De wereld volgens Kant

**Antizweetkledij met een luchtje**

**Sokken, loopbroeken, T-shirts: de nieuwe sportkledij bevat steeds vaker zilveren nanodeeltjes om slechte geurtjes te bestrijden. Maar tegen welke prijs?**

In tegenstelling tot wat algemeen wordt aangenomen, is vers zweet reukloos. De walmende luchtjes ontstaan pas wanneer zweet in contact komt met bacteriën. Zonder bacteriën, geen kwalijke geurtjes! Dat zette de textielfabrikanten aan het denken. Een sporter bijvoorbeeld zou twee trainingen na elkaar dezelfde kledij kunnen aantrekken zonder flauw te vallen van de stank. En zonder dat zijn sportvrienden wegvluchten. Maar is er een middel om die vervloekte bacteriën uit te schakelen? Ja! Er bestaat een aloude techniek die de antibacteriële eigenschappen benut van een metaal dat overvloedig voorkomt in de natuur : zilver. Eigenschappen die al eeuwenlang bekend zijn. In de begintijd van de acupunctuur raadden Chinese artsen het gebruik van zilveren naalden aan om het risico van besmetting tussen patiënten te vermijden. Ook de Grieken gebruikten zilveren vergaarbakken om water te bewaren en wijn te zuiveren. In de Oudheid bedekte men ernstige brandwonden met doeken die doordrenkt waren met water waarin tot poeder verbrijzeld zilver was vermengd. Zelfs tijdens de eerste wereldoorlog redde deze methode nog het leven van honderdduizenden soldaten! Het metaal wordt ook gebruikt om bij zuigelingen oogontstekingen te voorkomen. Die veroorzaakten vroeger vaak blindheid, tot men ontdekte dat een druppeltje zilvernitraat in elk oogje van de boreling volstond om de microben te doden. De bacteriën-, schimmel- en algendodende eigenschappen van zilver zijn al lang gekend. Maar ze raakten na de tweede wereldoorlog wat in de vergetelheid, en wel om twee redenen. Ten eerste omdat de zilverkoers enorm steeg, waardoor het metaal steeds minder toegankelijk was voor therapeutische doeleinden. Maar ook omdat wetenschappers een fantastisch geneesmiddel hadden ontdekt dat als nooit tevoren in staat was om ziektes te bestrijden: de antibiotica! De oplossingen op basis van zilver weken geleidelijk aan voor de penicilline, met fantastische maar ook vreselijke gevolgen. De antibiotica bleken werkzaam in zowat alle omstandigheden, in de menselijke maar ook in de veterinaire geneeskunde, en zelfs in de landbouw toen bleek dat ze een stimulerend effect hadden op de groei. Maar na zestig jaar ongecontroleerd gebruik stellen we met afschuw vast dat de bacteriën zich hebben aangepast en verschijnen in ziekenhuizen steeds vaker stammen die resistent zijn tegen alle gekende geneesmiddelen. En van de weeromstuit wordt zilver opnieuw interessant. Tijdens grondig studies is gebleken dat zilver meer dan 650 verschillende ziekteverwekkers kan uitroeien zonder resistentieverschijnselen op te wekken. En er zijn niet alleen medische toepassingen, maar ook industriële. Ruimtependels worden bijvoorbeeld gewassen met microscopische zilverdeeltjes. Sommige Amerikaanse steden behandelen het water van hun zwembaden op basis van zilver. Het wordt zelfs gebruikt om het te laten regenen (zie kaderstuk). Tot slot zit er zilver in een heleboel alledaagse gebruiksvoorwerpen: sportkledij zoals gezegd, maar ook koelkasten, stofzuigers, cosmetica, verstuivers, verpakkingen van voeding, lak, verven, computerklavieren, verbanden, wasmachines. Zelfs in bepaalde condooms zit er zilver!

