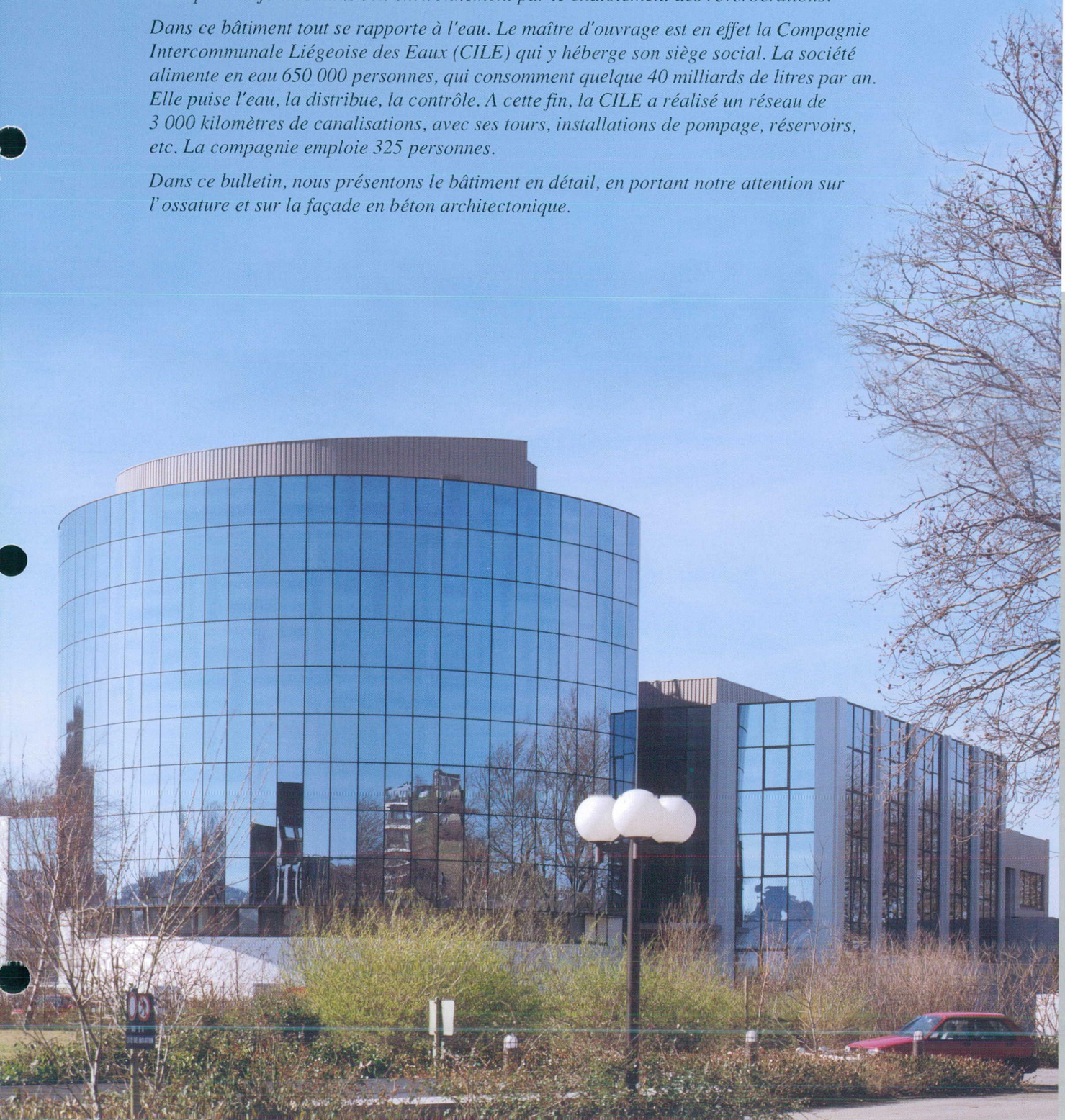
Une réalisation de l'Atelier d'Architecture et d'Urbanisme "L'Equerre"

Dans un paysage quelque peu désolé en périphérie de Liège, entre l'Ourthe et le canal de l'Ourthe et dans l'ombre d'un pont autoroutier, se niche un curieux bâtiment. Sa forme rappelle celle d'un navire qui prend les passants en remorque. La poupe est basse et fermée, avec une coque revêtue de panneaux en béton poli blanc. La surface est lisse et plane. Seules les colonnes légèrement saillantes confèrent une structure discrète au rythme sobre. La partie centrale, plus élevée, possède un rythme plus marqué. Tels des vagues, les pans de mur ouverts et fermés se succèdent, en béton et en verre. Cette ondulation disparaît dans la proue ronde et transparente qui se dresse hors de l'eau pour se fondre dans son environnement par le chatoiement des réverbérations.

Dans ce bâtiment tout se rapporte à l'eau. Le maître d'ouvrage est en effet la Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux (CILE) qui y héberge son siège social. La société alimente en eau 650 000 personnes, qui consomment quelque 40 milliards de litres par an. Elle puise l'eau, la distribue, la contrôle. A cette fin, la CILE a réalisé un réseau de 3 000 kilomètres de canalisations, avec ses tours, installations de pompage, réservoirs, etc. La compagnie emploie 325 personnes.

Dans ce bulletin, nous présentons le bâtiment en détail, en portant notre attention sur l'ossature et sur la façade en béton architectonique.

CILE
compagnie des eaux
structure/façade
béton
in situ/préfabrication



Le site

Le terrain à Angleur se situe sur une île toute en longueur entre l'Ourthe et le Canal de l'Ourthe, près du Pont des Grosses Battes, qui relie l'autoroute E25 au quai des Ardennes. L'accès ne peut se faire que depuis l'ouest par une route qui enjambe le Canal de l'Ourthe et longe la rive de l'Ourthe. Son périmètre encercle une surface trapézoïdale de 1,25 ha, à l'est faisant face au bâtiment de "l'Office de la Navigation".

