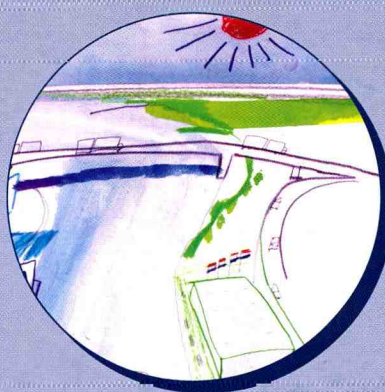
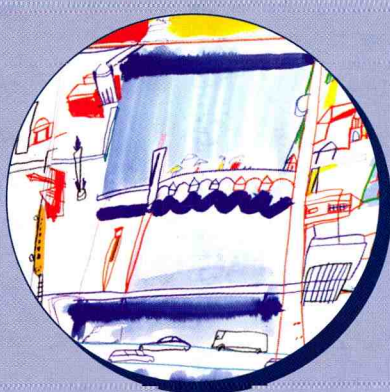


DE MAAS ONTDEKT!

LA MEUSE SE DÉCOUVRE!

DIE MAAS ENTHÜLLT!



Abstracts: Lezingen & posters

**Eerste Internationaal Wetenschappelijk Maassymposium
van de ICBM**

27 & 28 november 2002, Maastricht

Synthèses: Conférences et posters

**Premier Symposium scientifique international
de la CIPM concernant la Meuse**

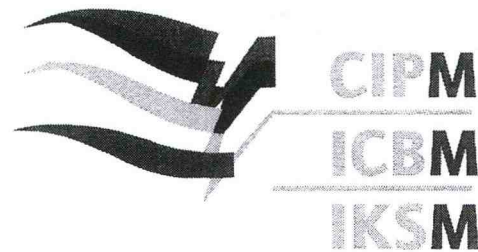
27 & 28 Novembre 2002, Maastricht

Abstracts: Lesungs und Posters

**Erstes Internationales Wissenschaftliches
Maassymposium der IKSM**

27 & 28 November 2002, Maastricht

6-3-41



Deelnemerslijst Liste des Participants Teilnehmerliste

Eerste Internationale Wetenschappelijk Maassymposium van de ICBM
Premier Symposium scientifique international de la CIPM concernant la Meuse
Erstes Internationales Wissenschaftliches Maassymposium der IKSM

27 + 28/11/2002

FAMILYNAME	INITIALS	PREFIX	COMPANY	COUNTRY	E-MAIL
Adam	B.		Institute of Applied Ecology	Germany	schwever@vobis.net
Auer	J.		Agence de l'eau Rhin- Meuse	France	auer@eau-rhin-meuse.fr
Baetens	J.		Flemish Government- Flanders Hydraulics	Belgium	johan.bartens@lin.vlaanderen.be
Bakker	H.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Barneveld	H.		HKV Lijn in water	The Netherlands	h.barneveld@hkv.nl
Bastings	S.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Bauer	J.		Ministerium für Umwelt und Naturschutz	Germany	
Baumgart	J.		Staatliches Umweltamt Aachen	Germany	juergen.baumgart@stua-ac.nrw.de
Beek	R.	van	Visstandverbetering Maas	The Netherlands	secretaris@visstandverbetering-maas.nl
Belpaire	C.		Inst. voor Bosbouw en Wildbeheer	Belgium	claudie.belpaire@lin.vlaanderen.be
Bennekom	A.	van	RIZA	The Netherlands	a.r.vbennekom@riza.rws.minvenw.nl
Berbee	R.		RIZA	The Netherlands	r.berbee@riza.rws.minvenw.nl
Berg	H.		Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH	Germany	HelmutBerg@BueroBerg.de
Booij	M.		Universiteit Twente	The Netherlands	m.j.booij@ctw.utwente.nl
Boon	W.		Brabantse Kamers van Koophandel	The Netherlands	wboon@eindhoven.kvk.nl
Boot	U.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	u.a.boot@dlb.rws.minvenw.nl
Bossenbroek	P.		Staatsbosbeheer	The Netherlands	p.bossenbroek@sbb.agro.nl
Bourgoing	L.		VMM (Vlaamse Milieumaatschappij)	Belgium	l.bovagoing@vmm.be
Braeckel	A.	van	Institute of Nature Conservation	Belgium	alexander.van.braeckel@instnat.be
Branderhorst	L.		Waterschap De Dongestroom	The Netherlands	labranderhorst@dongestroom.nl
Breemen	L.	van	KIWA N.V. Water Research	The Netherlands	lambert.van.breemen@kiwa.nl
Breine	J.		IBW	Belgium	jan.breineglin@lin.vlaanderen.be
Bresson	J.		Agence de l'eau Rhin- Meuse	France	bresson@eau-rhin-meuse.fr
Breukelaar	A.		RIZA	The Netherlands	a.breukelaar@riza.zws.minvenw.nl
Brink	F.	van den	Provincie Limburg	The Netherlands	fwb.van.den.brink@prvlimburg.nl
Brinkhof	H.		Maaswerken	The Netherlands	kennis@demaaswerken.nl
Bruijn	B.	de	Waterschap Rivierenland	The Netherlands	bruijn@wstl.nl
Bruijs	M.		KEMA Nederland BV	The Netherlands	m.c.m.bruijs@kema.nl
Bruls	A.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	A.M.H. Bruls@dlb.rws.minvenw.nl
Bruyneel	M.		ICBS-CIPE	Belgium	sfc@icbs-cipe.com
Budé	M.		Stichting Sportvisserij SSL	The Netherlands	ssladviseur@hetnet.nl
Buggenum	H.J.M.		Waterschap Roer en Overmaas	The Netherlands	h.vanbuggenum@overmaas.nl
Buis	K.		UIA- Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer	Belgium	kbuis@uia.ua.ac.be
Buishand	A.		KNMI	The Netherlands	adri.buishand@knmi.nl
Burgdorffer	M.		RIZA	The Netherlands	m.burgdorffer@riza.rws.minvenw.nl
Cals	M.		Cals Consultancy	The Netherlands	m.cals@hetnet.nl
Capito	F.		Staatliches Umweltamt	Germany	fritz.capito@stua-kr.nrw.de
Coenen	M.		Université de Anvers	Belgium	marleen.coenen@ua.ac.be
Corbonnois	J.		Centre d'Etudes Geographiques	France	corbonnois@zeus.univ-metz.fr

Craenenbroeck	W.	van	Antwerpse Waterwerken	Belgium	vvancraenenbroeck@aww.be
Cremers	N.		Rijkswaterstaat/ RIZA	The Netherlands	n.cremers@riza.rws.minvenw.nl
Crijns	L.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Crombaghs	B.		Ecologisch Adviesbureau	The Netherlands	crombagh@natuurbalans.nl
D'Haeseleer	E.		Waterbouwkundig Lab. en Hydro. Onderzoek	Belgium	erika.dhaeseleer@lin.vlaanderen.be
Damme	P.	van	ISSEP	Belgium	p.vandamme@issep.be
Danckaerts	C.		Dienst voor de Scheepvaart	Belgium	c.danckaerts@dienst-scheepvaart.be
Dautrebande	S.		Unite d'hydraulique agricole	Belgium	dautrebande.s@fsagsc.ac.be
De Meyer	E.		Vlaamse Milieumaatschappij	Belgium	e.demeyer@vmm.be
De Smedt	F.		Vrije Universiteit Brussel	Belgium	
Dekyvere	O.		Ministere de la Region Wallonie	Belgium	o.dekyvere@mrw.wallonie.be
Delsing	J.H.M.		Waterschap Roer en Overmaas	The Netherlands	
Denayer	B.		Visserijcommissie Limburg	Belgium	bdenayer@limburg.be
Derriks	G.			The Netherlands	
Deursen	W.	van	Carthago Consultancy	The Netherlands	wvandeursen@carthago.nl
Dichaux	J.		CIMPE	Belgium	lufo@gimpe.be
Dierx	W.		Waterleidingsmaatschappij Limburg	The Netherlands	wiel.dierx@home.nl
Dijk	H.		Ministerie Verkeer en Waterstaat	The Netherlands	h.h.g.dijk@dgw.minvenw.nl
Dircke	P.		Arcadis	The Netherlands	p.t.m.dircke@arcadis.nl
Dumont	U.		Ingenieurbüro Floeckshühle	Germany	u.dumont@floecksmuehle.com
Evers	A.		Waterschap Roer en Overmaas	The Netherlands	ajgm.evers@prvlimburg.nl
Fauville	C.		F.U.N.D.P.	Belgium	claud.fauville@fundp.ac.be
Favier	T.		Universiteit Twente	The Netherlands	t.t.favier@ctw.utwente.nl
Fourneau	J.		Université de Anvers	Belgium	joep.fourneau@ua.ac.be
Geeraert	H.		Aquafin NV	Belgium	heleen.geeraert@aquafin.be
Gielen	H.		Afdeling Maas en Albertkanaal	Belgium	herman.gielen@lim.vlaanderen.be
Gielis	R.		Vlaamse Landmaatschappij	Belgium	ria.gielis@vlm.be
Gillardin	V.			Belgium	virginiegillardin@hotmail.com
Girard	T.		Association pour l'étude du Parc Naturel	France	asso.pnr@wanadoo.fr
Goemans	G.		IBW	Belgium	geert.goemans@lin.vlaanderen.be
Goetghebeur	P.		Agence de l'eau Rhin- Meuse	France	goetghebeur@eau-rhin-meuse.fr
Goris	M.		Université de Anvers	Belgium	maarten.goris@lim.vlaanderen.be
Greijdanus	M.		RIZA	The Netherlands	m.greijdanus@riza.rws.minvenw.nl
Groen	K.		RIZA	The Netherlands	k.groen@riza.rws.minvenw.nl
Gruijters	S.		TNO-NITG	The Netherlands	s.gruijters@nitg.tno.nl
Haas	A.	de	RIZA	The Netherlands	a.dehaas@riza.rws.minvenw.nl
Habib	H.		Gronting Consulting Engineers	The Netherlands	ami.habib@grontmij.nl
Hadderingh	R.		KEMA Nederland BV	The Netherlands	r.h.hadderingh@kema.nl
Hardy	M.			Belgium	dyhard80@hotmail.com
Haye	M.	de la	Aquaseuse	The Netherlands	mhaye@aquasense.nl
Heesters	A.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl

Heijens	F.J.M.		Waterschap Roer en Overmaas	The Netherlands	f.heijens@overmaas.nl
Heijnen	H.		Stichting Milieufederatie Limburg	The Netherlands	sml@millimb.nl
Heinen	P.		RIZA	The Netherlands	p.heinen@riza.rws.minvenw.nl
Hellwig	A.		Visstandverbetering Maas	The Netherlands	secretaris@visstandverbetering-maas.nl
Hendrix	W.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Heuyerjans	G.		Provincie Limburg	The Netherlands	giwm.heuyerjans@prvlimburg.nl
Heylen	J.		Min. Vlaamse Gemeenschap- België	Belgium	
Hoogerwerf	G.		Natuurbalans- Limes Divergens	The Netherlands	hoogerwerf@natuurbalans.nl
Hoppmann	A.		Wasserverband	Germany	hoppmann.a@wver.de
Houben	A.		RIZA	The Netherlands	a.houben@riza.rws.minvenw.nl
Huet	H.	van	Provincie Limburg	The Netherlands	hjuwvan.huet@prvlimburg.nl
Huis in t' Veld	I.		Provincie Gelderland	The Netherlands	ihuis@prv.gelderland.nl
Huurman	J.		Rijkswaterstaat	The Netherlands	j.h.huurman@dlb.rws.minvenw.nl
Huys	S.		Universiteit Twente	The Netherlands	s.w.f.huijs@cstm.utwente.nl
Ijpelaar	R.		Wageningen UR	The Netherlands	ruben.ijpelaar@wur.nl
Jaillet	S.		University Henri Poincaré Nancy I	France	stephane.jaillet@g2r.uhp-nancy.fr
Jansen	H.		Tauw BV	The Netherlands	ejj@tauw.nl
Janssen	A.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	
Janssen	S.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Jaskula-Joustra	A.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	a.a.jaskula-joustra@dlb.rws.minvenw.nl
Jeanteur	J.			France	jacques.jeanteur@wanadoo.fr
Jellema-Fortuin	I.		Provincie Gelderland	The Netherlands	i.jellema@prv.gelderland.nl
Jeuken	A.		RIZA	The Netherlands	a.jeuken@riza.rws.minvenw.nl
Joosens	I.			The Netherlands	
Joris	J.		CIMPE	Belgium	lufo@gimpe.be
Josens	G.		Université Libre de Bruxelles	Belgium	gjosens@vlb.ac.be
Josten	A.			The Netherlands	
Kalinka	G.		Staatliches Umweltamt Aachen	Germany	guenter.kalinka@stua-ac.nrw.de
Kampen	J.		Aqua Terra Water en Bodem BV	The Netherlands	j.kampen@aquaterra.nl
Kerbusch	M.		Gemeente Maastricht	The Netherlands	matt.kerbusch@maastricht.nl
Kestemont	P.		Facultés Univ. Notre-Dame de la Paix	The Netherlands	patrick.kestemont@fundp.ac.be
Kienhuis- Smits	K.			The Netherlands	
Kleef	J.M.G.	In den	Waterschap Roer en Overmaas	The Netherlands	
Kleine	M.	de	TNO-NITG	The Netherlands	m.dekleine@nitg.tno.nl
Konings	P.		Rijkswaterstaat	The Netherlands	p.h.konings@dlb.rws.minvenw.nl
Kortleve	M.		NV D2H	The Netherlands	m.kortleve@dzhl.nl
Koster	E.		Universiteit Utrecht	The Netherlands	e.koster@geog.nn.nl
Kramer	C.		Provincie Noord Brabant	The Netherlands	ckrämer@brabant.nl
Kranenbarg	J.		RIZA	The Netherlands	j.kranenbarg@riza.rws.minvenw.nl
Krekels	R.		Bureau Natuurbalans	The Netherlands	krekel@natuurbalans.nl
Kuiper	R.		Stichting Reinwater	The Netherlands	r.kuiper@reinwater.nl

Kuss	H.		Gerhard- Mercator University Duisberg	Germany	kuss@lims.uni-duisburg.de
Laan	K.	van der	Staatsbosbeheer	The Netherlands	k.laan@sbb.agro.nl
Laat	P.	de	UNESCO-IHE Institute for Water Education	The Netherlands	pdl@ihe.nl
Lambot	F.		MRW-DGRNF	Belgium	f.lambot@mrw.wallonie.be
Lantmeeters	K.		Ministerie van den Vlaamse Gemeenschap	Belgium	kristof.lantmeesters@lin.vlaanderen.be
Leander	R.		KNMI	The Netherlands	leander@knmi.nl
Leemans	M.		RIWA-Maas	The Netherlands	kam.lintz@wbb.nl
Lefébure	A.		ICBS-CIPE	Belgium	sfc@icbs-cipe.com
Lefebvre	A.		MRBC-CIPM	Belgium	alefebvre@mrbc.irisnet.be
Lejeune	M.		Aminal	Belgium	martine.lejeune@pi.be
Leussen	W.	van	Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	w.vleussen@dlb.rws.minvenw.nl
Liefveld	W.		RIZA	The Netherlands	w.liefveld@riza.rws.minvenw.nl
Linden	H.	van der	Ministerie van LNV	The Netherlands	h.j.van.der.linden@lnvz.agro.nl
Looy	K.	Van	Instituut voor Natuurbehoud	Belgium	kris.van.looy@instnat.be
Luijendijk	J.		Tauw BV	The Netherlands	jly@tauw.nl
Magnier	A.		Service Navigation du Nord-Est	France	andre.magnier@equipment.gouv.fr
Mahieu	J.		Agence de l'eau Rhin- Meuse	France	mahieu@eau-rhin-meuse.fr
Manheller	W.		Niersverband	Germany	nv-labor@megabit.net
Marneffe	Y.		Université de Liège	Belgium	jp.thome@ulg.ac.be
Mars	H.	de	Royal Haskoning	The Netherlands	h.demars@royalhaskoning.com
Matla	E.		Waterschap De Aa	The Netherlands	ematla@de.aa.nl
Mazijk	A.	van	TU Delft	The Netherlands	a.vanMazijk@city.tudelft.nl
Meaghe	K.		Waterbouwkundig Lab. en Hydro. Onderzoek	Belgium	koen.meaghe@lin.vlaanderen.be
Meiners	H.		AHU AG Wasser Bodem Geometik	Germany	g.meiners@ahu.de
Meire	P.		UIA	Belgium	pmeire@uia.ua.ac.be
Mennen	W.		Vlaamse Gemeenschap	Belgium	werner.mennen@lin.vlaanderen.be
Mesdag	D.		Vlaamse Milieumaatschappij	Belgium	d.mesdag@vmm.be
Meulenberg	M.		RIZA	The Netherlands	m.meulenberg@riza.rws.minvenw.nl
Micha	J.C.		FUNDP, URBO	Belgium	jean-claude.micha@fundp.ac.be
Mol	A.		Provincie Noord- Brabant	The Netherlands	amol@brabant.nl
Molleman	J.		Provincie Limburg	The Netherlands	jab.molleman@prvlimburg.nl
Monzani	B.			Belgium	leuce.indipendente@libero.ct
Moors	W.		Stichting Milieufederatie Limburg	The Netherlands	sml@millimb.nl
Mouwen	M.		Waterschap De Aa	The Netherlands	mmouwen@de-aa.nl
Müller	W.		Staatliches Umweltamt	Germany	wolfgang.mueller@stua-kr.nrw.de
Muyres	W.		Organisatie Verbetering Binnenvisserij	The Netherlands	muyres@ovb.nl
Muysen	W.	van	Vlaamse Landmaatschappij	Belgium	wouter.vanmuysen@vlm.be
Nacken	H.		RWTH Aachen	Germany	nacken@lfi.rwth-aachen.de
Neven	M.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Niechoj	W.		Schwalmverband	Germany	w.niechoj@schwalmverband.de
Nierop	D.	van	Provincie Limburg	The Netherlands	

Nonet	S.		CEBEDEAU	Belgium	snonet@cebedeau.be
Ogink	H.		WLI Delft Hydraulics	The Netherlands	henk.ogink@wldelft.nl
Olthof	J.		DHV Milieu & Infrastructuur	The Netherlands	janet.olthof@dhv.nl
Os	A.	van	Nederlands Centrum voor Rivierkunde-NCR	The Netherlands	ad.vanos@wldelft.nl
Overmars	W.			The Netherlands	willem.overmars@wildernis.com
Ovidio	M.		Université de Liège	Belgium	m.ovidio@vlg.ac.be
Paquet	C.		CIPM	Belgium	cpaquet@met.wallonie.be
Pauwels	J.		Vlaamse Milieumaatschappij	Belgium	j.pauwels@vmm.be
Peerbolte	B.		Royal Haskoning	The Netherlands	b.peerbolte@royalhaskoning.com
Peerboom	J.		Waterschap Peel en Maasvallei	The Netherlands	jac.peerboom@wpm.nl
Peeters	H.		CEBEDEAU	Belgium	hpeeters@cebedeau.be
Peters	B.		De Maaswerken/ Bureau Drift	The Netherlands	bartpet@ision.nl
Petit	F.		Université de Liège	Belgium	Francois.Petit@ulg.ac.be
Philippart	J.		Université de Liège	Belgium	jcphilippart@ulg.ac.be
Pieters	H.		RIVO	The Netherlands	h.pieters@rivo.wag-ur.nl
Pirotte	C.		SPGE	Belgium	claud.pirotte@exjets.spge.be
Plessers	L.		AWZ	Belgium	ludojsplessers@lin.vlaanderen.be
Poitevin	F.			France	florent.poitevin@lorraine.environnement.gouv.fr
Pot	M.		Rijkswaterstaat	The Netherlands	me.pot@dlb.rws.minvenw.nl
Pütz	N.		Staatliches Umweltamt Aachen	Germany	norbert.puetz@stua-ac.nrw.de
Racot	P.		CIPM- ICBM- IKSM	Belgium	secr@cipm-icbm.be
Ramaekers	M.		Aquafin NV	Belgium	marina.ramaekers@aquafin.be
Ransijn	M.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Reuber	J.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Rifflart	R.		Université Gembloux	Belgium	renaud@ifrance.com
Robette	E.		DRGNE Region Wallonie, DNF, DN	Belgium	e.robette@mrw.wallonie.be
Roex	E.		RIZA	The Netherlands	r.berbee@riza.rws.minvenw.nl
Ronse	Y.		Vlaamse Milieumaatschappij	Belgium	y.ronse@vmm.be
Roode	M.	van	Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	
Rouas	G.		EPAMA	France	grouas.epama@wanadoo.fr
Roukema	M.		RIZA	The Netherlands	m.roukema@riza.rws.minvenw.nl
Ruber	H.		RWS	The Netherlands	h.p.s.ruber@dlb.rws.minven.nl
Ruyter	A.	de	NV D2H	The Netherlands	a.ruyter@d2h.nl
Saager	P.		Ministerie van Verkeer & Waterstaat	The Netherlands	p.m.saager@dgw.minvenw.nl
Schayck	C.	van	Visstandverbetering Maas	The Netherlands	secretaris@visstandverbetering-maas.nl
Scheller	U.			The Netherlands	
Schielen	R.		RIZA/RWS	The Netherlands	r.schielen@riza.rws.minvenw.nl
Schoenmakers	W.		Dienst Landelijk Gebied	The Netherlands	w.w.m.m.schoenkamers@dlg.agro.nl
Schulz	T.		Schwalmverband	Germany	th.schulz@schwalmverband.de
Sevencoten	F.	van	Vlaamse Milieumaatschappij	Belgium	f.vansevencoten@vmm.be
Severijns	J.		Provincie Limburg	The Netherlands	jmj.severijns@prv.limburg.nl

Severijns	L.		Belmagri NV	Belgium	belmagri@sdhbv.nl
Sieren	C.	van	Waterschap De Dongestroom	The Netherlands	cvlieren@dongestroom.nl
Slotboom	J.		Provincie Noord-Brabant	The Netherlands	jslotboom@brabant.nl
Sluys	J.	van der	Vlaamse Maatschappij v. Watervoorziening	Belgium	jan.van.der.sluys@vmw.be
Smeets	M.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	margriet.smeets.bittac@planet.nl
Smitz	J.		Université de Liège	Belgium	j.smitz@ulg.ac.be
Snijders	E.		Ministerie van VROM/ DG-ruimte	The Netherlands	els.snijders@minvrom.nl
Soete	F.		Inter- Environment Wallonie	Belgium	f.soete@iewonline.be
Sohier	C.		Unite d'hydraulique agricole	Belgium	sohier.c@fsagsc.ac.be
Span	A.		Provincie Noord- Brabant	The Netherlands	aspan@brabant.nl
Splunder	I.	van	RIZA	The Netherlands	il.vsplunder@riza-rws.minvenw.nl
Staes	J.		Université de Anvers	Belgium	jan.staes@ua.ac.be
Staeyen	B.		Aminal	Belgium	bjorn.vanstaeyen@lin.vlaanderen.be
Steegmans	R.		Wasserverband	Germany	steegmans.r@wver.de
Steen	R.		Duinwaterbedrijf Zuid-Holland	The Netherlands	r.steen@dzh.nl
Stoffelen	J.		Waterschap Peel en Maasvallei	The Netherlands	jan.stoffelen@wmp.nl
St�lgies	H.		Staatliches Umweltamt	Germany	helga.st�lgies@st�a-kr.nrw.de
Suilen	H.		Vereniging Natuurmomenten	The Netherlands	h.suilen@natuurmonumenten.nl
Tahay	L.		CIPM- ICBM- IKSM	Belgium	secr@cipm-icbm.be
Tarbe	A.			Belgium	altarbe@hotmail.com
Teders	J.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	j.teders@dlb.rws.minvenw.nl
Thome	J-P		Université de Liège	Belgium	y.marneffe@ulg.ac.be
Thuyne	G.	Van	IBW	Belgium	gerlinde.vanthuyne@lin.vlaanderen.be
Toebat	J.		Ministerie Vlaamse Gemeenschap	Belgium	johan.toebat@lim.vlaanderen.be
Tolkamp	H.		Zuiveringschap Limburg	The Netherlands	h.tolkamp@zl.nl
Trentels	A.		MRW-DGRNE	Belgium	a.trentels@mrw.wallonie.be
Vaate	A.	Bij de	Inland Water Man. &Waste Water Treatm.	The Netherlands	b.bdvaate@riza.rws.minvenw.nl
Valkering	P.		University of Maastricht	The Netherlands	p.valkering@icis.unimaas.nl
Vandaele	K.		Interbestuurlijke samenwerking L&W	Belgium	karel.vandaele@wateringsinttruiden.com
Vandenbossche	J.		CRNFB Gembloux	Belgium	jp.vandenbossche@mrw.wallonie.be
Vanderwaeren	G.		Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap	Belgium	guido.vanderwaeren@lin.vlaanderen.be
Vanherck	R.			Belgium	aqualite@skynet.be
Vate	S.	van de	RIWA-Maas	The Netherlands	kam.lintz@wbb.nl
Veen	M.	van der	Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Velde	J.	van de	Aquafin NV	Belgium	johan.vandevelde@aquafin.be
Velden	H.	v.d.	Ministerie van LNV	The Netherlands	H.van.der.velden@lnvz.aoro.nl
Venema	C.		Rijkswaterstaat Limburg	The Netherlands	
Verbraak	P.		Rijkswaterstaat Directie Limburg	The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
Verheijden	J.		RIWA-Maas	The Netherlands	kam.lintz@wbb.nl
Verheijen	A.		Fed. Hengelsportverenigingen ZW NL	The Netherlands	ard.verheijen@hotmail.com
Vermin	A.		Afdeling Maas en Albertkanaal	Belgium	adrien.vermin@lin.vlaanderen.be

Verreycken	H.		Inst. voor Bosbouw en Wildbeheer
Verreycken	H.		Waterbouwkundig Lab. en Hydro. Onderzoek
Verschoor	G.		Provincie Limburg
Verstraeten	J.		Afdeling Maas en Albertkanaal
Vestjens	M.		Provincie Limburg
Vocht	A.	de	Limburgs Universitair Centrum
Voilier	T.		Dienst Landelijk Gebied in Noord-Brabant
Volz	J.		Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch
Vom Kothen	V.		Staatliches Umweltamt Aachen
Vreede	L.	de	Ver. Ned. Rieviorgemeenten
Vriend	H.	de	WLI Delft Hydraulics
Warmerdam	P.		Universiteit Wageningen
Warmoes	T.		Vlaams Milieuemaatschappij
Weijden	M.	van der	RIZA
Wendeler	J.		RWE Rheinbraun AG
Wergen	R.		Staatliches Umweltamt Aachen
Wesselink	A.		Universiteit Twente
Westerhoff	W.		TNO-NITG
Westra	K.		Ministerie van LNV
Wijnands	G.		Gemeente Maastricht
Wit	M.	de	RIZA
Wolfert	H.P.		Alteria
Wortel	L.		Royal Haskoning
Wuts	T.		Stichting Milieufederatie Limburg
Wybenga	A.		Rijkswaterstaat Directie Limburg
Zanten	M.	van	Royal Haskoning
Zijlmans	R.		CIPM- ICBM- IKSM
Zoetmulder	H.		Rijkswaterstaat Directie Limburg
Zwolsman	G.		RIZA/WST

Belgium	hugo.verreycken@lin.vlaanderen.be
Belgium	hans.vereecken@lin.vlaanderen.be
The Netherlands	g.verschoor@prvlimburg.nl
Belgium	joke.verstraeten@lim.vlaanderen.be
The Netherlands	ehm.smeets@prvlimburg.nl
Belgium	alain.devocht@luc.ac.be
The Netherlands	t.voilier@dlg.agro.nl
The Netherlands	j.volz@wbb.nl
Germany	volker.vomkothen@stua-ac.nrw.de
The Netherlands	l.de.vreede@hecnnet.nl
The Netherlands	huib.devriend@wldelft.nl
The Netherlands	piet.warmerdam@wur.nl
Belgium	t.warmoes@vmm.be
The Netherlands	m.vdweijden@riza.rws.minvenw.nl
Germany	josef.wendeler@rwerheinsbraun.com
Germany	rudolf.wergen@stua.ac.nrw.de
The Netherlands	a.j.wesselink@ctw.utwente.nl
The Netherlands	w.westerhoff@nitg.tno.nl
The Netherlands	k.l.westra@Invz.agro.nl
The Netherlands	gerard.wijnands@maastricht.nl
The Netherlands	m.dwit@riza.rws.minvenw.nl
The Netherlands	h.p.wolfert@alteria.wag-ur.nl
The Netherlands	l.wortel@royalhaskoning.com
The Netherlands	sml@millimb.nl
The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
The Netherlands	m.vanzanten@royalhaskoning.com
Belgium	secr@cipm-icbm.be
The Netherlands	p.j.j.verbraak@dlb.rws.minvenw.nl
The Netherlands	j.zwolsman@riza.rws.minvenw.nl

First records and fast spread of five new (1995-2000) alien species in the River Meuse in Belgium: *Hypania invalida*, *Corbicula fluminea*, *Hemimysis anomala*, *Dikerogammarus villosus* and *Crangonyx pseudogracilis*

J.-P. VANDEN BOSSCHE

Summary

Macrozoobenthos sampling is part of a routine monitoring network for the study of the biodiversity and for the assessment of the biological quality of water courses in Wallonia (Belgium) (VANDEN BOSSCHE 1990 & 2001). In the River Meuse, this monitoring started in 1991 and revealed the arrival of five new alien species.

