LA TOUR DU MIDI A BRUXELLES

IMMEUBLE POUR BUREAUX DE 37 ÉTAGES ET DE 150 MÈTRES DE HAUTEUR

FIG. 1. — LA TOUR DU MIDI À BRUXELLES. *Vue prise de la rue de France et montrant la Tour du Midi dans son cadre urbain. A l'avant-plan, à droite, la gare du Midi et sa tour d'horloge qui, compte tenu du recul, donne l'échelle de la nouvelle construction, de 150 m de hauteur.*

Fig. 2. — La Tour du Midi, à Bruxelles, *vue en perspective fuyante.*

LA TOUR DU MIDI A BRUXELLES

IMMEUBLE POUR BUREAUX DE 37 ÉTAGES ET DE 150 MÈTRES DE HAUTEUR

Architectes :

R. AERTS et P. RAMON,
Y. BLOMME (†) et J. F. PETIT,
A. BRESSERS et A. VAN ACKER,
M. LAMBRICHS,
J. VAN DOOSSELAERE.

Architecte assistant :

J. G. HENDRICKX.

Ingénieurs-Conseils :

Bureau d'Etudes A. LIPSKI S.A. (génie civil), Bureau d'Etudes J. VARENDONCK (chauffage et conditionnement d'air), Bureau O.C.I.E. (électricité), Bureau d'Etudes E.R.V.A. (acoustique) et Bureau SECO (assurance-contrôle).

Les immeubles-tours se multiplient à Bruxelles et égayent le paysage urbain de la capitale. Après la « Prévoyance Sociale », le « Centre International Rogier », l' « Hôtel Westbury », la « Tour Madou », voici le dernier en date... la « Tour du Midi ».

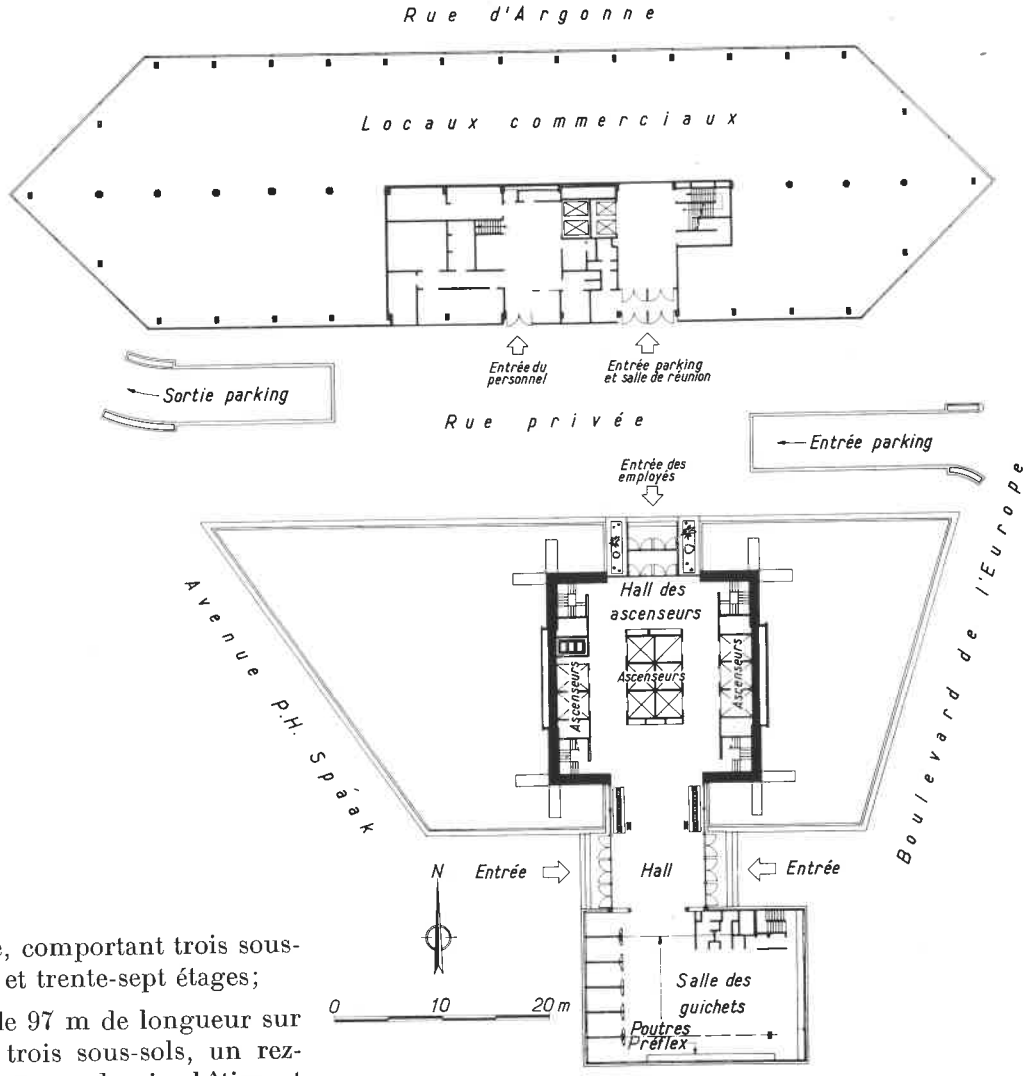
Les silhouettes de ses quatre précédesseurs sont bien connues de nos lecteurs [1] et se sont déjà intégrées dans le panorama bruxellois. Il nous appartient donc de présenter le point culminant de cette chaîne, celui qui est de loin le plus haut de tous et les domine par son aspect géant.

Erigé dans le voisinage immédiat de la Gare du Midi [2] sur un terrain de forme triangulaire (fig. 3) limité par le boulevard de l'Europe, l'avenue Paul-Henri Spaak et la rue d'Argonne, le nouvel immeuble se présente sous forme d'une tour carrée de 38,50 m de côté et d'une hauteur de 150 m environ (fig. 1).

[1] Voir *La Technique des Travaux*, numéros de mai-juin 1958, juillet-août 1962, juillet-août 1963, septembre-octobre 1965.

[2] Voir *La Technique des Travaux*, numéro de septembre-octobre 1947.

Fig. 3. — Plan du rez-de-chaussée *montrant la situation de la Tour du Midi à proximité immédiate de la Gare du Midi, qui se trouve à une centaine de mètres au Sud, de l'autre côté de la place, et avec laquelle il sera possible de créer une communication souterraine.*



L'ensemble comprend :

— la tour proprement dite, comportant trois sous-sols, le rez-de-chaussée et trente-sept étages;

— un bâtiment plus bas de 97 m de longueur sur 29 m de largeur avec trois sous-sols, un rez-de-chaussée et trois étages; ce dernier bâtiment est relié à la tour, au niveau des deuxième et troisième étages, par une passerelle qui enjambe une rue privée créée judicieusement par les auteurs du projet;

— enfin, un petit bâtiment ne comportant qu'un rez-de-chaussée est construit au-dessus du sous-sol de la tour; il accuse et amplifie l'élément décoratif que constitue l'entrée principale de cette importante œuvre.

Il convient d'ouvrir une parenthèse pour rappeler l'historique de la « Tour du Midi ». L'initiative de cette importante réalisation appartient aux deux organismes parastataux, la Caisse Nationale des Pensions de Retraite et de Survie et la Caisse Nationale des Pensions pour Employés qui ont envisagé de construire en commun cet immeuble. Dans la suite, la Caisse Nationale des Pensions pour Employés à dû accepter d'assumer seule et entièrement ses responsabilités dans la construction de la « Tour du Midi ». Depuis quelques années la législation en matière de pension de retraite et de survie a évolué et s'est amplifiée.

