

1 10 2001.

Beste Frans,

Hierbij de tekst die ik ongeveer zal volgen bij mijn voordracht voor de leden. U kijkt maar uit: indien iemand de geschreven tekst later wil fotokopieer hem dan voor de belangstellende en interne distributie met opbrengst voor de club.

Voor publicatie in een tijdschrift is hij zeker ongeschikt daar te kritisch in bepaalde technische punten. De werkelijke gebruikers waarderen dit echter! Hier en daar heb ik een adres vermeld uit het "Antwerpse". Spijtig genoeg zijn een aantal goede producten moeilijk in de kleinhandel te vinden. Ik kan bij specifieke vragen daaromtrent wel mondeling iets vertellen. De beschikbare tijd is zeer kort; ik moet dus veel aspecten laten vallen!

## Mogelijke Lijmen in de Modelbouw.

### Inleiding.

In de industrie nemen de lijmen een steeds grotere plaats in als verbindingstechniek. De gewone gebruiker is hiervan slechts sporadisch of toevallig op de hoogte. Marketing diensten zullen u zeker niet vertellen wat er allemaal in uw auto, uw CD speler, uw "GSM", uw muziekinstallatie gekleefd is. Per toeval moet U dit ontdekken. De hoofdreden is dat kleven niet eenvoudig is en reeds in het ontwerp aan de tekentafel moet beginnen. De fabrikant van het handelsartikel vreest dus met reden dat een of andere ijverige onderhoudsdienst later de onderdelen ook eens eventjes zal lijmen. Het resultaat is dan meestal desastreus. Hij zwijgt er dus maar over wat allemaal gekleefd is.

Goed de lijm selecteren en daarna kleven vergt veel meer opleiding en is kritischer dan de moeilijkste lasverbinding. Slechts enkele technische instituten doen pogingen in de goede richting. De industrie sector, waar de grootste dwaasheden<sup>1</sup> gebeuren, zijn de toepassing van lijmen en kitten in de bouw. De meeste problemen zijn terug te brengen naar de weerstand ontwerpers en uitvoerders kostelijke opleiding te laten volgen. Dit wordt in de hand gewerkt door marketing die elk van zijn lijmen voorstelt als de eenvoud zelve.

In de detailhandel hebt u als particulier meestal te maken met handelaars-verkopers waarvan de technische achtergrond in dit lijmgebied 0 is. Als je alleen maar, de steeds schaarsere tekst, leest die op de verpakking staat weet je er al meer van dan de verkoper! Het is in het algemeen uiterst zelden dat iemand uit de detailhandel 1 Fr uitgeeft om ergens "neutraal" zijn eigen technische kennis te verbeteren, en dit in de artikels die hij nochtans zelf verkoopt! In het beste geval zal hij naar een product-voorstelling van zijn dealer of fabrikant gaan, op voorwaarde dat het niets kost en dat hij "goed ontvangen wordt". Hij moet met deze zienswijze dan maar alles aanvaarden wat de leverancier hem als "uitleg" voorschotelt.

Voor U staat "een neutrale" die niets verkoopt en die zijn uiterst zeldzaam! Maak van de gelegenheid gebruik om vragen te stellen.

---

<sup>1</sup> Zelfs op het hoogste niveau hierin (ontwerp bureel, architect ) kent men er meestal niets van!

## **Wat is lijmen?**

Het is een reeds oude verbindingstechniek, met een tussenstof, die op een aantal materialen mogelijk is.

### **Voordelen:**

Er zijn voordelen omdat men lokale spanningen kan vermijden, er verschillende materialen kunnen verbonden worden en er afdichting is.

### **Nadelen:**

Het is ingewikkeld en de meeste gebruikers beseffen het nog steeds niet; De mogelijke belasting is veel minder dan de andere technieken (lassen, bouten...)

Het heeft een onbetrouwbare "faam"

### **Hoe werkt het?**

Waarom iets soms "kleeft" is zeer ingewikkeld! En zeker niet snel te verklaren.

In ieder geval moeten de oppervlakken zuiver zijn en ontdaan van alle "vreemde" bezoedelingen. Stof, water, olie, siliconen, oxidelagen zijn enkele der boosdoeners.

### **Bondig enkele regels:**

- 1 Je moet vooral eerst weten met welke materialen je te doen hebt want niet alles gaat! Teflon, Polyethylene, ivoor, echte parels, ... er zijn veel probleemgevallen.
- 2 De oppervlakten moeten dus zuiver zijn en droog. Kleven op niet ontvette zaken is "larrie en apekool".
- 3 Alle lijm moet tijdens het aanbrengen even vloeibaar zijn.
- 4 De delen mogen niet bewegen tijdens de uitharding.
- 5 De selectie van de meest geschikte lijm is niet eenvoudig.
- 6 De latere werkomstandigheden zijn belangrijk.
- 7 Hoge temperaturen is een zwaar probleem!