The recent opening of the canal Danube-Main in 1992 and the subsequent navigation allowed several Ponto-caspian species belonging to the macrozoobenthos to escape from the Danube basin and to invade successively the Main, the Rhine (TITIZER *et al.* 2000) and now the River Meuse basin. From 1998 to 2000, the monitoring network recorded three new alien species in the River Meuse in Belgium: one Polychaeta (*Hypania invalida*) and two Crustacea (*Hemimysis anomala* and *Dikerogammarus villosus*).

Earlier, in 1995, the Asian Bivalvia *Corbicula fluminea* and the North American Amphipoda *Crangonyx pseudogracilis* were also recorded for the first time.

The distribution of *Corophium curvispinum* and *Orchestia cavimana*, two well known Ponto-Caspian amphipods now strongly settled, is also discussed.

Material and methods

Location of the sampling sites

Eleven sampling sites (table 1) are reported here, from upstream to downstream:

- upstream Namur: Heer (French border), Dinant (upstream the Lesse stream confluence), Yvoir, Godinne and Lustin;
- between Namur and Liège: Namèche, Gives (lateral channel not disturbed by navigation) and Chokier;
- downstream Liège: “Vieille Meuse” (in Lanaye, natural blind side arm open to the main channel), “Nouvelle Gravière” (in Lanaye, artificial blind side arm created in 1987 and open to the main channel) and Petit-Lanaye. These three sites face the Dutch border.

Sampling methodology

From 1991 to 2001, in order to meet the requirements of various objectives (routine biological monitoring, intensive biological monitoring for international monitoring programmes and biodiversity studies), several methods have been used:

- bank handnet (500 µm mesh size) sampling (substrates: stones, gravel, sand, soft sediments, vegetation;

Table 1 — Sampling locations.

Downstreamward	Longitude E	Latitude N
HEER (French border)	4°49'37.49	50°10'32.89
DINANT	4°53'24.08	50°14'05.21
YVOIR	4°53'47.08	50°17'33.22
GODINNE	4°51'20.62	50°20'55.02
LUSTIN	4°52'30.61	50°22'47.50
NAMUR		
NAMECHE	5°00'59.26	50°28'56.21
GIVES	5°08'56.59	50°30'29.08
CHOKIER	5°26'00.28	50°35'21.31
LIEGE		
VIEILLE MEUSE	5°41'33.27	50°47'44.94
NOUV. GRAVIERE	5°41'43.46	50°47'26.06
PETIT-LANAYE	5°41'43.01	50°48'40.50

maximum depth about 0.8 m) in all sampling sites in 1991 and 1995; in five sites in 1998;

- intensive sampling, adding to bank handnet three artificial substrates (netbags filled with 5 litres stones, immersion 28 to 30 days, depth about 1 m) and deep bottom dredging (triangular dredge, side size 0.3 m, fitted with 500 µm mesh size net) in four sites in 1998 and all sites in 2000-2001;
- scuba diving (in addition to intensive sampling; 10 litres material collected 4 to 5 m deep with a small spade in a 500 µm mesh size handnet) in Heer, Lustin and Gives in 2000;
- hand sampling (restricted to Bivalvia) on the riverbed bottom (river level lowered for technical maintenance) upstream Namur in 2001.

A special typography is used in the tables to quote the methodology.

Results and discussion

Hypania invalida (GRUBE, 1860) (Polychaeta: Ampharetidae)

Origin: Ponto-Caspian, river Danube.

First record in the River Meuse in Belgium: 2000 (VANDEN BOSSCHE *et al.* 2001).

Distribution and spread: table 2. In 2000, collected mainly by scuba diving (artificial substrates poorly effective in 2000) in Heer, Gives (largest population) and Chokier. In 2001 in artificial substrates in Gives (increased population) and the Nouvelle Gravière (only one specimen).

Expected population development: already present from the French border to the Netherlands border, co-occurring with *Corophium curvispinum*. The population increase from 2000 to 2001 in Gives and the fast colonization of the artificial substrates tend to demonstrate its ability of booming.

Table 2 — *Hypania invalida*

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	0	0	0	<u>1</u>	—
DINANT	0	0	0	—	—
YVOIR	0	0	0	—	—
GODINNE	—	—	0	—	—
LUSTIN	0	0	0	<u>0</u>	0
NAMECHE	—	0	0	—	—
GIVES	—	—	—	<u>250</u>	<u>587</u>
CHOKIER	—	—	0	<u>1</u>	—
VIEILLE MEUSE	—	—	0	—	0
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	1
PETIT-LANAYE	—	0	0	—	—

Number of individuals in the sample
(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;

thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving

italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered
—: no sampling

Corbicula fluminea (MÜLLER, 1774) (Mollusca: Corbiculidae)

Origin: Asian.

First record in the River Meuse in Belgium: 1995, in Seraing (SWINNEN *et al.* 1998) and Petit-Lanaye (VANDEN BOSSCHE 1999 & 2000).

Distribution and spread: table 3. Collected in 1995 and 1998 only in Petit-Lanaye, than in Chokier in 2000. In 2001, hand sampling on dried-up bottom in the river from Heer to Namur and bank handnet sampling downstream Namur delivered numerous specimens. *C. fluminea* was already present in the cooling water system of the nuclear power station at Chooz (France, close to the Belgian border) in 1994 (SWINNEN *et al.* 1998).

Expected population development: present from France to The Netherlands. Its expansion is not disturbed by navigation. The ecological needs required for the species, as described in (BACHMAN *et al.* 1997), are met in the River Meuse. Although the species seemed to require a temperature superior to 20°C most of the year (SWINNEN *et al.* 1998), the recent observations demonstrate that it can also survive and develop in the open channel with a mean annual temperature inferior to 20°C. However, cold waters occurring during very cold winters could be a limiting factor in the open channel but not in cooling water systems. A very fast expansion is expected in Belgium.

Table 3 — *Corbicula fluminea*

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	0	0	0	<u>1</u>	6
DINANT	0	0	0	—	6
YVOIR	0	0	0	—	31
GODINNE	—	—	0	—	31
LUSTIN	0	0	0	<u>0</u>	31
NAMECHE	—	0	0	—	—
GIVES	—	—	—	<u>0</u>	126
CHOKIER	—	—	0	27	—
VIEILLE MEUSE	—	—	0	—	49
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	4
PETIT-LANAYE	—	20	31	—	—

Number of individuals in the sample

(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;

thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving

italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered
—: no sampling

Hemimysis anomala (SARS, 1907) (Crustacea: Mysidae)

Origin: Ponto-Caspian.

First record in the River Meuse in Belgium: 2000 (VANDEN BOSSCHE *et al.* 2001).

Distribution and spread: table 4. In 2000, collected upstream Namur (Heer, Lustin) and between Namur and Liège (Gives). In 2001, collected downstream Namur (Gives) and downstream Liège (Lanaye: Nouvelle gravière, Vieille Meuse). *H. anomala* was collected mainly in bank vegetation and in the artificial substrates and, to a lesser extend, by dredging. Handnet stone and gravel sampling did not provide any specimens (probably due to a fast escape behaviour).

Expected population development: the first occurrence in Belgium was quoted in 1999 in the Scheldt River basin (VERSLYCKE *et al.* 2000). In The Netherlands, the species was first noticed in 1997-1998 in a small water body near Amsterdam and in Dutch Rhine branches (FAASSE 1998,

KELLEHER *et al.* 1999). As the ecological requirements of *H. anomala* (FAASSE 1998, KELLEHER *et al.* 1999) are seemingly met in the River Meuse and as the species needed only three years to invade the whole Belgian Meuse course since the first record in the Dutch waters, a rapid increase of the mysid population can be expected.

Table 4 — *Hemimysis anomala*

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	0	0	0	<u>13</u>	—
DINANT	0	0	0	—	—
YVOIR	0	0	0	—	—
GODINNE	—	—	0	—	—
LUSTIN	0	0	0	<u>1</u>	0
NAMECHE	—	0	0	—	—
GIVES	—	—	—	<u>20</u>	1
CHOKIER	—	—	0	0	—
VIEILLE MEUSE	—	—	0	—	27
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	19
PETIT-LANAYE	—	0	0	—	—

Number of individuals in the sample

(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;

thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving

italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered

—: no sampling

Crangonyx pseudogracilis (BOUSFIELD, 1958) (Crustacea: Crangonyctidae)

Origin: North American (TITIZER *et al.* 2000).

First record in the River Meuse in Belgium: 1995 in Yvoir, Lustin and Petit-Lanaye.

Distribution and spread: table 5. In Yvoir and Vieille Meuse in 1998: the amphipods population was very varied in Yvoir (*C. pseudogracilis*, *Gammarus* spp., *Echinogammarus berilloni*, *Corophium curvispinum*), while *C. pseudogracilis* was the only amphipod present, in large amounts, in Vieille Meuse. In 1998, 2000 and 2001, *C. pseudogracilis* disappeared from the catches in Lustin, despite the intensive sampling method used. In 2001, the remaining populations of *C. pseudogracilis* were found in Vieille Meuse (in the vegetation and in the artificial substrates) and in Nouvelle-Gravière (in the vegetation only), sharing their biotope with *Dikerogammarus villosus*, the latter being dominant (89.8 % *D. villosus* in Vieille Meuse).

Expected population development: *C. pseudogracilis* is likely to vanish completely from the River Meuse before long, under the increasing pressure of *D. villosus*.

Table 5 — *Crangonyx pseudogracilis*

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	0	0	0	<u>0</u>	—
DINANT	0	0	0	—	—
YVOIR	0	9	3	—	—
GODINNE	—	—	0	—	—
LUSTIN	0	12	0	<u>0</u>	0
NAMECHE	—	0	0	—	—
GIVES	—	—	—	<u>0</u>	0
CHOKIER	—	—	0	0	—
VIEILLE MEUSE	—	—	301	—	57
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	24
PETIT-LANAYE	—	1	0	—	—

Number of individuals in the sample

(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;

thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving

italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered

—: no sampling

Dikerogammarus villosus (SOWINSKY, 1874) (Crustacea: Gammaridae)

Origin: Ponto-Caspian.

First record in the River Meuse in Belgium: 1998. First report as *Dikerogammarus* sp.: 2001 (VANDEN BOSSCHE *et al.* 2001).

Distribution and spread: tables 6, 7. Absent from all samples in 1991 and 1995. Already abundant in 1998 from Dinant to Chokier. Since 1998, *D. villosus* has represented 100 % of the population of Gammaridae (i.e. *Gammarus* spp. + *Echinogammarus berilloni* + *D. villosus*) + Crangonyctidae between Namur and Liège. The explosive increase extended upstream Namur in 2000.

Expected population development: since the first specimen was recorded in the Lower Rhine in The Netherlands in 1994 (BIJ DE VAATE & KLINK 1995), *D. villosus* seems to have developed dramatically and to have become a kind of "killer species", as regards the other Gammaridae and the Crangonyctidae, vanishing very quickly from the River Meuse in Belgium. *D. villosus* does not seem to be detrimental to *Corophium curvispinum* populations.

Corophium curvispinum (SARS, 1895) (Crustacea: Corophiidae)

Origin: Ponto-Caspian.

First record in the River Meuse in Belgium: 1981 in Huy (D'UDEKEM D'ACCOZ & STROOT 1988). First report in 1983 in Jambes (WOUTERS 1985).

Distribution and spread: table 8. This exotic amphipod species started invading the River Meuse in Belgium probably in the late 1970's. It is now strongly settled and widely distributed. In 1991, *C. curvispinum* is present

Table 6 — *Dikerogammarus villosus*

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	0	0	0	<u>15</u>	—
DINANT	0	0	6	—	—
YVOIR	0	0	36	—	—
GODINNE	—	—	51	—	—
LUSTIN	0	0	3	<u>1033</u>	<u>1943</u>
NAMECHE	—	0	124	—	—
GIVES	—	—	—	<u>721</u>	<u>1181</u>
CHOKIER	—	—	148	<u>765</u>	—
VIEILLE MEUSE	—	—	0	—	<u>503</u>
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	<u>32</u>
PETIT-LANAYE	—	0	0	—	—

Number of individuals in the sample

(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;

thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving

italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered

—: no sampling

Table 7 — *Dikerogammarus* / Gammaridae + Crangonyctidae
(% total number individuals)

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	0	0	0	<u>24,6</u>	—
DINANT	0	0	21,4	—	—
YVOIR	0	0	51,4	—	—
GODINNE	—	—	68	—	—
LUSTIN	0	0	<u>2,1</u>	<u>99,8</u>	<u>99</u>
NAMECHE	—	0	100	—	—
GIVES	—	—	—	<u>100</u>	<u>99,7</u>
CHOKIER	—	—	100	<u>100</u>	—
VIEILLE MEUSE	—	—	0	—	<u>89,8</u>
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	<u>57,1</u>
PETIT-LANAYE	—	0	—	—	—

Number of individuals in the sample

(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;

thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving

italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered

—: no sampling

from the French border to Namur (no sampling downstream Namur). In 1995 and 1998, its occurrence extended to Namèche (absent downstream). In 2000 and 2001, the amphipod continues its expansion: near Liège in 2000 and further downstream in 2001 to the two side blind arms facing the Dutch border (only three individuals caught despite the intensive sampling methods).

The use of artificial substrates increases the catches to a large extent.

Expected population development: upstream Namur, *C. curvispinum* population seems to have stabilized. It looks like the invasion of *C. curvispinum* downstream Namur is recent and that the species is still expanding downstream. That situation could be explained by the recent improvement of the water quality of the River Meuse from Namur to Liège. As said above, *C. curvispinum* does not seem to be threatened by *D. villosus*.

Table 8 — *Corophium curvispinum*

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	12	7	<u>637</u>	<u>1296</u>	—
DINANT	32	31	31	—	—
YVOIR	3	31	31	—	—
GODINNE	—	—	31	—	—
LUSTIN	1	9	<u>697</u>	<u>372</u>	<u>478</u>
NAMECHE	—	3	62	—	—
GIVES	—	—	—	<u>387</u>	<u>2067</u>
CHOKIER	—	—	0	<u>9</u>	—
VIEILLE MEUSE	—	—	0	—	<u>2</u>
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	<u>1</u>
PETIT-LANAYE	—	0	0	—	—

Number of individuals in the sample

(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;

thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving

italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered

—: no sampling

Orchestia cavimana (HELLER, 1865) (Crustacea: Talitridae)

Origin: Ponto-Caspian, East Mediterranean (TITIZER *et al.* 2000).

First record in the River Meuse in Belgium: in 1983 in Jambes (WOUTERS 1985).

Distribution and spread: table 9. In 1991, 2 individuals in Yvoir. One specimen in Petit-Lanaye in 1995 and 1998. Numerous specimens in Gives and Nouvelle Gravière in 2001. This semi-terrestrial species was caught mainly while sampling the vegetation of the banks near the surface. It was noticed at Nouvelle Gravière that some land specimens jumped into the net during the sampling.

Expected population development: due to its semi-terrestrial behaviour, *O. cavimana* may escape most of the usual aquatic sampling methods and be more widely distributed than the catches may suggest. All natural banks of the river could therefore be (or are already?) invaded with this amphipod. A special shore-oriented sampling method should be used to assess the actual distribution of *O. cavimana*.

Table 9 — *Orchestia cavimana*

LOCATION	1991	1995	1998	2000	2001
HEER	0	0	0	<u>0</u>	—
DINANT	0	0	0	—	—
YVOIR	2	0	0	—	—
GODINNE	—	—	0	—	—
LUSTIN	0	0	0	<u>0</u>	0
NAMECHE	—	0	0	—	—
GIVES	—	—	—	<u>0</u>	43
CHOKIER	—	—	0	0	—
VIEILLE MEUSE	—	—	0	—	0
NOUV. GRAVIERE	—	—	—	—	22
PETIT-LANAYE	—	1	1	—	—

Number of individuals in the sample
(31 = 10 to 99; 301=>100)

Sampling method: thin numbers: bank handnet sampling; thick numbers: intensive sampling: bank handnet + artificial substrates + bottom dredging;
thick numbers underlined: intensive sampling + scuba diving
italics numbers: hand sampling, bottom dried up, river level lowered
—: no sampling

Jaera istri (VEUILLE, 1979) (Crustacea: Janiridae)

Origin: Ponto-Caspian.

First record in the River Meuse in Belgium: coming soon.
This isopod has been present in the Dutch lower Rhine since 1997 (KELLEHER *et al.* 2000).

Conclusion

Earlier alien species (a.o. *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Orconectes limosus*, *Atyaephyra desmaresti*, *Echinogammarus berilloni*,...) are so well established in the River Meuse in Belgium that they are practically accepted as being part of the local fauna. None of these species seems to have endangered the native species.

The situation has drastically changed with the arrival of the large *D. villosus* whose explosive expansion is directly threatening the other Gammaridae (*Gammarus* spp., *Echinogammarus berilloni*) and *Crangonyx pseudo-gracilis*.

It took less than ten years from the opening of the canal Danube-Main to record numerous new Ponto-Caspian macro-invertebrates. One can expect additional newcomers in the short term. To what extent the alien species will affect the native biodiversity is not yet clear but the example cited above suggests that (big?) changes in the river biodiversity are already under way.

Acknowledgements

For sampling and identification, the author was assisted by the Université Libre de Bruxelles, Service de Systématique et d'Ecologie animales (JOSENS G., CHÉROT F., DELOOZ E., GRIEZ F.). The monitoring network and biodiversity studies are directed and financed by the Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, Ministry of the Walloon Region.

References

- BACHMAN, V., USSEGLIO-POLATERA, P., CEGIELKA, E., WAGNER, P., POINSAINT, J.F. & MORETEAU, J.-C., 1997. Premières observations sur la coexistence de *Dreissena polymorpha*, *Corophium curvispinum* et *Corbicula* spp. dans la rivière Moselle. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 344/345: 373-384.
- BIJ DE VAATE, A. & KLINK, A.G., 1995. *Dikerogammarus villosus* SOWINSKY (Crustacea: Gammaridae) a new immigrant in the Dutch part of the Lower Rhine. *Lauterbornia*, 20: 51-54.
- D'UDEKEM D'ACCOZ, C. & STROOT, Ph., 1988. Note sur l'expansion de *Corophium curvispinum* SARS, 1895 en Meuse (Crustacea, Amphipoda: Corophiidae). *Annales de la Société royale de Belgique*, 118: 171-175.
- FAASSE, M.A., 1998. The Pontocaspian Mysid *Hemimysis anomala* SARS, 1907, new to the fauna of The Netherlands. *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam*, 16 (10): 73-76.
- KELLEHER, B., BIJ DE VAATE, A., SWARTE, M., KLINK, A.G. & van der Velde, G., 2000. Identification, invasion and population development of the Ponto-Caspian Isopod *Jaera istri* VEUILLE (Janiridae) in the lower Rhine, The Netherlands. *Beaufortia*, 50 (4): 89-94.
- KELLEHER, B., VAN DER VELDE, G., WITTMANN, K.J., FAASSE, M.A. & BIJ DE VAATE, A., 1999. Current status of the freshwater Mysidae in The Netherlands, with records of *Limnomysis benedeni* CZERNIAVSKY, 1882, a Pontocaspian species in Dutch Rhine branches. *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam*, 16 (13): 89-96.
- SWINNEN, F., LEYNEN, M., SABLON, R., DUVIVIER, L. & VANMAELE, R., 1998. The asiatic clam *Corbicula* (Bivalvia: Corbiculidae) in Belgium. *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg., Biologie*, 68: 47-53.
- TITIZER, T., SCHÖLL, F., BANNING, M., HAYBACH, A. & SCHLEUTER, M., 2000. Aquatische Neozoen im Makrozoobenthos der Binnenwasserstrassen Deutschlands. *Lauterbornia*, 39: 1-72.
- VANDEN BOSSCHE, J.-P., 1990. Réseau hydrobiologique 1990-1991. Zones de protection des eaux de surface (Arrêté de l'Exécutif régional wallon du 20/7/89). Coordonnées Lambert des points de prélèvement du réseau hydrobiologique de la Division de l'Eau. Rapport. Politique générale de l'Eau, DGRNE, Ministère de la Région wallonne, Namur: 64 pp.
- VANDEN BOSSCHE, J.-P., 1999. Résultats hydrobiologiques: premières observations de *Corbicula fluminea* MÜLLER, 1774 (Mollusca, Bivalvia) à Petit-Lanaye (Belgique) sur la Meuse. Rapport du Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, DGRNE, Ministère de la Région wallonne, Gembloux.
- VANDEN BOSSCHE, J.-P., 2000. Qualité biologique des cours d'eau en Région wallonne. In: Etat de l'environnement wallon 2000: L'environnement wallon à l'aube du XXI^e siècle. DGRNE et coll. Ministère de la Région wallonne, Namur: 156-160.

VANDEN BOSSCHE, J.-P., 2001. Carte de la qualité biologique et de la biodiversité des cours d'eau de Wallonie. Résultats 1996 à 1999 (Poster). Ministère de la Région wallonne, DGRNE, Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, septembre 2001.

VANDEN BOSSCHE, J.-P., CHÉROT, F., DELOOZ, E., GRISEZ, F. & JOSENS, G., 2001. First record of the Pontocaspian invader *Hypania invalida* (GRUBE, 1860) (Polychaeta: Ampharetidae) in the River Meuse (Belgium). *Belg. J. Zool.*, 131 (2): 183-185.

VERSLYCKE, T., JANSSEN, C., LOCK, K. & MEES, J., 2000. First occurrence of the Pontocaspian invader *Hemimysis anomala* (SARS, 1907) in Belgium (Crustacea: Mysidacea). *Belg. J. Zool.*, 130 (2): 157-158.

WOUTERS, K.A., 1985. *Corophium curvispinum* SARS, 1895 (Amphipoda) in the River Meuse, Belgium. *Crustaceana*, 48 (2): 218-220.

