

EVOLUTIE VAN DE WATERKWALITEIT VAN DE MAAS EN VAN DE VOORNAAMSTE BIJRIVIEREN (PERIODE 1978-1985)

K. DE BRABANDER, A. RINGELE
 Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie
 (Direkteur Dr. G. THIERS)

The evolution of the water-quality of the river Meuse and principal effluents during the period 1978-1985 was checked based on an extensive measuring-network of Belgian surface waters (Institute of Hygiene and Epidemiology).

Seventeen chemical and physical parameters were examined and compared with the Dutch «basic quality» directive.

Besides a number of bacteriological parameters were surveyed. In all cases «median values» were used.

In a general way the chemical quality of the water of the river Meuse is clearly worse when leaving the country (Lanaye) than when entering it from France (Agimont).

The increase of chemical pollution the river Meuse receiving in Belgium is considerable for a number of parameters, whereas an

obvious improvement is noticed for a few toxic compounds (e.g. heavy metals).

The bacteriological pollution also increases. In some cases the values obtained clearly exceed the Dutch «basic quality» directives values.

It can be stated that since 1978 no apparent quality improvement can be observed.

Key-words

- river Meuse
- water quality
- chemistry
- bacteriology

DANKWOORD

Deze publicatie is het resultaat van het werk van vele mensen uit de afdelingen Water en Bacteriologie van het I.H.E. zowel te Brussel als in de provincie-antennes, te veel om afzonderlijk op te noemen.

De auteurs hebben alleen de verdienste om met behulp van de dataverwerking, uitgevoerd door C. Boelen, een overzicht te geven van de vele duizenden metingen, die in het Maasbekken werden uitgevoerd.

Zij danken allen voor deze goede samenwerking.

K. DE BRABANDER, hoofd afdeling waterbodem

A. RINGELE, assistent.

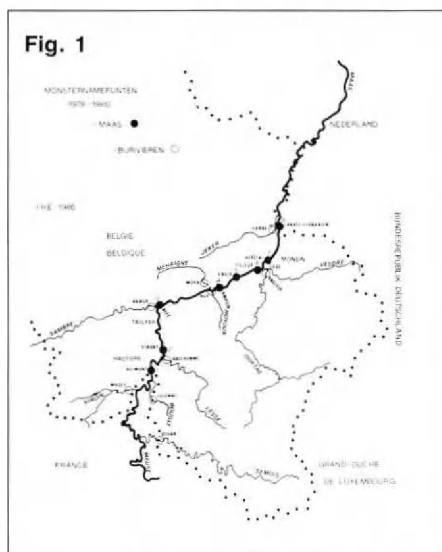
INLEIDING

Om de kwaliteit van de Belgische oppervlaktewateren te controleren beschikt het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie over een uitgebreid meetnet van alle oppervlaktewateren. Het ganse meetnet wordt vier maal per jaar bemonsterd, uitgezonderd de grensmeetpunten die tot twaalf maal per jaar bemonsterd worden.

1. Chemische en fysische parameters

In deze studie zijn de resultaten opgenomen van acht meetpunten op de Maas en van 9 bijrivieren (de Semois, de Viroin, de Houille, de Lesse, de Samber, de Mehaigne, de Hoyoux, de Ourthe, de Jeker) (zie figuur 1 met de monsternamenpunten).

Per meetpunt worden 40 parameters bepaald. Daaruit hebben we 17 parameters uitgekozen, die een representatief beeld geven van de kwaliteit van de Maas en zijn



voornaamste bijrivieren.

In een eerste reeks figuren (fig. 1.1 tot 1.17) hebben we de evolutie van de waterkwaliteit van de Maas en voornaamste bijrivieren weergegeven met behulp van **mediaan**-waarden voor de perioden 1978-79, 1980-81, 1982-83 en 1984-85.

In een tweede reeks figuren (fig. 2.1 tot 2.17) hebben we de evolutie van de waterkwaliteit van de Maas weergegeven in de 2 grenspunten Agimont en Ternaaien, met behulp van de **mediaan**-waarden per jaar van 1978 tot en met 1985.

Voor de beoordeling van de resultaten hebben we voor een aantal parameters de situatie vergeleken met de Nederlandse norm «basiskwaliteit». Deze normen zijn vastgelegd in het Indicatief Meerjarenprogramma dat om de 5 jaar door het Nederlandse Parlement wordt bekrachtigd. Deze normen ge-

ven aan tot welke basiskwaliteit men wil geraken met alle maatregelen van waterzuivering en lozingsvergunningen in waterlopen, waarvoor geen specifieke, strengere normen gelden (viswaters, productie van drinkwater, zwembadwaters, e.d.). Hierbij dient nog vermeld dat men in Nederland bij het opstellen van deze basisnormen rekening houdt met het feit dat reeds nu praktisch alle huishoudelijke afvalwaters gezuiverd worden en dat de meeste bedrijven hun lozingsvergunning respecteren. Hierna volgt een bespreking van de verschillende parameters.

2. Bacteriologische parameters

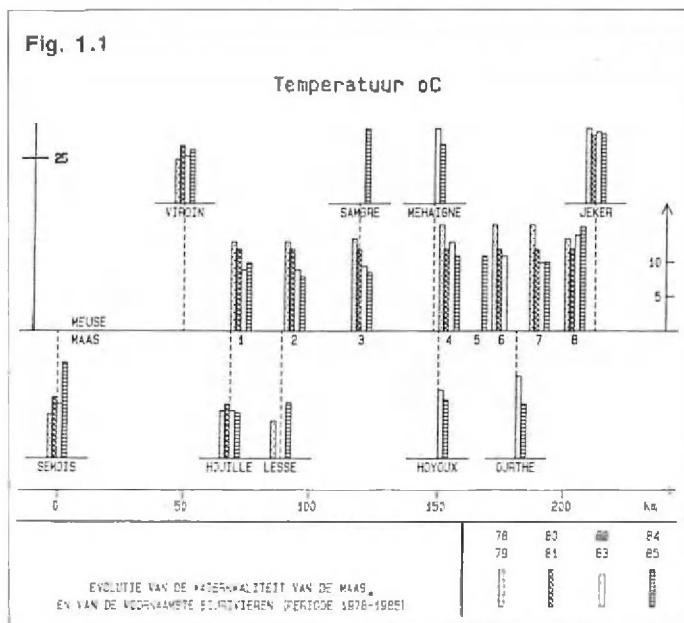
Voor de grensmeetpunten Agimont en Ternaaien werden drie bacteriologische parameters onderzocht: Fecale streptokokken, Escherichia Coli en Coliformen. We hebben de evolutie van deze parameters weergegeven met behulp van **mediaan**-waarden per jaar vanaf 1978 tot en met 1985. (fig. B1, B2 en B3).

a. Chemische en fysische parameters

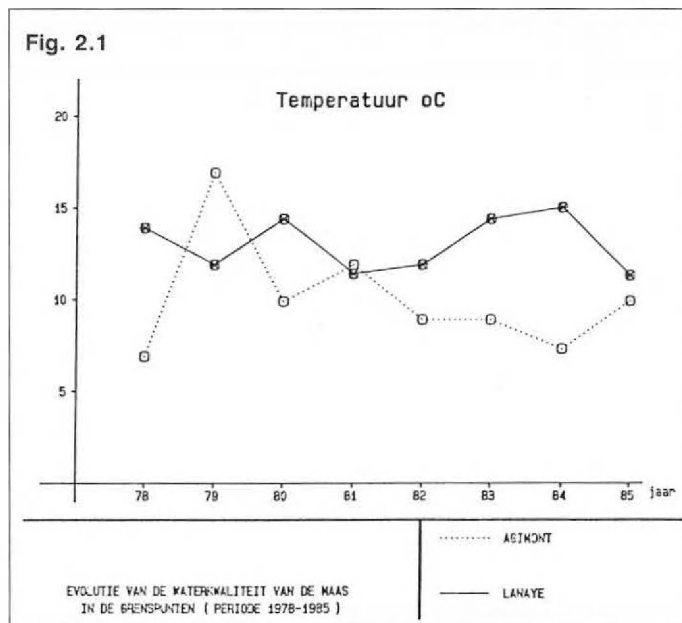
- **Temperatuur** (mediaanwaarden) Fig. 1.1

Globaal gezien stellen we vast dat de gemiddelde watertemperaturen (uitgedrukt in mediaanwaarden) duidelijk hoger liggen in de Maas dan in de bijrivieren.

Voor de Maas schommelen die waarden tussen 15,4°C en 7,9°C, terwijl voor de bijrivieren deze waarden schommelen tussen 11,9°C en 5,4°C. Dit is een aanduiding dat er een opwarming is ten aanzien van de normale temperatuur van ongeveer 3°C. Het traject van de Maas op Belgisch grondgebied kan verder op basis van de temperatuurwaarnemingen ingedeeld worden in 2



1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin
5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)



Tabel 1. Maximale temperatuurwaarden gemeten in de Maas in de periode 1978-1985

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	20	24	25,1	26
2. Dinant	20	23	24,8	24
3. Beez	20	23	23,5	21,1
4. Ampsin	22	26	25,9	24
5. Engis	-	-	-	23,3
6. Tilleur	23	26	27,1	-
7. Herstal	22	25,5	25,2	23
8. Ternaaien	22	21	25,5	22,2

delen: een noordelijk deel tussen meetpunt 4 (Ampsin) en meetpunt 8 (Ternaaien) en een zuidelijk deel tussen meetpunt 1 (Agimont) en meetpunt 3 (Beez, nabij Namen). De gemiddelde watertemperaturen (mediaanwaarden) liggen in het noordelijk deel steeds iets hoger dan in het zuidelijk deel. Interessant is ook de evolutie van de maximale temperaturen te bekijken, die in de vier onderzochte perioden gemeten werden.

De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» bedraagt 25°C, maximale waarde die niet mag overschreden worden. Bekijken we de cijfers in tabel 1 dan zien we dat deze maximale waarde verschillende malen overschreden werd in de perioden 80 - 81 en 82 - 83 en dat er in de periode 84 - 85 nog slechts 1 overschrijding voorkomt in het meetpunt Agimont.

We wijzen er nochtans op dat hieruit geen besluiten mogen getrokken worden over de evolutie van de maximale temperaturen omdat de relatief geringe frequentie van de monsternamen niet toelaat om resultaten te hebben die alle variaties omvatten van de twee belangrijkste factoren die de watertemperatuur beïnvloeden, namelijk de luchttemperatuur en het debiet.

Fig. 1.2. Evolutie van de temperaturen in de

grenspunten (mediaanwaarden).

De temperatuur per jaar in het meetpunt Agimont (uitgedrukt in mediaanwaarde) vertoont een maximale waarde in 1979 (16,9°C), daalt nadien terug naar de 10°C of lager. In het meetpunt Ternaaien is de mediaan temperatuur gewoonlijk 3 tot 4 graden hoger dan in Agimont. Vooral in de jaren 1983 tot 1984 is dat verschil nog groter en ligt tussen 5 à 7°C. Het is duidelijk dat de evolutie van de watertemperatuur niet alleen afhankelijk is van de opwarming door lozingen, maar ook en vooral van klimatologische en hydrologische factoren. Het aandeel van elk kan niet exact afgeleid worden uit deze gegevens en kan slechts door specifieke onderzoek met behulp van wiskundige modellen nauwkeurig bepaald worden.

- Geleidbaarheid (mediaanwaarden) Fig. 1.2.

De geleidbaarheid is een maat voor het totale gehalte aan opgeloste zouten. Het wordt in de eerste plaats bepaald door het gehalte aan dominante kationen en anionen, waarbij calcium- en waterstofcarbonaat-gehalten in de Maas een belangrijke plaats innemen, vooral stroomopwaarts van Namen. Verder stroomafwaarts, vanaf de monding van de

Samber wordt de geleidbaarheid meer bepaald door de aanvoer van chloride. Omdat deze parameter niet altijd een verontreinigingstoestand uitdrukt bestaat daarvoor geen Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit». Zouten kunnen van natuurlijke oorsprong aanwezig zijn door erosie van gesteenten.

Een zogenaamd specifiek «zoutgebied» met gekende industriële oorsprong is de Samber (lozingen van een sodafabriek en een chloorelectroanalysebedrijf).

Andere hoge waarden treffen we aan in de Jeker en de Meuse terwyl de Semois, Houille, Lesse en Ourthe zeer lage waarden vertonen.

