



# Au-delà de la chasse aux ponts thermiques grâce au béton architectonique

ETABLISSEMENT D'HÉBERGEMENT POUR PERSONNES AGÉES DÉPENDANTES, EHPAD

**Bouchain, un village du Nord de la France. Au dix-neuvième siècle, un certain Docteur Dronsart y construisit, dans l'esprit de son temps, une maison de repos qui – naturellement – porta son nom. La construction de Dronsart a entretemps été démolie il y a quarante ans. Sur le même terrain, l'ingénieur architecte Philippe Caucheteux a construit une maison passive de soins et de repos, aux normes actuelles.**

Dans son concept, Philippe Caucheteux retourne littéralement les règles de la construction passive de l'intérieur vers l'extérieur. Il interiorise la peau isolante passive au moyen d'une structure extérieure poutre-colonne en béton.

Le béton architectonique est mis en œuvre pour son esthétique perceptible de l'extérieur et son véritable rôle structurel.

C'est le maître d'ouvrage de l'EHPAD Dronsart (ndlr Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes, aussi appelée Maison de Repos et de Soins en Belgique) qui a émis le souhait que la nouvelle EHPAD soit passive, et ce pour de nombreuses bonnes raisons.

Un lieu de vie permanent pour des résidents âgés et fragilisés induit

des problématiques particulières, la garantie d'un confort constant et plus particulièrement de maîtriser les risques de surchauffe en été (inertie, rafraichissement), la gestion des apports solaires combinée à la qualité des vues extérieures, comme proportions de vitrages, brise-soleil.

Outre le fait que les résidents profitent toute l'année d'une température intérieure quasiment constante et que la ventilation, par son évacuation et alimentation continue d'air, assure un climat plus sain, l'EHPAD Dronsart peut réduire ses coûts d'exploitation grâce à la construction passive.

# De koudebrug voorbij. Een performatieve expressie met architectonisch beton

## RUST- EN VERZORGINGSTEHUIS DRONSART (FR)

Bouchain, een dorp in Noord-Frankrijk. In de negentiende eeuw bouwde een zekere Dokter Dronsart er, een rusthuis dat zijn naam droeg, helemaal in de toenmalige tijdsgeschiedenis. Het gebouw van Dronsart werd intussen afgebroken, zo'n veertig jaar geleden. Op hetzelfde perceel realiseerde ingenieur-architect Philippe Caucheteux een passief rust- en verzorgingstehuis, volgens ónze hedendaagse normen. ▶



Les techniques « durables » concernent, en plus de la performance d'étanchéité à l'air, les centrales double flux, l'énergie solaire, les chaudières à pellets et un puits géothermique à 70 m de profondeur.

### **PROGRAMME**

L'EHPAD Dronsart accueille 107 résidents dans un bâtiment de deux niveaux. Le plancher du rez-de-chaussée est surélevé de 80 cm. Par ailleurs l'édifice donne l'impression de flotter au-dessus du parc. Les vues vers l'extérieur sont en surplomb, ce qui permet de mieux apprécier le parc en profondeur, et d'intimiser les chambres en rez-de-chaussée.

L'organisation spatiale du programme englobe deux niveaux d'échelles. Une forme de vie collective, par la mise en place d'un lieu « quasi » urbain, ayant l'expression d'une rue. Cet « espace public » se développe le long d'un axe Sud-Nord, sur 30 m, depuis le parvis d'entrée jusqu'au PASA (Pôle d'activités et de soins adaptés). On y croise toutes les activités de la vie collective, une partie de l'administration et du secteur médical.

La façade Sud constitue un véritable front urbain. Le retrait d'une quinzaine de mètres permet de mieux en apprécier la perspective. Ces espaces paysagers en façade se veulent ouverts à l'espace

public. Ces nouveaux aménagements participeront au paysage communal.

