

**Om hydraulisk Kalk, Mørtel og Cement, samt naturlig og kunstig
Puzzolanjord**

-

Tidsskrifter

Qvartalsberetninger fra Industriforeningen. 1849

1849

hvilket maa svare til de havende Sedlers Angivelse, da Mølet bliver erlagt baade for Dver: og Undervægt. Hvis derfor en Møller vilde tænke paa selv at have Dplag er han i saa Henseende betydelig geneert, saameget mere som hvad der er løst Seddel paa til Sigtning ikke maa males til grovt og omvendt, men Sædarten med samt dens Bestemmelse maa stemme overens med den derpaa løste Acciseseddel. Naar en Møller fra Landet vil føre Meel til Kjøbstaden skeer Accisen ved Porten paa den sædvanlige Maade, men foruden at Beregningsmaaden ved Melet gjør Accisen høiere end for Kjøbstad-Møllen, saa finder endnu den Besynderlighed Sted, at Toldvæsenet gjør Forskjel paa fint Meel og sigtet Meel, hvilket tilligemed Banskfeligheden at kjende de forskjellige Meelsorter fra hinanden tidt giver Anledning til uendelige Bryderier fra begge Sider. Heraf vil det sees, at Mølleriets Bedrivt ikke bevæger sig med den Frihed, som er nødvendigt for at et industrielt Foretagende kan gaae frem til Fuldkommenhed, hvilket jeg har fremsat i nogen Længde fordi der til forskjellige Tider i de offentlige Blade er skeet Angreb paa Møllerne uden at vistnok Vedkommende har været inde i de Forhold, under hvilke de maae arbeide.

1849

Om hydraulisk Kalk, Mortel og Cement, samt naturlig og kunstig Puzzolanjord.

(Af "annuaire pour l'an 1846, augmenté de notices scientifiques," par M. Arago.)

Indberetning til Deputeretkammeret.

Den Commissions Navn, der er nedsat i Anledning af et Lovforslag, der gaaer ud paa at tilstaae Hr. Dveringenieur og Directeur for Bro: og Veivæsenet, Vicat, en aarlig livsvarig Pension.

Mine Herrer!

Fra sit første Møde har Commissionen fuldkomment bifaldet den Tanke, som har fremkaldt den Plan, den er kaldet til at overveie. Den har eensstemmigt udtalt, at man i høieste Grad opmuntrer talentfulde Mænds Iver og Udholdenhed, ved at henlede Landets tre constitutionelle Magters Opmærksomhed paa vore Medborgeres store Dydagelser, ved at benytte Lovens hele Hoitidelighed til at fastsætte de Belønninger, som Opfindere kunne have fortjent.

Vi vilde kun tale om de store Opdagelser. Andre Arbeider, hvor agtværdige de end kunne være, men dog ikke med Rette og efter almindelig Mening tilkommer denne Benævnelse, synes os derimod ikke at burde fremkalde en særegen Droskelse af de lovgivende Kammere.

Disse Betragtninger affikke tydeligt den Vej, som vi have at følge. Vi bør undersøge om Hr. Vicat fortjener Plads iblandt de Mænd, som Esterverdenen vil erindre; om hans Arbeider i det Dieblis, de bleve bekjendte, havde Ryhedens uomtvistelige Præg; om de frembode en almindelig Interesse; om endelig de Methoden, som følge deraf, bør regnes til de glimrende Opfindelser, som vort Land med Rette regner sig til Ære.

Denne korte Indledning retfærdiggjør vor Meddelelse af de Oplysninger, som De nu skulle høre. Vi have forresten troet, at vi ved at underkaste en saa anerkjendt Fortjeneste, som Hr. Vicat's, den strengeste og mest samvittighedsfulde Undersøgelse, vilde affrække de Middelmaadige, som muligviis vilde gjøre Forsøg paa at bringe deres Navn til at lyde i denne Sal. Hvis Commissionen kunde naae dette Maal, vilde den uden Tvivl forud have opfyldt eet af Kammerets Ønsker.

Kunstig Fabrikation af hydraulisk Kalk.

Det er ved Hjælp af Kalken, enten i reen Tilstand eller hyppigere blandet med andre Stoffer, at man fra de ældste Tider har forbundet Stenene med hinanden og i Almindelighed sammenhæftet alle Hoveddele af Bygninger.

Medens Kalken ikke viser sig alene nogetsteds i Jordkorpen, saa finder man paa den anden Side næsten overalt de Steenarter, hvoraf man ved Hjælp af simple Brændinger kan udtrage den, nemlig de saakaldte Kalksten. Intet Mineral er mere udbredt i Naturen.

Det er sjældent at Kalkstien findes aldeles reen eller udelukkende sammensat af Kalk og Kulshyre. Dens Masse er sædvanligviis paa en inderlig Maade blandet med Kiseljord, med Leer, med Magnesia, med Jernite, med Mangan o. s. v., deraf komme de af Mineralogerne optagne Benævnelser: leerholdig, magnesiaholdig, jernholdig og manganholdig Kalk o. s. v.

Disse Kalksten levere ved Brændingen meget forskellige Kalksorter. Bygmesterne stjerne imellem flere Arter: fedt Kalk, mager Kalk, hydraulisk Kalk.

Den fede Kalk udvider sig meget, naar man lædsker den; den forøger sit Volumen til det Dobbelte og mere. Dette er jo i økonomisk Henseende en fortræffelig Egenskab; men paa den anden Side holder den fede Kalk sig i lang Tid blød, især i Muurværkets Midte og overalt, hvor den er udeluftet fra Forbindelsen med Luften; den opløser sig til sine mindste Dele i rindende eller i reent Vand; og denne Kalkens Oplosning forvandler i Længden f. Ex. Bolværksmure, som man ansaae for tilbørligt murede og af stor Fasthed, til Hobe af tørre Steen.

Hvis det er nødvendigt ved Exempler at vise, at den af feed Kalk dannede Mortel ikke antager nogen Fasthed, naar den er fri for Berøring med Luften, saa ville vi anføre, at General Treuschart, som i Aaret 1822 i Strassborg skulde gjenopbygge Underbygningen af en Bastion, der stred sig fra 1666, fandt Mortelen dog ligesaa frisk som om Murerne for nogle Timer siden havde nedlagt den. Noget Lignende blev iagttaget i Berlin af de Architecter, som nylig sklofede en Pille af 9 Metres Gjennemsnit i St. Peters Taarnet, der er bygget for omtrent 80 Aar siden.

Forlanger man Beviis for, at rindende Vand hurtigt opløser den fede Kalk af Murene og ødelægger deres Fasthed, saa ville vi vælge eet iblandt tusinde Exempler og erindre om Sloisningen af Kæsternerne af de gamle Sluser ved Vilaine. Medens dette Arbejde foretoges opdagede man, at der som Folge af den fede Kalks Oploselighed ikke var andet tilbage af Beklædningen end Masser uden Forbindelse og simple Mure af tørre Steen.

Den magre Kalk har alle den fede Kalks Feil og dertil udvider den sig næsten ikke, som ogsaa Navnet antyder. Man undgaaer ogsaa saa meget som muligt at gjøre Brug af den.

De Bygmestre, som ønske at give deres Værker Barighed, hvor udeluftende benytte den hydrauliske Kalk, i Særdeleshed naar Grundene hviler paa en fugtig Jordbund.

Hydraulisk kalder man den Kalk, som hurtigt bliver fast i Vand. Denne Egenskab viser sig ikke altid i samme Grad. De meest karakteristiske hydrauliske Kalksorter binde fra anden til fjerde Dag efter at Vandet har faaet Udgang. Efter en Maanedes Forløb er denne Kalk meget haard og fuldkommen uoploselig; i den fjettede Maaned forholder den sig ligesom visse Kalkstene idet den ved Stød springer i smaa Stykker. Bruddet er skallet.