### **Indeling:**

De lijmen zijn op vele manieren in te delen. De eenvoudigste voor de beginneling is echter de volgende:

- 1 Lijmen waaruit iets verdampt tijdens de harding
- 2 Lijmen waaruit zeer weinig of niets verdampt.

## **1 Lijmen waaruit iets verdampt.**

### **1.1 Met Water:**

Het oplossen van lijmharsen in de vloeistof water is het meest bekend uit de papier, karton en hout sector. Dit zijn de oudste lijmen. Er zijn duizenden soorten maar de meeste bestaan uit  $\pm 30\%$  vaste stof en de rest water. Sommige grondstoffen lossen dus werkelijk op in water (zoals zetmeel, stijfsel, beenderlijm, waterglas)

De modernere zijn in suspensie (de deeltjes lijm zweven daar in het water zoals balletjes in de soep) We kennen ze als latex, Acryl, of PVA<sup>2</sup> lijmen (witte pap!).

Elke van deze lijmverbinding zal dus tijdens het uitharden veel krimpen tot het volume water verdwenen is door verdamping. Aandrukken met een verende opspanning is dus vaak absoluut noodzakelijk. Het eenvoudigste is aandrukken met een dichtgelaste zak in polyethyleen gevuld met zand of loodhagel.

Bij waterlijmen moet minimum een der oppervlakten poreus zijn om het water door te laten.

Waterlijmen hebben het voordeel dat zij op vochtig hout kunnen gebruikt worden wat met de meeste synthetische lijmen niet het geval is; (uitzondering de Polyurethane lijmen) Voor de knutselsector is in deze groep de "witte houtlijm" van Brico, in de eigen witte verpakking, een beste keus.

Bij RECTAVIT, UHU, BISON, PRITT (Henkel) vind je ook een breed assortiment

## 1.2 Met oplosmiddel:

Toen rubbers en polymeren lijmkracht bleken te bezitten ging men deze oplossen in een vloeistof die als voordeel had dat zij o.a. sneller verdampte dan water. Cellulose lijmen (denk aan nagellak!) en rubberlijmen (denk aan uw fietsband lijm) deden hun intrede. Men noemde deze groep vaak solvent lijmen. (*van de Engelse term solvent of Franse term solvant*). Men kon ze ook vullen met bepaalde vaste stoffen. Zo ontstond bv. "Kneedbaar Hout" om gaatjes op te vullen. De vermelding "krimpvrij" moet echter met een stevige korrel zout genomen worden.

Harde solventlijmen voor de hobby sector zijn bv Uhu kleefal, TESA universeel en dergelijke voor wat betreft de cellulose of acetaat typen. Het klassieke solvent aceton wordt heden meestal vervangen door Etyl en butyl acetaat.

Flexibele solventlijmen op rubberbasis zijn bv Pattex, Uhu Contact, fietsbandenlijm Tip-top en dergelijke. Men heeft in deze groep heden het gevaarlijke solvent benzeen vervangen door benzine soorten. De bijhorende aanbrengtechniek voor deze rubberlijmen is de lijm op beide vlakken aan te brengen, 10 minuten te laten drogen en dan krachtig op elkaar te drukken. Verschuiven naar een juiste positie is onmogelijk. Deze "contactlijmen"

---

<sup>2</sup> Afkorting van Poyvinyl acetaat.

kunnen heden echter ook op waterbasis en op tweecomponent basis gemaakt worden. Grote fabrikanten zijn BOSTIC, TEROSON, 3M en ... Vraag bij de autoschop een lijm om rubberprofielen te kleven op de carrosserie, dit zijn gewoonlijk de goedkoopste. De duurste vindt je om een werkelijke rubberboot (type Zodiac) te kleven. Deze groep bestaat meestal uit verschillende componenten.

Men kan met solvent lijmen sneller werken maar het stevig aandrukken moet blijven, maar mag korter duren! Een probleem is het "draden trekken" bij de aanbreng van deze lijmen. Sommige merken hebben een "TIX" variant die dit euvel minder heeft. Bv Bison Tix of Patex tix; Bij de rubberlijmen zijn er enkele die je terug kunt "demonteren" bv Sanfords "rubber cement" je kan daar dus tijdelijk iets mee vastkleven.

### 1.2.2 Diffusie lijmen.

Bij het intreden van de talrijke kunststoffen bleken vele van deze producten aangetast te worden door bepaalde oplosmiddelen. Men ging dus een lijm maken op deze basis en noemde deze werkwijze: **chemisch lassen**. De oudste is deze waarmee de cellulose en acetaatfilms 8 16 en 35 mm aan elkaar werden gekleefd. Het oplosmiddel was acetone of later de verschillende acetaten. Hetgeen nu nog verkocht wordt als cellulose thinner is een mengsel van Ethyl en Butyl acetaat.

