

247378

waterbouwkundig
LABORATORIUM

BIBLIOTHEEK



DIENTEN VAN DE EERSTE MINISTER
PROGRAMMATIE VAN HET WETENSCHAPSBELEID
Wetenschapsstraat 8
1040 BRUSSEL

NATIONAAL ONDERZOEKS- EN
ONTWIKKELINGSPROGRAMMA

LEEFMILIEU

WATER

PROJEKT ZEE
Eindverslag

217378

Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout

BIBLIOTHEEK



DIENSTEN VAN DE EERSTE MINISTER
PROGRAMMATIE VAN HET WETENSCHAPSBELEID
Wetenschapsstraat 8
1040 BRUSSEL

NATIONAAL ONDERZOEKS- EN
ONTWIKKELINGSPROGRAMMA

LEEFMILIEU

WATER

PROJEKT ZEE

OVERZICHT VAN HET EINDRAPPORT

KABINET VAN WETENSCHAPSBELEID



DE MINISTER

1 0 4 0 BRUSSEL, de 19/12/1977
Montoyerstraat 30

Eind 1975 werd het Project Zee van het Nationaal R-D Programma Leefmilieu-Water afgewerkt. In enkele bijzondere sectoren werden de werkzaamheden evenwel nog negen maanden verder gezet om toe te laten de nodige maatregelen te nemen voor de overname door de Regering van de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en van het Schelde-estuarium. Deze eenheid, die op dit ogenblik onder de bevoegdheid thuishoort van de Minister van Volksgezondheid en Leefmilieu, werd gedurende de eerste twee jaren van zijn bestaan gefinancierd met de impulskredieten welke de Minister van Wetenschapsbeleid, in het kader van de begroting van de Eerste Minister, te zijner beschikking heeft.

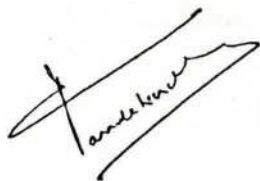
Dit toont het belang aan dat de Regering aan de oprichting van dit orgaan en aan zijn functie van openbaar nut gehecht heeft.

Het is met bijzondere voldoening dat ik vandaag de globale wetenschappelijke resultaten van het Projekt Zee mag voorstellen, een eindverslag dat elf boekdelen omvat.

Met de realisatie van het R-D Programma Leefmilieu-Water kregen tal van Belgische wetenschapsmensen de mogelijkheid op het voorplan te komen van de oceanologie. Ik kan thans getuigen dat het Model Zee op internationaal vlak als een waardevolle bijdrage geapprecieerd wordt. Dit heeft aan België toegelaten een actieve rol te vervullen in de samenwerking met andere landen.

Het indienen van de laatste wetenschappelijke verslagen biedt mij de gelegenheid alle vorsers die aan deze onderneming gezamenlijk hebben medegewerkt van harte te danken en geluk te wensen. Het verheugt me ten zeerste dat de meeste onder hen hun onderzoek konden voortzetten of verder actief blijven in gebieden welke door het nationaal programma uitgediept werden of uit het nationaal programma voortgekomen zijn.

Dit is een goed voorteken, gezien een breed uitzicht op de problematiek van de zee voor ons land uit wetenschappelijk, economisch en sociaal oogpunt noodzakelijk is.

A handwritten signature in black ink, slanted upwards to the right. The signature is cursive and appears to read 'A. Van de Kerckhove'. It is enclosed within a simple, hand-drawn rectangular frame.

A. VANDEKERCKHOVE

INLEIDING

Het project Zee, belangrijk luik van het nationaal R-D programma voor het fysisch en biologisch Leefmilieu met betrekking tot het water, werd in werking gesteld krachtens een beslissing van de Ministerraad van 23 oktober 1970.