De stijging van de geleidbaarheid in de Maas zelf, tussen Agimont en Ternaaien, is relatief gering. Ook is er geen significante evolutie van de geleidbaarheid van 1978 tot 1985 vast te stellen.

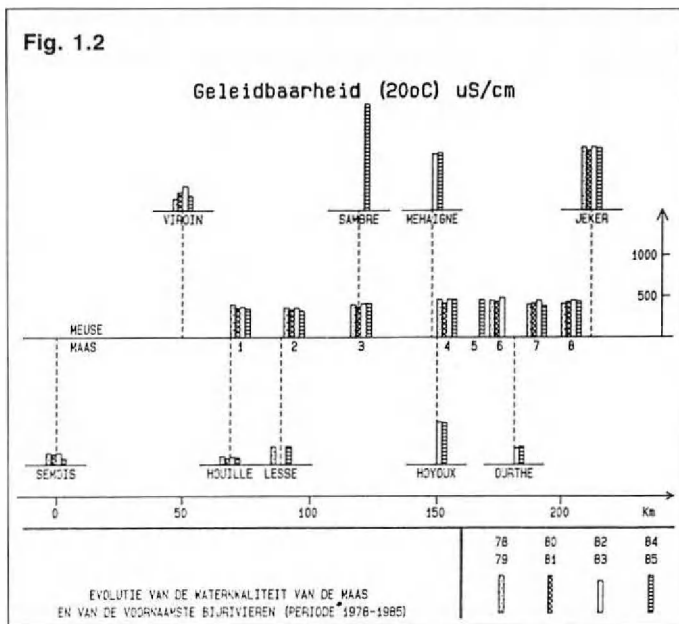
Fig. 2.2. Evolutie van de concentraties in de grenspunten.

De geleidbaarheid in het grensmeetpunt Ternaaien ligt op één jaar na (1979) steeds hoger dan in het grenspunt Agimont. Het surplus aan opgeloste zouten dat de Maas in België ontvangt verhoogt de geleidbaarheid met ongeveer 20%.

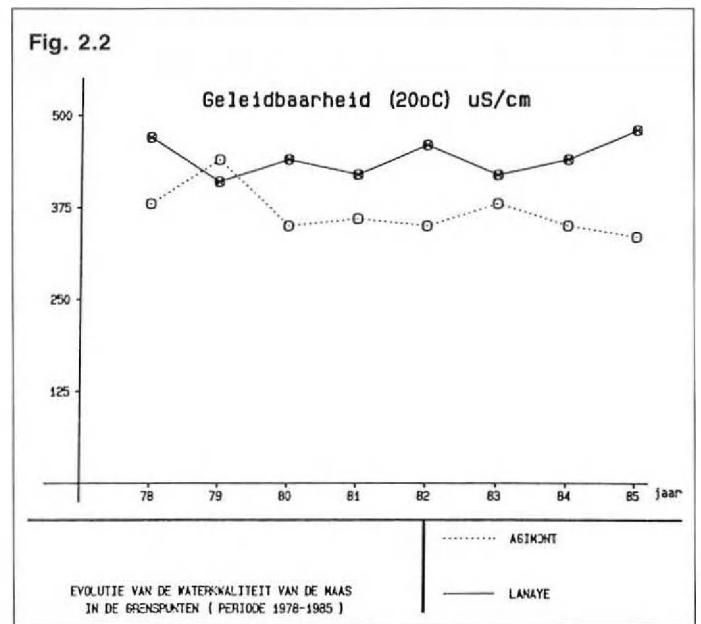
- Zuurstofverzadiging (mediaanwaarden) Fig. 1.3.

Deze parameter geeft aan in hoeverre het normale zuurstofevenwicht (zuurstofverbruik in evenwicht met zuurstofaanvoer) is verstoord door zuurstofverbruikende stoffen of zuurstofproducerende organismen (waterplanten, algen).

Bij verontreiniging door organisch afbreekbare of zuurstofverbruikende stoffen kan de verzadiging sterk dalen, in extreme gevallen tot 0%. Bij eutrofiëring (overmatige groei van waterplanten of algen) kan de verzadiging stijgen tot waarden boven de 100% en 's nachts dalen tot nul.



1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)

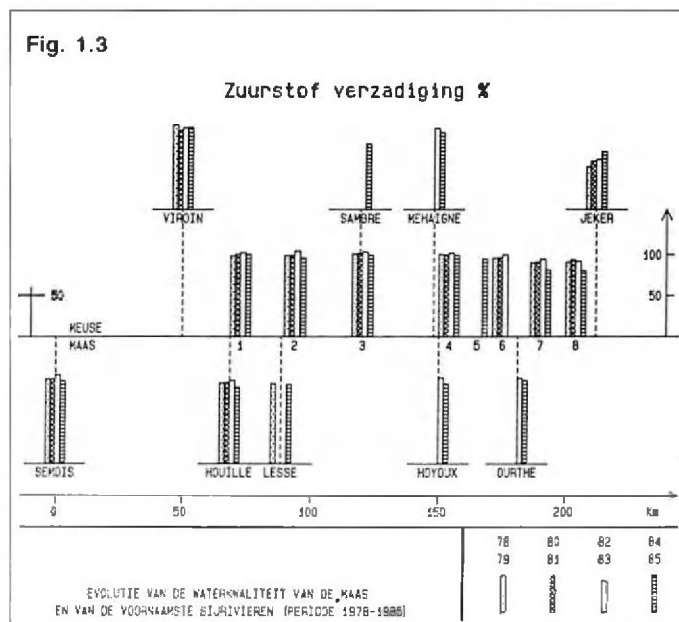
Tabel 2. Minimale waarde van zuurstofverzadiging gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985.

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	94,4	89,1	87,5	78,7
2. Dinant	94,3	89,2	87,9	81,4
3. Beez	95,2	90,2	96,1	81,4
4. Ampsin	98,4	92,1	73,5	60,0
5. Engis	-	-	-	46,7
6. Tilleur	79,2	75,3	64,2	-
7. Herstal	31,7	55,5	48,2	23,3
8. Ternaaien	60,8	63,9	41,5	38,4

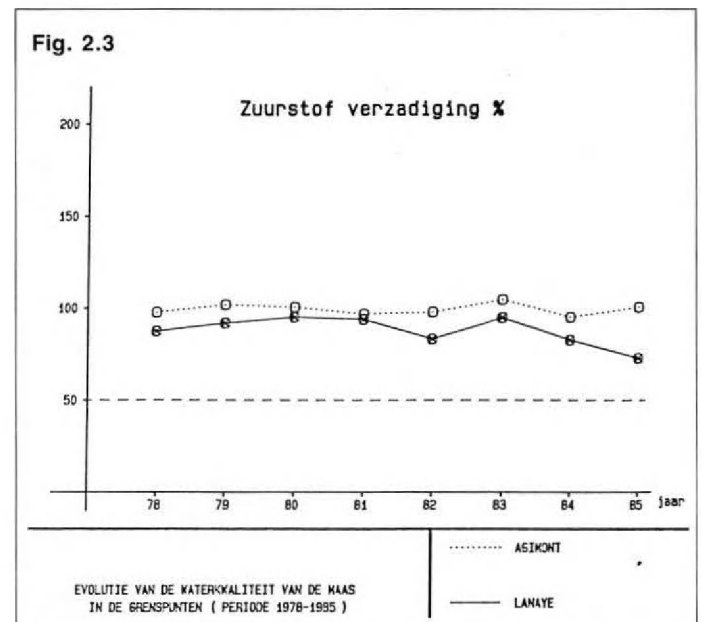
Het zuurstofgehalte is vooral belangrijk om de mogelijkheid van het overleven van vissen te evalueren. Daarom is de Nederlandse norm van de «basiskwaliteit» 50% verzadiging, evenwel niet als mediaanwaarde, maar op alle ogenblikken.

De zuurstofverzadiging van de Maas (als mediaanwaarde) berekend over de verschillende periodes) is over haar ganse loop goed. We stellen slechts een lichte daling vast vanaf Luik.

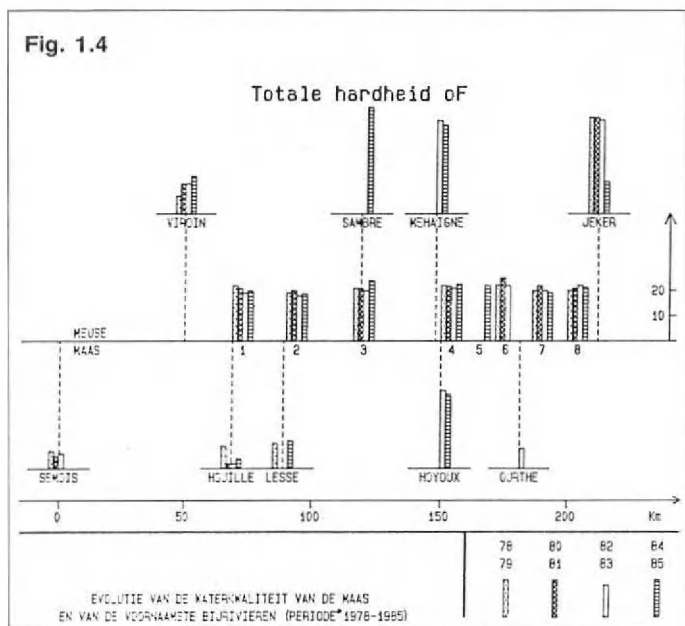
Tijdelijk, tijdens de warmere zomerperiodes gecombineerd met lage debieten en grotere algenbloei treden er schommelingen op,



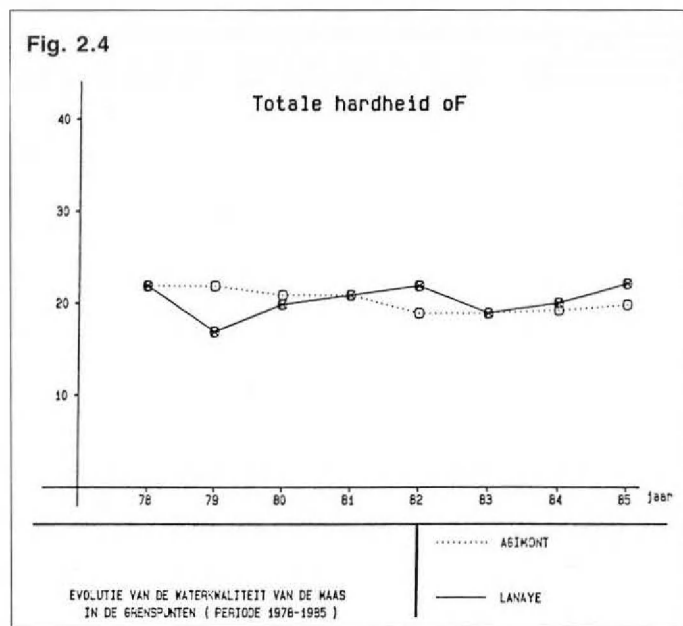
1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)



1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)

waardoor de zuurstofverzadiging vanaf Engis, en vooral na Luik tot beneden de 50% kan dalen. Dit blijkt uit tabel 2. die de laagste waarden van de afzonderlijke metingen bevat.

Fig. 2.3. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden)

De zuurstofverzadiging in het grensmeetpunt Ternaaien vertoont steeds een lagere waarde dan in het grenspunt Agimont (gewoonlijk 5 à 10% lager), met een tendens tot verslechtering sedert 1983.

- **Totale Hardheid** (mediaanwaarden uitgedrukt in Franse graden °F) Fig. 1.4.