Une couche de graviers, de portance suffisante, existe à 9 mètres de profondeur. Pour l'atteindre, il faut d'abord excaver une couche de remblai et une couche d'argile limoneuse.

Les différences de niveau entre le terrain naturel et les niveaux maximum prévisibles du Canal de l'Ourthe et de l'Ourthe sont respectivement 1,5 m et 4,5 m. Les fluctuations du niveau de l'eau de ces deux cours influencent la nappe phréatique. Dans des circonstances normales, cette nappe se situe du côté canal à une profondeur de 3,5 m, de l'autre côté à 5,5 m.

Se basant sur ces données, l'architecte décida de limiter la construction souterraine du bâtiment à un seul sous-sol. Ceci permet de réduire les dégâts éventuels pouvant résulter d'inondations et d'échapper à la complexité technique d'une construction en dessous de la nappe phréatique.

De l'étude du site et de son contexte, l'architecte a dégagé les lignes directrices pour une morphologie du bâtiment qui s'intègre à son environnement. Il conclut en effet que "la perception visuelle d'intégration dépend de la manière dont le nouveau bâtiment réussira par sa forme à relier le bâtiment existant de l'Office de la navigation au niveau naturel du terrain".

Organigramme

L'organigramme de l'Intercommunale a servi de base à la distribution fonctionnelle de l'espace. L'étude de cet organigramme révèle que la compagnie des eaux repose sur trois piliers : un service "administration" et deux services techniques, dont l'un est responsable de l'exploitation de l'infrastructure technique et l'autre de l'alimentation en eau et la qualité de l'eau. La diversité importante des fonctions est frappante. Logiquement, en termes d'espace, cela devait se traduire par une diversité de locaux spécifiques. Ainsi, le bâtiment possède non seulement différents types d'espaces de bureaux, mais aussi des salles de réunion, un laboratoire, différents ateliers, un garage, un petit auditoire, un magasin, un réfectoire, un espace vestiaire, diverses cellules sanitaires et une grande aire de stationnement.

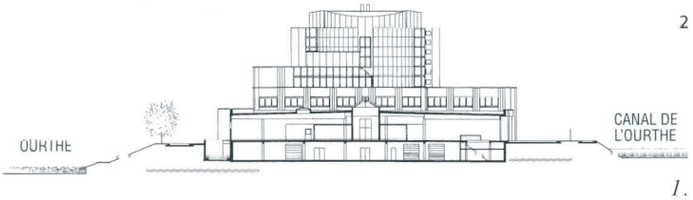
L'organigramme révèle aussi des courants de trafic importants. Deux cents membres du personnel rejoignent ce lieu de travail en voiture et veulent y trouver un lieu de stationnement. La moitié de ces automobilistes travaillent dans le bâtiment même. Les autres membres du personnel se rendent aux vestiaires, reçoivent ensuite les instructions relatives à leur activité du jour, passent au magasin pour y prendre le matériel nécessaire et quittent le terrain avec un véhicule de service vers le lieu de leur mission. Le soir, le rituel est inversé : stationnement du véhicule de service, dépôt du matériel, douche, changement de tenue et départ avec le véhicule privé.

De ces constatations les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- Pour de nombreux membres du personnel, le bâtiment ne représente qu'un lieu de stationnement et un vestiaire, une étape nécessaire vers le lieu de travail proprement dit qui change toujours et se situe quelque part sur le réseau des 3 000 km de canalisations.
- Les ouvriers qui travaillent à l'extérieur commencent et terminent leur journée de travail dans le bâtiment. Pendant ces deux laps de temps, il est nécessaire de caser tant le véhicule privé que le véhicule de service. Afin de permettre un trafic interne efficace, il faut donc disposer d'un emplacement pour plus de 300 véhicules. Cette fonction, à elle seule, nécessite déjà 1 ha.
- Les deux aires de parking, les vestiaires, le magasin, le garage et les ateliers doivent être en communication réciproque et facilement accessibles tant de l'intérieur que de l'extérieur. Ils se situent dès lors de préférence au rez-de-chaussée et sur la partie ouest du terrain, aussi près que possible du pont d'accès à l'île. L'étude des surfaces nécessaires démontre cependant qu'une telle solution est impossible et qu'un grand garage de stationnement en sous sol s'impose.

1

2



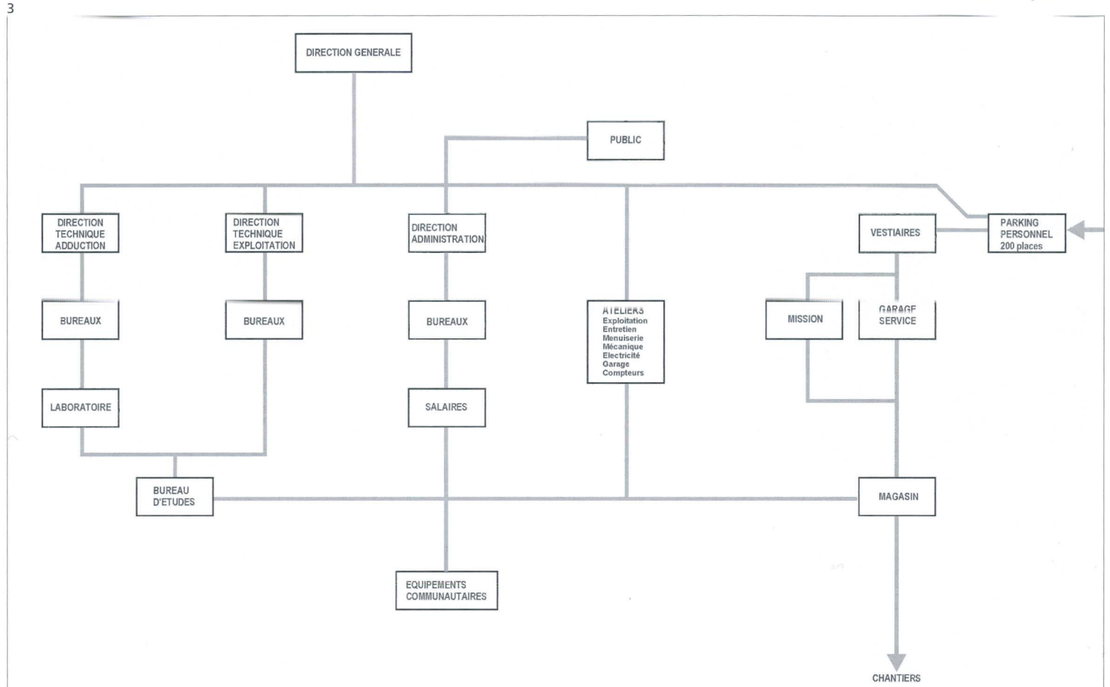
1.
Vue sur côté ouest (e.a. parking rez-de-chaussée et pont reliant l'E25 avec le quai des Ardennes).

