

BETON POLI

GEPOLIJST BETON

OTB

Photo de couverture :

“Couple” -

Colonne-sculpture en béton poli exposée au
Salon des Artistes Décorateurs (SAD) - Paris 1990

- Conception : J.M. Huberty

- Photographie : Studio Biot-Bouvier

Foto op de voorpagina :

Gebeeldhouwde “koppel”-kolom van gepolijst beton, ten-
toongesteld op het
“Salon des Artistes Décorateurs - SAD” - Parijs, 1990

- Ontwerp : J.M. Huberty

- Foto : Studio Biot-Bouvier

LE BÉTON POLI, ... UNE RÉVÉLATION

GEPOLIJST BETON,... EEN REVELATIE

LE BÉTON POLI, ... UNE RÉVÉLATION

GEPOLIJST BETON, ... EEN REVELATIE



Préambule

L'histoire "tout court" comme celle des modes et des vagues en matière d'architecture, de vestimentation ou de matériaux, est un perpétuel recommencement.

Ce constat n'enlève rien au mérite de ces soi-disant révélations ou révolutions, surtout lorsqu'elles surgissent à point nommé pour résoudre des problèmes d'actualité, en l'occurrence ici, le bon comportement au vieillissement des façades et autres parements exposés aux intempéries.

Inleiding

De geschiedenis van de mode en de trends in de architectuur, kleding of materialen kan men eigenlijk als een eeuwig herhalen samenvatten.

Deze vaststelling doet echter niets af aan de verdiensten van deze zogenaamde revelaties of revoluties, vooral dan wanneer ze op een geschikt moment opduiken om een actueel probleem te helpen oplossen. In ons geval bijvoorbeeld kunnen zo mogelijkheden worden aangereikt om gevels en andere dagvlakken die aan weersinvloeden blootgesteld worden, goed de tijd te helpen doorstaan.

1. Un peu d'histoire

Pour qui s'en souvient, l'entre-deux guerres vit éclore un revêtement de sol curieux: le granito. Un mélange de petits grains de marbre bien calibrés et de ciment était taloché sur une chape puis, après durcissement, poncé à la meule avec une dextérité et une précision incroyables. La correction des nez de marches et les limons hélicoïdaux en témoignent encore. Aisés à entretenir, bon nombre de ces sols ont tenu le coup jusqu'à ce jour, et rien ne laisse présager de leur fin dernière.

Les carreaux de sol fabriqués en usine vont adopter le même principe et remplacer progressivement les carreaux décorés en ciment coloré.

Par la suite, le granito "in situ" va progressivement disparaître, tandis que le carreau va incorporer des fragments de marbre de plus en plus grands et abandonner son vocable de granito pour celui plus noble et plus technologique d'"aggloméré de marbre" et s'estomper au point de presque disparaître. Mais aujourd'hui on redécouvre que la facilité d'entretien, la durabilité, l'hygiène et l'économie sont ma foi des facteurs non négligeables dans le choix d'un revêtement de sol et, fait curieux, que l'aggloméré de marbre répond à toutes ces clauses. Ce matériau retrouve aujourd'hui sa place sur le marché du revêtement de sol et sa production relève d'une véritable résurrection.

Ceux qui ont mis en oeuvre ces carreaux en béton poli – c'en était – , se souviennent encore de la notice d'accompagnement expliquant qu'après pose et jointolement, les carreaux devaient être plusieurs fois lavés au savon vert puis rincés à l'eau de pluie. Ce traitement qu'on eût cru de bonne femme était au contraire parfait; il saponifiait la chaux en cours de libération dans la matrice de ciment et bouche-porait ainsi parfaitement ce qui restait de poreux à la surface de ces carreaux.

Durant ce temps et en façade d'immeuble, le béton commence sa carrière sous forme d'éléments (seuils, montants) ou de plaques qui recherchaient la teinte et la texture de pierres naturelles plutôt tendres. Malgré une porosité assez forte, le matériau béton ainsi conçu s'avérait valable pour deux raisons: l'empoussièvement plus faible à l'époque et surtout une architecture qui réfléchissait encore à l'écoulement des eaux de pluie et des poussières qu'elles transportaient (bandeaux et seuils avec larmier, corniches débordantes...).

1. Een beetje geschiedenis

U herinnert het zich misschien nog wel dat in de periode tussen de twee Wereldoorlogen een eigenaardig vloerbekledingsprodukt opgang maakte: de granito-tegels. Een mengsel van fijne, goed gecalibreerde marmerkorrels en cement werd op een onderlaag uitgesmeerd en, na verharding, met een uiterste vaardigheid en nauwkeurigheid met een slijpsteen bewerkt. De zuiverheid van de neuzen der trapsteden en van de helicoïdale trapbomen zijn daar nog steeds de getuigen van. Gemakkelijk te onderhouden, hebben vele van deze vloerbekledingen de tijd goed doorstaan en niets wijst op hun naderend verscheiden.

Voor de vloertegels vervaardigd in de fabriek werd hetzelfde principe toegepast en zij vervangen geleidelijk aan de gekleurde cementtegels.

De ter-plaatse-gestorte granito-vloer verdween na verloop van tijd van het toneel terwijl steeds grotere stukken marmer in de "geprefabriceerde" tegel werden verwerkt, hetgeen hem de welluidender, technologische naam van "marmermozaïektegel" opleverde. Maar precies door zijn veelvuldig gebruik zou men op de marmermozaïektegel uitgekeken geraken en verdween hij bijna helemaal van de markt. Recentelijk heeft men echter opnieuw ontdekt dat gemak in onderhoud, duurzaamheid, hygiëne en een gunstige prijs niet te verwaarlozen factoren zijn bij de keuze van een vloerbekleding en, bovenal, dat de marmermozaïektegel aan al deze criteria voldoet. Deze tegel herovert zich een plaats op de markt zodat men zelfs van een echte wedergeboorte mag gewagen.

Degenen die deze gepolijste betontegels hebben verwerkt – en dat waren er niet weinigen – zullen zich wellicht nog de begeleidende aanbeveling herinneren om na het platsen en het voegen van de tegels deze verschillende malen met groene zeep te reinigen en vervolgens met regenwater te spoelen. Een huismiddeltje misschien, maar met goed resultaat: de vrijkomende kalk in de cementmatrix werd aldus verzeep en vulde de eventuele resterende poriën in het tegeloppervlak uitstekend op.

In diezelfde periode werd het beton ook voor het eerst voor geveltoepassingen aangewend. Het begon zijn carrière in deze branche in de vorm van elementen (drempels, stijlen) of platen met een zachte, natuurlijke tint en textuur als van natuursteen. Ondanks een eerder hoge porositeit bleek dit beton toch geschikt te zijn en wel omwille van de volgende twee redenen: de toendertijd geringere vervuiling en een architectuur die nog voorzag in de afvoer van regenwater en het meegevoerde stof (lijsten en drempels met druiplijst, uitstekende kroonlijsten,...).

Puis vinrent deux grands mouvements faisant tous deux table rase de toutes les leçons du passé et rayant la modernité du vocabulaire architectural.

- * Le béton apparent brut de décoffrage, de qualité plutôt modeste puisque ne devant pas développer de grandes résistances mécaniques, d'où poreux en diable.
- * Le béton architectonique, de meilleure qualité puisque fabriqué en usine, d'une porosité moindre quoique suffisante pour absorber l'eau y ruisselant avec sa charge de poussières.

Soumis à l'empoussièrement de plus en plus généreux, ces deux architectures subirent un vieillissement accéléré que n'apprécièrent ni les maîtres d'ouvrage ni les concepteurs au point que certains d'entre eux se tournèrent vers d'autres matériaux susceptibles d'une meilleure durabilité d'aspect.

C'est alors que le béton, vrai matériau caméléon, se souvint qu'il était fait en majeure partie de pierre dure et qu'il lui suffisait d'exploiter cet atout.