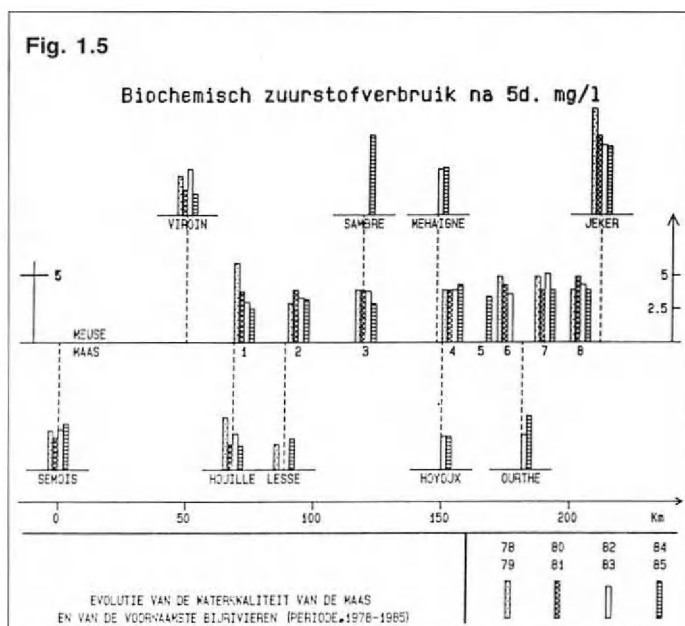
De hardheid wordt bepaald door de som van de concentraties aan calcium- en magnesiumionen. Dit is in grote mate afhankelijk van de geologische gesteenten waardoor het water stroomt dat in de rivier afvloeit. Wateren arm aan calcium en magnesium (< 15°F) beschouwt men als «zachte» wateren (Semois, Houille, Lesse, Ourthe).

Tussen 15 en 30°F (Franse graden) beschouwt men het water als hard (de Maas in al zijn meetpunten). Boven de 30°F spreekt men van zeer hard water (Samber, Mehaigne, Hoyoux en Jeker). De grootste hardheid

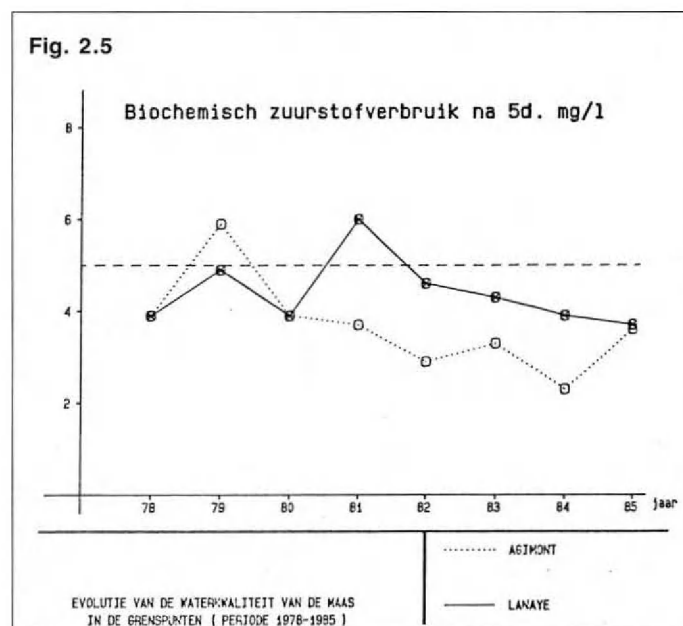
treffen we aan in de Samber 40°F, dit is vooral te wijten aan de soda-industrie bij Charleroi die grote hoeveelheden calciumchloride loost. In de Maas treffen we dan ook de hoogste waarden aan na Namen waar de Samber in de Maas vloeit, tot in Tilleur-Engis, om daarna terug te dalen in Herstal en Ternaaien onder invloed van de «zachte» Ourthe. Er is weinig of geen verschil te zien tussen de 4 onderscheiden perioden.

Fig. 2.4. Evolutie van de concentraties in de grenspunten. (mediaanwaarden).

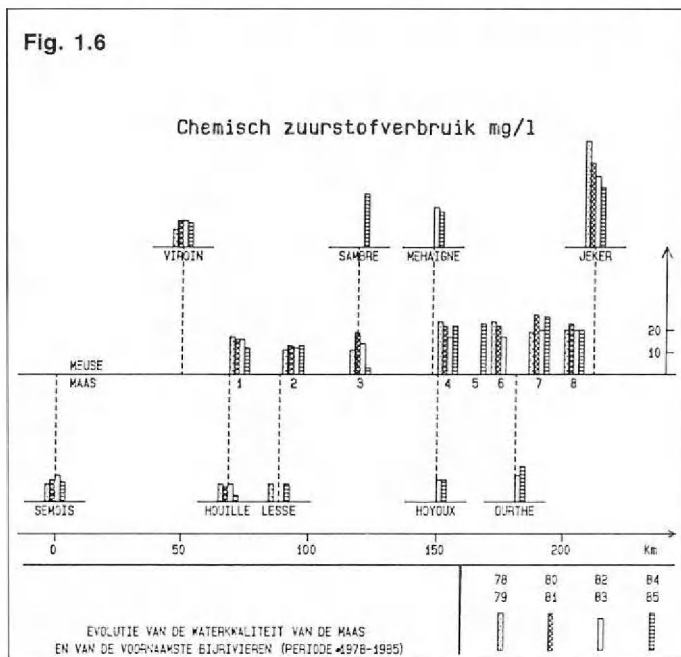
Er is geen significante evolutie van de hardheid in Agimont en in Ternaaien en de waarden zijn op beide plaatsen van dezelfde



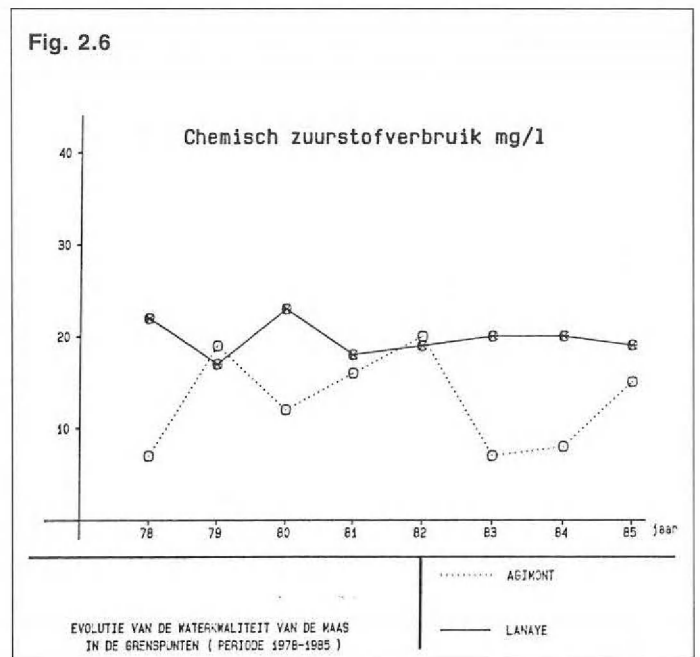
1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)



1. Agimont 3. Beezin
2. Dinant 4. Ampsin
5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)



Tabel 3. Maximale waarden aan BOD₅ gemeten in de Maas in de periode 1978-1985.

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	7,0	7,1	6,5	37,5
2. Dinant	6,0	7,4	9,6	6,5
3. Beezin	5,0	8,0	6,3	24,6
4. Ampsin	5,0	7,0	6,0	6,8
5. Engis	-	-	-	7,1
6. Tilleur	7,0	13,6	5,6	-
7. Herstal	7,0	7,0	8,4	8,7
8. Ternaaien	6,0	9,3	8,4	9,1

grootte-orde.

Biochemisch zuurstofverbruik (BOD₅)
(mediaanwaarden) Fig. 1.5.

Het biochemisch zuurstofverbruik is een maat voor de hoeveelheid biologisch afbreekbare stoffen, die in een waterloop aanwezig zijn. Het zuurstofverbruik ontstaat door de afbraak van deze stoffen, in zuurstofhoudend water, door de activiteiten van de microorganismen die ze als voedselbron gebruiken.

De mediaanwaarden voor BOD₅ liggen in het zuidelijk gedeelte van de Maas tussen Agimont en Ampsin lager dan in het noordelijk gedeelte tussen Engis en Ternaaien, met uitzondering van één waarde van 6,0 voor 1978-1979. In de bijrivieren treffen we enkel hoge waarden aan in de Sambre (6,0) en in de Jeker (5,2 tot 8,0).

Deze hoge BOD₅ waarden in de Maas zijn vooral te wijten aan de hoge organische belasting van de Sambre, de afvalwaters van de steden Dinant, Namen, Hoël en Luik, en de industriële lozingen in het Luikse. Fig. 2.5. Evolutie van de BOD₅ waarden in de grenspunten (mediaanwaarden). Het biochemisch zuurstofverbruik in de grensm Meetpunten Agimont en Ternaaien is ongeveer hetzelfde in 1985 als in 1978.

Er is geen Nederlandse «basiskwaliteitsnorm» voor het biochemisch zuurstofverbruik, maar men neemt aan dat voor het handhaven van een goed ecologisch evenwicht het gehalte beneden 3 mg/l zou moeten blijven. De afzonderlijke metingen tonen aan dat in bepaalde omstandigheden, waarschijnlijk vooral bij lage debieten, veel hogere BOD₅ waarden aangetroffen worden.

Chemisch zuurstofverbruik (mediaanwaarden) Fig. 1.6.

Naast de stoffen die biologisch afbreekbaar zijn worden ook de biologische niet-afbreekbare stoffen bepaald. Dit gebeurt met het chemisch zuurstofverbruik. Voor deze parameter bestaat ook geen Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit».

Deze grafiek vertoont een grote gelijkheid met voorgaande.

Zoals voor de biologisch afbreekbare stoffen liggen de waarden voor de niet biologisch afbreekbare stoffen ook duidelijk lager in het zuidelijk gedeelte van de Maas (Agimont-Beezin tussen de meetpunten 1 en 3) dan in de noordelijk gedeelte tussen Ampsin en Ternaaien (tussen de meetpunten 4 en 8).

De vergelijking van de verschillende perioden toont ons geen evolutie in positieve of

negatieve zin, behalve voor de Jeker waar wel een lichte verbetering schijnt op te treden.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)
Evolutie van de COD-waarden in de grenspunten (mediaanwaarden).

Het chemische zuurstofverbruik in het grensm Meetpunt Agimont vertoont sterke schommelingen zonder duidelijke trend.

Deze parameter ligt in het grensm Meetpunt Ternaaien meestal hoger dan in Agimont doch blijft nagenoeg sedert 1978 gelijk.

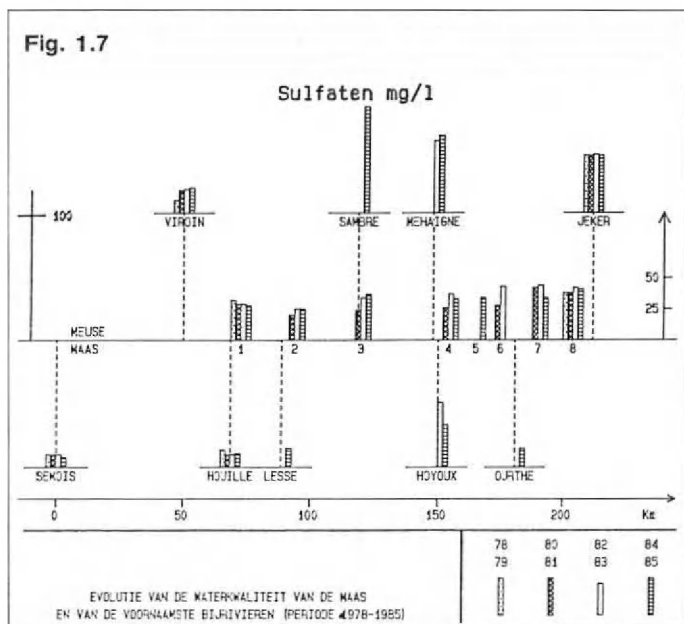
Sulfaten (mediaanwaarden) Fig. 1.7.

Sulfaat is een stof die van nature in oppervlaktewater kan voorkomen door vertering van sulfaat- en sulfidehoudende gesteenten of die door de mens wordt ingebracht. Waar productie van zwavelzuur of gebruik (bv. in de metaalindustrie) zich voordoet kunnen sulfaatlozingen voorkomen. Ook het gebruik van ammoniumsulfaat als meststof kan sulfaatlozingen tot gevolg hebben. Tenslotte treedt er ook sulfaat-depositie op vanuit de lucht ten gevolge van de verbranding van fossiele brandstoffen, olie en kolen.