Het doel van dit project, evenals van het geheel van het nationaal programma, was het verzamelen van betrouwbare wetenschappelijke fundamenteën en het op punt stellen van modeleringstechnieken, te dien einde het inpakt op het marien milieu van natuurlijke fenomenen of menselijke tussenkomsten, zowel kwalitatief als kwantitatief te kunnen simuleren. In dit opzicht heeft het project Zee de rol van voorloper gespeeld, op nationaal en op Europees niveau. In 1972 overigens, ter gelegenheid van de raad der Ministers van het Leefmilieu van de Europese Gemeenschappen, gehouden te Bonn, heeft de Heer Minister Théo Lefèvre aangedrongen op de noodzakelijkheid voor een communautair initiatief op dit gebied, en meer in het bijzonder, voor het starten van een onderzoeksprogramma met als doel onze onvoldoende kennis van de mechanismen aangaande de natuurlijke evenwichten en de invloed van antropogenetische stoffen op levende organismen, aan te vullen.

Op de openingszitting van de studiedagen van november 1972, gewijd aan de bespreking van de resultaten verworven door het project Zee na twee jaar activiteit, verheugde zich Professor Errera, Wetenschappelijk Raadgever van het programma, over de nationale aktie betreffende het marien milieu. Anderzijds onderlijnde hij dat, alhoewel dit programma oorspronkelijk door sommigen te eerszuchtig geacht werd en voorbestemd was tot mislukking, het succes van de verrichtingen bevestigde, als dit nog nodig was, dat de gecoördineerde aktie op nationaal niveau mogelijk was, voor zover de wil tot slagen standvastig bleef. Hij herinnerde eraan dat 200 vorsers en technici van verschillende universiteiten en wetenschappelijke instellingen, enthousiast en doeltreffend werkten om de nodige gegevens te verzamelen en te bewerken te dien einde een mathematisch beheersmodel van kontinentale zeeën te verschaffen.

Boven dit vooral wetenschappelijk gericht doel, melde Jacques

Errera reeds aan, dat het model Zee - en dus ook de toekomstige modellen van hetzelfde type - meer en meer zouden optreden als voorzorgs- en beheerswerktuig, onontbeerlijk voor hen die de taak hebben de belangrijke beslissingen te nemen ten einde een aanvaardbare kwaliteit van het marien ecosysteem te vrijwaren en te herstellen. Hij was zich ook bewust van de moeilijkheden van deze onderneming en van het pluridisciplinair karakter van de benadering, zoals hij hetzelfde stelde : "het is de veelvormige onderlinge afhankelijkheid tussen de fysische, chemische en biologische processen, en de verscheidenheid in de voortdurende uitwisseling tussen de dode materie en het leven, die er de merkwaardigheid maar ook de complexiteit van uitmaken."

Vandaag, op het tijdstip van het bilan - zou men zeggen eindbilan ? - mag men beschouwen dat het project Zee zijn doel heeft bereikt. Inderdaad is het beheersmodel, waarvan het oorspronkelijk doel het verklaren van de natuurlijke evenwichten en de interacties met abiogenetische stoffen was, uitgegroeid tot een conceptueel instrument, misschien vereenvoudigd, maar dat niettemin voldoende het marien milieu voorsteld, zodat het te zien is als een belangrijk werktuig voor het aanduiden van alternatieve oplossingen, technisch realiseerbaar, en nuttig voor het publiek beheer. Dit werd bekomen door het mobiliseren van eenheden die rond een duidelijk omschreven doelstelling er in geslaagd zijn, niet enkel een geïntegreerd en wetenschappelijk onderzoek gezamenlijk uit te voeren, maar ook de theorie te verzoenen met de eisen van de praktische toepassing.

Dit verhoopte resultaat, dat echter niet oorspronkelijk verzekerd kon worden, heeft twee belangrijke gevolgen gehad. De eerste is dat het model, reeds voldoende operationeel geacht, door een Regeringsbeslissing van 30 juli 1976, erkend werd als een permanente functie van openbaar dienstbetoon. De verantwoordelijkheid ervan werd aan het Beheersteam van het mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde-estuarium toevertrouwd. Deze eenheid was verbonden aan het Staatssecretariaat voor het Leefmilieu, en onlangs aan het Ministerie van Volksgezondheid en van het Leefmilieu. Deze Regeringsuitvoering is belangrijk. Zij werd in volgende termen toegelicht door de toenmalige Minister van Wetenschapsbeleid, M.