De naturlige Kalksteen adskille sig i Almindelighed ikke fra hinanden ved nogen særegen fysisk Egenskab enten i Textur, Haard-

hed, Vægtfylde eller Farve, hvoraf man kunde forudsee, hvilken Slags Kalk, de ville levere. De fede, magre og hydrauliske Kalksorter ere uden Forskjel hvide, graa, gule, røde o. s. v. Det er i Stenens inderlige Sammensætning i de bestemmende Grundstoffers Natur og Forhold, at Chemikerne have søgt de sande Aarsager til den hydrauliske Egenskab.

Det er for lang Tid siden tydeligt godtgjort, at de haardeste Kalkstene, det statuariske Marmor, Marmor fra Paros, fra Carrara, altid ved Brænding give feed Kalk; man har ogsaa allerede tidligt vidst, at den Egenskab at hærdes under Vand hidrører fra særegne Stoffer, som findes i den Kalksteen, hvoraf Kalken er ud dragen. Men hvilke ere disse Stoffer og i hvilket Forhold bør de findes i Stenen for at den hydrauliske Egenskab skal vise sig i tilstrækkelig Grad? Over dette Punkt have Meningerne meget længe været vaklende.

Meget store Chemikere have bestjæftiget sig med dette Spørgsmaal og Bergmann tilskrev en lille Quantitet Manganit til Kalken sit den hydrauliske Egenskab.

Guyton Morveau optog sin berømte Bens Ideer. Det var i ethvert Tilfælde klart, at de to Chemikers Hypothese idetmindste ikke paa nogen almindelig Maade oplyste Hemmeligheden ved Kalkens hydrauliske Egenskab. Man kjendte virkelig ogsaa naturlig hydraulisk Kalk, hvori der ikke eksisterede Spor af Manganit. Det er endog beviist, at dette Lite aldeles ikke besidder den Egenskab, som man tillagde det. En Sluse, bygget i Sverige efter Bergmanns Ideer med Mortel af feed Kalk og Mangan, mangsede i den Grad af Fasthed, at man meget kort Tid efter dens Fuldendelse maatte rive den ned igjen.

De ældste Forsøg vi kjende angaaende den hydrauliske Kalks Sammensætning, skriver sig fra Aaret 1756, det vil sige fra den Tid, da Smeaton beredte sig til den saa vanskelige og dristige Bygning af Ebystone Fyrtaarn. Denne berømte Ingenieur undersøgte da med den meest samvittighedsfulde Omsorg den naturlige hydrauliske Kalk fra Abergthaw (i Grevskabet Glamorgan). Denne Kalk havde et vist Ry i England. Behandlet med Syre efterlod den et Residuum, „som syntes at være en blaaagtig Leerjord, der omtrent veiede en Ottendedeel af Stenens hele Vægt“. Den rødlike Farve, som dette Residuum antog efter Brændningen, bevægede Smeaton til at troe, at Kalkstenen fra Abergthaw (man kaldte den bias) ogsaa indeholdt Jern.

Sausure bekendtgjorde i Aaret 1786 i det andet Bind af sin berømte Reise nogle Betragtninger, der gik ud paa at tilskrive den forenede Indfyldelse af Mangan, Quartz og selv af Leer, som indeholdtes i Kalkstenene fra St. Gingoulph i Savoyen, at Kalken blev hydraulisk. Lad os i Sandhedens Interesse tilføie, at den berømte Naturforsker fremsatte sine Meninger som simple Gisninger.

Endnu eet anføre vi og have da gennemgaaet den hele Samling af Undersøgelser, som gik forud for Hr. Vicat's Arbejder.

Mine-Ingenieuren Collet-Descoitils, som 1813 havde opdaget en anseelig Mængde af et i Kalken ved Senonches meget udbredt kiselholdigt Stof, tilskrev Kiseljordens Virkning denne saa stærke og saa berømte hydrauliske Egenskab.

Smeatons, Sausure's og Descoitils's Gisninger manglede kun det, som fra simple Gisninger gjør dem til uomtvistelige Sandheder; de manglede Noiagtighed og Klarhed, disse den velbegrundede Sandheds bestandige Ledsgædere. De maatte endnu gjøres indlysende, fremsattes i den rigtige Form og endelig ved en mægtig Haands Hjælp gaae over fra Drommenes ubestemte, taagede Region til at blive Anvendelsernes Eiendom.

Fra sine første Forsøg gjorde Hr. Vicat Brug af Synthesen. Enhver, som havde bemærket, hvormed den krystalliniske Tilstand kan forandre visse Legemers fysiske Egenskaber, burde kun sætte ringe Lid til de Følger for Bygningskunsten, der syntes at fremgaae af en kemisk Analyse af Kalken. Hr. Vicat's Erfaringer føre derimod lige til Maalet.

Den naturlige Kalk fra Senonches ansaaes for en Typus paa Fuldkommenhed. Hr. Vicat sammensatte en kunstig Kalkart, som staaer over den fra Senonches. Han erholdt dette Hovedresultat, idet han brændte Kridt eller reen Kalk i passende Forhold blandet med Leerjord.

Af dette Forsøg opstod Lys istedetfor Mørke, Visshed istedetfor Tvivl. Bygningskunsten blev beriget med en beundringsværdig Opdagelse.

Vi antage ikke, at der kan gjøres Indsigelse mod dette Udtryk. Vi kunne ikke troe, at det desværre hyppige Ønske, at nedsatte en Samtidig til Fordeel for Afdødes Minde, skulde bestemme Nogen til at overdrive Fortjenesten af de Forsøg, Hypotheser og Gisninger, som gik forud for Arbejderne af Souillac-Broens Bygmester, Vicat. Ellers vilde vi ved uigjendrivelige Sammenstillinger bevise, at Hr. Vicat ikke mindre har været virkelig Opfinder i Spørgsmaalet om

den hydrauliske Kalk, end Newton var det, da han offentliggjorde Theorien om Sammensætningen af det hvide Lys, end Franklin var det, da han gav den civiliserede Verden Lynaflederen. Da den berømte Smeaton forgjæves forsøgte at gjøre den fede Kalk hydraulisk ved en Tilfætning af Leer uden Tilberedning, da han efter gjentagne Forsøg mistjendte Nødvendigheden af Lerets Brændning, viste han derved, meget bedre end alle Udsviklinger kunne gjøre det, den umaadelige Afstand, der er fra simple Antagelser til virkelige og fuldstændige Opdagelser.

Hr. Vicat har udbredt sine lykkelige Granskninger til Alt, hvad der angaaer den Rolle, som Kalken kan spille ved Muurarbejde. Saaledes skulder Kalkbrønderikunsten, Kunsten paa den sikreste og sparsommeligste Maade at uddrive Kulstyren, en af Hovedbestanddelene i Kalkstenene, vor berømte Ingenieurs Arbejder vigtige Bemærkninger; dernæst vil Ingen efter de noiagtige Anviisninger, som disse Arbejder indeholde, kunne være i Tvivl om, hvilke Forsøg der maae anstilles for ganske sikkert at forudsæe de Egenskaber, som Prøver af den givne Kalk i Længden ville udfolde; fremdeles ville de, der ønske at vide, hvilken Fremgangsmaade det er nødvendigt at følge for at læske Kalk af forskjellig Art, med megen Nytte raadspørge Resultaterne af Hr. Vicat's Forsøg; endelig vil Valget af de Stoffer, som med enhver Art Kalk medvirke til Fabrikation af Mørtel, ikke længer være overladt til blinde Forsøg.

Nødvendigheden af at fatte os i Korthed tvinger os til kun at omtale denne forresten saa interessante Deel af Hr. Vicat's Undersøgelser. Vi udelade af samme Grund ogsaa Undersøgelsen om de meget sündrige theoretiske Betragtninger, ved hvis Hjælp vor Ingenieur forklarer Kalkens gradvise og langvarige Indvirkning paa de Stoffer, hvormed man blander den for at lave Mørtel.