Ce sont les unités de vie des résidents qui occupent les façades. Les locaux mutualisés sont disposés à l'intérieur d'un volume de 6 m de large pour éviter la monotonie des couloirs. Dans chaque unité cet espace est mutualisé avec un espace salon de 80 m<sup>2</sup>, ouvert sur une terrasse extérieure abritée.

### **« TECTONIQUE »**

Un programme bien conçu et lisible mais pour Philippe Caucheteux, l'enthousiasme pour le projet va plus loin. Par une approche réfléchie – il parle lui-même d'esthétique liée à ▶

► Voor zijn concept zet Philippe Caucheteux de regels letterlijk op zijn kop: passief van binnen naar buiten toe. Hij plaatst de passieve isolerende schil langs de binnenkant, met behulp van een dragende betonstructuur langs de buitenkant.

Het architectonische beton wordt ingezet omwille van zijn esthetische kwaliteiten, tegelijk esthetisch en dragend.

Het was bouwheer EHPAD Dronsart die wou dat het nieuwe rust- en verzorgingstehuis passief werd en daarvoor bracht hij heel wat stevige argumenten

aan. Een permanent verblijf voor oudere en kwetsbare bewoners brengt specifieke problemen met zich mee. Het comfort moet voortdurend gegarandeerd blijven. Vooral 's zomers betekent oververhitting een risico (inertie, verfrissing). Ook de toevoer van zonlicht en de kwaliteit van het uitzicht, het formaat van de ramen en de zonneweringen, zijn van groot belang.

De bewoners profiteren daarenboven niet alleen het hele jaar door van een haast constante binnentemperatuur en een verluchting. Door het voortdurend aanbrengen en afvoeren van lucht wordt een gezonder klimaat gegarandeerd.

EHPAD Dronsart kan dankzij de passiefbouw ook zijn exploitatiekosten drukken.

De 'duurzame' technieken omvatten, naast de luchtdichtheid, ook verluchting met dubbele flux, zonne-energie, verwarmingsketels met pellets en geothermie met een put van 70 m diep.

#### **PROGRAMMA**

Rust- en verzorgingstehuis Dronsart telt 107 bewoners in een gebouw van twee verdiepingen. De vloeren van het gelijkvloers liggen 80 centimeter boven het maaiveld. Het gebouw lijkt zo boven het park te zweven, wat een mooi uitzicht geeft van bovenaf op het park in



de diepte. De kamers op het gelijkvloers krijgen daardoor ook meer intimiteit.