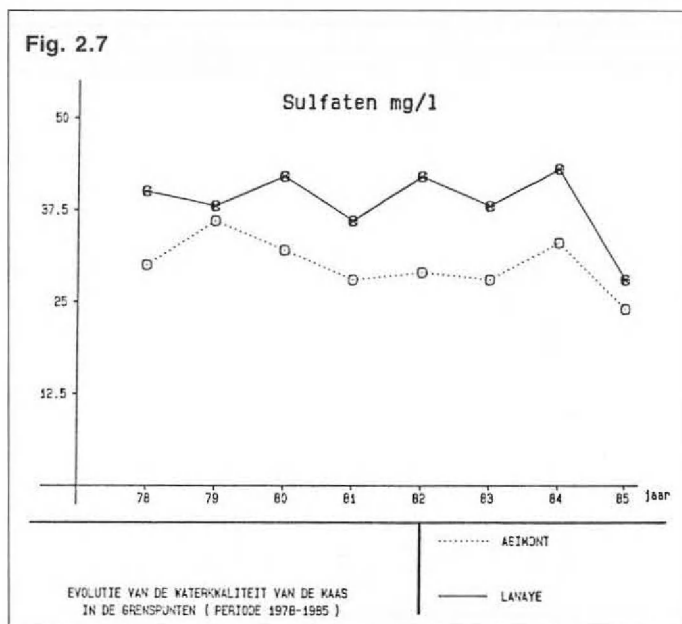
Het sulfaatgehalte in de Maas is eerder gering en stijgt licht tussen de punten 1 (Agimont) en 8 (Ternaaien) (van ± 30 mg/l tot ± 40 mg/l). Opvallend is echter wel het hoge sulfaatgehalte in de Sambre (85 mg/l) (mediaanwaarden). Ook een aantal andere bijrivieren Meuse en Jeker vertonen hogere waarden dan de Maas zelf voor de periode 1984 - 1985. De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» bedraagt 100 mg/l als de maximale waarde. De norm wordt in de Maas slechts enkel overschreden in het meetpunt Ternaaien in de perioden 80 - 81 en 84 - 85, zoals blijkt uit tabel 4.

Sulfaten (mediaanwaarden) Fig. 2.7. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden)

De concentratie aan sulfaten in het grensm Meetpunt Agimont vertoont globaal genomen weinig of geen trend. De concentratie



1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin
5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)



EVOLUTIE VAN DE WATERKwalITEIT VAN DE MAAS IN DE GRENSPUNTEN (PERIODE 1978-1985)

Tabel 4. Maximale waarden van sulfaat gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985 ($\mu\text{g/l}$).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	54	42	42	51
2. Dinant	-	37	39	64
3. Beez	-	40	39	87
4. Ampsin	-	38	49	52
5. Engis	-	-	-	-
6. Tilleur	-	46	57	-
7. Herstal	-	63	71	60
8. Ternaaien	86	380	73	230

in 1985 is de laagste sinds 1978. De concentratie aan sulfaten in het grenspunt Ternaaien ligt steeds iets hoger dan in Agimont. Ook hier treffen we in 1985 de laagste waarde aan.

In concentratie uitgedrukt verhoogt het sulfaatgehalte op Belgisch grondgebied met ongeveer 20%. Als men rekening houdt met de debieten in Agimont (gemiddeld 179 m^3/S) en in Luik (gemiddeld 280 m^3/S) betekent dit een toename van de totale vracht met 112%.

- Chloriden (mediaanwaarden) Fig. 1.8.

Een van de zouten die de geleidbaarheid

Tabel 5. Maximale waarden van chloriden gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985 ($\mu\text{g/l}$).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	27	20	28	24
2. Dinant	25	19	23	24
3. Beez	92	77	129	134
4. Ampsin	96	70	174	118
5. Engis	-	-	-	178
6. Tilleur	93	74	172	-
7. Herstal	69	151	136	124
8. Ternaaien	105	118	126	129

haigne en de Jeker iets hogere waarden dan de Maas. Tussen de verschillende perioden is geen verandering waar te nemen.

De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» bedraagt 200 mg/l ; deze wordt in de Maas zelf niet overschreden doch wel in de Samber.

Fig. 2.8. Evolutie van de concentraties in de grenspunten. (mediaanwaarden)

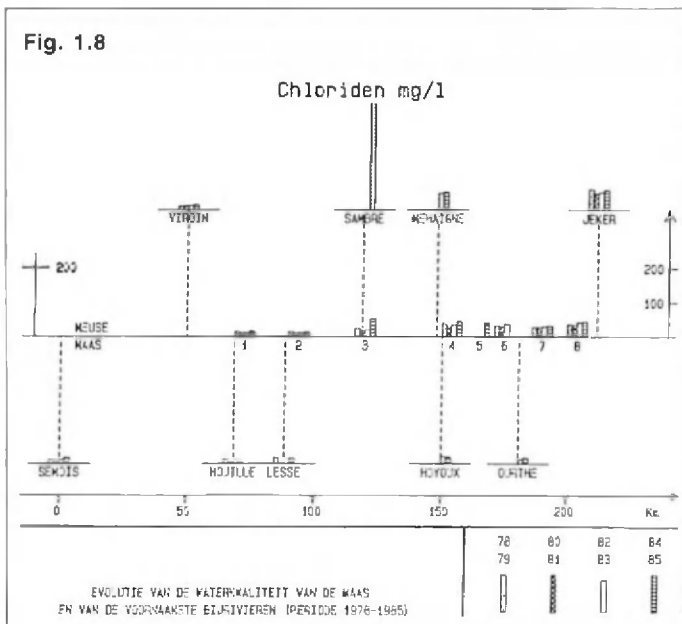
Er is geen betekenisvolle evolutie van het chloridegehalte in het Maasbekken aan de twee grenspunten. Gemiddeld is er een toename van de chlorideconcentratie van de Maas op Belgisch grondgebied met 200%. In vracht uitgedrukt is deze toename 370%. Omgerekend naar het gemiddeld jaardebiet van de Maas van 280 m^3/S voert ons land ongeveer 397.375 ton/jaar zout (als chloride) via deze weg af naar de zee.

- Fluoriden (mediaanwaarden) Fig. 1.9.

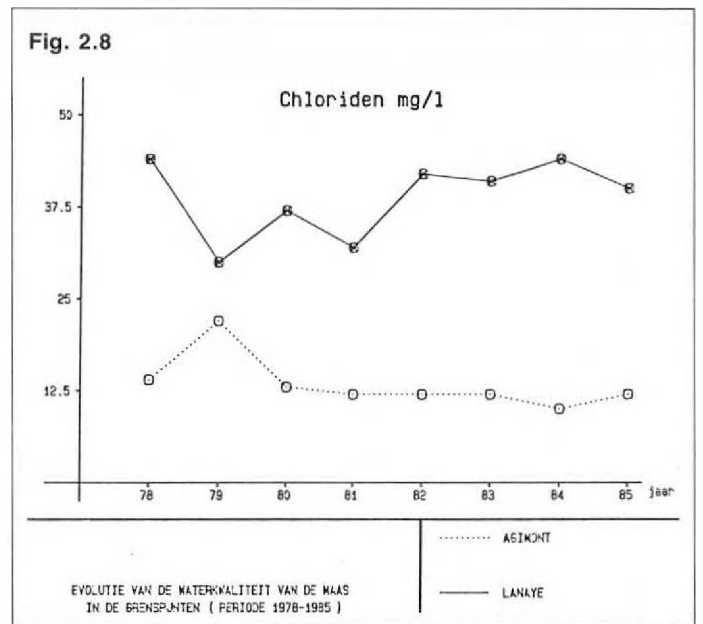
De concentraties aan fluoride in de Maas blijven laag tot in de buurt van Luik, waar een belangrijke industriële lozing voorkomt. Vanaf hier stijgen deze gehalten aanzienlijk door de lozingen van een fabriek van fosfaatmeststoffen te Engis. Fluoriden komen in de ruwe fosfaatertsen voor als fluorapatiet. Bij ontsluiting van fosforzuur met zwavelzuur komen deze fluoriden vrij en worden gedeeltelijk gerecupereerd als fluorsilikaat. Het resterende fluoride wordt geloosd, wat afvalwaters oplevert met een gemiddeld fluoridegehalte van ongeveer 300 mg/l . De invloed van deze fluorlozingen is merkbaar tot in Ternaaien.

Fluoriden kunnen ook van natuurlijke oorsprong zijn (fluorhoudende bodemlagen). Het natuurlijk gehalte aan fluor in de Maas bedraagt ongeveer 0,15 mg/l .

Er is geen Nederlandse norm voor «basiskwaliteit» omdat fluoriden geen belangrijke ecologische impact hebben. Wel is er een norm van 1,5 mg/l voor water, dat bestemd



1. Agimont
2. Dinant
3. Beez
4. Ampsin



5. Engis
6. Tilleur
7. Herstal
8. Lanaye (Ternaaien)

is voor de produktie voor drinkwater. De Maas fungeert immers als drinkwaterbron voor 5 miljoen mensen. Alhoewel de situatie in de Maas bevredigend lijkt als men de mediaanwaarden bekijkt, tonen de maximale concentraties gemeten in de Maas dat deze norm toch regelmatig overschreden wordt, vooral in perioden met lage debieten (zie tabel 6).

Fig. 2.9. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden). We stellen een lichte stijging vast van deze parameter in het grenspunt Agimont in de periode 1978-1982, daarna treedt er een geleidelijke daling op tot 1984-1985. De concentraties aan fluoriden in het grenspunt

Ternaaien liggen gevoelig hoger. De daling die zich voordeed in de periode 1979-1984 verandert terug in een forse stijging in 1985.

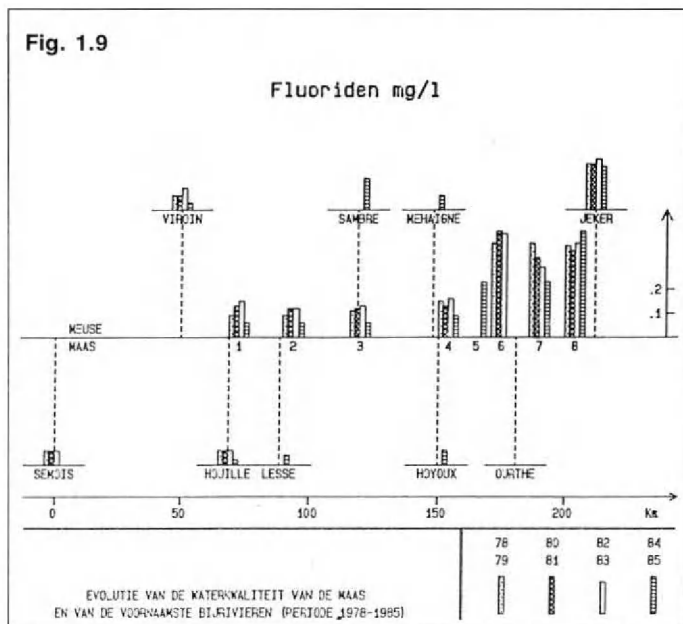
– **Ammoniakale stikstof** (mediaanwaarden) Fig. 1.10

Ammoniumstikstof is afkomstig van lozingen van niet gezuiverd huishoudelijk en industrieel afvalwater en van de landbouw. Ondanks de tamelijk belangrijke aanvoer blijft het ammoniumgehalte in de Maas laag ten gevolge van afbraak van ammonium door nitrificerende bacteriën en aërobe omstandigheden.

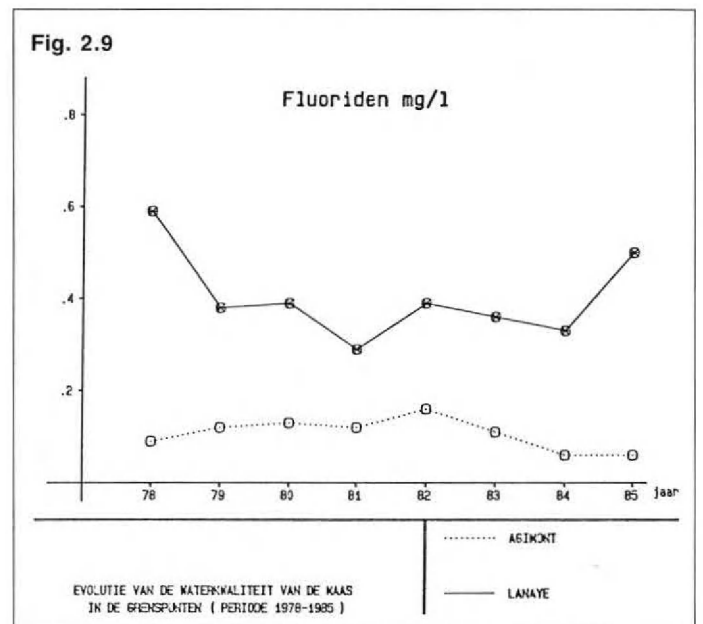
In dat deel van de Maas tussen Agimont

(meetpunt 1) en de samenvloeiing van de Samber (meetpunt 3 Beez) is het gehalte zeer laag (kleiner dan 0,1 mg/l). Na de uitmonding van de Samber krijgen we een ander beeld als gevolg van de hoge concentraties aan ammoniakale stikstof in de Samber (tot 3,8 mg/l mediaanwaarde voor 84-85). Dit heeft voor gevolg dat de gemiddelde concentraties in de Maas toenemen van 0,1 mg/l tot 0,4 mg/l. Door de lozingen van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater van het Luikse stijgen de gemiddelde concentraties nog verder tot 0,5 en 0,6 mg/l.