2.
Coupe transversale AA' – à gauche : l'Ourthe à droite : le Canal de l'Ourthe

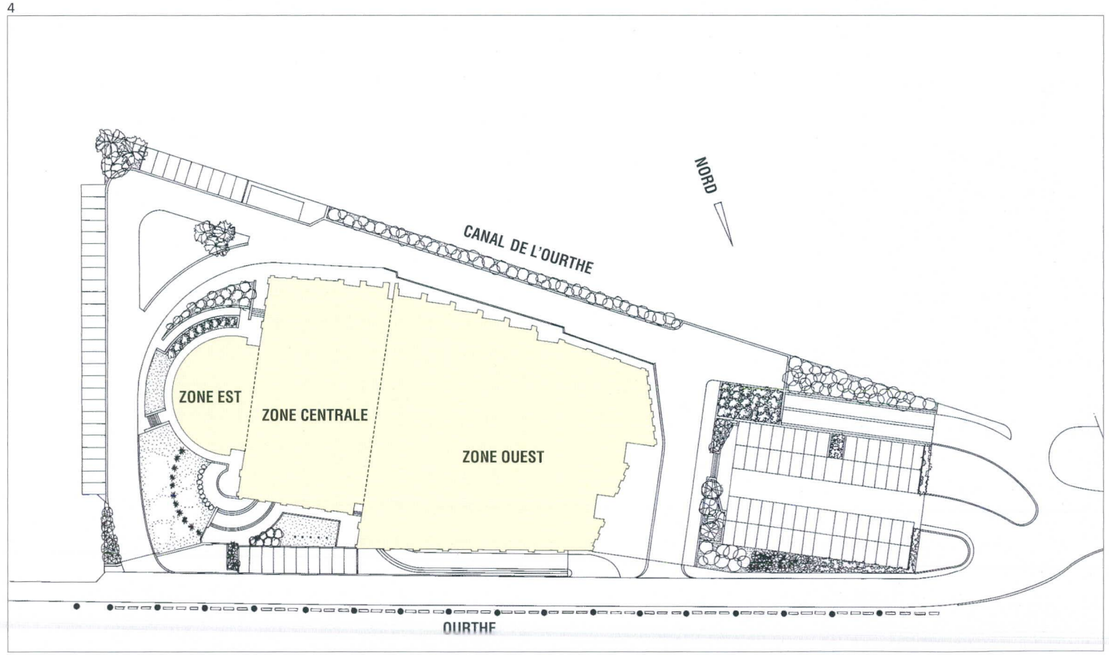
3.
Organigramme

4.
Plan d'implantation

3



4



5.
Vue depuis la rive du Canal de l'Ourthe

6.
Perspective

La tripartition

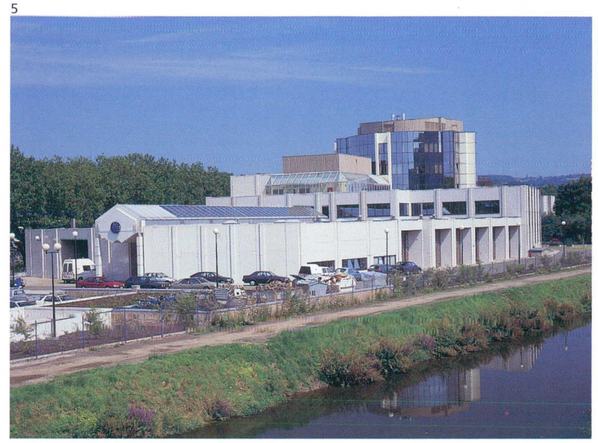
De l'étude des surfaces nécessaires il découle que la surface au sol doit être de 14 700 m² (planchers bâtis). En partant de l'étude du site et de l'organigramme, l'architecte opta pour la répartition suivante de cette surface :

– Les véhicules industriels et la moitié des véhicules privés sont placés dans une aire de **stationnement souterraine** couvrant les trois quarts du terrain. Cette aire s'étend sur un seul niveau jusqu'à la limite ouest du terrain et est accessible par des entrées situées aux côtés ouest et nord. Au-dessus de la partie ouest est aménagé un parking extérieur pour le reste des véhicules.

– La solution retenue pour la fonction de stationnement permet d'intégrer au **niveau rez-de-chaussée,** facilement accessibles les différents ateliers, le magasin, le vestiaire, le sanitaire et le service d'accueil, totalisant 4 500 m². Ces locaux sont regroupés en trois zones. Une **zone ouest** comprenant les ateliers hauts et larges, les plus accessibles. Une **zone centrale** contenant les autres ateliers et le magasin. Une **zone circulaire est** dans laquelle sont regroupés l'accueil et une partie des services administratifs. Cette tripartition est à la base de l'agencement fonctionnel de l'espace et du projet dans son ensemble.