Jean-Pierre VANDEN BOSSCHE
Centre de Recherche de la Nature,
des Forêts et du Bois
DGRNE - Ministère de la Région wallonne
Avenue Maréchal Juin 23
B-5030 Gembloux

Inhoudsopgave

Thema Geomorfologie

Geomorfologische opbouw van de Maasvallei

Geomorfologische opbouw van de Maasvallei in het Franse deel	J. Corbonnois	5
(geen abstract ontvangen)	E. Paulissen	-
Morfodynamiek van de Maas en zijn zijrivieren in het Ardens Massief	F. Petit	6
Geomorfologische inspiratie voor het rivierbeheer van de Maas	W. Overmars	7

Thema Hydrologie

Globale situering

(geen abstract ontvangen)	F. Poitevin, P. Dewil, F. Desmedt, M. de Wit	-
---------------------------	--	---

Maatregelen tegen overstromingen

Hoogwaterbeheer Maas	G. Rouas	8
(geen abstract ontvangen)	M. Pirotton	-
Maatregelen tegen overstromingen in het stroomgebied van de Maas	W. van Leussen	9

Laagwaterproblematiek

Laagwaterafvoeren en gem. meerjarenafvoer van de Maas in Frankrijk	J. Auer	10
Problematiek van lage Maasafvoeren voor de waterwegen in Vlaanderen	K. Danckaerts	11
Problematiek van lage Maasafvoeren in Nederland	A. Jaskula-Joustra	12

Grondwater in het Maasstroomgebied

(geen abstract ontvangen)	G. Meiners	-
(geen abstract ontvangen)	A. Monjoie	-
Karstische grondwaterstromen in de bovenloop van de Maas. Gevolgen voor de hydrologische wisselwerking tussen stroomgebieden	S. Jaillet	13

Thema Belastingen en Effecten

Weten we wat we moeten weten over de Maaskwaliteit?	L. van Breemen	14
Informatiesysteem diffuse bronnen in Noordrijn-Westfalen	H. Nacken	15
Verontreinigd sediment – een integrale aanpak voor de Maas (<i>Engels</i>)	K. Groen	16
(geen abstract ontvangen)	F. Lapuyade	-
Vlaams meetnet voor verontreinigingen in paling	G. Goemans	17
Een simulatietest voor de waterkwaliteit van het riviersysteem voor het grensoverschrijdende stroomgebied van de Chiers : een eerste fase bij de bepaling van de belastingen/effecten-relaties met het oog op de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water	J. Smits	18

Thema Ecologie

(geen abstract ontvangen)	N. Geilen	-
Vegetatie en broedvogels van de overstromingsvlakte van de Maas; invloed van beheer en indicatoren voor het beleid	S. Muller	19
	J. Branciforti	
Loopkevers in de oevers van de Maas; indicatoren voor het beleid	K. van Looy	20
Macro-evertebraten in de littorale zone van de Maas (<i>Engels</i>)	B. bij de Vaate	21
Visgemeenschappen en vishabitat in de Maas	P. Kestemont	22
(geen abstract ontvangen)	J-C. Philippart	-
Fytoplankton en vermesting in de Maas	J-P. Descy	23

Posters

64

Table des Matières

Thème Géomorphologie

Structure Géomorphologique de la vallée de la Meuse

Structure géomorphologique de la vallée de la Meuse, dans sa partie française.	J. Corbonnois	25
(synthèse pas reçu)	E. Paulissen	-
Morphodynamique de la Meuse et de ses affluents dans le massif ardennais	F. Petit	26
Inspiration géomorphologique pour la gestion du fleuve Meuse	W. Overmars	27

Thème Hydrologie

Situation globale

(synthèse pas reçu)	F. Poitevin, P. Dewil, F. Desmedt, M. de Wit	-
---------------------	--	---

Mesures contre les inondations

Gestion des crues de la Meuse	G. Rouas	28
(synthèse pas reçu)	M. Piroton	-
Les mesures de lutte contre les inondations dans le bassin de la Meuse	W. van Leussen	29

Problématique d'étiages

Débits d'étiages et Module inter-annuel de la Meuse en France	J. Auer	30
Problème des débits d'étiage de la Meuse pour les voies navigables en Flandre	K. Danckaerts	31
Problème des étiages de la Meuse aux Pays-Bas	A. Jaskula-Joustra	32

Eaux souterraines dans le bassin de la Meuse

(synthèse pas reçu)	G. Meiners	-
(synthèse pas reçu)	A. Monjoie	-
Circulations karstiques dans le haut bassin de la Meuse	S. Jaillet	33
Conséquence pour les échanges entre bassins hydrographiques		

Thème Pressions et Effets

Savons-nous ce qu'il convient de savoir sur la qualité de l'eau de la Meuse?	L. van Breemen	34
Système d'information spécialisé concernant les sources diffuses en RNW	H. Nacken	35
Sédiments pollués – une approche intégrée pour la Meuse (<i>en Anglais</i>)	K. Groen	36
(synthèse pas reçu)	F. Lapuyade	-
Teneurs en PCB observées dans les anguilles du bassin de la Meuse.	G. Goemans	37
Résultats du réseau de mesure des polluants pour les anguilles.		
Un test de simulation de la qualité de l'eau du réseau hydrographique du bassin transfrontalier de la Chiers : une première étape pour la détermination des relations pressions / impacts dans la perspective de la mise en œuvre de la Directive-cadre	J. Smitz	38

Thème Ecologie

(synthèse pas reçu)	N. Geilen	-
Végétation et oiseaux nicheurs de l'aire inondable de la Meuse;	S. Muller	39
effet de la gestion et indicateurs pour la politique.	J. Branciforti	
Les carabidés des berges de la Meuse; des indicateurs pour la gestion du fleuve	K. van Looy	40
Macro-invertébrés dans la zone littorale de la Meuse (<i>en Anglais</i>)	B. bij de Vaate	41
Communautés ichtyologiques de la Meuse: biodiversité, habitats et indice de qualité écologique	P. Kestemont	42
(synthèse pas reçu)	J-C. Philippart	-
L'eutrophisation dans la Meuse	J-P. Descy	43

Posters

64

Inhalt

Thema Geomorphologie

Geomorphologischer Aufbau des Maastals

Geomorphologische Struktur des Maastals im Französischen Teil	J. Corbonnois	45
(kein abstract empfangen)	E. Paulissen	-
Morphodynamik der Maas und ihrer Nebenflüsse im Ardenner Massiv	F. Petit	46
Geomorphologische Inspiration für die Flussbewirtschaftung der Maas	W. Overmars	47

Thema Hydrologie

Globale Situierung

(kein abstract empfangen)	F. Poitevin, P. Dewil, F. Desmedt, M. de Wit	-
---------------------------	--	---

Maßnahmen gegen Überschwemmungen

Bewirtschaftung der Hochwasser der Maas	G. Rouas	48
(kein abstract empfangen)	M. Pirotton	-
Maßnahmen gegen Überschwemmungen im Einzugsgebiet der Maas	W. van Leussen	49

Niedrigwasserproblematik

Niedrigwasserführungen und zwischenjährliches Modul der Maas in Frankreich	J. Auer	50
Problematik niedriger Maasabflüsse für die Wasserwege in Flandern	K. Danckaerts	51
Problematik des Maasniedrigwassers in den Niederlanden	A. Jaskula-Joustra	52

Grundwasser im Maaseinzugsgebiet

(kein abstract empfangen)	G. Meiners	-
(kein abstract empfangen)	A. Monjoie	-
Karstkreisläufe im oberen Maasbecken Auswirkung für Austausch zwischen Einzugsgebieten	S. Jaillet	53

Thema Belastungen und Auswirkungen

Wissen, was wir über die Maaswasserqualität wissen müssen?	L. van Breemen	54
Fachinformationssystem Diffuse Quellen NRW	H. Nacken	55
Verunreinigtes Sediment – ein integraler Ansatz für die Maas (<i>auf Englisch</i>)	K. Groen	56
(kein abstract empfangen)	F. Lapuyade	-
PCB-Gehalt im Aal des Maasbeckens.	G. Goemans	57
Resultate des flämischen Aalschadstoffmessnetzes.		
Ein Simulationstest der Wasserqualität des hydrografischen Netzes des grenzüberschreitenden Beckens der Chiers: ein erster Schritt zur Bestimmung der Bezüge Druck / Auswirkungen in der Perspektive der Umsetzung der Rahmenrichtlinie	J. Smits	58

Thema Ökologie

(kein abstract empfangen)	N. Geilen	-
Vegetation und Brutvögel des Überschwemmungsgebiets der Maas; Auswirkungen der Bewirtschaftung und Indikatoren für die Politik.	S. Muller	59
Laufkäfer der Maasufer; Indikatoren für die Flussbewirtschaftung	J. Branciforti	
Makroinvertebrate im Littoralen der Maas (<i>auf Englisch</i>)	K. van Looy	60
Ichthyologische Gemeinschaften der Maas: Biovielfalt, Habitate und ökologischer Qualitätsindex.	B. bij de Vaate	61
(kein abstract empfangen)	P. Kestemont	62
Eutrophierung in der Maas	J-C. Philippart	-
	J-P. Descy	63

Posters

64

Nederlands

Naam: J. Corbonnois

Instituut: Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz

Titel: **Geomorfologische structuur van de Maasvallei op het Franse deel.**

De bijzondere configuratie van het stroomgebied en de Maasvallei is de afspiegeling van de geschiedenis van de rivier, met omleiding van tal van zijrivieren die de rivier tijdens het Quartair hebben verarmd. Resultaat: een langgerekt en smal stroomgebied. De Maasvallei, die minimum 80 tot 100 meter diep is, wordt over het algemeen gekenmerkt door een kronkelig tracé met diep ingegraven meanders afwisselend met korte rechtlijnige secties. Ze is overgedimensioneerd in vergelijking met de door haar smal stroomgebied aangeleverde watertoevoer.

De huidige dynamiek van de rivier is die van een hoogvlakterivier, met longitudinaal een lichte helling (meestal minder dan 1 op 1000), waarvan de geul nauwelijks onderhevig is aan veranderingen. Deze is weinig ingesneden in het winterbed dat een 5 à 10 m dikke alluviale ophoping bevat. Deze situatie bevordert frequent wateroverlast die het winterbed deels of volledig overstroomt en hierin kan het water een groot deel van het winterseizoen blijven. Deze overstromingen dragen evenwel weinig bij tot de geomorfologische evolutie van de bedding. Enkel de afvoer bij extreme hoogwaterstanden versnelt deze dynamiek en kan aanzienlijke schade berokkenen. Deze versnelling kan ook het gevolg zijn van plaatselijke menselijke ingrepen waaraan de rivier zich vervolgens moet aanpassen (vastlegging van bochten, uitgraven van granulaten, ...).

Deze morfogene acties verspreiden zich verschillend in benedenstroomse richting (tot aan de grens van het Franse grondgebied), naar gelang de aard van de onderlaag die de vallei ingraaft en de menselijke ingrepen die de werking van de rivier beïnvloeden. Deze ingrepen zijn van verschillende aard, uit oudere tijden of recenter en in het huidige rivierlandschap zichtbaar: onderhoud van de vaargeul, stuwen, omleidingen.

De algemene kenmerken die betrekking hebben op het geheel van de vallei bepalen uiteindelijk een milieu met langzame werking, die eerder bevorderlijk is voor het onderhoud van de riviermorfologie dan voor de veranderingen hiervan. Met de voorstelling op grotere schaal van de sector stroomopwaarts Stenay kan onze stelling worden geïllustreerd m.b.v. een detailzicht op de ontwikkelingen in de beddingen van de Maas.

* Jeannine Corbonnois, Professeur de Géographie physique, Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz, Ile du Saulcy F - 57045 METZ CEDEX 01

Naam: F. PETIT

Instituut: Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviale

Titel: **Morfodynamiek van de Maas en zijn zijrivieren in het Ardens Massief**

De morfodynamiek van de Maas verandert volledig wanneer hij het Ardens massief binnenstroomt, zowel door het waterloopkundig stelsel ervan, als door de aanvoer van belangrijke zijrivieren met een groot verhang, die lopen over een ondoordringbaar substraat, maar ook door de aard en omvang van meegevoerd materiaal. Bovendien versmalt de alluviale vlakte door de harde rotsformaties waar de rivier door loopt.

De greep van de mens op de Maas (vooral tussen Namen en Luik) is zeer groot : de Maas werd aangepast aan de behoeften van de scheepvaart en om bescherming tegen overstromingen te bieden (indijking, baggerwerken gevolgd door verbreding, tal van sluizen om meer rust in de rivier te krijgen). Op die manier is het geomorfologische gedrag van de rivier sterk verstoord : de gevolgen voor het transport en sedimentering van zwevende stof blijven niet uit. Bovendien hebben de vele baggerwerken en riviervverbreding geleid tot een rechtekking van de riviervakken (bijna volledig verdwijnen van meandering) en een sterke verarming van de sedimenten. Uit de analyse van sommige riviervakken blijkt echter dat het niet uitgesloten is dat het rivierbed wordt aangepast en het transport van materiaal mogelijk wordt gemaakt.

Ook wordt een synthese gepresenteerd over de grootste rivieren in Hoog-België die tot het Maasstroomgebied behoren ; daarbij gaat het vooral om de identificatie en de frekwentie van de overstromingsdebieten, waarna ook een aanzet tot een regionale typologie wordt voorgesteld. Verder wordt nader ingegaan op de frequentie van debieten die sedimenten in beweging brengen, en wordt een raming ondernomen van de meegevoerde hoeveelheden en van de grootte van het meegevoerde materiaal (« kracht » van de rivier). Ten slotte is de vervoersnelheid van het meegevoerde materiaal (« sedimentaire golf ») geraamd over relatief lange tijdspaden, waarvoor semi-natuurlijke markeerders werden ingezet. Deze verschillende aspecten die gaan over het in beweging brengen en transport van meegevoerd materiaal blijken van belang te zijn voor het beheer van grove sedimenten, in het bijzonder met betrekking tot de baggerproblematiek, techniek die heel vaak wordt genoemd als middel om overstromingen aan te pakken.

François PETIT, Professeur, Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviale, Département de Géographie de l'Université de Liège, Allée du 6 août, 2 (Bât. B11), B – 4000 LIEGE

Naam: Willem Overmars

Titel: **Geomorfologische inspiratie voor het rivierbeheer van de Maas**

Acht jaar geleden verstrekte de provincie Limburg de opdracht om van het riviertje de Geul tussen Valkenburg en Meerssen weer een natuurlijke beek te maken. Bij de analyse van huidige verschijningsvorm van de beek bleek, dat een duizend jaar oude menselijke beïnvloeding van de beek het functioneren van de beek en de dalvlakte onherkenbaar had veranderd. Door de erosie te beperken en de sedimentatie toe te laten, hoogde de dalvlakte steeds verder op, en sneed de beek zich verder in. Steeds minder water stroomde door de dalvlakte, steeds meer door de beek zelf. Voor de waterafvoer betekende dit een zelf-versnellend proces: steeds meer kreeg de hoofdloop van de beek het karakter van een ideale afvoergoot. Steeds minder water kon terecht in de overstromingsvlakte van de beek, waar het geborgen en afgeremd kon worden. Ecologisch betekende dat, dat beboste brede beekdalen, met talrijke lopen en loopjes daarin verdwenen, en daarmee tal van biotopen die wij nu nauwelijks meer van zulke beken kennen.

Omdat de Geul met 3 tot 5 meter verval per km nog tot de middengebergte-beken gerekend kan worden, was het interessant om eens in de middengebergten langs Maas en Rijn te gaan kijken. Het bleek dat eigenlijk overal waar naast de beek dalvlaktes bestonden, een soortgelijk proces van vastleggen van de beek en versnelling van de afvoer was opgetreden.

Meer natuurlijke beekdalen, die hun dalvlakte beter gebruiken, kunnen een aanzienlijke bijdrage leveren aan het afvlakken van de hoogwatergolven, en dus aan het verminderen van de overlast bij hoogwater.

Bovendien bleek, dat de moerasgebieden in de bovenlopen van zulke beken bijna overal sterk gedraineerd zijn. Door die moerasgebieden in ere te herstellen kan ook een vertragend effect bereikt worden.

Stelling: door op deze manier de brongebieden en de dalvlaktes langs de beken en rivieren in de middengebergtes natuurlijker te laten worden, kan een aanzienlijke bijdrage aan de oplossing van de hoogwaterproblematiek worden gegeven.

Het Wereld Natuur Fonds ondersteunt deze combinatie van herstel van natuurlijke beken en maatschappelijk voordeel. Door de grondgebruikers in de middengebergtes financieel te vergoeden voor een bijdrage in het waterbeheer, kan er ook een economische impuls gegeven worden aan deze gebieden. Samen met de Belgische Natur- und Vogelschutz BNVS zullen binnenkort hiervoor een aantal voorbeeldgebieden in de bovenloop van de Amel / Amblève worden ingericht.

Aan de deelnemers van dit congres de uitnodiging, om mee te denken en mee te rekenen aan de effecten van deze maatregelen.

Drs Willem Overmars, historicus en landschapsarchitect.
Jan de Jagerlaan 2, 6998 AN Laag Keppel, Nederland

Naam: Guy Rouas

Instituut: Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents

Titel: **Hoogwaterbeheer Maas**

Als gevolg van de catastrofale watersnood van december 1993 en januari 1995 is door de Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) in 1998 een grootschalige studie opgezet voor de modellering van de Franse loop van de Maas (over nagenoeg 450 km) teneinde tot een integrale strategie voor het hoogwaterbeheer te komen.

Dankzij het uitvoerige onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis van hoogwaters, de hydraulische kans (middels een transitoir, pseudo 2D box model) en de met overstromingen gepaard gaande risico's kon een inrichtingsscenario worden voorgesteld, dat erop was gericht de risico's voor het hele Franse Maasdal en meer bepaald de meest kwetsbare locaties terug te dringen zonder dat daarbij effecten stroomafwaarts optraden.

De totale inrichting, die bestaat uit 8 in het winterbed aangebrachte zones voor de dynamische vertraging van hoogwaters, is volstrekt noodzakelijk om overstromingen in het dal als geheel te reduceren.

Aangezien die reductie voor de kwetsbare locaties (een vijftiental in totaal) niet volstaat, zijn tevens gelokaliseerde beschermende voorzieningen noodzakelijk. Met de totale inrichting kunnen de secundaire effecten (lokale peilverhogingen en versnelling van de hoogwaters) die door de gelokaliseerde beschermende voorzieningen worden gegenereerd, worden gecompenseerd en kunnen de piekafvoeren aan de Frans-Belgische grens worden gereduceerd.

Voor een hoogwatergebeurtenis die zich om de honderd jaar voordoet, kunnen de overstromingspeilen met het voorgestelde inrichtingsscenario in de meest kwetsbare gebieden tot een meter worden verlaagd. Die verlaging leidt tot een daling van de kosten van de met hoogwater verbonden schade overeenkomstig de geplande investeringskosten. De gemiddelde jaarlijkse kosten van de hoogwaters worden immers met circa 40% gereduceerd, d.i. circa 21 miljoen euro voor werkzaamheden die bij een eerste benadering op 80 miljoen euro, waarde 2000, waren geraamd.

Naam: Wim van Leussen¹, Paul DeWil², Herman Gielen³,
Pierre-Philippe Florid⁴

Instituut: Rijkswaterstaat Directie Limburg

Titel: **Maatregelen tegen overstromingen in het stroomgebied van de Maas**

Maatregelen tegen overstromingen worden vanzelfsprekend in de eerste plaats bepaald door zich voordoende of te verwachten overstromingsproblemen, maar zijn tevens sterk afhankelijk van de fysische omstandigheden in de diverse regio's in het stroomgebied. Daarom zal begonnen worden met de presentatie van een overzicht van het stroomgebied van de Maas, met speciale aandacht voor de bodemeigenschappen en de geomorfologie. Ingegaan zal ook worden op de invloed van de fysische gesteldheid, en met name van de topografie, op de neerslagpatronen. Tegen deze achtergrond van neerslag, opname in de bodem, verspreiding en afvoer zullen maatregelen worden gepresenteerd. Ook zal aandacht besteed worden aan de waarschijnlijkheid van voorkomen van perioden van extreme neerslag en de corresponderende hoge rivierafvoeren, alsmede aan te verwachten veranderingen in het voorkomen van extreme neerslag als gevolg van klimaatveranderingen.

Maatregelen tegen overstromingen kunnen gebaseerd zijn op ooit voorgekomen situaties van zeer extreme rivierafvoer en waterstanden, of uitgaan van een waarschijnlijkheidsberekening, bijvoorbeeld een rivierafvoer die eens per 100 jaar voorkomt. De vereiste bescherming tegen hoogwater hangt ook af van de lokale omstandigheden. Hoe groter de te verwachten schade, des te hoger zal het beschermingsniveau zijn.

Maatregelen tegen overstroming werden in de diverse landen uit het stroomgebied van de Maas genomen of voorbereid tegen de achtergrond van bovengenoemde omstandigheden. Een overzicht zal worden gepresenteerd van de meest bedreigde locaties en vervolgens van de maatregelen, die werden gerealiseerd of waarvoor maatregelen in voorbereiding zijn. Voor Frankrijk zal speciale aandacht worden gegeven aan het EPAMA project, in welk kader een aantal retentiegebieden werd geselecteerd, die ontstaan door de aanleg van open dwarsdijken in het rivierdal. In Wallonië is veel aandacht gegeven aan het verdiepen van de Maas en het beheer van de stuwen onder extreme afvoerregimes, alsmede aan maatregelen in de zijrivieren van de Maas. Ook de bouw van weerradars kreeg hier veel aandacht. Vlaanderen en Nederland werken samen aan de Grensmaas, waar maatregelen tegen overstroming worden gecombineerd met natuurontwikkeling.

In Nederland moet het project De Maaswerken in het onbedijkte deel van de Maas een bescherming bieden van 1/250 achter de kaden. In het bedijkte deel geldt een beschermingsniveau van 1/1250. In het project Integrale Verkenningen Maas (IVM) worden mogelijkheden nagegaan om deze beschermingsniveaus ook te behouden in situaties van hogere rivierafvoeren als gevolg van klimaatveranderingen. Voor nog extremere situaties zullen in Nederland noodoverloophoeveeligheden worden aangewezen.

¹ Rijkswaterstaat, Limburg Directorate, P.O. Box 25, 6200 MA Maastricht, The Netherlands

² MET-Direction général des voies hydrauliques, Boulevard du Nord 8, 5000 Namur, Belgium

³ MVG-AWZ-Afdeling Maas en Albertkanaal, Lombardstraat 26, 3000 Hasselt, Belgium

⁴ SEMA, Rue Titon, 51037 Chalon en Champagne, France

Naam: Jean-Claude Auer

Instituut: Agence de l'eau Rhin- Meuse

Titel: **Laagwaterafvoeren en gemiddelde meerjarenafvoer van de Maas in Frankrijk**

Vanaf 1990 heeft het *Agence de l'Eau Rhin-Meuse*, verbonden aan de *Diren⁵ de Bassin*, een breed programma opgestart om de karakteristieke afvoeren van de voornaamste waterlopen op zijn grondgebied vast te leggen.

Doel

De met het toezicht op het water belaste overheden één referentiekader bieden om tegemoet te komen aan de groeiende vraag naar de volgende gegevens :

- QMNA⁶ komt overeen met de referentieafvoer, vastgesteld bij de « loi sur l'eau » (waterwet) van 1992,
- SDAGE⁷ van het stroomgebied Rhin-Meuse gebruikt diezelfde gegevens om de beoogde laagwaterafvoeren bij de knooppunten te berekenen,
- de gemiddelde meerjarenafvoer is de karakteristieke referentiewaarde voor het schatten van de afvoeren als bedoeld in de « Loi Pêche » (visserijwet) van 1984,

Gegevens

Het stroomgebied van de Maas in Frankrijk (7800 km²) is in zijn geheel onder de loep genomen. De resultaten zijn tot stand gekomen m.b.v. een nauwkeurige en reproduceerbare methodiek op basis van de gegevens van de watermeetkundige stations (40 voor het stroomgebied van de Maas), (ruim 1000) metingen in situ tijdens de perioden van laagwater en de jaarlijkse neerslag.

Resultaten

- ◆ Een catalogus met de karakteristieke afvoeren bevat:
 - tabellen met een referentieafvoer (module, QMNA 1/2, 1/5 en 1/10) voor ruim 700 locaties,
 - een hydrologisch modelprofiel voor elk van de 100 bestudeerde waterlopen,
 - een kaart met de rendementen in l/s/km², voor de QMNA's en de module per hydrografisch gebied,
 - een referentiekaart m.b.t. de jaarlijkse neerslag
- ◆ een karteringsdatabank : uitwerking m.b.v. software voor de automatische afvoerberekening. Hij levert op alle locaties van de waterlopen een karakteristieke afvoerwaarde aan (laagwater en module). De databank wordt op dit ogenblik door CEGUM⁸ ontwikkeld; de resultaten zijn benaderbaar via de website van het Agence.

⁵ DIREN : *Direction Régionale de l'Environnement. (Regionale Directie Milieu)*

⁶ QMNA : *Maandelijkse laagwaterafvoer. QMNA5 maandelijkse laagwaterafvoer met frequentie 1/5.*

⁷ SDAGE : *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. (Masterplan voor waterbeheer)*

⁸ CEGUM : *Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz (Geografisch Studiecentrum van de Universiteit van Metz).*

Naam: ir. Chris Danckaerts

Instituut: Dienst voor de Scheepvaart

Titel: **Problematiek van lage Maasafvoeren voor de waterwegen in Vlaanderen**

Het Albertkanaal en de Kempense kanalen in de provincies Antwerpen en Belgisch Limburg vormen de waterwegverbinding tussen Maas en de Schelde. De aanleg van het Albertkanaal vindt zijn oorsprong in de economische noodzaak om het Waalse industriebekken via de waterweg te verbinden met de Antwerpse haven.

De voeding van het Vlaamse kanalenet gebeurt met Maaswater te Luik en te Maastricht.

Het Verdrag van 17 januari 1995 tussen Vlaanderen en Nederland inzake de afvoer van de Maas stelde de principes vast inzake de verdeling van het beschikbare Maaswater over Vlaanderen en Nederland ingeval van lage afvoeren met als uitgangspunt het beperken van de waterverliezen uit de hoofdstroom van de Maas. Het verdrag stelt een door beide partijen te volgen besparingsscenario vast en legt ieder van hen op om een draaiboek met besparingsmaatregelen op te stellen.

In Vlaanderen wordt het water van het Albertkanaal en van de Kempense kanalen aangewend voor verschillende doeleinden : schutwater voor de scheepvaart, drinkwatervoorziening, ecologie, proceswater voor industrie, koelwater, irrigatiewater voor landbouw.

De confrontatie van de normale waterbehoeften voor de verschillende doeleinden met de voor Vlaanderen beschikbare hoeveelheid Maaswater toont aan dat ingeval van lage Maasafvoer besparingsmaatregelen op de verschillende waterbehoeften noodzakelijk zijn.

Na de inventarisatie en de prioriteitsafweging van de verschillende watergebruiken en -verbruiken stelde Vlaanderen een besparingsscenario op dat een draaiboek omvat met opeenvolgende besparingsmaatregelen bij dalende Maasafvoer. Het draaiboek omvat maatregelen zoals zuinig schutten, het terugpompen van schutwater, het verminderen van de watertoevoer naar de verschillende waterafnemers en het inschakelen van spaarbekkens.

Een gemeenschappelijk informatiesysteem laat Vlaanderen en Nederland toe op elk ogenblik kennis te nemen van de verdeling van het beschikbare Maaswater over de Vlaamse en Nederlandse kanalen en de Gemeenschappelijke Maas.

Naam: ir. Aleksandra Jaskula-Joustra

Instituut: Rijkswaterstaat Directie Limburg

Titel: **Problematiek van lage Maasafvoeren in Nederland**

De Maas heeft in Nederland verschillende functies, zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, natuur, industrie, landbouw, koelwater. Deze regenrivier zonder grote watervoorraden heeft echter een grillig afvoerpatroon. Gemiddeld ruim drie maanden per jaar is hier het aanbod van water kleiner dan de vraag. Om het schaarse water zo goed mogelijk te verdelen worden prioriteiten toegekend aan verschillende categorieën gebruikers. In droge perioden kan hun waterbehoefte gekort worden en moeten zij maatregelen hiervoor treffen. De kosten van deze maatregelen zijn hoog en zij kunnen schadelijk zijn voor het milieu, zoals i.h.g.v. het terugpompen van water bij sluizen.

De meeste van de getroffen maatregelen zijn effectmaatregelen. De vraag doet zich voor, of er mogelijkheden bestaan om het aanbod van water in droge perioden te vergroten. Wellicht zou het herstellen van de sponswerking van de grond in het stroomgebied van de Maas en het beter water kunnen vasthouden een dubbel voordeel hebben: bij grote neerslag zou het water minder snel tot afvoer komen (voorkomen van overstromingen) en in droge perioden zou de bodem meer water naleveren, waardoor de afvoeren zouden toenemen. Het zou zeer wenselijk zijn om gezamenlijk te onderzoeken, welke maatregelen hiervoor in aanmerking kunnen komen en welke effecten ze voor de lage afvoeren zouden hebben.

