

# Bâtiment gouvernemental en béton coulé sur place et éléments préfabriqués

Autor(en): **B.M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **58-59 (1990-1991)**

Heft 4

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-146233>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# BULLETIN DU CIMENT

AVRIL 1990

58e ANNEE

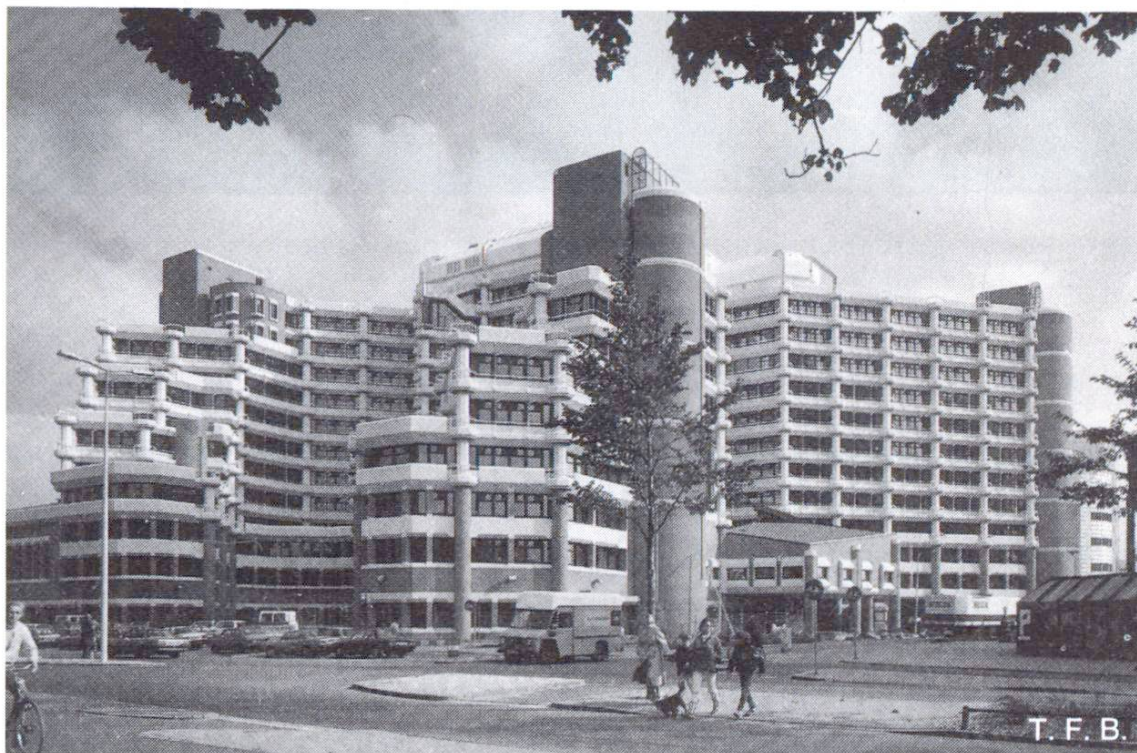
NUMERO 4

## Bâtiment gouvernemental en béton coulé sur place et éléments préfabriqués

Le ministère des Affaires étrangères néerlandais à La Haye. Projet, construction et exécution.

De 1979 à 1985, un nouveau bâtiment a été construit à La Haye pour le ministère des Affaires étrangères néerlandais. Sur une parcelle de 1,4 ha, il offre des bureaux et des salles de conférence à 1800 fonctionnaires qui travaillaient auparavant dans 25 bâtiments disséminés. Ce prestigieux édifice a fait ses preuves, et son exécution est aujourd'hui encore digne d'attention.

