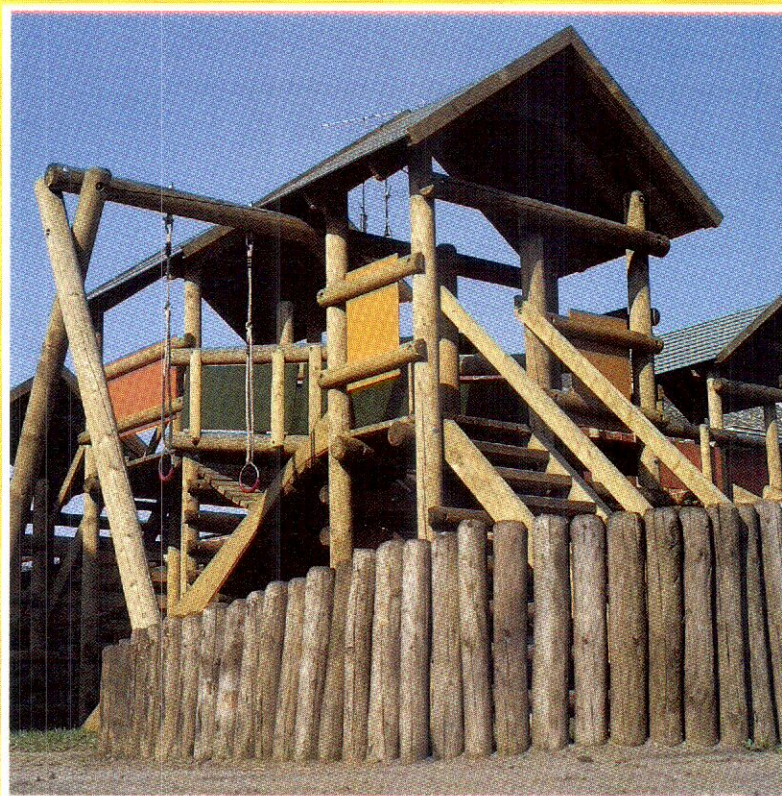


MENS

DRIEMAANDELIJKS
MILIEUTIJDSCRIFT:
"een must voor een mens"

Milieu - Educatie: Natuur & Samenleving



Chloorfenolen worden
vervangen door veiligere
produkten. Dat geldt
onder meer voor de
houtimpregnering in
kinderspeeltuinen.

MENS:
een indringende
en educatieve
visie op het
leefmilieu

Dossiers en rubrieken
didactisch gewikt
en gewogen door
eminente specialisten

2

met dossier "chloorfenolen"

april - juni 1991

I	N	H	O	U	D
Gastvrij Editoriaal: Recyclage en luchtkastelen					2
Dossier: Leven en sterven met polychloorfenolen					3
Mens erger je niet					12
		Golven van ergernis			
		De ongeboren kinderen van Seveso			
		Natuurlijke pesticiden: een medaille met twee kanten			
Politieke standpunten					14
		- Afvalverbranding: hoe, waar en wanneer?			
Onderzoek ten dienste van het leefmilieu					16
		- Afvalverbranding: een heel heet hangijzer			

GASTVRIJ EDITORIAAL



Recyclage is geen toverwoord

Het is geen wet van Meden en Perzen dat het editoriaal telkens door de eigen kernredactie wordt ingevuld. Stephan Mores, regisseur bij de BRT, heeft een behartenswaardig T.V.-programma gemaakt over recyclage. Hij waarschuwt voor overdreven optimisme en...

LUCHTKASTELEN.

De gemakkelijkste manier om de afval, die 'n welvaartmaatschappij produceert, kwijt te raken, is het hele zootje te begraven in een stort. Maar dit is 'n eindige oplossing. Veel zinvoller zou het recupereren zijn en recyclen van alle materialen uit de afvalstroom. Maar dit is duidelijk 'n luchtkasteel.

Om van recyclage 'n sukses te maken, moet er aan 4 voorwaarden worden voldaan.

1. De afvalstroom moet continu en zuiver zijn.
2. Men moet over technieken beschikken om tot 'n recyclaat te komen.
3. De marktwaarde van dat recyclaat moet groot genoeg zijn.
4. De kosten/baten-analyse van het geheel moet positief zijn.

Iedereen weet intussen al dat de afvalstroom niet continu en niet zuiver is, dat er 'n schrijnend gebrek bestaat aan technieken, dat de marktwaarde van 'n recyclaat vaak erg klein is. De kosten/baten-analyse kan dus alleen maar negatief zijn.

Vele privé-firma's die in recyclage een broodwinning dachten te zien, zitten nu met 'n kater. Zelfs als de staat 'n geweldige financiële inspanning levert om recyclage toch door te drukken, is het sukses niet gegarandeerd.

In 'n welvaartmaatschappij zijn heel weinig mensen bereid tweederangsprodukten te kopen, wat recyclaten meestal zijn. Het gevolg is dan dat je overal stapelhuizen vindt barstensvol gerecupereerde materialen, of dat die materialen toch worden gestort, of naar 'n ander land of continent worden verscheept om er te worden verbrand (en liefst naar die oorden waar de milieunormen niet zo streng zijn als bij ons).

Een eerste opgave bestaat er dus in 'n fundamentele mentaliteitsverandering te bewerkstelligen in onze welvaartlanden en "tweedehands" aanvaardbaar te maken. Dit is vlugger gezegd dan gedaan: je kan, in 'n democratie, niemand het recht ontzeggen op welvaart, of rijkdom. Hoe motiveer je iemand die die status heeft bereikt, om zich tevreden te stellen met kwalitatief minder goede of minder mooie produkten?

Een tweede opgave is 'n grootscheeps onderzoeksprogramma om middelen en technieken te ontwikkelen om van recyclage 'n haalbare kaart te maken. Het probleem met dit soort onderzoek is dat het vaak versnipperd is, dat universiteiten er geen behuizing voor hebben noch traditie, en dat de studies dus zuiver theoretisch blijven en enkel veel papier zullen verbruiken.



De vooruitzichten zijn dus niet erg hoopgevend. In 'n goed functionerende democratie zou de overheid de burger op de hoogte moeten houden van deze problemen. Anders krijgt een MENS de indruk dat hij met zijn wekelijks tochtje naar het containerpark het probleem van de afvalberg heeft opgelost.

Stephan MORES, Regisseur BRT

Algemene informatie en coördinatie:

Sonja De Nollin
Te Boelaerlei 23
2140-Borgerhout
Tel.: 03/322.74.69
Fax: 03/321.02.77

Onder de auspiciën van:

Vlaamse Vereniging voor Biologie (V.V.B.)
Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging (K.V.C.V.)
Vereniging Leraars Wetenschappen (VeLeWe)
Vereniging Leraars Aardrijkskunde (V.L.A.)
Vlaamse Ingenieurskamer (V.I.K.)
Water - Energie - Leefmilieu (WEL)
Instituut voor Milieukunde, U.I.A.

Voor steun en medewerking oprechte dank aan:

BRT
Congress Press BV
Gemeenschapsministerie van Onderwijs

Kernredactie:

K. Bruggemans, Produktieleider
Wetenschappen, BRT
R. Hulpia, Projectleider, Ministerie van Onderwijs
D. Wellens, Wetenschappelijk redacteur

Adviesraad:

J. Baeyens, J. Blancquaert, H. Bocken,
J. Bormans, J. Bosselaers, A. Buekens,
R. Ceulemans, H. Clijsters, K. De Brabander,
M. De Cleene, W. Declair, N. De Clerck,
D. De Keukeleire, N. T. de Oude, M. De Pauw,
W. De Taeye, P. De Valkeneer, D. Dubois,
J. Geusens, B. Haest, L. Hens, G. Janssen,
J. Kretzschmar, W. Mariën, J. Noben,
F. Ollevier, D. Schowanek, M. Stalmans,
R. Tijskens, J. Tollenaere, A. Valcke,
F. Van Assche, P. Van den Sande,
O. Van der Borgh, J. Vangenechten,
R. Van Grieken, J. Vangronsveld,
C. Van Hellemont, L. Van Leemput,
N. Van Passel, R. Verheyen, W. Verstraete,
K. Vlassak, D. Weytjens, H. Witters.

Jaarabonnement door storting op naam van:

S. De Nollin, "Tijdschrift MENS":
België: 1250 BF op PCR 000-1610496-05
Nederland: 70 Fl. op Rek. nr. 52.18.05.465
(Giro nr. ABN 1110608)

Verantwoordelijk uitgever: R. Valcke
(Vlaamse Vereniging voor Biologie)
Reimenhof 30, B-3530-Houthalen

"LEVEN EN STERVEN MET CHLOORFENOLEN"

DOSSIER SAMENGESTELD DOOR:

Jan Bosselaers, Karel Bruggemans,
Romain Hulpia, Jos Noben,
Annemie Verhoeven, Donald Wellens
(Werkgroep "MENS")

- Philippe Jorens, Paul Schepens
(Toxicologisch Centrum, Universitaire
Instelling Antwerpen)

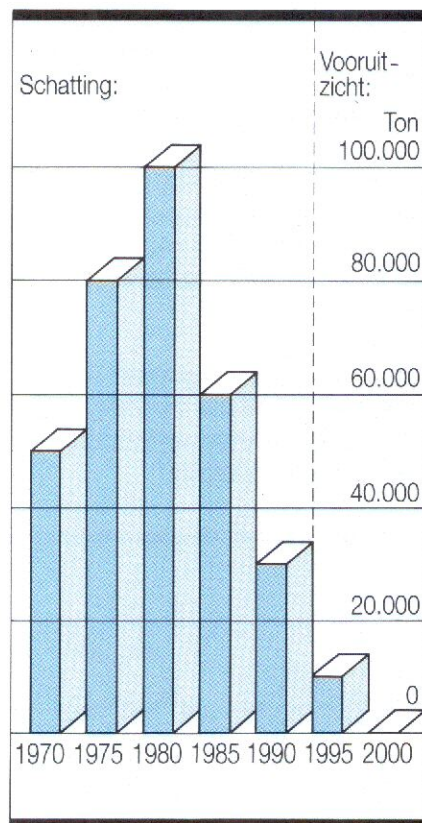
- Denis De Keukeleire (Lab. Organische
Scheikunde, R.U.Gent)

- Patricia De Landtsheer (Schrijfster)

Chloorfenolen in lijf en leden

Het hedendaagse menselijk lichaam bevat een veel grotere waaier scheikundige stoffen dan vroeger. Dat is niet noodzakelijk een nadeel. Enerzijds komt het door een veel grotere variatie in de voeding (zie verder in dit nummer: "Natuurlijke pesticiden: een medaille met twee kanten"). Anderzijds is het toe te schrijven aan contact met allerlei industriële produkten. De chemicus, die de weefsels van de moderne mens analyseert, vindt, onder meer, een hoop synthetische verbindingen, die onze voorvaders zeker niet in zich hadden.