2. Un peu de technologie

Si l'on imagine la constitution de la peau du béton (fig. 1), tel que sortant de son coffrage, on constate qu'elle est le fait:

- sur 0,5 mm au maximum, d'un épiderme de pâte de ciment qui, quelle que soit sa qualité, est poreuse, c'est-à-dire吸水する puis la rend mais, entretemps, reste humide; les poussières s'y fixent par collage et les microvégétaux trouvent de quoi s'y planter et proliférer;
- puis d'une structure qui révèle en coupe et au fur et à mesure qu'on pénètre vers l'intérieur, les granulats de 0 à 5 mm (à 1 mm de profondeur) puis les gros grains de 10 voire 20 mm (à 2 ou 3 mm de profondeur).

Question. Quelle surface de pierre, un béton "pelé" jusqu'au gros granulat montre-t-il?

Un calcul simple fournit la réponse.

Sachant que la pâte de ciment et l'air occlus occupent 27% du volume, il vient que la pierre sous forme de sable et de gros granulat occupe les 73% restants; or 73% en volume induisent 80% en surface (fig. 2).

Twee nieuwe grote bewegingen veegden echter alle lessens uit het verleden opzij en schrapten deze afrondingen uit de architecturale woordenschat:

- * Het gewoon ontkist beton: er werden geen hoge mechanische sterkten gevergd, dus was het van een eerder bescheiden kwaliteit en bijgevolg bijzonder poreus.
- * Het architectonisch beton: in de fabriek vervaardigd, dus van een betere kwaliteit en alhoewel het reeds minder poreus was, slorpte het toch nog het afstromend water en de bijhorende stofdeeltjes op.

De toenemende vervuiling versnelde het verouderingsproces van deze toepassingen, hetgeen sommige bouwheeren en ontwerpers voor andere materialen deed kiezen waarvan zij het uitzicht duurzamer achten.

En dan herinnert het beton zich als een echte kameleon dat het voornamelijk uit harde steen bestaat en dat het volstaat deze troef uit te spelen.

2. Een beetje technologie

De samenstelling van de betonhuid (fig. 1) ziet er op het moment van het ontkisten als volgt uit:

- een opperhuid van cementsteen van maximum 0,5 mm die ongeacht de kwaliteit poreus is, t.t.z. het water opslorpt, het weer afgeeft, maar ondertussen vochtig blijft; de stofdeeltjes kleven er zich in vast en vormen een ideale inplantings- en groebodem voor micro-organismen;
- een structuur die in doorsnede en naarmate men zich verder naar binnen begeeft, granulaten van 0 tot 5 mm (op 1 mm diepte) en vervolgens grove korrels van 10, zelfs 20 mm (op 2 of 3 mm diepte) bevat.

Vraag. Wat is het aandeel van de granulaten in het oppervlak van beton dat tot op het grove toeslagmateriaal is "gepeld"?

Een eenvoudige rekensom levert het antwoord.

Als we weten dat cement, water en de ingesloten lucht 27% van het volume innemen, dan neemt het inert skelet van zand en grof toeslagmateriaal de resterende 73% in; echter, 73% in volume betekent 80% in oppervlakte (fig. 2).

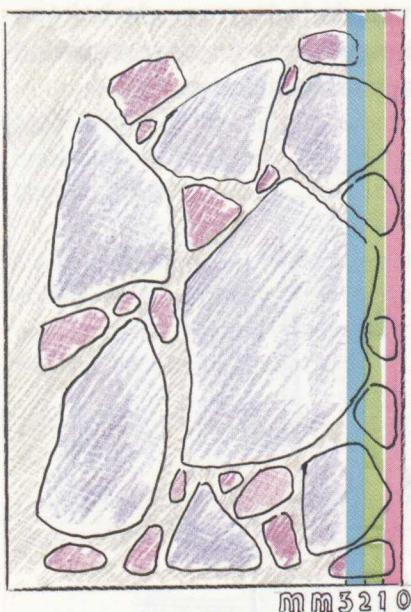


Fig. 1

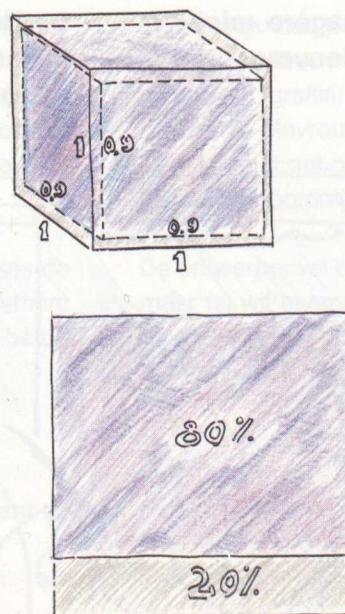


Fig. 2

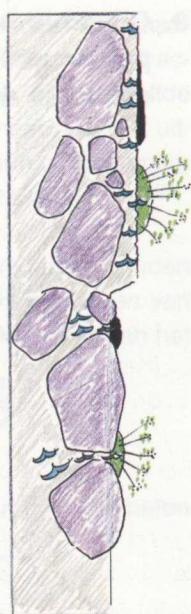


Fig. 3

Apparemment, une surface faite de 80% de pierre naturelle doit valoir quasiment une autre faite de 100%. Oui du point de vue aspect. Peut-être pas du point de vue comportement car la porosité de l'ensemble n'est pas proportionnée aux 20% développés par la matrice de ciment; la pénétration d'eau contourne les granulats (fig. 3). Il faut que la porosité de la matrice de ciment soit fortement abaissée pour que ces joints entre granulats ne soient pas des failles qualitatives mettant en péril la durabilité d'aspect de toute la surface.

Indépendamment des caractéristiques structurelles de la matière les constituant, les matériaux de parement offrent des états de surface qui, à leur tour, peuvent avoir une grande incidence sur le comportement dans le temps.

- Un microrelief accidenté accroche mécaniquement les poussières, les retient en nids où l'humidité s'entretient et, enfin et surtout, se prête difficilement à un nettoyage simple.
- Inversément, une surface parfaitement polie agit en sens inverse.

Ogenschijnlijk is een natuursteenoppervlak van 80% hetzelfde als een van 100%. Dat is inderdaad juist voor wat het uitzicht betreft, maar niet helemaal voor het gedrag. De porositeit van het geheel is niet evenredig aan de 20% voor rekening van de cementmatrix; het indringend water loopt om de granulaten (fig. 3) heen. De porositeit van de cementmatrix moet sterk worden verlaagd opdat de contactvlakken tussen de granulaten en de cementmatrix geen hiaten zouden vertonen die het duurzame uitzicht van het gehele oppervlak kunnen bedreigen.

Onafhankelijk van de structurele eigenschappen van de samenstellende materialen kan de oppervlaktoestand van de dagvlakmaterialen op zijn beurt het gedrag in de tijd sterk beïnvloeden:

- een ongelijk microrelief hecht de stofdeeltjes mechanisch vast, er vormen zich concentraties met een aanhoudend vochtig klimaat en bovendien is het moeilijk eenvoudig te reinigen;
- een volledig gepolijst oppervlak gedraagt zich daarentegen op de tegenovergestelde manier.

* * *

Un rapport DCTB sur la porosité de 0,20 mm de diamètre des pores dans certaines pierres naturelles et leurs matériaux de parement, dit rapport indique d'origine aussi brevement que possible.

Deze rapport beschrijft de verschillende methoden om de porositeit te bepalen. De belangrijkste methoden zijn de waterdrukmethode en de waterabsorptiemethode. De waterdrukmethode wordt gebruikt om de totale porositeit te bepalen, terwijl de waterabsorptiemethode wordt gebruikt om de open porositeit te bepalen. De open porositeit is de porositeit die alleen door water kan worden gevuld. De totale porositeit is de som van de open porositeit en de gesloten porositeit. De gesloten porositeit is de porositeit die alleen door chemische reactie kan worden gevuld.