L'application de ces nouvelles dispositions, l'apparition et le règlement des carrières dites mixtes ont montré que les divers services chargés de l'exécution de ces lois et règlements étaient fort dispersés.

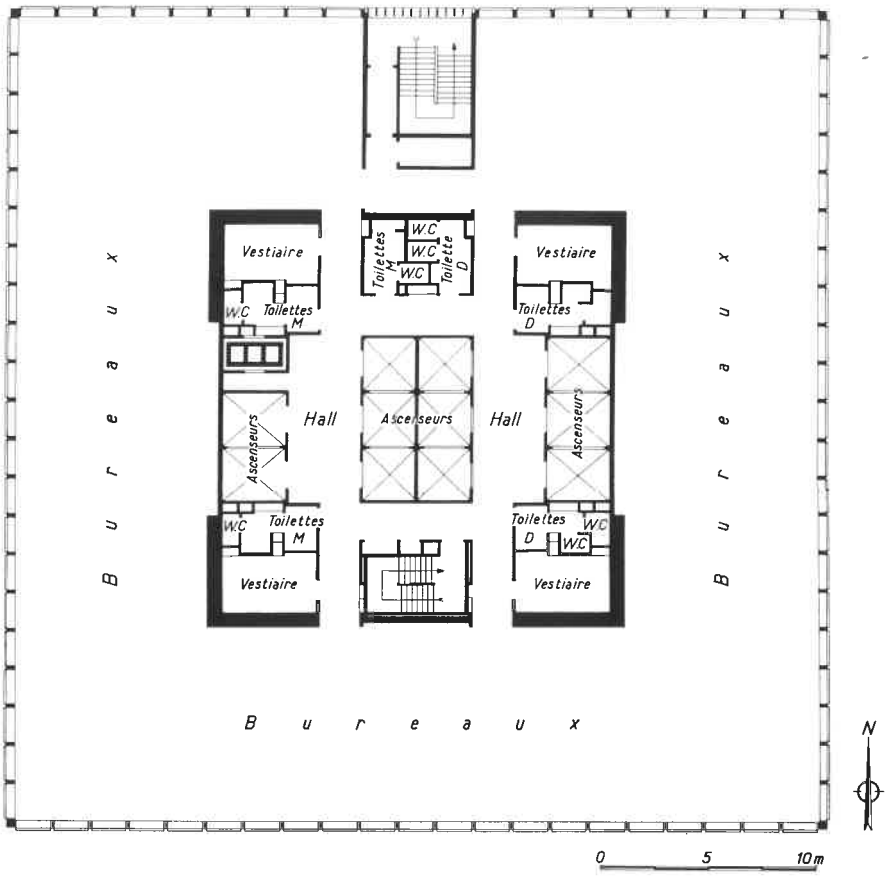
La Caisse Nationale des Pensions pour Employés a poursuivi un double but :

1° une centralisation et une rationalisation du travail administratif des organismes chargés de l'exécution des lois de pensions, de telle manière que les assujettis et les bénéficiaires de ces régimes puissent trouver sur place, en une fois, tous les renseignements nécessaires à la solution de leur problème;

2° un placement immobilier rentable.

L'emplacement choisi est particulièrement heureux : la proximité immédiate de la Gare du Midi (la mieux desservie des gares de Bruxelles) la possibilité de créer avec celle-ci une communication directe souterraine, ainsi qu'un très vaste dégagement des abords permettant une construction de grande hauteur.

Fig. 4. — Plan d'étage type.



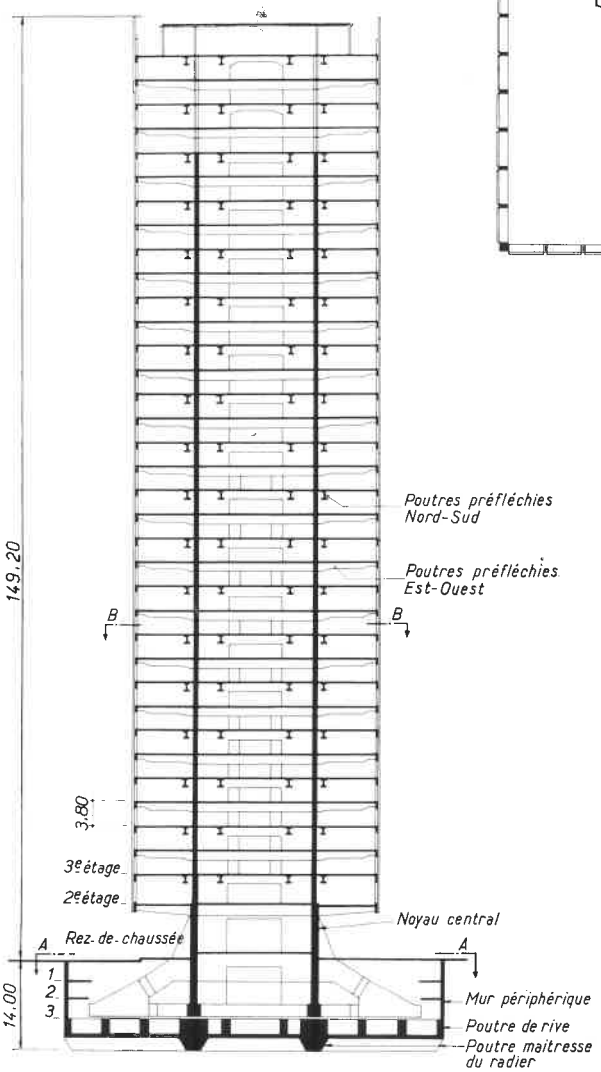


Fig. 5. — Coupe verticale.

Parti architectural

Le parti adopté par les architectes répond aux critères suivants :

1. Créer un maximum de surfaces utiles « bureaux » pour un minimum de surfaces « dégagements et services » et réaliser ainsi une double économie :