**Doorendoorschoon**

De terughoudendheid ten opzichte van de antibiotica is niet de enige verklaring voor het feit dat zilver opnieuw in de gratie komt. Ook de enorme vooruitgang in het delen van deze materie speelt een belangrijke rol. Door de toepassing van nieuwe industriële processen slaagt men er nu in om zilverdeeltjes te produceren van de orde van een nanometer, een maat die een miljard keer kleiner is dan een meter. Ongeveer dezelfde verhouding als die tussen een sinaasappel en de Aarde! En hoe kleiner een voorwerp is, hoe groter zijn uitwisselingsoppervlak met de buitenwereld. Voor eenzelfde volume zal het veel reactiever zijn. Stel dat je een dobbelsteen met een zijde van 2 centimeter doet uiteenspatten tot een wirwar van piepkleine dobbelsteentjes met een zijde van 100 nanometer. Op die manier ga je van een uitwisselingsoppervlak van 24 vierkante centimeter (2 x 2 x 6) naar een van 48.000 vierkante meter, of van de oppervlakte van een papieren servetje naar die van tien voetbalvelden. De antibacteriële eigenschappen van het zilver nemen op dezelfde exponentiële wijze toe. Men schat de wereldwijde productie van zilveren nanodeeltjes op ongeveer 500 ton, hetzij 56% van alle nanodeeltjes, vóór koolstof (17%) en zink (7%). En de machine zet zich nog maar net in gang. Tegen 2015 zou de productie verdrievoudigen! Rest nog een klein onopgelost probleempje: de snelle verspreiding van het product in het leefmilieu. Neem bijvoorbeeld sportkledij behandeld met nanozilver om zweetgeurtjes te vermijden. Uit een studie van de Universiteit van Arizona bleek dat sportsokken na vier wasbeurten in de wasmachine geen spoortje nanozilver meer bevatten (\*). Het waren weer alledaagse sokken geworden. Het edel metaal was gewoon weggespoeld met het waswater en probleemloos alle etappes van het zuiveringscircuit gepasseerd – wegens te klein!- om uiteindelijk in de zee terecht te komen zonder ook maar iets van zijn reactiekracht te zijn verloren. Het lijkt er zeer sterk op dat de nanodeeltjes zich in de natuur tegen de bacteriën richten die onder meer verantwoordelijk zijn voor het herstel van de ecosystemen. Wat zijn de mogelijke effecten hiervan op middellange en lange termijn? Daarover weten we eigenlijk niets. In de jaren 70 was de industrie van zilverhoudende film verantwoordelijk voor het lozen van grote hoeveelheden zilverzouten in zee en was men op de hoogte van de catastrofale impact van deze verontreiniging op de fauna en flora van de oceanen. In 1977 kwamen de zilverionen dan ook terecht op de lijst van schadelijke stoffen voor het leefmilieu. Zilver zou na kwik immers het meest vervuilende metaal zijn. Het was toen al duidelijk dat deze metalen niet afgebroken werden. Of erg langzaam. In de wetenschap dat het reactievermogen van zilver in nanovorm vertienvoudigt, valt natuurlijk het ergste te vrezen. Vele specialisten zijn ervan overtuigd dat dit wel eens zou kunnen uitgroeien tot een nieuw asbestschandaal. Zij vinden dat het hoog tijd is voor wetgeving hierrond. Alleen, op dit moment valt het nanozilver buiten de REACH verordening (\*\*) die de verspreiding van chemicaliën in Europa regelt. Volgens de eurocraten zou dat in 2014 moeten veranderen. Een ander probleem is dat deze deeltjes zo klein zijn dat de lozingen niet exact gemeten kunnen worden. Het zou verstandiger zijn een moratorium in te stellen voor het gebruik van nanozilver in sectoren waar dit niet absoluut noodzakelijk is, zoals in sportkledij bijvoorbeeld. Maar de talrijke milieuverenigingen die deze eis verdedigen, stoten tot nog toe op een weigering. Indien de politieke moed ontbreekt om de enorme markt van nanodeeltjes voor luxetoepassingen aan te pakken, rest de consument slechts één alternatief: de producten niet meer kopen!

Aurore Braconnier

(\*) Nanoparticule Silver Released into Water from Commercially Available Sock Fabrics, Benn T. and Westerhoff, Environmental Science and Technology, 2008

(\*\*) REACH verwijst naar een Europese verordening die de *registratie, beoordeling, vergunningverlening en beperkingen van chemicaliën* regelt. Frankrijk is één van de zeldzame landen die dwingende maatregelen genomen hebben. Sinds januari 2013 moeten producenten aangifte doen van het gebruik van nanodeeltjes vanaf 100 gram per jaar. Spijtig genoeg is deze aangifte onderworpen aan het beroepsgeheim en geldt er geen verplichte etikettering voor massaconsumptiegoederen.