3. Quand le bon sens de la ménagère rejoint la préoccupation du maître de l'ouvrage... et la créativité du concepteur

3. Als de wijsheid van de huisvrouw, de bekommernis van de bouwheer... en de creativiteit van de ontwerper mekaar vinden



La relation n'est pas évidente et pourtant... Quand Madame choisit le revêtement du sol et des murs de sa cuisine, elle sait ce qu'elle veut:

- sur le plan esthétique: un beige nuancé de rose. Rien ne lui fera accepter un ocre avec un reflet de bordeaux;
- sur le plan pratique: une surface unie, absolument étanche à tout et nettoyable efficacement et sans grand effort; un coup de chiffon et 4 gouttes de Monsieur Proper et rien de plus.

Ces desiderata formels font la fortune des fabricants de carrelages céramiques et ce n'est pas le prix qui freine la demande.

Een niet zo evident verband en toch... Wanneer Mevrouw de vloer- en wandbekleding van haar keuken kiest, dan weet ze wat ze wil:

- Op het vlak van de esthetiek: rose-beige kleur (en probeer haar geen oker met een bordeaux-schijn te verkopen!);
- Op praktisch vlak: een uniform, volledig ondoorlatend oppervlak dat met een doek en vier druppels Meneer Proper makkelijk en perfekt kan worden gereinigd.

Deze duidelijke wensen kennen geen prijs en maken zo het fortuin van de keramiektegelfabrikanten.

Il faut reconnaître que le maître d'ouvrage d'un immeuble de prix, nous dirons même de grand prix, souillé en continu (pollution) ou accidentellement (graffiti) se met à partager le rêve de Madame, d'autant que l'aspect de son bâtiment influe sur l'image de marque de sa société ou sur l'attrait locatif.

L'auteur de projet veut bien être sensible à ces clauses de coloris et de "nettoyabilité" mais souhaite également conserver les moyens d'expression formelle que le béton lui offre économiquement.

De fil en aiguille, les atouts du béton poli se précisent de plus en plus.

4. Qu'est ce que le béton poli?

4.1. Sur le plan qualitatif, un matériau hautement élaboré

Tout comme le granito était le fait d'artisans qui se transmettaient leur savoir-faire de père en fils, le béton poli est affaire de spécialistes..., de spécialistes expérimentés de surcroît. La preuve?

* **La composition des bétons.** Elle répond certes aux règles classiques mais avec des impératifs complémentaires assez particuliers dont ne traitent pas les manuels de bétonologie; secret de fabrication oblige.

- Les granulats sont inhabituels, tous concassés, presque tous importés et livrés en calibres serrés (0/0, 0/4, 4/8, 8/10 ou 8/12 ou 7/14, 12/18 et j'en passe) qu'il s'agit de combiner en granulométrie continue ou discontinue suivant les besoins technologiques (ballast pierreux le plus compact) ou esthétiques (voir 4.2.).

- Le dosage en ciment se doit d'être le plus réduit possible, question de limiter au minimum la matrice de ciment. Il se situe aux environs de 375 kg/m³ de béton, ce qui est relativement peu pour des granulats tous concassés dont chaque grain doit être soigneusement serti dans la pâte de ciment.

- Un rapport E/C très bas, aux environs de 0,40, en vue d'une résistance élevée à long terme (> 50 N/mm²) et après 2 à 3 jours (30 N/mm²), et d'une porosité d'origine aussi basse que possible.

Begrijpelijk dat bouwheren van prestigieuze, zeg maar kostelijke gebouwen, die uiteraard aan permanente accidentele (graffiti) bevuiling onderhevig zijn, dezelfde droom als Mevrouw gaan koesteren, temeer daar het uitzicht van het gebouw op het imago van hun onderneming afstraalt of potentiële huurders helpt aantrekken.

De ontwerper wil best met deze wensen rekening houden maar hij wil tevens optimaal gebruik kunnen maken van de rijke én economische expressiemogelijkheden van het beton.

* * *

Beetje bij beetje nemen de voordelen van gepolijst beton duidelijker vorm aan.

4. Wat is gepolijst beton?

4.1. Kwalitatief gezien, een zeer hoogstaand materiaal

Zoals granito het werk van ambachteli was die hun vak-kennis van vader op zoon overleverden, zo is ook het gepolijst beton een zaak van specialisten,... en ervaren specialisten daarenboven. Waarom?

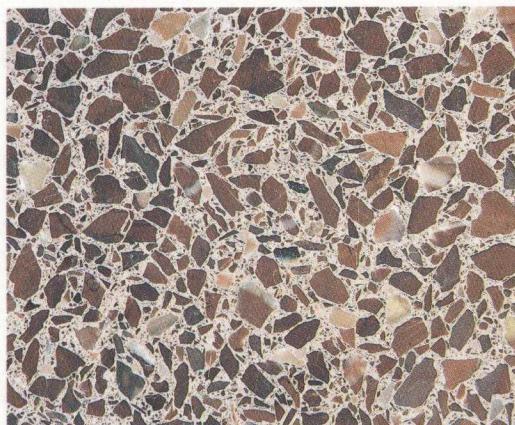
* **De betonsamenstelling.** Zij voldoet vanzelfsprekend aan de klassieke regels maar eveneens aan bijkomende, zeer specifieke eisen die men in geen enkel handboek voor betontechnologie terugvindt; hier geldt immers het fabricagegeheim.

- Men gebruikt ongewone, gebroken, haast altijd ingevoerde granulaten in enkelvoudige korrelmaat (0/0, 0/4, 4/8, 8/10 of 8/12 of 7/14, 12/18 en noem maar op) die, naargelang van de technologische (een zo compact mogelijk inert skelet) of estetische vereisten in een continue of een discontinue korrelverdeling worden gecombineerd (zie 4.2.).

- Het cementgehalte moet zo laag mogelijk worden gehouden om aldus de cementmatrix tot een minimum te beperken. Het schommelt rond 375 kg/m³ beton. Dit relatief lage gehalte moet niettemin volstaan om alle volledig gebroken granulaatkorrels zorgvuldig in de cementsteen in te vatten.

- Een zeer lage W/C-faktor (ongeveer 0,40) teneinde een hoge sterkte op lange termijn (> 50 N/mm²) en na 2 à 3 dagen (30 N/mm²) en een zo laag mogelijke initiële porositeit te verzekeren.

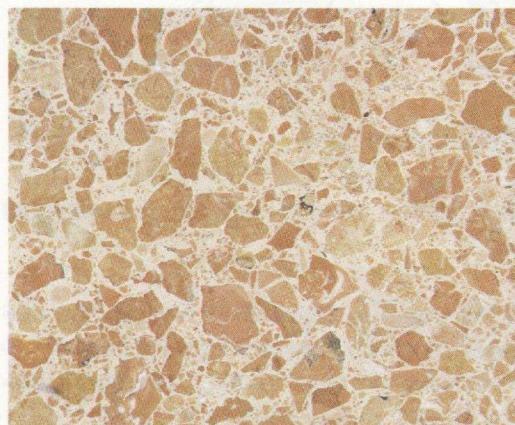
Obtenir un béton "coulable" au départ de ces données n'est pas évident.



Echelle 1/1

A gauche:
2 bétons polis de teintes fort différentes.

A droite:
Les granulats utilisés dans la composition de ces bétons: sable et concassés de marbre 1, 5/3, 3/6 et 6/10.



Schaal 1/1

Links:
Tweemaal gepolijst beton maar met een zeer verschillende tint.

Rechts:
De granulaten gebruikt in deze betonsamenstellingen: zand en gebroken marmer 1, 5/3, 3/6 en 6/10.



* **L'obtention du poli.** C'est surtout ici que la technologie devient hautement spécialisée... et de plus en plus secrète; cela se comprend. De ce que j'ai pu apprendre, le polissage du béton comprend les phases suivantes.

A. Le grésage ou dégrossissement

Une meule diamantée ou classique à gros grains (36) se charge de "peler" le béton de 1 (rarement) à 2 - 3 mm pour faire apparaître en pleine coupe le gros granulat. Cette opération est capitale quant à sa précision car les plans et profils formés par elle ne peuvent plus être rectifiés (du moins notablement) par les opérations suivantes.