a) meilleure rentabilité,

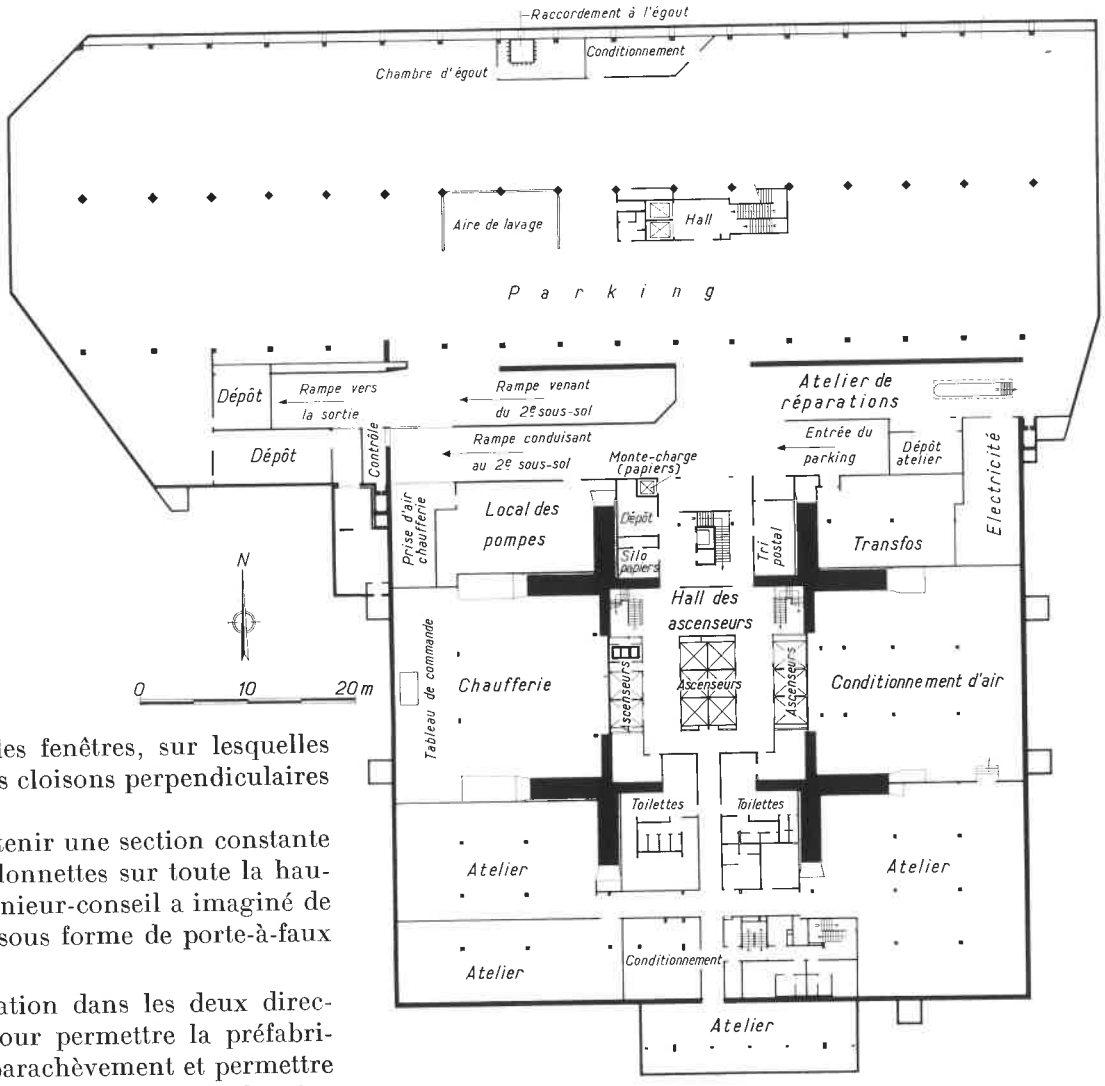
b) raccourcissement des déplacements du personnel.

Le plan carré s'adapte parfaitement à cette fonction. En effet, un dégagement périphérique communique directement avec un noyau central abritant tous les éléments utilitaires communs (ascenseurs, escaliers, vestiaires, sanitaires et archives) et distribue sur une longueur de 86,40 m, des bureaux développant 151,20 m en façade. De plus, ce plan carré s'adapte à la forme du terrain.

2. Supprimer complètement et dans tous les sens les colonnes qui, dans les immeubles-tours, encombrent généralement les locaux et empêchent la création de la modulation absolue.

La première idée des architectes était de prévoir en façade, à chaque module des bureaux, des colon-

Fig. 6 (à droite). — Plan du premier sous-sol.



nettes portantes, entre les fenêtres, sur lesquelles viendraient s'appuyer les cloisons perpendiculaires à la façade.

Afin de pouvoir maintenir une section constante et très réduite de ces colonnettes sur toute la hauteur du bâtiment, l'ingénieur-conseil a imaginé de construire ces plateaux sous forme de porte-à-faux sur le noyau central.

3. Créer cette modulation dans les deux directions (1,80 m×1,80) pour permettre la préfabrication de la totalité du parachèvement et permettre aux occupants de cloisonner suivant leurs besoins à n'importe quel niveau et dans n'importe quel sens, avec le même module de cloison.

Principe de la superstructure

La suppression des colonnes a pu être réalisée en utilisant un système non encore employé à ce jour. On peut donc dire que la superstructure de la Tour du Midi est un prototype basé sur l'emploi des poutres Préflex souvent décrites dans notre revue.

La tour repose toute entière sur un noyau à section carrée de 20 m de côté, qui constitue l'unique « colonne » de la tour. Si l'on tient compte que chacun des plateaux constituant la surface « habitable » est un carré, de près de 39 m de côté, concentrique au noyau, on comprendra que le recul de 10 m environ par rapport aux quatre façades correspondantes constitue en fait la haute performance technique du projet. Il convient de souligner ici que les trois-quarts de la surface de chaque plateau se trouvent ainsi suspendus en encorbellement.

Voici dans ses grandes lignes la manière dont la superstructure a été réalisée : chaque plateau comporte quatre puissantes maîtresses-poutres à consoles, s'appuyant sur le noyau, ainsi que quatre poutres périphériques formant un carré. Une série de nervures et une dalle complètent le plateau (fig. 11).

Pour éviter des croisements difficiles « à niveau » entre poutres Est-Ouest et poutres Nord-Sud, celles-ci sont posées alternativement et respectivement aux niveaux pairs et impairs. Les étages sont ainsi portés par paires autonomes et indépendantes. Chaque paire se compose d'un plateau inférieur (numéros pairs) et d'un plateau supérieur (numéros impairs). Les figures 7 et 10 montrent la disposition du noyau central et des poutres maîtresses à

consoles des deux plateaux, inférieur et supérieur, de chaque paire.

Le plateau pair comporte quatre poutres parallèles Est-Ouest portant la charge de quatre bandes parallèles de ce plateau; les deux bandes restantes de ce plateau sont suspendues aux extrémités des quatre poutres Nord-Sud du plateau impair suivant. Cette suspension s'effectue au moyen de minces montants tubulaires logés dans les meneaux des façades Nord-Sud joignant les plateaux de la paire.

Réciproquement et pareillement, la charge des deux bandes contiguës aux façades Est et Ouest du plateau impair, est reportée sur les extrémités des deux poutres Est et Ouest du plateau sous-jacent pair, sauf qu'ici les montants tubulaires sont comprimés au lieu d'être tirés (fig. 7). L'équilibre statique est assuré par paire d'étages, un plateau pris isolément ne pouvant pas se supporter lui-même.

Fondations

Les fondations de la tour sont réalisées au moyen d'un radier carré de 60 m de côté dont la face

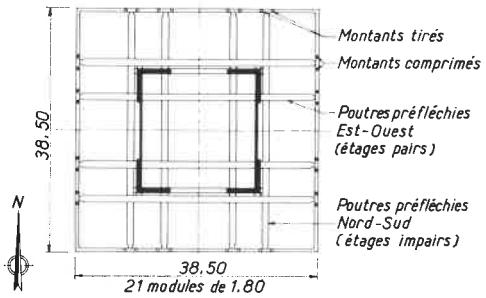


Fig. 7. — Disposition schématique du noyau central, *avec orientation alternée des poutres maîtresses, d'un étage au suivant.*

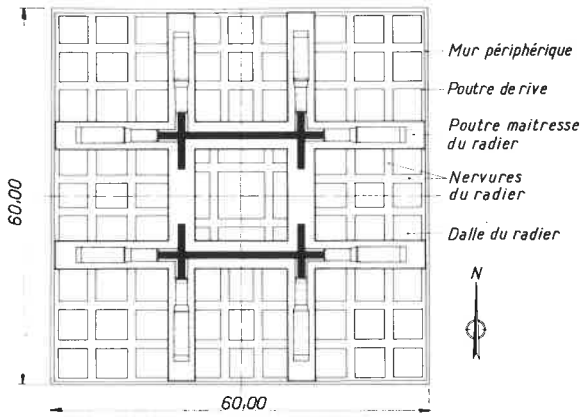


Fig. 8. — Vue en plan de la dalle du radier.