– La surface nécessaire aux autres fonctions est ensuite répartie sur **4 étages**. Les premier et deuxième étages s'étendent tant sur la zone centrale que sur la zone est, tandis que les troisième et quatrième étages n'existent que dans la zone est. Les fonctions administratives, dont la direction, sont logées principalement dans le volume circulaire, les fonctions telles que le laboratoire et le bureau d'études dans la partie centrale. Le volume circulaire est en outre surmonté d'un **étage technique**.

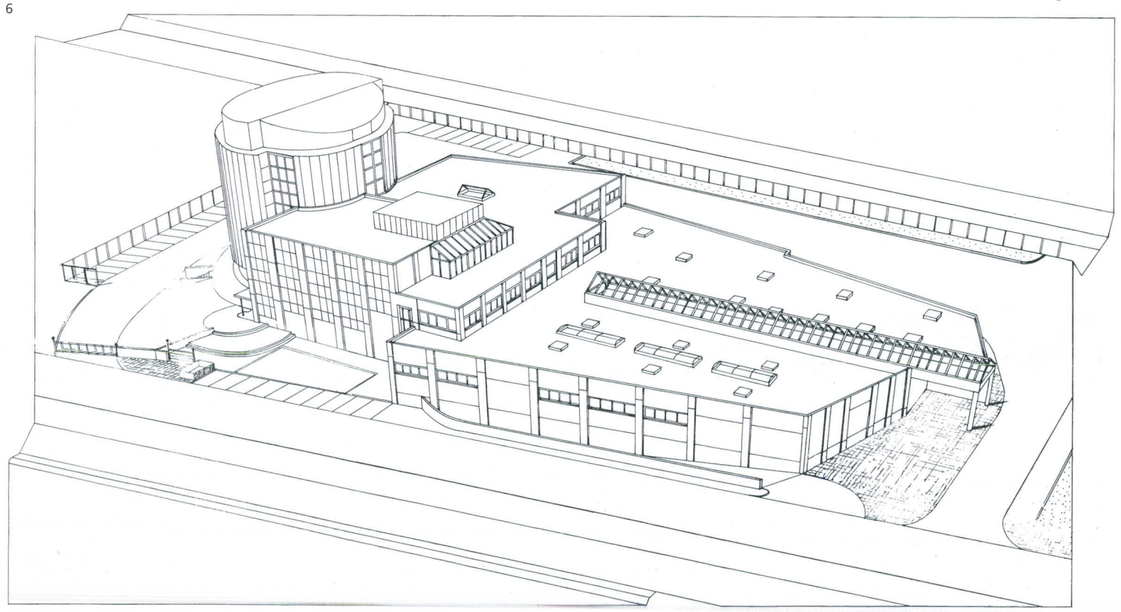
5



L'accès vertical et horizontal se fait au moyen d'un long couloir qui divise le rez en son milieu d'ouest en est ; ce couloir aboutit dans la zone est sur un hall d'escalier avec la cage des ascenseurs. Presque tous les ateliers ont un accès direct depuis une route longeant les façades ouest et nord.

Toute la morphologie du bâtiment est née de cette tripartition. Les trois zones se distinguent par leur forme, par leur hauteur utile, par la distance entre les colonnes et par les fonctions qu'elles hébergent. Ces zones sont conçues de manière à conserver l'identité formelle et fonctionnelle de chaque zone tout en constituant un ensemble harmonieux. Par le passage graduel et progressif de la zone ouest étendue et basse vers le volume élevé et cylindrique, l'architecte relie visuellement le niveau naturel du terrain avec le bâtiment de l'Office de la Navigation.

6

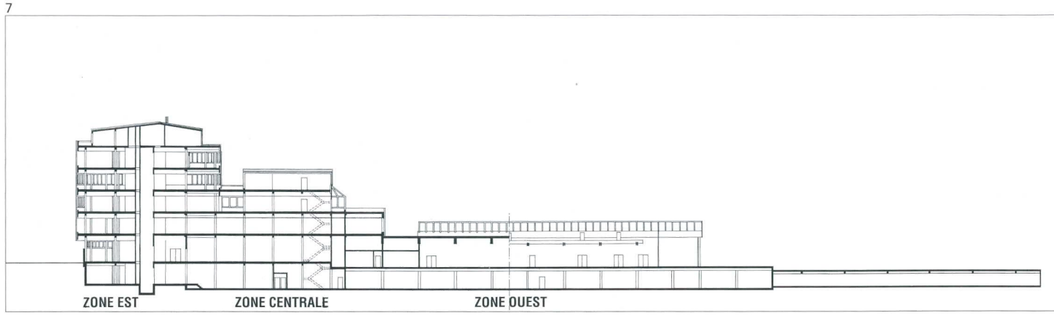


7.
Coupe longitudinale.

8.
Niveau -1.

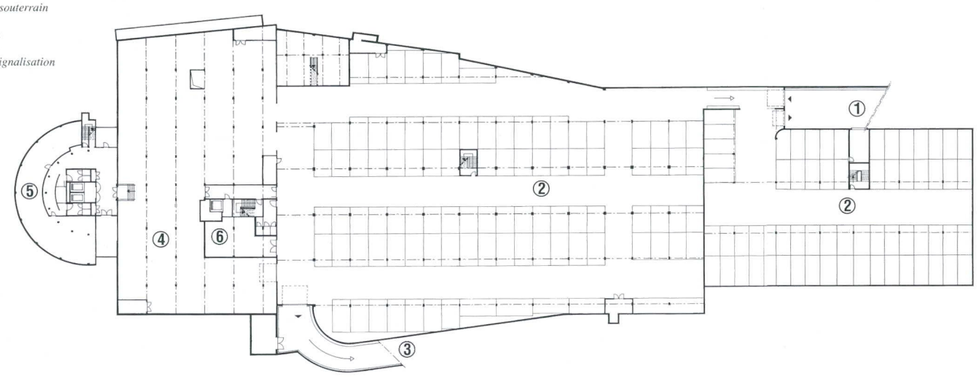
9.
Niveau 0 (rez-de-chaussée).

