

Chemisch onderzoek als onderbouwing voor gezonde zeeën en estuaria: het Laboratorium Analytische en Milieuchemie (Vrije Universiteit Brussel)

Laboratorium Analytische en Milieuchemie - ANCH (VUB)

Vrije Universiteit Brussel
Campus Oefenplein
Pleinlaan 2, B-1050 Brussel

Onderzoeksgroep

binnen de vakgroep Scheikunde
(Faculteit Wetenschappen)

Verantwoordelijke:

prof. Willy Baeyens



Professoren:

Frank Dehairs

Leo Goeyens



Personeel:

23,5 (3 professoren, 4 postdocs,
13 doctorandi, 3,5 ATP)

Keywords:

analytische chemie, mariene chemie, biogeochemie, nutriëntencycli, pollutie, sporenelementen, zware metalen, organometalen, dioxines, stabiele isotopen, open oceaan, kustecosystemen, wetlands, estuaria, Schelde, Noordzee, Atlantische Oceaan, Antarctische oceaan, Golf van Bengalen, Indische Oceaan

URL: <http://anchweb.vub.ac.be>

e-mail: wbaeyens@vub.ac.be

e-mail: fdehairs@vub.ac.be

e-mail: lgoeyens@vub.ac.be

Tel.: +32/02 629 32 63

Fax: +32/02 629 32 74

Een stevige ruggengraat

Prof. Ivan Elskens († 1993), die niet alleen aquatisch wetenschapper was maar ook een sterke interesse vertoonde voor de vulkanologie, legde in 1967 de basis voor het huidige Laboratorium Analytische en Milieuchemie aan de Vrije Universiteit Brussel. Hij leidde gedurende vijftientig jaar het ANCH (toen nog onder een andere naam en in een andere structuur) en legde de basis voor de sterke nationale en internationale onderzoeksreputatie van dit laboratorium. Prof. Willy Baeyens vervoegde als pas afgestudeerd chemicus reeds in 1971 het ANCH, waar hij tot 1976 werkte op het project 'Zee'. Na een intermezzo van 1976 tot 1979 bij de pas opgerichte BMM (samen met de drie andere pioniers Georges Pichot, Jean-Paul Mommaerts en Yves Adam) werd hij werkleider en later professor-diensthooft (1990) aan de Vrije Universiteit Brussel. Na zes jaar kabinetswerk als adjunct-kabinetschef op de federale ministeries Sociale Integratie, Volksgezondheid en Leefmilieu (1992-95) en Volksgezondheid en Leefmilieu (1995-97), wijdt hij zich heden weer volledig aan het chemisch onderzoek van kust- en mariene ecosystemen, geruggensteund door de professoren Frank Dehairs en Leo Goeyens en een uitgebreide staf medewerkers.