Fig. 9. — La charpente métallique de la partie supérieure du noyau central et des contreforts.

supérieure se trouve à 9 m sous le niveau de la voirie, c'est-à-dire à environ 6 m sous la nappe aquifère (fig. 8).

Des pompes ont été installées dans des cuvelages-filtres enfoncés sur la périphérie du chantier. Dès que le poids de la construction a été suffisant pour contrebalancer la poussée de l'eau, on a arrêté le pompage. Cette condition a été réalisée dès que le gros-œuvre du bâtiment bas (rue d'Argonne) a été terminé et que la tour a atteint le cinquième niveau.

Le radier a pour rôle de répartir les charges sur le terrain. Il est intéressant de signaler que le poids de la tour y compris les fondations et les sous-sols, 85 000 t sans les surcharges mobiles, est approximativement égal à celui des terres évacuées et de l'eau souterraine déplacée. Cela signifie que les pressions dans le sol en-dessous de l'immeuble sont sensiblement égales à celles qui existaient avant l'ouverture du chantier.

Ajoutons encore que le transfert du poids de la tour au radier s'effectue à travers le noyau central de la tour complété à sa partie inférieure par huit

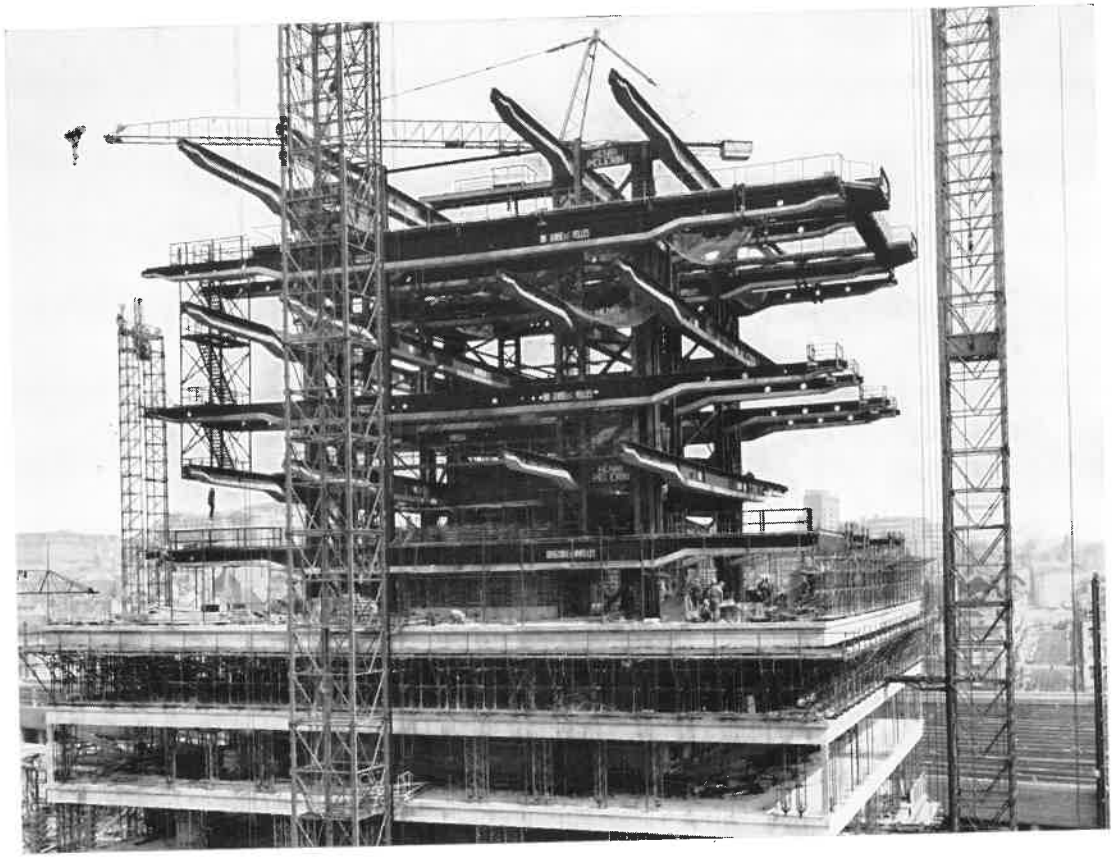


Fig. 10. — Montage de la charpente de la tour. *Cette vue, prise dans la direction Est-Ouest, montre, au-dessus des plateaux déjà bétonnés, la succession des poutres Préflex et de la charpente du noyau. A noter le changement d'orientation des poutres, d'un étage à l'autre, ainsi que les consoles auxquelles sont fixées les poutres extérieures. En bas et à droite, une des fixations amovibles de la grue-tour.*

puissants contreforts composés de charpente métallique enrobée de béton, et dont les plans moyens coïncident avec ceux des murs du noyau central (fig. 9).

Le noyau central et ses contreforts reposent sur les quatre poutres maîtresses du radier. La dalle qui relie ces poutres est renforcée par une grille formée d'une série de nervures croisées et de quatre poutres périphériques.

Les alvéoles ainsi constitués sont couverts par des dalles indépendantes servant de sous-pavement au dernier sous-sol. Les poutres périphériques du radier sont en réalité les parois extérieures des sous-sols allant jusqu'au niveau du rez-de-chaussée.

Ces voiles ainsi que le radier sont rendus étanches à l'eau de la nappe aquifère par une chape Sika appliquée après bétonnage sur les faces intérieures de l'ouvrage.

Il est intéressant de noter que la possibilité de redresser la tour est prévue dans le cas où, pour une cause extraordinaire (séismes par exemple), l'ouvrage ne serait plus vertical. Des vérins hydrauliques, pour lesquels des logements sont prévus entre les contreforts et le radier, soulèveraient la tour, tandis que des câbles de précontrainte viendraient renforcer les contreforts à leur base.

Noyau central

La base du noyau central est formée par des contreforts qui se trouvent dans les plans moyens des parois du noyau. Comme le noyau lui-même, ces contreforts sont composés d'une charpente métallique enrobée de béton. Les contreforts vont du niveau supérieur des fondations (environ 9 m en dessous du niveau du sol) jusqu'à la hauteur du second étage (fig. 5). Le noyau central, proprement dit, a une section carrée de 19,70 m de côté, allant du niveau des fondations au trente-septième étage.