Ce premier traitement doit intervenir avant 3 jours de durcissement dans le cas de granulats tendres sinon la matrice de ciment trop dure ralentira le travail. Au contraire, il ne peut être appliqué qu'après 5 jours dans le cas de granulats très durs qui, attaqués trop tôt, risqueraient de se desserrer sous l'action de la meule.

Op basis van deze gegevens een "vormbaar" beton bekommen is niet zo vanzelfsprekend.



* **Het polijsten.** In dit stadium is een bijzondere gespecialiseerde technologie vereist, die – om begrijpelijke redenen – zeer geheim wordt gehouden. Naar wat ik heb kunnen vernemen, geschiedt het polijsten van beton in de volgende fasen.

A. Het schuren of ruwen

Een diamantslijpsteen of een klassieke grove slijpsteen (36) "pelt" het beton tot 1 (zelden) à 2 - 3 mm en legt het grove granulaat in volle doorsnede bloot. Deze bewerking moet met een uiterste nauwkeurigheid geschieden want de aldus gevormde vlakken en profielen kunnen niet (merkbaar) meer worden gecorrigeerd door de volgende bewerkingen.

Bij zachte granulaten moet deze eerste behandeling vóór de 3de dag van het verharden worden uitgevoerd zonet is de cementmatrix te hard en wordt het werk vertraagd. Bij zeer harde granulaten mag deze behandeling daarentegen pas na 5 dagen geschieden om te vermijden dat zij bij het ruwen zouden loskomen.

Après ce traitement, le béton est correctement dressé mais:

- les stries creusées dans les granulats par le diamant ou les gros grains abrasifs sont visibles surtout dans le cas de coloration soutenue;
- les bulles d'air découvertes par l'abrasion forment des creux;
- la qualité de la matrice de ciment est, au mieux, celle qu'elle avait avant traitement. Selon toute vraisemblance, l'attaque brutale qu'elle a subie alors qu'elle était encore en cours de durcissement, l'a affaiblie.

Des bétons clairs (granulats blancs ou légèrement teintés) peuvent se satisfaire très bien de cette seule et unique opération. Ils seront appelés bétons grésés.

B. Le premier polissage

Ce traitement s'opère en plusieurs passes par des meules aux grains 120 puis souvent 220 et a pour objectif de gommer toutes les stries engendrées par l'opération de grésage.

Les bétons ainsi traités sont dans un stade intermédiaire de finition; leur surface est déjà trop polie que pour s'accommoder des défauts importants que constituent les bulles d'air non comblées.

C. Le masticage

Cette phase est également capitale dans la perspective d'une surface de haute qualité. Elle doit simultanément obturer les creux formés par les bulles d'air et fortifier la matrice de ciment. Elle se pratique par "tartinage" conscientieux d'une barbotine de ciment (généralement améliorée par une résine) ou d'une masse tout à fait synthétique. Après séchage de 24 h (ciment) ou de quelques heures (résines pures) de cet enduit dont l'épaisseur peut atteindre le 1/2 mm, la surface est nettoyée manuellement ou le plus souvent à la meule aux grains 320 ou 220. Les creux des bulles d'air sont obturés et la matrice de ciment enrichie de ciment pur ou de résine est particulièrement bien "bouche-porée".

Les bétons ainsi traités sont appelés "adoucis", terme repris de la technologie de la pierre et caractérisant une surface exempte de traits de grésage mais sans brillant.

Het beton is nu wel goed geruwd maar:

- de groeven in de granulaten ontstaan door het schuren van de diamant of de grote korrels zijn, vooral bij donkere kleuring, nog zichtbaar;
- de luchtbellen die bij het ruwen blootgelegd werden, vormen holten;
- de kwaliteit van de cementmatrix is, in het beste geval, gelijk aan die van voor de behandeling, maar het is waarschijnlijker dat zij door de ruwe behandeling in volle verhardingsproces is verzwakt.

Voor lichte betonsoorten (witte of lichtjes gekleurde granulaten) volstaat deze eerste en enige behandeling. Men spreekt in dit geval van geschuurd beton.

B. Het eerste polijsten

Deze behandeling geschiedt in verschillende stappen. Eerst met een slijpsteen korrel 120 en daarna vaak nog een met korrel 220 worden de groeven ontstaan door het schuren uitgegomd.

Het beton bevindt zich nu in een half-afgewerkte toestand; het oppervlak is reeds te zeer gepolijst om nog belangrijke fouten zoals ongevulde luchtbellen te gedogen.

C. Het kitten

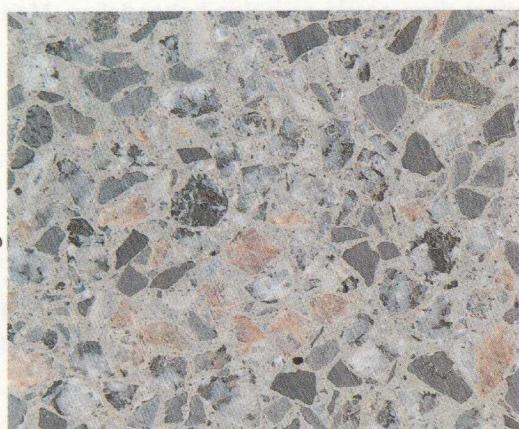
Ook deze fase is van zeer groot belang om een hoog kwalitatief oppervlak te bekomen. Zij moet tegelijk de holten van de luchtbellen vullen en de cementmatrix versterken. Dit gebeurt door zeer zorgvuldig een cementpapje (meestal verbeterd met een hars) of een volledig synthetische massa uit te smeren, mogelijk tot 1/2 mm dik. Na enkele uren (zuivere harsen) of 24 uur (cement) verharden, wordt het oppervlak manueel of, wat vaker voorkomt, met een slijpsteen met korrel 320 of 220 schoongemaakt. De holten van de luchtbellen alsook de poriën van de met zuiver cement of hars verrijkte cementmatrix zijn nu degelijk opgevuld.

Het aldus behandelde beton wordt "gezoet" beton genoemd, een term die uit de steenbewerking werd overgenomen en verwijst naar een oppervlak vrij van schuursporen maar zonder glans.

Voici, à échelle 1/1, les diverses étapes du polissage d'un même béton avec, en regard, les meules ayant servi à ces opérations.



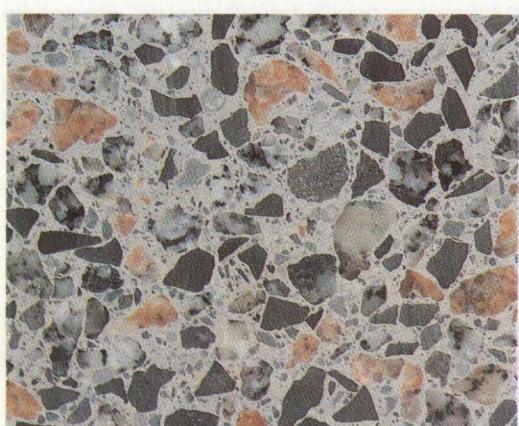
Etape n° 1
Dégrossissement au diamant.



Fase 1
Het schuren met een diamant.



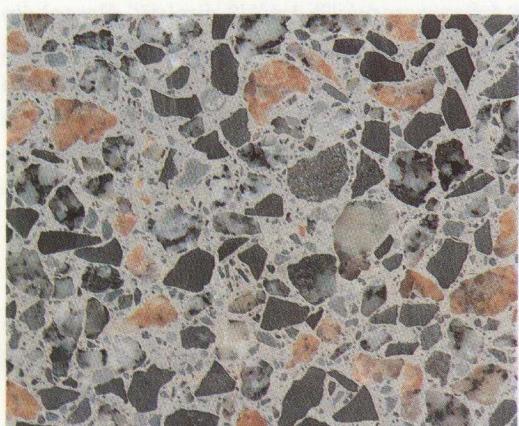
Etape n° 2
Premier polissage au grain 120.



Fase 2
Het eerste polijsten met korrel 120.



Etape n° 3
Premier polissage (suite) au grain 220.