7



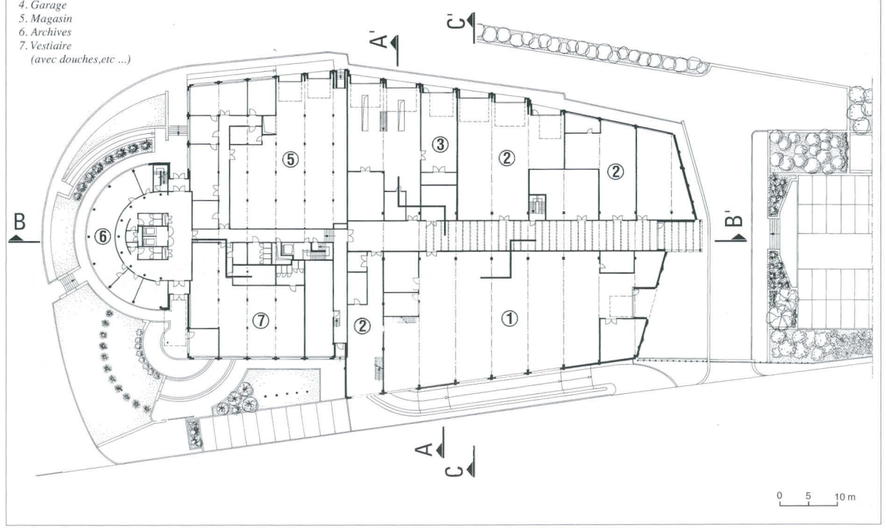
8

1. Entrée et sortie
2. Parking souterrain
3. Sortie
4. Magasin
5. Archives
6. Atelier signalisation



9

1. Grand atelier
2. Atelier
3. Carrosserie
4. Garage
5. Magasin
6. Archives
7. Vestiaire
(avec douches,etc ...)



10.
Liaison colonne-poutre

11.
Détail A : liaison colonne-poutre au niveau du couloir central

12.
Couloir central

13.
Vue des coupoles du grand atelier

14.
Vue intérieure du mur extérieur du grand atelier

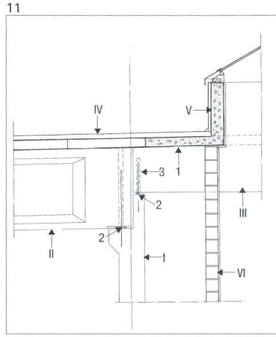
15.
Vue d'ensemble du grand atelier

16.
Façade nord : fragment (zone ouest)

17.
Axonométrie de panneaux de façade (fragment de mur vu de l'intérieur du grand atelier)

10

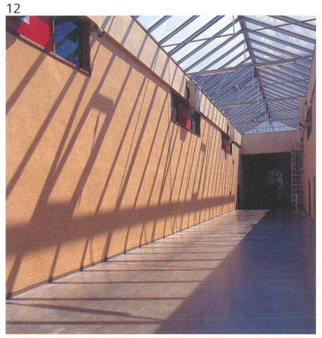
11



I *Colonne 40X40*
II *Poutre I 125X40*
III *Poutre 70/75X40*
IV *Hourdis épaisseur 15 cm*
V *Allège*
VI *Maçonnerie blocs béton*

1 *Plaque de glissement*
2 *Néoprène*
3 *Fourreau*

12



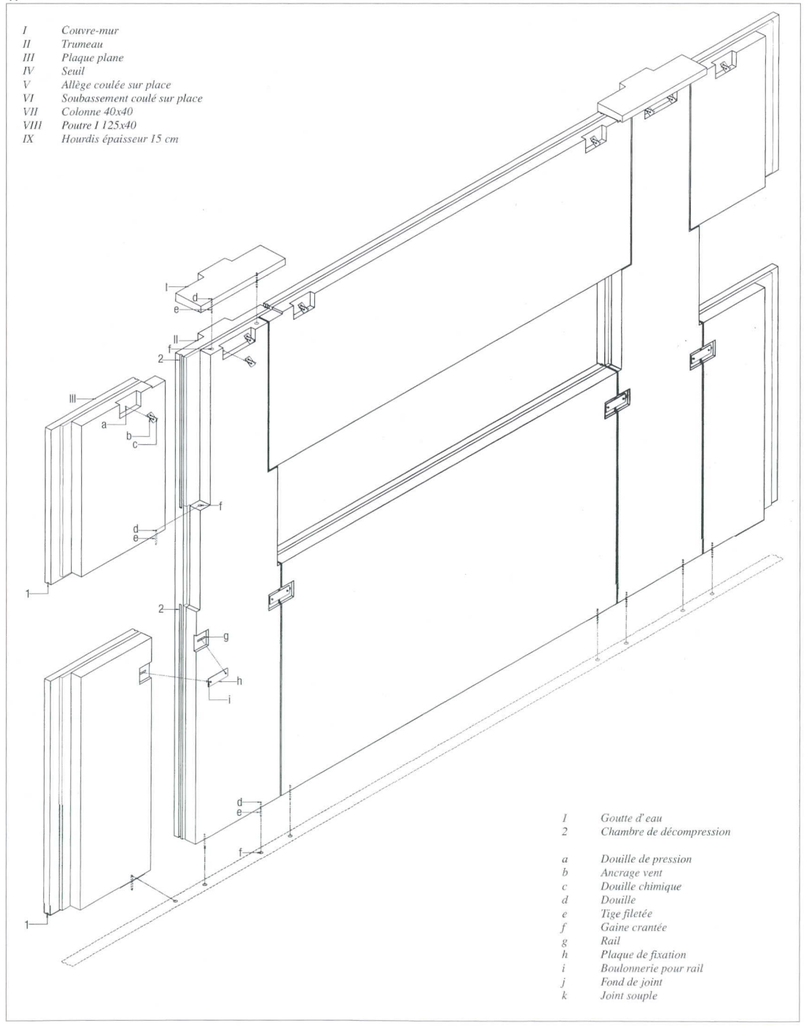
13

14

15

16

17



I *Couvre-mur*
II *Trumeau*
III *Plaque plane*
IV *Seuil*
V *Allège coulée sur place*
VI *Soubassement coulé sur place*
VII *Colonne 40x40*
VIII *Poutre I 125x40*
IX *Hourdis épaisseur 15 cm*