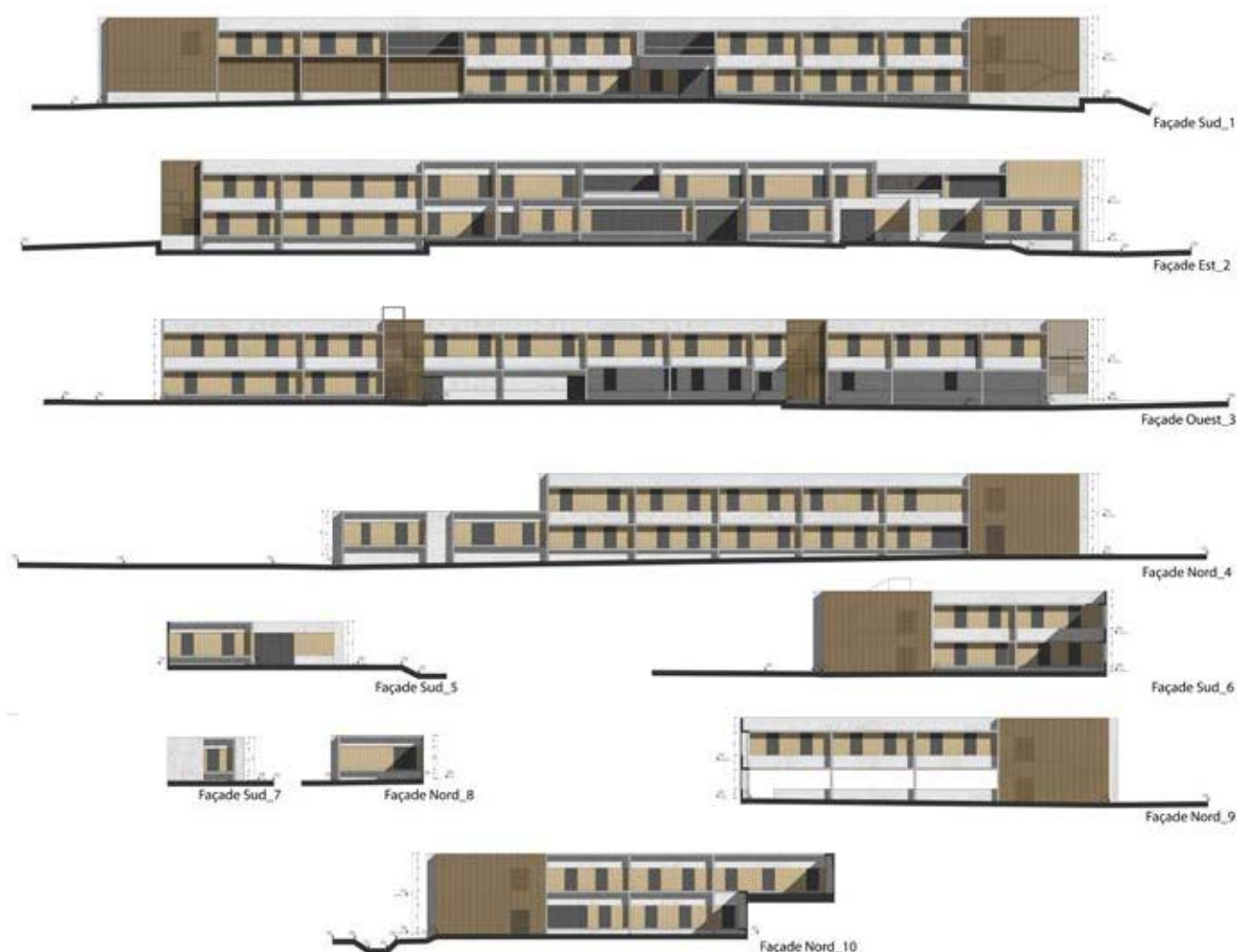
De ruimtelijke organisatie van het programma omvat twee niveaus. Een soort gemeenschappelijk deel, dat ontstaat door een stedelijk aandoende omgeving, een soort 'straat'. Deze 'publieke ruimte' ontplooit zich langs een zuid-noordas, over 30 meter, vanaf het voorplein aan de ingang tot aan de PASA (het dagcentrum voor therapie en aangepaste zorg). Onderweg stuit je op alle activiteiten die bij deze samenleving horen, een deel van de administratie en het medische gedeelte.

De zuidgevel vormt als het ware een huizenrij. Die ligt zo'n vijftien meter terug, waardoor het perspectief beter tot zijn recht komt. Het tegenoverliggende landschap opent zich naar het publiek: de nieuw aangelegde ruimtes worden deel van de ruimtelijke ordening van de 'stad'.

De gevels bevatten de wooneenheden. De gemeenschappelijke ruimtes bevinden zich in een volume van 6m breed, om monotone gangen te vermijden. Deze ruimte is in elke eenheid gekoppeld aan een salon van 80 vierkante meter groot, dat uitgaat op een overdekt buitenterras.

## TEKTONIEK

We hebben te maken met een afgewogen en leesbaar programma, maar het enthousiasme van Philippe Caucheteux voor het project ging verder, via een doordachte aanpak – zelf heeft hij het over tektonische esthetiek. Daar waar de verschillende aspecten van architectuur elkaar raken – of zelfs botsen – wou hij tot een maximale architecturale expressie komen, met respect voor het lastenboek voor passiefbouw. In zijn project draaide hij het klassieke principe van passiefwanden bijna letterlijk binnenstebuiten.