Het onderzoeksterrein

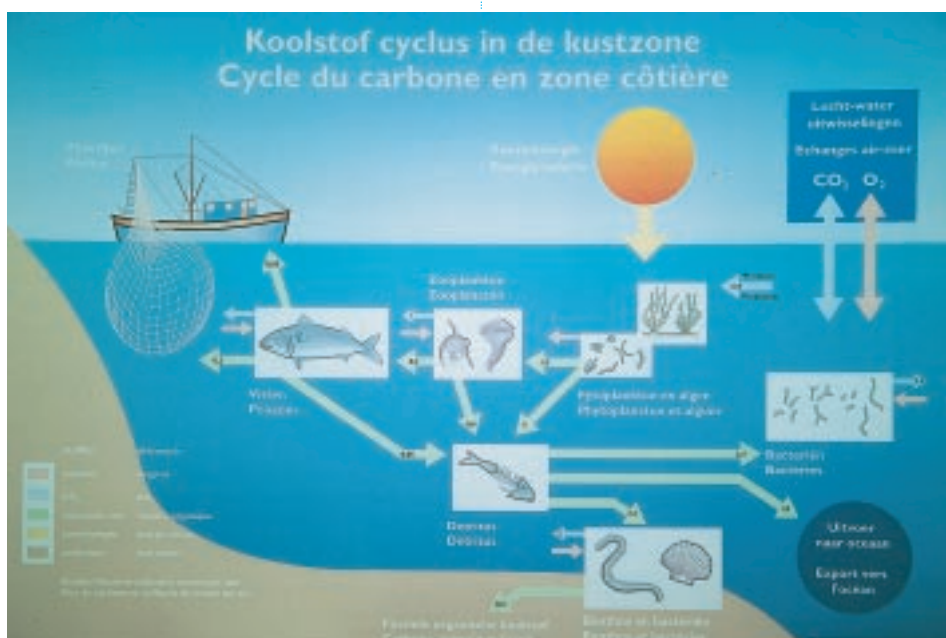
Oceanen en zeeën kennen geen landsgrenzen. En dat geldt zeker ook voor het onderzoek verricht door het ANCH. Van eerder lokale onderzoeksvragen in de Schelde of langs de Belgische kust, over researchtopics in de tropen tot mondiale vraagstukken: alles krijgt zijn plaats in het werk- en denkprogramma van deze VUB onderzoeksgroep. De gemeenschappelijke noemer is een focus op chemisch onderzoek in kust- en mariene ecosystemen ten behoeve van een betere kennis en een duurzamer beheer van deze leefomgeving. Een greep uit het onderzoekspakket:

Kunnen oceanen de opwarming van de aarde bufferen?

De vraagstelling

Het zou geen nieuws meer mogen zijn: koolzuurgas of CO₂ is één van de belangrijkste zogenaamde 'broeikasgassen'. Door de sterke toename van CO₂ in onze atmosfeer en zijn warmtecapterende eigenschappen, treden meetbare veranderingen op in het wereldklimaat. Een resulterende globale opwarming van de atmosfeer kan mogelijk leiden tot een gedeeltelijk wegsmelten van continentale ijsmassa's en dus tot een gevreesde zeespiegelrijzing.

Minder bekend is dat bepaalde modelanalyses voorspellen dat dit fenomeen van ijssmelting vervolgens zou kunnen leiden tot een afzwakking van de bestaande thermohaliene circulatie in de Noord-Atlantische Oceaan, die verantwoordelijk is voor het gematigde klimaat in onze noordelijke contreien. Het zou dus wel eens kunnen dat deze condities op termijn – hoe contradictoisch dit ook mag lijken – leiden tot de intrede van een nieuwe ijstijd.



Koolstofcyclus in de kustzone (VL)

Een biologische koolstofpomp

Om een antwoord te bieden aan de grote onzekerheden verbonden aan deze prognoses, is een grondige kennis van de mechanismen en van de grootte van de koolstofuitwisselingen tussen de voornaamste reservoirs essentieel. Zoals elke gezonde onderneming graag weet wat er binnenkomt en buitengaat – om zo een gezonde balans na te kunnen streven – zo wil ook de wetenschap de 'CO₂ boekhouding' van deze planeet kennen en helpen in evenwicht houden. Naast de belangrijke functie vervuld door vegetatie op het land, spelen ook de oceanen een uiterst belangrijke rol in de herverdeling van atmosferisch CO₂.

Het wordt ook steeds duidelijker dat niet alleen fysisch-chemische processen (diffusie van CO₂ uit atmosfeer naar oceaan en chemische reactie met water) belangrijk zijn, maar ook biologische processen. Microscopische algen (het fytoplankton) leggen immers, met behulp van zonnestraling, CO₂ vast in hun biomassa. Deze biomassa kan ten dele opgenomen worden in de mariene voedselketen, maar kan ook gewoon afsterven en bezinken. Dit fenomeen wordt ook wel de 'biologische koolstofpomp' genoemd en stelt een belangrijk mechanisme voor, dat instaat voor een herverdeling van atmosferisch CO₂ in de diepzee en de oceanische sedimenten.