De heden meest bekende is de lijm waarmee u PVC buizen en bochten verbindt.

Deze bevat dan heel vaak Tetrahydrofuraan of Methyleenchloride. Dit zijn producten om niet mee te lachen! Deze oplosmiddelen laten de vlakken zwellen terwijl de onderdelen reeds in elkaar geschoven zijn. Na enkele seconden is verschuiven niet meer mogelijk. De lijm dringt ongeveer 0,5mm in de oppervlakte door. Het is dus zeer moeilijk dunne zaken of folie met deze lijmen te verklevan. Door wat onschuldigere solventen toe te voegen kan men deze manipuleringstijd en agressiviteit wel beïnvloeden. Tangit, Bisonyl, Rectavit 425 zijn dergelijke producten. Koop ze in de kleinste verpakking want de flesjes drogen snel<sup>3</sup> uit! Een zeer goede, met lange bewaartijd, is PVC lijm van de firma ANAF.<sup>4</sup> Deze is nog in metalen tuben.

Voor elke oplosbare kunststof kan men in feite een typische diffusielijm creëren. Uhu plast en Uhu hart is er zo voor polystyreen onderdelen (voorgevormd speelgoed uit bouwdozen )

Met chloroform kunt U plexiglas oplossen en aan elkaar verbinden. Opgelet echter voor luchteiland in de verbinding! Snuif er ook niet aan!

---

<sup>3</sup> Het solvent verdampt dwars door de wand van het kunststof flesje!

<sup>4</sup> Brugstraat 27 8788 Dentergem(Oeselgem) tel 09 3885588

Nylon kunt U bv. enigszins oplossen met mierenzuur. De verbinding die dan ontstaat is echter niet spectaculair!

Als je nog geen lijmervaring hebt; oefen dan eens met doorschijnende delen. Je zult dan snel “zien” hoe moeilijk het is lijm te verdelen tussen twee vlakken zonder luchteilanden te maken.

In de huidige visie van ecologie raken deze oplosmiddelen steeds meer onder druk (*ook de verven beleven dezelfde evolutie*). Na de Freons moeten al de gechloreerde solvents als eerste verdwijnen en in de tussenfase krijgen we gewijzigde lijmen: “solventarm” dwz water met alcohol of iets dergelijks. Soms water alleen! In deze groep vinden we de lijmen voor geschuimd polystyreen of “piepschuim” bv UHU Por

## **2 Lijmen waaruit weinig tot niets<sup>5</sup> verdampt!**

Door chemische reactie is het mogelijk bepaalde kunststoffen te laten harden. Indien dit gebeurt met adhesie aan de omgeving dan spreekt men van een tweecomponenten lijm.

Zonder te ver in de details te gaan zijn de grote families ongeveer; Acrylaat, Epoxy, Polyurethanen (PU), Polyester, Silicone, Gemodificeerde silicone of “MS”

Er zijn typen bij waar de hoeveelheid van beide componenten zeer kritisch is (Epoxy, Silicone, MS, PU en andere waar de verhouding met de harder iets breder mag bekeken worden (Polyesters)

Ons probleem als particulier is de handelszaak te vinden die eventueel verder verdeelt aan de kleinere winkels maar waar je toch als gewone gebruiker kan kopen. (*je kan overal Loctite vinden maar Gillard is de verdeler waar jij ook kan kopen. Een groot lijmassortiment vind je ook bij Central Auto op de Noorderlaan. Ook Eriks in Hoboken heeft een aantal lijmen maar je wordt daar afgestraft met een minimum aankoopbedrag!*) Je hebt echter bij zulke leveranciers dan tenminste “vers” product, wat bij vele kleine handelaars niet het geval is!

### **2.1 De Epoxy .**

Deze groep is waarschijnlijk de oudste en meest bekende. ARALDITE was 30 jaar geleden al “de lijm” van CIBA. Heden is deze groep doorverkocht en de standaard lijmen samengebracht in een programma ARALDITE 2000<sup>6</sup>. In

---

<sup>5</sup> Niets is moeilijk te bereiken! Gewoonlijk faalt de meetmethode!

<sup>6</sup> Invoerder Viba rijksweg 49 b-2870 Puurs maar spijtig niet in de kleinhandel!

de meeste gevallen vervaardigen een zeer grote firma de basisproducten en formulators maken er lijmen uit onder een merknaam.