Vi beklage saameget mere at være nødsagede til at begrænde os, da det vilde have været os særdeles behageligt at lade de meget smukke Forsøg af Hr. Bert hier, en af Frankrigs dueligste Chemikere, vederfares fuldkommen Retfærdighed.

Cement.

Hr. Vicat har ligeledes med Held beskæftiget sig med Cement. Arkitekterne adskille Cement fra Mørtel ved Udseendet. Sandet, som indeholdes i Mørtelen, findes indblandet deri i Form af meer eller mindre synligt Gruus. Cement-Massen synes derimod at være

homogen omendfjændt den paa eengang indeholder Kalk, Kiseljord og Leerjord.

Intet Stof har havt større Ry iblandt Bygmestrene end dette endnu den Dag idag under Navn af romersk Cement bekendte Produkt.

Denne Cement, som i Begyndelsen kaldtes Vand-Cement, blev fra Aaret 1796 fabrikeret af Dhr. Parker og Wyatts. Den fremkom ved Brænding af de runde og ægformige Kalkstene, som man i stor Overflodighed finder i nogen Afstand fra London.

Den romerske Cement, udrørt til en temmelig tyk Deig, hærdes i nogle Minutter i Luft eller Vand. Der gives visse Arbeider, som f. Ex. Tunnelen under Themsen, der ikke vilde være blevne udførte uden romersk Cement. Under andre Omstændigheder vilde denne meget hurtige Lørring blive en sand Hindring. Man sætter i saa Tilfælde hydraulisk Mortel istedetfor Cement; hiin staaer desuden i meget lavere Priis.

Parker og Wyatts fabrikerede denne romerske Cement og solgte den til hele Europa. Bygmestrene gjorde Brug deraf; men Ingen gjorde sig Regnskab for den sande Aarsag til dens særegne Egenskaber. Opdagelsen af denne Aarsag, synes ogsaa uomtvistelig at tilhøre Hr. Vicat. Vi finde nemlig, at denne duelige Experimentator, efter at have angivet det Forhold af brændt Leer, som giver hydraulisk Kalk, i Aaret 1817 offentliggjorde den meget træffende Bemærkning: „Naar man forøger denne Mængde (af Leerjord „nemlig) indtil 33 til 40 pCt., erholder man en Kalk, som ikke „løstes, men som let pulveriseres, og naar man udbløder den, giver „den en Deig, der meget snart hærdes under Vand“.

Den ovenfor angivne Leermængde er netop den samme som den der indeholdtes i Produktet fra Dhr. Parker og Wyatts Brænderi. Fra 1817 fabrikerede da Hr. Vicat af alle Kræfter ikke alene hydraulisk Kalk, men ogsaa romersk Cement.

Commissionens Hverv tillader ikke at anføre reent videnskabelige Kjendsgjerninger; den skynder sig ogsaa at gøre opmærksom paa, at vor Ingenieurs Opdagelse angaaende Cement er kommet rigeligt i Anvendelse. Af Hr. Vicat gjort opmærksom paa den industrielle Bigtighed af de meget lærholdige Kalksten, have Geologerne begyndt deres nyttige Forskninger derefter, ligesom vi senere skulle see, at de have anstillet Undersøgelser angaaende hydraulisk Kalk; og de franske Bygmestre, der for kort Tid siden vare afhængige af England, kjende nu en Mængde Steder, hvor de kunne berede romersk

Cement. Hr. Vicat har for sin Deel angivet 400. Denne nye Industri har man med Fordeel benyttet i mange af vore Departementer.

Derfor Begrænsningen af denne Beretning tillod det, vilde vi her kunne anføre flere Personer, der have gjort sig bekendte ved Opdagelser af Steenbrud for romersk Cement og iblandt Andre den duelige Bro- og Veis-Ingenieur Hr. Lacordaire, som Deputeret-Kammeret har talt blandt sine Medlemmer.

Puzzolanjord og Træs.

Den naturlige Puzzolanjord og Træs havde i de ældre Arkitekters Hænder spillet en altfor betydelig Rolle til at Hr. Vicat skulde fritage sig for at studere deres Virkningsmaade. Uagtet alle Gjenstandens Vanskeligheder, har fra det praktiske Standpunkt et fuldstændigt Held kronet Ingeniurens taalmodige og slittige Gransninger.

Puzzolanjord er Navnet paa et Stof af vulkansk Oprindelse, som i stor Overflodighed findes nær ved Byen Puzzol og i Roms Omgivelser.

Træs er et ligeledes vulkansk Conglomerat, fundet ved Rhinens Bredder og i Særdeleshed i Omegnen af Andernach.

For at gøre feed Kalk hydraulisk er det nok at udrøre den med en tilsvarende Mængde Puzzolanjord eller Træs.

Intet er simplere og bequemere. Men paa mange Steder vilde Transportomkostningerne gøre Brugen af Træs saavel som af Puzzolanjord umulig. Derfor er der gjort tusinde Forsøg paa at frembringe Stoffer, som besidde de samme Egenskaber. Chaptal troede at have løst Opgaven ved meget stærkt at brænde visse Leerskiferarter eller offerholdigt Leer. Men ved at forudsætte Egenskaberne ved Træs og Puzzolanjord saaledes gjengivne, vilde Vanskeligheden kun være blevet forøget, da de af Chaptal anvendte Leerskiferer ikke ere almindelige i Frankrig. Den meget høie Temperatur, som foreskrives, selv naar man benytter offerholdigt Leer, er desuden en Omstændighed, som uundgaeligt vilde gøre forseilet Virkning.

Hr. Vicat optog da Spørgsmaalet igjen. Han fandt da følgende Løsning:

Man kan erholde den kunstige Puzzolanjord bedre eller idetmindste ligesaa god som den bedste italienske ved en særegen Forandring af det rene mulige Leer. Denne Forandring opnaes ved

at brænde Leret ganske let, ved kun at berøve det det kemist bundne Vand, ved kun at drive Temperaturen til 600 eller 700 Grad Celsius.

Tanken dvæler med sand Tilfredshed ved Løsninger af industrielle Opgaver, der ere af en saa beundringsværdig Simplicitet. Paa den anden Side bliver man forbausset over at see en Fremgangsmaade, saa let at Arbejderne kalde den en Haandevending, berige et Kongerige eller rettere sagt hele Verden med et overordentligt nyttigt Stof, som forhen syntes at skulle være ubelukkende Eiendom for en eller anden Afkog, der forud var Sæde for voldsomme Udbrud.

Vi vilde forsomme vor Pligt, naar vi efterat have anført Hr. Vicat's Hovedopdagelser angaaende det saa vanskelige Spørgsmaal om Puzzolanjord, ikke anførte, at en Ingenieurofficer, General Treuschart, hvis for tidlige Død hele Armeen levende har beklaget, har efterladt sig et Værk om denne Gjenstand, fuldt af nyttige Sagttagelser og vigtige Bemærkninger.

Hr. Vicat's offentlige Meddelelser have alt længe tilfredsstillet alle Kunstens Fornødenheder med Hensyn til Arbejder, som skulle udføres i fersk Vand, langs med Canaler, i Strømme og Floder. Søvandet har nylig reist meget betydelige Vanskeligheder, som Ingen anede. Hr. Vicat har den dobbelte Fortjeneste at have betegnet Dndet og angivet Midler derimod.

