

# Aspect architectural de la façade en béton

Autor(en): **Adam, Michel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **106 (1980)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73924>

## **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.

# Aspect architectural de la façade en béton

par Michel Adam, Paris

Lorsque l'on désire réaliser des ouvrages en béton apparent, il convient de se rappeler qu'il s'agit d'ouvrages destinés à durer pendant de nombreuses années et qu'en général l'évolution de leur aspect est très notable au début de leur réalisation.

J'attirerai l'attention du lecteur sur deux paramètres principaux :

- la conception générale de l'ouvrage et sa mise en œuvre,
- le vieillissement,

et, en relation avec ces deux paramètres, je souhaiterais attirer également l'attention sur les tolérances à attacher aux diverses phases de l'ouvrage : la conception, la réalisation et l'entretien.

## 1. Conception générale

Deux caractéristiques doivent rester en mémoire qui distinguent le béton des autres matériaux, et en particulier de la pierre qu'il est censé reconstituer :

- sa *densité* qui est de 2,35 à 2,40 alors que les pierres à construire ont une densité de l'ordre de 2,65, et on en déduit facilement que le béton présente une certaine porosité dont il faut tenir compte, notamment en ce qui concerne l'absorption des eaux plus ou moins sales qui ruissellent sur les façades ;
- son *monolithisme* qui conduit trop souvent à réaliser des panneaux uniformes de grandes dimensions peu compatibles aussi bien avec la structure des bâtiments que l'on construit (surépaisseurs locales, reprises...) qu'avec le fait que plus une zone uniforme est grande plus il est facile d'y remarquer le moindre défaut.

De plus, le béton étant déversé dans un coffrage, son comportement ne sera pas le même lorsqu'il est coulé horizontalement, où le problème majeur est la progression du béton qui peut chasser devant lui des excès de produit de démoulage, par exemple, ou lorsqu'il est coulé verticalement, où l'influence des couches supérieures de béton sur celles qui les précèdent a son importance.

Ces problèmes sont majeurs pour l'entreprise mais il est indispensable que l'architecte qui conçoit une façade en tienne compte.

Nous voyons ainsi que, dès que l'on désire une surface uniforme un peu grande, il faudra soit lui donner une certaine variété par un relief permettant de mettre en valeur des jeux d'ombre, soit couler l'élément à plat pour assurer un minimum d'uniformité. Dans le reste des cas, et il s'agit alors de bétons coulés en place, l'élément primordial est l'unité de bétonnage (fig. 1 à 3).

Pratiquement, l'unité de bétonnage est la plus petite des quantités suivantes :

- la gâchée,

- le volume déversé en une seule fois (une benne, le contenu d'un camion pompé...),
- l'unité de volume bétonné (un poteau, un panneau...).

Lorsque « l'unité de bétonnage » est inférieure à l'élément (panneau...) réalisé, c'est à l'architecte de trouver un artifice pour concilier sa création avec la technique, par exemple en soulignant une ligne de reprise, exactement comme autrefois les architectes tenaient compte de la dimension des pierres ou des pièces de bois comme d'acier.

Notons qu'à l'inverse, la technique peut s'adapter à la création et qu'en alimentant les coffrages, notamment en béton pompé, on peut obtenir des volumes importants de qualité homogène, les dispositifs de pompage exigeant pour bien fonctionner des bétons très réguliers.

Enfin d'autres facteurs, spécifiques de l'exécution, ont une importance considérable sur l'aspect du béton et doivent être définis en accord avec l'architecte, ce sont :

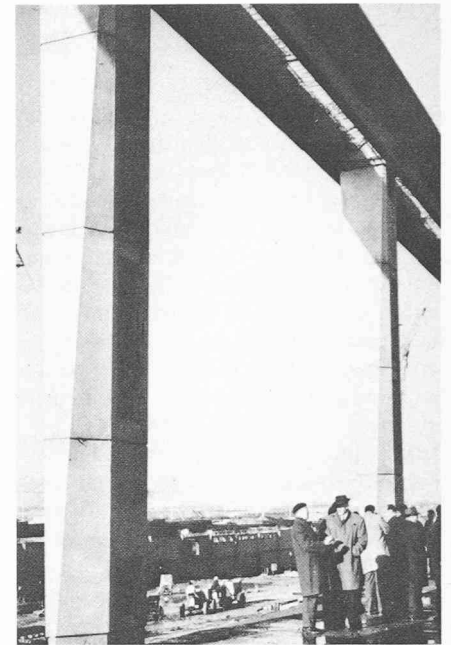


Fig. 1. — Reprise de bétonnage : un motif aussi simple qu'une ligne d'ombre suffit pour en atténuer l'aspect.