In de toekomst zal de behoefte aan water toenemen, m.n. door de ontwikkelingen in de scheepvaart. Aan de andere kant zal i.v.m. de klimaatverandering het aanbod van water in droge perioden naar verwachting afnemen: het zal warmer worden, de verdamping zal mogelijk toenemen en de intensiteit van de neerslag ook, waardoor het water sneller zal afstromen. Maar in de winter zal meer neerslag vallen, waardoor de grond beter met water aangevuld zal worden en dus later meer water zal kunnen naleveren. Welke van deze tegengestelde tendensen sterker zal doorwerken is nog niet helemaal zeker en zal beter onderzocht moeten worden.

Naam: Stéphane Jaillet

Instituut: Université Henri Poincaré - Nancy I

Titel: **Karstische grondwaterstromen in de bovenloop van de Maas.
Gevolgen voor de hydrologische wisselwerking tussen
stroomgebieden**

Stéphane JAILLET
UMR CNRS 7566 G2R
Université Henri Poincaré - Nancy I
BP 239 - 54506 Vandoeuvre lès Nancy - France
Stephane.Jaillet@g2r.uhp-nancy.fr

De bovenloop van de Maas bevindt zich in de sedimentaire « aureolen » van het oosten van het Parijse Bekken. Twee grote gecarbonateerde juraformaties worden er doorsneden door het Maasstroomgebied : de kalkformaties van het Bajocien en de kalkformaties van het Oxfordien.

Door deze kalkformaties te doorsnijden, schuren de Maas en zijn zijrivieren de zachte formaties af, verhogen de afstroming van de rivier en maken spanningswater vrij. Dat zorgt zo voor karstificatie van kalkformaties : het grondwater circuleert sneller en er is uitwisseling van het grondwater tussen de verschillende stroomgebieden.

Enkele voorbeelden maken duidelijk hoe deze karstische grondwaterstromen in het Maasstroomgebied in elkaar zitten : de Aroffe, zijrivier op de rechteroever van de Maas, verdwijnt stroomopwaarts van zijn samenvloeiing en komt via de watervoerende lagen van de kalkformaties van het Bajocien in het stroomgebied van de Moezel terecht. Op de linkeroever van de Maas ontvangen, ten koste van het stroomgebied van de Seine, de Méholle en de Cousance het water van resp. de Ornain en de Aire die in de ondergrond verdwijnen. De Maas zelf verdwijnt in de kalkformaties van het Bajocien bovenstrooms van Neuchâteau. Bij laagwater staat het rivierbed volledig droog. Bij hoogwater zijn de karstische watervoerende lagen verzadigd en neemt de afstroming via het oppervlaktewater het over.

Door correlatie van verschillende methoden kan het bestaan van deze karstische grondwaterstromen worden aangetoond : traceringen, kartering van hydrologische rendementen, morfostructurele analyses en speleologisch onderzoek. Door toetsing van de resultaten kan een beter inzicht worden verkregen in de structurering van een ondergronds hydrologisch netwerk zodat kan worden geanticipeerd op toekomstige veranderingen in het oppervlaktewater door wateronttrekkingen.

Trefwoorden : Karst, karstische hydrogeologie, hydrologische wisselwerking tussen stroomgebieden, Aroffe, Maas.

Naam : L. Van Breemen

Instituut: Kiwa Water Research

Titel: “Weten we wat we moeten weten over de Maaswaterkwaliteit?”

Maaswater staat voortdurend bloot aan bedreigingen door directe en diffuse emissies van verontreinigingen. Het centrale doel van het Maasactieprogramma van ICBM: “Het behoud en de verbetering van de kwaliteit van de Maas, met bijzondere aandacht voor de fysisch-chemische kwaliteit, de ecologische kwaliteit, de drinkwatervoorziening en het overig watergebruik”, impliceert een “gezonde en schone Maas”.

Voor de invulling is het van belang dat de gebruikers van het Maaswater naar de waterbeheerders kwantificeren waaraan de Maaswaterkwaliteit moet voldoen.

Bij organische microverontreinigingen gaat het over enkele tienduizenden ongewenste, niet-natuurlijke stoffen, waarvan er dagelijks nieuwe bijkomen. Voor een groot deel betreft het onbekende stoffen en een aantal dat ongewenst is uit gezondheidskundige overwegingen.

Onderzoek in de Maas naar pathogene micro-organismen en indicatoren voor fecale verontreiniging toont aan dat het overgrote deel van het stroomgebied sterk verontreinigd is.

De koppeling van gezondheidskundige aspecten en de (on)mogelijkheid van verwijdering in de bestaande complexe zuiveringssystemen zijn in belangrijke mate bepalend in de prioriteitsstelling in welke mate de verontreiniging van het Maaswater met dergelijke organische microverontreinigingen voorkomen moet worden. Het saneringsbeleid vraagt om een internationale afstemming en maakt het noodzakelijk dit onderwerp op de internationale agenda te zetten.

Bij de bewaking en beoordeling van de Maaswaterkwaliteit zijn twee sporen te onderscheiden:

- Vastleggen van bekende verontreinigingen (“anticiperend monitoren”)
- Onderkennen en onderzoek naar onbekende verontreinigingen (“veiligstellen waterkwaliteit voor onbekende stoffen”)

De invulling van beide sporen wordt in belangrijke mate bepaald door de voorkennis over de verschillende activiteiten en potentiële emissiebronnen in het Maastroomgebied. Op basis van deze kennis kan gericht onderzoek plaatsvinden om inzicht te krijgen over de belasting en effecten op de Maaswaterkwaliteit, en de vaststelling tot welke (nieuwe) bedreigingen dit kan/zal leiden voor de verschillende gebruiksfuncties van de Maas.

(Lambert van Breemen, Kiwa Water Research)

Naam: H. Nacken

Instituut: RWTH Aachen

Titel: **Informatiesysteem Diffuse Bronnen NRW**

Als basis voor de toestandsbeschrijving overeenkomstig de EU-KRW wordt gewerkt aan een informatiesysteem diffuse bronnen. Doel is, op basis van op het niveau van de deelstaat beschikbare gegevens en informatie, een betrouwbaar onderzoek en evaluatie door te voeren ten opzichte van volgende vraagstellingen:

- Risicokartering - erosie

Voor het onderzoek naar het erosiegevaar wordt de ABAG (Allgemeine Bodenabtragsgleichung - Algemene bodemerosievergelijking) in combinatie met het grondgebruik aangewend. De hieruit resulterende risicokaart zal uitsluitend geven over de mate waarin de afzonderlijke deelgebieden tot de vuilvracht uit diffuse bronnen bijdragen.

- Risico - afspoeling

De mogelijke hoeveelheid afspoeling wordt in de eerste plaats door de bodem en door het klimaat bepaald. De inschatting van het gevaar gebeurt op basis van de raming van de inlijgingspercentages en de nuttige landoppervlakte. Doel is een kwalitatieve uitspraak over de risico's voor afspoeling te doen ; er wordt niet gedifferentieerd naar stoffen.

- Onderzoek naar risico's voor emissie uit diffuse bronnen ingevolge het gebruik

Aan de hand van de gegevens over grondgebruik, nutriëntenoverschotten, vuilvrachten in het grondwater en gegevens over beheerspraktijken worden gebieden geïdentificeerd die tot de emissies uit diffuse bronnen kunnen bijdragen.

- Afbakening en evaluatie van relevante gebieden uit het oogpunt van de interactie oppervlaktewater/grondwater

Er wordt onderzoek gedaan naar verschillende soorten interactie tussen de waterlopen en het grondwater in de hele deelstaat (effluent, influent en watervoerende lagen in de uiterwaarden met of zonder verbinding met het oppervlaktewater) en dan vergeleken met de beschikbare informatie over de vuilvrachten in het grondwater. Hieruit kunnen uitspraken over de potentiële vuilvracht in de waterlopen door uitspoeling vanuit het grondwater worden afgeleid.

- Opstellen van een GIS-Kaartenbasis

Verschillende uitwerkingen zijn met het ArcGIS-systeem mogelijk; als eindresultaat zullen risicokaarten voor de deelstaat voorliggen, die in de toestandsbeschrijving overeenkomstig de EU-KRW kunnen worden meegenomen.

De in het verlengde van het project opgestelde op GIS gebaseerde methoden voor het inschatten van het risico zal in het computersysteem van de deelstaat NRW worden geïntegreerd.

Het systeem zal alle 13 deelstroomgebieden in NRW afdekken ; de deelstroomgebieden Rur, Niers en Schwalm hebben betrekking op het stroomgebiedsdistrict van de Maas.

De uitwerking gebeurt door een multidisciplinaire werkgroep van verschillende planningsgremia onder de projectleiding van de studie- en onderzoeksdiscipline Ingenieur Hydrologie van de RWTH Aachen.



Name: Klaas Groen

Institute: LIFE project on Contaminated Sediments

Title: **Towards river basin sediment management for the river Meuse**

The problem of contaminated sediments is more of a river basin problem, than a national problem. However, identification (monitoring and assessment) and management (disposal or treatment) of contaminated sediments follow from a legal framework and available technical possibilities. Due to the fact that the development of legal frameworks mostly took place at a national level, differences now exist between the various European countries. At present, the differences hamper the tuning of the management of waterways and an approach on sediments, especially for international, border crossing waterways like the Meuse.

Large quantities of contaminated sediments in rivers have to be dredged for nautical and environmental reasons. Since the discovery of contaminants in sediments in the early eighties, European governments have placed much emphasis on the development of solutions. Methods for the assessment of the risks of contaminated sediments were developed, techniques were invented to dredge, clean and re-use sediments, and governments put up policies and legal frameworks. Since the developments in identification and management mostly took place at national level, differences arose between countries. These differences hamper the international approach on sediments, especially for transboundary waters.

The International Commission for the Protection of the Scheldt (ICPS) and the International Commission for the Protection of the Meuse (ICPM) recognized this. Both the ICPM and ICPS consider contaminated sediments in their action programmes. Confronted with the differences in knowledge and applied science, and the lack of common methods and references, they decided to start the LIFE-project on contaminated sediments. In the LIFE-project on contaminated sediments, the first steps were taken to tune the management of contaminated sediments in an integrated technical and administrative-judicial manner. This included integration between several technical and judicial disciplines at an international scale (two river basins covering four countries/regions; Flanders, France, the Netherlands and Wallonia), which was an innovative aspect of the project..

The project covered three important issues: the issue of assessment of sediment (when is sediment considered clean or polluted?), the issue of the solutions (what can we do with contaminated sediments?), and the issue of the legal systems in the different countries (what is permitted in every country?).

The main conclusion from the LIFE project is that the regulatory frameworks in the riparian Meuse states differ in theory, but the every-day-practice, those systems show much similarity. The development of a river basin sediment management should therefore – on the short term – focus on a common monitoring system and common standards for the classification of sediments. Adjustment of the regulatory frameworks can take place in a longer term, at which stage harmonizing of those frameworks could also be considered.

Naam: Geert Goemans, Claude Belpaire

Instituut: Bosbouw en Wildbeheer

Titel: **PCB-gehalten in paling van het Maasbekken.
Resultaten van het Vlaamse palingpolluëntenmeetnet**

Het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW) heeft een meetnet voor openbare oppervlaktewaters uitgebouwd waarin paling (*Anguilla anguilla*) als biomonitor wordt gebruikt.

De staalnames zijn gestart in 1994, in 1999 waren om en bij de 80 locaties bemonsterd. Sinds 2000 gebeuren deze staalnames op een gestandaardiseerde manier, er wordt getracht paling te bemonsteren met een grootte tussen 35 en 45 cm. Op dit ogenblik bestaat het meetnet uit een 300-tal locaties in Vlaanderen waarvan 45 in het Maasbekken. De analyses op het palingweefsel omvatten de bepaling van PCB's, organochloorpesticiden en zware metalen. De standaardanalyses werden aangevuld met genetisch onderzoek, de opsporing van pseudo-oestrogeen verstorende stoffen, de meting van dioxines (CALUX-methode) en de analyse van gebromeerde vlamvertragers. Deze analyses werden respectievelijk uitgevoerd door de KUL (Katholieke Universiteit Leuven), de UG (Universiteit Gent), het RIKILT (NL) (Rijks-Kwaliteitsinstituut voor Land- en tuinbouwproducten), en het RIVO (NL) (Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek). Paling werd gekozen omwille van zijn hoge vetgehalte (sterk lipofiele karakter van o.a. pesticiden en PCB's), zijn bentische levenswijze en zijn 'sedentaire' karakter (althans tijdens zijn gele-aalstadium) en zijn voorkomen zowel in niet-vervuilde als vervuilde waters.

Een gedeelte van de Grensmaas (tussen Vlaanderen en Nederland) is een van de vijf meest gecontamineerde waters voor wat betreft PCB's. Voor het Maasbekken vinden we een overschrijding van de nieuwe Belgische PCB-norm (75 ng/g versgewicht) op bijna 90 % van alle hier bemonsterde locaties.

We zullen een vergelijking maken tussen de PCB-concentraties in het Maasbekken en deze in de andere bekkens in Vlaanderen. Tevens zullen de 'Vlaamse' resultaten vergeleken worden met de pollutiedata van paling afkomstig uit het Nederlandse gedeelte van het Maasbekken.

Naam: J. Smitz

Instituut: Universiteit van Luik

Titel: **Een simulatietest voor de waterkwaliteit van het riviersysteem voor het grensoverschrijdende stroomgebied van de Chiers : een eerste fase bij de bepaling van de belastingen/effecten-relaties met het oog op de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water**

Er wordt een test uitgevoerd voor een integrale modellering van de waterkwaliteit van het riviersysteem voor het grensoverschrijdende stroomgebied van de Chiers. Na verwerking van de gegevens van het Agence de l'eau Rhin-Meuse, het Groothertogdom Luxemburg en het Waals Gewest (DGRNE) wordt het PEGASE-model gebruikt voor de berekening van het ruimtelijke en temporele verloop van de waterkwaliteit (organisch materiaal, nutriënten, opgeloste zuurstof) en de actieve biomassa (fytoplankton, zoöplankton, bacteriële biomassa) afhankelijk van de in het stroomgebied voorkomende emissies en lozingen, inclusief de aan het diverse grondgebruik gerelateerde diffuse verontreiniging. Er worden twee simulatietests voor de kwaliteit van het water uitgevoerd, één voor het nulscenario en één voor een trendscenario. Deze exercitie vormt een eerste test voor de bepaling van de belastingen/effecten-relaties voor een grensoverschrijdend stroomgebied met het oog op de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water voor het stroomgebieddistrict van de Maas.

Naam: Branciforti J., Muller S. & Vécrin MP.

Instituut: Universiteit van Metz (Frankrijk)

Titel: **Vegetatie en broedvogels van de overstromingsvlakte van de Maas ; invloed van beheer en indicatoren voor het beleid.**

De alluviale vlakte in de bovenloop van de Maas bevat overstromingsgebieden met ecosystemen die opmerkelijk te noemen zijn en onder invloed staan van natuurlijke factoren (klimatologische, hydrologische, edafische factoren) en van de mens (landbouw). In deze wetlands komt een zeer waardevolle fauna en flora voor.

De fytosociologische analyse van de kruidachtige formaties in de alluviale vlakte heeft het mogelijk gemaakt drie plantengroepen te onderscheiden, met herfsttijloos, waterkruiskruid en pijptorkruid. De aanwezigheid van deze groepen zijn een indicator voor de veranderingen in de waterhuishouding : in de winter duren de overstromingen langer en in de zomer staat het grondwater steeds hoger.

De tweede factor die bepalend is voor de diversiteit in de vegetatie, is de landbouw, zowel de landbouwpraktijken (grasland, beweiding of gemengd gebruik) als het gebruik van meststoffen. Zelfs de geringste verandering in de landbouwpraktijken blijft niet zonder gevolgen voor de samenstelling van de vegetatie in de alluviale vlakte. Intensivering (meer meststoffen, frequenter maaien, intensieve beweiding) leidt tot minder biodiversiteit in de vlakte. Uit onze studies blijkt dat extensivering niet noodzakelijkerwijze leidt tot het herstel van de biodiversiteit in de vlakte.

De broedvogelpopulatie van de Maas moet het hebben van grote oppervlakten in de alluviale vlakte met extensieve landbouw. De aanwezigheid van deze soorten hangt van verschillende factoren af : (i) waterpeil en ruimtelijke spreiding van het water ; (ii) landbouwpraktijken en (iii) structuur van het landschap. De geringste wijziging in deze parameters kan een invloed hebben op de aanwezigheid van de meest bedreigde soorten.

Zo was het mogelijk te bepalen wat moest worden gedaan om de bestaande natuur te vrijwaren en de ecosystemen zo goed mogelijk te herstellen, rekening houdend met de landbouwpraktijken en randvoorwaarden van de landbouw. Op die wijze konden normen voor natuurbeheer worden opgesteld, bouwstenen voor programma's voor natuurbehoud (flora en avifauna) die aansluiten bij de bestaande regelgeving, met name Natura 2000.

Naam: Kris van Looy, Hans Jochems

Instituut: Instituut voor Natuurbehoud

Titel: **Loopkevers van de Maasoever; indicatoren voor het rivierbeheer**

Vanaf 1998 gebeurde 3 jaar lang een bemonstering van Maasoever met bodemvallen. Zo'n 16.000 loopkevers werden gedetermineerd voor het meetnet van internationale plots bemonsterd in 2000 en Grensmaas-plots bemonsterd in 1998-2000. Naast de fauna-gegevens werden ook kenmerken van de vegetatie en de rivieroever opgenomen. De loopkevers van de Maas belichten een speciaal facet van het rivierlandschap en van de dynamiek van de rivier; namelijk de contactzone tussen water en land. Loopkevers blijken erg geschikt om inzichten te geven in de variatie in inrichting en beheer van de oevers van de Maas. Vanuit het oogpunt van de loopkevers werden aspecten van de rivierinvloed, de waterpeilschommelingen en de voedselbeschikbaarheid in de oevers onderzocht die van belang zijn om als leefgebied te kunnen dienen.

Onderzoek op de Maasoever in het gehele stroomgebied toont niet alleen het belang van de rivieroever voor oeverloopkeversoorten maar toont tevens soortspecifieke voorkeuren voor trajecten, oevertypen of microhabitats. Langs de Maas verandert de rivier van karakter, van smal meanderende rivier in Frankrijk tot wijde getijderivier vlakbij de monding in Nederland. Binnen de oever komen duidelijk te onderscheiden biotopen en groepen loopkevers voor. Op basis van de bemonstering van oevers langs de gehele Maas, werden een aantal loopkevergemeenschappen onderscheiden, kenmerkend voor specifieke biotopen binnen de oeverzone.

De oevers verschillen heel sterk langs de Maas. Een belangrijke verstoring van oeverbiotopen is vast te stellen op het Ardeense en het Zandmaatraject. Rijke oeverbiotopen vinden we op de Lotharingse Maas en de Grensmaas, niet toevallig de trajecten waar de rivier grotendeels onbevaarbaar en ongestuwd is. Oeverversteving omwille van scheepvaart en vastlegging van de rivier, heeft een rechtstreekse invloed op de loopkevergemeenschap in de oever. De soortenrijkdom kent een sterke terugval op de trajecten met verstevigde oevers.

Een multivariate analyse toonde voor het rivierbeheer de belangrijkste variabelen voor de loopkevergemeenschappen in de oevers. Breedte-diepte verhouding en habitatdiversiteit zijn de belangrijkste verklarende factoren, gelinkt aan lokale rivierbeheerspraktijken zoals rivierbedverbreding, oeververlaging maar ook oeverversteving en bedijking. Het peilbeheer is een cruciale factor voor de variabelen piekfrequentie, pieksnelheid en stijgsnelheid. Het stuwbeheer en de geplande retentiemaatregelen zijn daardoor maatregelen met consequenties voor de biologische integriteit van de Maasoever doorheen het hele stroomgebied.

Specifieke indicatorsoorten werden afgeleid voor de riviervariabelen en deze laten toe het rivierbeheer en geplande rivierbeheersmaatregelen te evalueren. De ontwikkelde evaluatiemethode werkt dus zowel op lokaal als globaal stroombekenniveau en maakt een kwalitatieve effectbeoordeling mogelijk ter plaatse zowel als boven- en benedenstrooms.

Name: Abraham bij de Vaate, Alexander Klink, Jean-Claude Micha & Philippe Usseglio-Polatera

Institution: RIZA

Title: **Macroinvertebrates in the littoral zone of the River Meuse.**

During the past three centuries, the River Rhine Meuse increasingly suffered under domestic and industrial waste-water pollution, discharges of mining, engineering projects for navigation and discharge improvement, and settlement construction in the former floodplain. Water quality in the River Meuse reached rock bottom in the first half of the 1970's. However, in the past three decades the pollution has been reduced through (a) the implementation of environmental protection laws, (b) the construction of waste water treatment plants, (c) international agreements, (d) policy foundation with monitoring results, (e) improvement of production techniques, (f) reduction of spills (e.g., caused by calamities), and (g) increasing of public awareness. Effects of changes in the river ecosystem can be made visible in the occurrence of macroinvertebrates. This group of animals functions as an important indicator for ecosystem health due to the relatively high species richness in rivers, including a broad tolerance spectrum to anthropogenic stress. Developments in the macroinvertebrate community of the littoral zone, in relation to environmental factors, are presented.

Naam: P. Kestemont¹, D. Goffaux¹, J. Breine², C. Belpaire², N. Roset³, J.C. Philippart⁴, E. Baras⁴, A. De Vocht⁵, J. De Leeuw⁶ & P. Gérard⁷

1. Facultés Universitaires N.D. de la Paix, Namur, Belgium
2. Instituut voor Bosbouw & Wildbeheer, Groenendael, Belgium
3. Conseil Supérieur de la Pêche, Metz, France
4. Université de Liège, Belgium
5. Limburg Universiteit Centrum, Diepenbeek, Belgium
6. Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek, Ijmuiden, the Netherlands
7. Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, Gembloux, Belgium

Titel: **Vispopulaties van de Maas : biodiversiteit, habitats en ecologische-kwaliteitsindex**

Met een totale oppervlakte van 36.011 km² en een visfauna die op dit ogenblik 56 soorten telt waarvan slechts 39 soorten van nature in de Maas voorkomen, kan het stroomgebied van de Maas worden aangemerkt als gebied met een vrij lage tot matige visdiversiteit, getroffen door het uitsterven van voornamelijk tal van trekvisen, maar eveneens door de aanwezigheid van allochtone soorten die goed zijn voor nagenoeg 50 % van het aantal natieve soorten. De oorzaken van deze geleidelijke wijziging van de visfauna en de werkelijke c.q. mogelijke effecten voor het evenwicht van de vispopulaties worden onder de loep genomen. De impact van de habitat op de visdiversiteit in de Maas, in termen van specifieke samenstelling, rijkdom en structuur van de voornaamste vispopulaties, wordt vervolgens onderzocht langs de lengtegradiënt van de rivier. Het ecologisch herstel van het stroomgebied van de Maas vraagt, overeenkomstig de Europese kaderrichtlijn water, om plantaardige en dierlijke biologische indicatoren. Nu vissen deel uitmaken van deze biologische indicatoren is op zowel regionaal als internationale schaal onderzoek verricht teneinde een multi-parametrische index, gebaseerd op de vispopulaties, te ontwikkelen. Verschillende visbemonsteringsmethodes (elektro-vistechniek, kieuwnetten, trawl-netvisserij) zijn in verschillende riviercategorieën getest dan wel in de Maas zelf en de vangsten zijn onderling vergeleken in termen van structuur van populaties en relatieve rijkdom. Er werd een databank voor vissen uit het hele stroomgebied van de Maas ontwikkeld. Zodoende konden die biologische descriptoren worden geselecteerd die het meest geëigend zijn voor de beoordeling van de ecologische kwaliteit van het hele stroomgebied van de Maas (CE-Life-IBIP project). Momenteel buigt men zich over de gevoeligheid van deze index en zijn evolutie ten aanzien van de ontwikkeling van een index op pan-Europese schaal (CE-FAME project).

Naam: J.-P. Descy

Instituut: Facultés universitaires ND de la Paix-Namur

Titel: **Vermesting in de Maas**

Vermesting wordt veroorzaakt door een « overdosis » voedingsstoffen in het oppervlaktewater. Vermesting zorgt voor een ernstige verstoring van het aquatisch ecosysteem : aanrijking door voedingsstoffen, met name fosfor, zorgt voor een buitensporige groei aan planten en/of algen, die de waterkwaliteit en de integriteit van het ecosysteem aantasten. In deze bijdrage wordt de vermessing in rivieren, met name in de Maas, behandeld. De huidige situatie wordt onderzocht op basis van de meetgegevens van het homogeen meetnet van de ICBM. Daaruit blijkt duidelijk dat, wat fytoplankton betreft, de belangrijkste algenbloom plaatsvindt op de Franse loop van de rivier, wat leidt tot maximale biomassa's (in chlorofyl a) op het Waalse gedeelte. Stroomafwaarts van Namen daalt de algale biomassa, met occasionele pieken die evenwel niet het niveau van de bovenloop van de Maas in Wallonië halen. De algale biomassa en fosfor zijn niet gecorreleerd, wat aangeeft dat andere factoren verantwoordelijk zijn voor de ontwikkeling van fytoplankton. Er werden ook strategieën voor de strijd tegen vermessing uitgestippeld. Met name wordt gesuggereerd alle aanvoer van fosfor te verminderen, in het bijzonder op het Franse gedeelte van de Maas zodat de aangroei van fytoplankton op de hele rivier wordt verminderd. Ten slotte dienen ook de inspanningen ter vermindering van vermessing gericht te zijn op stikstof, aangezien stikstof wellicht verantwoordelijk is voor algenblooms (schadelijk in kustgebieden).

Français

Nom: J. Corbonnois

Institution: Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz

Titre: **Structure géomorphologique de la vallée de la Meuse, dans sa partie française.**

La configuration particulière du bassin versant et de la vallée de la Meuse traduisent l'histoire du fleuve, jalonnée par le détournement de nombreux affluents qui ont appauvri le cours d'eau au cours du Quaternaire. Il en résulte une forme allongée et étroite du bassin. La vallée de la Meuse, profonde au minimum de 80 à 100m, comprend généralement un tracé sinueux à méandres encaissés, alternant avec de courts secteurs rectilignes. Elle est surcalibrée par rapport aux écoulements livrés par son bassin versant rétréci.

Actuellement, la dynamique fluviale de la Meuse est caractéristique d'une rivière de plateau, à pente longitudinale faible (moins de 1 pour 1000 le plus fréquemment), dont le chenal évolue peu. Il est peu incisé dans le lit majeur, qui contient un remblaiement alluvial épais de 5 à 10 m. Cette situation est propice à des débordements fréquents qui submergent en partie ou en totalité le lit majeur, où l'eau peut alors se maintenir pendant une grande partie de la saison hivernale. Mais ces débordements contribuent peu à l'évolution géomorphologique du lit. Seuls les écoulements des crues les plus fortes activent cette dynamique et peuvent générer des dégâts notables. Ces activations peuvent également être le fait d'actions anthropiques ponctuelles, auxquelles la rivière doit ensuite s'adapter (fixation de sinuosité, extractions de granulats...).