Efter Hr. Vicat's nyeste og sidste Undersøgelser har Søvandet nogen Tilboielighed til at opløse enhver béton*) i sine Bestanddele. Det kan uden Forskjel angribe dem, hvori der indeholdes seer eller hydraulisk Kalk, naturlig eller kunstig Puzzolanjord. Denne Søvandets Tilboielighed hidrører fra Tilstedeværelsen af visse Syrer, der have en saa stærk Tiltrækning til Kalken, at de træde i Forbindelse med den i béton værende Kalk. Hr. Vicat har fundet Midler til at bekæmpe og beseire denne ødelæggende Indsydelse. Han er nu i Stand til at angive den Kalk, Puzzolanjord og Cement, der, tilberedte paa hans gamle Metoder, naturligt ville modstaae Søvandets ødelæggende Indvirkning, og hvad de øvrige Kalksorter angaaer, er han i Stand til nærmere at betegne de Forandringer, som de bør undergaae for at erhverve samme Modstandskraft. Man kan nok tænke, at Hr. Vicat i et saa vanskeligt

*) Ved béton forståes en af Cement eller hydraulisk Kalk dannet Mortel, blandet med alle slags mindre utilfugne Steen. D. U.

Spørgsmaal ikke har forhastet sig med at offentliggjøre sine Opdagelser. Man bør ogsaa anføre, at man allerede skulder dem Forkastelsen af en særegen Slags Puzzolanjord, der var foreslaaet til Havnen i Algier og hvis Benyttelse vilde have draget sørgelige Følger efter sig. Den Tilbageholdenhed, Hr. Vicat klogegen har vist i dette Spørgsmaal, vil tillade ham at støtte sine Metoder paa en grundig og afgjørende Erfaring. Den kunstige Puzzolanjord, der allerede er anvendt i Calais af Overingenieur Néhou, tilfredsstiller tilfældigviis de Betingelser for at holde sig i Søvand, som Hr. Vicat har fastsat i sit nye Arbejde.

Statistiske Undersøgelser angaaende den hydrauliske Kalk.

De Midler til Fabrikation af hydraulisk Kalk, som Hr. Vicat har anbefalet, have ikke havt nye Opdagelser sædvanlige Skjæbne. Fordelene derved være øiensynlige og den gamle Praxis gav sig strax tabt. Netop var nogle Maanedes Tid forløbet, efterat den fra Souillac-Broen bekendte Overingenieur havde offentliggjort sin Afhandling, forend man i Paris allerede gjorde Brug af den kunstige hydrauliske Kalk ved Opførelsen af Bolværker ved Jena-Broens Landingssted, ved Bygningen af de fire store Slagterhuse, ved Arbejderne ved Canalen St. Martin.

Senere blev den kunstige hydrauliske Kalk mindre anvendt; man erstatter den nu med naturlig Kalk, som er i lavere Priis og som er begavet med de samme Egenskaber; men lader os ile med at bemærke, at man ogsaa i denne Henseende især skylder Hr. Vicat nye Rigdomme, som Bygmestrene over hele Kongeriget dagligt gjøre Brug af.

Vor Ingenieur havde altfor megen Skarpsindighed til ikke at bemærke, at, dersom Kalken efter hans Opdagelse blev hydraulisk ved en simpel Tilfætning af Leer, saa maatte der ved den uberegnelige Mængde af leerholdige Kalkformationer, som findes i vort Land, gives mange Lag stikkede til ved Brænding at levere naturlig hydraulisk Kalk. Denne Idee beherskede Hr. Vicat. I en Tid af tolv Aar har han i dette Diemed undersøgt næsten alle vore Departementer. Hans offentlige Meddelelser have under det beskudne Navn af "statistique des chaux hydrauliques" aabenbaret denne uoverbelegelige Rigdom paa mange Steder, hvor man ikke engang anede den. De Departementer, hvor man finder den naturlige hydrauliske Kalk i stor Overflodighed ere følgende: Departementerne Lot, Lot-Garonne,

Larn, Dordogne, Gard, Ardèche, Drôme, Gers, Charente, Gerault, Cher, Allier, Nièvre, Tonne, Côte-d'or, Ain, Isère, Savoie, Doubs, Derrhin o. s. v. Af 24 allerede bekendte Departementer gives der kun sex eller syv med Urformationer, hvor den hydrauliske Kalk aldeles mangler.

Vi ville berette to Kjendsgjerninger, hvorledes det stod sig med den Kjendskab, Mænd af Faget havde til vort Lands Hjælpeklæder med Hensyn til hydraulisk Kalk, dengang Hr. Vicat begyndte sine Undersøgelser.

Da denne Ingenieur begav sig til Marseille, gravede man der et nyt Bassin. Entrepreneurerne skilte sig med store Omkostninger ved en uhyre Mængde udgravede Kalksteen; ved nærmere Undersøgelse saae Hr. Vicat, at disse Stoffer vilde have kunnet levere den hydrauliske Kalk, som var fornøden til hele Bygningen af Bassinet.

Følgende Kjendsgjerning er endnu mere mærkværdig i Særdeleshed ved de Følger den har havt.

Da Canalerne i Bretagne bleve byggede var Bestyrelsen meget forlegen for at udfinde hvorfra den skulde forskaaffe sig den hydrauliske Kalk. Hr. Vicat modtog det Hverv at undersøge Stederne og siebliffelig opdagede han i Steenbruddene ved Pompéan nær ved Rennes i de fede Kalklag, som fra umindelige Tider vare bearbejdede, et Lag af grønagtig Mergel (bekjendt paa Stedet under Navn af hråle-mori-vert), som Kalkbrænderne omhyggeligt kastede bort. Dette foragtede Lag har efter Hr. Vicat's Undersøgelse, ikke alene forsynet alle Arbejder ved Bretagne og ved Canalen Isle-et-Manche, men det er for denne Deel af Kongeriget blevet den eneste Hjælpeklæde for alle hydrauliske Bygninger, som udføres der.

Økonomiske Betragtninger.

Kalkens Priis udgjør næsten altid en betydelig Deel af Omkostningerne ved Muurværker. Kalken har meget forskjellige Egenskaber, som bestemme Bygningernes Varighed og den Maade, hvorpaa de bør opføres. I de Egne, hvor Kalken findes i Dverflod og er af god Qvalitet, ere Bygningerne af Aarhundrebers Varighed og det uden imidlertid at kræve overordentlige Udgifter. Man kan der endog saa for de fattigste Beboere opføre Bygninger, som ere sunde og kun lidet udsatte for Ildebrand, som ere af en Fasthed, der bestaaer sin Prove i Storme, Regnskyl og Dverflommelser. Det er ved saadanne Anvendelser, at Ingenieurernes og Chemikernes Ar-

bejder i Særdeleshed fortjene at fængsle Magthavernes og Lovgavernes Opmærksomhed. Lad os et Dieblisk standse vort Blik ved denne Side af Sagen; lad os søge i Tal at anslaae de Tjenester, som Hr. Vicat i denne Henseende har gjort sit Fædreland.

I Paris ere Hr. Vicat's Methoder ved Hr. Bruyère's Omsorg navnlig fremmede, og i Paris finde vi den første Angivelse over de Besparelser, som de have ført med sig.

For Aaret 1818 bleve næsten alle hydrauliske Arbejder i Hovedstaden udførte med Gips eller feed Kalk. En Folge deraf vare aarlige, talrige og meget kostbare Istandsættelser. Efter 1818, det Aar, i hvilket Hr. Vicat's første Bekjendtgjørelse faldt, har man taget sin Tilflugt til den hydrauliske Kalk, som gjør de nye Bygninger næsten evige.

Den samme Fasthed vilde være opnaaet med Kalk fra Senonches; men af denne Kalk koster i Paris 1 Kubikmeter 80 til 90 Francs, medens den Kalk, som kommer fra Gipsgruberne, og som man forend Hr. Vicat's Undersøgelser kastede bort, omtrent koster 40 Fr. Denne Forskjel i Prisen giver paa 37,000 Kubikmeter Kalk, som Ingenieurerne fra 1818 til 1841 have brugt til Bygning af Gloaker, Vandbeholdere, Canaler o. s. v. en Besparelse af 1,500,000 Fr.