De Epoxy hebben als voordeel dat ze weinig geur verspreiden en gemakkelijke mengverhoudingen kunnen hebben. Het assortiment is zeer groot. Araldite, BOSTIC, Fuller, 3M ... De uiterst snelle beveel ik niet aan. Als ze dikker mogen zijn krimpen ze minder en kan men bepaalde eigenschappen verbeteren. Zo ontstaan Epoxy mortels. Voor de mechaniek staat DEVCON ver vooruit. Het is het ideale om stevige vormstukken te gieten welke u kunt nabewerken. Belzona valt op door zijn buitensporige prijs en het feit dat men slechts "priet-praat" verteld over de samenstelling. De kwaliteit is echter wel goed. Betere kopen vindt men in deze groep lijmen in de bouwsector. De zeer kostelijke lijmen zijn deze voor de micro-electronische toepassingen. Wat dacht u van 0,5 milj/kg? Men blijft dan vaak niet als polymeer epoxy gebruiken maar zeer specifieke polymeren.

## 2.2 De Acrylaten;

Kenmerken zich door de mogelijkheid nog sneller uit te harden maar hebben als nadeel dat ze in de meeste grote bedrijven "*buiten vliegen*" door hun stank! Ze blijven evenwel in de niet gebruikte toestand (*dus op het schab!*) niet zo lang goed dan de Epoxy.

Agomet<sup>7</sup> van DEGUSSA is zo een topfamilie. Een toepassing is het kleven van slijpstenen op een kern.

Permabond<sup>8</sup> is ook een zeer bekende.

Bij loctite komt deze groep ongeveer overeen het type n° 330

Men kan er ook snel kunststof vloeren mee gieten; raadpleeg hiervoor RESIPLAST

## 2.3 De Polyurethane.

Als je van een lijm iets meer soepelheid of elasticiteit verlangt dan de epoxy en de acrylaten is dit een goede keus, zeker als een der delen kunststof is. Bv kunststof vloeren of plinten. Bison<sup>9</sup> heeft zo een twee-component Polyurethane die zijn prijs waard is en snel. Maar opgelet de verhouding juist nemen!

Alle Polyurethane bevullen echter ongelooflijk hardnekkig de handen. **Werk dus altijd met handschoenen!**

Deze Polyurethane lijmen bestaan echter ook in een-component vorm. Ze harden dan uit door het steeds aanwezige vocht op een oppervlak. De zogenaamd "watervaste houtlijm" van Brico (witte verpakking) is zo een type

---

<sup>7</sup> Ik ken spijtig genoeg geen detail verkoper voor particulieren.

<sup>8</sup> Te bekomen bij Goysens St Elisabethstraat 51 Antwerpen; tel 03 2328752.

<sup>9</sup> Te vinden in de "Gamma" winkels.

en een “beste keuze” prijs/kwaliteit. Voor hout ideaal maar opgelet geeft een bruine verkleuring! Des te vochtiger het hout des te sneller! Wil je een “plug” werkelijk vast in de muur? Spuit er dan wat van deze lijm bij! Maar let op je handen!

Al de Polyurethane zullen vroeg of laat onder sterke ecologie druk komen daar zij isocyanaten vrij geven. Als de ruimte die je moet opvullen relatief groot is bestaan er ook Polyurethane kitten en schuimbussen. Echter dezelfde ellende met de handen! Was niet je handen met aceton want dit gaat los door de huid en komt in je bloed terecht. *(Wijs je vrouw daar maar eens op als ze kwistig haar nagellak verwijdert!)*

## 2.4 De Polyesters.

Ze hebben als voordeel dat zij niet zeer kritisch zijn in de verhouding hars/verharder. U gebruikt toch altijd te veel harder! Ze kunnen zeer snel uitharden maar in feite maar goed bruikbaar indien ze sterk gevuld worden<sup>10</sup> met glas in vezel of matvorm. In de carrosserieherstelling (HOLTS) zijn ze zeer bekend, daar het daar nooit snel genoeg kan gaan. Ze zijn goedkoper dan de vorige harsen. Einde van de voordelen...!

Ze stinken geweldig<sup>11</sup> zeker in een gesloten ruimte. Gebruik ze op metalen of om er een vormdeel van te maken. Er is op vele plaatsen<sup>12</sup> goede informatie beschikbaar. Je moet er bovenop best een deklaag op topcoat aanbrengen. Alle polyesters hechten echter minder goed aan metaal dan de Epoxy. Aan hout hechten ze nog slechter.

## 2.5 De silicone;

Ook met silicone kan je bepaalde zaken bv silicone rubber goed kleven. 99% der gebruikers kent echter slechts de rommel die als silicone kit door iedereen verkocht wordt. Een werkelijke silicone lijm is bv Wacker SK 41 of Omnivisc 1002 van Henkel. Bij de siliconen vind je een ongelooflijk aantal minderwaardige producten. De grote merken echter zijn General Electric, Dow Corning en Wacker

Silicone zijn onontbeerlijk bij hoge temperaturen. Ze zijn echter permeabel voor gassen en waterdamp. Iets werkelijk dicht kun je er niet mee verwezenlijken. Ze zijn niet bestendig tegen olie of brandstoffen. Hiervoor moet je fluorosiliconen hebben. Deze laatste zijn echter onbetaalbaar.