- la composition du béton et surtout le rapport eau/ciment,
- la nature des coffrages,
- leur état de service (neufs, rodés, usés...),
- les produits de démoulage qui doivent être choisis tant en fonction du coffrage que du béton et de son éventuel traitement thermique,
- l'âge du démoulage, le béton étant d'autant plus foncé qu'il est démoulé tard,
- et même la vibration.

Tous ces préliminaires étant donnés, nous allons aborder les problèmes spécifiques aux façades :

- d'une part les problèmes de teinte,
- d'autre part les problèmes de salissures et de nettoyage.

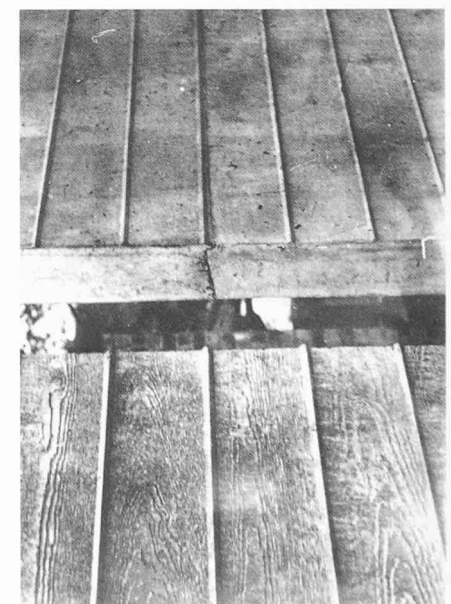
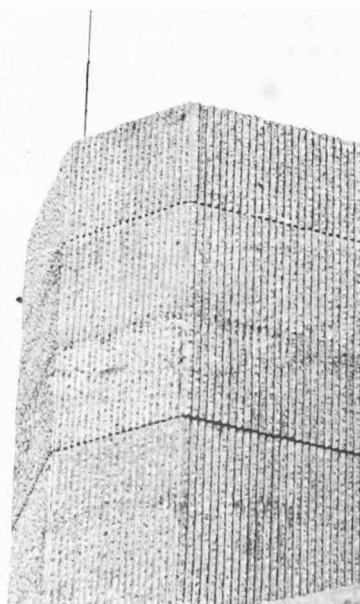


Fig. 2 et 3. — Même remarque que pour la figure 1.

## 2. Les problèmes de teinte

### 2.1 La cure du béton

La cure du béton joue un rôle très important sur l'aspect final plus ou moins clair de celui-ci, aspect essentiellement lié à la formation de carbonate de calcium en surface, lui-même lié au départ de l'eau toujours chargée en chaux qui, en s'évaporant, laisse celle-ci se carbonater dans la zone de transition entre la phase liquide et la phase vapeur : si cette zone est en surface, le béton apparaîtra clair, si elle est à l'intérieur, il apparaîtra plus foncé.

Il y a donc tout intérêt à faire en sorte que les conditions de départ de l'eau soient uniformes ou réparties uniformément sur toute partie vue du béton.

### 2.2 La composition

Sur un béton brut de démoulage, seuls joueront les éléments fins, soit :

- le ciment,
- les pigments,
- les fines du sable,
- et bien sûr, l'eau.

Par contre, si les granulats sont mis à nu, ce sont ces derniers qui prendront de l'importance.

### 2.3 Angles d'exposition

Mais j'aimerais attirer l'attention sur un facteur important et encore trop souvent négligé de nos constructeurs modernes — architectes ou entrepreneurs — et qui était pourtant à l'honneur autrefois : ce sont les effets de lumière.

A titre d'exemple, deux ouvrages seulement : une passerelle en béton ordinaire se détachant en clair sur le fond d'un immeuble en béton blanc car son parement est légèrement orienté vers le ciel, et une culée de pont en accordéon où l'alternance de zones d'ombre et de lumière fait complètement disparaître les défauts d'aspect du béton dans ce cas précis (reprises de bétonnage, gâchées successives...) (fig. 4 et 5).

## 3. La prévention des salissures

Depuis toujours, les expositions des façades et les arrêts d'eau (larmiers, chéneaux...) ont joué un rôle déterminant. A Gand, l'immeuble de la figure 6 met en évidence la différence entre le pignon exposé aux vents de pluie et la façade principale protégée et noircie par la poussière de la ville. Sur la figure 7, les contreforts de la cathédrale de Beauvais sont mis hors d'eau par des larmiers d'autant plus rapprochés que le point considéré est près du sol et donc sensible à la poussière.