Et af Commissionens Medlemmer leder en Deel af Arbejderne ved Hovedstadens Befæstning. Han har strax forelagt sine Colleger en detailleret Oversigt, hvoraf det klart fremgaar, at alene ved Afdelingen i Belleville, i Aarene 1840, 41, 42, 43 og 44 en Besparelse af meer end en halv Million har været Folge af Benyttelsen af en paa Stedet vorende Kalk, hvoraf man ikke gjorde noget bestemt Brug forend Hr. Vicat's Meddelelser.

Vi meddele her en Tabel over de Besparelser, der umiddelbart fremgaae af den berømte Ingenieurs Undersøgelser, og som fremstille sig i en meget stor Maalestok.

Fortegnelse over de Sluser og Dæmninger, som i Folge Loven af 5te August 1821 og 14de August 1822 ere byggede i Frankrig.

Canalens Navn.	Slusernes Antal.	Dæmningernes Antal.
Fra Rhône til Rhin . .	162.	
— Somme	24.	
— Ardennes	49.	
Transport . .	235.	

Canalens Navn.	Stusernes Antal.	Dæmningernes Antal.
Transport . .	235.	
Fra Islefloden	39.	39.
— Aire til Bassée . .	"	
— Bourgogne	191.	
— Nantes til Brest . .	234.	
— Isle & Rance	28.	
— Blavet	28.	28.
— Arles til Boire . . .	4.	
— Nivernais	114.	
— Berry	115.	
— Loire Sidekanal . . .	45.	
— Earnstrømmen	9.	9.
— Dife	7.	7.
Sum . .	1049.	83.

Canaler tagne i Arbejde ifølge Loven af 3die Juli 1838 og 8de Juli 1840.

Transport . .	1049.	83.
Fra Marne til Rhin . .	180.	
Sidekanal ved Garonne (Lettelse af Skibsfarten paa Floderne).	50.	
Marne	14.	
Charente	10.	
Dordogne	9.	
Earn	6.	6.
Lot	30.	47.
Sum . .	1348.	136.

Fordum kunde en Sluse ikke være fast nok grundlagt uden paa Slyngværk, efterat Byggestedet var lagt tort. Man byggede den heelt med tilhuggede Steen; men uagtet denne Forsigtighed var den hyppigt underkastet Beskadigelse formedelst Mørtelens Fordærvelse i det Indre af Muurværkerne. Paa Grund af denne Bygningsmaade og i Særdeleshed fordi Vandet skulde skaffes bort fra Byggestedet, kostede nogle Stuser indtil tre hundrede tusinde Francs. Middeltallet af Omkostningerne var ikke under 100,000 Fr. Nu derimod varierer Prisen for Dæmninger o. s. v. kun imellem 38,000 og 50,000 Fr., fordi Vandets borttagelse bliver oversflodig og Be-

nyttelsen af de ringere Materialier, som Brugen af hydraulisk Kalk tillader. Den mindste Besparelse for hver Sluse er da 50,000 Fr. og for 1348 Stuser 67 Millioner Fr.

En Dæmning i Floden koster paa Grund af Flodsengens Bredde og nogle særegne Vanskeligheder, saameget som flere Stuser. Vi ville som Middeltal anslaae hver Dæmning saa høit som to Stuser; ved denne Regning vilde de 136 anførte Dæmninger give en Besparelse af 13,600,000 Fr.

Uf Mangel paa Dplysninger, kunne vi ikke meddele saa noigtige Angivelser over de hydrauliske Arbejder, der ere anvendte til at lette Seiladsen paa Floderne, og som bestaae af isolerede og gennembrudte Dæmninger, af Indbygningen o. s. v.; men man seer uden Vanskelighed af det Forgaaende, at disse Vandværker i denne Over-sigt ikke kunne give mindre Besparelse end 20 Millioner.

Ved de projekterede Værker, som ere bestemte til at fuldende Systemet for den indre Skibsfart regner man 910 Stuser og 41 Dæmninger. Ved at bringe de ovenfor angivne Tal i Anvendelse, kommer man til en Besparelse af 49 Millioner for disse tilkommende Arbejder.

Store Broer af tilhugne Steen; Broer af Middelsørrelse og andre.

For at kunne anstille en tilstrækkelig noigtig Sammenligning imellem hvad Broer, der vare sunderede paa Kasser kostede og hvad de nu, da de ere sunderede paa bétonnement*) koste, maa man antage en Eenhed for Sammenligningen der er uafhængig af Vuernes Antal, Dimensioner og Bredde. Vi ville dertil vælge en Kvadrat-Meter af Overfladen mellem Broens Rækværker.

I denne Betydning har man fundet, at hver Kvadrat-Meter af Broer paa Kasser, hvor det var muligt at sætte den nye Methode ifsedetfor den gamle, i Middelpriis har kostet 1312 Fr.

Fremdeles af de Broer, der under ganske lignende Omstændigheder ere anbragte paa Floder og Strømme af stort Profil, men

*) Ved Jundering paa Kasser nedrammes Væle, som affæres ved Bunden af Floden og paa disse Væle stilles Kasser med fuldstændigt Muurværk af tilhugne Steen. Ved Jundering paa bétonnement nedrammes Stolper saa tæt ved hinanden, og saaledes sammensættede, at de danne et sikrlantet sulket Rum i Flodsengen, hvilket derefter fyldes med beton. Ved begge Metoder behøver Byggestedet ikke at lægges tort, hvilket forhen var nødvendigt.

funderede paa bétonnement, har Kvadrat-Meteren i Gjennemsnit kostet 625 Fr. Forholdet imellem de ældre og de nye Omkostninger er altsaa som 100 til 47. Naar efter denne Beregning en Bro som Jena-Broen eller Broen ved Sevres omtrent koster 2,600,000 Fr. vilde en lignende bygget efter den nye Methode kun koste 1,222,000 Fr. Folgelig vil Besparelsen ved Bygningen af en saadan Bro omtrent være 1,378,000 Fr. Siden 1818 er der funderet 19 saadanne store Broer paa bétonnement, hvilket giver en Besparelse af 26,182,000 Fr.

Gaae vi fra de store Broer til dem af Middelsstørrelse, det vil sige dem, hvis Buer spænde 15 til 20 Metres, finde vi deres Antal at være omtrent 30. Enhver af disse Buer giver i samme Forhold en Besparelse af 235,000 Fr., for alle 30 altsaa 7,050,000 Fr.

Hvad Broer med kun een Bue af 15 til 20 Metres Spænding angaaer, da er der i et Tidrum af 25 Aar paa Kongeveiene og Biveiene bygget mere end 1000. Ved hver af disse Broer stiger Besparelsen ved ikke at lægge Byggestedet tørt og ved at erstatte de tilhugne Steen ved béton i Gjennemsnit til 25,000 Fr. Det Hele er altsaa 25 Millioner.

Hænge-Broer.

Indtil den 1ste Juli 1843 er der blevet tilstaaet 327 Hængebroer, der have 2, 3, 4 og 5 Broppiller. For ikke at gaae for høit i vore Beregninger, ville vi kun antage 3 Broppiller paa hver med 100 Metres Afstand og anslaae Broens Priis til 100,000 Fr. Ved fra denne Sum at drage 30,000 Fr., som er Udgiften for Beklædningen og Ophængningen, bliver der 70,000 Fr. tilbage for Fundering og Muurarbejde. Da Erfaringen har vist, at Omkostningerne ved sædvanlige Broer ligesom ved Sluser er bragt ned til Halvdelen, saa kunde man her gjøre endnu betydeligere Reductioner. I hvert Tilfælde ville vi kun regne Halvdelen, hvorved vi faae Beløbet af den virkelige Udgift, nemlig 22,890,000 Fr., som Besparelse.

Kort Gjentagelse.

Besparelser, som ere gjorte ved Constructioner:

af Sluser	67,350,000 Fr.,
af Længdedæmninger	13,600,000 —
	<hr/> 80,950,000 Fr.