Fase 3
Vervolg van het eerste polijsten met korrel 220.

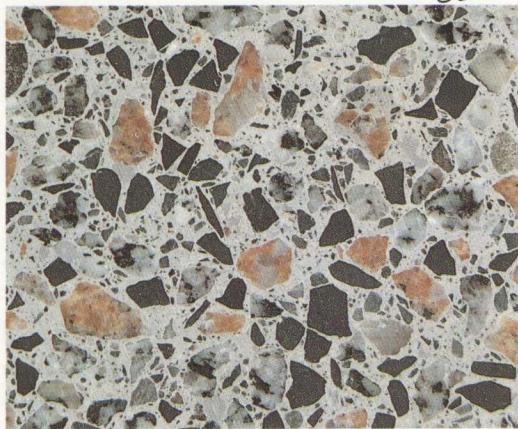


Etape n° 4
Après masticage, polissage au grain 320.

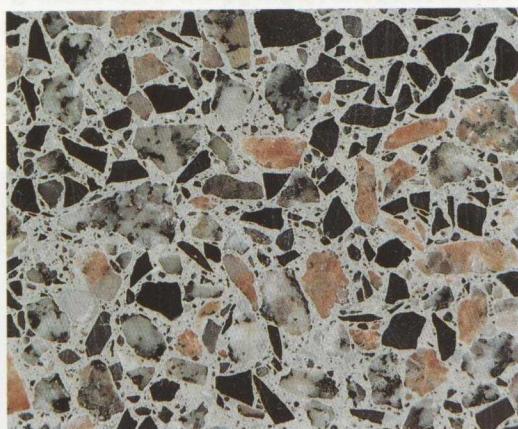
Op schaal 1/1, de verschillende fases in het polijsten van eenzelfde beton en, ernaast, de gebruikte slijpstenen.



Fase 4
Na het katten, polijsten met korrel 320.



Etape n° 5
Fin polissage "mat" au grain 600.



Fase 5
Het fijne polijsten tot een "matte glans" met korrel 600.



Etape n° 6
Fin polissage "brillant" au "feutre".

Fase 6
Het fijne polijsten tot een "hoge glans" met vilt.

D. Le fin polissage

Cette dernière phase va procurer successivement à la surface:

- un "poli mat" (aspect à mi-chemin entre le mat et le satiné) par traitement à la meule de grain 600,
- puis un "poli brillant" par opération des feutres. Par feutre s'entend des meules de pierre tendre ou de vrais feutres surfacés de pâtes abrasives ultra-fines. C'est ce dernier type de fini qui est le plus fréquemment demandé.

Que durent ces opérations?

Pratiquées sur surfaces planes et mécaniquement, c'est-à-dire via des machines équipées de têtes mobiles balayant l'aire à traiter soit par guidage manuel, soit par trajectoire programmée, les diverses opérations requièrent par m²:

- grésage (dégrossissement)	1/2 h
- premier polissage	1/4 h
- masticage	1/4 h
- démasticage et polissage brillant	1/4 h

soit

1h1/4

D. Het fijne polijsten

In deze laatste fase wordt het oppervlak:

- met een slijpsteen met korrel 600 behandeld om het een "matte glans" (ergens tussen mat en satijnglans) te verlenen, en
- vervolgens met vilt gepolijst om een "hoge glans" te komen. Zo'n polijstvilt kan gewoon een zachte slijpsteen zijn of een echte vilt met een uiterst fijne schuurlaag. Dit laatste type van afwerking wordt het meest gevraagd.

Hoeveel tijd vergen deze bewerkingen?

Mechanisch uitgevoerd, t.t.z. met een machine met beweegbare koppen die de te behandelen zone manueel of volgens een geprogrammeerd traject bewerken, en op een effen oppervlak moet men per m² voor de diverse operaties met de volgende duur rekenen:

- het schuren of ruwen	1/2 u.
- het eerste polijsten	1/4 u.
- het kitten	1/4 u.
- het schoonmaken en fijn polijsten	1/4 u.

Totale duur:

1u1/4.

Il existe des machines particulières à têtes multiples spécialisées exclusivement dans les grandes surfaces planes et qui sont susceptibles de ramener ce temps bien en deçà de cette valeur.

Par contre, le polissage manuel à la meuleuse portative double ce temps et l'amène allègrement à 2h30/m². Requis pour toutes les surfaces non réglées, les détails, les raccords, les chanfreins..., ce travail manuel très délicat n'est à confier qu'à des ouvriers particulièrement capables et expérimentés qui peuvent encore se prévaloir du titre d'artisan; ils en ont d'ailleurs conservé le caractère d'indépendance et l'esprit de corporation dont l'intégration dans les programmes planifiés des usines modernes est loin de se faire toute seule!

Er bestaan echter ook speciale machines met meervoudige koppen voor de bewerking van grote effen oppervlakken die de behandelingsduur aanzienlijk kunnen helpen verminderen.

Bij het manuele polijsten met een draagbare slijpsteen verdubbelt deze behandeldingstijd daarentegen zodat hij gemakkelijk tot 2h30/m² kan oplopen. Deze delicate, manuele werkwijze is vereist wanneer het geen regelvlakken betreft, voor details, aansluitstukken, afschuiningen,... Zij wordt derhalve best uitsluitend aan zeer vakkundige en ervaren uitvoerders, zeg maar echte ambachtsslui, toevertrouwd. Zij houden trouwens nog erg aan hun zelfstandigheid en korpsgeest vast. Het is dan ook niet eenvoudig om hen in de zeer verregaand geprogrammeerde routine van een moderne fabriek te integreren.



A gauche:
Polissage mécanique.



A droite:
Polissage manuel.
Rechts:
Manueel polijsten.

4.2. Sur le plan esthétique: une pierre sur mesure

La réussite d'un béton poli n'est pas seulement une question de technologie, loin s'en faut. La perception des teintes et la connaissance profonde des pierres sont des données d'autant plus précieuses qu'elles sont incodifiables et difficilement communicables. L'art ne s'explique pas; il se pratique et s'expose.

Voici toutefois un petit aperçu de recettes parmi d'autres jalousement gardées.

- La couleur d'un parement est donnée essentiellement par le gros granulat; forcément il est majoritaire.
- Par contre, la nuance sera le fait du mortier (petit granulat et matrice de ciment).

4.2. Esthetisch gezien, een steen naar maat

Het succes van gepolijst beton heeft lang niet uitsluitend met de technologie te maken. Een oog voor kleuren en een grondige kennis van de steensoorten spelen eveneens een zeer belangrijke rol, te meer daar deze vaardigheden moeilijk nauwkeurig vast te leggen en overdraagbaar zijn. Kunst kan men niet uitleggen, men beoefent en aanschouwt ze.

Hierna toch enkele van de zo zorgvuldig bewaarde "recepten".

- De kleur van een dagvlak wordt hoofdzakelijk bepaald door het grove toeslagmateriaal; het vormt noodgedwongen het grootste deel.
- Een schakering wordt daarentegen bekomen via de mortel (fijn granulaat en cementmatrix).

- Un béton poli recourant à un gros granulat et un mortier de même tonalité est perçu à distance comme étant peint, un peu comme une carrosserie de voiture.
- A l'opposé, un gros granulat en contraste de couleur avec le mortier fait vibrer sa propre couleur un peu à la façon d'un pointillé en peinture.
- L'introduction de points de couleur petits mais très contrastés vis-à-vis de leur environnement fait scintiller la couleur un peu à la façon des poudres brillantes utilisées dans les peintures métallisées.
- A égalité de pigment, la matrice de ciment peut être colorée en ton franc si le ciment est blanc ou en ton passé, plus proche de la pigmentation des pierres naturelles, si le ciment est gris.
- La couleur elle-même des pierres et son intensité ont leur importance. Les teintes foncées et soutenues ne révèlent la richesse de leur coloris que sous un polissage poussé, alors que les teintes claires et pâles se révèlent au simple grésage.
- La composition et la structure minéralogiques des pierres sont aussi loin d'être ici indifférentes. Certaines pierres sont opaques, d'autres offrent une certaine transparence; à égalité de pigmentation, leur perception visuelle est tout autre.
- Certaines pierres offrent une porosité très légère mais suffisante pour que leur teinte se fonce fortement sous la pluie dans le cas où le polissage n'a pas été mené loin assez que pour les assombrir.