Aujourd'hui ces choses n'ont pas changé :

- toute surface orientée vers le ciel et exposée à la pluie (attention aux vents dominants!) restera propre ;
- au contraire, toute surface rentrante s'obscurcira progressivement ;

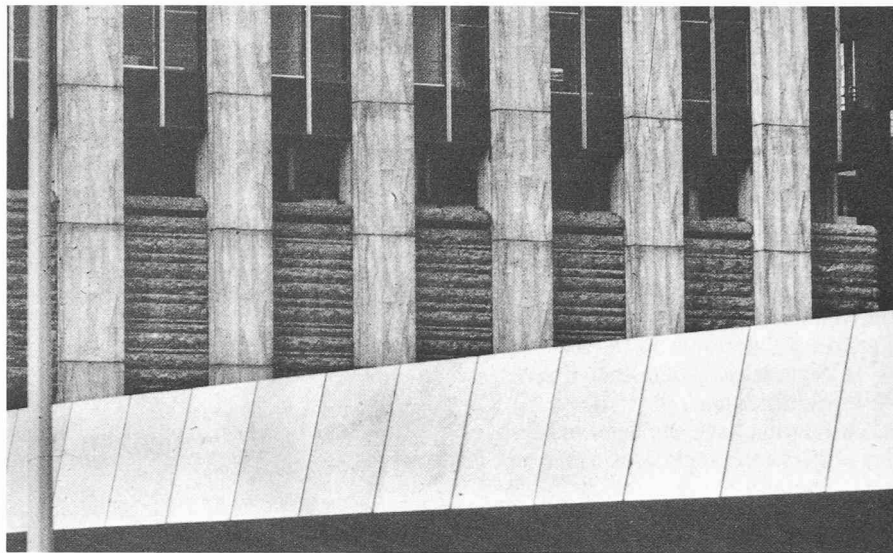


Fig. 4. — Contrairement aux apparences, le béton au premier plan est gris tandis que l'immeuble du fond est en béton blanc, mais le premier est légèrement orienté vers le ciel.

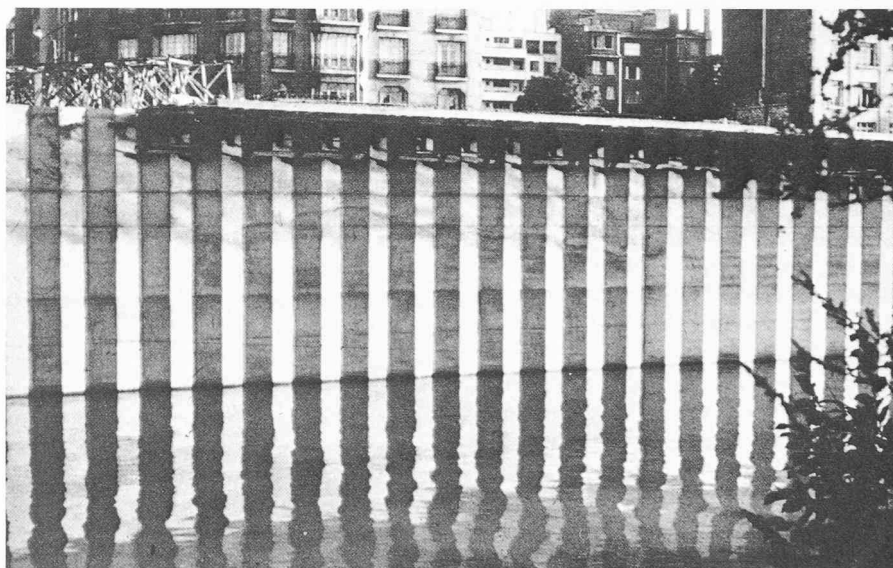


Fig. 5. — De même, la bordure de quai joue sur l'effet d'ombre et de lumière pour laisser passer inaperçues les hétérogénéités du béton (gâchées, reprises...).

mais si l'eau peut y cheminer parce qu'aucun larmier n'a été prévu, l'eau trouvera des chemins préférentiels qui, par leur apparition, donneront un aspect désastreux. Ce fait est parfaitement illustré par les dispositions de la cour intérieure circulaire d'un aéroport européen reproduit sur la figure 9 prise en cours de réalisation et sur la figure 10 prise six ans plus tard en 1979.

La figure 8 met sur ce point le contraste entre un réservoir ancien et un château d'eau fait en 1970 avec un larmier largement débordant.

Les figures 11 et 12 montrent des arrondis qui se saliront de manière correcte et des arrondis qui se saliront mal ; dans un cas des rainures jouent le rôle de larmiers, dans l'autre cas ces rainures manquent.

Ainsi, chaque fois que nous avons des motifs à dominante horizontale, il convient de faire se détacher l'eau (fig. 13 et 14), chaque fois que les motifs sont à dominante verticale il convient de guider l'eau, d'où le développement que

nous connaissons depuis une quinzaine d'années des rainurages verticaux (fig. 15 et 16).

L'exposition joue aussi un rôle et un même escalier, selon qu'il est vu à l'ouest ou à l'est (fig. 17 et 18) donne deux aspects franchement différents : en fait l'architecte aurait dû traiter sa façade est avec les larmiers dont nous venons de parler.