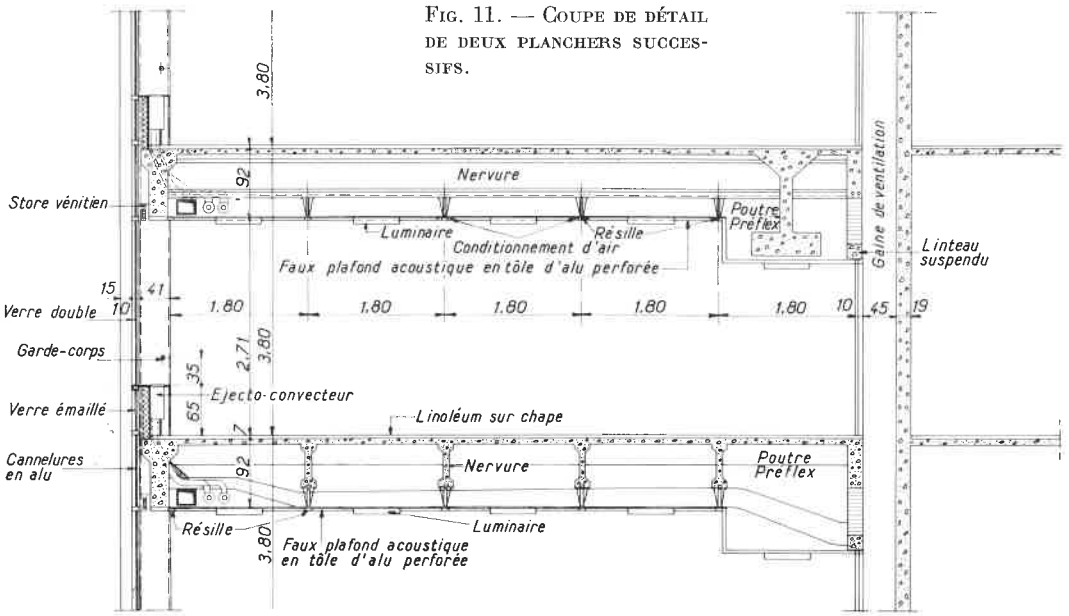


FIG. 11. — COUPE DE DÉTAIL DE DEUX PLANCHERS SUCCESSIFS.

La charpente du noyau est essentiellement composée de quatre équerres dont chacune est constituée d'un assemblage de poutrelles verticales et horizontales. A ces équerres sont fixées des consoles métalliques qui reçoivent les maîtresses-poutres extérieures dont il a été question plus haut.

Les quatre équerres sont reliées entre elles par un contreventement adéquat. Après enrobage par le béton, le noyau devient tout à fait monolithique et supporte la totalité des sollicitations verticales et horizontales de la tour. Il convient d'ajouter ici que le noyau central renferme onze ascenseurs, une cheminée, les gaines et conduites, les vestiaires et les locaux sanitaires (fig. 4 et 6).

Les maîtresses-poutres

Créer des plateaux carrés ayant, par rapport au noyau, des porte-à-faux de 10 m sur les quatre faces (14 m suivant la diagonale) est une performance qui ne serait pas réalisable sans précautions spéciales en vue d'éliminer les importantes déformations qui en résulteraient si l'on avait appliqué un procédé de construction dit classique, à moins d'admettre des poutres de hauteur prohibitive.

Il suffit de songer au fait qu'une charge à l'extrémité du porte-à-faux donne lieu à une flèche plus ou moins identique à celle qu'elle provoquerait si elle était placée au milieu d'une poutre de même raideur dont les appuis seraient écartés de 40 m.

Dans le cas présent, l'importance des flèches est encore doublée étant donné la conception, très ingénieuse par ailleurs, de plateaux fonctionnant par paires autonomes.

Chaque extrémité de poutre reçoit donc non seulement la charge afférente au plateau dont elle fait partie, mais aussi une part équivalente du plateau inférieur ou supérieur.

Une autre question à résoudre était l'encombrement des poutres. Chaque poutre porte une surface de plancher d'envrion 400 m² ainsi que 152 m² de façade, ce qui donne aux appuis des moments fléchissants de l'ordre de 1 100 tm. Il fallait choisir un type de poutre capable de reprendre de pareils moments avec une hauteur d'encombrement et un poids propre acceptables.

Ce double problème a été résolu d'une façon très élégante en ayant recours à cent quarante-quatre poutres préfléchies, quatre par plateau, réalisées suivant un programme particulier.

Les profils métalliques de plus ou moins égale résistance ont été composés en tôles et large-plats soudés en acier A 52 HS.

Ils ont été fournis par la S.A. La Brugeoise et Nivelles qui a fait exécuter cent vingt-huit de ces profils dans son usine de la Sambre à Marchienne-au-Pont et seize profils par les Ateliers de Jambes à Namur.

La longueur du profilé est de 38,26 m et la hauteur varie de 0,43 à 1,235 m. Dans le plan vertical, la forme du profilé métallique a été prévue de telle façon que, compte tenu des opérations successives de fabrication et de mise en charge, la face supérieure de la poutre terminée soit quasi horizontale.

Des trous pour le passage des armatures et des ouvertures de 200 à 300 mm de diamètre pour le

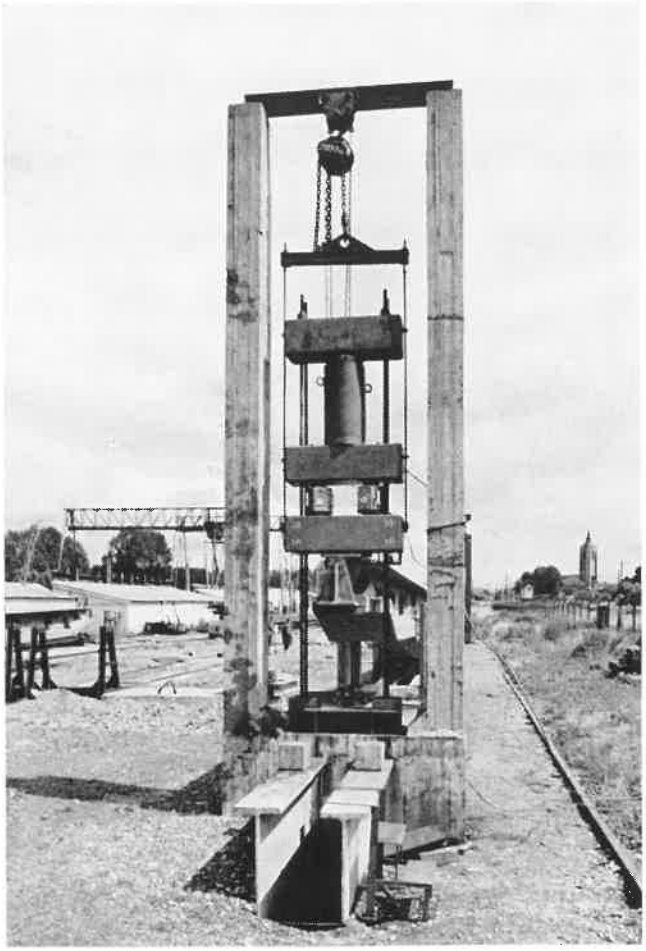


Fig. 12. — Préflexion préalable des poutres. *L'installation permet d'appliquer des efforts allant jusqu'à 2 × 200 t. On remarquera les vérins à double action et les deux dynamomètres de 100 t, maintenus entre les traverses.*

passage de canalisations diverses ont été prévus dans l'âme (fig. 10 et 14).

Les profilés ont été ensuite livrés à l'usine de la S.A. Préflex à Ternat. Chaque poutre était accompagnée d'un certificat donnant tous les écarts de forme par rapport aux cotes théoriques et par rapport aux tolérances indiquées aux plans du bureau d'étude A. Lipski.

Une partie de ces écarts inévitables pour des pièces soudées ont pu être résorbés au cours de phases ultérieures de fabrication à Ternat. Les autres écarts ont été soit annulés par un réglage en cours de montage des poutres soit résorbés lors du bétonnage des planchers. Ainsi, il a été possible de satisfaire aux limites très strictes imposées par les architectes.

A l'usine, la semelle inférieure des profilés (comprimée dans l'ouvrage) était enrobée de béton dont la section est en rapport avec celle de l'acier. Cet enrobage préalable a non seulement accru la raideur de la poutre lors des opérations de préflexion et en cours de montage, mais il a aussi permis de réaliser une sérieuse économie d'acier.