Transp. 80,950,000 Fr.

af enkeltstaaende Dæmninger, Indbygninger i Flo:

der o. s. v.	20,000,000 —
af de store Broer	26,182,000 —
af de middelsstore Broer	7,050,000 —
af Broer med een Bue	25,000,000 —
af Hængebroer	22,890,000 —

Sum 182,070,000 Fr.

De Besparelser, som man ikke bestemt har kunnet angive paa Grund af Mangel paa tilstrækkelige Oplysninger, angaae:

- 1) Træ- og Jernbroer, der hvile paa Muurpiller;
- 2) Broer med een eneste Bue med 6 til 10 Metres Spænding;
- 3) Bolværker, Dæmninger, Basiner o. s. v. ved Havet;
- 4) Grundlagning af Stædernes private og offentlige Bygninger;
- 5) De militaire Arbejder.

Det vil være at bemærke, -at vi ikke have taget Hensyn til Tidbesparelsen. Men i saadanne Sager er Tiden saa god som Penge og bliver i pekuniær Henseende af stor Indflydelse. De nye Bygningsmetoder tillade os at udføre i eet eller to Aar, hvad man ellers kun vilde have kunnet tilendebringe i 5 eller 6 Aar. Der er da ogsaa i denne Henseende skeet os en betydelig Besparelse.

En Slutning kan sikkert udledes af det Foregaaende, nemlig den: hvis Bygningskunsten var som før 1818, for Hr. Vicat's Undersøgelser, vilde Størstedelen af de store Foretagender, der vare satte i Værk, være blevene aldeles standsede af Hensyn til Tid og Omkostninger.

Af de forbigangne Besparelser kan man bedømme de fremtidige. Da disse altid maae staae i Forhold til den vorende Mængde Kunstværker, vil man komme til Tal, der endogsaa vilde forbause den Koldblodigste.

Derfor vi ikke vidste, hvormegit den foreslaaede Belønning vinder i Betydning ved den høitidelige Maade, hvorpaa den kan tilstaaes, vilde vi heller have udeladt disse Tal og disse Bemærkninger. Fra et reent finansielt Standpunkt maa man spørge hvad en Livrente paa 6000 Fr. vil sige ved Siden af de uhyre Besparelser, som Landet skylder Hr. Vicat's Arbejder.

Hr. Vicat's Arbejder sammenlignede med de ældre.

Nogle lærde Folk besidde en afgjort og lidenskabelig Beundring for Oldtidens Monumenter. Hvis man vilde troe dem, saa havde

Grækerne og Romerne opfundet Alt i Bygningskunsten. Nogle endnu staaende Bygningers Fasthed skal vise, at de nye Arkitekter ere sande Skolebørn imod de gamle. Hr. Vicat skal blot have gjenfundet Metoder, som fordem anvendtes i Ægypten, i Athen, i Rom og hvorom Erindringen er gaaet tabt i de barbariske Tider.

Omendkjøndt vi ikke kunne see, hvorledes disse Betragtninger kunne nedslaae Hr. Vicat's Arbejder; omendkjøndt Opdagelser af tabte og nye Sandheder synes os at være lige gode, har Commissionen dog foretaget en samvittighedsfuld Undersøgelse angaaende Oldtidens angivne Overlegenhed i Bygningskunsten. Vi have i særdeleshed søgt at erfare, om Antagelsen af de nye Overlegenhed skulde være begrundet lige over for de Fremskridt, som skyldes denne berømte Ingenieurs Opdagelser.

„Den romerske Mortel har bevaret sig i 1800 Aar. Et stort Antal nye Bygninger ere i en sørgelig Tilstand!“

Denne Sammenstilling er grundfæstet. Den kan kun have nogen Betydning, naar man drager Paralleler imellem de store Mindemærker fra begge Tidsaldre. Men da ville Resultaterne være meget forskellige fra dem, hvorpaa de Lærde stotte sig.

Basilikens Mure vare af en overordentlig Fasthed, selv midt i de tykkeste. Man maatte tage sin Tilflugt til Miner for at ødelægge dem.

Man maatte ligeledes ty til Krudtet, da man for faa Aar siden vilde bortskaffe Ruinerne af en Bro, der var bygget henimod Aaret 1200 iAGEN. Hr. Vicat har selv forsikret sig om, at Mortelen i Broen Valentré, bygget Aar 1400 i Cahors, i Haardhed overgaaer Mortelen fra det antikke Theater, hvis Ruiner man finder i samme By.

Baade de gamle Arkitekter og de nyere Bygmestre byggede efter de disponible Materialiers Natur og efter de pekuniære Hjælpekilder, saavel urokkelige Bygninger, som Templer, Palaier og private Huse uden Fasthed, men af samme ydre Form. Bygninger af dette sidste Slags maatte hurtigt forsvinde. De andre have alene modstaaet Tidens Ødelæggelse og den stadige Indvirkning af Aars-tidernes Uregelmæssighed. Den forbigangne Tids Beundrere have maastee glemt disse udtrykkelige Ord af Plinius: „Karlagen til at i Rom saa mange Huse styrte sammen, ligger i Cementens daarlige Bestaaenhed.“

Dersom Romerne, som man paastaar, kjendte visse Metoder for at tilberede god Mortel, maatte man finde dette Stof i alle

deres offentlige Monumenter med næsten identiske Egenskaber. Men det forholder sig ikke saaledes; der mangler meget deri, selv naar man sammenligner forskellige Dele af den samme Bygning. Commissionen har i flere af Hr. Vicat's offentlige Meddelelser bemærket Forsøg, der ere meget vel skikkede til at belyse dette Spørgsmaal, saaledes f. Ex. dem, som han har gjort med Mortel fra forskellige Punkter af Gard Broen. Disse Forsøg vise Modstande, hvis Forhold variere fra 1 til 3.

De, som ville anstille saadanne Sammenligninger, bør erindre, at Tiden uophørlig forsøger Mortelens Haardhed i Bygningerne. Den Virkning, der hærdner dette kunstige Conglomerat og giver det større Vedhængningskraft, er endnu en Gjenstand for Strid iblandt de Lærde; men Ingen kan nægte, at denne hemmelighedsfulde Indvirkning under visse Omstændigheder jo kan vedvare i en lang Række af Aarhundreder.

Man synes at glemme, at vi, hvad de Gamles Kjendskab til Bygningskunsten angaaer, kun kunne bygge paa simple Gisninger. Vitruvius, samtidig med Keiser Augustus og dennes Architect, har efterladt os en detailleret Oversigt over de Regler, der fulgtes af de græske og romerske Bygmestre. Disse Regler retfærdiggjøre langt fra denne uindstrænkede Beundring af Oldtiden. Det forstaaer sig af sig selv, at de Gamle ikke vare i Besiddelse af nogen noiagtig Kundskab til den kemiske Forandring, som Kalkstenen undergaaer i Kalkbrønderierne, og efter hvilken den smuldrer saa overordentlig let; de vidste heller ikke noget om den Fremgangsmaade, hvorved man kan gjengive Kalken de den sonderlemmede Steen berøvede Egenskaber, nemlig den Haardhed og Sammenhængskraft, som Jlden har frataget den. Vitruvius's Anstrængelser for at forbinde disse Phænomener i en rimelig Forklaring vare uden Resultat. De vare lige indtil Blac's kemiske Opdagelser om Kulstyren, Gjenstande for Forsøg af Vitruvius's berømteste Efterfølgere Scamozzy, Phil. Delorme, Perrault o. fl. a.

Saa Ord ville oplyse dem bedre, som troe, at disse store Architecters theoretiske Bidsfarelser vare uden Folger. For at opnaae den størst mulige Fasthed ved Bygningerne ansaae Phil. Delorme det for nødvendigt, at Kalken blev taget af det samme Kalksteeniag, hvorfra Bygmestrene toge Materialierne til Muurværkerne. Denne Forskrift vilde, hvis man noiagtigt havde fulgt den, have ført til en uberegnelig Forsøgelse af Udgiften.