1 *Goutte d' eau*
2 *Chambre de décompression*

a *Douille de pression*
b *Ancrage vent*
c *Douille chimique*
d *Douille*
e *Tige filetée*
f *Gaine crantée*
g *Rail*
h *Plaque de fixation*
i *Boulonnerie pour rail*
j *Fond de joint*
k *Joint souple*

Structure

L'assise de l'immeuble est constituée de puits de fondation reposant sur la couche portante de graviers.

La structure de la **zone circulaire** située à l'est se présente comme un squelette de béton. Les colonnes rondes sont placées en deux cercles concentriques d'un rayon de 7 et de 12 m. Elles sont coulées in situ et portent des poutres de liaison dans lesquelles viennent s'ancrer des prédalles. La plupart des poutres sont préfabriquées par l'entrepreneur lui-même. Les raccords entre les têtes des colonnes et les poutres sont coulés sur chantier et forment un ensemble monolithique avec la dalle de compression.

Cette même technique a servi pour la **zone centrale**. Les colonnes sont ici placées selon une trame de 4,8 x 4,8 m ou selon un sous-module de 2,4 x 2,4 m.

Dans la **zone ouest**, la distance entre les colonnes de l'aire de stationnement souterrain fut déterminée par les dimensions des emplacements de stationnement. Dans la direction est-ouest, l'espace a été rythmé suivant un module de 6 m qui passe à 7,2 m dans la zone la plus à l'ouest ; dans l'autre direction, suivant un module de 7,2 m. Un plancher en prédalles sépare le niveau de stationnement souterrain du rez-de-chaussée. L'espace du rez-de-chaussée est divisé en trois travées : un couloir central entre deux ateliers hauts et larges. Des poutres précontraintes de longueur variable franchissent les travées latérales et des poutres de béton de 7 m de long franchissent la travée centrale. Les poutres précontraintes sont posées avec une pente de 1,5 % afin de permettre aux eaux pluviales de s'écouler vers les façades. Des hourdis précontraints couvrent la distance de 6 m entre les poutres. Ils ont été choisis en raison de leur portance, leur résistance au feu et leur inertie thermique. Par ailleurs, par un effet diaphragme, ils répartissent entre les colonnes les efforts qu'exerce le vent sur la façade.

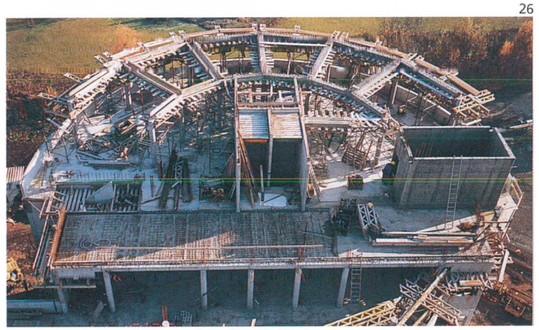
25

25.
Structure de la charpente (poutres précontraintes et hourdis) de la zone ouest basse.

26.
Structure de la zone est circulaire.

27.
Squelette de la zone centrale.

26



27

Façades en béton architectonique

Les façades sont principalement composées de béton et de verre.

Les panneaux de verre délimitant le volume cylindrique recouvrent les panneaux en béton préfabriqué.

Dans les autres façades, c'est le béton architectonique qui domine. Durabilité et liberté des formes sont les critères qui ont dicté le choix de ce matériau. La tripartition du bâtiment, avec son plan partiellement trapézoïdal et cylindrique, ses rampes d'accès vers le parking souterrain, ses différentes portes et portiques en forme de niches, ses fragments courbes, … exigeait la production et le montage de panneaux de formes et dimensions très différentes.

Tous les panneaux ont une surface polie et une couleur identique. La couleur est obtenue en utilisant du ciment blanc (CEM I 52, 5R LA blanc) et du marbre Carrare blanc cassé.

Les panneaux utilisés sont soit avec isolation soit sans isolation. Les panneaux isolés sont constitués d'une paroi extérieure de 8 cm d'épaisseur et d'une paroi intérieure portante de 15 cm séparées par une isolation de 4 cm (polystyrène extrudé). Les panneaux sans isolation ont une épaisseur de 8 cm.

Après leur pose, les panneaux polis ont été traités au moyen d'un produit hydrofuge servant de sous-couche à un produit antigraffitis à base de polyuréthane. Ce traitement ralentit le processus de salissement et facilite le nettoyage ultérieur de la façade.

28.
La façade vitrée voile les panneaux en béton préfabriqué.

29.
Structure du volume cylindrique.

28

29

30

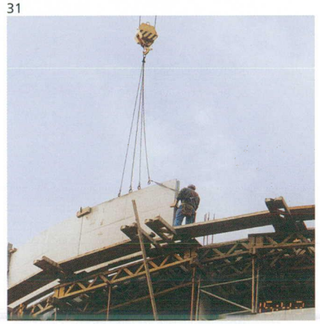
30.
Eléments de façade recouverts de panneaux en béton poli.