In natuurlijke omstandigheden wordt de werking van deze pomp afgeremd door de beperking in toevoer van de voor de groei noodzakelijke nutriënten: eens de concentratie van een nutriënt of voedingselement (zoals fosfaat, nitraat, silicaat, maar ook sporenelementen zoals ijzer) onder een bepaalde waarde daalt (en dus limiterend wordt), zal dit de verdere groei van het fytoplankton beperken. Deze biologische koolstofpomp kan slechts extra CO₂ wegvangen uit de atmosfeer indien haar huidige efficiëntie toeneemt.

Het ANCH en de studie van de koolstof exportflux

Belangrijke zones voor de werking van een dergelijke 'biologische pomp' zijn de steile overgangszones tussen ondiepe (<200 m) kustzeeën en de diepe oceaan (>2000 m), alsook de Zuidelijke Oceaan rond Antarctica. In beide systemen verricht het ANCH team onderzoek in het kader van Europese programma's (Mast 3; OMEX I en II) en programma's van de federale overheid (DWTC Antarctica en Global Change, Biodiversiteit). De expertise van het ANCH labo is specifiek gericht op de bepaling van de 'koolstof exportflux', of wat aan koolstof het systeem verlaat. Hiervoor worden verschillende technieken aangewend, waaronder: (i) isotoopdilatietechnieken, die toelaten een onderscheid te maken tussen de productie steunend op

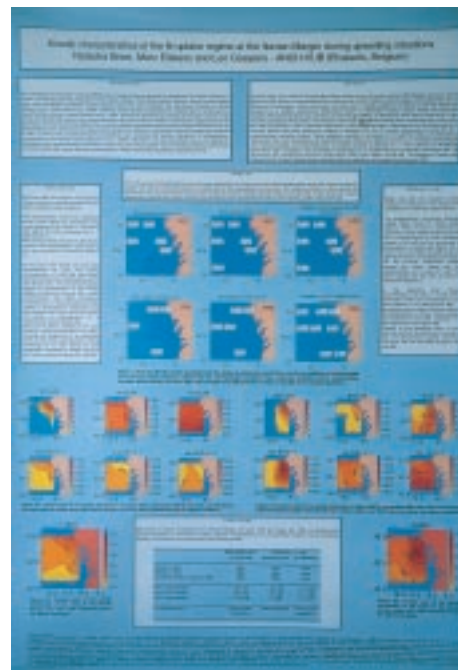
allochtoon ('vreemd') stikstof (voornamelijk nitraat aangevoerd uit de diepzee en de rivieren) en autochtoon ('lokaal gerecycleerd') stikstof (voornamelijk onder de vorm van ammonium en ureum); (ii) stikstof massabalansmodellen; en (iii) algoritmes die concentratie en/of fluxen van specifieke sporenelementen in de diepzee en de sedimenten linken aan koolstofexport.

De continentale hellingen

De overgangszones tussen kustzeeën en open oceaan zijn een ideaal veldlaboratorium in het kader van dit onderzoek. Ze liggen immers in het raakveld van een aanzienlijke nutriënteninput uit door de mens bevuilde rivieren enerzijds en een natuurlijke opwelling van nutriëntrijk diepzeewater anderzijds. De algen maken gebruik van deze extra nutriëntentoevoer om meer biomassa te produceren en dus ook meer CO₂ uit de atmosfeer te pompen. Het organisch materiaal dat in deze algen vastgelegd wordt, zal vervolgens ofwel (1) gerecycleerd worden tot minerale nutriënten en CO₂ dat – afhankelijk van de diepte waar de recyclage plaatsgrijpt – voor een min of meer lange periode aan de atmosfeer onttrokken blijft, ofwel (2) geëxporteerd worden naar de bodem waar het dan mogelijk voor heel lange tijd opgeslagen blijft.