Geens, ter gelegenheid van de publieke voorstelling van de beslissingen van de Ministerraad inzake de oprichting van het Beheers-team : "... Ik verheug er mij over dat de permanente exploitatie van het model en zijn aanverwante functies nu toelaten het maximum rendement te halen uit de overheidsmiddelen die geïnvesteerd werden in het nationaal R-D programma leefmilieu in het kader waarvan dit model uitgewerkt werd. Indien dit model degelijk geëxploiteerd wordt, zullen ongetwijfeld in de toekomst gebrekkige of gewaagde beslissingen vermeden worden die tot grotere verspilling aanleiding zouden geven dan de investering welke voor het ontwerp van dit instrument gedaan werd ...".

De Minister onderlijnde eveneens dat een dergelijk model geen wondermiddel is, dat met zekerheid alles wat zich in zee kan afspeelen voorspelt, zoals sommigen misschien geneigd zijn te geloven. Om goed te kunnen functioneren moet het model, net als alle instrumenten in dit genre, gevoed worden met recente en adequaat voorgestelde gegevens. Primordiaal staat daarbij dat het model voortdurend gebruik moet maken van de wetenschappelijke vooruitgang die zich verwezenlijkt op oceanologisch gebied. Dit leidt ons tot het tweede gevolg van een geslaagd onderzoekswerk : de Regering heeft, in juli 1976, de uitwerking van een geconcentreerde interuniversitaire actie inzake oceanologie bekrachtigd voor een periode van 6 jaar. De betrokken onderzoeksteams zijn dus in staat hun werk in dezelfde lijn voort te zetten, o.m. door het uitbreiden van het onderzoek in de Noordzee en het Schelde-estuarium. De Regering heeft er in 't bijzonder over gewaakt dat de verfijning van het model Zee één van de essentiële doelstellingen van deze actie zou zijn. Zij heeft ook aandacht gevestigd op de noodzakelijke coördinatie tussen enerzijds het studie- en onderzoekswerktuig voor openbaar dienstbetoon, namelijk het Beheers-team, en anderzijds de werkzaamheden van de interuniversitaire en multidisciplinaire ploegen verbonden aan de geconcentreerde acties.