Fig. 1 Ministère des Affaires étrangères néerlandais, à La Haye



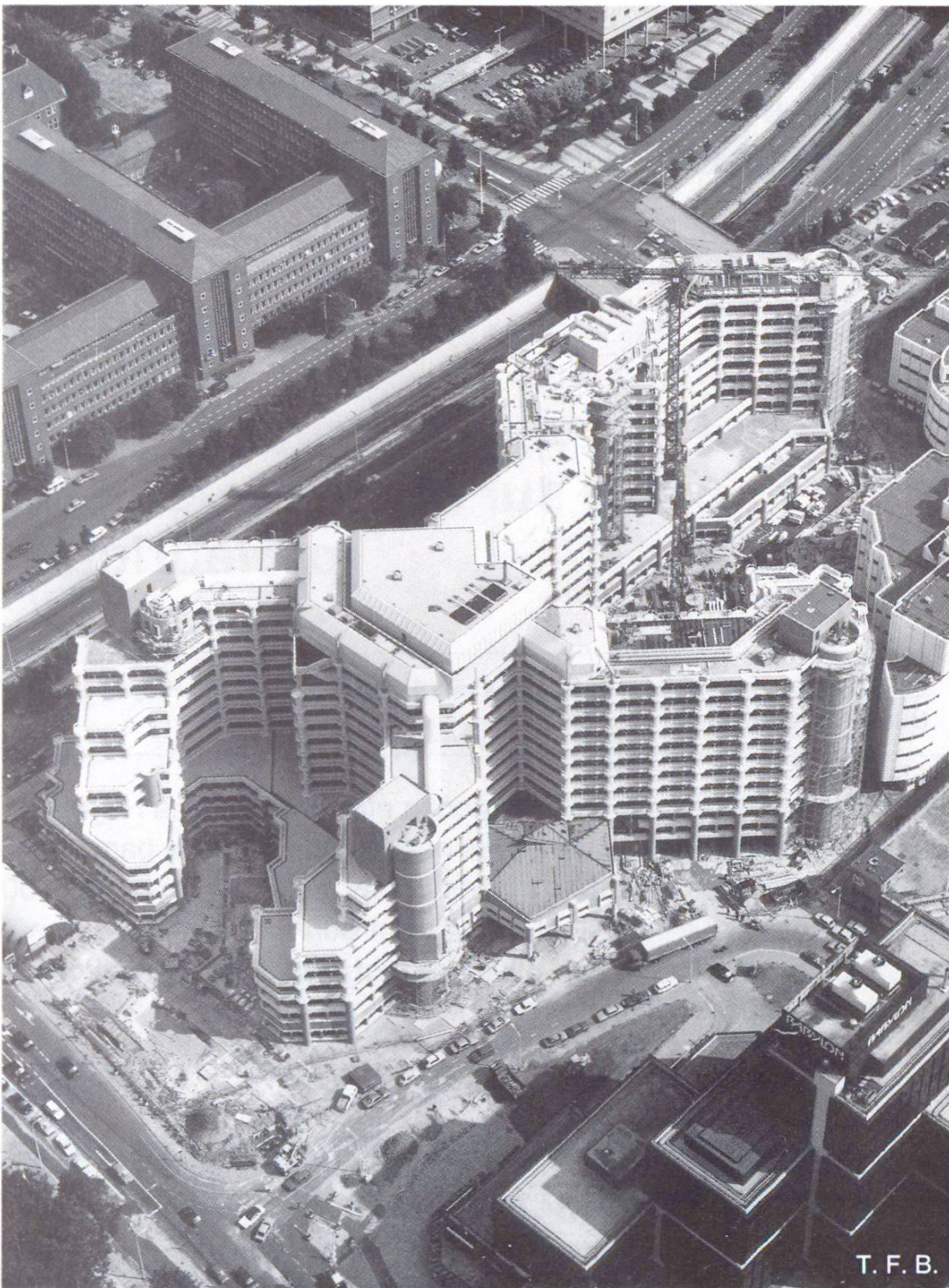


Fig. 2 Vue aérienne du bâtiment entre Prins Claus Laan (en haut) et Prins Ireen Laan (en bas)

**Projet.** Le bâtiment a été placé dans l'axe longitudinal, parallèlement aux bâtiments se trouvant alentour (fig. 2). En forme de trapèze, ses dimensions en plan sont de  $190 \times 110$  m, et sa hauteur a été limitée à 60 m en raison des prescriptions locales sur la construction. Les locaux principaux devaient être utilisés comme bureaux à éclairage naturel, et desservis par une liaison verticale. Il en est résulté un plan en croix avec corps central. Les ailes ont toutefois été placées en