Het raadsel van de Zuidelijke Oceaan

Ook de Zuidelijke Oceaan beschikt over een aanzienlijk potentieel voor koolstofexport. Hier treedt namelijk op grote schaal 'opwelling' (naar het oppervlak stromen) van nutriëntrijk diepzeewater op. Toch stelt men hier, ondanks deze rijkdom aan fosfaat, nitraat en silicaat, doorgaans geen uitzonderlijk hoge productiviteit vast. Twee redenen liggen voor de hand: (1) een tekort aan licht, wegens een te diepe doormengde oppervlaktelaag (tot 100 m en meer, als gevolg van de aanhoudende hoge windstress), (2) een chronisch tekort



Stikstofopname door fytoplankton aan de continentale helling (VL)

aan ijzer (te ver verwijderd van een significante aanvoer van erosiemateriaal uit de omringende continenten). Deze verschillende factoren beperken de fytoplanktongroei, maar hun relatieve invloed verschilt van regio tot regio. Het inschatten van de globale rol van de Zuidelijke Oceaan als 'koolstofsink' vereist dat de bijdragen van de verschillende regionale subsystemen nauwkeuriger gekend zijn. Het ANCH nam tijdens de laatste 13 jaar deel aan een tiental expedities naar verschillende regio's van de Zuidelijke Oceaan. Dankzij deze inspanning kon een databank worden samengesteld, die toelaat de heterogeniteit in primaire productie en koolstofexport van de Zuidelijke Oceaan in te schatten. Deze informatie wordt nu in samenwerking met onderzoeksploegen van de ULB en UCL ingevoerd in een gekoppeld hydrodynamisch – biogeochemisch model van de koolstofcyclus.



Het ANCH nam tijdens de laatste 13 jaar deel aan een tiental expedities naar verschillende regio's van de Zuidelijke Oceaan (ANCH)



Planktonbemonstering aan boord van de Luctor, het Nederlandse onderzoeksschip van het Centrum voor Estuariene en Mariene Oecologie, het CEMO (ANCH)



/ONDERZOEK/

opname door plankton en de regeneratie van nutriënten via de 'microbiële loop' (zie kader). Zo hoopt men een beter inzicht te verkrijgen in het fenomeen eutrofiëring en de daaraan gekoppelde massale ontwikkeling ('bloeit') van minder gewenste algensoorten. Ook té hoge concentraties aan zware metalen in het zeewater, de onderwaterbodem of in organismen zijn ongewenst en worden onder de 'loop' genomen. Het onderzoek van het ANCH richt zich hier met name op de verschillende vormen die metalen kunnen aannemen (de 'speciatie' van de metalen, die o.a. kunnen voorkomen als organometaalverbindingen) en de overdracht tussen de opgeloste en niet-opgeloste ('particulaire') fase.

Dit laatste luik vindt een aanvulling in het programma 'Zandwinning', gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken. Dit project onderzoekt de ecologische impact van zand- en grindwinning in de Belgische kustzone. ANCH besteedt hierbij bijzondere aandacht aan de mate waarin polluenten worden vrijgemaakt en opneembaar worden voor levende organismen. Concentraties van verontreinigingen in bodem en water kunnen vervolgens vergeleken worden met de gehalten aan polluenten in bodemorganismen en commerciële vissoorten.

Iets verder van huis: het belang van mangrovewouden

Een tweede luik in het onderzoek naar kustecosystemen situeert zich in tropische streken en behelst de organische koolstof- en stikstofdynamiek in mangrovewouden en de uitwisseling met het aangrenzende water. Mangrovewouden komen voor langsheen tropische en subtropische kustlijnen en estuaria en hebben niet alleen een belangrijke ecologische functie als habitat



Aan boord van de Belgica wordt particulier materiaal van het zeewater gescheiden door middel van een doorstroomcentrifuge (ANCH)