De Bygmestre, som i Valget af deres Kalk rettede sig efter Farven af Klippen, hvoraf den blev udbraget, som ikke kjendte nogen naturlig hydraulisk Kalk, som endelig blandede deres Mortel med knuste Tegls- og Muursteen, vilde ikke uden den største Uretfærdighed kunne stilles sammen med de nyere Bygmestre. Naar vi undtage de meget smukke Sagttagelser over den naturlige Puzzolanjords Egenskaber og over Muligheden af at benytte dette Stof for at danne uhyre, kunstige Blokke, der kunne nedlægges i Havet, ville vi finde, at Romerne intet Væsenligt have lært os angaaende Bygningskunsten.

Forresten vilde Alt, hvad man kunde anføre for at forhoie de Gamles Fortjeneste af Bygningskunsten kun være til forøget Hæder for Hr. Vicat. Den bedste Mortel, der var taget af de romerske Monumenter, havde efter 2000 Aar en Haardhed, der var noiagtig lig den, som Hr. Vicat opnaaede med sin gode Kalk efter det korte Tidsrum af eet Aar til atten Maaneder. Ved at anstille Sammenligning over Middelmobstanden vil Fordelen overveieende være paa den nyere Mortels Side.

Chemikerens og Bygmesterens Mening om Hr. Vicat's Arbeider.

Hr. Vicat's Dydagelser ere af en siensynlig Vigtighed. I 25 Aar have Bygmesterne draget Fordeel deraf. Men i saadanne Sager maa det, som Enhver kan indsee, tilkomme Praktikerne at sælde den afgjorende Dom. Ikke desto mindre har Commissionen, for ikke at forsomme nogen Slags Underretning, anseet det for passende ogsaa at indsamle de Chemikerens og Ingenieurers Meninger, der med største Duellighed og Grundighed have beskæftiget sig med Videnskaberens praktiske Anvendelse.

Ved denne Undersøgelse have vi kun truffet paa meget smigrende Domme om den berømte Ingenieur's Arbeider. Ingen synes os at have betvivlet deres Nyhed.

Hr. Vicat's første Afhandling om Tilberedningen af den kunstige hydrauliske Kalk er bleven indgivet til Videnskaberens Akademie; denne lærde Forening bestemte efter Dhr. Prony, Gerard og Gay-Lussac's Forslag, at den skulde optages i den berømte Samling: *recueil des savants étrangers*. Til denne, den største Anerkjendelse, som Akademiet's Commissioner nogensinde yde, soiedes snart et i hele Verden hoit vurderet Agtelsesbeviis, idet Akademiet udnævnte Hr. Vicat til en af sine Correspondenter.

Den strenge og særdeles duelige Hr. Brujère erklærede i Begyndelsen af 1818 i Bro- og Veiraaedets Naavn, efter at dets Mening om den kunstige Tilberedning af hydraulisk Kalk var forlangt: „at Fordelene ved den nye Fremgangsmaade vilde være utallige; at de vilde have den kostbare Brug af den naturlige Puzzolanjord og af de store Steen, der uagtet saa mange Exempler paa det Modsatte hos Romerne og Gotherne dog anvendtes ved de nye Bygninger. Man kan forudsee, vedbliver den duelige General-Inspecteur, at om nogle Aar vil det ikke være tilladt at bruge anden Mortel ved de offentlige Arbeider.“

Da Hr. Vicat udgav den første Deel af sit statistiske Arbeide over den hydrauliske Kalk i Frankrig, tilkjendte Akademiet ham en af de Medailler, som Manton har grundet.

Lad os høre, hvad Hr. Berthier, den meest kompetente Dommere, som man kunde finde i hele Verden, siger om Hr. Vicat's Arbeider:

„Hr. Vicat's Værk om Kalken og Mortelen maa stilles i Linie med de bedste Arbeider, som man skylder Bro- og Veivæsenets Medlemmer. Hans Dydagelse angaaende Tilberedningen af hydraulisk Kalk er af den heieste Vigtighed. Ved at offentliggjøre den har han handlet saa meget ædler, som han vilde kunde have draget betydelig Fordeel deraf, enten ved at sælge den eller ved at forbeholde sig Tilberedningen ved Opsyndelsespatent.“

Hr. Dumas (vi ville kun anføre meget store videnskabelige Notabiliteter) erklærer i sin *„Chimie appliquée aux arts“*, at den praktiske Løsning af det saalænge forhandlede Spørgsmaal om den hydrauliske Kalk ganske og aldeles skyldes Hr. Vicat's berømmelige Arbeider. Ved at tale om den kunstige Puzzolanjord tilføier den berømte Chemiker: „det er imidlertid Forsøg i Laboratoriet, som have ført Hr. Vicat til den vigtige Dydagelse, hvormed han har beriget Bygningskunsten. Den Tilstand, hvori han har fundet Spørgsmaalet, gjør denne Dydagelse endnu mere mærkvaerdig.“

Vi kunne uddrage ligesaa smigrende Vidnesbyrd af en Mængde Skrivelser og i Særdeleshed af to smukke Artikler af Hr. Chevreul i *„Journal des savants“*. Uagtet disse Bedømmelser udspringe fra saa ophoiede Rilder kunne de dog ikke forhindre Commissionen fra at underkaste sig det detaillerede Arbeide, hvis Resultater Kammeret har hørt; naar derimod dens egne Kundskaber have ført den til Meninger, som deles af Videnskaberens Akademie, til de samme

Domme som Gay-Lussac, Berthier, Chevreul, Dumas, Brujère, vil det synes naturligt, at den har ønsket at drage Fordeel af en Omstændighed, som beviser, at den ikke har taget fejl.

Sammentrængt Oversigt.

Hr. Bicat er den Første, som har vist, at det Eiendommelige ved den naturlige hydrauliske Kalk hidrører fra det Leer, som findes fordeelt i dens Masse, det vil sige fra en særegen Indvirkning, som Kjølsjorden i Forbindelse med reen Leerjord udøver paa Kalken, naar disse Stoffer ved Brændingen ere blevne bragte i en passende Tilstand.

Hr. Bicat er den Første, der har tilberedt al Slags hydraulisk Kalk, ikke blot i det Smaa i et Laboratorium, men ogsaa i det Store paa hans Byggepladser ved Souillac Broen. Værkerne af denne skønne Bro hvile paa Masser af béton, som er tilberedt med kunstig hydraulisk Kalk. Siden Hr. Bicat's Arbejder kan man forskaffe sig Kalk, som strax bliver haard i Vandet, saasnart denne Egenskab er nødvendig.

Hr. Bicat har skjænket det Offentlige sin Opatent. Det er afgjort, at denne Ingenieur ved at fikke sig Opatent, der gav ham Privilegium paa at fabrikere kunstig hydraulisk Kalk, vilde have kunnet erhverve sig en umaadelig Formue.

Hr. Bicat's første Opatent er, uagtet dens Bigtighed, fordunklet af de store Følger, som den har havt. Vi have seet denne utrættelige Ingenieur bereise Frankrig Skridt for Skridt for at søge mergelholdige Kalksteenlag, leerholdige Lag, i hvilke muligviis den hydrauliske Kalks væsentlige Bestanddele kunde findes naturligt forenede i passende Forhold; vi have i tolv Aar fulgt denne Speiden, der saaledes har baaret Frugter, at man nu i den franske Jordbund, ene ved Hr. Bicat's Angivelser, kjender 900 Lag, der ere skikkede til at frembringe hydraulisk Kalk, medens man før kun kjendte 8 eller 10. Hr. Bicat har saa vel vurderet alt det Hæderlige i at have opdaget og lagt i Bygmesterens Hænder saa mange rige Materialier, som Jordens Indre indeholdt eller dens Overflade fremviste, at han for at fuldende sit Værk har givet Afkald paa den Forfremmelse, hvortil hans Anciennitet og hans overordentlige Fortjeneste gav ham uomtvistede og uomtvistelige Rettigheder*).