KADERTEKST 1

**Kandidaat op de blauwe lijst**

De geschiedenis herhaalt zich, steeds weer. Na de tweede wereldoorlog drongen de antibiotica het preventieve gebruik van zilver terug. Op dit ogenblik zijn we getuige van een spectaculaire ommekeer. Een ietwat New Age achtige stroming van de geneeskunde raadt mensen zelfs aan om zelf hun medicijnen te maken. In filmpjes op internet wordt uitgelegd hoe je thuis goedkoop en gemakkelijk zelf een elektrolyse van zilver kunt creëren, met een beetje gedistilleerd water, zout en staafjes zuiver zilver. En vergis je je van dosis? Monstereffect gegarandeerd! In het menselijk lichaam verbindt zilver zich aan andere moleculen om nitraten of zilverchlorides te vormen. En die bevatten de specificiteit dat ze de huid blauw kleuren! Deze vreemde ziekte, die zo uit een album van Peyo zou kunnen komen, is bekend onder de naam argyrisme of zilverziekte. Hoewel je er een vreemd en weinig esthetisch uiterlijk van krijgt, sterf je er niet aan. Misschien herinner je je de ellende die senator Stan Jones van Montana overkwam, de Amerikaan die in 2002 en 2006 libertair kandidaat-senator was. Omdat hij vreesde voor een antibioticatekort als gevolg van informaticaproblemen bij de overgang naar het jaar 2000, startte hij een *home made* kuur op basis van zilver. Zijn blauwachtige huid viel danig op, waardoor zijn kandidatuur enorm veel media-aandacht kreeg. Niet genoeg echter om verkozen te worden.

Hou ze tegen voor ze kwaad doen!

We hebben al vermeld dat nanodeeltjes te klein zijn om in de klassieke waterzuiveringscentra tegengehouden te worden. Er wordt dan ook intensief nagedacht over nieuwe methoden om hun verspreiding tegen te gaan, met algen, slib of chemische reageermiddelen. Het gaat dan om biologische zuivering of hoe we de omgeving die we volop aan het verpesten zijn, kunnen ontgiften. Het zou natuurlijk veel logischer zijn om deze vorm van vervuiling aan de bron te vermijden, maar is wellicht te eenvoudig. De mens grijpt blijkbaar altijd naar de meest technologische en gedurfde oplossing. Op dit ogenblik worden pogingen ondernomen om zilveren nanodeeltjes te recupereren met microbacteriën die speciaal voor dit gebruik worden gekweekt. En wie zal daarna op jacht gaan naar die microbacteriën?

KADERTEKST 2

**Time is money**

*“Het regent meer dan vroeger",* zongen de Kreuners ooit, weemoedig terugdenkend aan betere tijden, toen ze in bed met hun lief naar de regen luisterden. Meestal is regen echter een gegeerd fenomeen, in alle maatschappijen en van alle tijden. *Moge de regen vallen* is in Botswana zelfs de nationale leuze. Om de hemel tot ontroering te bewegen bedachten de mensen ooit dansjes, ceremonieën en gebeden. Later, op het einde van de tweede wereldoorlog, nam de technologie de fakkel over van het geloof en greep men naar een methode ontsproten in het brein van de Amerikaanse onderzoeker, Bernard Vonnegut: het beschieten van de wolken. Het principe is zo eenvoudig als wat. Met een vliegtuig of raket worden kristallen van zilverjodide de wolken ingeschoten om er de waterdamp in regen te veranderen. De druppeltjes in de wolken moeten samenkoeken tot ze het gewicht bereiken waardoor ze naar beneden kunnen vallen. Het zilverjodide versnelt dit proces en ontketent dus fikse plensbuien. Aanvankelijk gebruikten de Amerikaanse troepen deze methode voor militaire doeleinden in Vietnam, waar ze de wegen onberijdbaar probeerden te maken voor zware voertuigen van het Noord-Vietnamese leger. In 1976 werd deze werkwijze verboden in een verdrag van de Verenigde Naties. Sindsdien worden de zilverionen enkel nog ingezet in de strijd tegen de droogte, vooral dan in China en in de Verenigde Staten. Meestal gebeurt dat om de landbouw te bevorderen. Maar ook de vrijetijdsindustrie maakt er gretig gebruik van, bijvoorbeeld als er te weinig sneeuw valt in skioorden. Is deze techniek schadelijk voor het leefmilieu? Zoals steeds zijn de meningen verdeeld. Volgens de deskundigen van het WMA (Weather Modification Association), zijn de risico’s beperkt. Door het beschieten van wolken wordt jaarlijks drie ton zilver in de natuur geloosd, nauwelijks 0,1% van de totale verontreiniging. Maar volgens andere bronnen is dit zilver toxisch en is het nu al rechtstreeks verantwoordelijk voor het verdwijnen van de pygmee-opossum, een buideldiertje dat in de Australische bergen leefde. Natuurlijk kan het niemand wat schelen dat de opossums uitsterven, als onze salades maar kunnen groeien of als we maar kunnen gaan skiën. Pygmee-opossums dan nog!

Antoine Billa