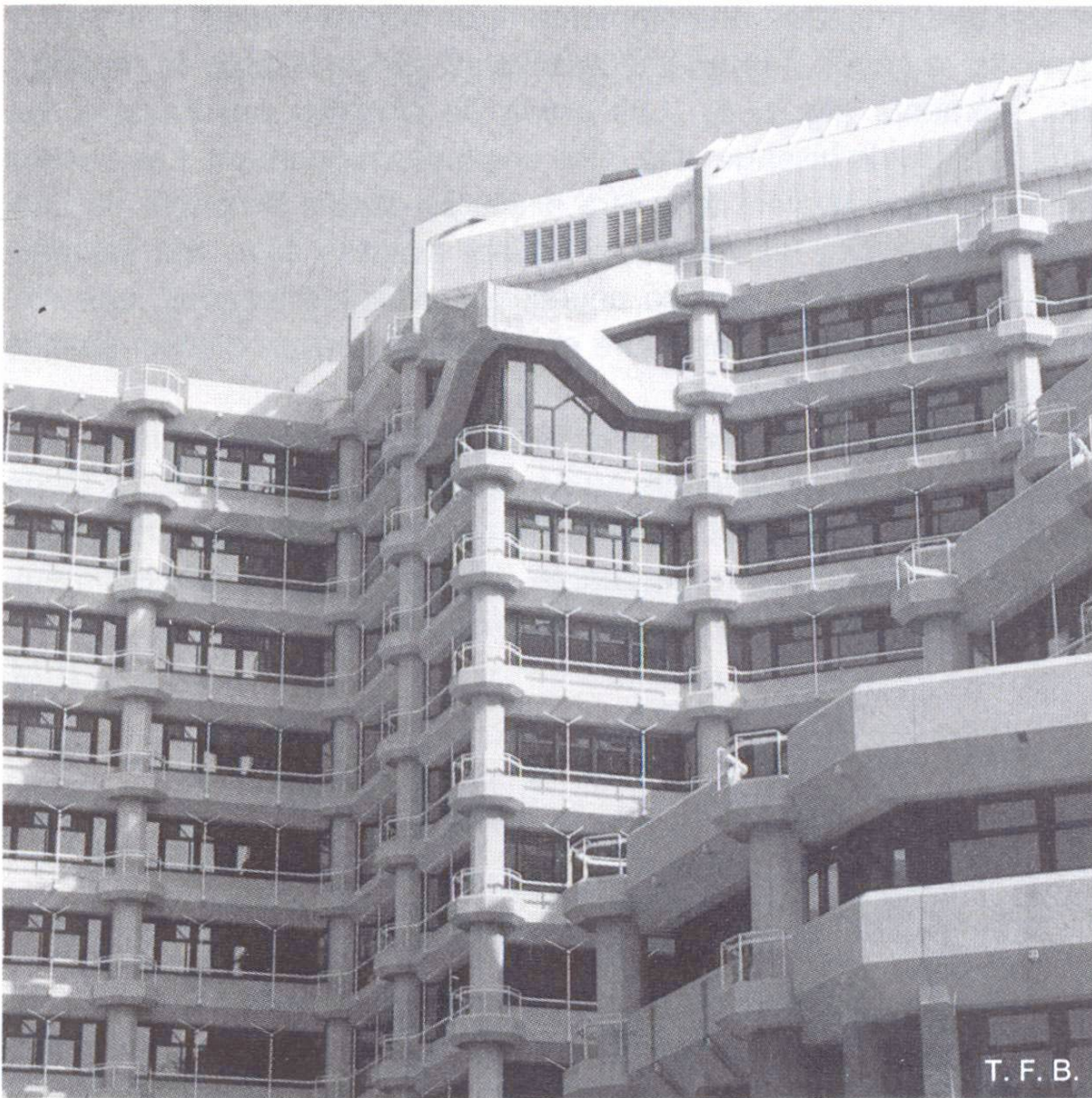


Fig. 3 Façades (vue partielle)

diagonale par rapport à l'axe longitudinal, de sorte que le complexe a deux directions principales, la longitudinale et la diagonale. Ces deux directions sont répétées à volonté tant à l'intérieur que dans la projection développée de l'enveloppe. Le programme permettait d'élever plus haut la partie sud et de faire ensuite descendre le bâtiment graduellement. Grâce aux façades en retrait, l'usager a libre vue sur les environs et la ville, alors que vu de différents points de l'extérieur, l'édifice se présente sous des aspects variés. Ce projet permettait d'éviter la monotonie.