Le niveau au-dessus du sol a aussi son importance comme en témoigne le petit immeuble de la figure 19 où le bandeau du dernier étage est excellent tandis que les autres sont de plus en plus bigarrés. Notons enfin que ce n'est pas parce que le béton est à granulats apparents que les eaux ne doivent pas être correctement évacuées (fig. 20).

## 4. La structure

Je donnerai simplement quelques exemples caractéristiques de nos modes de construction classiques.

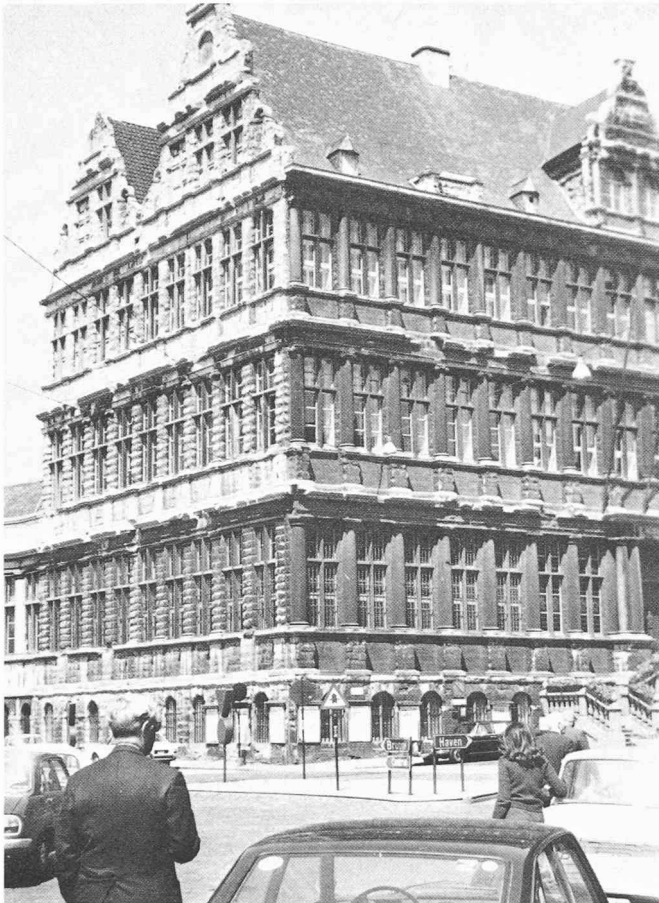


Fig. 6 et 7. — Sur ces ouvrages en pierre on notera l'importance de l'exposition d'une façade (Hôtel de Ville de Gand, à gauche), ou des larmiers et gargouilles qui écartent l'eau (Cathédrale de Beauvais, à droite).

- La figure 21, outre les difficultés déjà signalées propres aux surfaces rentrantes, montre l'absence de prise en compte des liaisons d'acrotères au droit des joints de retrait dont les fissures ont provoqué des carbonatations très marquées.
- La figure 22 montre une cage d'escalier où l'architecte n'a pas tenu compte du ralentissement provoqué par l'existence du limon.
- La figure 23 montre les difficultés présentées par les poteaux très minces où l'enrobage des armatures est toujours très réduit.

## 5. Incidence du vieillissement

Compte tenu de l'objet de cet exposé, je passerai brièvement sur ce point car il me semble évident, et le tout est de s'en souvenir lors de la conception d'un ouvrage.

Deux facteurs interviennent :

- la *qualité du matériau*, fonction essentiellement de la compacité et de l'homogénéité du béton d'une part, de la répartition des armatures d'autre part, répartition qui, au-delà du calcul, est donnée par le bon sens : il faut savoir qu'une fois les armatures en place dans les coffrages, le béton doit pouvoir les enrober au mieux ; c'est pourquoi la distance aux parements doit être maintenue, et ce par

des cales (ou distanciers) appropriées (fig. 23) ;

- la *qualité de l'environnement* : une façade au vent ne peut être traitée comme une façade sous le vent, les écoulements d'eau doivent faire l'objet d'études appropriées pour chaque ouvrage... mais aujourd'hui ceci est tout à fait exceptionnel, aussi les résultats sont-ils rarement brillants.

## 6. Les tolérances

Je conclurai en abordant la question des *tolérances* sur les défauts du béton.