Afin de compenser les effets de retrait du béton, le bétonnage s'est effectué après la pose de la poutre métallique sur ces extrémités. La stabilité de la poutre était assurée pendant cette opération grâce à un système particulier de six étançons hydrauliques montés avec le coffrage métallique spécialement conçu et fourni par les Fabriques Nessonvautoises O. Delcour. Après que le béton eut atteint une résistance de 500 kg/cm², la poutre était soumise à une préflexion préalable (fig. 12), au cours de laquelle les contraintes maxima de service étaient atteintes ou dépassées dans toutes les sections de la poutre. Le profilé métallique et le béton inférieur subissaient ainsi un essai très sévère sur toute leur étendue et aucun risque relatif à leur résistance ne pouvait plus subsister. A lui seul, ce résultat est déjà d'une importance capitale pour un ouvrage de cette envergure. Mais la préflexion préalable a encore permis de libérer les tensions internes dues à la soudure et d'assurer ainsi le comportement ultérieur parfaitement élastique de la poutre.

Les déformations permanentes des poutres maîtresses après leur mise en œuvre dans l'ouvrage ont été ainsi évitées, ce qui était la première étape de la résolution du problème des déformations dont il était question plus haut.

La préflexion préalable a été effectuée à l'aide d'une installation spéciale, comportant essentiellement une poutre formant bâti capable de résister à un moment fléchissant de 1 500 tm et, aux extrémités de cette poutre, deux attelages de mise en charge de 200 t chacun. Chaque attelage était pourvu de deux dynamomètres de 100 t mis en parallèle. Les deux vérins, de 200 t chacun, étaient actionnés par une pompe électrique à deux débits. Cet équipement hydraulique conçu pour travailler jusqu'à 1 000 kg/cm² de pression était fourni par la Société Savoisienne des Vérins Hydrauliques à Albertville. La même firme a fourni l'équipement complexe qui a servi pour la préflexion définitive dont il sera question plus loin. L'évolution de la forme de la poutre était soigneusement contrôlée à l'aide d'un niveau automatique Wild.

Après le déblocage de la préflexion préalable les poutres étaient mises en stock à Ternat. Il a ainsi été possible de constituer une réserve suffisante pour suivre ensuite la cadence élevée du montage.

Les profilés de 39 m pesant 20 t pièce arrivaient à Ternat par wagons chemin de fer. Le transport des poutres, qui complétées par le béton inférieur atteignaient un poids de 39 t, était effectué par route de Ternat jusqu'au chantier de la tour, à

Fig. 13. — Transport d'une poutre de 39 t *de Ternat à Bruxelles.*

l'aide de remorques spéciales permettant une orientation indépendante des roues arrière (fig. 13).

Ce transport, assuré par la firme Lauwers de Vilvorde, n'a présenté aucune difficulté, et les poutres étaient toujours livrées par groupe de 4 à la cadence nécessaire, soit une ou deux par jour.

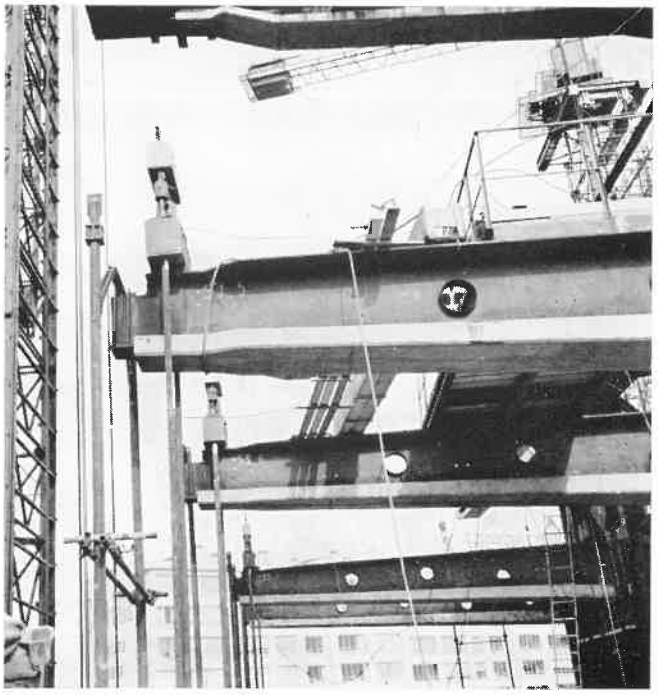


Fig. 14. — Préflexion définitive des poutres. *On remarque, à gauche, le carcan de préflexion pourvu de vérins. Ces carcans sont attachés quatre étages plus bas.*

Un chapitre séparé étant consacré au montage de ces poutres exceptionnelles, nous poursuivrons ici la description des opérations qui ont suivi la mise en place et la fixation de ces poutres à la charpente du noyau.

Après la mise en place et la fixation des huit poutres préfléchies d'une paire d'étages (quatre poutres dirigées Est-Ouest et quatre poutres dirigées Nord-Sud), ces poutres étaient soumises à la préflexion définitive précédant le ferraillage et le bétonnage des plateaux (fig. 14).

Eu égard aux particularités de ce travail, la réalisation de la préflexion a été confiée à une équipe de monteurs spécialisés en charpente métallique de la firme Devos-De Buck de Gand. Cette équipe a subi un entraînement adéquat et a travaillé sous la surveillance constante d'un ingénieur.

Les quatre poutres principales d'un plateau étaient préfléchies simultanément à l'aide de huit vérins (un par extrémité) actionnés par un groupe oléopneumatique motopompe muni de huit manomètres de contrôle, soit un pour chaque dérivation allant vers les vérins. Les manomètres étaient groupés sur un tableau faisant face à l'opérateur manœuvrant les vannes de pression.

Les attelages de préflexion, constitués par des tirants en acier 105/80 et des traverses en acier doux, étaient attachés aux plateaux déjà bétonnés, quatre étages en dessous des poutres à préfléchir.

La charge de préflexion a été déterminée de telle sorte que les extrémités des poutres ne subissent