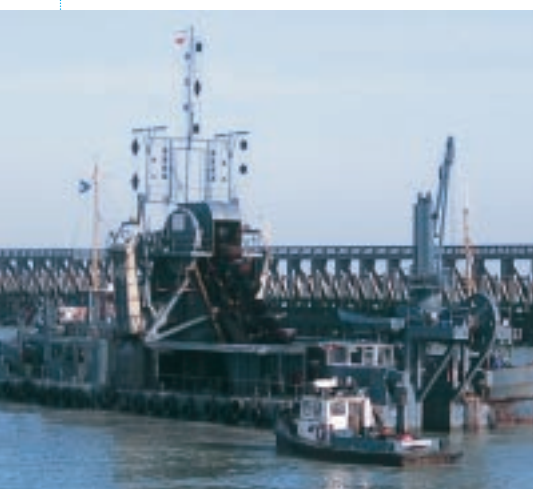
Hoe gezond is het ecosysteem van de Zuidelijke Noordzee?

Dat het nog niet allemaal rozegeur en maneschijn is in onze Noordzee, kon u reeds lezen in de bespreking van het 'Quality Status Report 2000' (zie rubriek Focus). Pijnpunten zijn onder meer de nauwelijks gedaalde toevoer van nitraten uit de landbouw, leidend tot eutrofiëring van de kustwateren, en de input van nog steeds té hoge vrachten aan anorganische en organische polluenten via atmosfeer en rivieren. Ook baggerwerken, zandwinning, scheepvaart, visserij en recreatie verstoren in mindere of meerdere mate het kustecosysteem.

In het kader van het federale programma 'Duurzaam Beheer van de Noordzee' bestudeert het ANCH o.a. de nutriënt-

De microbiële loop

Het klassieke beeld van een marien voedselweb is er één waarbij anorganische voedingsstoffen door primaire producenten (vooral microscopisch kleine algen) worden omgezet tot eigen biomassa, die vervolgens doorstroomt naar hogere niveaus in de voedselketen. Bacteriën werden hierbij geacht voornamelijk op te treden als afbrekers van het dode organische materiaal, wat leidt tot opnieuw vrijzetten van anorganische voedingsstoffen. Het vrij nieuwe concept van de 'microbiële loop' (letterlijk: 'een lus of kringloop gestuurd door microben of micro-organismen') geeft een veel gewichtiger rol aan microscopisch kleine organismen zoals de eencelligen of protozoa, schimmels, bacteriën en virussen. Dankzij geavanceerde technieken weet men nu dat zeewater wemelt van dit soort microleven: per milliliter tref je al snel 1 miljoen bacteriën en tien miljoen virussen aan! En het zijn nu juist deze piepkleine organismen die er kennelijk een bijkomend voedselweb op na houden: de microbiële loop. De allerkleinsten (heterotrofe bacteriën) zetten de motor in gang door rechtstreeks opgelost organisch materiaal om te zetten in eigen materie die vervolgens door eencellige protozoa (microzoöplankton) worden opgegeten. Deze laatste dienen op hun beurt tot voedsel van andere, niet noodzakelijk grotere, eencelligen, tot uiteindelijk de roeipootkreeftjes of copepoden mee aanzitten aan tafel. Deze laatste vertegenwoordigen de bulk van het zogenaamde zoöplankton en zijn het voedsel van grotere dieren zoals vissen, waardoor we terug in de klassieke voedselketen zijn beland.



Om de effecten van baggerwerken en zandwinning op het vrijmaken van lang begraven polluenten te kunnen evalueren, is onderzoek noodzakelijk (VL)

voor de doorgaans erg diverse benthische en aquatische fauna, maar ze vervullen ook een aantal functies die vanuit economisch standpunt belangrijk zijn. Zo bieden deze tropische vloedbossen bescherming tegen erosie van de kustlijn, zijn ze een fysische barrière tegen overstromingen en zijn het rijke wingebieden voor hout, vis, garnalen, en krabben. Mangroves worden dan ook sterk bedreigd door een toenemende exploitatiedruk. Ze worden op grote schaal gekapt om plaats te maken voor o.a. toeristische infrastructuur en aquacultuur.