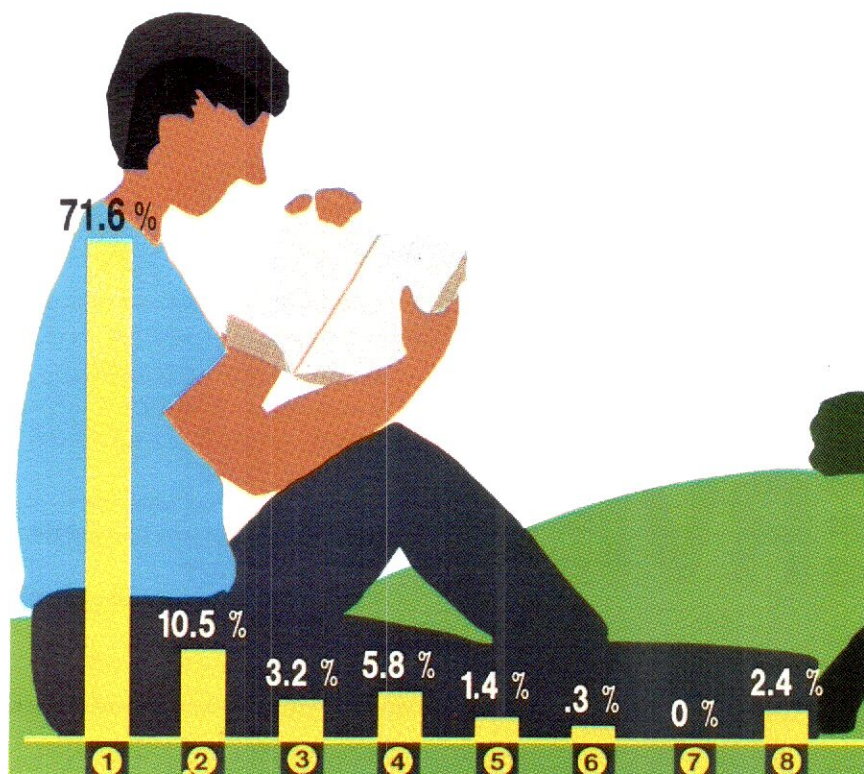
De chloorfenolen en hun metabolieten, die ongetwijfeld veel nuttige toepassingen kenden, bleken echter niet gespeend van risico's voor de gezondheid van de mens en de verontreiniging van het leefmilieu. Ze verdienen bijzondere aandacht omdat ze zich zo massaal verspreid hebben over de hele aardbol. Men beschouwt ze nu als ubiquitaire of alomtegenwoordige stoffen. Ramingen van de jaarlijkse productie gaan tot ruim 200.000 ton.



Belangrijke vertegenwoordigers zijn, enerzijds dichloorfenol en trichloorfenol die vooral aangemaakt worden als tussenprodukten, anderzijds pentachloorfenol dat nu nog hoofdzakelijk gebruikt wordt als houtimpregneringsmiddel. De aanmaak van PCP is sterk verminderd omdat een aantal toepassingen van dat produkt, vooral in de landbouw, verboden werden. Door de ontwikkeling van betere en milieuvriendelijke alternatieven voor de hout- en materiaalbescherming, verwacht men dat PCP tegen het jaar 2000 totaal overbodig zal zijn.

De invloed van chloorfenolen op de menselijke gezondheid en op het leefmilieu is in verschillende opzichten bedenkelijk. De voornaamste problemen worden in dit dossier belicht omdat veel mensen zich hebben laten verrassen door de schadelijke werking van deze produkten.

Schatting van het gebruik van pentachloorfenol (PCP). Jaarlijks tonnage, geschat op basis van verzamelde gegevens uit Europa en Noord Amerika.



Pesticiden in de urine: bijna alle Amerikanen zijn positief voor pentachloorfenol.

Een vergelijkend onderzoek naar de aanwezigheid van 8 pesticiden in het menselijk lichaam werd uitgevoerd door de EPA (Environmental Protection Agency) in samenwerking met het Ministerie voor Volksgezondheid in de Verenigde Staten.

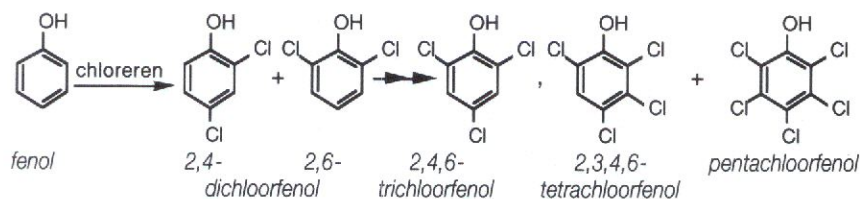
De resultaten hebben aangetoond dat het pentachloorfenol (PCP) ① als dusdanig of onder de vorm van één zijner metabolieten aanwezig is in de urine-stalen van meer dan 70% van de bevolking. Op de tweede plaats komt het dimethylfosfaat ②, een afbraakproduct van organofosfaat-insecticiden. Van alle bestudeerde pesticiden is PCP de onbetwiste koploper. Volgens nieuwere cijfers in Amerikaanse publikaties is het percentage van pentachloorfenol-positieven nog toegenomen tot 85%.

De toxicologen van de Universitaire Instelling Antwerpen meten PCP zowel in bloed als urine en stellen kortweg: "Ieder van ons draagt de stof in zich".

Een beetje scheikunde

De synthese van chloorfenolen is niet moeilijk. Een heleboel chloorfenolen ontstaan simpelweg door toevoeging van chloor aan fenol, in aanwezigheid van een Lewis-zuur als katalysator:

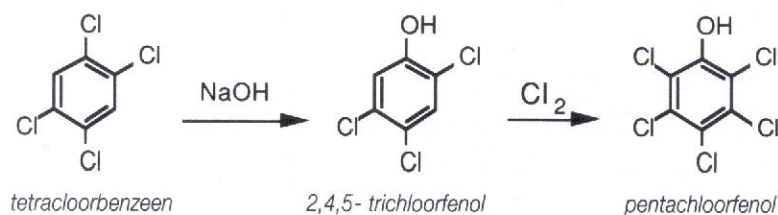
Chlorering van fenol:



De reactie verloopt vrij gemakkelijk tot en met het vijfchlorige pentachloorfenol (PCP). Het zogenoemde "technisch pentachloorfenol" is een mengsel dat niet volledig gechloreerd is en ook nog heel wat tetrachloorfenol en zelfs sporen van trichloorfenol bevat. Er bestaat ook een natriumzout van pentachloorfenol (natriumpentachloorfenolaat = NaPCP), in sommige landen nog gebruikt als houtbeschermingsmiddel in allerlei kratten en containers van landbouwproducten.

Daarnaast worden sommige chloorfenolen ook op een andere manier gemaakt. Dat is het geval voor 2,4,5-trichloorfenol, dat als uitgangspunt dient voor de synthese van het beruchte "Agent Orange", het ontbladeringsmiddel dat in Viëtnam werd gebruikt. Daarvoor vertrekt men van het tetrachloorbenzeen dat in basisch midden gehydrolyseerd wordt:

Hydrolyse van tetrachloorbenzeen en verdere chlorering

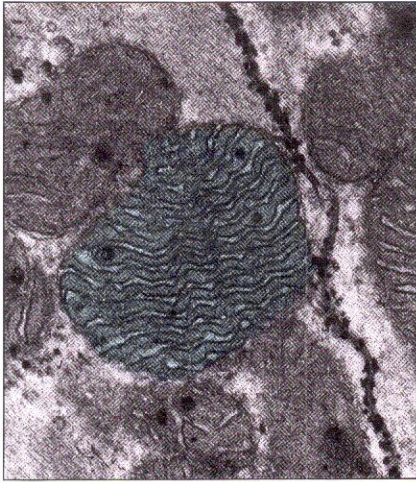


Een dergelijke synthese van trichloorfenol gaf in 1976 aanleiding tot de rampzalige ontploffing in de Icmesa-fabriek van Seveso.

Door verdere chlorering van het 2,4,5-trichloorfenol kan tenslotte ook langs deze weg pentachloorfenol (PCP) bekomen worden. Een nadeel van deze laatste synthese is echter dat er in de tussenstadia ook sporen van dioxinen gevormd worden met inbegrip van het uiterst giftige 2,3,7,8-tetrachloordibenzodioxine. De angstpsychose voor dioxinen heeft in de laatste decennia blijkbaar overdreven afmetingen aangenomen (Zie verder in dit nummer: "De ongeboren kinderen van Seveso"). Renate Kimbrough, een specialiste van het best gedocumenteerde bureau voor milieubescherming, EPA (= Environmental Protection Agency), besluit in een recent overzicht dat de mens zich geen zorgen moet maken over dioxine-concentraties in het milieu. De Nederlandse veiligheidsnorm is trouwens onlangs versoepeld van 4 naar 10 picogram dagelijks dioxineverbruik per kilogram lichaamsgewicht.

Daarentegen veroorzaken de massale hoeveelheden chloorfenolen nogal wat problemen voor mens en milieu. Tengevolge daarvan wordt de wetgeving met betrekking tot het chloorfenol-gebruik in de meeste landen beduidend strenger.

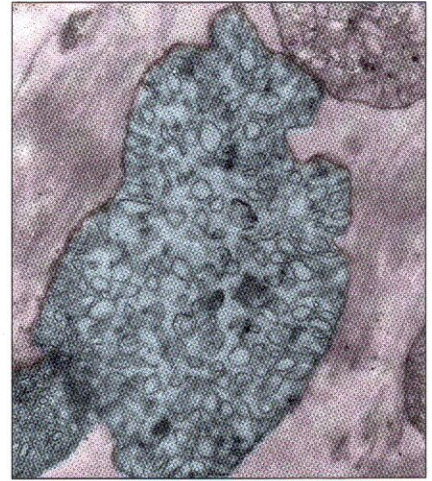
Beelden uit de elektronenmicroscopie: doorsneden van mitochondriën in hartspiercellen



1. normale mitochondriën met talrijke regelmatig gerangschikte interne membranen (60.000 maal vergroot).



2. aangetaste mitochondriën met gestoorde ATP-vorming en abnormale ruimten tussen de interne membranen die soms ook aaneenkleven (25.000 maal vergroot).



3. vergiftigde en gezwollen mitochondriën: de interne membraanstructuren zijn uiteengevallen. De energie van de oxidatieve reacties wordt niet meer opgestapeld onder de vorm van ATP, maar ze gaat onmiddellijk verloren onder de vorm van warmte (25.000 maal vergroot).

Een beetje biologie: gaat de cel naar de hel?

Chloorfenolen beletten de vorming van het energierijke adenosinetrifosfaat (ATP), waaraan alle levende cellen behoefte hebben voor hun normale metabole processen. De biosynthese van het ATP gebeurt in typische celorganellen, de mitochondriën. Ze zijn als speciale structuren met karakteristieke membraaninstulpingen duidelijk herkenbaar in de elektronenmicroscopie.

Bij een chloorfenol-vergiftiging zwellen de mitochondriën op en liggen de membranen verder van elkaar. Bij een voortschrijdende vergiftiging gaan de mitochondriale membranen aan elkaar kleven en tenslotte zijn er geen ordelijke mitochondriale structuren meer te bespeuren.

De biologen weten ook precies welke biochemische reactie in de mitochondriën door de chloorfenolen wordt verhinderd. Er loopt iets verkeerd met het elektronen-transport tijdens de oxidatieve fosforylatie, die noodzakelijk is voor de vorming van het energierijke ATP.