En fait, obtenir un béton de très belle qualité uniformément est une affaire très onéreuse. Par contre, jouer sur les formes et les effets de lumière permet d'utiliser des méthodes bon marché. Aussi je pense que l'on doit adapter des critères

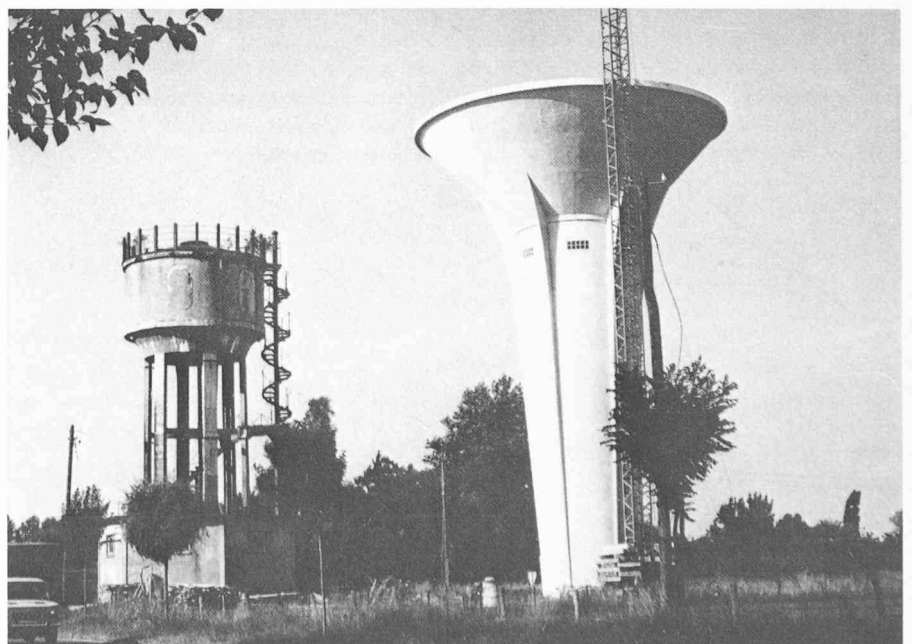


Fig. 8. — Sur le réservoir de droite le rejet d'eau a été examiné.

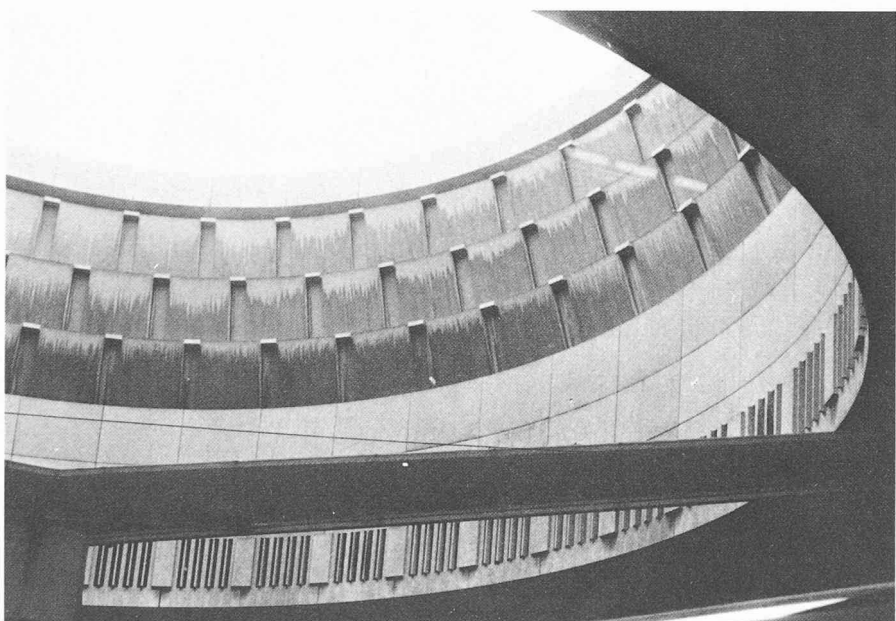
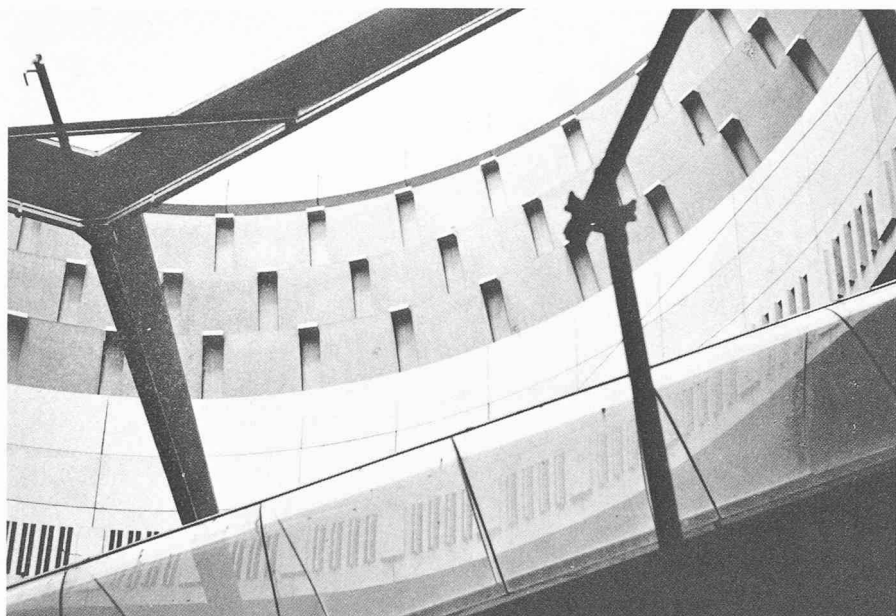


Fig. 9 et 10. — Noter la différence de comportement des éléments orientés vers le sol (en haut) et vers le ciel (en dessous). Photos prises à six ans d'intervalle.

de tolérance en fonction de l'ouvrage réalisé.