Mangroves zijn zeer productief en kunnen een belangrijke voedselbron zijn voor krabben, vissen en andere organismen die hier leven. Om te onderzoeken of dat zo is, en om te kwantificeren hoe belangrijk de export van materiaal uit deze wouden naar nabijgelegen zeegrassvelden, baaien of ondiepe kustgebieden is, wordt gebruik van gemaakt van een techniek steunend op stabiele isotopenverhoudingen van koolstof en stikstof ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$). Het ANCH startte met dit soort onderzoek in Kenia, en is nu vooral actief aan de Indische oostkust en in Sri Lanka (in het kader van een EU-INCO project).

De mangrovesites die in deze drie regio's werden onderzocht, verschillen in de mate waarin lokale mangroveproductie weerhouden wordt in intergetijdsedimenten. In de Srilankaanse sites, waar de getijdenwerking minimaal is, vinden we organisch rijke sedimenten waarbij mangrovemateriaal de voornaamste leverancier is. In grotere estuariene systemen met een meer uitgesproken getijdenwerking (Indische site) wordt voornamelijk marien en estuarien materiaal in de intergetijdenzones afgezet met een minimale bijdrage van mangrovemateriaal. Alvast in deze laatste site wordt mangrovemateriaal door fauna in de intergetijdenzones slechts in beperkte mate als voedselbron aangesproken, en ook in het aangrenzende aquatische milieu komt de minimale bijdrage van mangrovemateriaal tot uiting.

De (sub)tropische kustvloedbossen of mangroves zijn zeer productief en kunnen een belangrijke voedselbron zijn voor krabben, vissen en andere organismen die hier leven (VL)



Stabiele isotopenverhoudingen

Koolstof (C) en stikstof (N) bestaan – zoals vele andere elementen – uit verschillende isotopen. Dit zijn vormen van hetzelfde element maar met licht verschillende atoommassa. Bij C en N, zijn ^{13}C , ^{12}C en ^{15}N , ^{14}N stabiele, niet radioactieve vormen. De zwaardere isotopen (^{13}C en ^{15}N) stellen slechts een kleine fractie voor (1%) van het totaal. Tijdens fysisch-chemische en enzymatische translocatie van C en N van substraat A naar product B grijpt isotopische discriminatie plaats; m.a.w. het product is meestal verarmd in het zware isotoop t.o.v. het substraat. Deze fractionering kan heel nauwkeurig bepaald worden en verschaft informatie over de aard van het translocatieproces zelf. Zo zal bijv. een $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ isotopische samenstelling van je weefsel informatie verschaffen over je voeding ('je bent wat je eet') en zal de $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ samenstelling het niveau in de voedselketen aanduiden (je bent herbivoor, carnivoor of omnivoor).

De Schelde aan de beterhand?

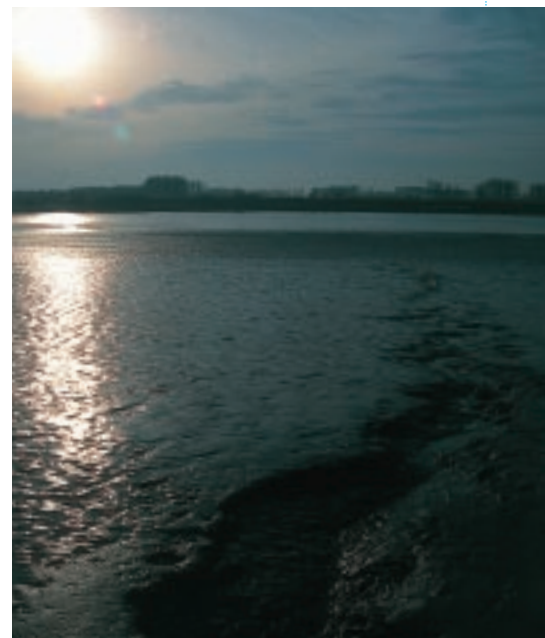
Een duister verleden

De waterkwaliteit van de Schelde was in de jaren zeventig en tachtig van een uiterst bedenkelijk niveau. Dit was mede het gevolg van grote hoeveelheden zware metalen, PCB's en pesticiden die gedurende decennia via diverse punt- en diffuse bronnen in het Scheldewater werden geloosd. De Antwerpse havenbedrijven (chemische en petrochemische industrie, metallurgie), de intensieve landbouw in Vlaanderen en ongezuiverd huishoudelijk afvalwater veroorzaakten een sterk vervuild en zuurstofloos bovenstroomestuarium.

