

## Om de af Dr. Boucherie foreslaaede Midler til at give Træ en større Varighed.

Af Forficandibat Ch. Lütken.

Nun faa af Naturens Frembringelser anvendes i saa stor Mængde og paa saa mangfoldige Maader som Træet. Det er et uundværligt Materiale for mange Haandværkere, og spiller ved de fleste industrielle Foretagender en ofte meget fremtrædende Rolle. Træforbruget staaer derfor i directe Forhold til Udviklingen af et Lands materielle Kræfter. Men da denne Udvikling ligeledes foranlediger en foreget Efter-spørgsel efter Kornvarer, fristes man let til at udvide Agerlandet paa Skovarealets Bekostning; og derfor er det ikke ualmindeligt, at Træproductionen er i Aftagen, paa samme Tid som Forbruget vozer. Træprisernes Stigen er selvfølgelig den naturlige Virkning af denne dobbelte Aarsag. Jo værdifuldere Træet paa denne Maade i Tidernes Løb er blevet, desto vigtigere er det ogsaa blevet, at beskytte det i Industriens Tjeneste anvendte Træ mod saadanne odelæggende Indvirkninger, der ofte i Løbet af nogle faa Aar kunne tilintetgjøre endog det varigste og bedste. Denne Opgave har derfor allerede længe beskæftiget flere dygtige og ansete Teknikere, og endelig synes det at være lykkes den franske Læge Dr. Boucherie, at løse den paa en tilfredsstillende Maade. Ifødetfor,

som man tidligere brugte, at anbringe de bestyttende Substantier paa Træets Overflade, lader han dem trænge ind i sammes Indre. Hele Træmassen paavirkes derved i alle sine enkelte Dele, og Bestyttelsen bliver følgelig langt fuldstændigere og paalideligere, end den ved den blotte Overstrygning af Overfladen kunde blive. Det gjælder altsaa om først at finde en opløselig Substant, der kan bestytte Træet, og dernæst at faae denne til at trænge ind i samme. Da Boucheries Bestræbelser i begge Henseender have ført til gunstige Resultater, vil det sikkert ikke være uden Interesse lidt nøiere at betragte de af ham anstillede Forsøg, der maaskee med Tiden kunne blive af uberegnelig Betydning for Technikken og medføre en total Omvæltning i hele det bestaaende Skovvæsen. Men før vi gaae nærmere ind herpaa, maae vi i Korthed omtale Træets anatomiske Sammensætning og kemiske Egenskaber, der begge i en væsentlig Grad betinge saavel Gjennemtrængningsmaaden som Valget af Bestyttelsesmidlet.

Cellen, som er Plantens eneste oprindelige physiologiske Elementarorgan, danner Hovedmassen af Vedet som overhovedet af de fleste andre Plantesubstantier. Den bestaaer i sin første Skikkelse af en fin Membran, der er fuldstændig afsluttet til alle Sider, og dannes stedse i andre Cellers flydende Indhold, hvor den, saavidt man har kunnet iagttage, opstaaer pludseligt omtrent paa samme Maade som Krystallerne i en krystalliserende Vædske. Hvis Cellen udviklede sig frit, vilde den sandsynligviis antage Kugleformen; men ved det gjensidige Tryk, som alle samtidige Celler udøve paa hinanden, modificeres denne oprindelige Grundform paa mangfoldige Maader. Hertil kommer, at enkelte Dele af Cellen ofte ernæres stærkere end andre ved en rigeligere Tilstrømning af Næringsvædsken og følgelig ogsaa udvikle sig stærkere: Saaledes ere Vedcellerne sædvanlig langstrakte, fordi Saftbevægelsen her foregaaer efter Træets Længderetning. Cellernes indbyrdes Sammensætning er mere eller mindre fuldstændig; kun sjelden berøre Cellerne hinanden i deres hele Udstrækning som t. Ex. i

Planternes Overhud; sædvanlig efterledes ved Hjørnerne smaa Rum, de saakaldte Mellemcellegange, der indbyrdes communicere gennem hele Planten og gennem Overhudens Spalteaabninger staae i Forbindelse med Atmosfæren. Hvor Cellerne støde sammen, sammensmelte de ofte saa fuldstændigt, at de synes at udgjøre en eneste sammenhængende Membran, og Cellerne vise sig da som Hulheder i Plantens Masse adskilte ved saadanne Membraner. Cellerne staae ikke i nogen umiddelbar indbyrdes Forbindelse, idet Skillevæggene ere uden Porer og uigjennemtrængelige baade for flydende og luftformige Legemer; derimod besidde de, naar de besuges af en Vædske, den Egenffab, at optage en vis Mængde af denne, der da fordeles sig i Membranens hele Masse omtrent paa samme Maade som Sukker eller et lignende Legeme, der opløses i Vand, fordeles sig i dette. Denne eiendommelige Organisation af Cellerne muliggjør en Overgang af Plantesaften fra en Celle til en anden, dog kun naar Safterne i to saadanne Naboceller ere concentrerede i ulige Grad. Cellermembranen optager da noget af begge; de mødes altsaa her og en Udvegling begynder, idet den svagere Opløsning gaaer over i den stærkere, og den stærkere, skjøndt i ringere Mængde, i den svagere, jaalænge indtil begge Cellers Indhold har erholdt samme Styrkegrad. Denne gjensidige Udvegling, der forøvrigt ogsaa foregaaer gennem dyriske Hinder, kaldes Endos- og Exosmose og er af overordentlig stor Betydning for Sæftbevægelsen i Planterne. At den kan vedblive at virke og vedligeholde en stadig opadgaaende Strømning, beroer derpaa, at Cellesaften i de øvre Dele af Planten ved den stærke Fordampning vedblivende holdes i en mere concentreret Tilstand end den af Rødderne indjuggede meget fortyndede Næringsvædske. Sæftbevægelsen er stærkest til de Punkter af Planten, hvor Vegetationen er livligst, og, hvor en saadan kraftig Sæftbevægelse foregaaer i en bestemt Retning, dannes sædvanlig de saakaldte Karbundter. Disse bestaae af Kar og Bastceller; de første ere lange continuerlige Rør, dannede af Rækker af