31.
Montage des panneaux préfabriqués (structure du volume cylindrique).

32.
Base en béton poli.

33.
Panneau de façade isolé en béton poli.

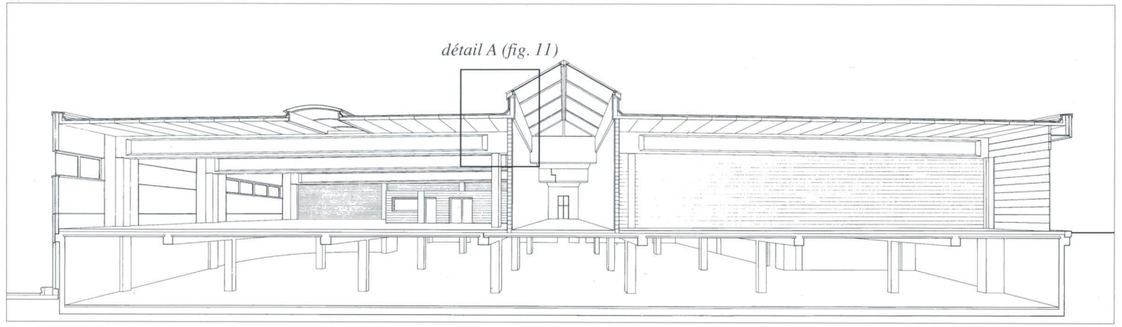
31



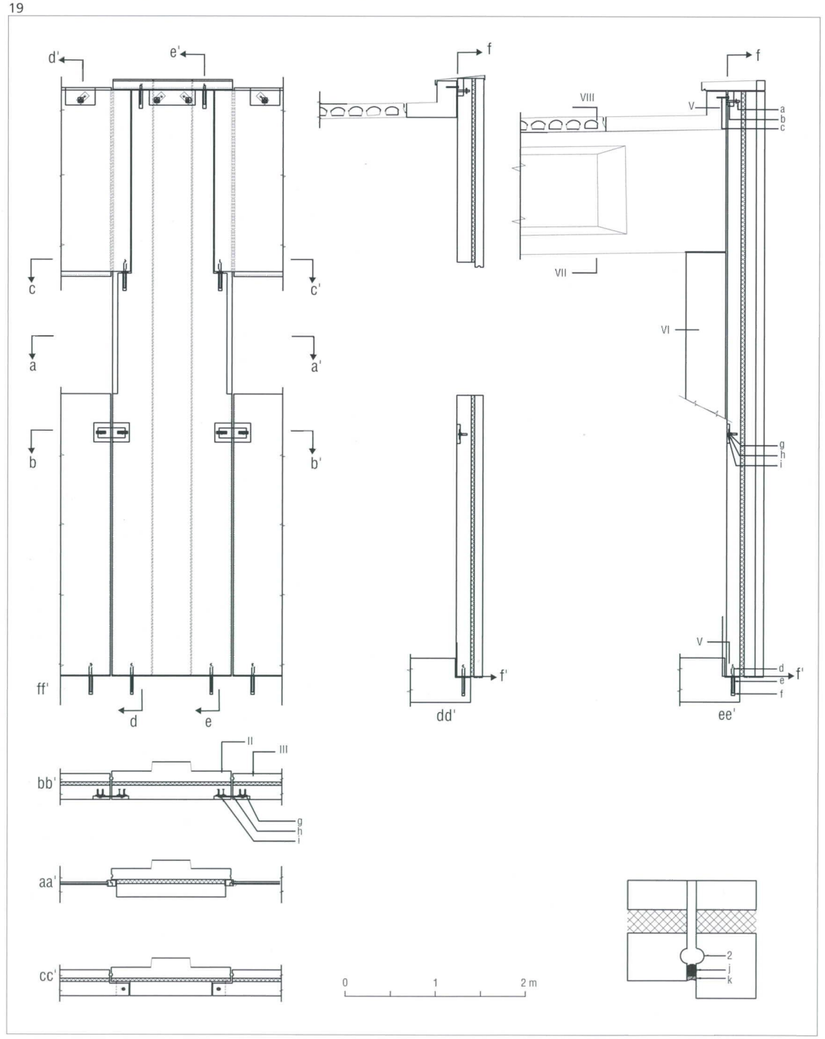
32

33

18



19



20 a

20 b

18.
Coupe transversale CC'

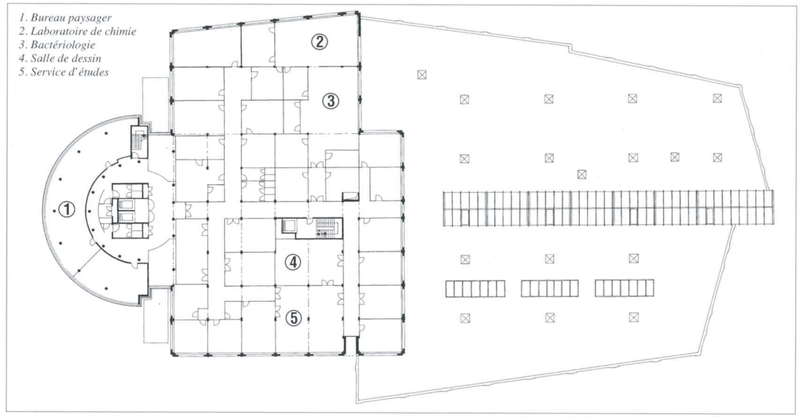
19.
Coupes de détail au niveau d' un fragment du mur extérieur (17)