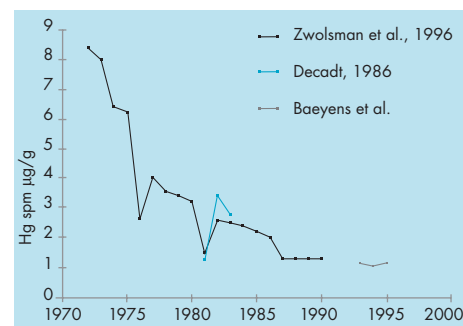
In zulk ongewoon 'ecosysteem' werden ongewone, maar zeer toxische verbindingen gevormd (sulfiden, methyalkwik, trivalente arseenverbindingen, etc.) die zowel in oplossing als in particuliere vorm werden getransporteerd. Veel van die gifstoffen concentreerden zich in het slib dat massaal werd afgezet in het bovenstroomestuarium (de 'Zeeschelde', d.i. het deel tussen de Belgisch-Nederlandse grens en Gent) en er nog steeds aanwezig is als een zware erfenis uit het verleden. Het gedrag van die zware metalen in het Schelde-estuarium is beschreven in 'Trace metals in the Westerschelde estuary: a case-study of a polluted, partially anoxic estuary' (ed. W. Baeyens), Kluwer.

Niet enkel de toxische verbindingen vormen een probleem in de Schelde.

De enorme aanvoer van organisch materiaal en nutriënten, afkomstig van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater (o.a. uit Brussel) en van omliggende landbouwgebieden, zorgt voor zware eutrofiëring. Zowel bacteriën als fytoplankton gedijen erg goed in een dergelijk milieu, rijk aan organische koolstof en nutriënten. Ze zijn een belangrijke voedselbron voor heel wat kleine diersoorten (zoöplankton, wormen) die op hun beurt als voedsel dienen voor hogere niveaus in het voedselweb (kreeftachtigen, vis- en vogelsoorten). Toch is hun overmaat in eerste instantie zeer nadelig voor het gezond functioneren van het ecosysteem. Als ze afsterven wordt immers opnieuw zuurstof verbruikt, zuurstof die al een zeer schaars goed is in de Schelde.



De hoge pollutiegehaltes in het slib van de Schelde: een kwalijke erfenis uit het verleden (VL)



Evolutie van de particuliere kwikconcentratie in de Schelde, ter hoogte van de Belgisch-Nederlandse grens (ANCH)

Licht aan het eind van de tunnel of een nieuwe tijdbom in het verschiet?

Het positieve nieuws is dat er sinds een tiental jaren, zeker wat betreft de puntbronnen, een merkbare daling van de hoeveelheden geloosde pollutanten is waar te nemen. Onder impuls van een strengere milieuwetgeving heeft de industrie een aantal noodzakelijke ingrepen doorgevoerd. Dit vertaalt zich in een verbeterde waterkwaliteit: de periode van zuurstofloosheid is





Met gepaste technieken kan zowel de zeebodem als de waterfase worden bemonsterd (ANCH)

korter geworden, de concentraties aan pol-luente zijn gedaald (zie fig.). Toch zal er nog heel wat water naar zee moeten vloeien vooraleer we terug kunnen spreken van een propere Schelde. Het zuurstofge-halte moet blijvend op een hoger peil komen te liggen, iets wat waarschijnlijk pas echt kan gerealiseerd worden wanneer het waterzuiveringstation 'Noord' te Brussel operationeel zal zijn (verwachtingsdatum: 2005-2006).