over hinanden stillede Celler, mellem hvilke Skillevæggene ere reforberede, de sidste langstrakte, tykvæggede Celler, der slutte sig sammen om Karrerne som en Art Skede. Saftbevægelsen foregaaer kun gennem Cellerne; saasnart Cellerne ere fuldt udviklede, blive de ligesom Mellemcellegangene fyldte med Luft. Dette gjælder dog kun saalænge Træet voger; naar det først er fældet, forandrer Forholdet sig noget. Vel vedblive Cellerne endnu længe at bevare deres endosmotiske Egenheder, men Kar og Mellemcellegange forholde sig som ligesaamange fine Haarrør, gennem hvilke Atmosfærens Vanddampe indsuges og fortættes, og dette er en af Grundene til, at Træet, selv efter at være vel indtørret ved at henligge i fugtig Luft, atter kan optage betydelige Qvantiteter Fugtighed.

Den Substant, hvoraf Cellevæggene bestaae, kaldes Cellestof: den udgjør den største Deel af Beddets faste Masse og er af en meget varig og usforanderlig Natur. Celleindholdet er deels en vandig Opløsning af Sukker, Gummi og lignende indifferente Stoffer, deels en ringe Mængde af kvalstofholdige Substantier, de saakaldte Proteinformbindelser. Disse sidste ere af stor Betydning; ligesom de nemlig paa den ene Side spille en fremtrædende Rolle ved Dannelsen af nye Celler, saaledes synes de paa den anden Side ved at indlede Gjæringen i den sukker- og gummiholdige Saft at bidrage væsentlig til at fremme Træets Destruction; thi skjøndt Cellestoffet, som alt bemærket, ikke lettelig forstyrres ved Indvirkningen af Luft og Fugtighed, inddrages det dog let i en allerede begyndt Gjæring.

Det fremgaaer heraf, at Træet vilde vinde betydeligt i Varighed, hvis man formaaede at fjerne Proteinformbindelserne og Cellesaftens opløselige Bestanddele. Dette har Boucherie ogsaa paavist ved directe Forsøg med Saugipaaner af friskt Egetræ; disse holdt sig nemlig ubedærvede i flere Maaneder efter forud ved omhyggelig Udvasning at være rensede for alle opløselige Saftbestanddele, medens de derimod uden denne forudgaaende Rensning allerede efter faa Dages Forløb vare

i fuld Gjæring. Det forstaaer sig af sig selv at Spaanerne ved begge Forsøg stadig holdtes fugtige. Uden den forenede Medvirkning af Luft og Fugtighed kan Gjæringen nemlig ikke indtræde. Derfor kan Træet holde sig meget længe paa tørre Steder, ligesom det ogsaa dybt under Vandet, hvor Luften er ganske udeluftet, næsten er uforgængeligt; men lige i Vandfladen eller i den øverste Jord skorpe, hvor baade Luft og Fugtighed har den frieste Afgang og idelig vegle, kan selv de varigste Træarter kun i ganske faa Aar modstaae Forraadnelsen. De opløselige Saftbestanddele have stærke vandsugende Egenskaber, og forsøge derved Træets paa Porositeten grundede Tilbøielighed til at indsuge Vand og Vanddampe. Ved denne Indsugning foranlediges betydelige Volumensforandringer, der gjøre Træet mindre vel skikket til mange tekniske Anvendelser.

Hvor Træet er beskyttet mod Forraadnelse, navnlig paa tørre Steder, angribes det ofte af Insectlarver, der ved at gjennembore det i alle Retninger berøve det al Styrke og Sammenhængskraft. Ogsaa her er det de opløselige Saftbestanddele, der foranledige Ondet, idet Larverne især søge diøse, hvilket Boucherie ligeledes har godtgjort ved at paavise at Ormemelet var langt fattigere paa diøse Bestanddele end det friske Træ.

Saftbestanddelene tjene ligeledes til at ernære Træsvampen, en af Bedets allerfarligste Fjender. Den indfinder sig især i fugtige, slet ventilerede Huse, og udbreder sig her som et fint Bæv gennem Bedets hele Mæsse, som den i utroelig kort Tid kan ødelægge fuldstændig.

Endelig skulle vi endnu nævne de saakaldte Pæleorme, som opholde sig i Søvandet og ofte anrette stor Skade paa Pæle og Bolværker, skjøndt de ikke leve af Træet, men kun danne sig en Art Bolig i samme. Her er altsaa de opløselige Saftbestanddeles Tilstedeværelse ligegyldig; men da den i alle andre Tilfælde har viist sig skadelig, maa Opmærksomheden, hvor Talen er om at conservere Træet, fornemmelig henvedes paa dem. Man kan her gaae to forskjellige Veie, idet man

enten kan søge at forhindre og udsætte Odelæggelsen, uden dog at fjerne sammes Aarsag, eller stræbe at gjøre den umulig ved Aarsagens Fjernelse. Det første skeer ved at forsynne Træet med et Overtræk af Oliefarve eller Vignende, der kan holde Luft og Fugtighed ude, det sidste ved at gennemtrænge det med en Opløsning af en beskyttende Substant. Det er, som vi allerede ovenfor have omtalt, dette sidste Boucherie med Held har forsøgt, og vi skulle nu søge at give Læseren en Forestilling om den af ham brugte Fremgangsmaade.