Dans sa direction principale diagonale, le bâtiment est basé sur une trame modulaire carrée de  $1200 \times 1200$  mm, laquelle a été répétée dans la construction en trame de  $7,20 \times 7,20$  m. L'enveloppe se compose d'éléments en béton préfabriqués et de fenêtres en aluminium. Conformément à sa fonction, elle comprend une zone supérieure et une zone inférieure; quant aux matériaux, on les a choisis s'harmonisant avec l'environnement.

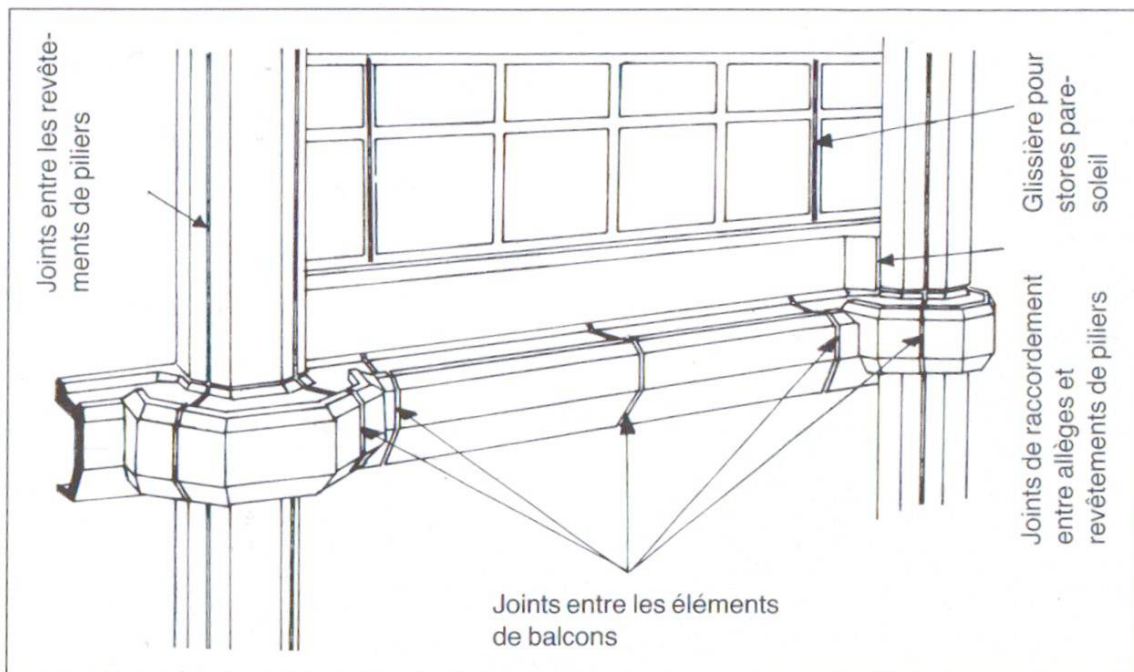


Fig. 4 Eléments de façades avec les détails de joints critiques

**Construction.** Un squelette en béton armé composé de piliers et de dalles plates sert de structure porteuse. Des variantes d'étude ont démontré que la solution du béton coulé sur place était la moins coûteuse. Les portées des dalles vont dans le sens des directions principales diagonales du bâtiment. La largeur des ailes est divisée en bureaux (4,00 et 6,40 m), corridor (2,40 m) et avancés de balcon ( $2 \times 0,80$  m), ce qui correspond au multiple de la trame modulaire statique de 7,20 m. Les balcons sont utiles pour le nettoyage des fenêtres, mais également pour leur montage. Dans les bureaux, la hauteur utile est de 2,70 m, avec une hauteur de construction de 3,40 m et une épaisseur de dalles de 22 cm. Les installations sont logées dans les faux-planchers. Seules les dalles des combles ont des portées supérieures (14,40 et 21,60 m).