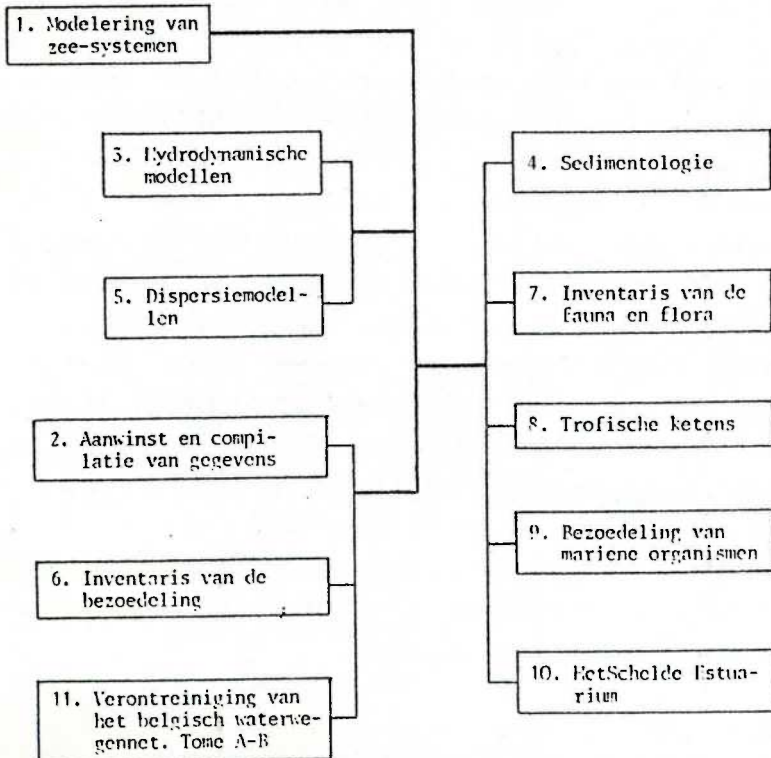
19 december 1977

A. STENMANS

Secretaris-generaal van de Diensten van
de Programmatie van Wetenschapsbeleid

EINDRAPPORT - KORT OVERZICHT

Het geheel van het wetenschappelijk werk, zowel theoretisch als experimenteel, dat verricht werd tussen 1 november 1970 en 30 september 1976, in het raam van het projekt Zee, is samengevat in een eindrapport dat elf boekdelen bevat. Het opstellen van een synthese van deze globale bijdrage impliceert een, min of meer willekeurige onderverdeling van de behandelde stof in verschillende volumes, waarbij het onderling verband onvoldoende naar voor komt. Zo schijnt het nuttig de elf volumes van het eindrapport in vier onderverdelingen te groeperen, volgens hun respectievelijke inhoud en doel. De figuur hieronder geeft een idee van deze structuur.



Het volume 1 neemt een aparte plaats in : het definieert de conceptuele gronding die gebruikt werd in de analyse en de modelering van het marien systeem. De volumes 3 en 5 zijn meer speciaal gewijd aan de hydrodynamische verschijnselen die zich voordoen in de Noordzee en die bijgevolg het gedrag van de bestanddelen van het milieu, in zekere mate, bepalen. De volumes 4, 7, 8, 9 en 10 zijn niet zozeer een beschrijving van de diverse fysische, scheikundige en biologische kompartimenten die het marien milieu kenmerken dan wel een poging tot verklaring van de dynamica van de fenomenen die zich voordoen in deze kompartimenten. De volumes 2, 6 en 11, uiteindelijk geven ons een samenvatting van de gegevens, die gediend hebben ter uitwerking van de andere volumes, alsook van de gebruikte methoden om de gegevens te verwerven en te verwerken.

Modelering van de mariene systemen (1)

De toepassing van systeemanalyse op de studie van het marien leefmilieu levert een rationele structuur voor de organisatie van zowel theoretische onderzoeken als observatiecampagnes en controlenetwerken. Het volume 1 verklaart de filosofie van deze mathematische benadering die leidt tot de oprichting van een interdisciplinair voorspellingsmodel, aangepast aan het beheer van het marien systeem.

De beschrijving van het marien systeem is niet gemakkelijk wegens het voorkomen van zeer vele veranderlijken. Indien men een mathematisch model aanwendt, dat gebaseerd is op een abstract beeld van het te bestuderen fenomeen, kan men, dank zij een systeem van symbolen en vergelijkingen aangepast aan de numerieke behandeling met de komputer, het gedrag van het systeem ter studie, met nauwkeurigheid voorstellen.

Het gevolgde proces komt dus hierop neer : definitie en afbakening van een systeem - formulering van het mathematisch model met, onder andere, de specificatie van de kenmerkende variabelen zowel

als van de vergelijkingen en de evolutieprincipes - uitwerken van een numerisch benaderd ekwivalent model, voor de analoge, digitale of hybride berekening - simulatie. De laatste vermelde stap laat toe, enerzijds, de geschiktheid van het model te evalueren om, op adequate wijze, de dynamica van het reëel systeem weer te geven, anderzijds, het voorspellen van de evolutie van geselecteerde variabelen, en uiteindelijk, de gevolgen van een externe behandeling te simuleren, in andere woorden een bijdrage te geven tot het beheer van het marien milieu.