Det første Spørgsmaal som her frembyder sig er Valget af et passende Gjennemtrængningsmiddel, som kan beskytte Træet mod alle de ovenfor nævnte Onder. Efter at have seet, hvad der foranlediger Odelæggelsen, behøve vi ikke mere at gaae aldeles iblinde ved dette Valg; det gjælder nemlig om at finde en Substant, som deels kan hindre al Gjæring i de opløselige Saftbestanddele, deels gjøre disse uskikkede til at ernære Larver og lavere vegetabiliske Organismer. Denne Egenskab besidde mange opløselige Mineralsalte, blandt hvilke man i den nyeste Tid synes at foretrække Zinkchlorid og Kobbervitriol. For ad Erfaringens Vej at komme til et hurtigt Resultat, har man prøvet Virkningen af flere af disse Salte paa saadanne vegetabiliske Substantser, der i naturlig Tilstand, naar de stadig holdes fugtige, meget snart gaae i Forraadnelse f. Ex. Meel og Saugspaaner. Ved et saadant Forsøg fandt Boucherie, at Qvicksolvchlorid var et særdeles godt Conservationsmiddel; næst efter dette viste træsur Jernilte sig mest virksomt, men Jern- Zink- og Kobbervitriol standsede kun i faa Dage Gjæringen. Nyere Forsøg, anstillede paa Jernbanen mellem Magdeburg og Wittenberg, have derimod for Kobbervitriolens Bedkommende ledet til et modsat Resultat, og, da denne nu er et af de mest anvendte Conservationsmidler og endog senere er anbefalet af Boucherie selv, tør man neppe sætte synderlig Tid til dette første Forsøgs mindre gunstige Udfald. Overhovedet bør man ikke bygge altfor fast paa Forsøg af denne Art; de kunne nemlig i det Høieste kun vise,

om et Stof kan hindre Gjæringen i Træets Safter, men oplyse intet om den Indskydelse, det forøvrigt kan have paa Træfibrene. Directe Forsøg med selve Træet ere derfor langt at foretrække. Boucherie har ogsaa allerede for længere Tid siden anstillet saadanne, der have ledet til saa gunstige Resultater, at man paa flere Steder ikke har taget i Betænkning at lade Jernbanetømmeret præparere efter den af ham angivne Methode.

Boucheries første Forsøg gif ud paa at lade Træet selv, medens det endnu stod i fuld Vegetation, ved egen Livsvirksomhed oprage den beskyttende Oplosning. Dette kan udføres paa følgende Maade. Ivers igjennem Stammen paa det Træ, der skal præpareres, bores et Hul; et Saugsnit, som stadig følger dette, føres derpaa fra begge Sider saa langt ind i Stammen som skee kan uden Fare for at den skal knække over. Derpaa anbringes rundt om Stammen over Saugsnittet en vandtæt Forbinding. Denne kan beqvemt gjøres af en Strimmel af vulkaniseret Gautschuk, hvori er fastbundet et Glasrør, som maa rage noget frem til begge Sider. Den ene Ende af dette Glasrør stikkes nu ind i det i Stammen borede Hul, og Gautschukstrimlen fastbindes med stærkt Seilgarn over og under Snittet. Er Barken ru og revnet paa de Steder, hvor Forbindingen foretages, maa den først jevnes noget og alle Revner og Fordybninger udfyldes med Bog eller en anden fed og klæbrig Substant, hvoraf man ogsaa for større Sikkerheds Skyld bør anbringe et henimod en Tomme bredt Lag rundt om Stammen paa de Steder, hvor Snorene bindes. Den største Vanskelighed bestaaer nemlig i at faae Forbindingen tæt, og man kan derfor ikke anvende Omhu nok herpaa. Et fortrinligt Tættmiddel anbefales af Lipowitz og sammensættes af følgende Ingredienser:

2½	Pd.	Harpig
1½	"	Bog
1	"	Talg
1	"	tyl Terpentin.

Først smeltes Harpigen, derpaa tilføjes Boget, senere Talgen og tilsidst, efter at det Hele er smeltet og borttaget fra Jlden, Terpentinene. Under Afkjølingen omrøres Massen indtil den stivner. Bed en Gautschuf-Slange, som befæstes til den ene Ende af Glasrøret, ledes den Opløsning, Træet skal optage, fra en Tragt, der stadig maa holdes fyldt, eller fra en anden større Beholder ind i Hullet. Herfra udbreder den sig i Saugsnittet, hvor den kommer i Berøring med en Mængde Geller, til hvis Indhold den strax træder i endosmotisk Forhold. Fra disse føres den til de ovenover liggende og saaledes videre gennem hele Stammen lige til de yderste Qviste, ganske paa samme Maade som Næringsaften, idet Planten ingen Balgeveie har, men uden Forstjæl optager alt, hvad der tilføres den i flydende Form, naar det kun er af en saadan Beskaffenhed, at det kan paavirkes af Endosmosen.