Les piliers sont de section octogonale. A l'intérieur, ils supportent des charges de max. 11 000 kN et 200 kNm avec  $d = 1,00$  m. Les piliers de bord sont dimensionnés pour 6000 kN et 270 kNm avec  $d = 0,75$  m. Pour une raison de coût, leur section est la même de bas en haut. Les piliers de bord sont revêtus et isolés avec les éléments de façades, afin qu'ils soient exposés aux mêmes conditions climatiques que les piliers de l'intérieur. Ils sont pareils aux façades quant au matériau et à la couleur, et pareils aux piliers de l'intérieur quant à l'élancement. Les joints de dilatation n'ont été placés qu'aux endroits où ils étaient statiquement possibles. On a renoncé aux doubles piliers pour ne pas nuire à l'esthétique des façades. Lors de l'exécution des travaux de bétonnage, il a fallu optimiser le coffrage également (dimensions des éléments de coffrage pour les dalles, recours au coffrage grim pant pour les murs et piliers).

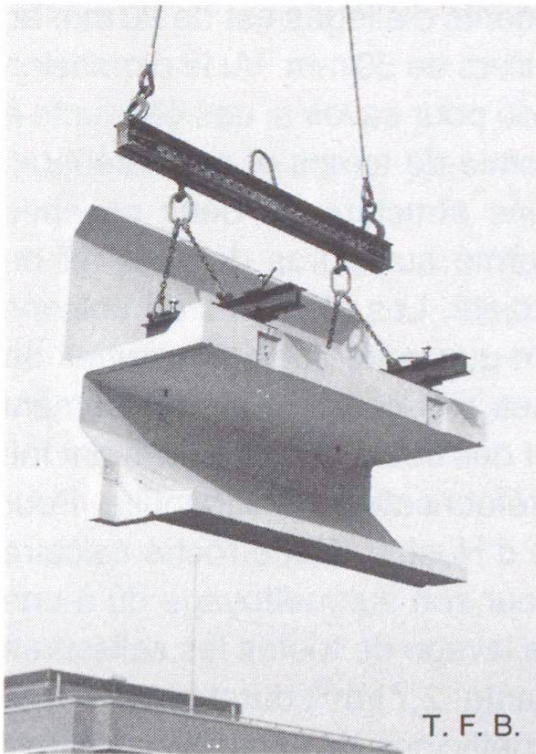


Fig. 5 Engin auxiliaire pour le transport et la pose des éléments

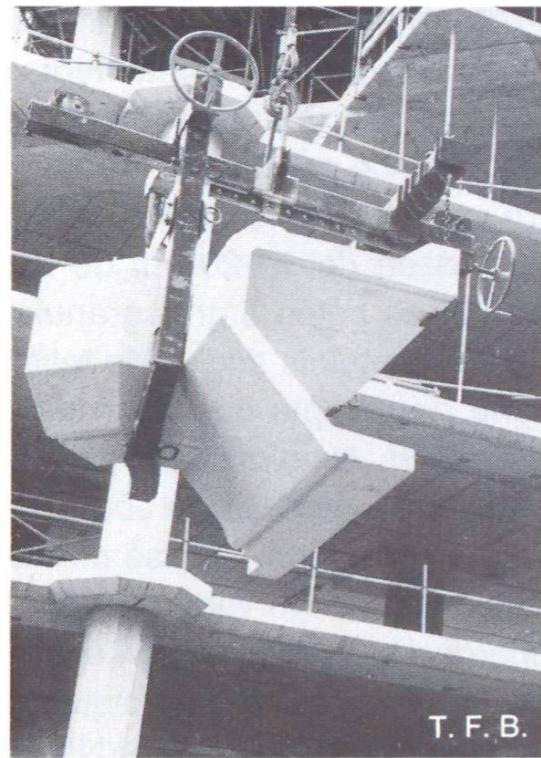


Fig. 6 Engin auxiliaire servant à stabiliser le centre de gravité de l'élément dans le prolongement du câble de levage