HYDRODYNAMISCHE INTERAKTIES

Hydrodynamische modellen (3)

In dit volume worden de vergelijkingen opgesteld en numerisch opgelost, die de tijdelijke en residuele stromingen beheersen in een ondiepe continentale zee, de Noordzee.

De vergelijkingen van het tijdelijk hydrodynamisch model worden opgelost en de aldus bekomen oplossingen geven op een bevredigende wijze het half-dagelijks getij onder invloed van de maan, en de storm van 18-20 november 1973 weer. De resultaten van deze simulaties zijn veelbelovend : zij laten toe door het gebruik van dergelijke modellen de getijden en stormen te voorspellen.

Het hydrodynamisch model voor de residuele stroom verklaart de grote strekkingen van de cirkulatie van de watermassa's : het brengt zekere sekundaire stromingen naar voor, en onthult in het bijzonder, dicht bij de belgische kust, een plaatselijke stroming die bevestigd wordt door vele experimentele waarnemingen.

Zonder de kennis van hydrodynamische parameters (stromingen en niveau's van de vrije oppervlakte) bepaald door deze modellen, zou het onmogelijk zijn de ruimte-tijd dispensie van de nutriënten en pollutanten in de zee te bestuderen.

Dispersiemodellen (5)

De dispersiemodellen zijn bedoeld om, op korte en half-lange termijn, de evolutie van de toestandsveranderlijken van het marien milieu (biomassa's, nutriënten, polluenten, enz...) te beschrijven, namelijk door hun transport door de getijde- en de residuele stromingen te bepalen, hun diffusie onder invloed van de turbulente beweging en hun onderlinge interacties te kwantificeren.

Het simulatieprogramma op de komputer, opgesteld om de modellen numerisch te integreren, laat toe het gedrag van polluenten voortkomend van lozingen te berekenen, en hun invloed op het marien milieu te voorspellen, gedurende enkele dagen volgend op de lozing. Het model is dus zeer nuttig als hulpmiddel om de schadelijkheid van deze lozingen op voorhand te bepalen. Deze schadelijkheid hangt o.m. af van de dispersiesnelheid en de verblijftijd van de geloosde stoffen in de gepollueerde zones. De toepassingen van dit simulatiemodel tonen aan dat de bezoedeling nooit tot beperkte zones gelokaliseerd is. Een voortdurend toezicht blijkt dus noodzakelijk om de invloed van afvalstortingen op populaties van plankton, vis en bentische organismen, op lange termijn na te gaan.

DYNAMIKA VAN DE FYSISCHЕ, CHEMISCHE EN BIOLOGISCHE KOMPARTIMENTEN

Sedimentologie (4)

De sedimenten zijn volledig in evenwicht met snelheid en zin van de getijdestromen. Langs de kust is de invloed van de stroommondingen duidelijk, speciaal van de Schelde. De Scheldemodder concentreerd zich in een hydrodynamische val vóór onze kust.

De samenstelling en de spreiding van de molluskenschelpen en van de lichte mineralen verduidelijken dit beeld.

De spreiding van de gemeten turbiditeitswaarden (suspensies) kan aldus worden verklaard. De bezinkingsmechanismen van het slijk alsmede zijn hernieuwde erosie werden zowel theoretisch als empirisch benaderd. De fysico-chemische eigenschappen van het slijk alsmede zijn interactieverschijnselen met het water werden bestudeerd.

Inventaris van de fauna en de flora (?)

Dit volume bevat vele inlichtingen omtrent biomassa's, abundantie en diversiteit van levende organismen, die, gezien vanuit het standpunt "produktiviteit" moeilijker behandeld kunnen worden dan andere vertegenwoordigers van de voedselketen. Wegens moeilijkheden op het niveau van het nemen van representatieve stalen, de uiterste heterogeniteit van het milieu waarvan de verscheidenheid waarneembaar is van één vierkante kilometer tot de volgende, laten de benthische organismen zich niet gemakkelijk "analyseren". Als men daarenboven weet, dat voor deze organismen de "produktie" dikwijls gemeten wordt door de telling van het aantal individuen per soort, over verschillende periodes in het jaar, zal men zich rekenschap geven van het omvangrijk werk dat een dergelijk bilan in beslag neemt.