- Philippe Caucheteux: "Zonder uit het oog te verliezen wat belangrijk is op vlak van functionaliteit, interne ruimtelijkheid, gezamenlijke leefniveaus, het opzoeken van sfeer en welzijn, noopte de concrete architectonische dimensie van het project - STRUCTUUR/GEBOUW-SCHIL/VOORGEVEL - er ons toe om gespecialiseerde technische literatuur te doorploegen en kennis op te doen over de aanbevelingen voor passiefstandaarden."

Philippe Caucheteux gaat verder: "De aanbevolen technieken geven eensgezind de voorkeur aan een samenstelling van de gebouwschil van binnen naar buiten:

- Een interne structuur met waar mogelijk een grote inertie.
- Dikke isolatie aan de buitenkant van de structuur, of deels langs de binnenkant bij skeletbouw.

- la «tectonique», là où les différents aspects de l'architecture se heurtent – il souhaitait obtenir une expression architecturale maximale, dans le respect du cahier des charges de la construction passive.

Dans son projet, il a presque retourné littéralement la coupe de principe classique des parois passives de l'intérieur à l'extérieur.

Philippe Caucheteux «Sans s'attarder sur la genèse du projet en terme de fonctionnalité, de spatialité interne, d'échelles de vie collective, de recherche d'ambiance et de bien-être, la concrétude du projet dans sa dimension constructive - structure/enveloppe/façade - nous a amené à explorer la littérature technique spécialisée, et à prendre connaissance des

recommandations diffusées par les plateformes de diffusion des bonnes pratiques du standard passif.»

Il poursuit: «Les techniques constructives de référence privilégient unanimement la composition suivante de l'enveloppe, de l'intérieur vers extérieur:

- Une structure interne présentant si possible une forte inertie.
- Une épaisseur importante d'isolant, à l'extérieur de la structure ou en partie à l'intérieur dans les cas d'une ossature.
- En façade, un «emballage» constitué d'un enduit, de bardage (bois, métaux, composites, parements minces en béton, briques ...) accrochés à la structure ...»

Pour l'architecte ce dictat constructif trouve sa légitimité exclusivement dans la «chasse» aux ponts thermiques.

Cette approche strictement technique s'oppose aux objectifs d'un bâtiment durable, pérenne, stable, exprimant la protection, la quiétude et l'empathie d'une résidence pour personnes âgées.

## BÉTON

Dans sa quête pour surmonter au maximum la zone de tension entre la passivité et l'expression, Philippe Caucheteux a su, dès les premières esquisses, que cela se ferait avec du béton.

Il dispose d'une large expérience avec ce matériau dans ses projets et comme enseignant à la faculté LOCI de l'UCL.

Pour Philippe Caucheteux, le béton était le matériau le plus approprié pour approcher les questions relatives à la mise en œuvre de tensions dialectiques: ►

- Tegen de voorgevel een 'verpakking', die bestaat uit een plamuur of een bekleding (hout, metaal, composieten, een dunne bekleding in beton, bakstenen,...) die bevestigd wordt aan de structuur,..."

Volgens de architect berust een dergelijk bouwdictaat alleen maar op de 'jacht' naar koudebruggen. Deze puur technische benadering staat in tegenspraak met de doelstellingen van een gebouw, dat duurzaam moet zijn, maar ook permanent en stabiel, als een uitdrukking van de bescherming, de stilte en de empathie van een residentie voor ouderen.

## BETON

Tijdens zijn zoektocht naar manieren om passiviteit en expressie maximaal

met elkaar te verzoenen, wist Philippe Caucheteux vanaf de eerste schetsen dat beton het antwoord was. Hij beschikt over een ruime ervaring met dit materiaal, door zijn projecten en als docent aan de LOCI-faculteit van UCL.