Wat de bijrivieren betreft stellen we alleen hoge concentraties vast in de Samber en in de Jeker. In de Jeker schijnt er zich voor



1. Agimont
2. Dinant
3. Beez
4. Ampsin



5. Engis
6. Tilleur
7. Herstal
8. Lanaye (Ternaaien)

Tabel 6. Maximale concentraties aan fluoriden gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985 (mg/l).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	0,16	0,35	0,35	0,27
2. Dinant	0,15	0,27	0,37	0,34
3. Beez	0,30	0,24	0,32	0,09
4. Ampsin	0,30	0,22	0,40	2,95
5. Engis	-	-	-	2,70
6. Tilleur	2,70	1,00	1,60	-
7. Herstal	2,50	1,50	1,50	1,60
8. Ternaaien	2,10	1,20	1,60	0,90

deze parameter een positieve evolutie voor te doen, dit blijkt uit een gevoelige daling van 4,0 mg/l in 1978-79 tot 2,5 mg/l in 1984-85, wat echter nog veel hoger is dan de concentratie in de Maas. Aangezien deze parameter sterk beïnvloed wordt door waterzuiveringsmaatregelen is het normaal dat het Maasbekken geen positieve evolutie te zien geeft behalve in de Jeker (zuiveringsinstallatie te Waremme). De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» bedraagt 1 mg/l (als maximum) en wordt verschillende malen overschreden zoals blijkt uit tabel 7.

Fig. 2.10. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden) De concentratie aan ammoniakale stikstof neemt in het grensmeetpunt Agimont toe van 0,05 mg/l in 78 naar 0,15 mg/l in 79 en blijft vervolgens rond die waarde schommelen tot in 1985. In het grensmeetpunt Ternaaien liggen deze concentraties 4 à 5 maal hoger en zijn de schommelingen veel aanzienlijker dan in Agimont. In de periode 1979 tot 1984 liggen de waarden lager dan in 1978 maar in 1985 ligt de concentratie nagenoeg terug even hoog als in 1978. De lozingen van niet gezuiverd huishoude-

Tabel 7. Maximale concentraties aan ammoniakale stikstof gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985. (mg/l).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	0,38	0,23	0,25	0,47
2. Dinant	0,35	0,35	0,21	0,60
3. Beez	0,87	0,73	1,40	1,20
4. Ampsin	0,94	1,00	0,66	1,10
5. Engis	-	-	-	1,40
6. Tilleur	1,30	1,00	1,60	-
7. Herstal	1,70	1,50	2,00	1,40
8. Ternaaien	4,80	1,71	1,90	2,70

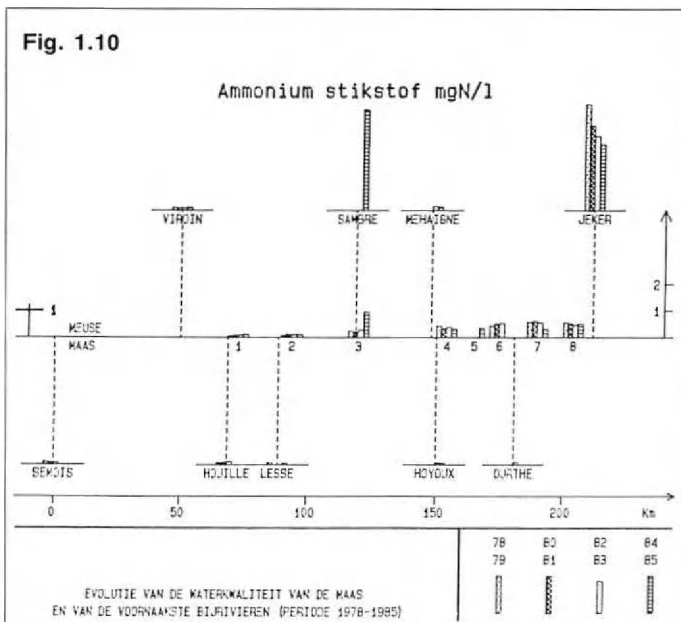
lijk en industrieel afvalwater zijn in deze periode (1978-1985) niet verminderd. De aanvoer van ammoniakale stikstof in het Belgisch Maasgebied blijft aanzienlijk. Aangezien deze verbindingen ontstaan tijdens de natuurlijke afbraak van afvalwaters in oppervlaktewaters zijn deze hoge gehalten niet verwonderlijk gelet op het feit dat praktisch alle afvalwaters in het Maasbekken ongezuiverd geloosd worden.

- Totale fosfor (mediaanwaarde) Fig. 1.11.

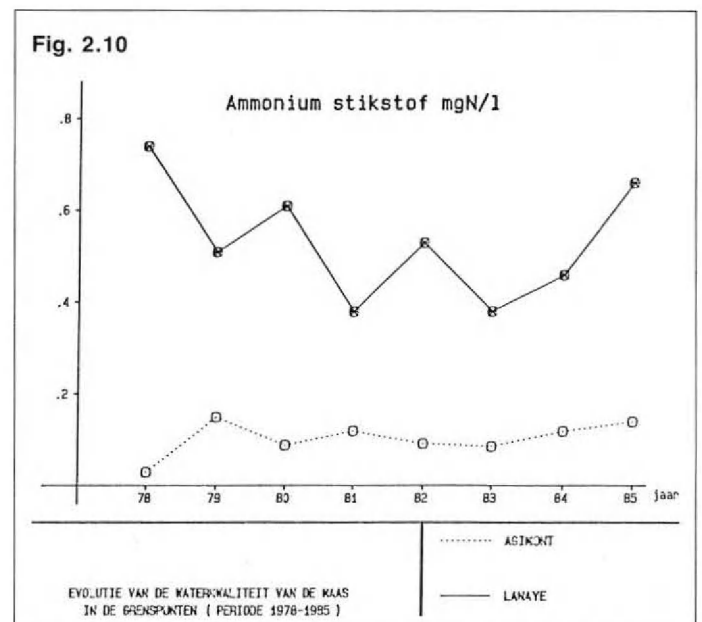
Onder totale fosfor wordt verstaan de som van het ortho-fosfaat, polyfosfaat en de aan de zwevende stoffen gebonden fosfaten. Samen met stikstof is fosfor een zeer belangrijk bestanddeel van de minerale voeding van waterplanten en algen. De voornaamste bronnen aan fosfor zijn landbouwemeststoffen, waterverzachters, lozingen van de bioindustrie en enkele industriële lozingen en het huishoudelijk afvalwater.

In het zuidelijk gedeelte van de Maas (tussen meetpunt 1 en 4) liggen de concentraties aan totale fosfor laag; nadien doet er zich een duidelijke verhoging voor onder invloed van de Samber, Meuhaigne en de Houyoux. De grootste toename stellen we echter vast in Engis (meetpunt 5) waar zich een fosfaatmeststoffenfabriek bevindt. Sedert 1978 blijkt er zich in de Maas geen verandering in positieve of negatieve zin voor te doen. De gehalten in de Jeker liggen extreem hoog (3 maal hoger dan de hoogste waarde in de Maas), maar er schijnt zich een duidelijke verbetering voor te doen. De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» bedraagt 0,2 mg/l (als maximum). Uit tabel 8 blijkt dat deze norm veelvuldig wordt overschreden.

Tijdens de zomermaanden stelt men belangrijke ontwikkelingen vast van het plank-



1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)

Tabel 8. Maximale concentraties aan totale fosfor gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985 ($\mu\text{g/l}$).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	0,22	0,21	0,22	0,27
2. Dinant	-	0,25	1,65	0,20
3. Beez	-	0,26	0,39	0,25
4. Ampsin	-	0,29	0,54	0,17
5. Engis	-	-	-	-
6. Tilleur	-	0,69	1,45	1,75
7. Herstal	-	0,85	0,78	1,00
8. Ternaaien	1,06	1,16	3,60	1,26

ton, waardoor zeer grote dag/nacht variaties van het zuurstofgehalte voorkomen. Men kan verwachten dat deze eutrofiëringstoestanden thans nog enigszins ingetoomd worden door remmende factoren als de aanwezigheid van toxische stoffen en de belemmering van de lichtdoorlaatbaarheid door de zwevende deeltjes. Het is daarom niet onwaarschijnlijk dat de toekomstige saneringsmaatregelen in het Maasbekken zullen moeten rekening houden met de noodzaak om ook de eutrofiëring te bestrijden door reductie van de aanvoer van fosfor.

Fig. 2.11. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden). De concentraties aan totale fosfor in het grensmeetpunt Agimont blijven gelijk. De verhoging in het Belgisch gedeelte is aanzienlijk en schijnt naar 1985 niet af te nemen.

- Opgeloste orthofosfaten mgP/l (mediaanwaarden) Fig. 1.12

Aangezien de opgeloste orthofosfaten een deel uitmaken van de totale fosfor is het evident dat deze grafiek analoog is aan de voorgaande.

Ook hier stellen we de grootste stijging vast ter hoogte van Engis, waar een fosfaatmest-

stoffenfabriek vooral grote hoeveelheden fosforzuur loost.

Nochtans schijnt er zich hier een positieve trend voor te doen in die zin dat we ten opzichte van de periode 1978-1979 een halvering van de concentraties vaststellen; t.t.z. van 0,40 mg/l naar 0,20 mg/l.

De concentraties aan opgeloste orthofosfaten zijn zeer hoog in de Jeker maar vertonen een geleidelijke sterke daling sedert 1978-79 gaande van 1,69 mg/l naar 0,42 mg/l in 1984/85.

Fig. 2.12. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden). De concentraties opgeloste orthofosfaten in het grensmeetpunt Agimont liggen laag (± 10 mg/l) en vertonen sedert 1978 weinig of geen variatie. De concentraties in het grensmeetpunt Ternaaien liggen aanvankelijk veel hoger (3 maal) maar dalen geleidelijk naar een waarde 2 maal zo hoog als in Agimont.

- Cyaniden (mediaanwaarden) Fig. 1.13.

Cyaniden zijn zeer giftig maar breken gelukkig zeer vlug af in oppervlaktewaters.

Het lozen van cyanide gebeurt praktisch nooit continu, aangezien het meestal gaat om het ledigen van cyanidehoudende ba-

den van metaalbehandelende bedrijven. Daarom is het bijna onmogelijk om met enkele monsternemingen per jaar zulke praktijken op te sporen. We weten nochtans dat in het Luikse industriegebied op regelmatige tijdstippen lozingen van cyaniden plaats vinden met vissterfte als gevolg.

Dit zien we duidelijk op de grafiek in de meetpunten 6 (Tilleur) en 7 (Herstal), terwijl in Ternaaien het effect reeds verdwenen is. Voor de periode 1982-83 en 1984-85 schijnt de situatie zich in die meetpunten te verbeteren, we stellen een daling vast van 0,14 à 0,09 mg/l naar 0,04 mg/l.

Een iets verhoogde concentratie treffen we aan in de Samber (0,04 mg/l) en in de Jeker waar we zelfs in 1984-1985 nog een waarde aantreffen van 0,09 mg/l wat ten opzichte van de vorige perioden een gevoelige stijging betekent.

Fig. 2.13 Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden).