Ces actions morphogènes se répartissent diversement de l'amont vers l'aval (jusqu'en limite du territoire français), selon la nature du substratum encaissant de la vallée et les interventions anthropiques qui influencent le fonctionnement du cours d'eau. Ces dernières comprennent des réalisations variées, plus ou moins anciennes et visibles dans le paysage fluvial actuel : entretien du chenal, barrages, dérivations.. Les caractéristiques générales qui se rapportent à l'ensemble de la vallée définissent finalement un milieu à fonctionnement lent, favorable à l'entretien des morphologies fluviales plus à leur modification. La présentation à plus grande échelle du secteur localisé en amont de Stenay permet d'illustrer nos propos par une approche plus en détail des conditions de l'évolution des lits de la Meuse.

* Jeannine Corbonnois, Professeur de Géographie physique, Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz, Ile du Saulcy F - 57045 METZ CEDEX 01

Nom: F. Petit

Institution: Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviale

Titre: **Morphodynamique de la Meuse et de ses affluents dans le massif ardennais**

La morphodynamique de la Meuse change radicalement quand elle entre dans le Massif ardennais, à la fois par son régime hydrologique, du fait de l'apport d'affluents importants à forte pente, développés sur un substrat imperméable, mais aussi par la nature et l'importance de sa charge de fond. Par ailleurs, étant donné la résistance des roches traversées, la largeur de la plaine alluviale diminue de façon conséquente.

Mais la Meuse (spécialement entre Namur et Liège) a été fortement anthropisée, à la fois pour les besoins de la navigation et pour une protection contre les inondations (endiguement, dragages puis mise à grand gabarit, nombreuses écluses qui provoquent des biefs calmes). Le comportement géomorphologique du fleuve est ainsi fortement perturbé, avec des impacts sur le transport et la sédimentation de la charge en suspension. Par ailleurs, les dragages répétés et la mise au grand gabarit ont entraîné une normalisation des sections (disparition presque totale des formes du lit) et un fort appauvrissement de la charge de fond. Toutefois, l'analyse de certains secteurs montre qu'il n'est pas exclu qu'il puisse y avoir des possibilités de refaçonnement du lit et de transit de matériau.

Une synthèse réalisée sur les principales rivières de haute Belgique appartenant au bassin de la Meuse est également présentée ; elle porte tout d'abord sur l'identification et la fréquence des débits de débordement, ce qui aboutit à proposer une ébauche de typologie régionale. Cette synthèse concerne également l'occurrence des débits mobilisateurs de la charge de fond, l'estimation des quantités évacuées par charriage et l'évaluation de la taille du matériau transporté (compétence). Enfin, la vitesse de propagation de la charge de fond (« vague sédimentaire ») a été estimée sur des pas de temps relativement longs, grâce à l'utilisation de marqueurs semi-naturels. Ces différents aspects traitant de la mobilisation et du transport de la charge de fond se révèlent importants quant à la gestion des sédiments grossiers, notamment en relation avec la problématique des dragages, technique très souvent présentée comme moyen de lutte contre les inondations.

François PETIT, Professeur, Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviale, Département de Géographie de l'Université de Liège, Allée du 6 août, 2 (Bât. B11), B – 4000 LIEGE

Nom: Willem Overmars

Titre: **Inspiration géomorphologique pour la gestion du fleuve Meuse**

Il y a huit ans, la Province du Limbourg a donné pour mandat de rétablir la petite rivière Gueul qui coule entre Valkenburg et Meerssen en tant que ruisseau naturel. L'analyse de l'apparence actuelle du ruisseau a montré que l'impact millénaire de l'homme sur le ruisseau a rendu son fonctionnement et sa plaine inondable méconnaissables. En limitant l'érosion et en permettant la sédimentation, la plaine inondable n'a fait que se remblayer et le ruisseau est devenu de plus en plus encaissé. L'eau s'est écoulée de moins en moins dans la plaine inondable et de plus en plus dans le ruisseau proprement dit. Ce phénomène a impliqué un processus auto-accélérateur pour les débits : le cours principal du ruisseau a acquis de plus en plus le caractère de conduit idéal d'écoulement. Un volume de moins en moins important d'eau a pu atteindre la plaine inondable pour y être retenue et freinée. D'un point de vue écologique, ce processus signifiait la disparition des larges vallées de ruisseau boisées sillonnées par nombre de ruisselets et filets d'eau, et par conséquent la disparition de nombreux biotopes que nous n'apparentons pratiquement plus à de tels ruisseaux.

Etant donné qu'avec ses 3 à 5 mètres de dénivellation par kilomètre, la Gueul peut encore être comptée au nombre des ruisseaux de moyenne montagne, il était intéressant d'aller explorer les moyennes montagnes riveraines de la Meuse et du Rhin. Il s'est avéré que partout où des plaines inondables côtoyaient les ruisseaux, un processus similaire de stabilisation du ruisseau et d'accélération du débit s'était manifesté.

L'augmentation des ruisseaux naturels tirant mieux profit de leur plaine inondable permet de contribuer de façon considérable à l'écrêtage des ondes de crues et par conséquent à la diminution des inondations en cas de crues.

Il s'est avéré en outre que les zones marécageuses situées dans le cours supérieur de tels ruisseaux sont pratiquement partout fortement drainées. La réhabilitation de ces zones marécageuses permettra également d'induire un effet de ralentissement.

Thèse: en rendant de cette manière un caractère plus naturel aux zones de sources et plaines inondables côtoyant les ruisseaux et rivières de moyenne montagne, il est possible de contribuer de façon considérable à résoudre la problématique des crues.

Le Fonds mondial pour la Nature apporte son appui à cette approche qui combine le rétablissement des ruisseaux naturels avec un avantage social. En stimulant financièrement les occupants du sol dans les moyennes montagnes à contribuer à la gestion de l'eau, il sera également possible de donner une impulsion économique à ces régions. Une série de zones modèles seront bientôt aménagées dans le cours supérieur de l'Amblève/Amel en collaboration avec le BNVS (Belgische Natur- und Vogelschutzgebiete).

Les participants au présent congrès sont invités à participer à la réflexion et au calcul des effets de ces mesures.

Drs Willem Overmars, historien et architecte paysagiste.
Jan de Jagerlaan 2, 6998 AN Laag Keppel, Nederland

Nom: Guy Rouas

Institution: Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents

Titre: **Gestion des crues de la Meuse**

Les inondations catastrophiques de décembre 1993 et de janvier 1995 ont conduit l'Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) à engager, en 1998, une étude de grande envergure de modélisation du cours français de la Meuse (sur près de 450km) visant à définir une stratégie globale de gestion des crues.

L'analyse détaillée de la genèse des crues, de l'aléa hydraulique (au moyen d'un modèle transitoire, pseudo 2D à casiers) et des risques liés aux inondations a permis de proposer un scénario d'aménagement visant à réduire les risques sur l'ensemble de la vallée française de la Meuse, et plus particulièrement sur les sites les plus vulnérables, sans incidence en aval.

L'aménagement global, constitué de 8 zones de ralentissement dynamique des crues implantées en lit majeur est indispensable pour réduire les inondations sur l'ensemble de la vallée.

Cette réduction n'étant pas suffisante pour les sites sensibles (une quinzaine au total), des aménagements et des protections localisés sont également nécessaires. L'aménagement global permet de compenser les impacts secondaires (surcotes locales et accélération des crues) généré par les protections localisées, et permet de réduire les débits de pointe à la frontière franco-belge.

Pour un événement de crue d'occurrence centennal, le scénario d'aménagement proposé permet de réduire les cotes d'inondation jusqu'à un mètre dans les zones les plus sensibles. Cette réduction engendre une diminution du coût des dommages liés aux crues en rapport avec les coûts d'investissement prévus. Le coût moyen annuel des crues est en effet réduit d'environ 40%, soit environ 21 millions d'euros pour des travaux estimés en première approche à 80 millions d'euros, valeur 2000.

Nom: Wim van Leussen⁹, Paul DeWil¹⁰, Herman Gielen¹¹,
Pierre-Philippe Florid¹²

Institution: Rijkswaterstaat Directie Limburg

Titre: **Les mesures de lutte contre les inondations dans le bassin de la Meuse**

Il va de soi que les mesures de lutte contre les inondations dépendent en premier lieu des problèmes qui se manifestent lors des inondations ou qui découlent de celles-ci, mais ces mesures sont également déterminées en grande partie par la morphologie des différentes régions du bassin. C'est pourquoi, nous commencerons par donner un aperçu du bassin de la Meuse en accordant une attention spéciale aux propriétés du sol et à la géomorphologie. Nous aborderons également l'impact de la situation physique, et en particulier de la topographie, sur les modèles des précipitations. Les mesures seront ensuite présentées sur cette toile de fond intégrant les aspects précipitations, infiltration dans le sol, dispersion et débit. La probabilité de l'apparition de périodes de précipitations extrêmes et les débits élevés correspondants retiendront également l'attention tout comme les modifications à escompter dans l'apparition des précipitations extrêmes suite aux changements climatiques.

Les mesures de lutte contre les inondations peuvent s'inspirer de situations de débit et de niveau d'eau très extrêmes survenues par le passé ou se baser sur un calcul des probabilités, par exemple sur un débit observé une fois tous les siècles. La protection requise contre les inondations dépend également des conditions locales. Le niveau de protection devra être à la mesure des dommages escomptés.

C'est dans le cadre des conditions susmentionnées que les mesures de lutte contre les inondations ont été prises ou préparées dans les différents pays riverains de la Meuse. Nous présenterons un aperçu des sites les plus menacés et ensuite des mesures réalisées ou en cours de préparation. Pour la France, une attention spéciale sera accordée au projet EPAMA dans le cadre duquel une série de zones de rétention ont été sélectionnées, celles-ci étant apparues suite à l'aménagement de digues transversales ouvertes dans la vallée du fleuve. La Wallonie a accordé beaucoup d'attention à l'approfondissement de la Meuse et à la gestion des barrages en cas de débits extrêmes ainsi qu'aux mesures dans les affluents de la Meuse; la construction de radars météorologiques a également fait l'objet ici d'une grande attention. La Flandre et les Pays-Bas coopèrent le long de la Meuse mitoyenne où les mesures de lutte contre les inondations sont combinées avec le développement de la nature. Aux Pays-Bas, le projet "De Maaswerken" entrepris dans la partie non endiguée de la Meuse devra assurer un niveau de protection de 1/250 derrière les digues. Dans la partie endiguée, un niveau de protection de 1/1250 est prévu. Le projet "Integrale Verkenningen Maas (IVM)" étudie les possibilités d'assurer également ces niveaux de protection en cas de débits élevés découlant des changements climatiques. Pour les situations encore plus extrêmes, les Pays-Bas envisagent la désignation de zones inondables de réserve.

⁹ Rijkswaterstaat, Limburg Directorate, P.O. Box 25, 6200 MA Maastricht, The Netherlands

¹⁰ MET-Direction général des voies hydrauliques, Boulevard du Nord 8, 5000 Namur, Belgium

¹¹ MVG-AWZ-Afdeling Maas en Albertkanaal, Lombardstraat 26, 3000 Hasselt, Belgium

¹² SEMA, Rue Titon, 51037 Chalon en Champagne, France

Nom: Jean-Claude Auer

Institution: Agence de l'eau Rhin- Meuse

Titre: **Débits d'étiages et Module inter-annuel de la Meuse en France**

A partir de 1990, l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, associée à la Diren¹³ de Bassin, a lancé un vaste programme de détermination des débits caractéristiques sur les principaux cours d'eau de son territoire.

But

Fournir une référence unique aux administrations chargées de la Police de l'Eau pour répondre à la demande croissante des données suivantes :

- le QMNA5¹⁴ répond au débit de référence fixé par la loi sur l'eau de 1992,
- le SDAGE¹⁵ du Bassin Rhin-Meuse utilise ces mêmes données pour définir les débits objectifs d'étiage fixés aux points nodaux,
- le Module inter-annuel est la valeur caractéristique de référence pour l'estimation des débits réservés dans la loi Pêche de 1984,

Données utilisées

Le bassin de la Meuse en France (7800 km²) a été étudié dans son intégralité. Les résultats sont issus d'une méthodologie précise et reproductible basée sur les données aux stations hydrométriques (40 pour le bassin de la Meuse), sur la réalisation de mesures in situ (plus de 1000) pendant les périodes d'étiage et sur les précipitations annuelles.

Résultats obtenus

- ◆ Un catalogue des débits caractéristiques comprenant :
 - des tableaux avec un débit de référence (module, QMNA 1/2, 1/5 et 1/10) pour plus de 700 points,
 - un profil hydrologique type pour chacun des 100 cours d'eau étudiés,
 - une carte des rendements en l/s/km², pour les QMNA et le Module par zone hydrographique,
 - une carte de référence des précipitations annuelles,
- ◆ Une base de données cartographique : mise en œuvre à partir d'un logiciel de calcul automatique des débits. Elle fournit en tout point des cours d'eau une valeur de débit caractéristique (étiages et module). Actuellement en cours de développement par le CEGUM¹⁶, les résultats sont accessibles sur le site de l'Agence via Internet.

¹³ DIREN : Direction Régionale de l'Environnement.

¹⁴ QMNA : Débit mensuel d'étiage. QMNA5 débits mensuels d'étiage de fréquence 1/5.

¹⁵ SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

¹⁶ CEGUM : Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz.

Nom: ir. Chris Danckaerts

Institution: Dienst voor de Scheepvaart

Titre: **Problème des débits d'étiage de la Meuse pour les voies navigables en Flandre**

Le Canal Albert et les canaux de Campine dans les provinces d'Anvers et du Limbourg belge forment la liaison entre la Meuse et l'Escaut. L'aménagement du Canal Albert trouve ses origines dans la nécessité économique de relier le bassin industriel wallon par la voie d'eau avec le port d'Anvers.

Le réseau des canaux flamands est alimenté avec l'eau de la Meuse à Liège et à Maastricht.

Le Traité du 17 janvier 1995 entre la Flandre et les Pays-Bas concernant le débit de la Meuse a fixé les principes de la distribution de l'eau de la Meuse entre la Flandre et les Pays-Bas en périodes d'étiage, le principe étant la limitation des pertes d'eau du cours principal de la Meuse. Le Traité prévoit un scénario à suivre par les deux Parties pour économiser l'eau et leur impose d'établir un scénario comportant des mesures d'économies.

En Flandre, l'eau du Canal Albert et des canaux de Campine a plusieurs utilisations : eau de sasement pour la navigation, production d'eau potable, écologie, eaux de process pour l'industrie, eau d'irrigation pour l'agriculture. La confrontation des besoins normaux en eau à différents usages avec la quantité d'eau de la Meuse disponible pour la Flandre révèle que des mesures d'économies sur les différents besoins en eau sont nécessaires en périodes d'étiage.

Après l'inventaire et les priorités fixées pour les différents usages et consommations d'eau, la Flandre a établi un scénario d'économies qui comporte une liste des mesures d'économies successives en cas de baisse du débit de la Meuse. Le scénario comporte des mesures telles que le sasement sans excès, le repompage de l'eau de sasement, la diminution de l'alimentation des différents destinataires en eau et le recours à des bassins de stockage.

Un système d'information commun permet à la Flandre et aux Pays-Bas de connaître à tout moment la distribution de l'eau de la Meuse dans les canaux flamands et néerlandais et dans la Meuse mitoyenne.

Nom: ir. Aleksandra Jaskula-Joustra

Institution: Rijkswaterstaat Directie Limburg

Titre: **Problème des étiages de la Meuse aux Pays-Bas**

Aux Pays-Bas, la Meuse a plusieurs fonctions telles que la navigation, la production d'eau potable, la nature, l'industrie, l'agriculture, l'eau de refroidissement. Ce fleuve à régime pluvial, qui n'a pas de grandes réserves d'eau, a cependant un régime de débit capricieux. Pendant plus de trois mois par an en moyenne, l'offre est inférieure à la demande. Pour distribuer au mieux l'eau peu abondante, des priorités ont été fixées aux différents utilisateurs. En périodes de sécheresse, leurs besoins en eau peuvent faire l'objet de restrictions et ils doivent prendre des mesures à cet effet. Les coûts de ces mesures sont élevés et ils peuvent avoir un effet néfaste sur l'environnement, par exemple dans le cas de repompage de l'eau des écluses.

La plupart des mesures prises portent sur les effets. La question se pose de savoir s'il existe des possibilités d'augmenter l'offre de l'eau en périodes de sécheresse. Sans doute, la restauration des terres spongieuses dans le bassin hydrologique de la Meuse et l'amélioration de la rétention auraient-elles un double avantage : en cas de précipitations abondantes, l'eau s'écoulerait plus lentement (prévention d'inondations) et en périodes de sécheresse le sol fournirait une plus grande quantité d'eau retenue, de sorte que les débits augmenteraient. Il serait souhaitable de procéder à une étude commune des mesures susceptibles d'être prises à cet effet et des effets que ces mesures auraient en périodes d'étiage.

A l'avenir, les besoins en eau augmenteront, en particulier en raison de l'évolution de la navigation. D'autre part, il est probable que l'offre d'eau en périodes de sécheresse diminuera en raison des changements climatiques : il fera plus chaud, la condensation augmentera probablement de même que l'intensité des précipitations, de sorte que l'eau s'écoulera plus rapidement. Mais en période hivernale, il y aura plus de précipitations, de sorte que le sol pourra être mieux alimenté et pourra donc ensuite fournir une plus grande quantité d'eau. On ne sait pas encore avec certitude laquelle de ces deux tendances opposées l'emportera et il faudra mieux l'étudier.

Nom: Stéphane Jaillet

Institution: Université Henri Poincaré - Nancy I

Titre: **Circulations karstiques dans le haut bassin de la Meuse
Conséquence pour les échanges entre bassins
hydrographiques**

Stéphane JAILLET
UMR CNRS 7566 G2R
Université Henri Poincaré - Nancy I
BP 239 - 54506 Vandœuvre lès Nancy - France
Stephane.Jaillet@g2r.uhp-nancy.fr

Résumé :

Le haut bassin de la Meuse s'inscrit dans les auréoles sédimentaires de l'Est du Bassin parisien. Deux grandes formations carbonatées jurassiques y sont recoupées par l'incision du réseau hydrographique mosan : les calcaires du Bajocien et les calcaires de l'Oxfordien.

En recoupant ces masses calcaires, la Meuse et ses affluents décapent les formations tendres, augmentent les potentiels hydrauliques et libèrent les aquifères captifs. Cela génère ainsi une karstification des calcaires se traduisant par des circulations souterraines rapides et des échanges possibles entre les différents bassins hydrographiques.

Quelques exemples illustrent ces modalités des circulations karstiques du bassin mosan. Ainsi, l'Aroffe, affluent de rive droite de la Meuse, se perd en amont de sa confluence et via l'aquifère des calcaires du Bajocien, rejoint le bassin de la Moselle. En rive gauche de la Meuse, la Méholle et la Cousance reçoivent respectivement les eaux des pertes karstiques de l'Ornain et de l'Aire, ceci au détriment du bassin de la Seine. La Meuse elle-même se perd dans les calcaires du Bajocien en amont de Neuchâteau. En période d'étiage, son lit est totalement sec. En période de crue, les aquifères karstiques saturent et les écoulements de surface reprennent le relais.

Ces circulations karstiques sont mises en évidence par le croisement de différentes méthodes : Traçages, cartographie de rendements hydrologiques, analyses morphostructurales, reconnaissance spéléologiques. Leur évaluation permet de mieux comprendre l'agencement d'un réseau hydrographique occulte prélude des futures réorganisations du réseau de surface, par voie de captures.

Mots-clefs : Karst, hydrogéologie karstique, échanges entre bassins, Aroffe, Meuse.

Nom: L. Van Bremen

Institution: Kiwa Water Research

Titre: “Savons-nous ce qu’il convient de savoir sur la qualité de l’eau de la Meuse?”

L’eau de la Meuse est exposée en permanence aux menaces des émissions polluantes directes et diffuses. L’objectif prioritaire du Programme d’action Meuse de la CIPM : la sauvegarde et l’amélioration de la qualité de la Meuse, avec une attention particulière pour la qualité physico-chimique, la qualité écologique, la production d’eau potable et les autres usages de l’eau, implique la présence d’une “Meuse saine et propre”.

Pour réaliser cet objectif, il est important que les utilisateurs de l’eau de la Meuse quantifie à l’intention des gestionnaires de l’eau les exigences auxquelles la qualité de l’eau de la Meuse doit répondre.

Dans le cas des micropolluants organiques, il s’agit de plusieurs dizaines de milliers de substances non naturelles et indésirables auxquelles d’autres viennent s’ajouter quotidiennement. Pour la grande majorité, ces substances sont inconnues et un certain nombre sont indésirables pour des raisons d’hygiène.

La recherche dans la Meuse de microorganismes pathogènes et d’indicateurs de pollution fécale montre que la plus grande partie du bassin versant est fortement polluée.

L’association des aspects en rapport avec l’hygiène et la (l’im)possibilité d’éliminer certaines substances dans les systèmes d’épuration complexes existants déterminent en grande partie la priorité qu’il convient d’accorder à la mesure dans laquelle la prévention d’une pollution de l’eau de la Meuse par de tels micropolluants organiques s’impose. La politique en matière d’assainissement implique une coordination internationale et rend nécessaire la mise en exergue de ce point dans le cadre international.

Pour ce qui est de la surveillance et de l’évaluation de la qualité de l’eau de la Meuse, il convient de distinguer deux pistes :

- la détermination des pollutions connues (“monitoring par anticipation”)
- l’identification et l’analyse des pollutions inconnues (“sauvegarde de la qualité de l’eau face à des substances inconnues”)

La connaissance préalable des différentes activités et sources potentielles d’émissions dans le bassin de la Meuse conditionne de façon non négligeable la concrétisation de ces deux pistes. Cette connaissance permet de procéder à des études ciblées pour se faire une idée des pressions et effets sur la qualité de l’eau de la Meuse et déduire les (nouvelles) menaces que ceux-ci peuvent impliquer/impliqueront pour les différentes fonctions de la Meuse.

Nom: H. Nacken

Institution: RWTH Aachen

Titre: **Système d'information spécialisé concernant les sources diffuses en RNW**

Un système d'information spécialisé est actuellement mis au point pour étayer l'état des lieux visé par la Directive cadre Eau. L'objectif consiste à procéder sur base des données et informations disponibles pour l'ensemble du Land à une analyse et évaluation fiables des problématiques suivantes :

- **Menace potentielle d'érosion**

L'ABAG (Equation générale de l'érosion du sol) est appliquée en combinaison avec l'occupation du sol pour déterminer le danger d'érosion. La carte des menaces qui en résulte montre dans quelle mesure les différentes superficies contribuent aux émissions diffuses.

- **Menace potentielle de lessivage**

Le risque de lessivage dépend en premier lieu du sol et du climat. L'estimation du risque potentiel procède de l'évaluation des taux d'infiltration ainsi que de la capacité de rétention utile, l'objectif consistant à émettre un avis qualitatif sur la menace de lessivage; aucune analyse de substance spécifique n'est réalisée.

- **Détermination de la menace potentielle d'émissions diffuses en fonction des usages**

Les informations relatives à l'occupation du sol, aux excédents de nutriments ainsi qu'aux pressions sur les eaux souterraines et les informations découlant des pratiques de gestion permettent d'identifier les zones pouvant contribuer aux émissions diffuses.

- **Délimitation et évaluation des zones pertinentes pour l'interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines**

Les différents types d'interaction entre les cours d'eau et les eaux souterraines (effluent, influent ainsi que les aquifères des laisses avec ou sans liaison) sont examinés à l'échelle du Land et intégrés aux informations disponibles concernant les pressions sur les eaux souterraines. Il est ainsi possible de s'exprimer sur les pressions potentielles exercées sur les cours d'eau par les apports diffus des eaux souterraines.

- **Création d'une banques de données cartographiques SIG**

Toutes les cartes sont réalisées à l'aide du système ArcGIS ; des cartes à l'échelle du Land indiquant les menaces potentielles seront disponibles comme résultat final et pourront être reprises dans l'état des lieux visé par la DCE.

Les méthodes SIG d'évaluation des menaces potentielles mises au point durant la réalisation du projet devront être intégrées ultérieurement au système de traitement des données du Land de RNW.

Le système d'information spécialisé couvrira les 13 sous-bassins de la RNW parmi lesquels les sous-bassins de la Rur, Niers et Schwalm relèvent du district hydrographique de la Meuse.

La mise au point du système est assurée par un groupe de travail interdisciplinaire regroupant différents organes de planification sous la direction du département d'étude et de recherche des ingénieurs en hydrologie du RWTH Aachen.



Name: Klaas Groen

Institute: LIFE project on Contaminated Sediments

Title: **Towards river basin sediment management for the river Meuse**

The problem of contaminated sediments is more of a river basin problem, than a national problem. However, identification (monitoring and assessment) and management (disposal or treatment) of contaminated sediments follow from a legal framework and available technical possibilities. Due to the fact that the development of legal frameworks mostly took place at a national level, differences now exist between the various European countries. At present, the differences hamper the tuning of the management of waterways and an approach on sediments, especially for international, border crossing waterways like the Meuse.

Large quantities of contaminated sediments in rivers have to be dredged for nautical and environmental reasons. Since the discovery of contaminants in sediments in the early eighties, European governments have placed much emphasis on the development of solutions. Methods for the assessment of the risks of contaminated sediments were developed, techniques were invented to dredge, clean and re-use sediments, and governments put up policies and legal frameworks. Since the developments in identification and management mostly took place at national level, differences arose between countries. These differences hamper the international approach on sediments, especially for transboundary waters.

The International Commission for the Protection of the Scheldt (ICPS) and the International Commission for the Protection of the Meuse (ICPM) recognized this. Both the ICPM and ICPS consider contaminated sediments in their action programmes. Confronted with the differences in knowledge and applied science, and the lack of common methods and references, they decided to start the LIFE-project on contaminated sediments. In the LIFE-project on contaminated sediments, the first steps were taken to tune the management of contaminated sediments in an integrated technical and administrative-judicial manner. This included integration between several technical and judicial disciplines at an international scale (two river basins covering four countries/regions; Flanders, France, the Netherlands and Wallonia), which was an innovative aspect of the project..

The project covered three important issues: the issue of assessment of sediment (when is sediment considered clean or polluted?), the issue of the solutions (what can we do with contaminated sediments?), and the issue of the legal systems in the different countries (what is permitted in every country?).

The main conclusion from the LIFE project is that the regulatory frameworks in the riparian Meuse states differ in theory, but the every-day-practice, those systems show much similarity. The development of a river basin sediment management should therefore – on the short term – focus on a common monitoring system and common standards for the classification of sediments. Adjustment of the regulatory frameworks can take place in a longer term, at which stage harmonizing of those frameworks could also be considered.