---

<sup>10</sup> Anders krimpen ze veel te veel en zijn niet sterk genoeg.

<sup>11</sup> Ik ken persoonlijk een man die daar zijn keldervloer mee herstelde. Resultaat; vrouw definitief weg en gescheiden, kelder lekt, en stonk nog na 5 jaar!

<sup>12</sup> Kijk bij de leveranciers voor bootherstelling of Voss Chemie in Borgerhout!



## 2.6 De Anaërobe Acrylaten “Loctite en dergelijke”

Bij de knutselaar zijn een aantal producten bekend die men als “loctite” bestempeld zonder goed te weten waarover men praat. We gaan trachten hierin wat te verduidelijken.

Loctite is een merknaam en deze firma is gestart rond 1950 met een soort producten namelijk “anaërobe harsen”<sup>13</sup> waarmee men kon borgen **en niet kleven!** Het waren er maar enkele en men gaf ze oorspronkelijk als codering slechts een letter. B.v. Loctite A, B enz. Ik geloof dat heden alleen het type AVX overblijft voor de “kenners”.

Naargelang het assortiment uitbreiding nam voerde Loctite ongeveer de volgende logica in:

De borgmiddelen beginnen met een 2

Deze met ook wat lijmkracht met een 3

De typische cyanoacrylaat lijmen (vingerlijmen) beginnen met een 4.

De dichtingmiddelen met een 5

De zeer sterke met een 6                      Enz...

Door het economisch succes is deze firma er nog allerlei zaken gaan bij doen waaronder ook andere klassieke lijmen en zelfs smeermiddelen! Een deel van deze bijproducten wordt zelfs niet door hen gemaakt! Op dit ogenblik zijn zij opgekocht door Henkel en deze dwingt hen natuurlijk in bepaalde richtingen. Om wat van de duisternis weg te nemen hierna een extract uit mijn cursus bij BNT over Lijmen.

### **De concurrenten:**

Zohaast het patent verviel doken natuurlijk allerlei concurrenten op. Sommigen namen gedurende korte tijd zelfs klakkeloos de benaming over, andere zoals Omnifit (Henkel) voerden een andere logica in. Het getal op het flesje is bij hen de ongeveer! bekomen sterkte!

Geen van de concurrenten geeft aan hetzelfde product dezelfde kleur! Omwisselen in fabricatie lijnen naar een goedkopere leverancier veroorzaakt dus een reeks van vragen bij de uitvoerders want iedereen heeft gemerkt dat de kleur van het product onverwacht gewijzigd is. Om het nog moeilijker te maken geeft Loctite aan hetzelfde product een andere benaming voor de industrie als voor andere verkoopskanalen! En als klap op de vuurpijl voeren ze geregeld nieuwe producten in waarvoor de noodzaak mij niet duidelijk is. Het “oude” product staat dan niet meer in de overigens “schitterende! catalogoog maar men kan het verdwenen product wel blijven bekomen als men “zijn been stijf houdt.”

---

<sup>13</sup> Zij harden uit als er geen lucht is! Dus het omgekeerde van de meeste lijmen!

Het grootste probleem, bij anaërobe harsen, is aan een gebruiker duidelijk te maken dat een kogellager op een as of een moer op een bout “vastzetten” met Loctite niets met lijmen te maken heeft maar het is “borging”. Ook in de mechanische sector heeft men dit jaren verwezenlijkt maar men noemde dit “krimppassingen”.

Maar ook met “echte lijmen” kan men deze borging realiseren en dan wordt het helemaal verward voor de leek.

Jarenlang was Loctite al de “anderen” voor inzake documentatie daar zij het patent hadden en ruim geld konden uitgeven voor informatie!

Hun grootste concurrenten zijn, (afhanginge van het werelddeel!) : Omnifit, Permabond, Neji Lock, Three-bond en tientallen “verdelers” onder eigen naam!<sup>14</sup>

De laatste technische verbetering is de verharding is een tweevoudige uitharding d.w.z. de harding helpen met UV licht.<sup>15</sup>

Om een lange opslag (*shelf stability*) te garanderen ontwikkelden de producenten stabilisatoren en werden de producten verkocht in de typische platte PE flesjes met een iets dampdoorlatende wand. Na zeer lange tijd (bv. 15 jaar) blijken bepaalde componenten door die PE wand heen te gaan! Maar het stoort de goede werking niet. Het product zelf werkt dan nog steeds<sup>16</sup> zodat de bewaartijd voor sommige van de oude formulaties<sup>17</sup> uitzonderlijk lang<sup>18</sup> is.