Het schijnt dat de benthische fauna en flora het meest geleden hebben onder de agressie te wijten aan menselijke aktiviteit : over de gehele belgische kust doen zich afwisselend kwantitatieve (verminderingen van het aantal individuen per soort) en kwalitatieve (verminderingen van de diversiteit van de representatieve soorten) veranderingen voor. Dit is belangrijk, zoals één der uitgevers van het volume het laat opmerken : "...De cellen ontwikkelen gespecialiseerde "functies" om, samen, de levensmoeilijkheden het hoofd te bieden; gespecialiseerd zijnde, blijven ze gegroepeerd, omdat hun overleving afhangt van de wederkerige aktiviteit ... vooral dank zij een ongelooflijk ingewikkeld evenwicht tussen bestanddelen, gedifferentieerd op het gebied van structuur en functie..."¹⁷

Trofische ketens (8)

Het fundamenteel objektief van ieder ekologisch onderzoek bestaat erin de bedrijvigheid te begrijpen van de levende wezens in hun fysische en natuurlijke omgeving. Deze studie impliceert het bepalen der biomassa's van de verschillende biologische kompartimenten; het kennen van de ruimte- en tijdevolutie van diezelfde biomassa's; het achterhalen van de ingaande en buitenkomende materieflexen in de zich veranderde biomassa's, fluxen, die op zichzelf bepaald worden door biotische en a-biotische factoren. Dit is het doel van dit volume. Bij het uitwerken van deze taak hebben de auteurs zich laten leiden door een hoofdidee dat de methodologische basis van het onderzoek vormt, namelijk, het ecosysteem is een functioneel geheel, een samenstelling van kompartimenten in dynamisch evenwicht.

Het inbrengen van deze gegevens in een simulatie model laat de voorspelling van de evolutie van het ecosysteem onder verschillende omstandigheden toe. Dit is een noodzakelijke voorwaarde om een verantwoord beheer van het milieu te bekomen. Daarentegen moet men toegeven dat het niet altijd een voldoende voorwaarde is, daar andere factoren, o.m. uitwendige factoren (milieubezoedeling, blindelinge visvangst) of aanpassingen van de biotopen, soms ook een beslissende rol kunnen spelen.

De algemene probleemstelling van de eutroficatie of verslechting in de trofische functie van het systeem, werd ook doorheen al de verschillende trofische niveau's, bestudeerd.

Bezoedeling van zeeproducten (9)

Het gevaar verbonden aan de menselijke produktie van grote hoeveelheden blijvende toxische stoffen, zoals zware metalen en organohalogeenvverbindingen, is tweevoudig :

(1) een storing voortgebracht in het globaal ecosysteem kan aan de menselijke controle ontsnappen door de plotselinge of progressieve verdrijving van populaties die een essentiële rol spelen in de stabiliteit van het systeem of een gedeelte ervan;

(2) belangrijke hoeveelheden toxische stoffen die ongehinderd opgeslagen worden door zekere organismen kunnen de voeding van de mens besmetten.

De studie van de inbreng, het lot en de werking van zware metalen en halogeenverbindingen in de atmosfeer moet zodanig uitgevoerd worden dat men de overeenkomstige gegevens nauwkeurig kan bepalen.

Sommigen denken dat de zee zo uitgebreid is dat men de tussenkomst van de mens kan verwaarlozen. Zij vergeten dat er eeuwen overgaan om het water in de diepe oceanische bekkens te vernieuwen en dat de planten slechts 1 % van de gemiddelde diepte van de oceanen bevolken. De oppervlakte-wateren, waar de fotosynthese belangrijkste is, en de kustwateren kunnen dus op blijvende wijze besmet worden. De proefnemingen in het laboratorium en de chemische en biologische inventarissen op het terrein tonen echter aan dat vele marine soorten weerstandig zijn tegen zware metalen en pesticiden, wat een soort schijnbare immuniteit toekent aan het ecosysteem; ongelukkig genoeg doen de levende marine organismen zich ook voor als een merkwaardige val, die zware metalen en pesticiden opslaat in hoeveelheden die, reeds in enkele gevallen, de gevarengrenzen voor de mens bereiken.