Saaledes gennemtrænges alle levende Dele af Træet fuldstændigt og Celleaften erstattes tildeels af Opløsningen; men da de opløselige Saftbestanddele selvfølgelig vedblive at være tilstede, maa Præparationsmidlet enten kunne hindre at de gaae i Gjæring eller bevirke at de decomponeres og omdannes til andre Stoffer af en varigere og mere usforanderlig Natur. Det er sandsynligt, at Præparationsmidlet ogsaa udøver en vis modificerende Indflydelse paa Cellevæggene; og en kemisk Undersøgelse af de Forandringer, som de forskjellige organiske Substantier i Træet undergaae ved at komme i Berøring med de hyppigst anvendte Conservationsmidler, vilde derfor være af stor Interesse, men en saadan foreligger endnu ikke fra nogen Chemikers Haand.

Hvor interessant og lærerig i plantefysiologisk Henseende den frivillige Indsugningsmethode end kan være, hvor fuldstændigt og godt Træet end ved den kan blive gennemtrængt, er den dog endnu forbunden med altfor mange praktiske Vanskeligheder til at finde Anvendelse i det Store. Tilsynet med Arbeidet, der maa foretages rundt om i Skoven, bliver saaledes temmelig vidtløftigt, og selve Arbeidet besværliggøres ved



Transporten af den til Præparationsmidlets Opløsning fornødne betydelige Mængde Vand, der maa føres omkring til hvert enkelt Træ; man er ogsaa udsat for, at Træerne omkastes af Stormen inden Præparationen er tilendebragt, eller at Forbindingen bliver utæt, derved at Stammen ved at vugges frem og tilbage paa Snitfladen slaaer Revner oppefter, eller at andre lignende Uheld indtræffe, som det ofte under saa ugunstige Forhold kan være vanskeligt nok at bekæmpe. Hertil kommer, at en stor Deel af Conservationsmidlet, nemlig alt det, som optages af alle til Gavnbrug uanvendelige Dele af Træet, ikke alene consumeres uden Nytte, men endog kommer til at udøve en skadelig Indflydelse, idet Træet ved at gennemtrænges med Mineralsalte bliver mindre vel stiftet til Brændsel.

Man har af disse Grunde ombyttet denne Præparationsmaade med den saakaldte Filtrationsmethode. Denne anvendes kun paa friskt fældet Træ, som affortes i en passende Længde i Overensstemmelse med sin fremtidige Bestemmelse, men beholder Barken. Over den tykkeste Ende fastbindes en vulkaniseret Gautschukplade, som for at slutte saameget fastere og tættere indsnøres i en rundt om Stammen dannet og med det ovenfor beskrevne Tættmiddel udfyldt Fals. Gjennem et i Pladen fastgjort Glasrør og en dermed i Forbindelse staaende Gautschukflange, som fører op til en Beholder, tilføres Opløsningen, der vil trænge ind i Træet, med en til den Høide, hvori Beholderen er anbragt, svarende Kraft. Indtrængningen foregaaer her paa en anden Maade, end ved den frivillige Indsugning, idet Kar og Mellemcellegange først fyldes, hvilket ogsaa kan sees deraf, at den brugte Opløsning næsten strax viser sig ved Træstykkets modsatte Ende; men lidt efter lidt vil den dog ogsaa trænge ind i Cellerne og fortrænge Cellesaften, der, blandet med Præparationsmidlet, efterhaanden vil flyde ud af Træet. Dette bliver rimeligviis saaledes fuldstændig rensset for alle Saftbestanddele, hvis Plads indtages af det indtrængte Præparationsmiddel. Naar man forud havde

undersøgt, hvor mange pCt. organiske Bestanddele Saften i en given Træart til en given Tid indeholdt, kunde man ved at opsamle og undersøge den udflydende Saft forvisse sig om Rigtigheden af den her udtalte Formodning. Foruden andre Fordele har Filtrationsmetoden ogsaa den, at alt det Træ, som skal gjenstrænges, kan samles paa et Sted, hvor der findes Vand i Overflødighed, hvilket i høi Grad letter Arbeidet. Til Gjennemtrængningen benytter Voucherie følgende simple og hensigtsmæssige Apparat. Stammerne, som skulle præpareres, anbringes jevnfalds paa et horizontalt Underlag af 4 stærke Bjelker, en under hver af Enderne og to under Midten i en ringe indbyrdes Afstand. Imellem disse to Bjelker gjenstrænges Stammerne i  $\frac{1}{10}$  af deres Tykkelse. Ved derpaa at file Midten noget i Veiret, bringer man Snittet til at gabe, og anbringer nu langs Omkredsen i den dannede Abning et til begge Ender tilspidset Hamptoug, som, naar de underflaade Riler atter borttages, klemmes meget fast og afspærrer et vandtæt Rum midt i Stammen. Ind til dette Rum bores fra oven et skraat Hul, i hvilket indslaaes et Trærør, der ved en Gautschufslange kan sættes i Forbindelse med Hovedtillædningsrøret, der imellem de to midterste Underliggere løber hen under alle Stammerne og afgiver en Gautschufslange til hver. Dette Rør, der sædvanlig gjøres af Bly, for ikke saa let at angribes af Oplosningen, føres op til en i en Høide af 25 Parisfod anbragt Beholder, der stadig maa holdes fyldt med den til Præparationen benyttede Oplosning. Ved at anbringe en Træklemme om Gautschufslangen kan Tilstrømningen til hvilken som helst Træstamme efter Behag afbrydes. Den af Stammernes Ende flader udflydende Vædske, der bestaaer af Træsæft blandet med den brugte Saltoplosning, opfanges i en dertil indrettet Kende, som leder den i et Kar forsynet med et Væredsfiltrum, gennem hvilket den filtreres for senere igjen at kunne pumpes op i Beholderen. Ved denne Foranstaltning gaaer intet af Præparationsmidlet tilspilde, men, da dette ved den tilblandede Træsæft