**Fondation.** Le bâtiment comprend deux étages en sous-sol, de même surface que les autres étages. Ces deux étages descendent jusqu'à la nappe phréatique, et cela dans une zone servant au captage d'eau potable. Les affaissements et les différences de tassement dues à la diversité des superstructures devaient être évités. Le sol de fondation se compose de strates de sable, traversées à une profondeur de quelque 13 à 15 m par une couche d'argile et de tourbe étanche à l'eau. C'est pourquoi une fondation sur pieux a été foncée à 19 m de profondeur environ. Les calculs ont été faits sur la base d'une charge de 12 000 kN par piliers, charge transmise à un groupe de cinq pieux ( $\varnothing$  600 mm). Cette solution était préférable à celle d'un unique gros pieux (frottement, différences de tassement, sécurité). On a exécuté des pieux forés, et assuré en outre chacun d'eux contre la poussée verticale par l'insertion d'un câble de précontrainte ( $\varnothing$  26 mm).

La fouille a été réalisée à l'aide d'un rideau de palplanches ancré (palplanches métalliques  $l = 16,5$  m; ancrage à  $-2,50$  m,  $l = 15$  m). Pour les éléments de construction situés plus profond, il a été nécessaire de rabattre la nappe au moyen de pompes à vide. Le sol en place ne devait pas être perturbé lors de l'exécution des pieux. C'est pourquoi l'on a choisi de procéder comme suit: réaliser les groupes de pieux en commençant par le pieu du milieu et bétonner les pieux en bord de fouille avant d'enfoncer par vibrage le rideau de palplanches. Ce rideau n'a pu être retiré qu'une fois les superstructures suffisamment assurées contre la poussée verticale.

**6 Préfabrication.** L'épaisseur des éléments d'allèges est de 90 mm au moins, et celle des revêtements de piliers de 50 mm. Vu la dimension des façades, on a procédé à une étude pour savoir si des éléments à paroi mince permettraient une économie de temps et de matériaux. En variante, on a conçu et testé une structure en deux couches composée de 10–20 mm de béton armé aux fibres de verre et de 20 mm de béton à gros granulats projeté. Les éléments de balcons étaient toutefois anglés de telle façon que cette solution n'entraîne en ligne de compte que pour les coques prismatiques de revêtement des piliers. Une longue expérience et des coûts moins élevés ont fait pencher la balance du côté de la préfabrication traditionnelle. Pour les granulats, on a utilisé du marbre d'Hustad. Cette roche calcaire provenant de Norvège est connue pour son autonettoyage dû à une charge électrostatique qui entraîne le lavage de toutes les salissures par la pluie. Masse volumique apparente: 2,7 t/m<sup>3</sup>; dureté Mohs: 3,0; module d'élasticité: 77,6 kN/mm<sup>2</sup>; coefficient de dilatation  $9 \times 10^{-6}$  entre 20 et 75 °C. La composition du mélange de béton était la suivante:

Ciment	blanc, type III	390 kg
Fines	<250 μm	140 l
Sable de quartz	0,25/1,25 mm	195 kg
Marbre d'Hustad	1/3 mm	400 kg
	8/15 mm	1365 kg
Facteur e/c		0,40
Adjuvants	HBV	7 l

La résistance à la compression était de 32 N/mm<sup>2</sup> après un jour et de 47,5 N/mm<sup>2</sup> après 28 jours ( $s = 2,8 \text{ N/mm}^2$ ).

Les diamètres des armatures de construction des éléments d'allèges sont de 6, 8 et 10 mm. Des treillis en acier inoxydable ( $\varnothing$  2,5 mm, écartement = 75 mm) sont insérés dans les revêtements des piliers. La composition du mélange du béton des écarteurs est la même que celle du béton des éléments.