In algemeen verstaanbare taal betekent het dat de levende cel niet meer in staat is de scheikundige energie op een nuttige wijze te bewaren in de vorm van ATP. Integendeel, de oxidaties of verbrandingen in de cel verlopen veel te snel en de energie gaat onherroepelijk verloren onder de vorm van warmte. De temperatuur stijgt en de cel gaat naar de hel.

Het gevolg van die abnormale warmteproductie is koorts, een karakteristiek fenomeen bij acute chloorfenolvergiftiging. Ook de werking van de gestreepte spiercellen wordt aangetast. Er is een algemene spierzwakte en de cellen geraken in een verkrampde toestand. Dieren, die sterven door intoxicatie met chloorfenol, vertonen een abnormaal sterke lijkstijfheid.

Gelukkig zijn de mensen, die bijna allemaal een hoeveelheid van de alomtegenwoordige chloorfenolen in hun eigen vlees en bloed herbergen, zelden of nooit het slachtoffer van zo 'n uitgesproken vergiftiging.

Als algemene regel geldt dat de hoogst gechloreerde fenolen ook de giftigste zijn. Met andere woorden het pentachloorfenol is het gevaarlijkst. Aan de hand van de totnogtoe beschreven dodelijke ongelukken, wordt de minimale lethale dosis bij de mens op 29 mg/kg geschat.

Een reëel risico in het dagelijks leven is wel de blootstelling aan kleinere doses met langdurige, sluipende effecten. Berucht in dat verband zijn de uitwasemingen van hout dat met pentachloorfenol behandeld werd. De gevolgen worden meestal maar laattijdig ontdekt.

Ook moet men voorzichtig zijn met sommige andere gechloreerde verbindingen, zoals lindaan (hexachloorcyclohexaan) omdat ze in het lichaam tot pentachloorfenol kunnen omgezet worden.

Kindje met ernstige brandwonden, veroorzaakt door de gifwolk uit de chloorfenol-fabriek te Seveso.

Het reactorvat van de Icmesa-fabriek was gevuld met 3250 kg ethenglycol, 2000 kg tetrachloorbenzeen, 600 kg xyleen en 1000 kg natronloog. Na de vorming van het trichloorfenol steeg de temperatuur van de reactor boven 200°C. Het deksel van het reactorvat brak en de gassen verspreidden zich over de omgeving. De brandwonden zijn toe te schrijven aan natriumhydroxide en trichloorfenol.



Een grote verscheidenheid van milieuproblemen

Chloorfenolen liggen al aan de basis van ernstige veiligheidsproblemen en milieuproblemen nog voor ze goed en wel gemaakt zijn. Dat is, op dramatische wijze, in het nieuws gekomen door de ramp in de Icmesa-fabriek van Seveso, waarbij zowat 37.000 omwonenden aan een immense gifwolk werden blootgesteld.

Tussen 1949 en 1976 alleen al zijn er minstens 24 ernstige bedrijfsongevallen beschreven, die met de fabricage van chloorfenol te maken hadden. In de persberichten ging de meeste aandacht naar de daarmee gepaard gaande dioxine-verontreiniging. Nochtans heeft de ramp in Seveso duidelijk aangetoond dat de schade berokkend door sporen van dioxinen relatief klein is in vergelijking met het onheil dat werd veroorzaakt door de grote hoeveelheden vrijgekomen natriumhydroxide en chloorfenolen.

Dichloorfenol en trichloorfenol worden vaak bereid als een tussenstap voor de synthese van de veel gebruikte ontbladeringsmiddelen, dichloorfenoxiazijnzuur en trichloorfenoxiazijnzuur. Pentachloorfenol (PCP) daarentegen, wordt als dusdanig voor veel verschillende doeleinden gebruikt en heeft al heel wat milieuproblemen veroorzaakt, te water, te land en in de lucht.

In de dierenwereld zijn chloorfenolen vooral gevaarlijk voor vissen en andere waterorganismen. Weekdieren zoals mossels en de larvale stadia van schaaldieren zijn de eerste slachtoffers.

Er waren massale vergiftigingen te betreuren in Japan, waar PCP lange tijd als pesticide in de landbouw werd gebruikt. Haast alle oppervlaktewater was er besmet. Dat behoort gelukkig tot het verleden aangezien het gebruik van pentachloorfenol in deze toepassing nu verboden is.

In Zweden werden ooit dode vissen gevonden met meer dan 1 promille PCP in hun weefsels door een lekkage in de buurt van een houtzagerij waar het produkt werd gebruikt voor houtimpregnering. Het PCP wordt vooral geconcentreerd in de lever, de kieuwen en het spierweefsel van de vis. Tot twee jaar na het ongeluk waren nog hoge concentraties van PCP in de bodem en de humuslagen terug te vinden.

Gelijkaardige chloorfenol-verontreinigingen met noodlottige gevolgen voor de kweek van zalmen en kreeften en andere waterbewoners zijn legio in Canadese en Amerikaanse rivieren, meren en baaien. De problemen situeren zich voornamelijk bij houtzagerijen.

Toch zijn er ook plaatselijke verontreinigingen gemeld wanneer telefoonpalen een bijkomende behandelingenbeurt met PCP kregen.

De toxiciteitsproblemen beperken zich hoegenaamd niet tot de waterorganismen alleen. Amerikaanse veeboeren waren verplicht verschillende runderkuddes af te slachten, omdat het vlees tot 12 ppm (deeltjes per miljoen) PCP bevatte. De houten stallen van de dieren waren met PCP behandeld. Men veronderstelt dat de runderen op verschillende manieren door het produkt werden vergiftigd: door het schuren van de huid tegen de houten wanden, door het aflikken van het behandelde hout en door inademing van het verdampende produkt.

Ook voor vogels is PCP niet gezond. In het Toxicologisch Centrum van de U.I.A. (Antwerpen) werd PCP teruggevonden in kraaien, eksters, uilen... Op een Zweedse kippenboerderij stierven de dieren massaal na contact met krullen van hout dat met PCP was behandeld.

Zelfs de mens moet zich hoeden voor de giftigheid van chloorfenolen. Dat hebben velen reeds aan den lijve ondervonden.

Menselijke problemen met PCP: een beetje geneeskunde

Ieder van ons draagt de stof in zich

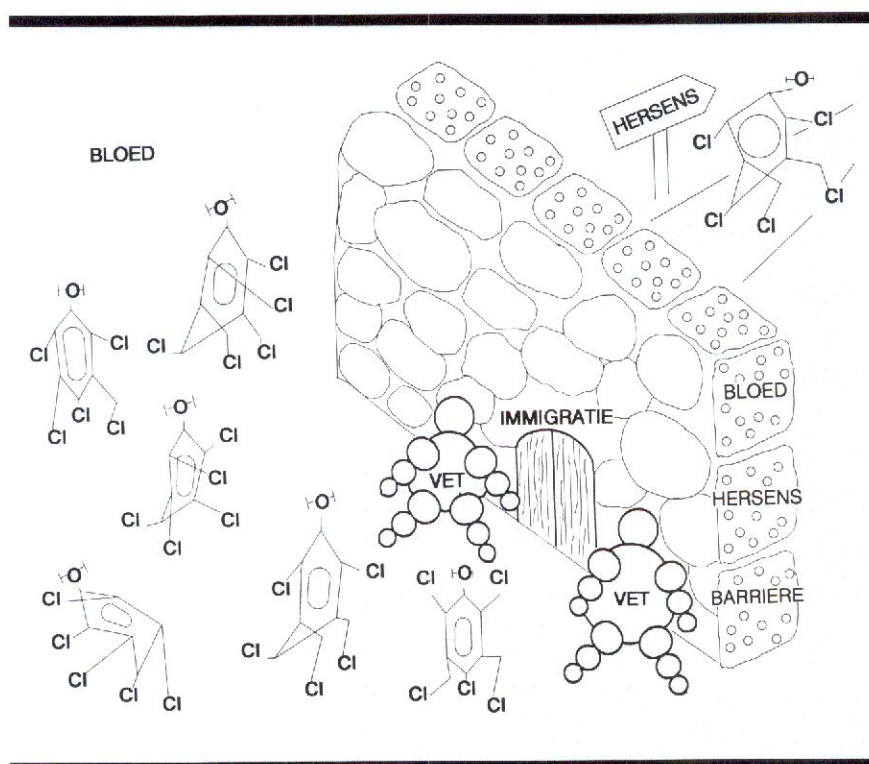
Onderzoek van het bloed en de urine van mensen, die niet wonen in een huis waar het hout met PCP is behandeld en die ook niet beroepsmatig met PCP in contact komen, gaf toch onthutsend positieve resultaten. Bij vrijwel ieder van ons vindt men deze stof in belangrijke concentraties in beide vermelde lichaamsvocht.

Verder onderzoek wees uit dat PCP in het menselijk vet wordt opgestapeld en ook voorkomt in moedermelk. In het toxicologisch laboratorium van de U.I.A. werden zelfs belangrijke hoeveelheden PCP gemeten in het cerebrospinaal vocht, de privéze van vocht rond de hersenen die zo goed beschermd wordt door de bloed-hersenbarrière.

Deze gegevens zijn, alles wel beschouwd, niet zo verwonderlijk. Het gigantisch gebruik van PCP met de onvermijdelijke lozing ervan in het milieu, zorgt voor een voortdurende bron van blootstelling. Dat is nochtans geen reden tot paniek. Alleen personen met een bloedwaarde van meer dan 30 tot 50 µg/l vertonen meestal tekens van intoxicatie en kunnen ook een specifieke bron van PCP-besmetting aangeven.

PCP wordt in het lichaam opgenomen uit de lucht, door inademing via de longen, uit de voeding via het maag-darmstelsel en vooral uit de omgeving via de huid. PCP-moleculen zijn weinig oplosbaar in water maar des te beter in vet. Daarom worden ze vlot opgenomen door tal van uit lipiden bestaande celwanden.

Bij mensen die niet blootstaan aan een speciale PCP-bron, schat men dat 99,8% van de opname van PCP via het voedsel gebeurt. Granen, groenten en fruit zorgen voor een dagelijkse inname van 16 µg PCP in onze Westerse wereld. De U.S. Food and Drug Administration (FDA) vond trouwens PCP in tal van voedingsbestanddelen, mede door het opslaan in bewaarcontainers gemaakt uit met PCP behandeld hout.