Nom: Geert Goemans, Claude Belpaire

Institution: Bosbouw en Wildbeheer

Titre: **Teneurs en PCB observées dans les anguilles du bassin de la Meuse. Résultats du réseau de mesure des polluants pour les anguilles**

L'Institut de Sylviculture et de Gestion du Gibier (Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW)) a développé un réseau de mesure pour les eaux de surface relevant des pouvoirs publics, réseau utilisant l'anguille (*Anguilla anguilla*) comme biomoniteur.

Les prélèvements d'échantillons ont débuté en 1994 et étaient réalisés sur environ 80 sites en 1999. Depuis l'an 2000, ces prélèvements se font de manière standardisée et tentent de porter sur des anguilles mesurant entre 35 et 45 cm de long. Actuellement, le réseau compte environ 300 sites en Flandre dont 45 se situent dans le bassin de la Meuse. Les analyses réalisées sur les tissus de l'anguille englobent la détermination des PCB, des pesticides organochlorés et des métaux lourds. Les analyses standards ont été complétées par une analyse génétique, la détection de substances perturbatrices pseudo-oestrogènes, la mesure des dioxines (méthode CALUX) et l'analyse des ralentisseurs de flamme bromés. Ces analyses ont été effectuées respectivement par la KUL (Katholieke Universiteit Leuven/Université catholique de Leuven), l'UG (Universiteit Gent/Université de Gand), le RIKILT (NL) (Rijks-Kwaliteitsinstituut voor Land- en tuinbouwproducten/Institut national de contrôle de la qualité des produits agricoles et horticoles), et le RIVO (NL) (Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek/Institut national pour la recherche dans le domaine de la pêche).

L'anguille a été choisie pour sa teneur élevée en graisse (caractère lipophile prononcé des pesticides et PCB entre autres), son mode de vie benthique et son caractère "sédentaire" (en dehors de son stade d'anguille jaune) et sa présence tant dans les eaux polluées que non polluées.

Une partie de la Meuse mitoyenne (entre la Flandre et les Pays-Bas) fait partie des cinq tronçons accusant la plus forte contamination par PCB. Pour le bassin de la Meuse, nous observons un dépassement de la nouvelle norme belge pour les PCB(75 ng/g poids frais) sur pratiquement 90 % des sites échantillonnés dans ce contexte.

Nous établirons une comparaison entre les concentrations de PCB dans le bassin de la Meuse et dans les autres bassins de Flandre. Les résultats "flamands" seront également comparés avec les données relevées pour la pollution des anguilles provenant du tronçon néerlandais du bassin de la Meuse.

Nom: J. Smitz

Institution: Université de Liège

Titre: **Un test de simulation de la qualité de l'eau du réseau hydrographique du bassin transfrontalier de la Chiers : une première étape pour la détermination des relations pressions / impacts dans la perspective de la mise en œuvre de la Directive-cadre**

Un test de modélisation intégrée de la qualité de l'eau du réseau hydrographique du bassin transfrontalier de la Chiers est réalisé. Après traitement des données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, du Grand-Duché de Luxembourg et de la Région wallonne (DGRNE), le modèle PEGASE est utilisé pour calculer l'évolution spatiale et temporelle de la qualité de l'eau (matière organique, nutriments, oxygène dissous) et des biomasses actives (phytoplancton, zooplancton, biomasses bactériennes) en fonction des apports et rejets existant dans le bassin, y compris les apports diffus liés aux diverses occupations du sol. Deux tests de simulation de la qualité de l'eau sont effectués, l'un pour le scénario 'situation actuelle' et l'autre pour un scénario tendanciel. Ce travail constitue un premier test de détermination des relations pressions / impacts pour un bassin transfrontalier dans la perspective de la mise en œuvre de la Directive-cadre pour le district hydrographique de la Meuse.

Nom: Branciforti J., Muller S. & Vécrin MP.

Institution: Université de Metz (France)

Titre: **Végétation et oiseaux nicheurs de l'aire inondable de la Meuse; effet de la gestion et indicateurs pour la politique.**

La plaine alluviale de la Meuse, dans son cours amont, abrite des écosystèmes prairiaux inondables, qui constituent des zones humides remarquables, à déterminisme naturel (facteurs climatiques, hydriques, édaphiques) et anthropique (gestion agricole). Ces prairies abritent une flore et une faune d'un très fort intérêt patrimonial.

L'analyse phytosociologique des formations herbacées alluviales a permis de distinguer trois associations prairiales, à Colchique des prés, à Sèneçon aquatique et à *Oenanthe fistuleuse*. Ces unités végétales reflètent des variations du fonctionnement hydrique, qui s'exprime par des durées d'inondations hivernales croissantes et un niveau estival de la nappe phréatique de plus en plus proche de la surface. Le deuxième facteur déterminant des cortèges floristiques est la gestion agricole, associant le mode d'exploitation (fauche, pâturage ou mixte) et le niveau de fertilisation. En effet, toute modification de la gestion agricole, même faible, a des répercussions assez rapides sur la composition floristique des prairies alluviales. L'intensification des pratiques agricoles (augmentation de la fertilisation et du nombre de coupe, pâturage intensif) conduit à un appauvrissement du cortège prairial. Nos études montrent qu'un retour à l'extensification ne garantit pas un rétablissement de l'ensemble du cortège prairial.

L'avifaune patrimoniale nicheuse de la Meuse est liée à la présence de vastes surfaces de prairies alluviales gérées de façon extensive. La présence de ces espèces patrimoniales suit un déterminisme multiple : (i) influence du gradient hydrique et de son agencement spatial ; (ii) influence des pratiques agricoles et (iii) influence de la structure paysagère. Toute modification de ces paramètres est susceptible d'influencer la dynamique de populations des espèces les plus menacées.

Les modalités d'un génie écologique de gestion conservatoire et de restauration optimale des écosystèmes, prenant en compte les pratiques et les contraintes agricoles, ont ainsi pu être définies. Les résultats obtenus ont permis la définition de normes de gestion utiles à la mise en place de programmes de conservation de la flore et de l'avifaune dans le cadre de différents dispositifs réglementaires, notamment Natura 2000.

Nom: Kris van Looy, Hans Jochems

Institution: Instituut voor Natuurbehoud

Titre: **Les carabidés des berges de la Meuse; des indicateurs pour la gestion du fleuve**

Depuis 1998, un échantillonnage des berges de la Meuse a été réalisé 3 années durant à l'aide de pièges à fosse. Environ 16.000 carabidés ont été identifiés pour le réseau de mesure des plots internationaux échantillonnés en 2000 et des plots de la Meuse mitoyenne échantillonnés en 1998-2000. Outre les données faunistiques, les caractéristiques de la végétation et des berges du fleuve ont également été enregistrées. Les carabidés de la Meuse mettent en lumière une facette spécifique du paysage fluvial et de la dynamique du fleuve, à savoir la zone de contact entre l'eau et la terre. Les carabidés semblent être tout à fait appropriés pour donner une idée des variations au niveau de l'aménagement et de la gestion des berges de la Meuse. C'est sous l'angle de vue des carabidés que certains aspects de l'impact fluvial, des fluctuations du niveau des eaux et des disponibilités alimentaires dans les berges revêtant de l'importance pour le fonctionnement en tant que biotope ont été examinés. L'analyse des berges de la Meuse dans l'ensemble du bassin ne met pas seulement en évidence l'intérêt des berges pour les espèces de carabidés aquatiques, mais également les préférences spécifiques des espèces pour certains itinéraires, types de berge ou microhabitats. Tout au long du cours de la Meuse, le fleuve change de caractère, d'étroit et méandreux en France, il se métamorphose en large fleuve soumis aux marées près de l'embouchure aux Pays-Bas. Des biotopes et groupes de carabidés bien distincts se manifestent le long des berges. L'échantillonnage des berges le long de l'ensemble de la Meuse a permis de distinguer une série de biocénoses de carabidés caractéristiques pour les biotopes spécifiques de la zone rivulaire.

Les berges accusent de très fortes différences le long de la Meuse. Les biotopes rivulaires sont considérablement perturbés le long du tronçon ardennais et du tronçon de la Zandmaas. Nous trouvons de riches biotopes rivulaires le long de la Meuse en Lorraine et de la Meuse mitoyenne, précisément les tronçons sur lesquels le fleuve est en grande partie non navigable et non soumis au sassement. Le confortement des berges en faveur de la navigation et de la fixation du cours du fleuve exerce un impact direct sur la biocénose des carabidés riverains. La richesse des espèces connaît une forte régression sur les tronçons de berges consolidées.

Une analyse multivariable a montré que pour la gestion du fleuve les principales variables pour les biocénoses de carabidés se situaient dans les berges. Le rapport largeur-profondeur et la diversité des habitats constituent les principaux facteurs explicatifs combinés avec les pratiques locales de gestion du fleuve telles que l'élargissement du lit du fleuve, l'abaissement des rives, mais également le confortement des berges et l'endiguement. La gestion du niveau des eaux constitue un facteur crucial pour les variables fréquence des pics, vitesse des pics et vitesse de montée des eaux. La gestion des retenues et les mesures en matière de rétention constituent ainsi des mesures qui entraînent des conséquences pour l'intégrité biologique des berges de la Meuse dans l'ensemble du bassin. Des espèces indicatrices spécifiques ont été déduites pour les variables fluviales, celles-ci permettant d'évaluer la gestion du fleuve et les mesures prévues à cet effet. La méthode d'évaluation mise au point s'applique donc tant au niveau local que global du bassin et permet une appréciation qualitative des effets in situ tout comme en amont et en aval.

Name: Abraham bij de Vaate, Alexander Klink, Jean-Claude Micha & Philippe Usseglio-Polatera

Institution: RIZA

Title: **Macroinvertebrates in the littoral zone of the River Meuse.**

During the past three centuries, the River Rhine Meuse increasingly suffered under domestic and industrial waste-water pollution, discharges of mining, engineering projects for navigation and discharge improvement, and settlement construction in the former floodplain. Water quality in the River Meuse reached rock bottom in the first half of the 1970's. However, in the past three decades the pollution has been reduced through (a) the implementation of environmental protection laws, (b) the construction of waste water treatment plants, (c) international agreements, (d) policy foundation with monitoring results, (e) improvement of production techniques, (f) reduction of spills (e.g., caused by calamities), and (g) increasing of public awareness. Effects of changes in the river ecosystem can be made visible in the occurrence of macroinvertebrates. This group of animals functions as an important indicator for ecosystem health due to the relatively high species richness in rivers, including a broad tolerance spectrum to anthropogenic stress. Developments in the macroinvertebrate community of the littoral zone, in relation to environmental factors, are presented.

Nombre: P. Kestemont¹, D. Goffaux¹, J. Breine², C. Belpaire², N. Roset³,
J.C. Philippart⁴, E. Baras⁴, A. De Vocht⁵, J. De Leeuw⁶ &
P. Gérard⁷

8. Facultés Universitaires N.D. de la Paix, Namur, Belgium
9. Instituut voor Bosbouw & Wildbeheer, Groenendael, Belgium
10. Conseil Supérieur de la Pêche, Metz, France
11. Université de Liège, Belgium
12. Limburg Universiteit Centrum, Diepenbeek, Belgium
13. Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek, IJmuiden, Belgium
14. Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, Gembloux, Belgium

Titre: **Communautés ichthyologiques de la Meuse: biodiversité, habitats et indice de qualité écologique**

Avec une superficie totale de 36.011 km² et une faune ichthyologique comprenant actuellement 56 espèces dont 39 seulement sont natives, le bassin hydrographique de la Meuse peut être considéré comme présentant une diversité ichthyologique moyenne à relativement pauvre, affectée par la disparition de nombreuses espèces essentiellement migratrices, mais également par la présence d'espèces allochtones représentant jusqu'à 50 % du nombre d'espèces natives. Les causes de cette modification progressive de l'ichtyofaune mosane et les impacts réels ou potentiels sur l'équilibre des communautés ichthyologiques sont discutés. L'influence de l'habitat sur la diversité ichthyologique de la Meuse, en termes de composition spécifique, d'abondance et de structure des populations principales de poissons, est ensuite analysée le long du gradient longitudinal du fleuve. La restauration écologique du bassin hydrographique de la Meuse nécessite, en accord avec la Directive Cadre Eau de la Commission Européenne, l'utilisation d'indicateurs biologiques végétaux et animaux. Les poissons faisant partie de ces indicateurs biologiques, des recherches ont été menées, tant à l'échelle régionale qu'internationale, afin de développer un indice multiparamétrique basé sur les communautés de poissons. Différentes méthodes d'échantillonnages des poissons (pêche électrique continue ou par ambiance, filets maillants, chalutage) ont été testées dans des cours d'eau de différentes catégories ou dans la Meuse elle-même et les résultats de capture ont été comparés en termes de structure de communautés et d'abondance relative. La création d'une base de données ichthyologiques, couvrant l'ensemble du bassin hydrographique de la Meuse, a été réalisée, ce qui a permis de sélectionner les descripteurs biologiques les plus appropriés pour l'évaluation de la qualité écologique de l'ensemble du bassin hydrographique mosan (projet CE-Life-IBIP). La sensibilité de cet indice et son évolution au regard du développement d'un indice applicable à l'échelle paneuropéenne (projet CE-FAME) sont discutées.

Nom: J.-P. Descy

Institution: Facultés universitaires ND de la Paix-Namur

Titre: **L'eutrophisation dans la Meuse**

L'eutrophisation est une profonde perturbation de l'écosystème aquatique, causée par un apport excessif de nutriments dans les eaux de surface. L'enrichissement en nutriments, particulièrement en phosphore, conduit à un développement excessif des plantes et/ou des algues, qui affecte la qualité de l'eau et l'intégrité de l'écosystème. Dans la présente contribution, l'eutrophisation en rivière est brièvement traitée, en évoquant spécialement le cas de la Meuse. La situation actuelle est analysée sur base des données du réseau de mesure homogène de la CIPM : il apparaît clairement que, en ce qui concerne le développement du phytoplancton, l'essentiel du développement des algues se produit sur le cours français du fleuve, ce qui conduit à des biomasses maximales (en chlorophylle a) sur le cours wallon. En aval de Namur, la biomasse algale diminue, avec des pics occasionnels qui n'atteignent cependant pas le niveau du cours supérieur wallon. La biomasse algale et le phosphore ne sont pas corrélés, ce qui indique que d'autres facteurs contrôlent le développement du phytoplancton. Des stratégies de lutte contre l'eutrophisation sont esquissées. En particulier, on suggère qu'une forte réduction de tous les apports de phosphore devrait être atteinte, spécialement sur le cours français du fleuve, afin d'aboutir à une limitation significative de la croissance phytoplanctonique sur toute la rivière. Enfin, les efforts pour réduire l'eutrophisation doivent aussi viser l'azote, qui est sans doute responsable de blooms algaux nuisibles au niveau des zones côtières.

Deutsch

Name: J. Corbonnois

Institut: Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz

Titel: **Geomorphologische Struktur des Maastals im französischen Teil**

Die besondere Beschaffenheit des Einzugsgebiets und Tals der Maas drücken die Geschichte des Flusses aus, der von der Umleitung zahlreicher Nebenflüsse geprägt ist, die den Wasserlauf im Laufe des Quartärs verarmt haben. Daraus ergibt sich eine lange und enge Beckenform und ein überkalibriertes Tal. Die derzeitige Dynamik des Wasserlaufs ist die eines sich wenig entwickelnden Hochebenenflusses, dessen Hochwasserabflüsse ihn jedoch derart aktivieren können, dass ansehnliche Schäden angerichtet werden. Die morphogenetischen Aktionen verteilen sich verschiedenartig vom Ober- zum Unterlauf (bis zur Grenze des französischen Grundgebiets) je nach Art des das Tal einkesselnde Substrats und der die Funktionsweise des Wasserlaufs beeinflussenden anthropogenen Eingriffe. Die allgemeinen Merkmale werden durch einige Beispiele der lokalen Beschaffenheit des derzeitigen, sich auf den Norden von Verdun und auf den Sektor Stenay beziehenden Schwemmgrunds veranschaulicht.

* Jeannine Corbonnois, Professor für physische Geografie, Geografisches Studienzentrum der Universität Metz, Ile du Saulcy F - 57045 METZ CEDEX 01

Die geomorphologische Struktur ist eng mit der Geschichte des Maastals verbunden, in deren Verlauf der Wasserlauf sich in ein Substrat variierter Natur eingeschnitten hat. Die sich daraus ergebenden derzeitigen Morphologien organisieren sich vom Ober- zum Unterlauf je nach Größe des Wasserlaufs, der in der Lage ist, ein mehr oder weniger breites Tal zu kalibrieren. Der von einigen Metern Schwemmland aufgeschüttete Grund wird von Hängen dominiert, deren Gefälle verschieden ist.

Name: F. PETIT

Institut: Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviale

Titel: **Morphodynamik der Maas und ihrer Nebenflüsse im Ardenner Massiv**

Die Morphodynamik der Maas ändert radikal, wenn sie in das Ardennenmassiv eintritt, sowohl durch ihr hydrologisches System durch den Zufluss bedeutender auf einem undurchlässigen Substrat entwickelter Nebenflüsse mit starkem Gefälle wie auch durch die Natur und die Bedeutung ihrer Bodenlast. Angesichts der Widerstandsfähigkeit der durchflossenen Felsen verringert sich außerdem die Breite der Schwemmfläche auf bedeutende Weise.

Die Maas wurde jedoch (besonders zwischen Namur und Lüttich) stark anthropogenisiert, sowohl für die Bedürfnisse der Schifffahrt wie auch zum Hochwasserschutz (Eindeichung, Baggern und Zugang für Schwerlastschiffe, zahlreiche Schleusen, die ruhige Kanalstrecken verursachen). Das geomorphologische Verhalten des Flusses wird somit stark gestört mit Auswirkungen auf die Beförderung und Sedimentierung der schwebenden Last. Außerdem haben das wiederholte Baggern und der Zugang für Schwerlastschiffe eine Normalisierung der Sektionen (beinahe vollkommenes Verschwinden der Flussbettformen) und eine starke Verarmung der Bodenlast nach sich gezogen. Die Analyse bestimmter Sektionen zeigt jedoch, dass es nicht ausgeschlossen ist, dass Möglichkeiten der Neugestaltung des Bettes und des Materialtransits bestehen könnten.

Es wird ebenfalls eine Synthese vorgestellt, die auf den zum Einzugsgebiet der Maas gehörenden Hauptflüssen Hochbelgiens verwirklicht wurde. Sie behandelt zunächst die Bestimmung und Häufigkeit von Überlaufdurchflüssen, was dazu führt, einen Entwurf regionaler Typologie vorzuschlagen. Diese Synthese betrifft auch den Fall von die Bodenlast bewegenden Durchflüssen, die Schätzung der durch Geschiebe fortbewegten Mengen und die Evaluierung des Ausmaßes des beförderten Materials (Kompetenz). Schließlich wurde die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Bodenlast (« Sedimentwelle ») in relativ langen Zeitabständen anhand der Verwendung von halbnatürlichen Markiergeräten geschätzt. Diese verschiedenen, die Beweglichkeit und Beförderung der Bodenlast behandelnden Aspekte erweisen sich bezüglich der Bewirtschaftung von Grobsedimenten als bedeutend, insbesondere in Bezug auf die Baggerproblematik, eine sehr oft als Mittel zur Bekämpfung von Hochwasser vorgestellte Technik.

François PETIT, Professor, Labor für Hydrografie und fluviale Geomorphologie, Geografieabteilung der Universität Lüttich, Allée du 6 août, 2 (Bât. B11), B – 4000 LÜTTICH

Name: Willem Overmars

Titel: **Geomorphologische Inspiration für die Flussbewirtschaftung der Maas**

Vor acht Jahren erteilte die Provinz Limburg den Auftrag, aus dem Flüsschen Göhl zwischen Valkenburg und Meerssen wieder einen natürlichen Bach zu machen. Aus der Analyse der heutigen Erscheinungsform des Baches ging hervor, dass eine tausend Jahre alte menschliche Beeinflussung des Baches die Funktionsweise des Baches und der Talfläche unerkennbar verändert hat. Durch Einschränkung der Erosion und Zulassen der Sedimentation erhöhte sich die Talfläche immer weiter und schnitt der Bach sich weiter ein. Es strömte immer weniger Wasser durch die Talfläche und immer mehr durch den Bach selbst. Für den Wasserabfluss bedeutete dies ein selbstverschnellender Prozess: Immer mehr erhielt der Hauptstrom des Baches den Charakter einer idealen Abflussrinne. Es gelangte immer weniger Wasser in die Überschwemmungsfläche des Baches, wo es aufgefangen und abgebremst werden konnte. Ökologisch bedeutet dies, dass bewaldete breite Bachtäler mit zahlreichen darin liegenden Läufen und Läufeichen verschwanden und damit eine Reihe von Biotopen, die wir jetzt kaum mehr von solchen Bächen kennen. Da die Göhl mit 3 bis 5 Metern Gefälle pro km noch zu den mittelgebirgigen Bächen gerechnet werden kann, war es interessant, einmal in den Mittelgebirgen der Maas entlang von Maas und Rhein zu schauen. Es ging hervor, dass eigentlich überall, wo neben der Maas Talflächen bestanden, ein ähnlicher Prozess der Festlegung des Wasserlaufs und Beschleunigung des Abflusses aufgetreten war.

Natürlichere Bachtäler, die ihre Talfläche besser nutzen, können einen beträchtlichen Beitrag zum Abflachen der Hochwasserwellen und somit zur Verringerung der Überlastung bei Hochwasser liefern.

Ferner ging hervor, dass die Sumpfgebiete im Oberlauf solcher Bäche beinahe überall stark drainiert sind. Dadurch, diese Sumpfgebiete wieder zu Ehren zu bringen, kann auch ein verzögernder Effekt erzielt werden.

These: Dadurch, auf diese Weise die Quellgebiete und Talflächen entlang der Bäche und Flüsse in den Mittelgebirgen natürlicher lassen zu werden, kann ein beträchtlicher Beitrag zur Lösung der Hochwasserproblematik geleistet werden.

Der Weltnaturfonds unterstützt diese Kombination aus Wiederherstellung natürlicher Bäche und gesellschaftlichem Vorteil. Durch die finanzielle Vergütung der Bodennutzer in den Mittelgebirgen für einen Beitrag zur Wasserbewirtschaftung kann diesen Gebieten auch ein wirtschaftlicher Impuls gegeben werden. Zusammen mit dem Belgischen Natur- und Vogelschutz BNVS wird in Kürze eine Reihe von Modellgebieten im Oberlauf der Amel / Amblève eingerichtet.

An die Teilnehmer dieses Kongresses ergeht die Einladung, an die Auswirkungen dieser Maßnahmen zu denken und diese einzubeziehen.

Dr. Willem Overmars, Historiker und Landschaftsarchitekt.
Jan de Jagerlaan 2, 6998 AN Laag Keppel, Niederlande

Name: Guy Rouas

Institut: Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents

Titel: **Bewirtschaftung der Hochwasser der Maas**

Die katastrophalen Überschwemmungen von Dezember 1993 und Januar 1995 führten das l'Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) dazu, 1998 eine groß angelegte Studie zur Modellierung des französischen Maaslaufes (über beinahe 450 km) durchzuführen, die auf die Bestimmung einer Globalstrategie der Hochwasserbewirtschaftung abzielt.

Die ausführliche Analyse der Hochwassergenese, der hydraulischen Unsicherheit (mittels eines Übergangsmodells, pseudo 2D mit Fächern) und der mit den Überschwemmungen einhergehenden Risiken ermöglichte es, ein Gestaltungsszenario vorzuschlagen, das auf die Verringerung der Risiken im gesamten französischen Maastal abzielt, und insbesondere auf die empfindlichsten Gebiete, ohne Folgen flussabwärts.

Die Globalgestaltung, die 8 Gebiete zur dynamischen Verlangsamung der im Flutbett angesiedelten Hochwasser umfasst, ist zur Verringerung der Hochwasser im gesamten Tal unentbehrlich.

Da diese Verringerung für die (insgesamt fünfzehn) empfindlichen Gebiete nicht ausreicht, sind auch örtlich begrenzte Gestaltungen und Schutzvorrichtungen erforderlich. Die Globalgestaltung ermöglicht die Kompensation der durch die örtlich begrenzten Schutzvorrichtungen hervorgerufenen Sekundärauswirkungen (lokale Überwerte und Beschleunigung der Hochwasser) und ermöglicht die Verringerung der Spitzenabflüsse an der französisch-belgischen Grenze.

Für ein Jahrhunderthochwasser ermöglicht das vorgeschlagene Gestaltungsszenario in den empfindlichsten Gebieten die Verringerung der Überschwemmungswerte bis zu einem Meter. Diese Verringerung zieht eine mit den Hochwassern einhergehende Schadenskostensenkung im Verhältnis zu den vorgesehenen Investitionskosten nach sich. Die durchschnittlichen Jahreskosten der Hochwasser werden nämlich um etwa 40% verringert, d.h. etwa 21 Millionen Euros für Arbeiten, die bei einem ersten Ansatz auf 80 Millionen Euros geschätzt wurden, Wert 2000.

Name: Wim van Leussen¹⁷, Paul DeWil¹⁸, Herman Gielen¹⁹, Pierre-Philippe Florid²⁰

Institut: Rijkswaterstaat Directie Limburg

Titel: **Maßnahmen gegen Überschwemmungen im Einzugsgebiet der Maas**

Maßnahmen gegen Überschwemmungen werden selbstredend in erster Linie durch auftretende oder zu erwartende Überschwemmungsprobleme bestimmt, sind jedoch auch stark von den physischen Gegebenheiten in den verschiedenen Regionen im Einzugsgebiet abhängig. Deshalb wird mit der Präsentation einer Übersicht des Einzugsgebiets der Maas begonnen mit besonderer Aufmerksamkeit für die Bodeneigenschaften und die Geomorphologie. Es wird auf den Einfluss der physischen Beschaffenheit und insbesondere der Topografie und Niederschlagsschemen eingegangen. Vor diesem Hintergrund von Niederschlag, Aufnahme in den Boden, Verteilung und Abfluss werden Maßnahmen präsentiert. Auch wird der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Zeiträumen extremen Niederschlags und den entsprechenden hohen Wasserführungen sowie den zu erwartenden Änderungen im Auftreten extremen Niederschlags als Folge von Klimaveränderungen Aufmerksamkeit geschenkt.

Maßnahmen gegen Überschwemmungen können auf nie aufgetretene Situationen von sehr extremen Wasserführungen und -ständen beruhen oder von einer Wahrscheinlichkeitsberechnung ausgehen, zum Beispiel eine Wasserführung, die ein Mal alle 100 Jahre auftritt. Der erforderliche Schutz hängt auch von den lokalen Gegebenheiten ab. Je größer der zu erwartende Schaden, desto höher wird das Schutzniveau sein.