Caucheteux vond beton het meest geschikte materiaal ter oplossing van zijn vraagstukken en de dialectische spanningen tussen de verschillende aspecten van architectuur: het contact met de bodem, het onderzoek naar een bouwkundige homogeniteit, of net niet, de zoektocht naar variatie qua materiaal, en uiteindelijk de spanning tussen de uiterlijke en de technische dimensie van architectuur, die Caucheteux omschreef als 'de tektoniek'.

Caucheteux: "Ik maak alleen gebruik van beton als uitdrukkingvorm waar het een structureel element is, zoals bij de rationalisten en de modernisten als Le Corbusier. De aanwezige statische krachten bepalen de uitdrukkingkracht en de esthetiek van die architectuurvormen."

## EXOSTRUCTUUR

De thermische isolatie van de passieve gebouwschil is afgesloten door een buitenstructuur in architectonisch beton, een skelet dat bestaat uit kolommen van 80 cm diep met lateien van 120 x 80 cm. Hun plaatsing wordt op een natuurlijke manier bepaald door de oriëntatie van de zon (zonwering of niet). ➤





► le contact avec le sol, la recherche d'une homogénéité constructive ou son opposé, la recherche de variétés matérielles, et finalement la tension entre la dimension représentationnelle et la dimension technique de l'architecture, ce qui Caucheteux appelle 'la tectonique'. Il explique: «J'utilise le béton comme véritable sens expressif dans la mesure où le béton est structurel, notamment chez les rationalistes et modernistes tel que Le Corbusier. Les forces statiques mises en présence fondent l'expression et l'esthétique de telles architectures.»

### EXOSTRUCTURE

L'enveloppe thermique aux performances passives est fermée par une exostructure en béton architectonique, un squelette qui est composé de colonnes profondes de 80 cm portant des poutres en 120 x 80 cm dont la

position se justifie naturellement par l'orientation solaire (brise-soleil ou pas).

Philippe Caucheteux: «Le niveau de performance passif nécessite une sur-isolation qui conduit généralement à une expression de «façade enveloppe» présentant peu de relief. En extériorisant la structure porteuse nous proposons, au contraire, une expressivité et une grande variété de façades, liée notamment à l'orientation solaire.»

L'exostructure portante, livrée par DECOMO, se compose de voiles/poutres en L, avec des variantes dans la position des éléments. Ces reliefs donnent de l'expression, notamment par le jeu et le mouvement des ombres. Les éléments en béton sont acidés, ce qui leur donnent un aspect à la fois mat et scintillant par l'apparition des grains de quartz.

Les bandes de remplissage entre poutres sont composées de parties opaques en bardage cuivre pré-oxydé et de châssis passifs disposés de manière aléatoire dans une trame générale verticale de 30cm. En second temps, et après réussite des tests d'étanchéité à l'air, la totalité de l'isolation est posée à l'intérieur.

Philippe Caucheteux: «Finalement, seul le point singulier de la liaison plancher et poutre en façade a requis un soin particulier de gestion du pont thermique et de la modélisation du point de rosée au cours des saisons. Un pont thermique 'béton/béton' - même si les rupteurs de pont existent - n'est pas suffisamment efficace pour un bâtiment passif. Ceci a été résolu par un choix mixte de dalles béton internes et de dalles bois en périphérie des planchers et en jonction avec l'exostructure.»

► Philippe Caucheteux: "Passiefbouw veronderstelt een buitenisolatie die meestal uitmondt in een soort 'gevelschil' zonder veel reliëf. Omdat we de dragende structuur naar de buitenkant verplaatsten komen we tot een veel grotere uitdrukingskracht en veel variatie in de voorgevels, volgens de richting van de zon."

De dragende buitenstructuur, die aangeleverd werd door DECOMO, bestaat uit L-vormige zeilen/balken, de manier waarop deze elementen geplaatst worden varieert. Deze reliëfvormen geven door hun spel en de schaduw-bewegingen uitdrukking aan het geheel. De oppervlakte van de betonelementen

is gezuurd. Daardoor krijgen ze een matte aanblik, die tegelijk ook glinstert dankzij de kwartskristallen die aan de oppervlakte komen.