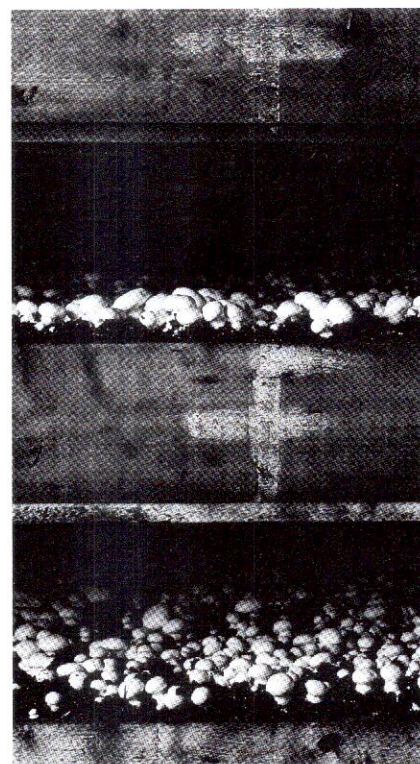


Bloed-hersenbarrière

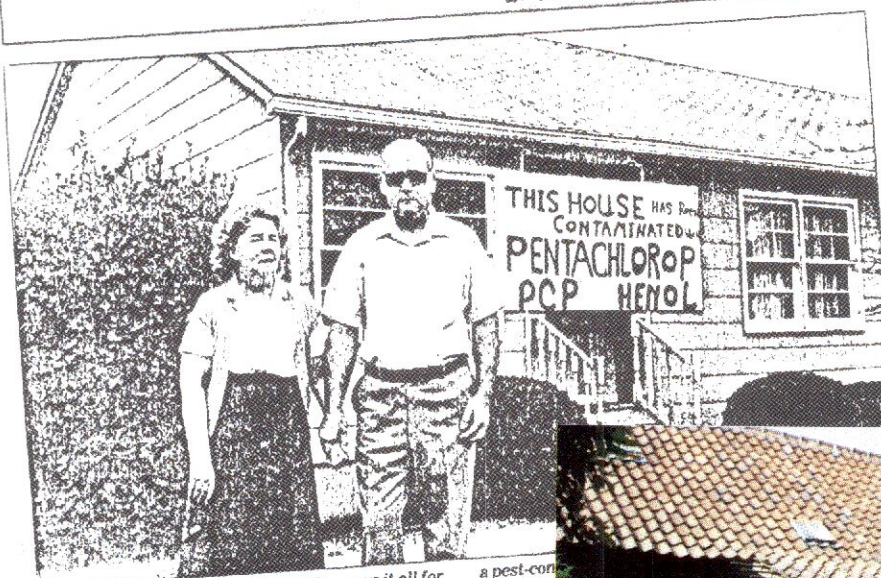
Tussen bloed en hersenen ligt een beschermende barrière die in grote mate belet dat vetlievende moleculen, zoals PCP, tot in het hersenvocht doordringen. Toch werd ook in het hersenvocht van neurologische patiënten nog PCP gemeten.

De gemiddelde concentratie in een groep van 16 patiënten bedroeg 22 µg/l in het serum en 0,75 µg/l in het hersenvocht.

(Ph. Jorens en medewerkers, Toxicologisch centrum, U.I.A., Neurotoxicology, 12,1-8,1991)



Vroeger werden champignons gekweekt in houten bakken doordrenkt met natriumpentachloorfenolaat (NaPCP). Nu gebruikt men veiliger houtbeschermingsmiddelen of aluminium kweekbakken.



The sign on their home near Perry, Ga., says it all for Calvin and Frankie Andel. Their problems began when a pest-control company (Freddie)

Couple flees, but angry

Calvin and Frankie Andel's home near Perry, Ga., is empty. An angry hand-lettered sign on the door tells why they don't live there anymore. Contaminated

tions, breathing problems and tingling sensations at night. She had severe facial swelling, a skin condition that was removed from her body. She also had non-cancerous tumors on her

Soms kan het overschijden met bitumineuze producten, een polyurethaanlak of een epoxy-laag de uitwasemingen van PCP sterk verminderen. Dat hangt af van de gebruikte oplosmiddelen en moet door specialisten beoordeeld worden.

BEN JE WEL VEILIG IN JE EIGEN HUIS?

Kort verslag door Patricia De Landtsheer die werkt aan een roman over de familie Jacob. Het boek zal wellicht in het najaar van 1991 verschijnen onder de titel: "Sluipend gif".

In februari 1982 besloot de familie Jacob uit Mechelen een hoevetje te kopen. Hun lang verwachte droom ging hiermee eindelijk in vervulling. Vol goede moed en werkvijver begon Ron Jacob aan de verbouwingswerken. Hij en zijn vrouw Inge wilden het authentieke houtwerk zoveel mogelijk behouden.

Ron kocht een degelijk houtbeschermingsmiddel tegen memel en zwammen, op basis van PCP en Lindaan. Hij bracht het produkt in grote hoeveelheid op het hout aan. Op de bijsluiter stond wel degelijk vermeld dat het zowel binnen- als buitenshuis mocht aangewend worden. Na degelijke verluchting van de behandelde ruimten zou er geen gevaar meer zijn voor intoxicatie.

In juni 1982 nam de familie Jacob haar intrek in het hoevetje. Tijdens de winter

1982-1983 begonnen zich echter gezondheidsproblemen voor te doen. Ron en Inge Jacob kloegen voortdurend over vreselijke hoofdpijn en chronische vermoeidheid. De bloedsuikerspiegel bleef te laag. De ene verkoudheid volgde de andere op. Ook het dochttertje Kathleen, die toen ongeveer anderhalf jaar oud was, had dezelfde symptomen.

In huize Jacob groeide geen enkele plant en geen vis kon er overleven. Als er al eens een spinnetje over het hout kroop, viel het meteen dood. Toch koesterden de bewoners nog geen achterdocht.

In 1984 werd hun zoontje Wim geboren. Na drie maanden bleek hij al een longpatiënt te zijn. Hij kreeg voortdurend astma-aanvallen en zware bronchitis. Ook Kathleen vocht tegen deze ziekten. Zo sukkelde de familie Jacob verder tot Inge in 1986 dringend in het ziekenhuis werd opgenomen met een virale hersenvliesontsteking. Na het herstel bleken zowel Ron als Inge een geweldige schildklieropzetting te vertonen. Een aanwijsbare oorzaak kon men niet vinden. Tijdens de wintermaanden van 1986-1987 leefde de kleine Wim nog slechts als een plant. Hij onderging een volledige allergietest maar bleek voor niets allergisch te zijn.

Illne

expo

Exper

Bronc
sent
tor. 1

out.
Before 1
15 hours a
time.

Chronic
handle he
Ms. Hill
of absen
helped h
cline in
Ms. H
Museum
structio

Een Amerikaans echtpaar, dat een met PCP behandelde woning heeft gekocht, geeft uiting aan zijn gramschap.

In de U.S.A., evenals in Nederland, is de wetgeving voor het gebruik van PCP minder streng dan in België.



De caravan van de familie Jacob en verbouwingswerken aan de schuur

De hele familie voerde een zware strijd tegen verkoudheden, bronchitis, oorontstekingen, geheimzinnige koortsaanvallen tot 40°C, zware hoofdpijn, opgezette schildklieren, astma-aanvallen, hyperventilatie, hartritmestoornissen, totale uitputting, zwakte, draaierigheid, braakneigingen, plots verdikken of vermageren.

De huisarts vernam van een architect dat een gezin dezelfde symptomen als de familie Jacob had gekend. Deze familie bleek zwaar geïntoxiceerd te zijn door PCP (pentachloorfenol). Uiteindelijk liet de ganse familie Jacob in de winter van 1987-1988 bloed trekken voor een PCP-controle. Het resultaat liet niet de minste twijfel. Inge Jacob had 183 µg/l; Wim had 139 µg/l; Kathleen had 176 µg/l en Ron had 76 µg/l. De intoxicatie was zo erg dat de woning moest verlaten worden.

Op 20 januari 1988 nam de familie Jacob haar intrek in een caravan die in de tuin stond. Daar verbleven ze twee jaar. Reeds enkele maanden nadien voelde het gezin zich veel beter. De hoofdpijn verdween en ze konden weer ruimer ademen. Van de schuur naast het huis werd een nieuwe woning gebouwd. Het gezin heeft tot op heden, naast de morele schade, een verlies van 6 miljoen frank geleden.

Blootstelling aan PCP: het huis wordt een hel...

Het alomtegenwoordige PCP vindt men ook in onbehandelde woningen, meestal aan een concentratie van ongeveer $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Als het hout met PCP behandeld is, kan die concentratie stijgen tot $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of hoger. Wellicht zijn er weinig stoffen waar de verhoogde blootstelling zo sluipend en gradueel verloopt. In een huis waarvan het houtwerk intensief met PCP werd behandeld, is de helft van het produkt vervluchtigd na ongeveer zes jaar. De huisgenoten worden jarenlang geteisterd door een reeks van zeer specifieke symptomen die menig huisarts kopzorgen baren. Een algemeen vermoeidheidsgevoel maakt zich meester van de inwoners, voornamelijk als ze de hele dag in huis verblijven. Vaak hebben ze koorts (hyperthermie). Anderen ondergaan een gevoel van depressie, angst of agressie. Weer anderen sukkelan met chronische, onverklaarbare diarree. Huiduitslag, variërend van simpele jeuk tot de klassieke chlooracne, kan dit beeld vervolledigen. Vele slachtoffers worden jarenlang versleten voor "onverklaarbaar, ongenietbaar of lijdend aan een zeldzaam vermoeidheidsgevoel".

De voortdurende absorptie van PCP door inademing vanuit deze "vervuilde" omgeving ontgaat dan ook velen. De inwoner kan er hoofdpijn en duizeligheid aan overhouden. Tijdens een heilbrengende vakantie, bijvoorbeeld in het warme zuiden, verminderen de klachten. Bij de terugkeer is er een vernieuwde blootstelling aan PCP en komen ook de klachten terug. Dikwijls wordt het dan toegeschreven aan de stress op het werk... De cirkel is rond. Niemand denkt nog aan het overvloedig en meestal onnodig gebruik van PCP, waarmee ooit raamkozijnen, kasten, trapleuningen of valse plafonds werden behandeld.

Grote reeksen geïntoxiceerde patiënten werden voornamelijk gerapporteerd in de Verenigde Staten, Scandinavië, Duitsland en ook in België. De optredende sympto-

Frequentie van symptomen bij 40 volwassen patiënten, blootgesteld aan uitwaseringen van PCP

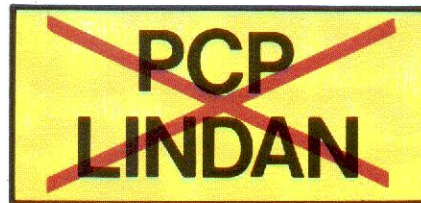
(Bron: Janssens J.J., Schepens P.J.C., Arch. Belg., 1985)

	op 40
Moeheid, zwakte, duizeligheid	37
Hoofdpijn	23
Jeuk, acne, gezwelvorming	17
Onpasselijkheid, braken	17
Diarree, abdominale pijn	17
Vermagering, anorexia	11
Prikkeling (ontsteking) van de bovenste luchtwegen	22
Tachycardie, pijn in de borststreek	15
Psychosomatische klachten	18
Abnormale bloeddruk	6
Dorst, hyperthermie	5

men bij 40 volwassen Belgische patiënten zijn samengevat in een tabel.

Er bestaat een goede correlatie tussen de serumwaarden en de symptomen. Een serumwaarde lager dan $30 \mu\text{g}/\text{l}$ duidt aan dat de patiënt waarschijnlijk geen abnormale blootstelling aan PCP heeft ondergaan. Bij waarden tussen 30 en $100 \mu\text{g}/\text{l}$ kan men aannemen dat er een blootstelling gebeurt en worden de symptomen meestal als "mild" omschreven. Boven de $100 \mu\text{g}/\text{l}$ is er duidelijk contact met PCP en lijdt de patiënt meestal aan een ernstig "PCP-syndroom". Soortgelijke correlaties worden waargenomen tussen de PCP-waarden in de urine en de symptomatologie. Hierbij kan men de grenzen leggen op: $<4 \mu\text{g}/\text{l}$, 4 tot $25 \mu\text{g}/\text{l}$ en $>25 \mu\text{g}/\text{l}$.