efterhaanden fortyndes, maa den oprindelige Styrke vedligeholdes ved jevnlig fornyet Tilførsel af en concentreret Oplosning. Naar den fra Træet udslydende Vædske har samme Styrke som Oplosningen i Beholderen, fortsættes Gjennemtrængningen endnu i 5 à 6 Timer, hvorefter den ansees for fuldendt og standses. — Træet, som skal gjennemtrænges, maa være nylig fældet, da Saften i Porene paa Endefladerne ellers let stivner ved Luftens Indvirkning og derved hindrer Vædsken i at slyde ud. Er Endefladerne ved længere Henliggen fortrøret, maa en Stump affjæres, for at tilvejebringe et friskt Snit. Man vælger helst saa rene og grenesfri Stammer som muligt, men da det dog ikke lader sig gjøre at udelukke alt grenet Træ, benytter man sig af den ovenberørte Omstændighed, at en fortrøret Snitflade hindrer Udslydningen, idet man nogen Tid før Fældningen affjærer alle Grenene, hvorved den Ulempe, at Oplosningen slyder ud gennem Greenstederne, undgaaes. Dette Apparat er især blevet brugt til Præparation af Jernbaneunderliggere, og Stammerne maae da være saa lange, at man af hver kan erholde to saadanne. Gjennemtrængningen med Kobbervitriol, som Boucherie nu efter talrige Forsøg med mange andre Substantier giver Fortrinnet, varer sædvanlig i 24 til 48 Timer. 3  $\mathcal{R}$  renses og krystalliseret Kobbervitriol opløses i 200  $\mathcal{R}$  Vand.

Paa Industriudstillingen i Paris 1855 foreviste Boucherie Jernbaneunderliggere af Bøg, El, Birk og Gran, som vare præparerede paa denne Maade, og uden at have taget nogen Skade havde ligget 9 Aar i en Jernbane. Han fik i denne Anledning den store Guldmedaille og Æreslegionens Kors.

Methoden har senere fundet megen Udbredelse. Et boucherist Apparat forevistes saaledes i Wien ved Landhuusholdningselskabet's 50-aarige Jubelfest i Mai 1857, og flere lignende ere allerede i Virksomhed for det privilegerede østerrigiske Jernbaneelskabs Regning. I München findes ligeledes en af et Privatselskab oprettet Gjennemtrængningsanstalt. I denne præpareres meest Fyr, i de østerrigiske Anstalter især

Bøg. Ikke alle Træarter lade sig lige let gennemtrænge; lettest gaaer det med Bøg, Aunbøg, Birk, El og Gran; Eg derimod gennemtrænges kun i Splinten, og det harpigrige Fyrretræ slet ikke.

Man er ogsaa istand til at indføre uopløselige Bestanddele i Træets Masse, ved først at gennemtrænge det med en Saltopløsning og derefter med en anden, som i Berøring med den første frembringer et uopløseligt Bundfald. Denne Præparationsmethode, som Opfinderen Payne har kaldet Træets Metallisering, er bleven forsøgt paa Tommeret til de kongelige Stalde i Claremont og skal ifølge derover anstillede officielle Undersøgelser have viist sig at være særdeles god. Om det metalliserede Træ imidlertid har noget væsentligt Fortrin for det efter Filtrationsmetoden behandlede er endnu tvivlsomt, og, da Metoden er omstændeligere og kostbarere end den boucheriske, vil den vel neppe finde megen Indgang.

Skjøndt Boucherics Methode endnu er for ny til at en fuldkommen begrundet Dom om sammes fremtidige Betydning kan sælde, maa det dog allerede nu anses for hævet over enhver Tvivl, at det gennemtrængte Træ vinder betydeligt i Værdighed. Saaledes have vi seet, at Bøgetræet, der i sin naturlige Tilstand er saa let forgængeligt, at det aldeles ikke kan bruges til Jernbanetommer, efter at være gennemtrængt med Kobbervitriol i lang Tid uden at tabe noget i Godhed har gjort Tjeneste som saadant. Denne Erfaring er navnlig af Bigtighed for Danmark, hvis Skove for største Delen bestaae af Bøg. Denne Træart, der trods sin Styrke, Fasthed og sine øvrige gode Egenskaber, alene paa Grund af sin ringe Værdighed hidtil næsten udelukkende har været brugt til Brændsel, bliver derved et værdifuldt Bygningsmateriale og vil kunne finde en udbredt Afsetning til Jernbaneunderliggere, Bro-tommer, Huustommer osv., ja maaskee endog til Skibstommer. Til et Liniestib behøves omtrent 200000 Cubikfod af det bedste og kostbareste Ege- og Fyrretræ. Vore Skove kunne kun levere den mindste Deel heraf, den allerførste maa for-