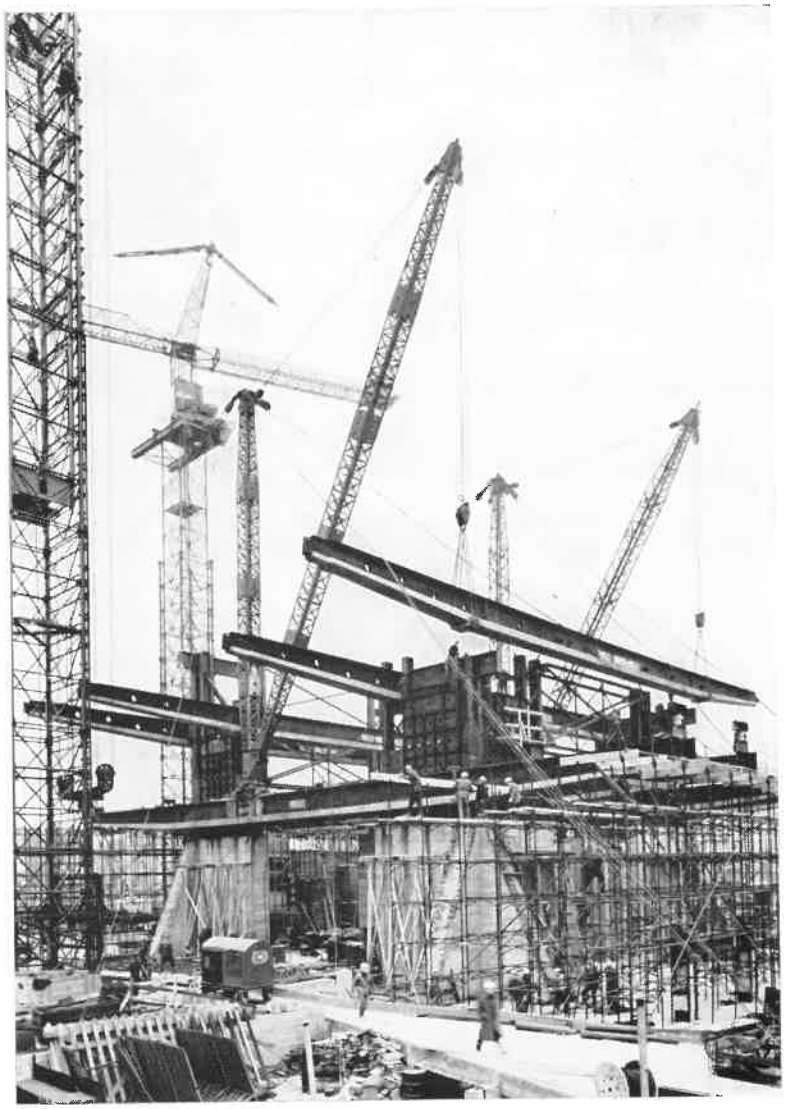


Fig. 15. — Montage des poutres du troisième étage. *Le levage et la mise en place des poutres Préflex du deuxième et du troisième étage ont été effectués à l'aide de derricks installés sur le noyau, pendant que l'on procédait à l'achèvement de l'équipement spécial de levage conçu pour ces travaux.*

aucun mouvement lors du déblocage (relâchement de la préflexion). On a ainsi éliminé la déflexion due au poids propre du plateau, ce qui est la seconde étape de la résolution du problème des déformations.

Un troisième résultat a été atteint en même temps : grâce à la préflexion des poutres maîtresses, il a été possible d'éliminer presque totalement le danger de fissuration du béton de la dalle coulée sur place et enrobant l'aile tendue des poutres, ce qui préserve à la longue, la raideur de ce béton et réduit les flèches sous les surcharges d'utilisation.

Lors de la préflexion, les déplacements des extrémités des poutres et les efforts exercés étaient soigneusement mesurés et consignés sur des fiches spéciales. La préflexion terminée, le géomètre vérifiait les niveaux et l'alignement des poutres. Les travaux de coffrage se poursuivaient immédiatement.

La préflexion d'une paire d'étages était chaque fois précédée par le déblocage d'une paire se trouvant quatre niveaux plus bas. Lors de ces opérations, on procédait également à la mesure des efforts exercés sur les vérins et des déplacements (minimes ceux-là) qui en résultaient. Les tirants de préflexion des étages 2 et 3 (première paire; l'étage 1 n'existe pas) étaient ancrés dans les fondations du noyau.

Il n'est pas sans intérêt de mentionner les divers documents ayant permis aux architectes, au bureau d'études, au bureau Seco et à l'entrepreneur de suivre les différentes phases d'exécution, d'exercer un contrôle efficace de toutes les opérations et d'entreprendre immédiatement les mesures susceptibles de pallier les écarts éventuels signalés.

A. A la livraison des profilés métalliques, chaque poutre était accompagnée par un bulletin signalant toutes les

Fig. 16. — L'ensemble du chantier de montage de la tour. *Noter les deux grues-tours, installées tout contre le bâtiment en construction et équipées pour permettre le levage des poutres jusqu'à la hauteur voulue.*

cotes réelles essentielles et les écarts éventuels par rapport aux plans.

B. Après le bétonnage de la semelle inférieure et la préflexion préalable, on établissait deux bulletins : un bulletin consignant les efforts et les flèches réalisées ainsi que la forme de la poutre au départ du chantier de Ternat et un second bulletin consignant la position réelle des trous de fixation par rapport à la face inférieure de la poutre.

C. Lors de la préflexion définitive, on établissait des fiches consignant les efforts appliqués aux vérins et les déplacements réels des extrémités des poutres.

D. Immédiatement après, le géomètre établissait un bulletin consignant les alignements et les niveaux des poutres.

E. Lors du déblocage, on établissait des fiches analogues à celles de la préflexion définitive.

Grâce à ces nombreux contrôles successifs, il a été possible de ramener les écarts d'exécution du gros œuvre à des valeurs dérisoires par rapport à l'ampleur de l'ouvrage et de faciliter ainsi les travaux de parachèvement de cet immeuble hautement modulé.

Montage des maîtresses-poutres

La mise en place des poutres a été effectuée de la façon suivante : deux puissantes grues-tours standard, extérieures au bâtiment, ont été équipées d'un système additionnel permettant de lever les poutres très près du corps de leur pylône et ce, jusqu'à la hauteur voulue (fig. 16). Les inévitables attaches reliant le pylône au bâtiment ont été rendues escamotables. Elles sont ouvertes successivement lorsque la poutre en montant se présente devant elles et elles sont refermées immédiatement après son passage. La poutre une fois arrivée à environ deux mètres au-dessus du niveau auquel elle est destinée, l'on fait avancer sur deux voies parallèles installées sur les poutres de l'étage immédiatement inférieur deux wagons dont le bec en porte à faux vient se placer en dessous de cette

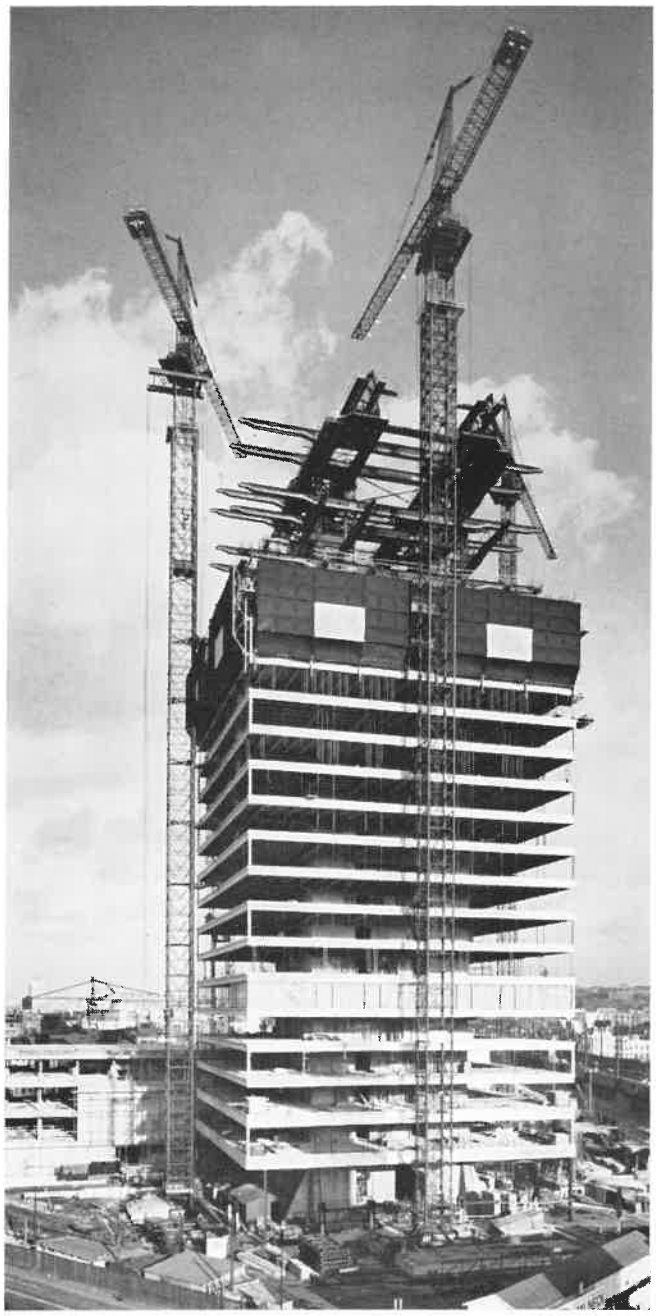


Fig. 17. — Le montage se poursuit. *Noter, aux étages supérieurs, les bâches de protection du personnel, établies dans l'esprit de sécurité générale dont il nous a plu de souligner l'efficacité.*