Toch is het moeilijk een sluitend bewijs te leveren van een oorzakelijk verband tussen de symptomen en een PCP-houtbehandeling. Om die reden heeft de "Umweltschutzkammer des Frankfurter Landgerichts", op 2 augustus 1990, de ingediende PCP-klachtendossiers niet ontvankelijk verklaard. Het is namelijk een feit dat slechts een fractie van de met PCP behandelde woningen aanleiding heeft gegeven tot klachten van de inwoners. Het betreft wellicht die gevallen waar overvloedig en verkeerd gebruik van PCP werd gemaakt.



Tegenwoordig zijn de formuleringen van de houtbeschermingsmiddelen grondig veranderd. Op sommige verpakkingen wordt de verandering op een niet mis te verstane wijze vermeld.

PCP is nu als schimmelwerend middel vervangen door fungiciden die veiliger en meer specifiek werken (o.m. triazolen, sulfamiden, benzimidazolen, carbamaten)

Lindaan, dat in het lichaam ook tot PCP kan omgezet worden, is als insecticide vervangen door synthetische pyrethroiden.

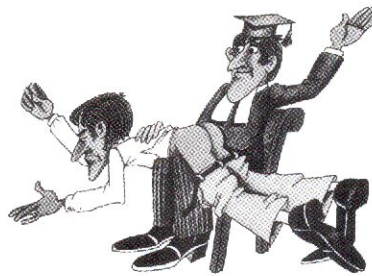
Hoe dan ook, houtwerk binnenshuis moet alleen behandeld worden als er gevaar is voor aantasting en alleen met de daarvoor toegelaten middelen.

Ongelukken met kinderen

Terwijl in de industriële wereld de gevolgen van abnormale blootstelling aan PCP duidelijk werden, werd de wetenschappelijke wereld in de jaren zestig gewaarschuwd door twee dramatische gebeurtenissen.

Enerzijds was er het ongeluk in een dienst voor pasgeborenen in St. Louis (Missouri, USA). Vijf dagen na hun opname in het ziekenhuis werden een aantal kinderen zwaar ziek. Ze vertoonden hoge koorts, vergroting van de lever en ernstige ademhalingsproblemen. Verscheidene kinderen stierven, andere overleefden slechts dank zij een intensieve behandeling. Onderzoek wees uit dat het syndroom veroorzaakt werd door de opname van PCP via de huid. Het produkt was per ongeluk gebruikt voor het wassen van de luiers en het bedlinnen.

Een soortgelijk incident werd in de jaren zestig gemeld in de vakliteratuur. Een baby onderging een intoxicatie met PCP door regelmatig te baden in een bad waar het water door nalatigheid "besmet" was met een insecticide mengsel met PCP. Ook hier was er koorts en was het kind de dupe van de onvoorzichtigheid.



Risico's op het werk

De PCP-waarden in het bloed en de urine van personen die leven in een "besmet" huis mogen dan hoog zijn, ze zijn soms nog 100 maal hoger bij industriële blootstelling. Dat geldt onder meer voor werknemers in de scheepsbouw, bij de behandeling van houten pleziervaartuigen en in het bijzonder in de houtzagerijen. Dodelijke intoxicaties werden zowel in Afrika als in Scandinavië waargenomen bij werknemers die het hout in PCP-oplossingen moesten onderdompelen. Sommigen kregen een deel van de PCP-oplossingen in het aangezicht.

Tegenwoordig is PCP in Zweden verboden. In Noord-Amerika gebruikt men nu in de houtzagerijen beschermende kledij en mondmaskers, die de absorptie door huid en longen in grote mate verminderen. Toch zijn deze maatregelen niet 100% afdoend. Recent onderzoek wees uit dat tal van op de markt aanwezige beschermende handschoenen toch nog doorlaatbaar zijn voor PCP.

Bij ernstige intoxicaties is de eerste hulpmaatregel een grondige wasbeurt met water en zeep, aangezien het grootste deel van de absorptie via de huid gebeurt. Het typische koortssymptoom moet in voorkomend geval met ijsbaden bestreden worden. De hectische temperaturen (40 tot 41 °C) zorgen snel voor uitputting en een belangrijk vochtverlies. Het klassieke aspirientje is in deze omstandigheden totaal nutteloos en zelfs gevaarlijk. Natuurlijk is het altijd veel beter te voorkomen dan te genezen. Het is een "must" voor een mens nauwkeurig de gebruiksaanwijzing en de veiligheidsvoorschriften van de gebruikte produkten te lezen, zelfs en vooral wanneer ze in zeer kleine lettertjes zijn geschreven. De teksten van de gebruiksaanwijzing zijn zorgvuldig gewikt en gewogen, niet alleen door de fabrikant maar ook door de controlerende overheid. Zij vormen het voorwerp van een wetgeving, die voortdurend wordt aangepast naargelang van de vorderingen van de menselijke kennis.

Wetgeving

De actuele toestand

Nieuwe planten- en houtbeschermingsmiddelen zijn onderworpen aan een voorafgaande erkenning voor ze op de markt gebracht mogen worden. In de meeste EEG-landen bestaat er voor deze stoffen een strenge wetgeving, vergelijkbaar met die voor geneesmiddelen. Controleerbare dossiers, die de eigenschappen van het produkt beschrijven, moeten aan bevoegde commissies voorgelegd worden en door de overheid worden goedgekeurd.

Oudere plantenbeschermingsmiddelen, zoals de chloorfenolen, waren niet aan die strenge wetten onderworpen. Nochtans worden ze wel opnieuw op het matje geroepen als daarvoor een bijzondere reden bestaat. Dat is zeker het geval met PCP. Het heeft geleid tot een algemeen verbod om PCP te gebruiken als plantenbeschermingsmiddel in de landbouw. Daarentegen zijn de reacties van land tot land verschillend wanneer het gaat om toepassingen in de houtimpregnering. Een overzicht van de reglementeringen is hierbij geschetst volgens de gegevens van Rhône-Poulenc, de grootste Europese producent van PCP.

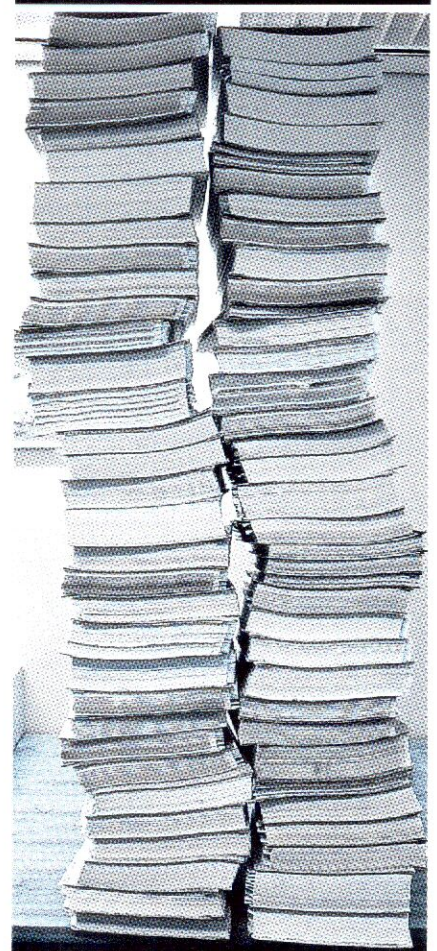
De "natuurlijke" plantenbeschermingsmiddelen, die in het voedsel aanwezig zijn, moeten - in tegenstelling tot de laboratoriumprodukten - niet in uitvoerige wetenschappelijke dossiers beschreven worden. Ze vereisen geen speciale goedkeuring van de overheid. Meestal weet men er bitter weinig over. Soms kent men niet eens hun bestaan. Dat is een lacune waarvan men zich stilaan steeds meer bewust wordt (zie verder in dit nummer: "Natuurlijke pesticiden: een medaille met twee kanten")

Dossiers aan de lopende meter. Ze worden steeds meer vervangen door computer-bestanden

GEBRUIK VAN PCP ALS HOUTIMPREGNERINGSMIDDEL

(Bron: Rhône Poulenc, Information Booklet, januari 1988)

1. Totaal verbod:
 - Zweden, Denemarken, Indonesië
2. Zeer strenge gebruiksvoorwaarden, waardoor het gebruik van PCP vrijwel uitgesloten is:
 - België, Duitsland, Zwitserland
3. Welomschreven beperkingen: PCP toegestaan in houtimpregnering, maar niet voor hout dat met voedsel in aanraking komt:
 - Canada, USA, Nederland, Spanje, Portugal
4. Weinig of geen beperking:
 - Frankrijk, Engeland, Italië



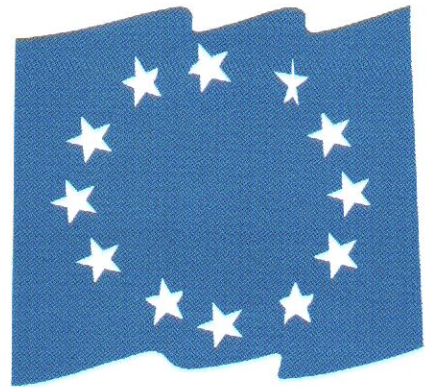
VEILIGHEIDS- EN MILIEUDOSSIER

Fysicochemie: De fysische kenmerken (oplosbaarheid, smeltpunt, dampspanning, ...) en de scheikundige identiteit (structuurformule, moleculair gewicht, ...) van de actieve stof worden volledig onderzocht en beschreven.

Toxicologie: Men bepaalt het effect van de nieuwe molecule op de gezondheid van verschillende soorten zoogdieren, om zo de eventuele schade voor de mens te kunnen inschatten.

Ecotoxicologie: Zij bestudeert via een hele waaier van tests de positieve en negatieve effecten die chemicaliën op het leefmilieu kunnen hebben. Zij zoekt een antwoord op de vraag: "Welke concentratie van de nieuwe chemische stof kan als milieuveilig worden aanvaard?". Dat onderzoek gebeurt op verschillende niveaus van de voedselketen.

Ecokinetiek: Het onderzoek naar de distributie en de afbraak van chemische producten in het milieu is voor de verschillende bestrijdingsmiddelen van groot belang. Grote aandacht gaat hier uit naar bodem en grondwater. Soms vereisen ook problemen van dampspanning en luchtverontreiniging een bijzondere aandacht.



De nationale overheden van de lidstaten trachten het eigen territorium te beschermen, zowel het milieu als de markt. Een belangrijk discussiepunt op de EEG-commissievergaderingen is het feit dat sommige lidstaten nu al strengere eisen stellen in vergelijking met de EEG-voorstellen. De toelating van elke nieuwe formulering blijft, hoe dan ook, in dit EEG-voorstel een nationale bevoegdheid van elke lidstaat afzonderlijk.