## **Toepassingen.**

Het aantal toepassingen is enorm en de hoofdtoepassing is het borgen en afdichten van schroefdraad. Maar ook cilindrische gladde verbindingen (lagers, glijbussen...) zijn zeer goed te bevestigen. De producten zijn zeer goed bij absoluut maatvasten metalen onderdelen. De weinig besproken toepassing om poreuze metalen te dichten<sup>19</sup> vind ik persoonlijk ook zeer goed. Indien een der delen niet maatvast is (bv. een kunststof) dan moet men goed uitkijken!

## **Zwakten van alle anaërobe:**

---

<sup>14</sup> Meestal staat er ergens “loc” in de creatieve benaming!

<sup>15</sup> B.v. het kleven van spiegels of lenzen bij autolampen.

<sup>16</sup> De hardingstijd is misschien iets gewijzigd of de uiteindelijke sterkte maar voor de knutselaar is het nog steeds bruikbaar.

<sup>17</sup> Ik gebruik al meer dan 20 jaar een flesje “refrigerant sealant” en het werkt nog steeds!

<sup>18</sup> Alles hangt natuurlijk af van de soort “opslag” en de gewenste sterkte reproductie.

<sup>19</sup> 50 jaar geleden was de enige oplossing hiervoor waterglas.

- 1 Er zijn er geen bij met werkelijk elastische eigenschappen.
- 2 Alle anaërobe, en dus van alle merken hebben slechts een zeer beperkte weerstand tegen warm water en stoom in combinatie met uitzetting. ( dus b.v. een messing draadstuk op een stalen pijp ) Geen enkele leverancier ter wereld waarborgt dit!
- 3 Een steeds wissellende reeks namen, nummers, kleuren, en typen, maakt de verwarring bij de verbruikers steeds groter. Of is dit misschien zo gewenst?
- 4 Ondanks alle moeite van de pioniers is toch de zeer kleine verbruiker aan zijn lot overgelaten inzake informatie. De laatste in de verkoopketen, de winkelier van de gereedschapswinkel, is niet in staat iets technisch degelijk te vertellen aan zijn potentiële (kleine) klant. (vraag maar eens als proef informatie over zulke producten in een auto-shop!)

## Demonteren van een anaërobe?

De verbinding of afdichting met anaërobe is ontworpen om aan zo veel mogelijk producten chemisch te weerstaan. En als toppunt van ironie komt dan vroeg of laat U iemand vragen om dit weer terug op te lossen! U kunt de verbindingen eventueel terug los maken door een der volgende methoden:

- 1 Mechanische kracht.
- 2 Warmte boven de 250 °C
- 3 Laten weken in DMF<sup>20</sup> maar dit is zeer giftig en gevaarlijk, dus zeker niet voor de normale gebruiker!

Hoofdnadeel was, is, en blijft m.i. dat de uitvoerder “met “slechts wat kleefstof ervaring” nog steeds veel moeite heeft het “anaërobe principe” en het begrip “borgen” te verstaan.

Loctite<sup>21</sup> heeft en blijft al jarenlang hierover bergen aan documentatie verdelen aan potentiële klanten. Zij kunnen slechts hopen dat U ze ook leest. Het laatste Design handboek beslaat zo 453 blz.! is in het Nederlands, en bevat schatten aan informatie. Een groot deel behandelt nu ook de “randgebieden”. Blijkbaar ziet men eindelijk dus ook in dat falen door gebrek aan instructies het hele kleefgebied benadeelt.

Het is zinloos dit alles in deze korte voorstelling dit trachten samen te vatten; toch doe ik een zeer beperkte poging om de anaërobe te verklaren

We delen de anaërobe in bij de eencomponent producten<sup>22</sup> maar ze onderscheiden zich zeer van al het “andere”<sup>23</sup> doordat er praktisch niets uit moet verdampen. Het afwezig zijn van lucht en de inwerking van de ernaast gelegen metalen (vooral ijzer, koper, magnesium) veroorzaakt krimpvrrije uitharding op een zeer originele manier.

En dit krimpvrrije is werkelijk zeer belangrijk. Op niet metalen is een activator aanbrengen op het oppervlak absoluut<sup>24</sup> noodzakelijk. Daar de oorspronkelijke producten relatief laag viskeus waren drongen ze zeer goed door in de oppervlakte ruwheid. Het opvuleffect, de krimpvrrije harding en de relatieve hardheid gaf uiteindelijk hetzelfde effect als een perspassing.

De relatief grote uitzettingscoëfficiënt ( $\pm 20$  x groter dan staal!) drukt natuurlijk

---

<sup>20</sup> Dimethylformamide.

<sup>21</sup> LOCTITE maakt nu deel uit van de HENKEL groep. Hierdoor ontstaat een zeer breed producten pakket zodat indien de anaëroben niet voldoen iets anders kan voorgesteld worden.