Tout cela pour faire comprendre le caractère complexe d'une pratique qui conjugue l'art et la technologie.

5. Chaque pierre a sa personnalité... et son comportement à l'eau

Les roches utilisées dans les bétons polis sont d'origines minéralogiques fort diverses mais que l'on peut grossièrement classer en 2 grandes familles.

- Les pierres relativement tendres: dureté 3 à 4*. Ce sont principalement les carbonates de calcium: calcite, calcaires durs du type pierre bleue et toute la gamme des marbres.

* Pour rappel, la dureté des minéraux s'inscrit dans une échelle allant de 1 pour le talc et le graphite, à 9 pour le corindon et 10 pour le diamant, tous deux utilisés comme abrasifs dans les meules de grésage et de polissage. La dureté de l'acier se situe à mi-chemin entre ces 2 extrêmes et vaut 5.

- Een gepolijst beton op basis van grof toeslagmateriaal en een mortel van eenzelfde tonaliteit wordt vanop een afstand als geschilderd, een beetje zoals het koetswerk van een wagen, ervaren.
- Een grof toeslagmateriaal in scherp kleurcontrast met de mortel doet de kleur opleven als in een gepointileerd schilderij.
- Fijne maar scherp met de omgeving contrasterende kleurstipjes laten de kleur schitteren zoals de glanspoeders die voor gemailleerde verf worden gebruikt.
- Met eenzelfde pigment kan bij wit cement de cementmatrix in een uitgesproken toon worden gekleurd of, bij grijs cement, in een minder uitgesproken toon, die dichter de kleur van natuursteen benadert.
- De kleur en de intensiteit van de steen zelf zijn eveneens van belang. Donkere of krachtige kleuren komen slechts volledig tot hun recht wanneer de steen zeer sterk wordt gepolijst, terwijl bij heldere of lichte kleuren schuren volstaat.
- De samenstelling en mineralogische structuur van de stenen mogen evenmin uit het oog worden verloren. Sommige stenen zijn ondoorschijnend, andere zijn enigszins doorschijnend; bij eenzelfde inkleuring zullen zij derhalve visueel anders worden ervaren.
- Sommige stenen zijn licht-poreus. Indien ze echter niet toereikend worden gepolijst om voldoende te verdonkeren, zullen zij bij beregeling donkerder worden.

Dit alles om U een idee te geven van het complexe karakter van deze werkwijze die kunst en technologie met elkaar verbindt.

5. Iedere steen heeft een eigen persoonlijkheid... en gedrag t.o.v. water

De gebruikte steensoorten voor gepolijst beton zijn van uiteenlopende mineralogische oorsprong. Zij kunnen niettemin grosso modo in 2 grote families worden opgesplitst.

- De relatief zachte steensoorten: hardheid 3 à 4*. Tot deze groep behoren voornamelijk de calciumcarbonaten: calciet, harde kalksteensoorten van het type van arduin en het hele marmergamma.

* Ter herinnering, de hardheid van mineralen wordt aangegeven op een schaal gaande van 1 voor talk en grafiet tot 9 voor korund en 10 voor diamant. Deze laatste twee worden als slijpmiddel bij het schuren en polijsten gebruikt. De hardheid van staal houdt ongeveer het midden tussen beide uitersten en wordt aan 5 gelijkgesteld.

La palette des coloris offerts par ces roches est prodigieuse mais leur faible dureté et leur opacité n'en font pas des pierres particulièrement destinées au poli brillant qu'elles n'atteignent que par un polissage extrêmement poussé. Ce poli est d'ailleurs fragile en exposition extérieure, les pluies acides étant particulièrement mordantes pour les pierres calcaires.

- Les pierres dures: dureté 6 à 7. Dans cette catégorie se rangent les quartz (silice) et surtout les feldspaths (silico-aluminates constituants essentiels des granit, basalte et porphyre).

Ces pierres sont moins riches en coloris purs que les calcaires mais leur structure cristalline un tantinet transparente (les verres sont des silicates), leur dureté et leur composition minéralogique les destinent davantage au poli brillant et résistant en atmosphère agressive. Toutefois, la texture granulaire de ces roches et leur dureté peuvent poser, au grésage, certains problèmes d'éclats ou de descellement des petits granulats. Rien n'est parfait.

Un autre phénomène mérite mention: le comportement visuel à l'eau de ces pierres.

Très peu poreuses, les roches le sont quand même un peu et, pour certaines d'entre elles, suffisamment pour changer de couleur lorsqu'elles sont mouillées.

Cette particularité est surtout valable pour les couleurs foncées et s'explique par l'effet de bouche-porage que l'eau absorbée en surface procure à la pierre. La teinte véritable d'une roche ne se révèle qu'au polissage très poussé. Si cette teinte est naturellement sombre, au plus la surface est accidentée (grisée ou brute de concassage), au plus elle paraîtra claire par effet dispersant de la lumière sur le relief de surface. C'est ainsi que la pierre bleue sèche passe du gris clair à la taille, au gris bleuté à l'adouci pour aboutir au noir à l'état poli mais devient noire sous la pluie quel que soit son état de surface.

Ce phénomène constitue un deuxième argument en faveur du polissage poussé des pierres foncièrement sombres alors que les foncièrement claires ne s'assombrissent quasiment pas sous l'eau quel que soit leur fini de surface.

Deze steensoorten komen in een uitgebreid kleurenpalet voor. Door hun geringe hardheid en hun ondoorschijnendheid kan hen enkel door verregaand polijsten een hoge glans worden gegeven. Deze glans is daarenboven bijzonder broos bij toepassingen in het buitenmilieu, aangezien kalksteen erg gevoelig voor zure regen is.

- Harde steensoorten: hardheid 6 tot 7. Hier toe behoren de kwartsen (kiezel) en vooral de veldspaten (siliciumaluminaten die het hoofdbestanddeel van graniet, basalt en porfier vormen).

Deze stenen bieden een minder rijk gamma aan zuivere kleuren dan de kalksteensoorten maar zijn door hun kristalstructuur ietwat doorschijnend (de glassoorten zijn silicaten) en hun hardheid en mineralogische samenstelling maken het niet alleen gemakkelijker hen een hoge glans te geven, maar maken hen tevens bestendig aan een agressieve atmosfeer. Niettemin kunnen de korreltextuur en de hardheid van deze steensoorten bij het schuren aanleiding geven tot afsplinteren of loskomen van fijne granulaten. Niets is volmaakt.

Een ander verschijnsel is eveneens het vermelden waard: het zichtbaar gedrag van deze steensoorten t.o.v. water.

Deze steensoorten zijn weliswaar zeer weinig poreus maar voor sommige onder hen is dat voldoende om in vochtige toestand van kleur te veranderen.

Deze eigenschap geldt vooral bij donkere kleuren en is te verklaren door het feit dat het aan het oppervlak opgeslorpte water de poriën opvult. De werkelijke tint komt slechts bij een verregaand polijsten tot uiting. Hoe ongelijker een (geslepen of gebroken) oppervlak is, des te helderder zal het er uitzien door het lichtverstrooiend effect van het oppervlakterelief. Vandaar dat droge arduinsteen na behouwing een lichtgrijze tint vertoont die na het eerste polijsten in blauwachtig grijs overgaat om na het fijne polijsten zwart te worden. Een beregende arduinsteen zal echter ongeacht de toestand van zijn oppervlak een zwarte tint vertonen.

Ook dit verschijnsel pleit voor het verregaand polijsten van diepdonkere stenen. Diepheldere stenen verdonkeren haast niet onder invloed van het water en dit ongeacht hun oppervlakte-afwerking.