20.
Vues du parking souterrain

21

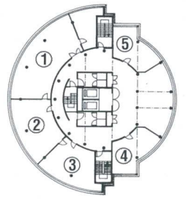
22

1. Bureau paysager
2. Laboratoire de chimie
3. Bactériologie
4. Salle de dessin
5. Service d' études



23

1. Salle de réunions
2. Bureau du directeur général
3. Secrétariat
4. Salle pour les formations
5. Salle polyvalente



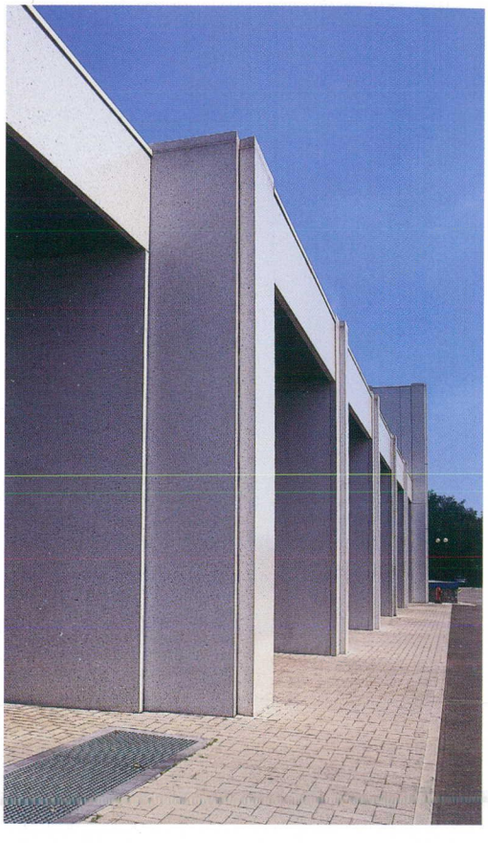
24

21.
Façade nord

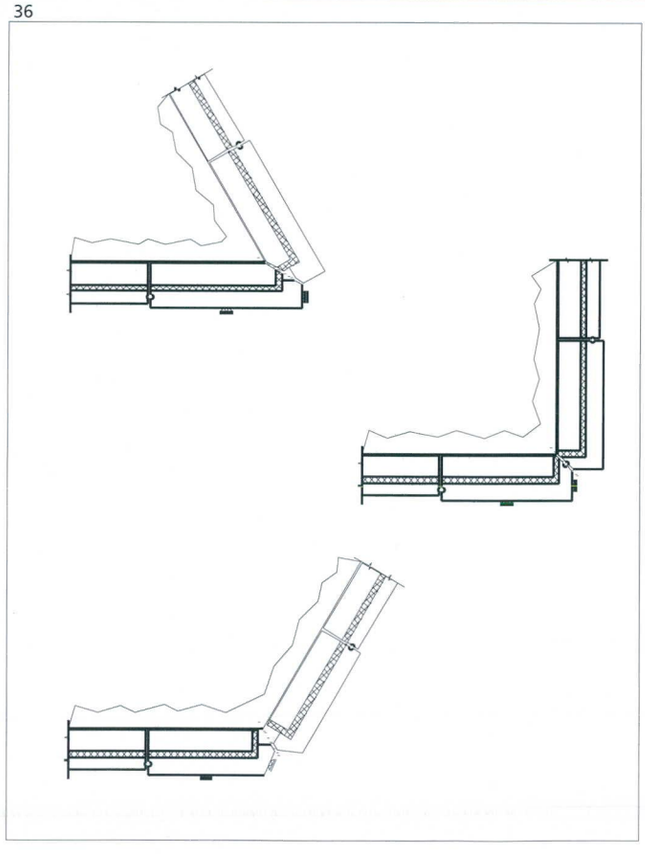
22.
Niveau +1

23.
Niveau +4

24.
Vue des portes sectionales de la façade sud



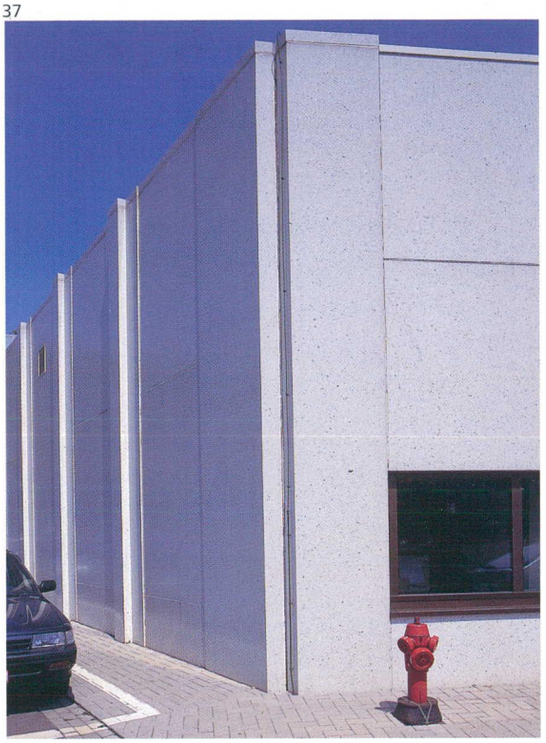
36



34.
Elément façade sud

35.
Exemple de finition d'angle

36.
Détails de différents éléments d'angle des panneaux de façade



37.
Elément d'angle
(jonction façades ouest et sud)

FEBELCEM

ce bulletin est publié par :
FEBELCEM - Fédération de l'Industrie Cimentière Belge
rue Volta 8 - 1050 Bruxelles
tél. 02 / 645 52 11
fax 02 / 640 06 70
www.febelcem.be

auteur :
Ir arch. Jef Apers

layout :
Dominique Nihoul

photos :
Paul De Prins,
L'Equerre,
Michel Rigo Studio
Maurice Gilis

dessins :
L'Equerre, Ronveaux

traduction :
Words in context

éditeur responsable :
J.P. Jacobs

dépôt légal:
D/2003/0280/17
(réimpression, novembre 2003)

Informations techniques :

Architecte :
'Atelier d'Architecture et d'Urbanisme, L'Equerre', Alleur

Bureau d'études (stabilité et techniques spéciales) :
sa J.J. International, Liège

Entrepreneur :
sa J. Wust, Malmedy

Producteur éléments de structure en béton préfabriqué/panneaux de façade en béton architectonique :
sa Ets E. Ronveaux, Ciney

Surface totale bâtie (sous-sol inclus) :
14 700 m^2

Date de construction :
début des travaux : 12 octobre 1992
fin des travaux (inauguration) : mai 1995

Prix global :
408 million BEF ou 27 000 BEF/m^2