Pour terminer, je relèverai quelques points, au titre d'animateur du groupe CIB W 29 « Parements de béton », qui

s'est penché depuis longtemps déjà sur ce sujet et a abouti en 1973 à définir quatre classes de parements :

- une classe spéciale,
- une classe soignée,

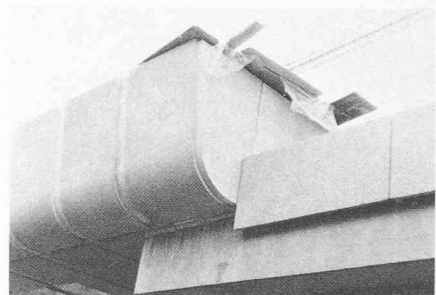
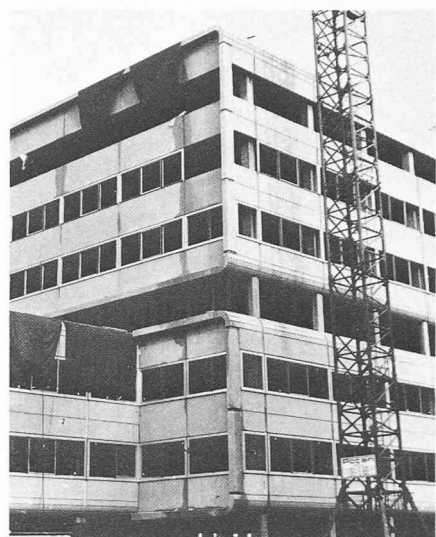


Fig. 11 et 12. — Sur la figure 12 les retours vieillissent bien car ils sont rainurés et l'eau peut se détacher.

- une classe ordinaire,
- une classe grossière, pour laquelle rien n'est évidemment exigé.

Pour définir ces classes, des tolérances ont été fixées, tant sur les précisions géométriques (alignements, désaffleurs, flaches...) que sur les défauts locaux (bullages...) ou que sur les teintes ; pour ces deux derniers points nous avons été conduits à définir des échelles de « trous » et de « gris » auxquelles, moyennant un minimum de conventions, il est facile de se référer.

Cet ensemble fait l'objet du Rapport n° 24 du CIB et nous a déjà permis d'aplanir un certain nombre de difficultés qui parfois surgissent entre maîtres d'œuvre et constructeurs.

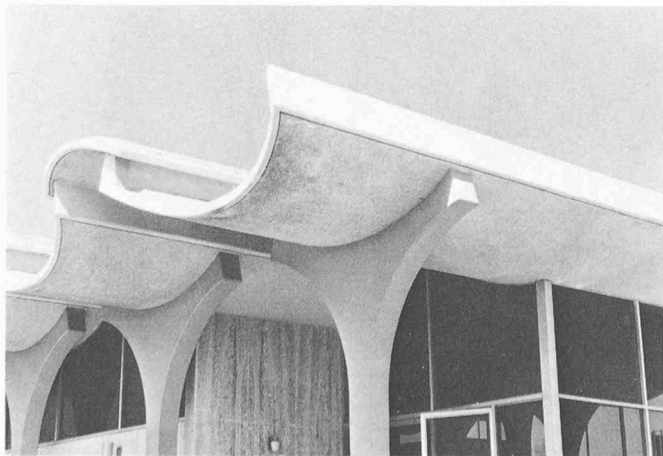


Fig. 13. — Exemple de façades avec étude d'écoulement de l'eau.



Fig. 14. — Exemple de façade sans étude d'écoulement de l'eau.