Het werk van de eko-toxikologen ten overstaan van de mens moet op nationaal en internationaal vlak uitmonden in de oprichting van tolerantienormen en toezichtsmethodes die één van de essentiële fundamenteën van het beheer van het marien milieu vormen.

De resultaten, die enkel door een multidisciplinaire studie kunnen geleverd worden, kunnen enorme gevolgen hebben, maar ze ontwijken is niet meer mogelijk, als men rekening houdt met het agressieniveau van de mens op de biosfeer, waarvan de gezondheidstoestand toch die van de mens zelf bepaalt.

Dit volume geeft het huidig besmettingsniveau van de Noordzee en de studie van een zeker aantal verbonden processen.

Het Schelde-estuarium (10)

De estuaria, die zones zijn waar menging optreedt van zee- en zoetwater, vormen een belangrijk overdrachtsysteem van vele en verscheidene produkten afkomstig van menselijke activiteit. Terwille van hun natuur vertonen de estuaria specifieke fysische, scheikundige en biologische karakteristieken, waarvan de eigenschappen nog onvoldoende gekend zijn.

Het transport, de modifikaties of ophoping van polluerende stoffen in dit milieu, werden tot nu toe slechts onvoldoende bestudeerd. De complexiteit van een estuariummilieu maakt een voortdurende coördinatie tussen de verschillende betrokken wetenschappelijke disciplines noodzakelijk. Bovendien vereist de uiterste variabiliteit van de daar voorkomende toestanden een onderzoek op lange termijn.

De studie van het Schelde-estuarium, uitgevoerd in het kader van het mathematisch model van de Noordzee, maakt in dit opzicht een belangrijke bijdrage uit. Zij toont de overheersende rol aan van het estuarium, in het transportmechanisme van polluenten en nutriënten naar het marien milieu. Anderzijds geeft deze studie een beter begrip van de kwaliteit van de watermassa in het estuarium

Uit deze studie zijn merkwaardige besluiten voortgekomen betreffende de sedimentatie- en verslibbingsmechanismen in het estuarium, de afbraakfenomenen van de organische stof en de invloed hiervan op de redoxsystemen, de nitrifikatie en denitrifikatie verschijnselen, het verbruik van opgelost silicium verbonden met de eutrofiatieverschijnselen, de mobilisatie van zware metalen, de invloed van thermische pollutie op de kwaliteit van het water, enz...

Door deze studie was het mogelijk een synthese te maken van de transportmechanismen, de ophopings- en modifikatiefenomenen van de scheikundige vormen in het estuarium, voorgesteld in de vorm van jaarlijkse bilans.

Uit deze gegevens blijkt dat het estuarium werkt als een krachtige val. De pollutanten hopen zich hier op onder de vorm van slib, waardoor hun transport naar de Noordzee verhinderd wordt. Alhoewel deze toestand gunstig is voor het marien milieu, veroorzaakt zij daarentegen ernstige degradatie van de kwaliteit van het estuariumwater, in bijzonder stroomopwaarts van de nederlandse grens. Het stroomafwaarts gelegen gedeelte van het estuarium daarentegen bevindt zich in een eutrofe toestand gekenmerkt door een intense activiteit van de diatomeën. Deze veroorzaakt een onevenwicht in de distributie van de nutrienten die in zee komen, wat kan leiden tot een modifikatie van het ekologisch evenwicht van het marien milieu.

GEGEVENS EN VERWERVINGSTECHNIEKEN

Verwerving en verzameling van de gegevens (2)

De mathematische modellen vereisen, in het voorbereidend stadium, herhaaldelijk analyse van talrijke reeksen stalen, en in de operationele fase de voortdurende kennis van de randvoorwaarden.