<sup>22</sup> Het is een flesje maar er zijn natuurlijk veel componenten in “verwerkt”

<sup>23</sup> Er moet dus geen harder toegevoegd worden, er moet niets uit verdampen en men moet niet opwarmen (alhoewel dit soms helpt!)

<sup>24</sup> Men heeft natuurlijk typen gecreëerd die geen activator meer nodig hebben.

bij elke opwarming de Anaëroob nog beter in de oppervlakte ruwheid in concentrische verbindingen.

De grootste producent is LOCTITE ( $\pm$  80% in de USA ) en PERMABOND (National Starch) er zijn ook kleinere producenten zoals OMNIFIT (Henkel) ; (Henkel heeft echter Loctite opgekocht !), THREE BOND, TRULOCK ... Des te kleiner de producent des te minder praktische informatie u zult bekomen!

Koop een flesje en verdeel het onder enkele collega's in uw knutselkring. Zo deelt u de kosten en bent voor jaren gesteld. Met een assortiment 222, 577, en 620 lost u de meeste problemen op.

### 12.3.2 Cyanoacrylaten.

Ook vingerlijmen genoemd om hun spectaculair resultaat als ongewenste huidverlijming. De eerste producent was Eastman-Kodak. met cyanolit . In feite zijn het tweecomponent producten waarvan de onzichtbare <sup>25</sup> tweede partner water is. Het overal aanwezige vocht op een oppervlak volstaat dus meestal om de harding te veroorzaken. In de winter, met een lage relatieve vochtigheid, moet men vaak de verharding "helpen" door een activator. Bij dikke lijmlagen werken deze lijmen niet want dan is er te weinig vocht voor de dikke lijmlaag! Ga dan terug over naar de Epoxy groep!

Het oorspronkelijke product zou graag zeer snel polymeriseren maar men belet dit door in de fabricatie verschillende destillaties (depolymerization) toe te passen. Het wordt verder gestabiliseerd in het flesje door "zure" stabilisatoren of "inhibitors"( *bv. fosfor zuur*). De " vakkennis" hierin is dit stabiliseren niet te extreem te doen anders hard de lijm later niet snel genoeg meer uit! De bewaartijd van het ongebruikte flesje is zelfs in een koelkast niet al te lang. <sup>26</sup> (*Veel onderling verschil hierin van merken en typen*)

Cyanoacrylaten zijn gevoelig voor hydrolyse verschijnselen. De lijmen worden dan trager, en zwakker op rubberverbinding. Indien hydrolyse optreed bij de gelijmde verbinding vermindert de kleefkracht en kan zelf formaldehyde gevormd worden. Dit is de basis reden waarom de bekende "US Food and Drug Administration " het product nog steeds niet heeft goedgekeurd in USA voor de "burger" geneeskunde. Voor militairen (*grootste test was de Vietnam oorlog*) en Europeanen is men natuurlijk niet zo streng in de geneeskunde! Medici gebruiken voor huid en kleine wonden verlijming de "butyl" typen .

---

<sup>25</sup> Minieme hoeveelheden Alkalische stoffen doen de verharding ook zeer snel verlopen..

<sup>26</sup> Koop deze produkten dus niet in "supermarkten waar U nooit weet hoe lang ze daar al op een rek liggen!")

Een tweede belangrijke “mens” toepassing is naast het kleven van kunstvingernagels ook de toepassing als “ontwikkelaar” voor vingerafdrukken.<sup>27</sup>.

Ons interesseren natuurlijk meer de technische toepassingen. Door het principe is bij deze soort lijmen steeds een dunne lijmlaag vereist. (*Het toepassen op poreuze onderlagen is dus steeds twijfelachtig zelfs met “aangepaste dikke varianten met veel vulmiddel.* )

In de loop der jaren zijn er veel varianten ontstaan. (*zelfs meer dan 80 typen bij HENKEL!* ) De grootste groepen hierin zijn :

Ethyl Grootste groep vooral voor kunststoffen en met speciale varianten om ook op zure ondergrond te kunnen harden, hogere temperatuur of iets elastischer (*ABS toevoegingen*) Heel de hobby sector wordt hiermede bestreken.

Methyl familie. Vooral voor metalen. Wel kostelijker dan de ethyl

Alkoxy Trager, minder geur minder blooming.

Allyl Electronica vooral voor hogere temperatuur.

Butyl en Isobutyl Mens en diergeneeskunde in de landen waar toegelaten.

Isopropyl Weinig gebruik, waarschijnlijk in de “tropen” toepassingen.

En dan nog een ganse groep Hybriden om aan de vraag van speciale klanten te kunnen voldoen!