6. Des possibilités d'expression réellement infinies



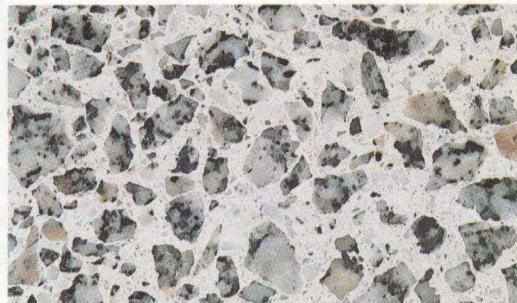
Les pierres naturelles ont leur teinte, variable parfois suivant le banc ou la veine, mais suffisamment caractérisée pour être identifiée par un spécialiste des roches. La palette des coloris est certes grande mais pas infinie. De surcroît, toutes les carrières ne se prêtent pas à l'extraction de blocs suffisamment cohésifs que pour mériter l'honneur d'un tranchage rentable; certaines roches sont justes bonnes à fournir des concassés.

6. Een werkelijk oneindig aantal expressiemogelijkheden

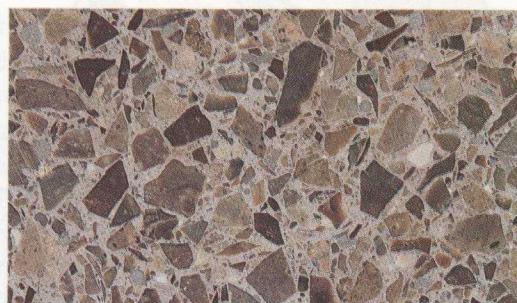
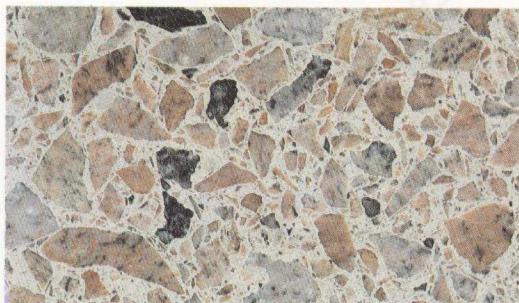
Natuurstenen hebben een eigen tint die wel kan verschillen volgens de laag of deader, maar toch voldoende kenmerkend is om door een specialist te worden erkend. Het kleurenpalet is groot maar niet oneindig. Daarenboven leveren lang niet alle groeven voldoende grote blokken van eenzelfde tint om een rendabel behouwen mogelijk te maken. Sommige steenblokken zijn enkel geschikt om tot steenslag te worden verwerkt.

Un petit aperçu des possibilités tinctorielles des bétons polis.

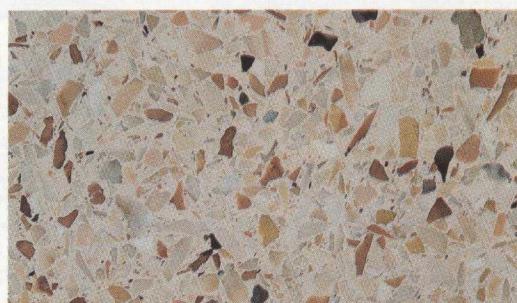
Een bondig overzicht van het kleurenpalet van gepolijst beton.



Bétons polis à base de granit et de porphyre concassés, le sable étant soit granitique soit calcaire. Les grains sont légèrement vitreux et le plus souvent polychromes.



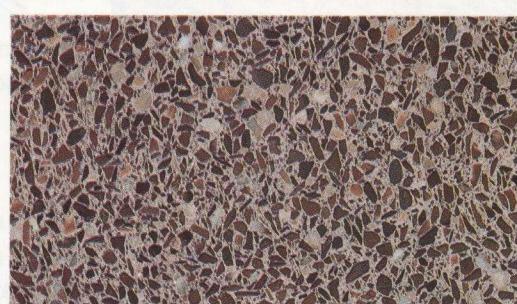
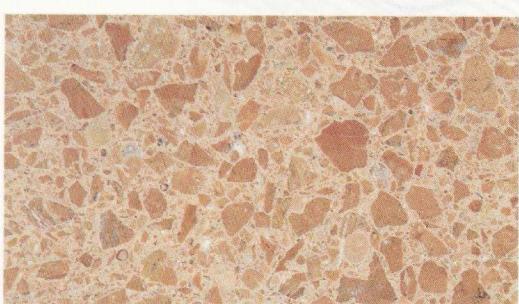
Gepolijst beton op basis van gebroken granaat en porfier, het zand is granaat- of kalkachtig van aard. De korrels zijn licht-glasachtig en meestal veelkleurig.



Bétons polis à base de marbres concassés. Les grains sont plus opaques et monochromes (du moins au départ d'un même marbre).

Compositions visant:

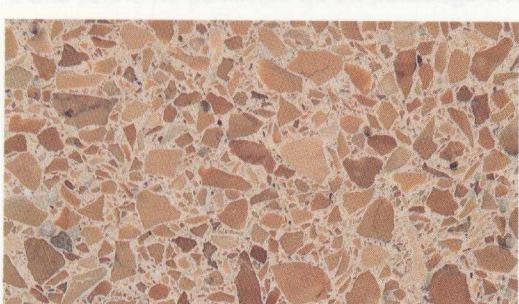
- soit la teinte uniforme,
- soit le "pointillé" hors teinte de fond,
- soit le contraste granulat-matrice de ciment.



Gepolijst beton op basis van gebroken marmer. De korrels zijn ondoorschijnender en eenkleurig (tenminste ingeval van eenzelfde marmer).

De samenstellingen begogen:

- een uniforme tint, of
- een "pointillé" op de basistint, of
- een contrast granulaat-cementmatrix.



La source en concassés colorés des bétons polis est donc plus généreuse au départ que celle des pierres tranchées.

Mais en admettant même qu'elle soit semblable, le béton poli est capable d'offrir une infinité de teintes au départ d'un nombre limité de composants, tout simplement par le jeu des compositions.

A titre d'exemple prenons 3 pierres livrées chacune en 4 calibres, 2 ciment (un gris et un blanc) et deux pigments qu'il est loisible ou non d'utiliser.

Au départ de ces données il sera possible d'obtenir près de 500 bétons différents constitués chacun de 4 calibres de pierre, un ciment, un pigment ou pas de pigment.

Quand on parle de possibilités réellement infinies, on n'est pas loin du compte.

Si, à cette première infinité de teintes, on couple l'infinité des formes qu'un cerveau créatif peut imaginer et auxquelles le béton sait se plier, on en arrive à une véritable débauche de possibilités, vaste à donner le vertige si...

si... le bon goût tant des formes que des teintes et le bon sens d'un budget raisonnable ne limitaient cette débauche à un échantillonnage suffisamment étayé pour satisfaire le plus difficile et le plus créatif des concepteurs.

Gekleurde steenslag is dus een rijkere bron van mogelijkheden voor gepolijst beton dan gehouwen stenen.

Zelfs vertrekend van een beperkt aantal bestanddelen biedt het gepolijst beton door het eenvoudig spelen met combinaties toch nog een oneindig aantal tinten.

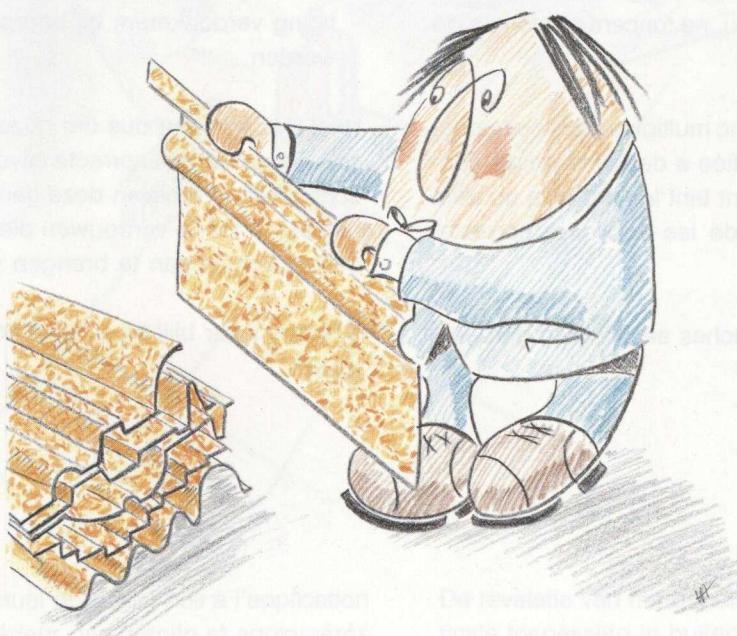
Nemen we het voorbeeld van 3 stenen ieder in 4 korrelmaten, 2 cementen (grijs en wit) en desgewenst twee kleurstoffen.