skrives fra Udlandet. Var det imidlertid muligt at sætte præpareret Bøgetræ istedetfor Egetræet, vilde det være særdeles fordeelsagtigt, ikke alene fordi Marinen derved blev mere uafhængig af det udenlandske Marked, hvilket idetmindste under en Søkrig maatte anses for en heldig Omstændighed, men især fordi Bøg er meget billigere end Eg. Vel vilde den forøgede Efterspørgsel snart bringe Prisen til at stige noget, men det vilde dog sikkert vare længe, inden den naaede Priserne paa Egetræ. Og i ethvert Fald maatte Priisens Stigen alligevel betragtes som en Fordeel; thi Skovenes Værdi vilde derved forøges, og Nationalformuen selvfølgelig faae en væsentlig Tilvæxt. Selv om Bøgevedet imidlertid ikke var fast og stærkt nok til Orlogsskibe, hvorom vi her ikke skulle yttre nogen bestemt Mening, turde det ikke være usandsynligt, at det vilde blive benyttet til mindre Koffardskibe, saameget mere som endog upræpareret Bøgetræ undertiden anvendes i saadanne til Skjøl og Planker under Vandgangen; og derved vilde disse Skibe blive betydeligt billigere end de fortiden ere. Vende vi os nu til et andet Løvtræ, der ligesom Bøgen let lader sig gennemtrænge, nemlig den canadiske Poppel, da er det almindeligt bekjendt, at denne hører til de hurtigt voksende Træarter. Man kan nok antage at den i sit 20de Aar har samme Størrelse som Egen i sit 80de. Hvis man altsaa ved at præparere dens Ved kunde gjøre den skikket til at afløse Egens til Huusbygning, vilde man blive istand til i samme Tid at producere 4 Gange saa meget ligesaa brugbart Lømmer som tidligere, hvilket selvfølgelig vilde være af stor Betydning for Skovbruget. Overhovedet vilde de hidtil gjældende Regler for en hensigtsmæssig Skovdrift blive betydelig modificerede, idet man fortrinnsviis vilde lægge Vind paa alle hurtigtvoksende Træarter uden Hensyn til deres Væds naturlige Varighed.

Vi have imidlertid endnu ikke omtalt en væsentlig Omstændighed, som dog i sidste Instants maa blive den afgjørende ved Spørgsmaalet om Træets Præparation, nemlig de dermed forbundne Omkostninger. Saalænge disse ere lavere end

Forøggelsen af Træets Brugsværdi, maa Præparationen kunne betale sig; dog maae Renter og Renteres Renter af Præparationsomkostningerne, beregnede indtil det Tidspunkt, da Træet, hvis det ikke havde været præpareret, skulde have været fornyet, medregnes, hvis Beregningen skal kunne holde Stik. Et Orlogsskib antages at kunne vare i 25 Aar; hvis man nu ved at bygge det af præpareret Træ kunde opnaae, at det varede dobbelt saa længe, vilde man i det Høieste kunne forøge Omkostningerne ved dets Bygning saameget, at Meerudgiften med Renter og Renteres Renter i 25 Aar kunde løbe op til en Kapital af samme Størrelse som den oprindelige, hvorfor et Skib af upræpareret Træ kunde bygges. Dog ville Præparationsomkostningerne neppe nogenfinde blive saa store. Antage vi at Huulhederne i Træet omtrent udgjøre  $\frac{1}{4}$  af sammes hele Volumen, ville 6 Kubiffod Træ altsaa kunne optage 1 Kubiffod Vædske. Regnes 1  $\mathcal{R}$  Kobbervitriol paa hver Kubiffod Vand, hvilket er noget mere end Boucherie bruger, vil der til hver Kubiffod Træ behøves  $\frac{1}{4}$   $\mathcal{R}$  Kobbervitriol, og, naar denne koster 2 Mk.  $\mathcal{R}$ , bliver Udgiften til Præparationsmidlet for hver Kubiffod  $5\frac{1}{4}$   $\mathcal{R}$ ; lægges hertil  $2\frac{3}{4}$   $\mathcal{R}$  til Apparat og Arbeidsomkostninger, kommer Præparationen i det Hele til at koste 8  $\mathcal{R}$  pr. Kubiffod. Omkostningerne ved Præparationen af de til et Linieskib medgaaende 200000 Kubiffod Træ vilde herefter løbe op til imellem 16 og 17000 Rdlr. Denne Kapital voger i 25 Aar til omtrent 44000 Rdlr., hvilket næsten kan betragtes som en forsvindende Størrelse mod det, et Linieskibs Bygning koster. Præparationen vilde altsaa i dette Tilfælde bevirke, at man kunde have to Linieskibe til Disposition i Løbet af 50 Aar næsten ligesaa billigt som man nu har eet. Dog, vi ville ikke spænde Forventningen, om hvad der ved den boucheriske Methode kan udrettes, for høit; men indskrænke os til det, som er sikkest prøvet, nemlig Gjennemtrængningen af Jernbaneunderliggere. At disses Varighed derved forøges betydeligt, maa, som vi allerede ovenfor have omtalt, betragtes som fuldkommen sikkert; og, selv om intet

Andet kunde opnaaes, fortjente Methoden alene af den Grund ogsaa hos os at underkastes en omhyggelig Prøvelse, og det saameget mere, som vidtløftige Jernbaneanlæg rimeligviis forestaae i den nærmeste Fremtid.

Resultatet af Forfatterens beskudne Bidrag til en saadan Prøvelse meddeles i nedenstaaende Linier.

I Winterhalvaaret 1857—58 havde jeg med Hr. Conferentsraad Forchhammers Tilladelse i det kemiske Laboratorium paa den polytechniske Læreanstalt i Kjøbenhavn Leilighed til at anstille nogle smaa Forsøg, der alle i det Væsentlige bekræftede Rigtigheden af Boucheries Methode. Saavel Filtration som Indsugning ved Livsvirkjomheden gaaer for sig ganske paa den af ham beskrevne Maade.