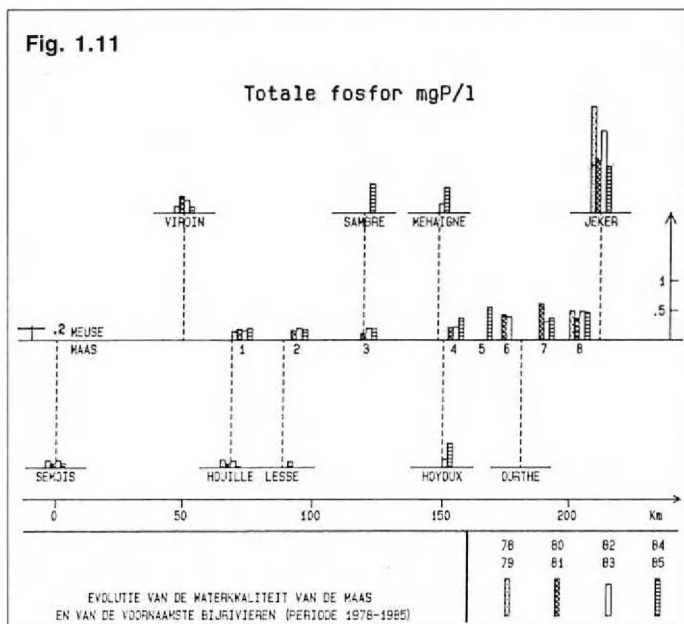
De evolutie van de concentraties van cyaniden in het grensmeetpunt Agimont is zeer constant (behalve 1983 met concentratie = 0) en bedraagt 0,02 mg/l.

In het grensmeetpunt Ternaaien liggen de waarden hoger en veel minder constant met een maximum in 1982 en nadien terug een daling naar 0,02 mg/l in 1985. Dit is ongetwijfeld te wijten aan de speling van het toeval of een monstername heeft plaatsgehad kort na een incidentele lozing.

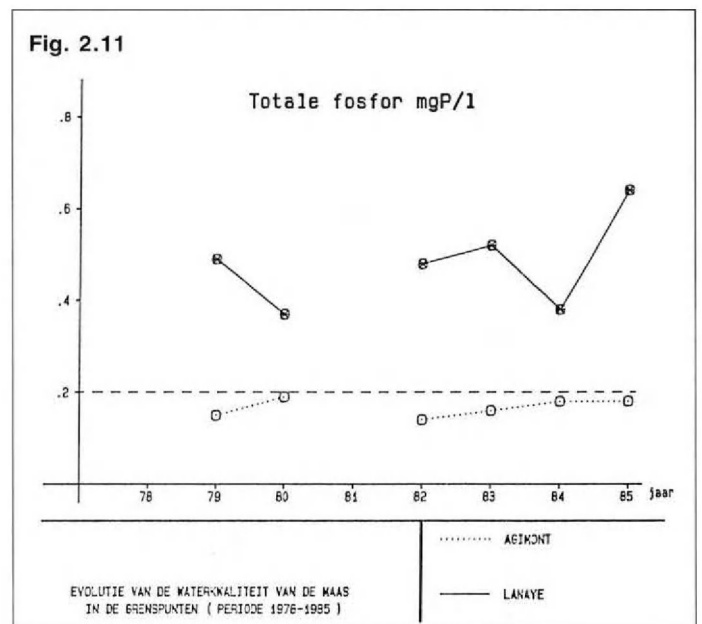
- Cadmium (mediaanwaarden) Fig. 1.14

Cadmium is een begeleidingselement van zinkerts, waardoor het wordt aangetroffen in afvoerwater van zinkerts-verwerkende industrieën.

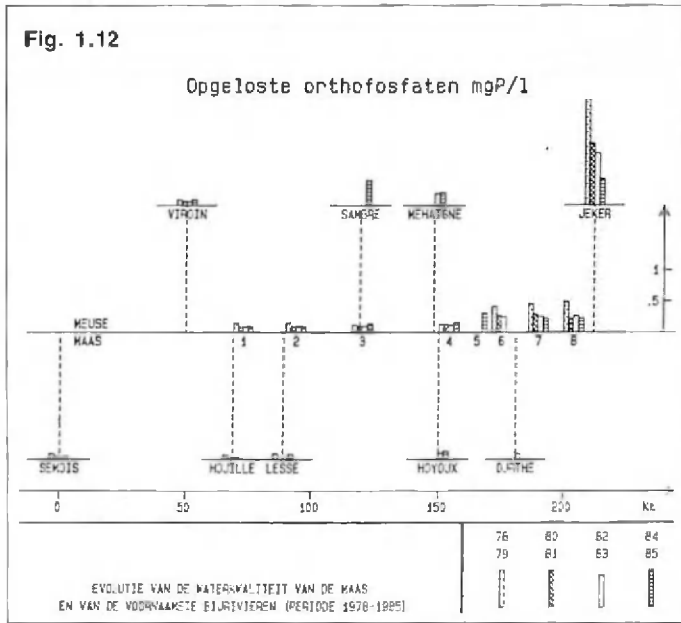
In galvanotechnische bedrijven wordt cadmium in cyanidehoudende baden aangewend voor het bekleden van staaipaten met een laagje cadmium (cadmiëren). Deze bedrijven zijn vooral gesitueerd in 2 gebieden :



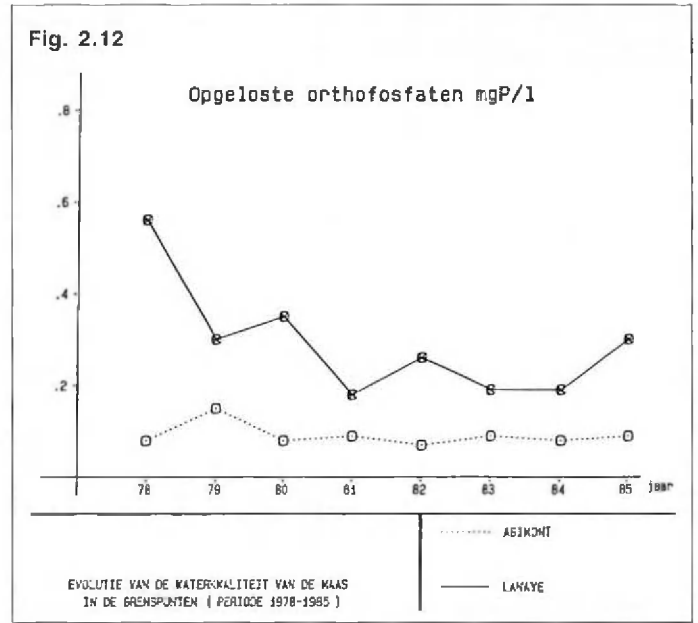
1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)



1. Agimont
2. Dinant
3. Beez
4. Ampsin

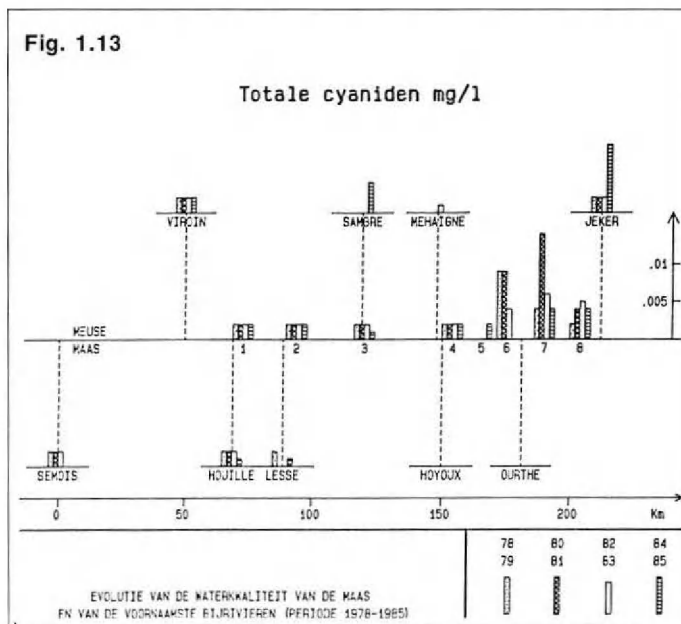


5. Engis
6. Tilleur
7. Herstal
8. Lanaye (Ternaaien)

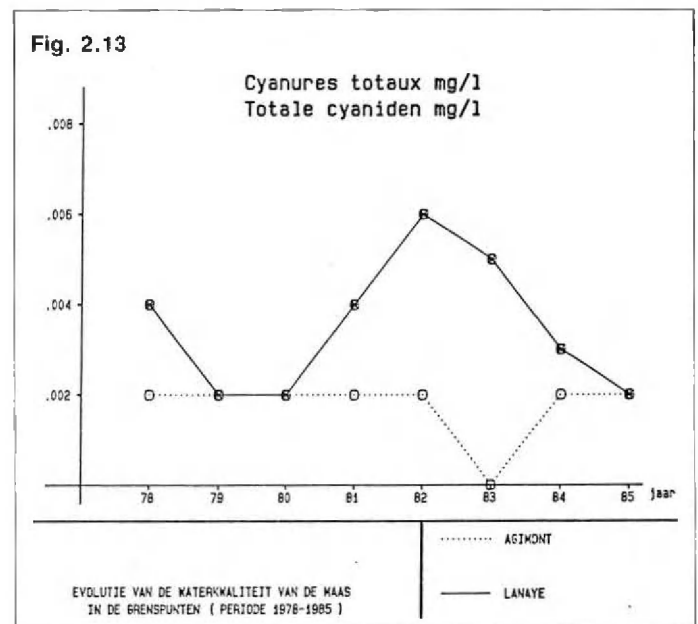
Tabel 9. Maximale concentraties aan cadmium gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985. ($\mu\text{g/l}$)

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	1,60	0,70	0,61	0,33
2. Dinant	1,30	0,70	0,88	4,00
3. Beez	1,70	0,93	0,91	0,11
4. Ampsin	3,26	1,44	0,46	1,76
5. Engis	-	-	-	1,55
6. Tilleur	26,80	2,40	0,83	-
7. Herstal	6,56	11,00	5,90	8,80
8. Ternaaien	8,00	13,80	3,00	6,60

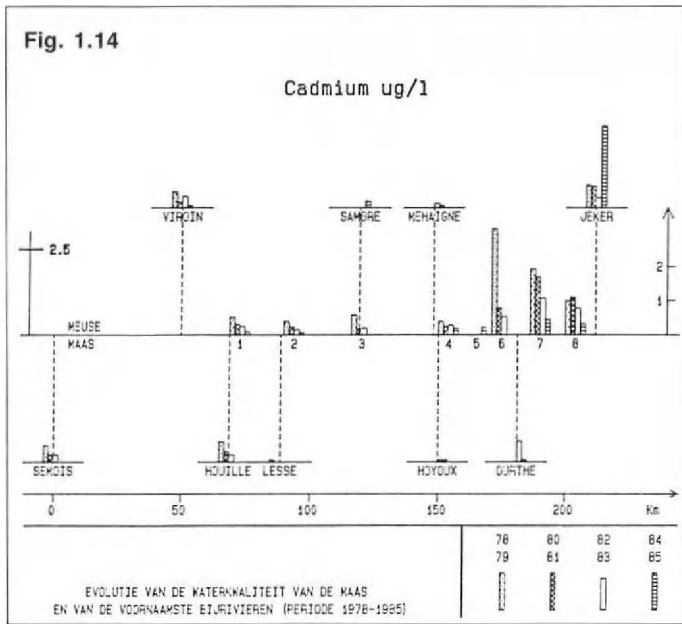
op de Franse Maas tussen de samenvloeiing van de Semois en meetpunt 1 (Agimont) en in het Luikse industriegebied. Vandaar dat in het meetpunt 1 (Agimont) reeds $0,5 \mu\text{g/l}$ cadmium wordt gemeten in de periode 1978 - 1979. In het Luikse industriegebied (beïnvloed door de ferrometaalnijverheid langs de Vesder) neemt de concentratie toe tot $1,9 \mu\text{g/l}$ cadmium voor dezelfde periode. We stellen vast dat de concentraties aan cadmium na 78-79 sterk zijn gedaald tot $0,1 \mu\text{g/l}$ in Agimont en $0,2$ à $0,4 \mu\text{g/l}$ in het Luikse. Dit schijnt erop te wijzen dat de verbeteringen aangebracht aan de productieprocessen van structurele aard zijn. Cadmium is naast kwik een van de metalen van de zwarte lijststoffen (dus zeer toxisch)



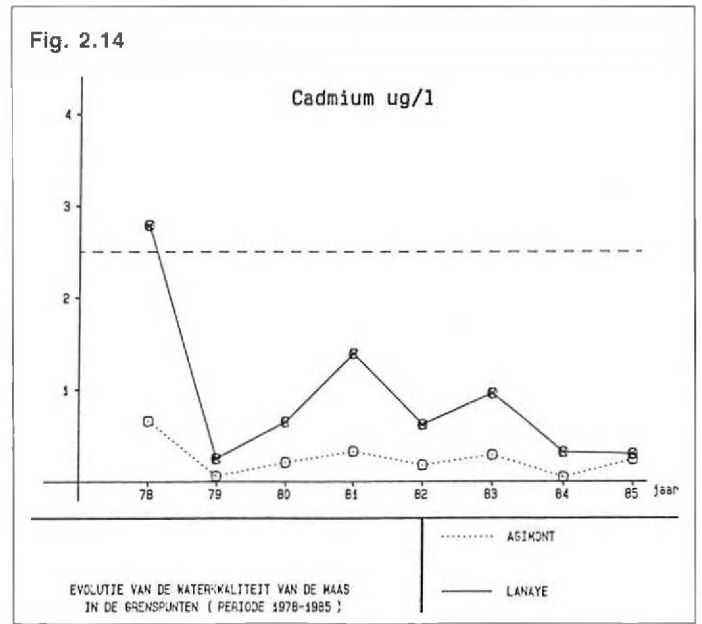
1. Agimont
2. Dinant
3. Beez
4. Ampsin



5. Engis
6. Tilleur
7. Herstal
8. Lanaye (Ternaaien)



1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)

welke specifieke aandacht vraagt. De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» is 2,5 $\mu\text{g/l}$ (als maximum). Uit tabel 9 blijkt dat deze norm vooral in het Luikse nog meermaals wordt overschreden. Voor dit metaal bestaat er ook een E.G. norm van 5 $\mu\text{g/l}$ als imperatieve waarde en 1 $\mu\text{g/l}$ als streefwaarde.