On a fabriqué pour l'ensemble du chantier 11 000 éléments, réalisés en 1200 types. Pour la fabrication, on a utilisé 160 coffrages déplaçables (60 en bois et 100 en acier). Les tolérances dimensionnelles devaient se situer entre  $\pm 5$  mm, mais selon l'endroit d'utilisation des éléments elles ont été plus strictes encore. Le volume du béton s'est élevé à 3500 m<sup>3</sup>. La quantité nécessaire de granulats de Norvège a été de 8000 t. Afin d'éviter des différences de couleur dues à diverses provenances, cette quantité a été livrée en une seule cargaison.

Afin d'obtenir un remplissage complet et d'éviter les bulles d'air à la surface du béton, on a culbuté le coffrage au cours du bétonnage et



Fig. 7 Béton apparent dans la cage d'escalier

du vibrage. Les éléments ont été décoffrés après 18 heures, puis sablés et maintenus humides (traitement de cure). En raison de la place limitée sur le chantier, leur production qui a exigé deux ans s'est déroulée dans une usine de préfabrication.

**Transport et montage des éléments.** En raison de leur élancement et du danger qu'ils soient endommagés, les éléments devaient être maniés avec soin. Il fallait les charger et les transporter tels qu'ils allaient être montés ensuite, et non pas retournés. Les petits éléments ont été chargés sur des palettes, puis fardelés. Pour le transport, seuls des camions à suspension pneumatique pouvaient être utilisés (charge utile max. 20 t). Par moments, on a entreposé au chantier jusqu'à 4000 éléments, ce qui exigeait un empilage de faible encombrement et un dépôt bien ordonné afin de ne pas perdre inutilement du temps en cherchant (constitution de secteurs, entreposage selon plan de montage). Quatre grues seulement (force portante de 45 kN et flèche de 50 m) ont été installées sur le chantier et utilisées pour toutes les opérations de levage (coffrage, armature,



8 bétonnage, montage des éléments et de l'équipement). C'est pourquoi l'on a conçu des engins auxiliaires spéciaux pour le montage des éléments (fig. 5–6). Les grues de chantier ont toujours été utilisées pour le hissage et la mise en place uniquement. Les travaux de montage pouvaient tous être exécutés depuis l'intérieur du bâtiment. Au besoin, les monteurs étaient assurés avec des sangles. Aucun échafaudage n'a été nécessaire pour les façades. Les éléments sont ancrés à l'ossature en béton au moyen d'assemblages galvanisés et inoxydables.

La conception, la dimension et l'usage prévu de ce bâtiment ont exigé de tous les participants un engagement exceptionnel. La façon dont à tous les niveaux les problèmes ont été posés et résolus à l'aide de variantes est remarquable. Ainsi que le prouve le bâtiment, les solutions choisies se sont révélées bonnes.

*B. M.*

#### **Participants:**

<i>Maître de l'ouvrage:</i>	Bureau Bijzondere Projecten Rijksgebouwendienst, 's-Gravenhage
<i>Architecte:</i>	Apon, van der Berg, ter Braak, Tromp Architekten BV, Rotterdam
<i>Ingénieur:</i>	Haskoning, Nijmegen
<i>Entreprise:</i>	Hollandsche Beton Maatschppij BV, Rijswijk

#### **Bibliographie**

- [1] *Apon, D.C.* et al. (1983): «Gevelconstrucie nieuwbouw ministerie van Buitenlandse Zaken te 's-Gravenhage.» *Cement*, no 11, p. 711–723
- [2] *Apon, D.C., de Kok, J.G., Jongebloed, J.* (1987): «La nova sede del Ministerio degli Affari Esteri a Aja.» *L'industria italiana del cemento*, no 4, p. 236–257

**Photos:** Bart Hofmeester, Rotterdam (fig. 1, 2, 3, 7) et Haskoning, Nijmegen (fig. 4, 5, 6)

**TFB**

Pour tous autres renseignements s'adresser au  
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES  
DE L'INDUSTRIE SUISSE DU CIMENT WILDEGG/SUISSE  
Case postale  
Lindenstrasse 10                      5103 Wildegg                      Téléphone 064 53 17 71  
Téléfax                      064 53 16 27