De uiteenlopende wetgevingen met betrekking tot het gebruik van penta-chloorfenol illustreren hoe belangrijk het is de voorschriften in de verschillende landen te harmoniseren. De verschillen zijn hinderlijk voor iedereen. Een leverancier van voedingswaren mag de goederen in Frankrijk vervoeren in kratten die met PCP behandeld zijn. Als hij in België levert moet hij, in theorie althans, bij het oversteken van de grens, de levensmiddelen overladen in een minder riskante verpakking. Hoe goed is de Belgische verbruiker dan beschermd?

Bovendien moet men beseffen dat de informatie, hierboven verstrekt door het boekje van Rhône-Poulenc, sterk vereenvoudigd is. Ook in de groepen van landen met een gelijkaardige graad van strengheid zijn de wetgevingen hoegenaamd niet identiek. Daarbij komt dat er, sinds 1988, al heel wat verordeningen gewijzigd zijn. Het is dus allemaal nogal moeilijk om volgen: voor de fabrikanten en de handelaren, voor de politieke overheden, de controlerende commissies en de milieuverenigingen en, "last but not least", voor de verbruikers.

Harmonische EEG-wetten zijn dus meer dan welkom.

Een veiligheids- en milieudossier voor een nieuw synthetisch bestrijdingsmiddel omvat, naast een volledige fysisch-chemische beschrijving van de actieve stof, een uitgebreid toxicologisch onderzoek en een gedetailleerde milieuveiligheidsstudie waarin de ecotoxicologie en de ecokinetiek bestudeerd worden.

De studiefase, die de milieuveiligheid onderzoekt, moet een natuurgetrouw beeld geven van de manier waarop het nieuwe plantenbeschermingsmiddel zich zal gedragen als het in het milieu terechtkomt. Aangezien de bestrijdingsmiddelen per definitie in het milieu terechtkomen, is dit onderzoek van cruciaal belang.

Meestal wordt een bestrijdingsmiddel "geformuleerd". Het betekent dat de stof gecombineerd wordt met een aantal additieven, die kunnen zorgen voor een aanvullend effect of voor een betere doordringing van het produkt. In die gevallen zijn er twee dossiers vereist: één over het bestrijdingsmiddel als dusdanig en één over de formulering die in de handel wordt gebracht.

1992: de nabije toekomst

Als voorbereiding op het magische jaar 1992, tracht de EEG de nationale wetgevingen voor plantenbeschermingsmiddelen te harmoniseren. Het voorstel dat ter tafel ligt is getiteld "the amended proposal for council directive concerning the placing of EEC-accepted plant protection products on the market". Het wil eenzelfde veiligheids- en milieudossier voor elke actieve stof door alle EEG-landen laten aanvaarden.

Het EEG-voorstel wil ook alle bestaande actieve stoffen, die in een bepaalde formulering reeds op de markt bestaan, opnieuw evalueren om fouten uit het verleden recht te zetten.

Gemakkelijk zal het niet zijn. De meeste landen zijn net na de tweede wereldoorlog al begonnen met een eigen wetgeving rond bestrijdingsmiddelen en zijn niet bereid de eigen ingeslagen weg zomaar te verlaten. Vele belangengroepen staan in het debat rond het EEG-voorstel soms lijnrecht tegenover elkaar.

Alternatieven

Bij de vergelijking van de voorschriften in de verschillende landen, kan men niet stellen dat de strengste wetgeving automatisch ook altijd de beste is. Zoiets zou heel simpel zijn.

In het eerste nummer van "MENS" werd reeds verhaald dat, mede omwille van milieuredenen, de DDT-behandeling ter bestrijding van malaria vroegtijdig afgeschaft werd in Indië en Sri Lanka. Volgens ingewijden was het wellicht één der grootste, onherstelbare medische blunders waardoor een nieuwe malariaplaag nu vele miljoenen slachtoffers maakt. Een goede milieuwet in één land kan een slechte milieuwet zijn elders.

Tot de verdiensten van de chloorfenolen en PCP in het bijzonder moet men rekenen dat de levensduur van enorme hoeveelheden houtwerk, waaronder miljoenen treinbilzen en telefoonpalen, zeker met een factor vijf kon worden verlengd. Bij de beoordeling van elk produkt moeten de voordelen vakkundig afgewogen worden tegenover de nadelen.

Specialisten voorzien een voortdurende vermindering van het gebruik van chloorfenolen omdat veiliger actieve stoffen zijn ontwikkeld zoals triazole-verbindingen (azaconazole, propiconazole, tebuconazole). Nu reeds wordt azaconazole in België en Nederland gebruikt voor bescherming van hout dat niet in contact is met de grond.



Houtbescherming in de scheepvaart. De "Batavia" is een historische reconstructie van het beroemde zeilschip van de "Verenigde Oostindische Compagnie", verwezenlijkt door de Stichting Nederland in Lelystad. Alle houtwerk is behandeld met het schimmelwerende azaconazole, 550 keer minder toxisch voor vissen dan het klassieke PCP.

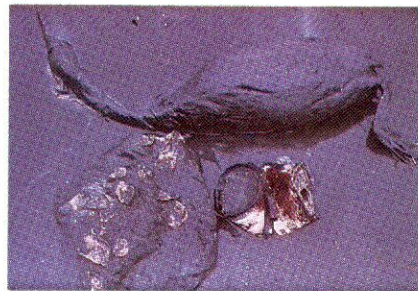
De veiligheid voor mens en milieu is er met reuzeschreden op vooruitgegaan.

Qua luchtconcentratie is de veiligheidsfactor, in vergelijking met PCP, 100 maal verbeterd omdat, in laboratoriumproeven, ruim tienmaal minder azaconazole vrijkomt, terwijl de toegelaten concentratie volgens de veiligheidsnormen van de Wereldgezondheidsorganisatie ongeveer tienmaal hoger is. Ondanks de veel grotere veiligheid moet men deze middelen binnenshuis alleen maar gebruiken wanneer er daadwerkelijk gevaar bestaat voor schimmelaantasting. Praktijkproeven hebben aangetoond dat de uitwasemingen, bij oordeelkundig gebruik, zelfs beneden de detectiegrens blijven. Met betrekking tot de toxiciteit van azaconazole voor waterorganismen en vissen is het verschil nog groter. De lethale dosis 50% (LC50) voor de forel, na 96 uren contact, is 40 µg/l voor het natriumpentachloorfenolaat (NaPCP) tegenover 22.000 µg/l voor azaconazole.

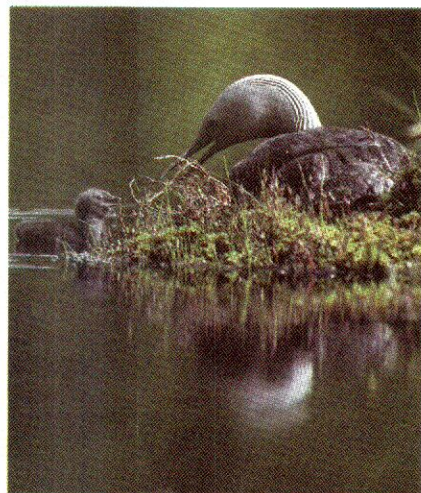
Zo heeft het wetenschappelijk onderzoek gezorgd voor een degelijke en veilige vervanging van de chloorfenolen, waarvan het gebruik in België sinds een vijftal jaren bijna tot nul is teruggeschoefd. Dank zij een betere kennis van de ecotoxicologie en de ecokinetiek slaagde de mens erin met nieuwe schimmelwerende middelen, enerzijds de houtproductie en dus ook het bosareaal op de aardbol te beschermen en, anderzijds, de gevaren voor zijn eigen gezondheid en een ongewenste vergiftiging van het leefmilieu te vermijden.



E P



Een aalscholver als olieslachtoffer.
(Foto: "Natuur 2000, Groenbibliotheek")



Een familietoneeltje met roodkeelduikers op een klein vredeseiland, een levende aanklacht (hoe lang nog levend?) tegen de olierampen door mensen veroorzaakt.

Golven van Ergernis

De droeve beelden van vogels, druipend van olie in de Perzische Golf, waren ten overvloede op het T.V.-scherm te zien.

Voor al de vogels, die onder water moeten duiken om hun prooi te bemachtigen, worden in hun bestaan bedreigd door de olielaag op de golven. Aalscholvers en futen waren de eerste slachtoffers in de Perzische Golf. Bij de ramp met de Exxon Valdez in de wateren van Alaska moesten de prachtige duikers het ontgelden.

Deze bladzijde van "MENS" wil er ook aan herinneren hoe mooi de natuur kan zijn, als de mens niet zo dwaas is ze te verstoren.

De ongeboren kinderen van Seveso

Milieubekommernis is een "must" maar paniek zaaien is uit den boze. Ongepaste overdrijving veroorzaakt soms onherstelbare schade.

Na de ontploffing van de chloorfenol-fabriek in Seveso (1976) ging het gerucht dat de aanwezigheid van dioxinen een groot risico inhield voor zwangere vrouwen en wellicht zou leiden tot misvorming van de kinderen die zij droegen. Zesentwintig vrouwen lieten, met speciale toestemming van de overheid, abortus plegen.

Men beseft nu dat zoiets totaal onverantwoord was. Het medisch onderzoek van de foetussen heeft geen enkele afwijking aan het licht gebracht, ook niet van de chromosomen. Zesentwintig kinderen zijn niet geboren als slachtoffer van de dioxine-fobie.

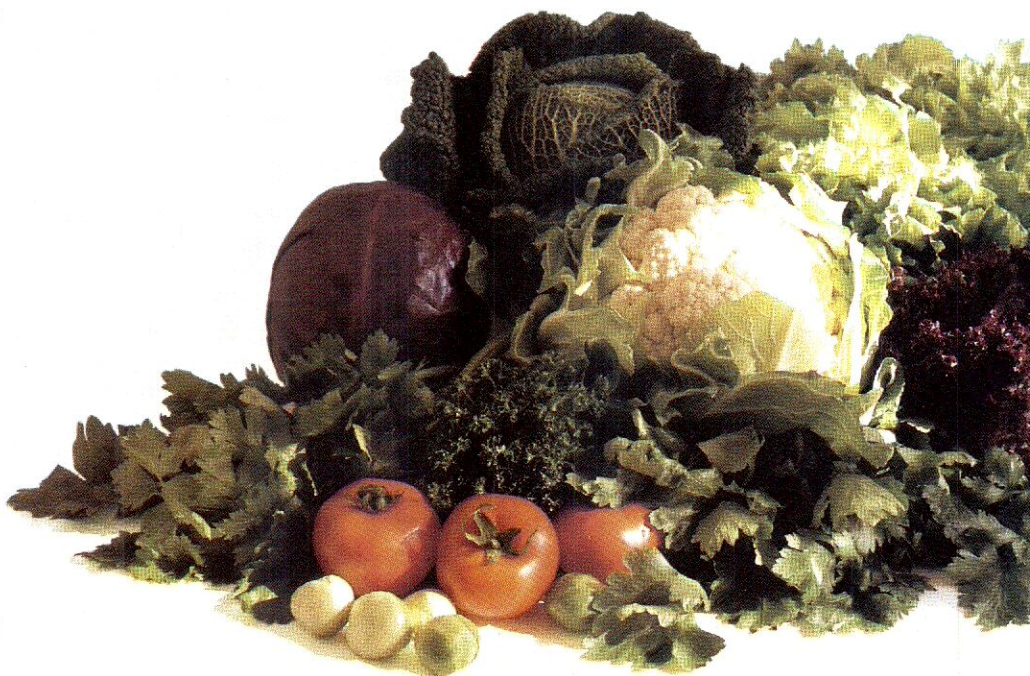
Dit dramatisch voorval herinnert een beetje aan een ander onheil, dat gesticht werd door een onverantwoord alarm. In een overvolle bioscoopzaal riepen enkele jongeren luidkeels "Brand!". Er was geen brand maar er vielen wel meerdere doden in de paniek die toen ontstond.