Fig. 2.14. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden) De concentratie aan cadmium in het grenspunt Agimont is sedert 1978 steeds laag geweest en vertoont weinig schommelingen. De concentratie verhoging in het Belgisch gedeelte was aanvankelijk groot in

1978, neemt geleidelijk af om in 1984-85 zeer klein te worden. De lozing van cadmium in de Maas schijnt dus sterk verminderd.

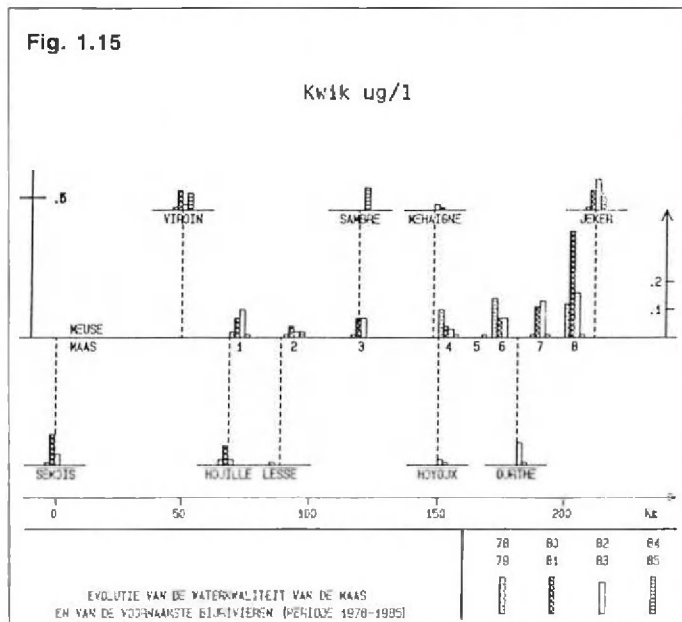
– **Kwik** (mediaanwaarden) Fig. 1.15.

Kwik werd vroeger als electrode bij de chloorelectrolyse gebruikt. De chemische industrie is ondertussen meer en meer overgegaan op het diafragma-procédé voor de bereiding van chloor en natronloog, waarbij geen kwik meer te pas komt. Vandaar dat het kwikgehalte sterk is teruggedrongen in de laatste periode.

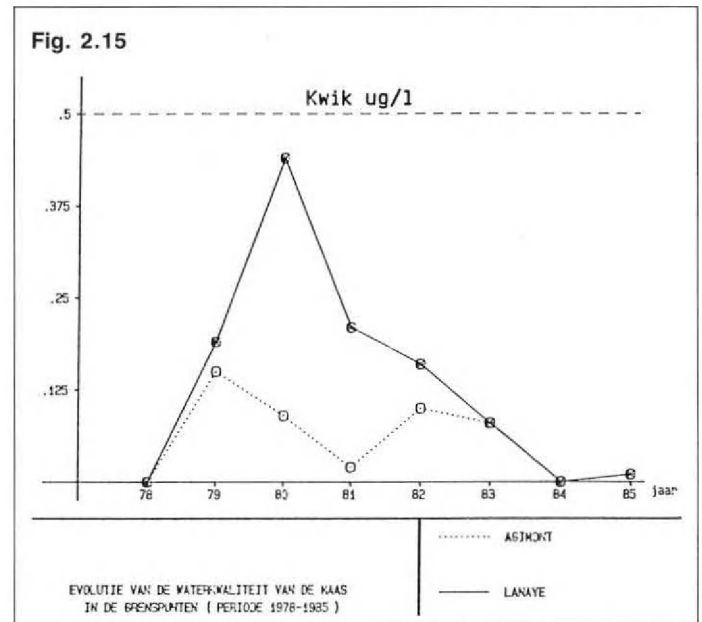
In de bijrivieren Virain en Sambre treffen we

relatief hoge waarden respectievelijk 0,06 en 0,08 $\mu\text{g/l}$ aan in de periode 1984 - 1985 wat hoger dan in de Maas ter hoogte van Luik waar we in dezelfde periode slechts 0,01 $\mu\text{g/l}$ aantreffen.

In de Maas zelf hadden we vroeger relatief hoge concentraties ter hoogte van het Luikse industriegebied en vooral in Ternaaien waar we voor de periode 1980 - 1981 een mediaanwaarde aantreffen van 0,38 $\mu\text{g/l}$. De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» bedraagt 0,50 $\mu\text{g/l}$ (als maximum). Uit tabel 10 blijkt dat deze norm vooral in de periode 1978 - 1979 meermaals werd overschreden en dat er nadien een duidelijke verbetering optreedt. De E.G.-norm van 1



1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)

Tabel 10. Maximale concentraties aan kwik gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985 ($\mu\text{g/l}$).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	0,80	0,19	0,38	0,35
2. Dinant	0,50	0,34	0,45	0,35
3. Beez	0,04	0,26	0,47	0,08
4. Ampsin	1,80	0,36	0,23	0,20
5. Engis	-	-	-	0,38
6. Tilleur	0,60	0,29	0,33	-
7. Herstal	1,00	0,55	0,61	0,96
8. Ternaaien	1,62	7,70	0,45	0,44

$\mu\text{g/l}$ wordt thans niet meer overschreden.

Fig. 2.15. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden). De concentratie aan kwik in het grenspunt Agimont ligt steeds lager dan in het grenspunt Ternaaien, met relatief hoge waarden in 1979 - 1982. De concentratieverhoging in het Belgisch gedeelte was aanzienlijk in de periode 1979 - 1982 en neemt nadien af. Sedert 1983 zijn de waarden in het grenspunt Ternaaien even laag als in het grenspunt Agimont.

- **Chroom** (mediaanwaarden) Fig. 1.16.

Chroom en zijn verbindingen worden in hoofdzaak aangewend voor het chromeren van metaal en het looien van leder en dient als bestanddeel voor pigmenten in glas-, keramiek- en verfindustrie. De gehalten aan chroom in de Maas zijn zeer laag ($\pm 2 \mu\text{g/l}$) tot aan het meetpunt 5, Engis. Vanaf Tilleur (meetpunt 6) krijgen we een duidelijke, verhoging die zich nog verder zet ter hoogte van Luik en merkbaar blijft tot in Herstal (meetpunt 7) om nadien terug lichtjes te dalen in Ternaaien (meetpunt 8). De oorzaak van deze plaatselijke stijging van de concentratie aan chroom in

de Maas is grotendeels te wijten aan de Ourthe die tussen de meetpunten 6 en 7 in de Maas vloeit. Dit chroom is niet afkomstig van de Ourthe zelf maar vooral van de Vesder.

Naast de Vesder en Ourthe zijn er nog twee bijrivieren, die relatief veel chroom aanbrengen nl. de Sambre en de Jeker. In de Jeker ligt de concentratie aan chroom voor de periode 1984-85 duidelijk lager wat op een verbetering schijnt te wijzen.

De Nederlandse norm voor «basiskwaliteit» bedraagt $50 \mu\text{g/l}$ (als maximum). In de Maas wordt deze norm slechts zelden overschreden wat blijkt uit tabel 11.

Fig. 2.16. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden) De gehalten aan chroom in het grenspunt Agimont liggen laag en vertonen sedert 1978 een geleidelijke afname. De concentraties aan chroom in het grenspunt Ternaaien echter vertonen aanvankelijk lagere waarden vergelijkbaar met die van Agimont maar nemen sedert 1981 sterk toe en blijven relatief hoog tot in 1985. In tegenstelling met beide voorgaande zware metalen blijkt er zich hier geen verbetering voor te doen.

- **Lood** (mediaanwaarden) Fig. 1.17.

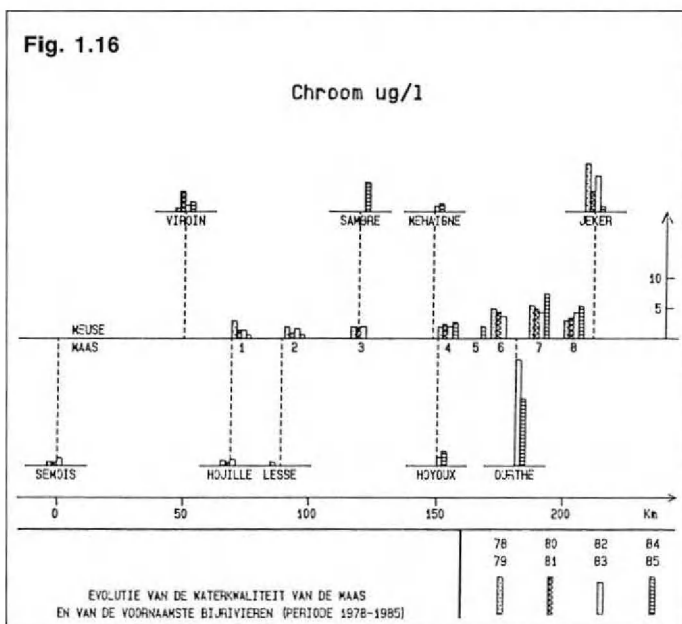
Lood is een metaal dat in de natuur zeer verspreid is, zodat het ook steeds in geringe concentraties aangetroffen wordt in de waterlopen. Bovendien kan een deel van de lood-emissie uit de lucht door het verbranden van lood bevattende brandstoffen van voertuigen via de regen in de waterlopen terecht komen.

Het loodgehalte in de Maas tussen de meetpunt 1 (Agimont) en 3 (Beez - Namen) is laag ($5 \text{ à } 7 \mu\text{g/l}$) wat nog in sterkere mate geldt voor de bijrivieren op dat gedeelte van de Maas ($< 3 \mu\text{g/l}$). Het is vanaf meetpunt 4 (Ampsin) dat we een lichte stijging vaststellen. De grote stijging van het loodgehalte doet zich voor in het Luikse (Tilleur), waar we mediaanwaarden aantreffen tot $20 \mu\text{g/l}$. Het is bekend dat sommige afvalwaters van metaalverwerkende nijverheden van Ougrée en Seraing 200 tot $500 \mu\text{g/l}$ lood bevatten.