De vulstroken tussen de balken bestaan uit doorzichtige delen in een gepreoxideerde koperen bekleding en passieframes die willekeurig geschikt werden binnen een algemeen verticaal stramien van 30cm. In een volgende fase, na geslaagde testen van de luchtdichtheid, werd alle isolatie aangebracht langs de binnenkant.

Caucheteux: "Uiteindelijk vereiste alleen het verbindingspunt tussen de vloer en de balk op de voorgevel specifieke

aandacht om de koudebrug te behandelen en de modellering van het dauwpunt doorheen de seizoenen. Een 'beton/beton'-koudebrug – ook al bestaan er koudebrugonderbrekingen – is niet doeltreffend genoeg voor een passiefhuis. Om dit op te lossen kozen we voor een mix van betonplaten langs de binnenkant en houten platen in de buurt van de plankenvloeren en als verbinding met de buitenstructuur."

#### **EVENWICHT**

Dankzij de buitenstructuur vond het project eindelijk een evenwicht tussen alle aspecten waar de ontwikkelaar om vroeg, van de constructie, via de uitstraling, tot een optimaal gebruik. ►



#### **EHPAD Dronsart - 2016, Bouchain**

MAÎTRE D'OUVRAGE | OPDRACHTGEVER: EHPAD Dronsart Bouchain France

ARCHITECT(E): Philippe CAUCHETEUX ir architecte D.F.P.Ms - Marly France

ENTREPRENEUR | AANNEMER: 3P Batisseurs Escaudain France

ÉLÉMENTS EN BÉTON PRÉFABRIQUÉS | PREFAB BETONELEMENTEN: DECOMO

BUDGET: €12,5 mio HTVA / ZBTW

SURFACE HABITABLE | BEWOONWARE OPPERVLAKE: 6000 m<sup>2</sup>

ÉLÉMENTS EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ | PREFAB BETONELEMENTEN:

- 350 M<sup>3</sup> DE BÉTON GRIS ACIDÉ | 350 M<sup>3</sup> GEZUURD GRIJS BETON

- 230 ÉLÉMENTS | 230 ELEMENTEN

Poteaux / Kolommen: 77 ex.

Linteaux en I / I-lintelen: 24 ex.

Linteaux en L / L-lintelen: 124 ex.

Grands Panneaux – Grote Panelen: (7,2 m x 3,5 m) 5 ex.

- 3400 M<sup>2</sup> DE PAREMENT ACIDÉS (FACES VUES) | GEZUURDE GEVELPANELEN (ZICHTVLAKKEN)

Poteaux / Kolommen: ca. 735 m<sup>2</sup>

Linteaux en I / I-lintelen: ca. 180 m<sup>2</sup>

Linteaux en L / L-lintelen: ca. 2355 m<sup>2</sup>

Grands Panneaux – Grote Panelen: (7,2 m x 3,5 m) ca. 125 m<sup>2</sup>

#### **EQUILIBRE**

Grâce à l'exostructure le projet a finalement trouvé un équilibre entre tous les aspects que le concepteur souhaitait, depuis la construction, au travers de son rayonnement, jusqu'à l'utilisation optimale.

Philippe Caucheteux: « L'étude de diffusion de la lumière du jour et le confort visuel des résidents, notamment en fauteuil roulant, nous ont amenés à fixer la hauteur de l'allège du bas

de la fenêtre à 50 cm et une hauteur de fenêtre de 200 cm, soit un linteau à 250 cm. Les fenêtres sont très conséquentes car elles sont aussi hautes qu'une porte. En conséquence, on a des éléments en L dont la hauteur est de 120 cm. La largeur de 80 cm est fixée par l'optimisation de l'effet pare-soleil fixe. Compte tenu des dimensions de la poutre nous avons optimisé la portance en choisissant de placer les colonnes selon deux modules de chambres, entre axe 720 cm. »