De doden keren niet terug en de ongeboren kinderen hebben zelfs nooit het levenslicht gezien.

"Natuurlijke pesticiden": een medaille met twee kanten

De scheikundige samenstelling van menselijke weefsels is in vele opzichten beïnvloed door het contact met allerlei industriële producten. Dat wekt vanzelfsprekend de nodige bezorgdheid en daarom moeten de producenten ook uitgebreide veiligheidsrapporten kunnen voorleggen vooraleer een produkt verspreid mag worden.

Daarentegen wordt aan veranderende voedingsgewoonten meestal niet zo zwaar getild. Het gaat immers om zogenaemde "natuurlijke producten" die meestal door andere aardbewoners reeds eeuwenlang



In koolplanten werden niet minder dan 49 verschillende natuurlijke pesticiden gevonden. Eén ervan is indool-3-carbinol dat tijdens de spijsvertering omgezet wordt tot moleculen met een gelijkaardige werking als die van dioxinen.

zijn voorgeproefd. De nieuwe groenten, vruchten en specerijen die, na de grote ontdekkingsreizen op het einde van de vijftiende eeuw, uit Amerika en het verre Oosten werden ingevoerd, hebben ook de inwendige Europese mens veranderd. Samen met de tomaten uit Peru is toen ook het natuurlijke toxine, "tomatine", overgekomen; samen met de aardappelen het solanine. En zo zijn er duizenden voorbeelden meer.

De mens wordt ook geconfronteerd met talrijke nieuwe moleculen door het gebruik van genotmiddelen zoals thee, koffie en tabak. Alleen al het roken van een pijp, sigaren of sigaretten, brengt vele honderden ongewone en soms erg verdachte moleculen via onze longen en bloedvaten in alle mogelijke weefsels. De dioxinen, bijvoorbeeld, kwamen reeds ter sprake in het dossier van MENS nr. 1.

De verschillende plantesoorten hebben natuurlijk niet gewacht op de pesticiden uit het laboratorium om zich te verdedigen tegen infecties, parasieten en insecten. Integendeel, alle fruit en groenten bevatten een heel arsenaal van eigengemaakte, doeltreffende en natuurlijke pesticiden.

Onlangs werd een nieuwe selder-variëteit ontwikkeld die eindelijk resistent was tegen allerlei insectenplagen. Alleen de verbruikers waren er niet zo gelukkig mee omdat ze hinderlijke huiduitslag kregen in de zon. In de nieuwe selder vond men achtmaal meer psoralen, een kanker-verwekkende en mutagene stof.

Een nieuwe aardappel-variëteit, resultaat van een langdurig onderzoek dat miljoenen dollars had gekost, moest van de markt teruggetrokken worden omwille van haar giftigheid. Ze bevatte veel meer solanine en chaconine, allebei zenuwverlamende toxinen.

Eenzijds kweekt men variëteiten van groenten en vruchten die gezonder en smakelijker zijn en minder toxinen bevatten, maar een grotere kwetsbaarheid vertonen voor allerlei infecties. Anderzijds kweekt men meer resistente planten, die dikwijls opnieuw meer toxinen bevatten.

Een alternatieve methode bestaat erin de planten, die te weinig "natuurlijke" toxinen hebben, op het juiste ogenblik te helpen met een wetenschappelijk verantwoorde dosis synthetische gewasbeschermingsmiddelen.

Onderzoekers uit de universiteit van Berkeley (Californië) hebben de balans opgemaakt van de hoeveelheden pesticiden van natuurlijke versus industriële oorsprong. De hoeveelheid natuurlijke pesticiden, die in de menselijke weefsels terecht komt, is tienduizend maal groter. (Ames B.N. & Gold L.S., Angew. Chem. Int. Ed., 1197-1208, 1990)

Veel wetenschappers pleiten daarom voor veel meer onderzoek en veiligheidsmaatregelen met betrekking tot natuurlijke giftige stoffen, die dikwijls nauwelijks bestudeerd zijn. Een beetje gelijk hebben ze wel.

POLITIEKE STANDPUNTEN

AFVALVERBRANDING: HOE, WAAR, WANNEER?

Standpunt van de P.V.V.

De PVV is van mening dat voor de verwerking van het huishoudelijk afval zoveel mogelijk gestreefd dient te worden naar recuperatie en recyclage. De selectieve ophaling dient te gebeuren door private bedrijven die een lastenboek moeten naleven. Elke activiteit rond selectieve inzameling dient vrijgesteld te worden van BTW. Via een stelsel van gedifferentieerde fiscaliteit dient het niet herbruiken van verpakkingsmateriaal ontmoedigd te worden. Door deze maatregelen zal de verwerking en de recuperatie gestimuleerd worden. Het daarna nog resterende afval dient verbrand te worden. Inzake het industrieel afval gelden dezelfde prioriteiten m.n. eerst recupereren of verwerken, daarna verbranden. Bedrijven dienen te worden aangemoedigd om te investeren in technieken voor recuperatie en verwerking van hun eigen afval. De PVV legt er de nadruk op dat een oplossing voor het afvalstoffenprobleem enkel kan liggen in een doorgedreven recuperatie en recyclagebeleid, waarna de vermindering van het te verbranden restgedeelte automatisch zal volgen.

Standpunt van de VU

Rob Geeraerts, senator VU,
Meidoornstraat 4, 2430 Laakdal.

Afvalverbranding is niet de ideale oplossing voor afvalverwerking. Verbranding in zijn algemeenheid, niet alleen van afval maar ook van fossiele brandstoffen dient tegengegaan omwille van het broeikas-effect en de uitputting van grondstoffen. Toch moet verbranding van afval een belangrijke plaats innemen in de afvalverwerking gedurende de volgende twee decennia. Gedurende deze periode dient een nieuwe grondstoffenpolitiek, een schone produktietechnologie en een aangepast consumptiegedrag uitgewerkt om te komen tot een afvalloze maatschappij, met volledige recuperatie van grondstoffen.

Tijdens deze overgangsfase moet praktisch alle afval die niet kan gerecupereerd worden, verbrand worden, zoniet zal een

rem gezet worden op de toekomstige recuperatie-ontwikkelingen. In Vlaanderen kan slechts plaats zijn voor drie tot maximum vier ovens voor huishoudelijk afval. Daarnaast zullen er ook ovens voor industrieel afval noodzakelijk zijn. De vestigingsplaats van de ovens mag niet afhangen van de politieke opportuniteit of van het NIMBY-effect, maar moet een optimale ecologische keuze zijn. Belangrijk inzake vestigingsplaats is ook de bereikbaarheid langs het kanalen- of rivierennet, om transporthinder te vermijden.

Voor meer informatie kan u steeds terecht bij ondergetekende of bij de cel leefmilieu van de VU, Barrikadenplein 12, 1000 Brussel.

Standpunt van de C.V.P.

Jozef De Borger, Adviseur CEPES.

Een adequaat afvalbeleid dient te steunen op 3 pijlers:

1. Preventie. De industrie en de nijverheid moeten streven naar afval-loze of afval-arme produkten en produktieprocessen. De consument dient gestimuleerd te worden tot een milieuvriendelijk koop- en verbruiksgedrag.
2. Recuperatie door composteren en recycleren. Heel wat afvalstoffen kunnen opnieuw gebruikt worden als basisprodukt of als grondstof. Hierbij moeten de verschillende afvalcomponenten aan de bron gesorteerd worden.
3. Verwijderen door verbranden en storten. Enkel de verbrandingsresidu's dienen op een milieuvriendelijke manier gestort te worden. Ook moet het storten beperkt blijven tot een absoluut minimum.

Alle inspanningen moeten, in eerste instantie, gericht worden op de preventie en de recuperatie.

Er zal evenwel altijd een fractie blijven bestaan, welke zal moeten verwijderd worden. Het resterende en niet recycleerbare afval dient bijgevolg, op een milieuhygiënisch verantwoorde manier, verbrand te worden met energierecuperatie, hetzij als directe warmtebron, hetzij als elektriciteit.

Voor de Vlaamse Christen-Democraten is verbranden derhalve een niet te vermijden schakel in een geïntegreerde keten van afvalverwijdering.

a. Verder ontwikkelen van de technologie teneinde het verbrandingsproces te optimaliseren en veiliger te maken. Bijgevolg moeten de verouderde verbrandingsinstallaties om economische, milieuhygiënische en veiligheidsredenen worden afgebouwd.

b. Voorzorgsmaatregelen om de hinder te beperken tot een absoluut minimum:

- invoeren van de strengste normen op het vlak van de rookgasbehandeling "uitstoot van cadmium, dioxine, kwik en lood" en de restbehandeling, zoals vlieg-as, stof en slakken;
- houden van zeer strenge externe en interne controles op de toepassing van deze normen en voorschriften.

c. De keuze van de inplantingsplaatsen van de verbrandingsinstallaties moet gebeuren na:

- een vergelijkende M.E.R.-studie om mogelijke hinder voor de omgeving te beperken en de open ruimte niet te schaden;
- een mobiliteitseffectenrapport, om verkeersproblemen te voorkomen;
- een sociaal-economische kosten-baten analyse, teneinde de rentabiliteit te maximaliseren.

Standpunt van het Vlaams Blok

Wim Verreycken

Het is helemaal niet zo klaarblijkelijk als het wel lijkt, dat afvalverbranding een goede oplossing is. Zeker is wel dat het geen alles-omvattende oplossing is. Niet enkel blijft dat deel van afval dat aan verbranding ontsnapt, toch het milieu belasten, tegelijk zorgt verbranding zelf voor reststoffen. Opslag en/of verwerking van die reststoffen moeten het voorwerp uitmaken van een ernstig milieu-effect-rapport (M.E.R.). Het gevolg van dergelijk M.E.R. kan (zal?) zijn, dat met respect voor onze leefomgeving, wordt gezocht naar een inplantingsplaats voor een verbrander, die milieuvriendelijkheid kan verzoenen met economische belangen.

De capaciteit van de verbrander moet toekomstgericht zijn, en dus rekening houden met aangroei prognoses. Bij het berekenen daarvan moet m.i. rekening worden gehouden met een mogelijke mislukking van het recuperatiebeleid. Mislukking omwille van de gebrekkige, soms onbestaande informatie naar de burger toe.

Laatste opmerkingen: de berg aan industrieel afval moet degelijk bepaald worden. De afvalbelastingen die door de industrie betaald worden, moeten gebruikt worden om de problemen op te lossen van de sector die de belastingen genereerde. Anders wordt dergelijke belasting een vorm van betaalde vervuilingsvergunning. En indien de industrie, noch de burger gelooft in de goede bedoelingen van de wetgever, blijft zelfs de efficiëntste, best-geplaatste verbrander ongebruikt staan.