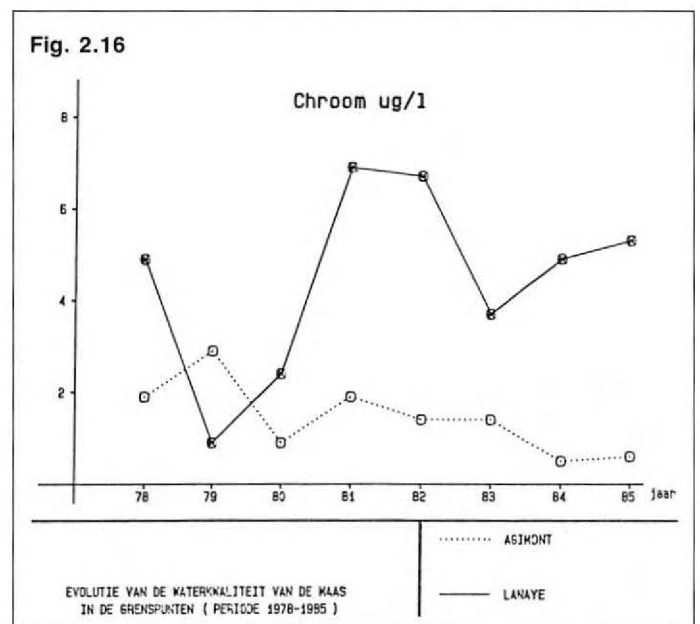
De hoge gehalten nemen wel af na Luik om reeds in Ternaaien (meetpunt 8) terug te vallen op $6,8 \mu\text{g/l}$. Het is immers zo dat dit element, zoals kwik en cadmium, sterk aan slib gebonden is, waardoor het gehalte in het water door bezinking snel daalt.

In de Sambre vinden we ook nog relatief hoge concentraties: $16,8 \mu\text{g/l}$ in 1984 - 1985, terwijl in de Jeker een waarde van $17,5 \mu\text{g/l}$ werd vastgesteld in 1980 - 1981. De situatie in Jeker is echter nadien duidelijk verbeterd daar we in 1982 - 1983 $6 \mu\text{g/l}$ en in 1984 - 1985 nog slechts $2 \mu\text{g/l}$ aantreffen. In de Maas zelf is er geen positieve of negatieve trend vast te stellen. De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» bedraagt $50 \mu\text{g/l}$ (als maximum). Deze norm wordt in 1984 - 1985 nog in een aantal meetpunten in het Luikse overschreden zoals blijkt uit tabel 12.

Fig. 2.17. Evolutie van de concentraties in de grenspunten (mediaanwaarden).

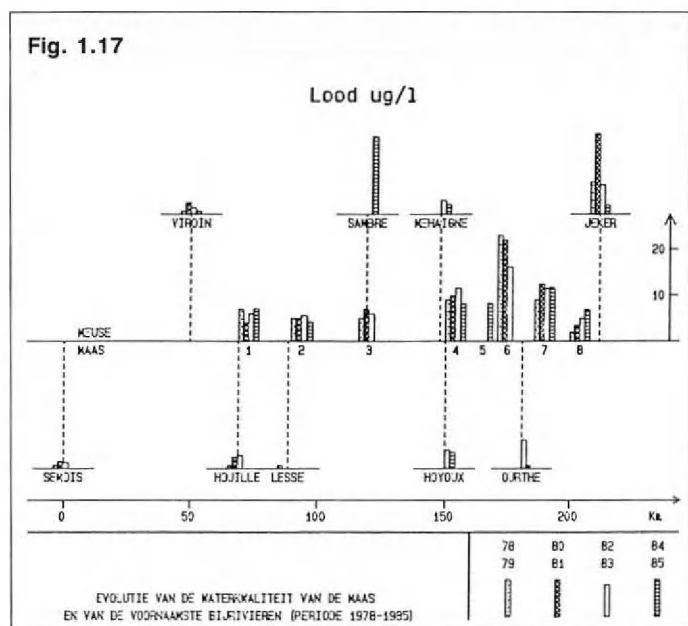


- 1. Agimont
- 2. Dinant
- 3. Beez
- 4. Ampsin



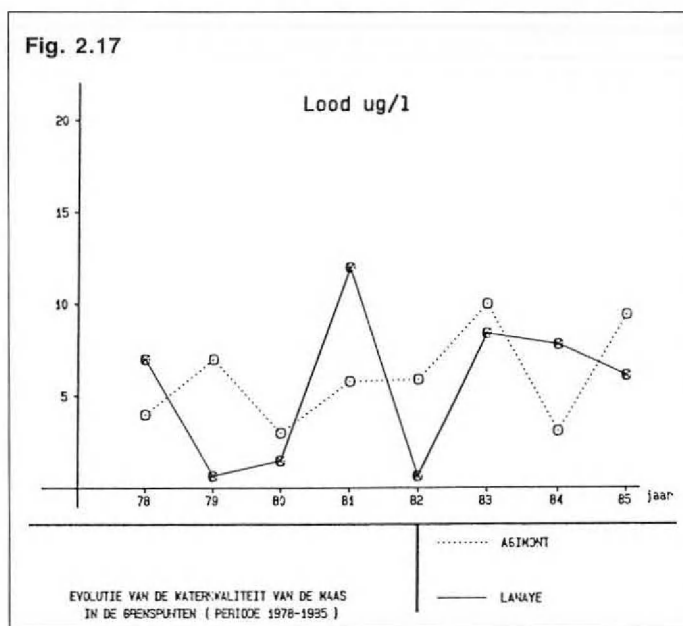
- 5. Engis
- 6. Tilleur
- 7. Herstal
- 8. Lanaye (Ternaaien)

Fig. 1.17



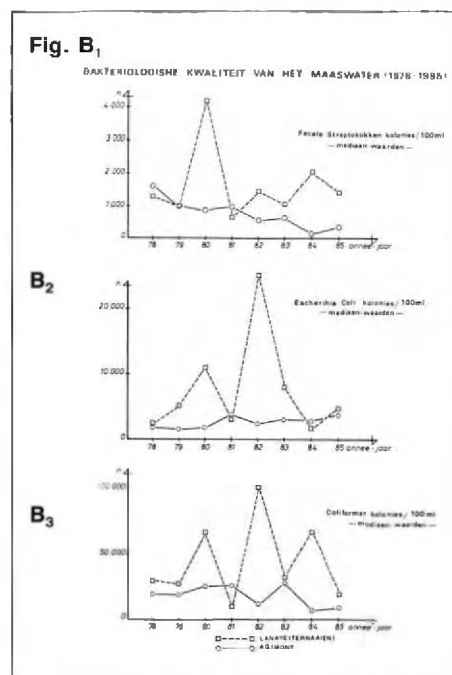
1. Agimont 3. Beez
2. Dinant 4. Ampsin

Fig. 2.17



5. Engis 7. Herstal
6. Tilleur 8. Lanaye (Ternaaien)

Fig. B₁



en fecale coliformen geven een maat aan van recente fecale verontreiniging van water. Na verloop van tijd sterven deze bacteriën in water af. Hoe kleiner hun aantal hoe kleiner de kans dat pathogene kiemen (bv. Salmonella) voorkomen. De fecale verontreinigingen in het grenspunt Ternaaien vertoont meestal een hogere waarde dan in het grenspunt Agimont. Er worden ook grotere jaarlijkse variaties vastgesteld in de mediaanwaarden voor het aantal fecale bakte-

riën in Ternaaien dan in Agimont. Meestal wordt de Nederlandse norm voor de basiskwaliteit van thermotolerante Coli bacteriën (< 2000/100 ml als mediaanwaarde) overschreden (Fig. B₁, B₂, B₃).

SAMENVATTING

a. Chemische parameters

Globaal gezien is de chemische kwaliteit

Tabel 11. Maximale concentraties aan chroom gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985 (µg/l).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	7,5	4,0	6,7	0,9
2. Dinant	7,0	4,0	3,8	74,0
3. Beez	15,0	5,0	12,0	1,4
4. Ampsin	8,0	4,0	4,0	7,8
5. Engis	-	-	-	15,3
6. Tilleur	17,5	20,0	11,3	-
7. Herstal	9,0	9,0	17,7	28,9
8. Ternaaien	11,0	76,0	38,8	23,9

Tabel 12. Maximale concentraties aan lood gemeten in de Maas in de periode 1978 - 1985 (µg/l).

	78 - 79	80 - 81	82 - 83	84 - 85
1. Agimont	15,0	21,5	15,7	18,4
2. Dinant	17,0	11,0	14	16,2
3. Beez	19,0	43,511	15,0	14,0
4. Ampsin	55,0	38,0	22,0	111,0
5. Engis	-	-	-	483,0
6. Tilleur	65,0	40,0	19,7	-
7. Herstal	41,0	12,5	44,0	110,0
8. Ternaaien	60,0	175,0	26,8	82,0

Het gehalte aan lood in het grenspunt Agimont vertoont sterke schommelingen. We stellen ook een lichte toename vast. De gehalten in het grenspunt Ternaaien vertonen nog grotere schommelingen. Ook hier treedt er geen afname maar eerder een lichte toename op vooral voor de laatste drie jaren. Lood is een van de weinige parameters waarvoor het gehalte aan de Franse grens ongeveer hetzelfde is als aan de grens met Nederland.

b. Bacteriologische parameters

De aanwezigheid van fecale streptococci

van het Maaswater bij het verlaten van ons land (Ternaaien) een stuk slechter dan bij het binnenkomen vanuit Frankrijk (Agimont). Het surplus aan vervuiling dat de Maas in België ontvangt is voor de meeste parameters een constant gegeven. Voor bepaalde parameters is dat surplus zelfs aanzienlijk: chloriden, fluoriden, ammoniakale stikstof, fosfaten en chroom. Anderzijds „stellen we vast dat voor een aantal belangrijke parameters een aanzienlijke verbetering optreedt sedert de periode 1978-79 zoals bv. voor cadmium, cyaniden en kwik, welke zeer toxische stoffen zijn.

Wat de bijrivieren betreft constateren we dat vooral de Samber en de Jeker voor bepaalde parameters sterk vervuild zijn. De Samber vertoont hoge concentraties aan sulfaten, chloriden, ammoniakale stikstof en lood, terwijl de Jeker gepollueerd is door sulfaten, fosfaten, cyaniden, cadmium en lood. Tenslotte is de Ourthe (via de Vesder)

vervuild voor chroom. De overige bijrivieren zoals Semois, Viroin, Houille, Lesse, Mehoighnees, Houyoux zijn duidelijk minder vervuild.

Wat de Nederlandse normen van de «basiskwaliteit» betreft stellen we vast dat deze normen voor een aantal parameters nog overschreden worden, doch meestal in een beperkt aantal gevallen. Dit is het geval voor de temperatuur, zuurstofverzadiging, sulfaten, fluoriden, ammoniakale stikstof, cadmium, kwik en chroom. Deze overschrijdingen doen zich meestal voor in de Luikse regio. Tenslotte kunnen we besluiten dat deze overschrijdingen in de meest recente periode 1984 - 85 verminderen ten opzichte van de vroegere perioden. Als besluit kunnen we zeggen dat de evolutie van de kwaliteit van het Maaswater een beeld geeft van de waterzuiveringsmaatregelen die sedert 1978, werden genomen. Aangezien deze zeer beperkt gebleven zijn, kan men dan

ook van geen verbetering spreken met uitzondering van cadmium en kwik.

b. Bacteriologische parameters.

De faecale verontreiniging van de Maas op Belgisch grondgebied ligt ook meestal hoger dan in het Franse gedeelte en vertoont daarbij zeer grote schommelingen.

De Nederlandse norm voor de «basiskwaliteit» voor thermotolerante Coli bacteriën wordt in de meeste gevallen overschreden. Dit is duidelijk het gevolg van de rechtstreekse lozing van alle huishoudelijke afvalwaters in de Maas.

*I.H.E.
J. Wytzmanstraat 14
1050 Brussel*

STATE UNIVERSITY OF LIEGE NEW SERVICE

«PIPES ENDOSCOPY»

WHAT'S UP ?

From now on, any irregular detail inside a pipe will be caught by a color T.V. camera and brought up on a video screen, and also recorded on a photograph or on a magnetic tape if you want to.

What can be seen ?

- cracks, leakages,
- defective joints,
- failures, blockages,
- rusted zones,
- and so on.

Substructures and geomechanics Department of the State University of Liège is able to furnish to you :

- pipes and sewers networks surveys;
- drill holes, pits and heating ducts inspections.
above 150 mm ID : in color,
above 70 mm ID : in black and white.

Invisible pipes can be also located by means of radio signals.

For any further information, please contact :

G.C. LIEGE a.s.b.l.
Laboratoires d'Infrastructures et de Géomécanique
Université de Liège
Quai Banning, 6
B-4000 LIEGE
Tél. 041/52.21.60 - 52.01.80
Tlx 41488 GC ULG B