Maßnahmen gegen Überschwemmungen wurden in den verschiedenen Ländern aus dem Einzugsgebiet der Maas ergriffen oder vorbereitet vor dem Hintergrund der vorerwähnten Gegebenheiten. Es wird eine Übersicht der bedrohtesten Standorte und anschließend der Maßnahmen präsentiert, die verwirklicht wurden oder für die sich Maßnahmen in Vorbereitung befinden. Für Frankreich wird dem EPAMA-Projekt besondere Aufmerksamkeit gewidmet, in dessen Rahmen eine Reihe von Rückhaltungsgebieten gewählt wurden, die durch den Bau von offenen Querdeichen im Flusstal entstehen. In Wallonien schenkt man der Austiefung der Maas und der Bewirtschaftung der Stauanlagen unter extremen Wasserführungen sowie den Maßnahmen in den Nebenflüssen der Maas viel Aufmerksamkeit. Auch der Anlage von Wetterradars wird hier viel Aufmerksamkeit geschenkt. Flandern und die Niederlande arbeiten zusammen an der Grensmaas, wo Maßnahmen gegen Überschwemmungen mit Naturentwicklung gekoppelt werden. In den Niederlanden muss das Projekt „De Maaswerken“ im nicht eingedeichten Teil der Maas einen Schutz von 1/250 hinter den Kais bieten. Im eingedeichten Teil gilt ein Schutzniveau von 1/250. Im Projekt „Integrale Verkenningen Maas“ (IVM) werden Möglichkeiten geprüft, diese Schutzniveaus auch in Situationen von höheren Wasserführungen als Folge von Klimaveränderungen beizubehalten. Für noch extremere Situationen werden in den Niederlanden Notüberlaufgebiete ausgewiesen.

¹⁷ Rijkswaterstaat, Limburg Directorate, P.O. Box 25, 6200 MA Maastricht, The Netherlands

¹⁸ MET-Direction général des voies hydrauliques, Boulevard du Nord 8, 5000 Namur, Belgium

¹⁹ MVG-AWZ-Afdeling Maas en Albertkanaal, Lombardstraat 26, 3000 Hasselt, Belgium

²⁰ SEMA, Rue Titon, 51037 Chalon en Champagne, France

Name: Jean-Claude Auer

Institut: Agence de l'eau Rhin- Meuse

Titel: **Niedrigwasserführungen und zwischenjährliche Modul der Maas in Frankreich**

Ab 1990 hat die « Agence de l'Eau Rhin-Meuse » (Agentur des Rhein-Maas-Wassers) in Partnerschaft mit der DIREN²¹ des Beckens ein breit angelegtes Programm zur Bestimmung der charakteristischen Wasserführungen auf den Hauptwasserläufen ihres Grundgebiets gestartet.

Ziel

Den für die Wasserpolizei zuständigen Verwaltungen einen einzigen Bezug liefern, um der wachsenden Nachfrage nach folgenden Daten zu entsprechen :

- QMNA5²² entspricht der durch das Wassergesetz von 1992 vorgeschriebenen Bezugswasserführung
- SDAGE²³ des Rhein-Maas-Beckens verwendet die gleichen Daten zur Bestimmung der objektiven, an den Knotenpunkten festgestellten Niedrigwasserführungen
- Das zwischenjährliche Modul ist der charakteristische Bezugswert zur Schätzung der gemäß dem Fischereigesetz von 1984 reservierten Wasserführungen.

Verwendete Daten

Das Maasbecken in Frankreich (7800 km²) wurde in seiner Gesamtheit untersucht. Die Resultate stammen aus einer präzisen und reproduzierbaren Methodologie, die auf die Daten der hydrometrischen Stationen (40 für das Maasbecken), der Durchführung von Messungen in situ (mehr als 1000) während der Niedrigwasserzeiträume und der jährlichen Niederschläge beruhen.

Erhaltene Resultate

- ◆ Ein Katalog der charakteristischen Wasserführungen mit:
 - Tabellen mit einer Bezugswasserführung (Modul, QMNA 1/2, 1/5 und 1/10) für mehr als 700 Punkte
 - einem hydrologischen Normprofil für jeden der 100 untersuchten Wasserläufe
 - einer Leistungskarte in l/s/km² für die QMNA und das Modul pro hydrografischem Gebiet
 - einer Bezugskarte der jährlichen Niederschläge
- ◆ Eine kartografische Datenbank: Umsetzung anhand einer Software zur automatischen Wasserführungsberechnung. Sie liefert in jedem Punkt der Wasserläufe einen charakteristischen Wasserführungswert (Niedrigwasser und Modul). Sie befindet sich derzeit von CEGUM²⁴ in Entwicklung befindlich, wobei die Resultate auf der Webseite der Agentur über Internet einsehbar sind.

²¹ DIREN : Regionaldirektion für Umwelt.

²² QMNA : Monatliche Niedrigwasserführung. QMNA5 Monatliche Niedrigwasserführungen mit Frequenz 1/5.

²³ SDAGE : Leitschema zur Wasserführung und -bewirtschaftung.

²⁴ CEGUM : Geografisches Studienzentrum der Universität Metz.

Name: Dipl.-Ing. Chris Danckaerts

Institut: Dienst für Schifffahrt

Titel: **Problematik niedriger Maasabflüsse für die Wasserwege in Flandern**

Der Albertkanal und die Kempenkanäle in den Provinzen Antwerpen und Belgisch-Limburg bilden die Wasserwegverbindung zwischen Maas und Schelde. Der Bau des Albertkanals findet seinen Ursprung in der wirtschaftlichen Notwendigkeit, das wallonische Industriebecken über den Wasserweg mit dem Antwerpener Hafen zu verbinden.

Die Speisung des flämischen Kanalnetzes erfolgt mit Maaswasser in Lüttich und Maastricht.

Der Vertrag vom 17. Januar 1995 zwischen Flandern und den Niederlanden über den Maasabfluss bestimmte die Prinzipien bezüglich der Verteilung des verfügbaren Maaswassers über Flandern und die Niederlande im Falle von Niedrigwasser mit als Ausgangspunkt die Einschränkung der Wasserverluste aus dem Hauptstrom der Maas. Der Vertrag schreibt ein von beiden Parteien einzuhaltendes Sparszenario vor und erlegt jeder von ihnen auf, ein Drehbuch mit Sparmaßnahmen zu erstellen.

In Flandern wird das Wasser des Albertkanals und der Kempenkanäle für verschiedene Zwecke verwendet: Schleusungswasser für die Schifffahrt, Trinkwasserversorgung, Ökologie, Nutzwasser für die Industrie, Kühlwasser, Bewässerungswasser für die Landwirtschaft.

Die Konfrontation des normalen Wasserbedarfs für die verschiedenen Zwecke mit der für Flandern verfügbaren Maaswassermenge zeigt an, dass im Fall von Maasniedrigwasser Sparmaßnahmen beim verschiedenartigen Wasserbedarf erforderlich sind.

Nach der Bestandsaufnahme und Prioritätsabwägung der verschiedenen Wassernutzungen und des unterschiedlichen Wasserverbrauchs erstellte Flandern ein Sparszenario, das ein Drehbuch mit aufeinanderfolgenden Sparmaßnahmen bei sinkendem Maasabfluss umfasst. Das Drehbuch umfasst Maßnahmen wie sparsame Schleusung, Zurückpumpen von Schleusungswasser, Verringerung der Wasserzufuhr zu den verschiedenen Wasserabnehmern und die Einsetzung von Sparbecken.

Ein gemeinschaftliches Informationssystem erlaubt es Flandern und den Niederlanden, zu jedem Zeitpunkt Kenntnis von der Verteilung des verfügbaren Maaswassers über die flämischen und niederländischen Kanäle und die gemeinschaftliche Maas zu nehmen.

Name: Dipl.-Ing. Aleksandra Jaskula-Joustra

Institut: Rijkswaterstaat Direktion Limburg

Titel: **Problematik des Maasniedrigwassers in den Niederlanden**

Die Maas hat in den Niederlanden verschiedene Funktionen, wie Schifffahrt, Trinkwasserversorgung, Natur, Industrie, Landwirtschaft, Kühlwasser. Dieser Regenfluss ohne große Wasservorräte hat jedoch ein launenhaftes Abflussmuster. Hier ist das Wasserangebot durchschnittlich etwa drei Monate im Jahr geringer als die Nachfrage. Zwecks bestmöglicher Verteilung des knappen Wassers werden verschiedenen Benutzerkategorien Prioritäten eingeräumt. In Dürrezeiten kann ihr Wasserbedarf gekürzt werden und müssen sie diesbezügliche Maßnahmen treffen. Die Kosten dieser Maßnahmen sind hoch und sie können umweltschädlich sein, wie im Falle des Wasserzurückpumpens bei Schleusen.

Die meisten der getroffenen Maßnahmen sind Effektmaßnahmen. Es tut sich die Frage auf, ob Möglichkeiten bestehen, das Wasserangebot in Dürrezeiten zu vergrößern. Vielleicht haben die Wiederherstellung der Schwammwirkung des Bodens im Einzugsgebiet der Maas und die besseren Möglichkeiten der Wasserrückhaltung einen doppelten Vorteil: Bei starken Niederschlägen erfolgt der Wasserabfluss weniger schnell (Verhütung von Überschwemmungen) und in Dürrezeiten liefert der Boden mehr Wasser nach, wodurch die Abflüsse zunehmen. Es ist sehr wünschenswert, gemeinsam zu untersuchen, welche diesbezüglichen Maßnahmen in Frage kommen können und welche Auswirkungen sie für Niedrigwasser haben.

In Zukunft wird der Wasserbedarf zunehmen, unter anderem durch die Entwicklungen in der Schifffahrt. An der anderen Seite wird in Zusammenhang mit der Klimaveränderung das Wasserangebot in Dürrezeiten nach Erwartung abnehmen: Es wird wärmer werden, die Verdampfung wird möglicherweise zunehmen wie auch die Intensität der Niederschläge, wodurch das Wasser schneller abfließt. Im Winter wird jedoch mehr Niederschlag fallen, wodurch der Boden besser mit Wasser angefüllt wird und somit später mehr Wasser nachliefern kann. Welche dieser entgegengesetzten Tendenzen sich stärker durchsetzen wird, ist noch nicht ganz sicher und muss besser untersucht werden.

Name: Stéphane Jaillet

Institut: Université Henri Poincaré - Nancy I

**Titel: Karstkreisläufe im oberen Maasbecken Auswirkung für
Austausche zwischen Einzugsgebieten**

Stéphane JAILLET
UMR CNRS 7566 G2R
Université Henri Poincaré - Nancy I
BP 239 - 54506 Vandoeuvre lès Nancy - France
Stephane.Jaillet@g2r.uhp-nancy.fr

Zusammenfassung:

Das obere Maasbecken schreibt sich in die Sedimentränder des östlichen Pariser Beckens ein. Zwei große Karbonatjuraformationen schneiden sich hier durch die Einkerbung des hydrografischen Maaslandnetzes: der Bajocien-Kalk und der Oxforder Kalk.

Durch Zerschneidung dieser Kalkmassen beizen die Maas und ihre Nebenflüsse weiche Formationen ab, erhöhen das hydraulische Potential und setzen die gespannten Grundwasser frei. Dies führt zu einer Kalkverkarstung, die sich durch schnelle unterirdische Zirkulationen und mögliche Austausche zwischen den verschiedenen Einzugsgebieten ausdrückt.

Einige Beispiele veranschaulichen die Modalitäten dieser Karstzirkulation des Maaslandbeckens. Die Aroffe, Nebenfluss des rechten Maasufer, verliert sich flussaufwärts ihres Zusammenflusses, um über das Grundwasser des Bajocien-Kalks das Moselbecken zu erreichen. Am linken Maasufer erhalten die Méholle und Cousance jeweils das Wasser der Karstverluste der Ornain und Aire und dies zu ungunsten des Seinebeckens. Die Maas selbst verliert sich im Bajocien-Kalk flussaufwärts von Neufchâteau. In Niedrigwasserzeiten ist ihr Bett vollkommen trocken. In Hochwasserzeiten saturiert das Karstgrundwasser und das Oberflächenwasser übernimmt.

Die Karstzirkulationen treten durch die Kreuzung verschiedener Methoden klar ans Tageslicht: Aufzeichnungen, Kartografie des hydrologischen Aufkommens, morphostrukturelle Analysen und Höhlenerkundungen. Ihre Evaluierung ermöglicht es, den Aufbau eines hydrografischen Netzes, geheimes Vorspiel der zukünftigen Reorganisationen des Oberflächennetzes, durch Ableitungen besser zu verstehen.

Schlüsselwörter: Karst, Karsthydrogeologie, Austausch zwischen Becken, Aroffe, Maas.

Name: L. van Bremen

Institut: Kiwa Water Research

Titel: **“Wissen, was wir über die Maaswasserqualität wissen müssen?”**

Maaswasser ist fortwährend Bedrohungen durch direkte und diffuse Emissionen von Verunreinigungen ausgesetzt. Das Hauptziel des Maasaktionsprogramms der IKSM: „Der Erhalt und die Verbesserung der Qualität der Maas mit besonderer Aufmerksamkeit für die physikalisch-chemische Qualität, die ökologische Qualität, die Trinkwasserversorgung und die sonstige Wassernutzung“ impliziert eine „gesunde und schöne Maas“.

Für die Umsetzung ist es von Bedeutung, dass die Benutzer des Maaswassers den Wasserbewirtschaftern quantifizieren, was die Maasqualität erfüllen muss. Bei organischen Mikroverunreinigungen handelt es sich um einige Zehntausende ungewünschte, nicht natürliche Stoffe, wovon täglich neue hinzukommen. Zu einem Großteil betrifft es unbekannte Stoffe und eine Reihe, die aus gesundheitlichen Erwägungen ungewünscht ist. Untersuchungen in der Maas nach pathogenen Mikroorganismen und Indikatoren für fäkale Verunreinigung zeigen an, dass der übergrößte Teil des Einzugsgebietes stark verunreinigt ist.

Die Kopplung gesundheitlicher Aspekte und die (Un)Möglichkeit der Entfernung in den bestehenden komplexen Klärsystemen sind in bedeutendem Maße bei der Prioritätsangabe bestimmend, in welchem Maße die Verunreinigung des Maaswassers mit solchen Mikroverunreinigungen begegnet werden muss. Die Sanierungspolitik bedarf einer internationalen Abstimmung und macht es erforderlich, dieses Thema auf die internationale Tagesordnung zu setzen.

Bei der Überwachung und Beurteilung der Maaswasserqualität sind zwei Wege zu unterscheiden:

- Bestimmung der bekannten Verunreinigungen („vorgreifende Überwachung“)
- Ermittlung und Untersuchung unbekannter Verunreinigungen (Gewährleistung Wasserqualität für unbekannte Stoffe“).

Die Umsetzung beider Wege wird in bedeutendem Maße durch die Vorkenntnis über die verschiedenen Aktivitäten und potentiellen Emissionsquellen im Maaseinzugsgebiet bestimmt. Auf Grundlage dieser Kenntnis können zielgerichtete Untersuchungen, um Einsicht in die Belastung und Auswirkungen auf die Maaswasserqualität zu erlangen, und die Bestimmung stattfinden, zu welchen (neuen) Bedrohungen dies für die verschiedenen Nutzungsfunktionen der Maas führen kann/wird.

Name: H. Nacken

Institut: RWTH Aachen

Titel: **Fachinformationssystem Diffuse Quellen NRW**

Als Basis für die Bestandsaufnahme gemäß der EU-WRRL wird zur Zeit ein Fachinformationssystem Diffuse Quellen erstellt. Das Ziel bei der Bearbeitung ist es, auf der Grundlage landesweit verfügbarer Daten und Informationen eine belastbare Ermittlung und Bewertung zu folgenden Fragestellungen durchzuführen:

- **Gefährdungspotenzial durch Erosion**

Zur Ermittlung der Erosionsgefährdung wird die ABAG (Allgemeine Bodenabtragsgleichung) in Kombination mit der Flächennutzung verwendet. Die resultierende Gefährdungskarte wird Aufschluss darüber geben, wie stark die einzelnen Teilflächen zum diffusen Eintrag beitragen.

- **Gefährdungspotenzial durch Auswaschung**

Das Potenzial der Auswaschung wird in erster Linie durch den Boden sowie das Klima bestimmt. Die Abschätzung des Gefährdungspotenzials erfolgt durch die Auswertung der Sickerwasserraten sowie der nutzbaren Feldkapazität. Ziel ist es, eine qualitative Aussage zur Auswaschungsgefährdung zu erstellen; stoffspezifische Betrachtungen werden nicht ausgeführt.

- **Ermittlung nutzungsbedingter Gefährdungspotenziale für diffuse Stoffeinträge**

Anhand der Angaben zur Flächennutzung, der Nährstoffüberschüsse, sowie der Grundwasserbelastungen und der Angaben zu Bewirtschaftungspraxis werden Flächen identifiziert, die zum diffusen Stoffeintrag beitragen können.

- **Abgrenzung und Bewertung relevanter Bereiche hinsichtlich der Interaktion Oberflächenwasser / Grundwasser**

Es werden die verschiedenen Interaktionstypen zwischen den Fließgewässern und dem Grundwasser (effluent, influent sowie Auengrundwasserleiter mit und ohne Anbindung) landesweit ermittelt und mit den vorhandenen Informationen zu der Grundwasserbelastung verschnitten. Hieraus lassen sich Aussagen über die potenzielle Belastung der Fließgewässer durch diffuse Grundwasserzuströmungen beschreiben.

- **Erstellung einer GIS-gestützten Kartenbasis**

Sämtliche Erarbeitungen werden mit dem System ArcGIS ausgeführt; als Endergebnis werden landesweite Kartenwerke mit den Gefährdungspotenzialen vorliegen, die in die Bestandsaufnahme gemäß EU-WRRL einfließen können.

Die im Zuge der Projektbearbeitung erstellten GIS-basierten Methoden zur Abschätzung des Gefährdungspotenzials sollen zukünftig in das DV-System des Landes NRW integriert werden. Das Fachsystem wird alle 13 Teileinzugsgebiete in NRW abdecken, wovon sich die Teileinzugsgebiete Rur, Niers und Schwalm auf die Flussgebietseinheit der Maas beziehen. Die Bearbeitung erfolgt in einer interdisziplinären Arbeitsgruppe verschiedener Planungsgesellschaften unter Projektleitung des Lehr- und Forschungsgebietes Ingenieurhydrologie der RWTH Aachen.



Name: Klaas Groen

Institute: LIFE project on Contaminated Sediments

Title: **Towards river basin sediment management for the river Meuse**

The problem of contaminated sediments is more of a river basin problem, than a national problem. However, identification (monitoring and assessment) and management (disposal or treatment) of contaminated sediments follow from a legal framework and available technical possibilities. Due to the fact that the development of legal frameworks mostly took place at a national level, differences now exist between the various European countries. At present, the differences hamper the tuning of the management of waterways and an approach on sediments, especially for international, border crossing waterways like the Meuse.

Large quantities of contaminated sediments in rivers have to be dredged for nautical and environmental reasons. Since the discovery of contaminants in sediments in the early eighties, European governments have placed much emphasis on the development of solutions. Methods for the assessment of the risks of contaminated sediments were developed, techniques were invented to dredge, clean and re-use sediments, and governments put up policies and legal frameworks. Since the developments in identification and management mostly took place at national level, differences arose between countries. These differences hamper the international approach on sediments, especially for transboundary waters.

The International Commission for the Protection of the Scheldt (ICPS) and the International Commission for the Protection of the Meuse (ICPM) recognized this. Both the ICPM and ICPS consider contaminated sediments in their action programmes. Confronted with the differences in knowledge and applied science, and the lack of common methods and references, they decided to start the LIFE-project on contaminated sediments. In the LIFE-project on contaminated sediments, the first steps were taken to tune the management of contaminated sediments in an integrated technical and administrative-judicial manner. This included integration between several technical and judicial disciplines at an international scale (two river basins covering four countries/regions; Flanders, France, the Netherlands and Wallonia), which was an innovative aspect of the project..

The project covered three important issues: the issue of assessment of sediment (when is sediment considered clean or polluted?), the issue of the solutions (what can we do with contaminated sediments?), and the issue of the legal systems in the different countries (what is permitted in every country?).

The main conclusion from the LIFE project is that the regulatory frameworks in the riparian Meuse states differ in theory, but the every-day-practice, those systems show much similarity. The development of a river basin sediment management should therefore – on the short term – focus on a common monitoring system and common standards for the classification of sediments. Adjustment of the regulatory frameworks can take place in a longer term, at which stage harmonizing of those frameworks could also be considered.

Name: Geert Goemans, Claude Belpaire

Institut: Bosbouw en Wildbeheer

Titel: **PCB-Gehalt im Aal des Maasbeckens.
Resultate des flämischen Aalschadstoffmessnetzes**

Das "Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer" (IBW) hat ein Messnetz für öffentliche Oberflächengewässer ausgebaut, in dem Aal (*Anguilla anguilla*) als Biomonitor genutzt wird.

Die Probenahmen starteten 1994 und in 1999 wurden an etwa 80 Standorten Proben genommen. Seit 2000 erfolgen diese Probenahmen auf genormte Weise, es wird versucht, Aal mit einer Größe zwischen 35 und 45 cm Probe zu nehmen. Derzeit besteht das Messnetz aus etwa 300 Standorten in Flandern, davon 45 im Maasbecken. Die Analysen des Aalgewebes umfassen die Bestimmung des PCB, der Organochlorpestizide und Schwermetalle. Die Normanalysen wurden mit genetischen Untersuchungen, der Aufspürung pseudo-östrogen störender Stoffe, der Messung von Dioxinen (CALUX-Methode) und der Analyse von bromierten Flammverzögerern ergänzt. Diese Analysen wurden jeweils von der KUL (Katholieke Universiteit Leuven), der UG (Universiteit Gent), dem RIKILT (NL) (Rijks-Kwaliteitsinstituut voor Land- en tuinbouwproducten) und dem RIVO (NL) (Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek) ausgeführt.

Aal wurde wegen seines hohen Fettgehaltes (stark lipophiler Charakter von u.a. Pestiziden und PCB), seiner benthischen Lebensweise und seines 'sesshaften' Charakters (zumindest während seines Gelb-Aalstadiums) und seines Vorhandenseins in nicht verunreinigten wie verunreinigten Gewässern gewählt. Ein Teil der Grensmaas (zwischen Flandern und den Niederlanden) ist eines der fünf am meisten verseuchten Gewässer bezüglich PCB. Für das Maasbecken finden wir hier eine Überschreitung der neuen belgischen PCB-Norm (75 ng/g Frischgewicht) an beinahe 90% aller Standorte zur Probenahme.

Wir werden die PCB-Konzentrationen im Maasbecken mit denen anderer Becken in Flandern vergleichen. Außerdem werden die 'flämischen' Resultate mit den Pollutionsdaten des aus dem niederländischen Teil des Maasbeckens stammenden Aals verglichen.

Name: J. Smitz

Institut: Universiteit van Luik

Titel: **Ein Simulationstest der Wasserqualität des hydrografischen Netzes des grenzüberschreitenden Beckens der Chiers: ein erster Schritt zur Bestimmung der Bezüge Druck / Auswirkungen in der Perspektive der Umsetzung der Rahmenrichtlinie.**

Es wird ein integrierter Modellierungstest der Wasserqualität des hydrografischen Netzes des grenzüberschreitenden Beckens der Chiers verwirklicht. Nach der Datenverarbeitung der Agence de l'eau Rhin-Meuse, des Großherzogtums Luxemburg und der Wallonischen Region (DGRNE) wird das PEGASE-Modell verwendet, um die räumliche und zeitliche Entwicklung der Wasserqualität (organische Stoffe, Nutrimente, gelöster Sauerstoff) und der aktiven Biomassen (Phytoplankton, Zooplankton, bakterielle Biomassen) im Verhältnis zu den im Becken bestehenden Zufuhren und Einleitungen zu berechnen, einschließlich der mit den verschiedenen Bodennutzungen einhergehenden diffusen Zufuhr. Es werden zwei Simulationstests durchgeführt, einer für das Szenario 'derzeitige Situation' und der andere für ein Tendenzszenario. Diese Arbeit stellt einen ersten Test zur Bestimmung der Bezüge Druck / Auswirkungen für ein grenzüberschreitendes Becken in der Perspektive der Umsetzung der Rahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit der Maas dar.

Name: Branciforti J., Muller S. & Vécrin MP.

Institut: Universät Metz (Frankreich)

Titel: **Vegetation und Brutvögel des Überschwemmungsgebiets der Maas; Auswirkungen der Bewirtschaftung und Indikatoren für die Politik.**

Die Schwemmebene der Maas bietet an ihrem Oberlauf überschwemmbar Wiesenökosystemen Schutz, die ausgezeichnete Feuchtgebiete mit natürlicher (klimatische, wasser- und bodenbedingte Faktoren) und anthropogener (Agrarbewirtschaftung) Bestimmung darstellen. Diese Wiesen bieten einer Flora und Fauna von sehr hoher Erbbedeutung Schutz.

Die pflanzensoziologische Analyse der grasartigen Schwemmformationen ermöglichte es, drei Wiesenassoziationen zu unterscheiden: in Colchique Weiden, in Sèneçon aquatisch und in Oenanthe fistelartig. Diese Pflanzeneinheiten spiegeln die sich verändernde Wasserfunktionsweise wieder, die sich durch wachsende winterliche Hochwasserzeiträume und einem sich immer näher an der Oberfläche befindlichen Niveau des Grundwasserspiegels ausdrückt. Der zweite, die Blumenschwärme bestimmende Faktor ist die Betriebsart (Mähen, Weiden oder gemischt) und Düngungsmaß koppelnde Landwirtschaft. Jede, selbst geringe Änderung der Landbewirtschaftung hat nämlich sehr schnelle Auswirkungen auf die Blumenzusammensetzung der Schwemmweiden. Die Intensivierung der Agrarpraktiken (Erhöhung der Düngung und der Anzahl Schnitte, intensives Weiden) führt zu einer Verarmung der Wiesenbildung. Unsere Studien zeigen, dass eine Rückkehr zur Extensivierung nicht die Gesundung der gesamten Wiesenbildungen gewährleistet.

Die ererbte Brutvögelwelt der Maas steht in Zusammenhang mit dem Vorhandensein weiter Flächen von extensiv bewirtschafteten Schwemmweiden. Das Vorhandensein dieser Erbsarten folgt einer multiplen Bestimmung: (i) Einfluss des Wassergefälles und seiner Raumaufteilung, (ii) Einfluss der Agrarpraktiken und (iii) Einfluss der Landschaftsstruktur. Jede Änderung dieser Parameter ist dazu geeignet, die Populationsdynamik der bedrohtesten Arten zu beeinflussen.