Bed Filtrationsmetoden, som blev prøvet i størst Omfang med forskjellige Træarter og Opløsninger, benyttedes ved de mindre Træstykker en Blære, ved de større en Gautschutplade til Forbinding om den tykkeste opadvendte Ende, gennem hvilken Opløsningen skulde trænge ind. Opløsningen tilleddedes ved en Gautschutflange, der førte op til en i en Høide af nogle faa Fod anbragt Tragt, som bestandig blev holdt fuld saalænge Forsøget varede. Ved Hjælp af en anden Tragt opjangedes den af Træet udslydende Bædste. Dette lod sig dog kun gjøre med de mindre Stykker, som ligefrem kunde stilles i Tragten; ved de større, der ikke kunde anbringes paa denne Maade, opnaaedes det samme Resultat ved at opstille dem vertikalt paa tre Been og tilspidse den nedadvendte Ende. Den udslydende Bædste samlede sig da i Spidsen og dryppede herfra ned i en understillet Skaal. Paa denne Maade blev Træ af flere forskjellige Arter gennemtrængt med følgende Opløsninger:

Træsuurt Jernilte,  
Kobbervitriol,  
Zinkchlorid og  
Chlorcalcium;

fremdeles med Jernsæbe, opløst i Terpentin, og endelig succes-

five med Chlorbarium og Jernvitriol, for at frembringe en Metallisering efter Paynes Principer.

Det træsure Jernilte, som erholdtes ved at sætte Soda ril Jernvitriol og opløse Bundfaldet i Træsyre, prøvedes paa en Egeklods af 2 Alens Længde og 6 til 8 Tommers Tykkelse. Skjøndt Alt syntes at tyde paa en fuldstændig Gjennemtrængning, viste det sig dog ved nærmere Undersøgelse, at Opløsningen kun var trængt ind i de ydre Dele af Splinten; hvorved Boucheries Erklæring, at Egen ikke egner sig til Gjennemtrængning ved Filtration, paany er bleven stadfæstet. Om den heller ikke lader sig gjennemtrænge ved frivillig Indsugning af det levende Træ, har jeg ikke haft Leilighed til at prøve; dog synes det ikke usandsynligt, at en Gjennemtrængning paa denne Maade er mulig; thi, da Egen i det Væsentlige har samme indre Organisation som andre Løvtræer, er det rimeligt, at den med Hensyn til Optagelsen af flydende Legemer maa forholde sig omtrent som disse.

Et med en Bøgeklods af lignende Dimensioner samtidig anstillet Forsøg lovede et bedre Udsald, men maatte uheldigvis afbrydes for tidligt af Mangel paa Præparationsmidlet.

Med Kobbervitriol gjennemtrængtes 3 smaa Stykker af Avnbøg, Hvid-Piil og canadisk Poppel. Saltet, som udgjorde  $1\frac{1}{2}$  pCt. af den vandige Opløsning, gav Træet en svag grønlig Farve, der dog ikke viste sig i den inderste Kjerne, hvoraf man tør slutte, at denne ikke er bleven gjennemtrængt.

Med Zinkchlorid, dannet ved Opløsning af Zink i Saltsyre, gjennemtrængtes et Stykke Avnbøg og et Stykke Poppel, med Chlorcalcium to lignende Stykker, som derefter henlaae hele den følgende Sommer paa et varmt, luftigt Sted, uden at slaae Revner; dog tabte Avnbøgstykket omtrent 31 pCt. og Poppelstykket omtrent 36 pCt. i Vægt. En ligeledes med Chlorcalcium gjennemtrængt Bøgeklods blev opstaaen i Planker af forskjellig Tykkelse. Disse kastede sig imod Formodning stærkt ved at udsættes for en rask Udtørring.



Dette strider mod Boucherie's Erfaring, og maa sandsynligviis hidrøre derfra, at Opløsningen har været for svag.

Træet, som gjennemtrængtes ved de hidtil omtalte Forsøg, var altsammen fældet samme Vinter og sølgelig temmelig grønt.

Til Gjennemtrængning med Jernsæbe benyttedes derimod et Stykke vel udtørret Elmetræ. Jernsæben, som dannedes ved til en Opløsning af Jernvitriol at sætte en Opløsning af grøn Sæbe, opløstes igjen i Terpentin, og denne Bædse indslugedes med stor Begjerlighed af Træet; dog trængte den ikke ind i den inderste og fasteste Deel af Kjernen. Dette Middel, som er bragt i Forslag af Conferentsraad Forchhammer, synes at være særdeles vel skicket til at beskytte Træet, men vil dog paa Grund af Terpentinens høie Priis neppe kunne anvendes uden i saadanne Situationer, hvor det er af den yderste Bigtighed, at Træet bevarer sin oprindelige Fasthed og Styrke. Jernsæben staaer som et fedtsjurt Metalsalt ved Siden af nogle af den franske Ingenieur Fontenay anbefalede Midler; og disse maae sølgelig ogsaa kunne bringes ind i Træet ved den Boucherie'ske Filtrationsmethode, kun at man her maa operere paa tørt Træ.