Ces mesures mènent à un rapport esthétique entre les pleins de 120 cm et les vides de 200 cm, se rapprochant de l'inverse du nombre d'Or,  $1/1,618 = 0,618$ , l'épaisseur du châssis. Dans la longueur, on retrouve le facteur 6 (720/120) pour les proportions de la poutre. C'est pourquoi ce projet « manifeste » la pérennité et la durabilité de cette plastique et pratique architecturale. (KDA) ●



► Philippe Caucheteux: "We bestudeerden de manier waarop het daglicht zich verspreidde en het visuele comfort van de bewoners, vaak rolstoelgebruikers. Dit bracht ons ertoe om de ramen van 200 cm hoog onderaan op een niveau van 50 cm te plaatsen, met een latei op 250 cm. De ramen zijn erg omvangrijk, ze zijn even hoog als een deur. Daardoor hebben we L-vormige elementen met een hoogte van 120 cm. Hun breedte werd vastgelegd op 80 cm voor een optimaal effect van de vaste zonnewering. Rekening houdend met de afmetingen van de balk, hebben we per twee kamervolumes een kolom geplaatst om het draagvermogen te optimaliseren, met een tussenafstand van 720 cm."

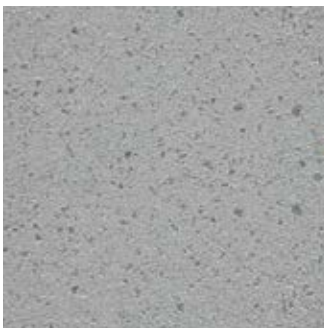
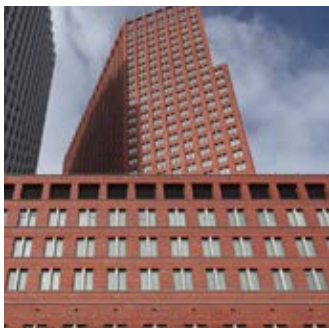
Door deze afmetingen komen we tot een esthetische verhouding tussen de volle panelen van 120 cm en de lege tussenruimtes van 200 cm. Dit benadert een omkering van de gulden snede,  $1/1,618 = 0,618$ , de dikte van het raamwerk. Over de lengte vinden we de factor 6 ( $720/120$ ) voor de verhoudingen van de draagbalk. Daardoor is dit project een 'manifestatie' van de duurzaamheid en de kwaliteit van dit bouwwerk en de architecturale praktijk. (KDA) ●



#### DECOMO, uw gevel in beton ...

Architectonisch beton staat garant voor een creatieve en duurzame oplossing voor uw gevel in prefab elementen, toegepast in zowel residentiële bouwprojecten, utiliteitsgebouwen als kantoorgebouwen.

Met meer dan 35 jaar ervaring, is **DECOMO** de specialist inzake de productie van dit kwalitatief en uiterst hoogwaardig betonproduct op maat, dat tevens constructief kan worden aangewend. Wij bieden reeds vanaf de ontwerpfase van uw bouwproject een professioneel advies met aandacht voor een maximale integratie van functies in één prefab concept. Ontdek de voordelen van onze aanpak bij de uitvoering van uw **DECOMO gevel in beton**.



#### DECOMO, votre façade en béton ...

Le béton architectural, c'est la solution durable et créative pour les éléments de façade de vos projets qu'ils soient résidentiels, utilitaires, ou immeubles de bureau.

Avec plus de 35 ans d'expérience, **DECOMO** est le spécialiste dans le domaine de la préfabrication de ce produit en béton sur mesure, de qualité supérieure, et également utilisable comme élément structurel de l'édifice. Nous offrons un avis conceptuel dès la phase de l'élaboration de tout projet de construction et nous nous portons garant d'un suivi professionnel de la réalisation de **votre façade en béton**.



[www.decomo.be](http://www.decomo.be)