poutre; chacun de ces deux becs porte un petit chariot dénommé « rouleur » surmonté d'un coussin en caoutchouc, sur lequel la poutre se pose en douceur. Son poids est ainsi transféré aux wagons qui sont empêchés de basculer dans le vide par de solides amarres, prévues à cette fin à leur partie arrière. Suivent alors les manœuvres horizontales qui ne sont pas plus compliquées que les verticales : les rouleurs amènent d'abord la poutre au milieu des deux wagons dont on libère alors les amarres; ensuite les wagons eux-mêmes se mettent en mouvement vers l'intérieur du bâtiment pour s'arrêter à un endroit déterminé en fonction de la position définitive de la poutre, les rouleurs se mettent une nouvelle fois en marche pour amener la charge à l'extrémité arrière des wagons, extrémité se trouvant alors approximativement à l'aplomb de la position définitive de la poutre.

Pendant le déplacement horizontal en trois étapes qui vient d'être décrit, la poutre se meut bien entendu au-dessus de la partie charpente, destinée à la recevoir, c'est pourquoi l'on doit descendre ensuite la poutre de deux mètres environ. Cela se fait au moyen de vérins à vis équipant les extrémités arrière des wagons. Finalement un dispositif de réglage fin permet d'achever la manœuvre et d'assembler définitivement la poutre à ses supports métalliques, qui par la suite sont enrobés dans du béton.

L'ensemble du montage des maîtresses-poutres a été conçu par l'ingénieur-conseil A. Lipski.

Les grues-tours ont été livrées par la firme allemande Peiner suivant projet de détail dressé par le bureau d'études spécialisé Tax de Münich.

Tout le dispositif de translation et de mise en place définitive a été projeté et fourni par les Nouvelles Fabriques Nessonvautoises O. Delcour.

Toutes les opérations de levage et de montage de la charpente métallique et des poutres-maîtresses ont été confiées à la firme Pirson & Fils d'Embourg.

Conclusions

La Tour du Midi est certes une œuvre originale qui marque nettement une nouvelle orientation de l'art de bâtir. Félicitons chaleureusement les promoteurs, les auteurs et les entrepreneurs qui dans un excellent esprit d'équipe ont su mener à bien cette importante construction.

Aux côtés des architectes, rappelons la collaboration importante des bureaux d'études pour le génie civil.

L'entreprise générale a été confiée : pour l'infrastructure : à l'Association Momentanée Sotrahy, L. De Waele et C.E.I.; pour la superstructure à l'Association Momentanée M. Delens S.A. et L. Van Neck S.A.

La fourniture de la charpente métallique du noyau a été confiée à La Brugeoise et Nivelles qui

FIG. 18. — LE MONTAGE DE LA TOUR APPROCHE DE SON ACHÈVEMENT *(août 1965). On remarque, aux étages inférieurs, les premiers éléments des murs-rideaux. Au fond, la gare du Midi.*

Les photographies illustrant cet article sont signées Sergysels et Dietens pour les figures 1, 2, 17 et 18; Grafic pour les figures 9, 10, 14, 15 et 16; Stout pour les figures 12 et 13.

l'a exécutée en collaboration avec les Ateliers H. Pelerin de Courcelles et la S.A. Préflex de Bruxelles. Toutes ces entreprises ont apporté des soins particuliers et une collaboration dont il nous plaît de souligner la valeur.

Il nous appartient pour terminer de souligner l'importance qu'il fallait accorder aux problèmes de la sécurité qui fut confiée dès le début des travaux de la superstructure à l'Association des Industriels de Belgique (A.I.B.). Cette mission très étendue avait deux aspects : le point de vue humain et le point de vue technique. C'est ainsi que la réception et le contrôle des appareils de levage et de manutention et la surveillance de certaines opérations de montage furent particulièrement délicats. Un délégué de l'A.I.B. a assisté à toutes les opérations de levage des poutres de 40 t et a contrôlé les organes de suspension.

Grâce à cette surveillance, de tout instant aucun accident grave n'a été à déplorer.

L. NOVGORODSKY,
Ingénieur Civil - Architecte.

LA TECHNIQUE DES TRAVAUX

REVUE BIMESTRIELLE DES PROCÉDÉS MODERNES DE CONSTRUCTION

Adresse postale : « La Technique des Travaux », 196, rue Grétry, Liège (Belgique).
Téléphone : Liège 42.00.60 (20 lignes).
Paiements : Chèques postaux n° 271.26
Banquiers : Nagelmackers Fils et Cie, Liège et Bruxelles.

	Prix du numéro	Abonnement un an (6 numéros)
Belgique et Luxembourg	Fr. 44	Fr. 220
Etranger	Fr. 56	Fr. 280

NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1966 — 42e ANNÉE — N° 11-12

SOMMAIRE

La Tour du Midi, immeuble pour bureaux de 37 étages et de 150 m de hauteur, à Bruxelles. Architectes : R. Aerts et P. Ramon, Y. Blomme (†) et J.-F. Petit, A. Bressers et A. Van Acker, M. Lambrichs, J. Van Doosselaere 322

Le Centre hospitalier intercommunal de Montreuil-sous-Bois (Seine-Saint-Denis). Architecte: Paul Marme. Conseiller technique : C.I.E.T. Conseiller décorateur : Jean Pascaud 336

L'hippodrome de Phœnix (Arizona) pour courses nocturnes d'hiver de trot attelé et sa tribune couverte et vitrée formée d'éléments de béton préfabriqués et postcontraints. Architectes : Victor Gruen Associates, New York 349

Les studios de prises de vues cinématographiques de Laurentiis, à Rome, par le Prof. Carlo Cestelli Guidi, Directeur de l'Institut de la Science des Constructions à l'Université de Rome 361

Conception et infrastructure des réseaux de transport du complexe sidérurgique Sidmar, près de Gand, par M. Fouassin, Ingénieur A.I.Lg., F. Hugé, Ingénieur A.I.Ms. et R. Funcken, Ingénieur E.I.H.Lg. 369

Solution pour le calcul des poutres continues sans résolution de systèmes d'équations, par I. Toth, Docteur Ingénieur de la Faculté des Sciences de Paris 380

●

Les auteurs des articles publiés dans cette revue conservent l'entière responsabilité des théories émises par eux. — Il est expressément interdit de reproduire, sans autorisation écrite, des articles ou des illustrations figurant dans cette publication.

REVUE BIMESTRIELLE

LA TECHNIQUE DES TRAVAUX

La Tour du Midi, à Bruxelles

NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1966