Merkwaardig genoeg zal deze gunstige evolutie voor het zuurstofgehalte ook diverse keerzijden hebben. Het 'denitrificatie-proces', dat nitraten omzet in onschadelijk stikstofgas en enkel werkt in een zuurstofar-me omgeving, zal immers zoveel als stilval-len. Hierdoor kan een nog grotere toevoer van nitraten naar zee worden verwacht, met alle (tijdelijke) gevolgen van dien voor het eutrofiëringprobleem in de kustzone. En mogelijk nog belangrijker is de gevrees-de 'metalentijdbom'. Heel veel giftige meta-len zitten immers in de Scheldebodem opgeslagen, gevangen in een vorm die te wijten is aan zuurstofgebrek. Men verwacht dat een toename van het zuurstofgehalte in de waterkolom een deel van deze metaal-voorraad opnieuw kan vrijmaken. De vragen hoe snel en hoeveel kan ook het ANCH met de huidige kennis van zaken niet beantwoorden. Verder onderzoek zal dus moeten uitwijzen wanneer we de groe-ne vlag (baden is toegelaten) terug op het Sint-Annstrand zullen zien wapperen.

Terugblikken op 30 jaar ANCH onderzoek

Het Laboratorium Analytische en Milieuchemie heeft in de afgelopen dertig jaar een zeer stevige reputatie opgebouwd. Met alleen al in de laatste tien jaar meer

dan 120 internationale wetenschappelijke publicaties gaat hun uitstraling tot ver buiten onze grenzen.

De vele expedities op de wereldzeeën en vaartochten op de Noordzee en de Schelde, hebben geleid tot vele aangena-me contacten en boeiende ervaringen. Zo herinnert professor Baeyens zich nog leven-dig het 'dubbelboot experiment' in het kader van het EUROTRAC programma van 16 tot 26 september 1991. Eén jaar inten-sieve voorbereiding was eraan voorafge-gaan. En toen kwam het grote moment: gedurende tien dagen verrichtten Vlaamse onderzoekers (Willy Baeyens – VUB, Willy Maenhaut – RUG, René Van Grieken – UIA) en wetenschappers uit diverse Europese landen vanop twee schepen (RV Belgica en FS Alkor) metingen van gasvormige compo-nenten en aerosolen (zeer kleine deeltjes die in de lucht zweven zoals zeezouten, metalen, nitraten, fosfaten, e.d.). Om te weten hoe die stoffen zich gedragen tijdens langeafstandsverplaatsingen, werden mon-sters genomen vanop de twee schepen, terwijl die op 200 km uit elkaar gingen liggen, beiden met hun neus in de wind. De resultaten waren verbluffend en wierpen een nieuw licht op heel wat aspecten van deze 'onzichtbare' luchtstroom aan deeltjes over zee.

Ook het leven aan boord van een onder-zoeksschip heeft zo zijn anekdotes. Zoals die keer toen niemand doorhad dat het 'konijn met pruimen', met sier klaarge-maakt door kok Erwin, eigenlijk kabeljauw met pruimen was! Of toen een nieuw uit te testen 'revolutionaire valboor' wel viel en zich in de zeebodem boorde... maar nooit meer teruggevonden werd.

Wat brengt de toekomst?

Naast een voortzetting en verdere uitdieping van alle hoger geschetste onder-zoekstopics, wil het ANCH binnenkort ook nieuw onderzoek starten naar sporen-elementen in gelaagde, niet-organische bio-gene structuren (bijvoorbeeld schelpen of skeletten en kalkplaatjes van sponzen en stekelhuidigen, zoals zeesterren). Op die wijze hoopt men een methode te kunnen ontwikkelen die toelaat 'archieven' te ontsluiten van belangrijke veranderingen in de leefomgeving. Immers elk laagje uit deze harde structuren kan met behulp van lasertechnieken worden bemonsterd, vervolgens geanalyseerd worden door mid-del van massaspectrometrie en aldus zicht geven op een stukje geschiedenis.

Daarnaast worden bio-assays voor de screening van dioxines en PCB's in diverse milieumatrices geoptimaliseerd en gevalideerd.