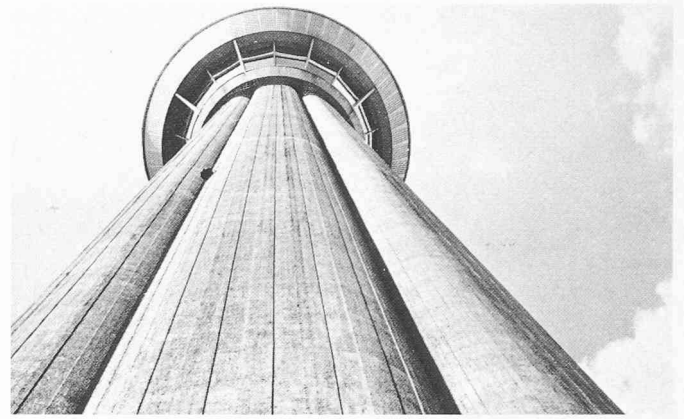
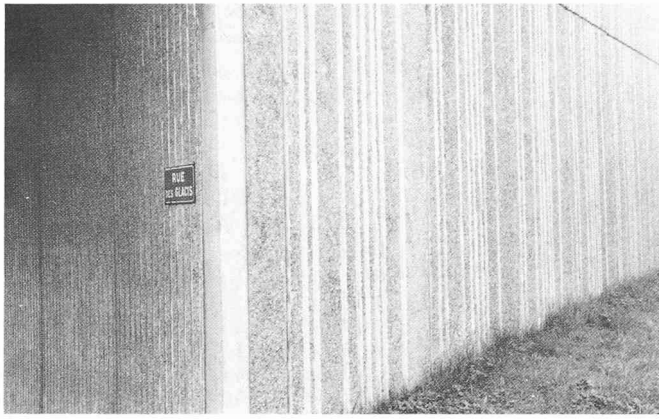


Fig. 15 et 16. — Guidage vertical de l'eau.

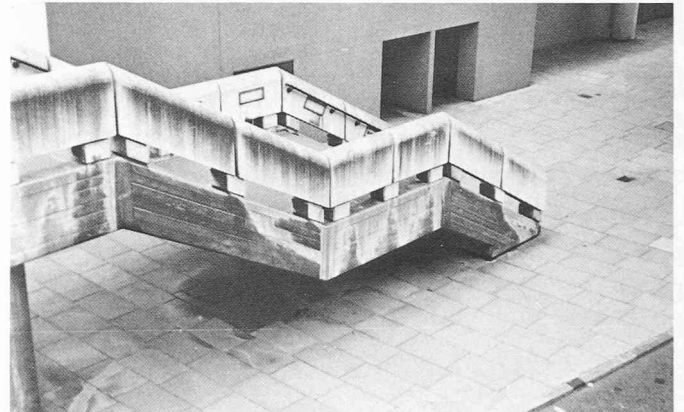
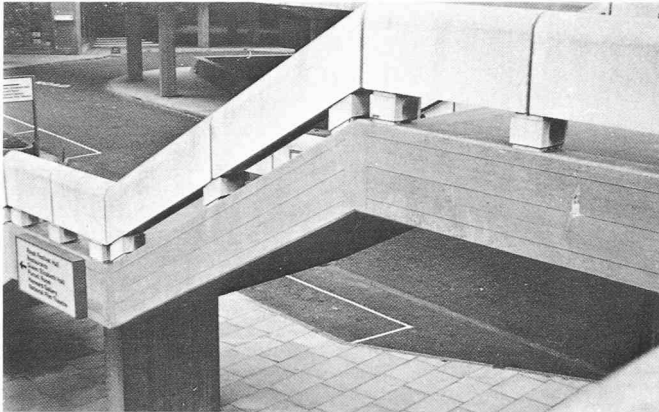


Fig. 17 et 18. — Escalier non étudié (écoulement des eaux).



Fig. 19. — Importance du niveau au-dessus du sol.



Fig. 20. — Les granulats apparents ne dispensent pas de l'écoulement des eaux.

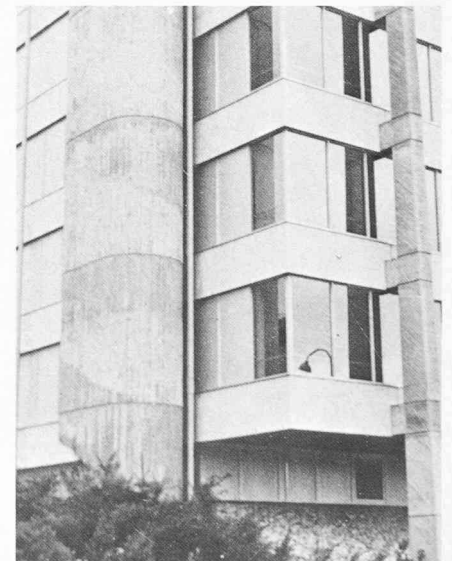
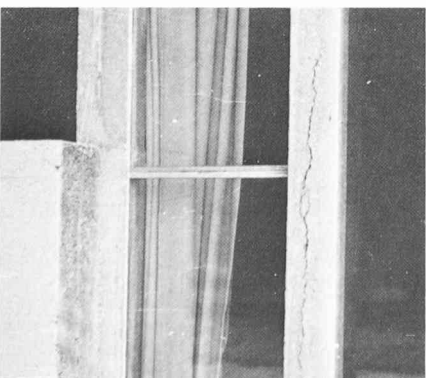


Fig. 21. — Le Corbusier aimait les structures très élancées mais celles-ci exigent d'excellents bétons.