*) Hr. Bicat blev under Ministeriet Dufaure udnævnt til Divisions-Inspektør, men ansøgte om, at maatte fortsætte sine saa heldige begyndte Undersøgelser som Oberingenieur.

Hr. Bicat's Arbejder med Hensyn til Puzzolanjord have været ligesaa klare som afgjørende. Det er fremgaaet deraf, at den muliggjorte rene Leerjord kan give Puzzolanjord, der staaer over eller idetmindste lige saa høit som den italienske; men da Naturen har forsynet Jordens Overflade med Overflodighed af Leer, vil intet hindre os i at erholde kraftig Puzzolanjord til godt Kjøb i hvilken Egn af Landet, man saa besinder sig.

Frankrig, som før Hr. Bicat var afhængig af England for at faae romersk Cement, vilde nu kunne forsyne hele Europa dermed.

Det almindelige System af Fundering paa Bétonnement, skriver sig fra de Opatenter, som vi have gennemgaaet og i Særdeleshed fra de smukke Arbejder ved Souillac-Broen. De kundskabsrige og samvittighedsfulde Ingeniører undlade ikke at tilkjende Hr. Bicat en stor Deel af det Held, som de have, selv hvor Omstændighederne have tilladt dem udelukkende at benytte sig af naturlig hydraulisk Kalk og Puzzolanjord. Saaledes skrev den 24de April Hr. Noel, den dueelige Directeur over Arbejderne ved den nye Dok i Toulon, til Understatssekretairen ved de offentlige Arbejder, følgende i Anledning af det fuldstændige og i Sandhed overordentlige Held, hvormed dette Arbejde udføres: „I det Dieblis, da Loven angaaende Hr. Bicat kommer til Forhandling, har jeg troet, at det ikke vilde være overskødigt at bringe en Kjendsgjerning til Deres Kundskab, der, idet den viser hvad man kan opnaae ved Fundering paa Bétonnement, giver denne berømte Ingeniørs Arbejder en ny Bigtighed.“

Takket vare Hr. Bicat's Flid og Udholdenhed, kunne Arbejder, som man fordem ansaae for umulige, nu ganske sikkert udføres i enhver Deel af Kongeriget og uden nogetsteds at kræve overordentlig stor Udgift.

Vi ville ikke gjentage de angivne Tal angaaende de Besparelser, som blot ved de offentlige Arbejder kunne opnaaes ved Hr. Bicat's vigtige Opatent. Disse Tal have maattet indpræge sig i Alles Erindring. Man vilde i Sandhed vanskeligt kunne anføre en Opatent, som i det korte Tidrum af 26 Aar har havt saa storartet Anvendelse og givet saa frugtbare Resultater.

Commissionen antager eenstemmigt, at man ved uden nogen Forandring at antage den af Ministeren for de offentlige Arbejder forelagte Lov, ikke vilde lade Hr. Bicat vederfares fuldkommen Retfærdighed. Den vilde ønske, at den livsvarige Pension af 6000 Fr.

blev tilføjet udtrykkelig som Nationalbelønning. Dette er den eneste Forandring, som Regjeringens Forslag synes os at maatte undergaae. Vi ville haabe, at Kammeret ved at opfaae vor Mening om de Tjenester, som Hr. Vicat har gjort Landet, vil bifalde det Forslag, som vi have den Ære at forelægge. Ministeren for de offentlige Arbejder har allerede antaget det.

Om Bomuldsindustrien i Rusland.

(Af »Archiv für wissenschaftliche Kunde aus Russland. 5 B. Berlin 1847.«)

Alle Manufacturgrene har ingen udbredt sig saa hurtigt og i den Grad, som Fabrikationen af Bomuldsstoier; begunstiget af to vigtige Fortrin, et anbefalende Ydre og Billighed, har Forbruget af Bomuldsstoier, siden Opfindelsen af Maskin-Bomulds-spindierier, frembragt en fuldstændig Omvæltning i Verdenshandelen, idet de ere bleve til Gjenstande af uundgaaelig Nødvendighed for alle Stænder. I Sydland, hvor Forsvarerne af Linnedindustrien endnu troste sig med den Tanke, at fra Thronen ned til Hytten vil idetmindste Skjorten vedblive at være af Lærred, begynder man at overbevise sig om, at Billighedens Fortrin vinder Seiren over alle Theorier om indenlandske Raastoffer, om Fabrikationens Varighed o. s. v. Dgsaa i Rusland, hvor hos den overveiende Deel af Menigmand Skjorten ikke er af Lærred, men af Sirts, maa uagtet alle Theoretikernes Udfald, Bomuldsindustrien udbrede sig og forøges i samme Grad, som det tiltagende Forbrug udbreder og forøges.

Denne Kjendsgjerning bekræftes ved de Tal, som Ruslands udenlandske Handel frembyder.

Fra 1800 indtil 1810 blev indført i Gjennemsnit:

Bomulds-garn 36,000 til 56,000 Pud.

Bomulds-stoier for 3 til 5 Millioner Rubel R. A.

Fra 1824 til 1834:

Bomulds-garn 360,000 til 540,000 Pud.

Bomulds-stoier for 9 til 15 Millioner Rubel R. A.

I det sidste Karti beløb Indførselen af Bomulds-garn sig aldrig til mindre end 500,000 Pud, og naar man dertil regner den af

de indenlandske Fabrikker spundne Mængde (d. e. 300,000 til 320,000 Pud aarlig), saa seer man, at det nuværende Forbrug af Bomuldsstoier i Rusland forholder sig til Forbruget i Begyndelsen af dette Aarhundrede som 14 : 1.

Fabrikationen af Bomulds-garn falder i 3 Afsnit: a) Spindingen, b) Vævningen, c) Blegning, Farvning, Trykning og Appretur.

Bomulds-spinding paa Maskine begyndte i Rusland i Aaret 1827. De Fremskridt i Vævning, Farvning og Trykning, som viste sig efter Beskyttelsestaxiffen af 1822, den i kort Tid paafulgte umaadeligt forøgede Indførsel af Bomulds-garn fra England og den for Indførerne betydelige Gevinst derpaa, foranledigede mange Grundeiere og Capitalister til at anlægge Bomulds-spindierier i Rusland. Uagtet de Bønskeligheder og utroselige Udtag, hvormed Forskrivningen af Maskiner og Fabrikmestre fra England hidtil var forbunden, uagtet den almindelige Handelskrisis, som efter Aaret 1837 ogsaa tyngede paa denne Green af Industrien, reiste der sig og reiser sig endnu i Byen og Gouvernementet Moskau, ligesom i St. Petersborg, betydelige Fabrikker, som i Forening med de smaa Bomulds-spindierier i de øvrige Gouvernementer, nu allerede levere tre Ottendedele af det i Rusland forbrugte Bomulds-garn. De øvrige fem Ottendedele komme endnu fra Storbritannien, fra en lille Deel af Buchariet og fra Ghiva, men det kan ikke betvivles, at de indenlandske Spindierier snart ville levere Halvdelen af Forbruget, hvis Foretagender af nogle Capitalister i Moskau, som tidligere forskrev Bomulds-garn fra England, skulde lykkes.

Bomulds-spindieriernes Tilstand i Rusland fremstiller sig for Diebliffet omtrent saaledes:

	Tenenes Antal.	Produktionsmængde.
a) i St. Petersborg 5 Spindierier, som kun arbeide om Dagen	124,000	102,000,
b) i Moskau og dens Gouvernement 22 Spindierier, som for det Meste arbeide Dag og Nat	138,600	162,000,
c) i Gouvernementet Lwer 1 Spindierier, som arbeider Dag og Nat	7,000	7,000,
d) i Gouvernementet Wladimir 2 Spindierier	9,500	9,000,
	Lateral	279,100
		280,000.