De beste toepassingen zijn zeer kleine “tijdelijke” verbindingen in snelle productie lijnen. Bv.; kleine elektronische componenten of draadjes. Men kan door de capillaire eigenschappen zelf de lijm vaak “achteraf” aanbrengen! De lijm “kruipt dan als het ware tussen de te kleven vlakken.

**m.i. af te raden toepassingen voor de cyanoacrylaten zijn o.a.:**

Glas

Grote vlakken.

Waterinvloed (zeker indien warm), tropen toepassingen!

Warmte permanent boven de 90°C

Trillingen en schokken.

Toepassingen onder de 0°C.

Indien U zeer veel jaren bedrijfszekerheid verwacht.

---

<sup>27</sup> J. Almog and A. Gabay The use of polycyanoacrylate for fingerprint development, bJ. Forensic Sci Vol 31 1986 p 250-253

## **Veiligheid in verband met Cyanoacrylaten**

Waarschijnlijk is er geen lijm waar zoveel kleine ongelukjes mee gebeuren. Deze “ongelukjes” kunnen echter uiterst pijnlijk zijn. (*druppel in de ogen*) . De grootste onzin vind ik de redenering dat men niet op het flesje moet vermelden “giftig bij inname”. De redenering is blijkbaar dat het product toch niet “binnen geraakt” daar het in de mond bliksemsnel uithardt!

### **Laat cyanoacrylaten dus buiten het bereik van kleine kinderen!**

Gebruik een veiligheidsbril en soms speciale handschoenen. Tracht geen vlekken te verwijderen met aceton <sup>28</sup>(*technisch gaat het wel*) maar gebruik liever warm water en wacht...een tijdje!

De OSHA aanbeveling voor TWA waarde is 2 ppm in de lucht; Ventileren dus!

Er zijn een massa producenten en nog veel meer “verkopers”  
CYANOLIT, HENKEL (SICOMET™), LOCTITE (400..reeks) PERMABOND, PACER<sup>29</sup> Trulock

Koop cyanoacrylaten bij deze verdelers die U “uit de koelkast” leveren en een bewaartijd opgeven ! De vele onbekende witte en andere merken zijn te vaak “afgekeurde maandag morgen producties” van de grote producenten. Informeer U over de “speciale” typen. Dan kunnen vaak schijnbaar onmogelijke problemen opgelost worden.

### **Welke fouten komen het meest voor in lijmtechniek?**

Deze onderstaande vragen zijn wel opgesteld voor de opleiding in industriële verlijming en niet voor de hobby sector. Lees het dus gewoon eens informatief!

- 1 Slecht gereinigde onderdelen, of ondoeltreffend geconserveerd na de reiniging.*
- 2 Onvoldoende maatregelen in het ontwerp om de belasting te herleiden naar afschuifkrachten.*
- 3 Toch een lijm gebruikt met onvoldoende “afpel” sterkte. Lijm ongeschikt voor de hier voorkomende te grote speling. Beter de kisten gebruiken!*
- 4 De lijmoppervlakte te groot genomen onder het motto ‘meer oppervlakte is sterker’  
(wat heel vaak verkeerd is).*
- 5. De leverancier van de lijm niet voldoende geraadpleegd.*
- 6. Onvoldoende aandacht besteed aan zogenaamde nevenproblemen zoals pot-life, mengverhouding, temperatuur invloed, aandrukken, laboproeven ...*

---

<sup>28</sup> zelfs Dimethyl formamide word soms voorgesteld voor “debonding” maar blijf van dit giftige produkt zeker af!

<sup>29</sup> Vooral in USA.

7. *Het zeer moeilijke uitzettingscoëfficiënten probleem onderschat.*
8. *De belasting overschat zodat het ontwerp te complex werd en onbetaalbaar.*
- 9 *De reële mogelijkheden van de uitvoerders overschat.*
- 10 *De invloed van waterdamp onderschat.*

**Besluit:**

In de hobby sector worden u tal van lijmen aangeboden. Men geeft echter geen goede informatie waaruit u neutraal een beste keuze kunt opmaken. Voor concentrische stevige verbindingen (bout en moer) gebruik je de anaëroben, Voor dikkere lijmlagen en vlakke verbindingen is nog altijd de beste keuze een traag hardende twee component epoxy. Araldite, Bison, , UHU plus 300, ....er zijn zeer vele soorten.

Moet het snel gaan : hard dan liever deze lijmgroep warm uit in een oven, ( bv 70° ) liever dan speciale snelle typen te gebruiken. Maak er een gewoonte van alles goed te reinigen, juist voor het kleven! Blijf met vet en siliconen weg uit de lijmbuurt; Ze kunnen de bron zijn van veel falen. Na de uitharding is er echter geen probleem.

Succes

V Marinus  
tel 03 8272438  
E mail: [victor.marinus@esox.be](mailto:victor.marinus@esox.be)