**Références bibliographiques**

*Production de béton de couleur uniforme et sans défaut de surface*, Rapport n° 5 du C.I.B., publié par le CSTB en 1966.

*Tolérances sur les défauts d'aspect du béton*, Rapport n° 24 du C.I.B.

Cahier du CSTB n° 1189, livraison 140 (juin 1973).

M. ADAM: *Aspects du béton*, Eyrolles éd., 1971.

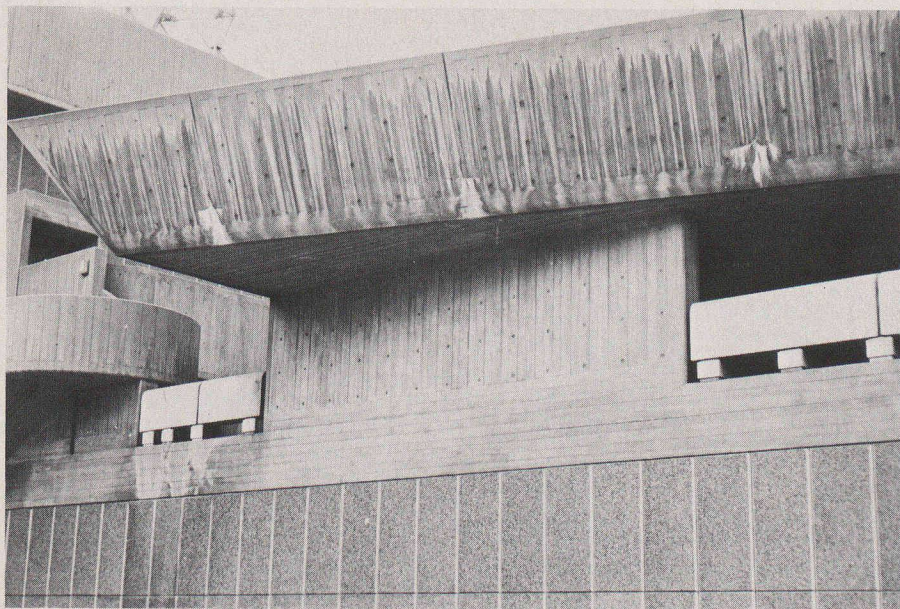
*Les bétons banchés — Résultats de recherches appliquées à l'emploi de banches métalliques*, Annales ITBTP, septembre 1972.

*Recommandations concernant les parements de béton*, Annales ITBTP, avril 1977.

*Influence de la mise en œuvre sur la qualité et la durabilité des bétons*, Annales ITBTP, juin 1974.

*L'action du temps sur les éléments préfabriqués en béton*, Cembureau, 1972.

Fig. 22. — Escalier non étudié (bétonnage) (ci-contre).



Ce sera sur ce vœu que je conclurai le présent exposé, en passant sous silence tous les problèmes relatifs à l'entretien, qu'il ne faut à aucun prix négliger.

Adresse de l'auteur :

Michel Adam  
D<sup>r</sup> ing. des arts et manufactures  
Syndicat national du béton armé  
et des techniques industrialisées,  
9, rue La Pérouse,  
75784 Paris Cedex 16

Fig. 23. — L'étude en liaison avec l'ingénieur des acrotères n'a pas été faite (ci-contre).

## Industrie et technique



### La couleur donne le champ libre à la créativité

Qu'il s'agisse d'aménager une maison lors de sa construction ou de rénover un immeuble ancien, l'architecte dispose aujourd'hui de la plus riche palette de couleurs.

Fort heureusement pour l'œil, cet engouement pour la couleur a également trouvé le chemin des locaux qui, hier encore, ne se concevaient qu'en blanc : salles de bains, toilettes, etc.

On peut choisir maintenant des équipements sanitaires parmi une immense variété de formes et de couleurs qui permettent de traiter ces pièces, autrefois ternes, comme n'importe quel espace à modeler.

Cela conduit à y créer une atmosphère chaude, ce qui est bien la moindre des choses dans des locaux où il arrive de se trouver dans le plus simple appareil !

*Les exemples illustrés par les photographies ci-contre sont tirés du programme Mobello, produit par la SA pour l'Industrie céramique, à Laufen.*

Vente et documentation :  
Gétaz Romang SA  
1800 Vevey  
Rue Saint-Antoine 7  
Tél. (021) 51 05 31



Exemples tirés du programme Mobello, coloris « terra ».

## Vie de la SIA

### Communications SVIA

M. Alfred Hersberger, architecte EPFZ, diplômé en 1970. (Parrains : MM. M. Ritter et H. R. A. Suter.)

Nous rappelons à nos membres que, conformément à l'art. 10 des statuts de la SVIA, ils ont la possibilité de faire une opposition motivée *par avis écrit* au comité de la SVIA dans un *délai de 15 jours*. Passé ce délai, les candidatures ci-dessus seront transmises au comité central de la SIA.