Metalliferingen udsørttes paa to Bøgeklodse, som vare  $1\frac{1}{2}$  Fod lange og omtrent 8 Tommer i Gjennemsnit. Den ene gjennemtrængtes først med Jernvitriol og derefter med Chlorbarium, den anden med de to samme Stoffer, men i omvendt Orden. De benyttede Opløsninger holdt paa 8 Pd. Vand  $\frac{1}{2}$  Pd. af de nævnte Salte, og i Jernopløsningen viste Arometret  $3^{\circ}$ , i Chlorbariumopløsningen  $5^{\circ}$  Baume. I begge Klodse dannedes organiske Jernforbindelser og et Bundsald af uopløselig svovlsuur Baryt, og den gjennemløbende Bædse indeholdt:

- 1) Ved den første (som først gjennemtrængtes med Jernvitriol og dernæst med Chlorbarium) baade Chlor, Svovlsyre og Jern i betydelig Mængde.

2) Ved den anden (som først gennemtrængtes med Chlorbarium og dernæst med Jernvitriol) Chlor og Jern i større Mængde, men kun Spor af Svovlsyre.

Denne Uoverensstemmelse hidrører sandsynligviis derfra, at en Deel af Jernvitriolopløsningen i første Tilfælde er presset ud af den efterfølgende Chlorbariumopløsning inden den kom i umiddelbar Berøring med samme; medens Svovlsyren derimod i sidste Tilfælde, efterhaanden som Jernvitriolopløsningen rykkede frem i Træet, øieblikkelig er bleven bunden af Baryten.

En kemisk Analyse af Asken af det først med Chlorbarium og senere med Jernvitriol gennemtrængte Træ gav følgende Resultater:

Asken indeholdt:

1) af Klodsens øverste Ende:

a) Barksiden 26% Jerntveilte og 57% svovlsuur Baryt.

b) Marvsiden 23,5% " og 52,4% " "

2) af Klodsens nederste Ende:

a) Barksiden 25,7% Jerntveilte og 29,6% svovlsuur Baryt.

b) Marvsiden 18,4% " " 15,8% " "

Med et Middeltal af alle fire Resultater udgjorde Jerntveiltet 23,4 og det svovlsure Baryt 38,7 Dele af 100 Dele Afte, hvilket viser, at betydelige Quantiteter af de beslyttende Substantier maae have afleiret sig i Træets Indre.

De 23,4 Dele Jerntveilte hidrøre fra 44,46 Dele Jernvitriol, af hvilke 23,4 Dele er Svovlsyre. Af disse er kun 13,27 Dele bundne i de 38,7 Dele svovlsur Baryt; de øvrige maae altsaa, da kun en ringe Mængde Svovlsyre igjen har forladt Træet, have indgaaet Forbindelser med organiske Baser og med disse dannet opløselige Salte, hvis Mængde ikke blev bestemt ved Analysen.

For at prøve om Præparationen havde forøget Træets Barighed, blev et Stykke af hver af de præparerede Klodse tilligemed et Stykke upræpareret Bøgetræ nedlagt i Jordover-

fladen i Haven ved den polytechniske Værestiftelse den 17de Juni 1858 \*).

Gjennemtrængningen ved Hjælp af Livsvirksomheden er ligeledes prøvet paa flere Træer og udført paa den ovenfor beskrevne Maade. En El, som i Slutningen af August 1858 toges under Behandling, indslugede med stor Begjerlighed det anvendte Conservationsmiddel, en fortyndet Opløsning af træsuurt Jernilte; men da dette slap for tidligt op, maatte Forsøget desværre afbrydes før Træet var fuldstændig gennemtrængt, og medens Opsugningens endnu var i fuld Gang. Ved Fældningen viste det sig nu, at Stammen i en Høide af 4 Fod over Indsnittet var fuldkommen gennemtrængt lige til Marven. Høiere oppe aftog Opløsningens Mængde gradviis oppefter, dog var den endnu 20 Fod over Indsnittet meget fjendelig, saa at det neppe kan betvivles, at hele Træet, hvis Imprægnationen var bleven fortsat tilstrækkelig længe, vilde være blevet gennemtrængt ligesaa fuldstændigt som den nederste Deel, lige indtil de yderste Qviste. Den Deel af Stammen, som befandt sig under Indsnittet, var ogsaa gennemtrængt, dog allerede i en Aftand af 2 Fod mindre fuldkommen. De gennemtrængte Dele, som strax før at prøve Barigheden nedlagdes i Jordoverfladen, vare endnu den 31te Decbr. 1859 ganske usfordærvede.

Sidst i September gjordes et andet Forsøg paa at bringe Asketræ til at optage samme Beskyttelsesmiddel; men uden noget tilfredsstillende Resultat, idet Indsugningen, som i Begyndelsen gik noget langsomt, snart aldeles ophørte. Dette har sandsynligviis havt sin Grund deri, at Bladene i den langt fremrykkede Aarstid ikke mere vare istand til at udføre deres Functioner med samme Livlighed, som om Sommeren.

Gjentagne mislykkede Forsøg paa at imprægnere 2de kraftigt vegeerende Asketræer med Kobbervitriol godtgjøre

---

\*) Da jeg afsigte Efteraar undersøgte Stedet, var Træet ikke til at finde. Nærliggende er det opgravet og borttaget ved Havens Reengjøring.

yderligere Bladenes Betydning for den frivillige Indsugning; i Begyndelsen gif denne nemlig for sig som sædvanlig, men, da alle Bladene efter et Par Timers Forløb vare visnede ophørte den ganske. Heraf læres endvidere, at alle Oplosninger, som øieblikkelig dræbe Planten, og derved standse den endosmotiske Virksomhed, ikke lade sig indføre i Træet ved frivillig Indsugning.

---