Vertrekend van deze gegevens kan men bijna 500 verschillende betons maken, ieder samengesteld uit 4 steenkorrelmaten, een cement, en – eventueel – een kleurstof.

Van een oneindig aantal mogelijkheden gesproken...

Voeg bij dit oneindig aantal tinten nog het oneindige aantal vormen dat een creatieve geest kan bedenken en die het beton kan aannemen en men komt tot een duizelingwekkende overvloed van mogelijkheden maar...

... de goede smaak en de budgettaire beperkingen brennen deze vloed tot een overzichtbare waaijer terug die echter nog ruimschoots volstaat om de meest veeleisende en creatieve ontwerpers te bevredigen.



Parmi les pavements, la dalle plate et l'application en paroi sont variées et peuvent être associées et agrémentées de motifs un peu partout. Ces derniers seront traités au fil de la suite.

De pavements plate et dalle sont utilisés avec une variété d'applications et peuvent être associées et agrémentées de motifs un peu partout. Ces derniers seront traités au fil de la suite.

7. Quid des protections par résines?

Cette opération sort un peu du sujet de cet article étant donné que les usines productrices de béton poli n'incluent pas cette protection in fine de leur processus de fabrication.

Elle mérite cependant d'être sommairement traitée puisque fréquemment pratiquée.

Opérant très partiellement par imprégnation (matrice de ciment) et plus largement par voie filmogène, ces produits pulvérisés recouvrent le béton d'un voile qui peut avoir diverses fonctions.

- Effacer les dernières traces de porosité d'où réduire les risques d'humidité après pluie, source de salissement.
- Couvrir le béton d'un film résistant aux graffiti. Attention dans ce cas à ne pas limiter le traitement aux seules zones sujettes à ce type de vandalisme car le film fonce le béton du support un peu comme le fait un vernis pour le bois.
- Mettre les granulats calcaires à l'abri de l'agression de pluies acides.
- Apporter un "brillant" ou un "satiné" à une surface dont le polissage n'a pas été poussé suffisamment que pour atteindre cet aspect.
- Toujours dans le cas d'un polissage insuffisamment poussé, éviter que les granulats de teinte foncée sujets à assombrissement sous eau, ne foncent par temps de pluie.

Les motifs d'utilisation sont donc multiples mais cette opération a tout intérêt à être confiée à des entreprises spécialisées maîtrisant parfaitement tant les produits qu'elles manipulent que les moyens de les appliquer correctement.

A chacun son métier et les vaches seront bien gardées.

7. Wat is er van bescherming met harsen?

Deze behandeling valt een beetje buiten het bestek van dit artikel omdat deze in fine bescherming geen deel uitmaakt van het eigenlijke fabricageproces van gepolijst beton.

Gezien de veelvuldige toepassingen willen wij ze hier toch kort behandelen.

Deze poedervormige produkten dekken het beton door impregnering zeer partieel (cementmatrix) of uitgebreider – door filmvorming – af, teneinde:

- de laatste sporen van porositeit weg te nemen en derhalve het risico op vochtopname bij beregening – bron van vervuiling – te verhinderen;
- het beton met een graffiti-bestendige film te bedekken. De behandeling mag in dit geval niet uitsluitend tot de aan vandalisme blootgestelde zones worden beperkt, aangezien de film het onderliggend beton verdonkert, zoals vernis hout verdonkert;
- kalksteengranulaten tegen aanvallen van zure regen te beschermen;
- een hoge glans of een satijnglas aan een oppervlak te verlenen dat daartoe onvoldoende werd gepolijst;
- en, eveneens in geval van onvoldoende gepolijst beton, te vermijden dat de donkere granulaten die bij bevochtiging verdonkeren, bij beregening donkerder zouden worden.

Heel wat redenen dus om deze behandeling toe te passen. Teneinde een correcte uitvoering te verzekeren is het echter aan te bevelen deze aan gespecialiseerde ondernemingen toe te vertrouwen die de produkten en de methoden om ze aan te brengen voldoende beheersen.

Schoenmaker blijf bij je leest en alles zal naar wens verlopen.

En conclusion

Le résultat final de la pose de marbre et granito sur un mur vertical extérieur est à la fois faux et vrai.

Tot slot

La conclusion finale est que l'application de marbre et granito sur un mur vertical extérieur est à la fois faux et vrai.



Ramener l'avènement actuel du béton poli à l'application en parement vertical extérieur des granito et agglomérés de marbre utilisés en revêtement horizontal intérieur, serait faux et vrai à la fois.

De revelatie van het gepolijst beton herleiden tot een verticale toepassing in buitendagvlakken van de horizontale succesformule voor vloerbekleding, de granito en marmoziaaktegel, is tegelijk fout en juist.

- * Faux en ce sens que le polissage d'éléments de grandes dimensions aux formes complexes requiert un tout autre savoir-faire et un outillage tout différent.
- * Vrai en ce sens que les objectifs du béton poli sont exactement les mêmes que ceux des granito et assimilés: un revêtement esthétique, peu salissant et d'un entretien ultra-facile.

Si cette association ancien-nouveau manque de charme et de grandeur (architecturale ou poétique), elle a du moins le mérite de rassurer l'utilisateur potentiel du béton poli en lui rappelant que les ancêtres de ce matériau se sont vaillamment comportés sous le feu des utilisations intensives ainsi que des agressions et salissures infligées par tout ce qui peut tomber sur le sol.

Le "béton poli" est peut-être le frère de "l'aggloméré de marbre", l'un naissant en façade tandis que l'autre resuscite au sol, tous deux pour les mêmes raisons.

- * Fout, omdat het polijsten van grote elementen in complexe vormen een totaal verschillende vaardigheid en uitrusting vereist.
- * Juist, omdat de doelstellingen van gepolijst beton precies dezelfde zijn als deze van de granito en aanverwanten: een estetische, vuilbestendige en bijzonder onderhoudsvriendelijke bekleding afleveren.

Het ontbreekt deze vergelijking tussen oud en nieuw misschien aan (architecturale of poëtische) charme en inventiviteit, maar zij stelt de potentiële gebruiker van gepolijst beton wel gerust door hem eraan te herinneren dat de voorlopers van dit materieel zich voorbeeldig hebben gedragen in de vuurlinie van een intensief gebruik, agressieve aanvallen en bevuiling door alles wat er zoal op de grond kan terechtkomen.

We kunnen het "gepolijst beton" misschien de broer van de "marmermozaïektegel" noemen. De eerste zag het levenslicht in geveltoepassingen, de tweede betreft een wedergeboorte in vloerbekledingen en beiden om dezelfde redenen.

Ir. J.M. Huberty

Ir. J.M. Huberty

Les motifs et réalisations sont donc multiples et variés. Il convient de faire attention à la taille des éléments et à leur dimensionnement. Les matériaux doivent être choisis avec soin et doivent être adaptés à l'environnement dans lequel ils vont être placés. Les matériaux doivent être choisis avec soin et doivent être adaptés à l'environnement dans lequel ils vont être placés.

A chaque son mener et les vaches seront bien gardées.

Le reportage photographique illustrant le texte est l'œuvre du Studio BIOT – BOUVIER d'Antoing.

De fotoreportage ter illustratie van het artikel werd gerealiseerd door Studio BIOT – BOUVIER (Antoing).