Daarom werden autonome stations voor stromingsmetingen, twee oceanografische en meteorologische boeien en een laboratorium-paal ontwikkeld en in werking gesteld.

De gegevens bekomen van deze automatische verwervingssystemen, en deze bekomen door uitwisseling tussen onderzoekscentra, vormen de basis van een "data-bank", die bekomen wordt door het ontwikkelen van programma's voor automatische behandeling en gestandaardiseerde uitwisseling van de resultaten. Deze databank maakt een waardevol hulpmiddel uit bij het onderzoek van het ecosysteem en is een onmisbare aanvulling van de simulatiemodellen.

*Inventaris van de bezoedeling (6)**Verontreiniging van het belgisch waterwegennet (11)*

Indien het stellen van eisen aan de lozingen van meervoudige oorsprong, die zich in het milieu voordoen, één van de nagestreefde doelen is bij het tot stand brengen van een beheersmodel van de zee, dan weet men dat het noodzakelijk is enerzijds de inventaris ervan op te maken en anderzijds de respectievelijke rollen van deze lozingen in de beschadiging van het leefmilieu, te bepalen.

In de optiek van een systeemanalyse, onderkennen wij eveneens de belangrijkheid van de afbakening van de zone die onderzocht wordt, van de definitie van de randvoorwaarden alsook van de gegevens met betrekking tot de grenzen van die plaats.

Het boekdeel 6 - Inventaris van de pollutanten - genoemd, tracht een gesynthetiseerd overzicht te geven van de zeer talrijke "input" gegevens, die gedurende vijf jaar staalname verzameld werden.

Het eerste deel van boekdeel 6 is hoofdzakelijk gewijd aan het tot stand brengen van de verbinding tussen het marien gebied, en het kontinentaal gebied, waar het grootste deel van de verontreinigingsbronnen zich bevinden. Vertrekkend van het verontreinigingsniveau van het belgisch waterwegennet bereiken wij de kustzone door de afvoerkanalen om uiteindelijk te komen tot het marien kustgedeelte (gaande tot 6 km van de kust) voor wat betreft het verontreinigingsniveau van het water alsook van de sedimenten. Het belang van zulke inventaris kan men zich makkelijk voorstellen zowel in de hoedanigheid van informatiebron, voor het begrijpen van de mechanismen die in het kader van de verder gelegen mariene zone werden bestudeerd, als in de hoedanigheid van gids en leidraad voor het opstellen van de criteria die zullen toelaten van ons in overeenstemming te brengen met de desiderata van de Conventie van Parijs (kontrolle van de verontreiniging van tellurische oorsprong)

Het tweede deel van boekdeel 6 is gewijd aan een samenvatting van enkele analysemethoden, die in feite een belangrijke, zonet een pioniersrol hebben gespeeld in de kwantificatie van

de verontreinigingsniveau's, te weten : een methode voor de bepaling van de metallische elementen die het essentiële van de studie van de bezoedeling der zeeprodukten heeft uitgemaakt, een methode die heeft toegelaten de interferentieproblemen bij de bepaling van organo-gechloreerde substanties op te klaren, een methode die toeliet het ingewikkelde probleem van de studie van het ingangsmechanisme van pollutanten of nutriënten in zekere biologische kompartimenten aan te pakken, tenslotte een methode die toeliet het begrip speciatie van de metallische pollutanten te preciseren.

Het derde deel uiteindelijk, is gewijd aan een gesynthetiseerde voorstelling van de organische, organo-gechloreerde en metallische pollutendistributies in de waterkolom en in de recente sedimenten.

Voor de vorser die meer details over de bezoedeling van het belgisch waterwegennet verlangt, bestaat de mogelijkheid zich tot de meer uitgebreide data-bank te wenden, die het boekdeel 11 uitmaakt (deel A - Maas en bijrivieren, deel B - Schelde, IJzer en bijrivieren).