Standpunt van AGALEV

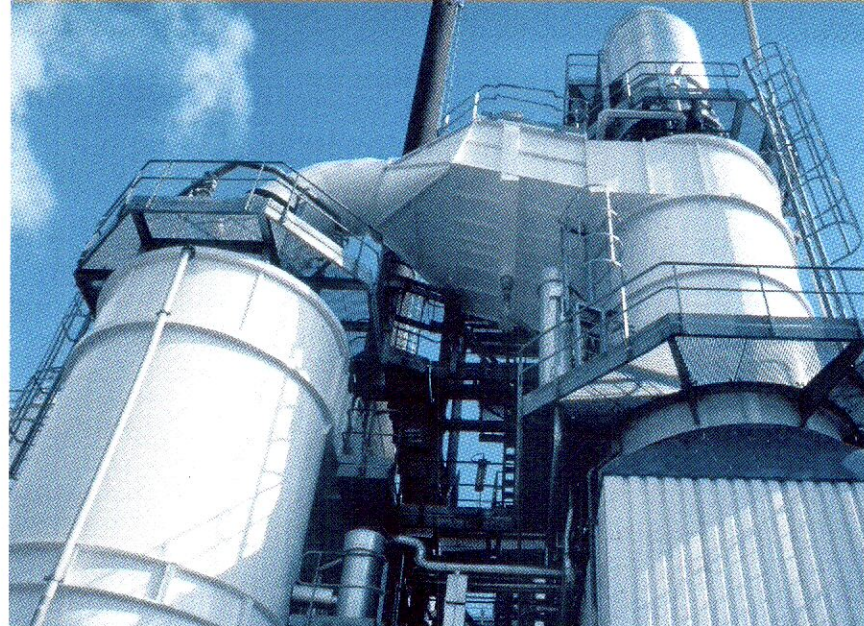
Chris Steenwegen, IPE.

"Afval verbranden: olie op het vuur"

Onder die titel heeft Agalev in het najaar van '90 campagne gevoerd. T.a.v. het huishoudelijk afval (dat nog geen 10% van het totale afvalaanbod uitmaakt) heeft het beleid volgens Agalev de volgende keuze: ofwel storten na verbranden, ofwel storten na voorkomen en recyclen. Agalev kiest voor het laatste omdat aan verbranden een aantal bezwaren vastzitten:

1. Milieuhygiënische bezwaren:

- emissie van rookgassen: zure gassen (SO₂, NO_x, HCl, HF), vluchtige metalen als Hg, As, Se maar ook andere zware metalen in chloridevorm (Cd, Zn, Pb), de dioxines, enz... Sommige uitgestoten gassen zorgen voor directe bedreiging van de volksgezondheid (bijv. de dioxines, fluoriden, cadmium), andere bedreigen het leefmilieu op langere termijn.
- sterk vervuilde restprodukten: Verbranden is niet het eind van de afvalketen. Ongeveer 33% van het oorspronkelijke afval (uitgedrukt in gewicht) blijft



over in de vorm van verbrandingsslakken en -vliegas. Dit zijn sterk vervuilde restprodukten die gecontroleerd moeten gestort worden.

- gaswassing verschuift het afvalprobleem: Van vervuilde lucht gaat het via vervuild water naar vervuild slib dat dan op zijn beurt wordt gestort of verbrand (sic)!
- thermische vervuiling

2. Strukturele bezwaren:

- Hypotheek op preventie en recyclage: Verbranden is erg duur! Zware investeringen dienen afbetaald. Er zal de volgende 20-30 jaar dus blijvend afval moeten geproduceerd worden.
- Kapitaalsinzet: Financiële middelen nodig voor een voorkomings- en recyclagebeleid worden weggezogen.

Agalev wijst verbranden als oplossing voor het afvalprobleem dus af!

Informatie te verkrijgen bij het Instituut voor Politieke Ecologie (IPE), de studiedienst van Agalev, Tweeherkenstraat 78, 1040 Brussel, tel. 02/230.66.66.

- 'Afval verbranden: olie op het vuur': een brochure over een ecologisch afvalbeleid, geschreven naar aanleiding van de discussie inzake het laatste afvalstoffenplan.
- 'Preventie gaat in rook op': kritieken op het voorgelegde ontwerp-afvalstoffenplan.
- 'Cijfermatige onderbouwing van het IPE-scenario inzake huishoudelijke afvalstoffen': een studie uitgevoerd door het Nederlandse onderzoeksbureau ECONSULT, waarin mogelijke afvalreductie door voorkoming en recyclage wordt becijferd voor Vlaanderen.

Standpunt van de S.P.

Toon Colpaert, S.E.V.I.

De situatie inzake afval in Vlaanderen is problematisch: 1,8 miljoen ton huishoudelijk afval, 5,3 miljoen ton industrieel afval en 13,5 miljoen ton specifieke afvalstoffen.

De 3 fasen inzake de aanpak van het afvalprobleem, nl. preventie, recyclage en verwijdering worden (noodgedwongen) regressief ingevuld, waarbij vooral opvalt hoe weinig know-how er momenteel bestaat inzake preventie van afval. Met de geciteerde cijfers zal geen zinnig mens eraan twifelen dat hier de klemtoon moet liggen. Het beleid moet hier dan ook een topprioriteit van maken. Toch geven de meest optimistische schattingen inzake preventie en recyclage nog steeds een restfractie die verwijderd zal moeten worden. Dit dient te gebeuren volgens de methode die minst schadelijk is voor het milieu, waarbij momenteel zowel storten als verbranden voor negatieve effecten naar bodems, lucht en water zorgen.

In het voordeel van verbranden pleit dat voor energierecuperatie een substitutie kan gebeuren van CO₂-uitstoot van de verbranding van andere fossiele brandstoffen, wat in de bestrijding van het broeikaseffect een pluspunt is (ook storten leveren via de vorming van methaan een niet onbelangrijke bijdrage). Hierbij moeten dan wel de strengste emissienormen worden gehanteerd. Van belang hierbij is een (product)politiek om stoffen, die zorgen voor problemen bij het verbranden (bijvoorbeeld zware metalen, chloorhoudende plastics), uit het afval te weren. Hoe dan ook, preventie is topprioriteit, verbranden kan maar onder de strengste milieuhygiënische randvoorwaarden.

ONDERZOEK TEN DIENSTE VAN HET LEEFMILIEU

N.V.D.R.: In "MENS" (nr 1, blz. 11) werd gemeld dat een aantal verbrandingsinstallaties werden verbeterd of gesloten. Lezers deden opmerken dat zo iets wel geldt in Nederland maar niet voor de huisvuilverbranding in België. Daarentegen is in België wel hard gewerkt aan een moderne afvalverbrandingsinstallatie voor industrieel afval. Daarover een korte bijdrage.

AFVALVERBRANDING: EEN HEEL HEET HANGIJZER

Luc Sterckx, INDAVER



Industriële afvalverbrandingsinstallatie met energierecuperatie en geïntegreerde rookgaszuivering.

Niettegenstaande de gemaakte vooreringen inzake preventie en recyclage van afvalstoffen, blijft de verbranding ervan in bepaalde gevallen een noodzaak. Deze techniek wordt dankzij voortdurend onderzoek en ontwikkeling ook beter aanvaardbaar vanuit milieutechnisch oogpunt. Het onderzoek heeft zich in de laatste decennia meer bepaald geconcentreerd op de verbranding enerzijds en de rookgaszuivering anderzijds.

De verbranding

In een installatie voor de verbranding van afvalstoffen beoogt men een zo volledig mogelijke destructie van alle schadelijke componenten. In feite gebeurt dat door de betrokken afvalstof aan een voldoende hoge temperatuur, gedurende voldoende lange tijd te laten oxideren met (lucht)zuurstof. Men spreekt in dit verband van de drie T's: Temperatuur, Tijd en Turbulentie. Daarnaast moet er ook een voldoende overmaat zuurstof aanwezig zijn.

De meest persistente afvalstoffen, die in een industriële afvalverbrandingsinstallatie worden verwerkt, vereisen temperaturen van 1100 tot 1200 °C bij zuurstofconcentraties van 9 tot 14 %. De verblijftijden in de vlam bedragen 30 tot 90 minuten voor

de vaste afvalstoffen en 2 tot 4 seconden voor de gassen. In deze omstandigheden worden destructierementen van meer dan 99,99999% gehaald.

De rookgaszuivering

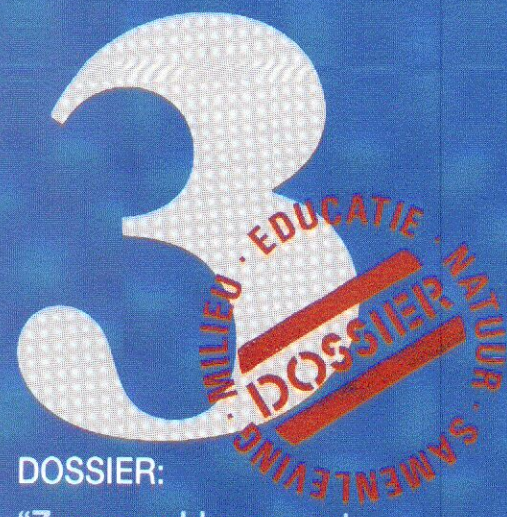
De rookgassen, die bij de verbranding ontstaan, moeten gezuiverd worden zodat ze zonder hinder voor de omgeving kunnen worden vrijgegeven. In essentie gaat het om de verwijdering van stofdeeltjes enerzijds en van gasvormige bestanddelen anderzijds.

De stofdeeltjes worden in zogenoemde mouwfilters of elektrofilters gevangen. Hierbij worden deeltjes tot kleiner dan 1 µm afgescheiden.

Vervolgens worden gasvormige moleculen zoals SO₂, HCl, HF in opeenvolgende wastorens uitgewassen. Door deze door-gedreven behandeling wordt een zeer zuivere gasuitstoot bekomen. De totale gasvormige emissie van een grote industriële verbrandingsinstallatie is aldus vergelijkbaar met deze van enkele tientallen personenwagens.

Als preventie of recyclage niet mogelijk zijn, kunnen persistente en/of schadelijke afvalstoffen op die manier, milieuverantwoord onschadelijk gemaakt worden.

MENS



DOSSIER:

"Zware problemen met zware metalen"

POLITIEKE STANDPUNTEN:

"Bescherming van het grondwater in de komende decennia"

MILIEUAGENDA

Symposium

"Zware problemen met zware metalen"
Zaterdag, 26 oktober 1991, 10 tot 16 uur,
Limburgs Universitair Centrum (LUC),
Diepenbeek.

U komt niet alleen luisteren naar voordrachten. Met het milieudossier van MENS 3 in de hand, legt u ook de specialisten van de werkgroep "MENS" op de rooster.

Abonnees van "MENS" storten de symbolische som van 50 BF op rek. 220-0660575-41 M.I.S. vzw.
Anderen betalen 200 BF voor deelname.
Info: Coördinatie "Mens",
tel. 03/322.74.69

"Biologie binnenste buiten"

Zomerschool voor laatstejaars S.O.
15-19 juli 1991 - RUCA
5 excursies en 10 labexperimenten
5500 BF m.i.v. maaltijden en logies
Info: RUCA - Public relations
Groenenborgerlaan 171,
2020 Antwerpen Tel. 03/218.05.11