Somit konnten die Modalitäten einer ökologischen Technik der Erhaltungsbewirtschaftung und optimalen Wiederherstellung der Ökosysteme bestimmt werden, welche die Agrarpraktiken und -zwänge berücksichtigen. Die erhaltenen Resultate ermöglichten die Bestimmung der Bewirtschaftungsnormen, die zur Umsetzung von Erhaltungsprogrammen der Flora und Vogelwelt im Rahmen verschiedener Regelungsmaßnahmen, unter anderem Natura 2000, erforderlich sind.

Name: Kris van Looy, Hans Jochems

Institut: Instituut voor Natuurbehoud

Titel: **Laufkäfer der Maasufer; Indikatoren für die Flussbewirtschaftung**

Ab 1998 erfolgte 3 Jahre lang eine Probenahme der Maasufer mit Bodenfallen. Etwa 16.000 Laufkäfer wurden für das Messnetz der in 2000 probegenenommenen internationalen Plots und der in 1998-2000 probegenenommenen Grensmaas-Plots bestimmt. Neben den Faunadaten wurden auch Merkmale der Vegetation und Flusssufer aufgenommen. Die Laufkäfer der Maas beleuchten eine besondere Facette der Flusslandschaft und Flusssdynamik, nämlich den Kontaktbereich zwischen Wasser und Land. Laufkäfer eignen sich sehr, um Einsichten in Gestaltungs- und Bewirtschaftungsänderungen der Maasufer zu erlangen. Aus Sicht der Laufkäfer wurden Aspekte des Flusseinflusses, der Wasserstandsschwankungen und des Nahrungsvorkommens in den Ufern untersucht, die von Bedeutung sind, um als Lebensraum dienen zu können.

Die Untersuchung der Maasufer im gesamten Einzugsgebiet belegt nicht nur die Bedeutung der Flusssufer für Uferlaufkäferarten sondern auch artspezifische Vorzüge für Wege, Uferarten oder Mikrohabitate. Entlang der Maas ändert der Fluss von Charakter, vom schmalen Mäanderfluss in Frankreich zum breiten Gezeitenfluss in der Nähe der Mündung in den Niederlanden. Innerhalb der Ufer kommen deutlich zu unterscheidende Biotope und Laufkäfergruppen zum Vorschein. Auf Grundlage der Probenahmen von Ufern entlang der gesamten Maas wurden eine Reihe von Laufkäfergemeinschaften unterschieden, die für spezifische Biotope im Uferbereich kennzeichnend sind.

Die Ufer unterscheiden sich sehr stark entlang der Maas. Auf dem Ardenner und Zandmaas-Abschnitt ist eine bedeutende Störung der Uferbiotope feststellbar. Reiche Uferbiotope finden wir auf der Lothringischen Maas und Grensmaas, die nicht zufällig die Abschnitte sind, wo der Fluss größtenteils unschiffbar und ungestaut ist. Uferbefestigungen wegen Schifffahrt und Flussbegradigungen haben einen direkten Einfluss auf die Laufkäfergemeinschaft im Ufer. Der Artenreichtum verzeichnet einen starken Rückgang auf den Abschnitten mit befestigten Ufern.

Eine multivarierte Analyse zeigte für die Flussbewirtschaftung die bedeutendsten Variablen für die Laufkäfergemeinschaften in den Ufern. Breite-Tiefen-Verhältnis und Habitatvielfalt sind die bedeutendsten erklärenden Faktoren, die mit lokalen Flussbewirtschaftungspraktiken einhergehen, wie Flussbettverbreiterung, Uferverlegung, jedoch auch Uferbefestigungen und Eindeichung. Die Pegelbewirtschaftung ist ein entscheidender Faktor für die Variablen Spitzenfrequenz, Spitzengeschwindigkeit und Steiggeschwindigkeit. Die Staubbewirtschaftung und die geplanten Rückhaltungsmaßnahmen sind daher Maßnahmen mit Konsequenzen für die biologische Integrität der Maasufer durch das gesamte Einzugsgebiet.

Spezifische Indikatorarten wurden von den Flussvariablen abgeleitet und diese lassen es zu, die Flussbewirtschaftung und geplanten Flussbewirtschaftungsmaßnahmen zu evaluieren. Die entwickelte Evaluierungsmethode ist somit sowohl auf lokaler wie globaler Flussbeckenebene wirksam und ermöglicht eine qualitative Auswirkungsbeurteilung vor Ort sowohl flussauf- wie flussabwärts.

Name: Abraham bij de Vaate, Alexander Klink, Jean-Claude Micha & Philippe Usseglio-Polatera

Institution: RIZA

Title: **Macroinvertebrates in the littoral zone of the River Meuse.**

During the past three centuries, the River Rhine Meuse increasingly suffered under domestic and industrial waste-water pollution, discharges of mining, engineering projects for navigation and discharge improvement, and settlement construction in the former floodplain. Water quality in the River Meuse reached rock bottom in the first half of the 1970's. However, in the past three decades the pollution has been reduced through (a) the implementation of environmental protection laws, (b) the construction of waste water treatment plants, (c) international agreements, (d) policy foundation with monitoring results, (e) improvement of production techniques, (f) reduction of spills (e.g., caused by calamities), and (g) increasing of public awareness. Effects of changes in the river ecosystem can be made visible in the occurrence of macroinvertebrates. This group of animals functions as an important indicator for ecosystem health due to the relatively high species richness in rivers, including a broad tolerance spectrum to anthropogenic stress. Developments in the macroinvertebrate community of the littoral zone, in relation to environmental factors, are presented.

Name: P. Kestemont¹, D. Goffaux¹, J. Breine², C. Belpaire², N. Roset³, J.C. Philippart⁴, E. Baras⁴, A. De Vocht⁵, J. De Leeuw⁶ & P. Gérard⁷

15. Facultés Universitaires N.D. de la Paix, Namur, Belgien
16. Instituut voor Bosbouw & Wildbeheer, Groenendael, Belgien
17. Conseil Supérieur de la Pêche, Metz, Frankreich
18. Université de Liège, Belgien
19. Limburg Universiteit Centrum, Diepenbeek, Belgien
20. Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek, IJmuiden, Belgien
21. Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, Gembloux, Belgien

Titel: **Ichthyologische Gemeinschaften der Maas: Biovielfalt, Habitate und ökologischer Qualitätsindex**

Mit einer Gesamtfläche von 36.011 km² und einer derzeit 56 Arten umfassenden ichthyologischen Fauna, wovon nur 39 einheimisch sind, kann die ichthyologische Vielfalt des Maaseinzugsgebiets als durchschnittlich bis relativ arm betrachtet werden, die mit dem Verschwinden von zahlreichen wesentlichen Migrationsarten, jedoch auch mit dem Vorhandensein allochthoner Arten einhergeht, die bis zu 50% der Anzahl einheimischer Arten darstellt. Die Ursachen dieser schrittweisen Veränderung der Ichthyofauna der Maas und die tatsächlichen oder potentiellen Auswirkungen auf das Gleichgewicht der ichthyologischen Gemeinschaften werden diskutiert. Anschließend wird der Einfluss des Habitats auf die ichthyologische Vielfalt der Maas in Form von spezifischer Zusammensetzung, des Vorkommens und der Struktur der wesentlichen Fischpopulationen entlang des Längsgefälles des Flusses analysiert. Die ökologische Wiederherstellung des Einzugsgebiets der Maas erfordert im Einklang mit der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Kommission die Verwendung biologischer Pflanzen- und Tierindikatoren. Da Fische Teil dieser biologischen Indikatoren sind, wurden sowohl auf regionaler wie internationaler Ebene Untersuchungen zur Entwicklung eines auf die Fischgemeinschaften beruhenden Multiparameterindexes durchgeführt. In Wasserläufen verschiedener Kategorien oder in der Maas selbst wurden verschiedene Fischprobenahmen (ständige elektrische oder Flutlichtfischerei, Maschennetze, Schleppnetzfisherei) getestet und die Fangresultate wurden in Form von Gemeinschaftsstrukturen und relativem Vorhandensein verglichen. Es wurde eine das gesamte Einzugsgebiet der Maas abdeckende ichthyologische Datenbank geschaffen, was die Auswahl der angemessensten biologischen Deskriptoren zur Evaluierung der ökologischen Qualität für das gesamte Einzugsgebiet der Maas ermöglicht (CE-Life-IBIP-Projekt). Die Empfindlichkeit dieses Indexes und seine Entwicklung hinsichtlich des Entwurfs eines auf paneuropäischer Ebene anwendbaren Indexes (CE-FAME-Projekt) befindet sich in Diskussion.

Name: J.-P. Descy

Institut: Facultés universitaires ND de la Paix-Namur

Titel: **Eutrophierung in der Maas**

Die Eutrophierung ist eine tiefgreifende, durch die exzessive Zufuhr von Nutrimenten in das Oberflächenwasser verursachte Störung des aquatischen Ökosystems. Die Anreicherung an Nutrimenten, besonders Phosphor, führt zu einem exzessiven Pflanzen- und/oder Algenwuchs, der die Wasserqualität und Integrität des Ökosystems angreift. In vorliegendem Beitrag wird die Flusseutrophierung mit besonderer Hervorhebung des Falls der Maas kurz behandelt. Die derzeitige Lage wird auf Grundlage der Daten des homogenen Messnetzes der IKSM analysiert: Es geht klar hervor, dass hinsichtlich der Entwicklung von Phytoplankton die wesentliche Algenentwicklung auf dem französischen Flusslauf erfolgt, was zu maximalen Biomassen (von Chlorophyll-a) auf dem wallonischen Flusslauf führt. Flussabwärts von Namur verringert sich die Algenbiomasse mit gelegentlichen Spitzen, die jedoch nicht das Niveau des wallonischen Oberlaufs erreichen. Die Algenbiomasse und das Phosphor wurden nicht korreliert, was darauf hinweist, dass andere Faktoren die Entwicklung des Phytoplanktons kontrollieren. Es werden Strategien zur Bekämpfung der Eutrophierung skizziert. Man schlägt vor allem vor, dass eine starke Reduzierung jeglicher Phosphorzufuhr besonders auf dem französischen Flusslauf erreicht werden müsste, um zu einer signifikanten Einschränkung des Wachstums von Phytoplankton auf dem gesamten Fluss zu gelangen. Schließlich müssen die Anstrengungen zur Verringerung der Eutrophierung auch Stickstoff einbeziehen, der zweifellos für schädlichen Algenwuchs in Küstengebieten verantwortlich ist.

Posters

Names and titles posterabstracts

Geomorphology

Name: ir. S.H.L.L. Gruijters, drs. J.G. Veldkamp, drs. M.P.E. de Kleine & dr. W.B.M. ten Brinke

Title: Geological Modeling of the subsoil in riverbeds for mineral extraction: an optimum of field measurements and geological expertise

Name: Wim Westerhoff & Piet Cleveringa

Title: Human impact on the subrecent sedimentation of the Grensmaas'

Hydrology

Name: Mirjam van Roode

Title: A policy for updating hydraulic models

Name: Hans Jochems, Jo Severijns & Kris van Looy

Title: Riparian forest development in river rehabilitation projects

Name: Pierre Verbraak & Jan Joost Bakhuizen

Title: Ecological rehabilitation and flood protection at the Keent project

Name: Sander Bastings

Title: History of sharing the Meuse River water between the Netherlands and Belgium and the development of shipping

Name: Pieter Valkering and Jan Rotmans

Title: Integrated assessment modeling for management of the river Meuse in Limburg, the Netherlands

Name: Marcel de Wit & Pieter Warmerdam

Title: Effect of climate change on the hydrology of the Meuse

Name: Marcel de Wit & Johan van Essen

Title: Bird view over the Meuse basin

Name: C. Sohier, D. Deglin & S. Dautrebande

Title: Use of the hourly spatially discretised EPIC-GRID model to simulate the hydrological behaviour of the Meuse basin and subbasins

Name: J. Reuben & A. Janssen

Title: Integrated Investigations Meuse

Emissions and burdening of environment

Name: Ad Jeuken, Hein Barreveld, Peter Adriaens, Joan Staeb,
Rob Berbee & Hans Leushuis

Title: "Forgotten" substances in the river Meuse

Name: Erwin W.M. Roex, R. Berbee,

Title: Whole Effluent Assessment in the Netherlands. A better guarantee for durable water quality management!

Name: Geert Goemans, Claude Belpaire

Title: Flemish eel pollutant monitoring network, case study on PCB levels in eel from the Maas catchment area.

Name: L.M. Knijff

Title: Smart measurement of pesticides: collection-sample analysis

Name: J.C.M. (Martijn) van der Veen, J.P.M. (Jos) Vink

Title: BIOCHEM, Risks of heavy metals in river floodplains

Name: Rob Berbee, Martijn v.d. Veen, G. Middel and B. Arends

Title: 'Forgotten' substances in Municipal and Industrial waste water

Name: Rolf Hadderingh, Maarten Bruijs, Erwin Winter, Beate Adam,

Ulrich Schwevers, Ulrich Dumont, Norbert Kessels & Wolfgang Metzner

Title: Management of Silver Eel

Name: W.Hendrix

Title: Catchment areas Maas

Name: J.C.M. van der Veen

Title: The use of the comet assay in field exposures. Field exposure with *Dreissena polymorpha* (zebra mussel) in the River Meuse

Name: Klok C., T.J. Boudewijn, N.W. v.d. Brink, J. de Jonge & J.C.M. v.d. Veen

Title: Do contaminants in river floodplains pose a threat to species that forage in these areas? The case of the badger.

Name: H. Peeters, S. Nonet, O. Dekyvere

Title: Real time measurement and management of the incidence of pollution on water quality (Meuse)

Name: R. Hadderingh, M. Bruijs

Title: Management of silver eel

Ecology

Name: Abraham bij de Vaate and André W. Breukelaar

Title: Sea trout migration in The Netherlands

Name: Alexander Van Braeckel & Kris Van Looy

Title: Monitoring of grazing management in nature reserves along the Common Meuse

Name: Van den Broeck A.H, Storme V, Boerjan W, Van Bockstaele E & Van Slycken J

Title: Restoration of native black poplar (*Populus nigra* L) along the Meuse on the Dutch-Belgian border

Name: Claude Belpaire, Sven Vrielynck, Gerlinde Van Thuyne and Jan Breine

Title: Old fish stock data : tools for reference conditions for the river Meuse

Name: Claude Belpaire

Title: The common sturgeon on the river Meuse : past perfect ...

Name: C. Fauville⁽¹⁾, S. Campeau⁽²⁾, M. Licursi⁽³⁾, V. Gosselain⁽¹⁾ & J.-P. Descy⁽¹⁾

Title: Application of diatom indices on river Meuse in Wallonia

Name: Gerlinde van Thuyne, Jan Breine en Claude Belpaire

Title: Fish stocks in the Maas 1998-2002 a comparison

Name : J.P.Vanden Bossche & G. Josens

Title : Macrozoobenthos biodiversity and biological quality monitoring of watercourses in Wallonia (Belgium)

Name : Jean-Pierre Van den Bossche

Title: First records and fast spread of five new (1995-2000) alien species in the River Meuse in Belgium: *Hypania invalida*, *Corbicula fluminea*, *Hemimysis anomala*, *Dikerogammarus villosus* and *Crangonyx pseudogracilis*

Name: Kris van Looy & Hans Jochems

Title: Carabid Beetles as indicators for an ecologically sound low flow regime

Name: Kris Van Looy & Hans Jochems

Title: Carabid beetles as indicators for integrated river management

Name: Kris Van Looy & Olivier Honnay

Title: The effects of river regulation on species richness and composition of forests

Name: Marianne Greijdanus-Klaas*, Hannie Maas*, Margriet Beek* & Martijn van der Veen

Title: Emma: Eco(toxico)logical Monitoring Maas

Name: Rudy Vanherck

Title: Meuse Internationale: all together building up a more natural river system

Name: Wendy Liefveld

Title: Research project "Ecological Rehabilitation of the River Meuse"

Name: Wendy Liefveld

Title: Biological Monitoring of the river Meuse in the Netherlands

Name: Drs. W. Liefveld, Ing. U Pakes, Ir. F. Schulze

Name: Wendy Liefveld

Title: Oxygen levels in the common Meuse

Name: Dr. H. de Mars, Drs. M. Ransijn, P.F. Kloet

Title: International Ecological Survey of the Meuse

Name: Fred van den Brink & Guido Verschoor

Title: A handbook for Ecological Targets for Nature and Stream Restoration in Limburg

Name: Kritof Lantmeeters, Johan Toobat, Martine Lejeune, Heman Gielen,
Björn van Schaeyen

Title: The "Living Border Meuse"project

Name: J. Kranenbarg, J.J.G.M., Backx, A.D. Buijse & J. Kampen

Title: The spawning and nursery function of riverbank habitats for reophylic fish species

Name: M. Ovidio, G. Rimbaud, J.C. Philippart

Title: Capacities of fish to clear physical obstacles: biological testing in the Meuse river basin using biotelemetry

Name: J.C. Philippart, G. Rimbaud, M. Ovidio, A. Gillet

Title: Biodiversity of fish in the Belgian Meuse river as revealed by the monitoring of fishpasses at the Visé-Lixhe dam.

Geomorphology

Name: ir. S.H.L.L. Gruijters, drs. J.G. Veldkamp,
drs. M.P.E. de Kleine, dr. W.B.M. ten Brinke

Institute: TNO-NITG, TNO-NITG, TNO-NITG, RIZA

Title: **Geological Modeling of the subsoil in riverbeds for mineral extraction: an optimum of field measurements and geological expertise**

Periods of high discharge in the river Maas that occurred several times during the last few decades have resulted in flooding of the riverbanks. As a consequence the Directorate-General of Public Works and Water management (RWS) developed a comprehensive plan of partially changing the riverbed in order to diminish the chance of floodings while simultaneously the possibilities for mining sand and gravel could be applied.

As part of it an investigation of the bifurcation of the Rhine at Pannerdensche Kop is undertaken because the riverbed here is affected by great morphological changes due to high discharges. The aim is to understand the various mechanisms involved in order to predict the morphological changes in the future. The development of a geological model of the subsoil is of great use to unravel such problems.

A thorough geological knowledge of the subsurface of the riverbed is an absolute prerequisite for analysis of field data to be used for the construction of such a geological model. In this poster the method for constructing a geological model used for predictions of grain size distributions in the subsoil will be described. Geophysical measurements (seismic surveys) and (vibrocore)drillings form the framework of the geological model. Parameters of each geological unit within this framework are estimated using several statistic techniques on measured grain size distributions. The method will be illustrated for two cases:

- The river Maas; a 2.5D model is constructed for geological units. The grain size distributions are estimated using a straightforward sampling technique. This method also quantifies the uncertainties involved in the estimation of the sand and gravel content.
- The river Rhine (bifurcation Pannerdensche kop-Emmerich); a 3D model is constructed of both geological units and grain size distribution within these units.

The results of the method vary from a 2D map (or profile) of sand and gravel units within the first 4 to 7 meters below the river bed to a detailed 3D database containing full grain size data for each gridcell of 25x25x0.25 meters. The method also gives opportunities for further examination of the quantification of uncertainties involved in geological modelling.

Name: Wim Westerhoff & Piet Cleveringa

Institute: Netherlands Institute for Applied Geosciences TNO

Title: **Human impact on the subrecent sedimentation of the 'Grensmaas'**

Pollen analysis has revealed information on the age and sedimentation phases of the subrecent clayey to loamy surficial deposits along the 'Grensmaas'. This deposit has an average thickness of 1 to 3 m and is marked by a sharp boundary from the underlying gravelbearing sediments. The investigated cores are situated on the Holocene floodplain terraces near Itteren and Koeweide.

The earliest sedimentation dates back to about 6000 years BP (Before Present). However, the results show clearly that sedimentation was not continuous or gradual. In 2 cores the lower part of the deposit is formed between 6000 – 5000 BP while in the third core it started only just before the Roman Period. As is shown in all cores the larger part of the deposit is formed since Medieval times. It could be demonstrated that the upper 25 cm in one core near Koeweide is even deposited within the last 150 years.

The pollen content of the sediment reflects the composition of the very local and regional vegetation that exists in the surroundings of the investigated sites. It shows the natural development of the vegetation but also the human interference of it.

Short-term-effects are caused by slash-and-burn activities of the so-called Rössen- and early-Bandkeramic cultures (5800-5600 BP). They are indicated by the increase of annual plants such as *Epilobium* and *Lycopodium*. This human interference disturbs the natural vegetation and affects the upper part of soils which may have resulted in an increase of slope erosion.

Long-term-effects are shown by changes of tree species in the surrounding vegetations. Especially the increase of Beech on the account of Alder is noteworthy.

Intensifying landuse in the uplands around the Maas valley eventually results in an increase of fine grained sediment (clay and löss-derived loam) on the Holocene floodplain terraces. It can be concluded that peak discharges play an important role in the sedimentation patterns of the last 2000 years. Although local differences may be highly variable.

Hydrology

Name: Mirjam van Roode

Institute: Rijkswaterstaat, Directie Limburg

Title: **A policy for updating hydraulic models**

Abstract

Hydraulic models are important and frequently used tools within the Limburg Regional Directorate of Rijkswaterstaat, for:

- flood forecasting;
- predictions of the hydraulic effects of planned riverine projects (e.g. nature development projects);
- predictions of water level increases/decreases as a result of proposed operations in the riverbed and/or floodplain (which determine whether or not the operation can be legally permitted);
- determination of minimal levee crest elevations based on hydraulic calculations for design conditions.

Hydraulic models consist of three components that determine the model outcome. These are:

- software (hydraulic equations)
- river schematisation
- set of boundary conditions

Each of these components are regularly updated, following e.g. developments in modelling techniques, changes in river geometry and/or boundary conditions. As a result, the model output is subject to continuously changing values. For some purposes, such as the determination of levee crest elevations and for the licensing of proposed operations, the frequent updating of model components is disturbing and a certain constancy in model output values is desired. However, for hydraulic studies and for flood forecasting operations, frequent updating is desired, so that at all times the most actual and reliable values can be obtained. In order to tackle the contradicting requirements of constancy versus frequent updating, the Limburg regional Directorate has developed a handbook with policy guidelines for the use and updating strategy of hydraulic models.

Name: Hans Jochems, Jo Severijns & Kris van Looy

Institute: IN & VUB

Title: Riparian forest development in river rehabilitation projects

Aim: Visualising Forest development and Hydrology

Despite high dynamics, in the present-day river Grensmaas there is forest development at numerous sites within the summerbed (*Salix spec.*). To gain knowledge about how this can influence the morphological behaviour of a gravelbed-river like the Grensmaas, the semi-2D-model SCALDIS was recalibrated for this purpose. Hydraulic action caused by vegetation consists mainly of a local raising of substrate-roughness. The running of water over the riverbed in turn causes the shearstress τ (force per unit surface; N/m^2) to be raised. This shearstress caused by vegetation is fed to SCALDIS by changing the Manning coefficient n in the formula for τ , according to the type of vegetation. The result of higher local hydraulic action on the riverbed is a faster morphological development by stronger shifting of erosion/sedimentation equilibria. After computation in SCALDIS this allows the determination of the hydrological prerequisites for willowgermination and subsequent willowsettlement for certain selected discharges (m^3/s). For this a timetable was made from historical discharge-data (1911-2000), representing the normal discharges to be expected within a 10-year period. Per discharge, the critical model parameters were calculated for germination and settlement of willows. With this study, river management-related hydrological parameters can be delivered to determine numerically the influences of vegetation on riverbed-development. Nature development benefits from an accurate determination of roughness variations caused by vegetation. As a consequence, the morphological development that follows is a factor of main importance for the manager of river systems. Describing this development gives the opportunity to determine where and under which circumstances new habitats are created in river systems; where additional management is necessary, and how safety and nature-development can go hand in hand.

Conclusion: Towards a reliable assessment of vegetation

The presence of willow seedlings at specific sites in the summerbed of the river Grensmaas, allows their mathematical calculation. Different sites with vegetation are given different classes of shearstress. At a certain discharge the spatial arrangement of the shearstresses can then be visualised in the TECPLOT software. Calculations per discharge show us where vegetation is limited. New dynamics are also calculated for the planned side-channels of the Grensmaas-project. In this context; a discharge of $2000\text{m}^3/\text{s}$ is dominant, because it renders the side-channels completely bare of vegetation (recurrence 5 years). This means new opportunities for pioneer-vegetations, which would otherwise disappear from the river landscape. This and other vegetation delivers new input for SCALDIS as an additional roughness factor, which enables us to deliver new management guidelines in future. This way, naturally occurring succession in time and in place throughout river systems can be visualised.

Name: Pierre Verbraak & Jan Joost Bakhuizen

Institute: RWS/ Directie Limburg

Title: **Ecological rehabilitation and flood protection at the Keent project**

Along the river Meuse several projects have been initiated which combine the objectives of ecological rehabilitation and improvement of flood protection. One of these projects is the project Keent. The project was formulated in 1998. Next year the first bulldozers will appear in the project area to start reshaping the landscape in accordance with the agreed project design. In 2005 or 2006 the whole project will be completed. The project Keent is located in between the cities of Ravenstein and Grave, along the left bank of the Embanked Meuse, in the province of Noord Brabant. The project Keent is 350 hectares in size. In the present situation the area is in use as agricultural land with a mixture of dairy farming and food crop cultivation. In the future 3,5 kilometre of flood conveyance channel, will be realized. Also the construction of 8,5 kilometre of ecological riverbank is part of the project. The hydraulic effect of these measures is 12 centimetres of flood level reduction. The ecological benefits are the realisation of shallow, streaming water, the creation of soft- and hardwood forests and herbaceous grasslands.

The realisation of the project is possible because of the cooperation of several governmental organisations, such as Rijkswaterstaat Directie Limburg, the Province Noord-Brabant, the municipality Oss and the Ministry of Agriculture, Nature Conservation and Fisheries. Problems of land acquisition, budget allocations and legal coordination were solved through this cooperation. One remaining problem is to deal with the presence of heavily contaminated clay in the project area. The solutions provided within the various legal frameworks, need a further close and constructive cooperation of the involved governmental organisations

Name: Sander Bastings

Institute: Rijkswaterstaat Directie Limburg

Title: **History of sharing the Meuse River water between the Netherlands and Belgium and the development of shipping**

The Shipping on the Meuse River has always been a strong catalyst for the prosperity of the region. Before 1825 shipping on the Meuse was mostly difficult and often even impossible; summers were characterized by many periods of low discharge and winters by flood events. After the unification of Belgium and Holland into the Kingdom of the Netherlands, the Zuid-Willemsvaart was built in 1825 between Maastricht and Den Bosch. A few years later in 1839 Belgium and the Netherlands became sovereign states. The construction of the Bocht-Herentals Canal in 1845 and the Liege-Maastricht Canal in 1850 an important connection between Liege and Antwerp and the harbours in the west of the Netherlands had become a reality. In order to improve water supply, in 1863 a treaty was agreed stating that the Netherlands had to supply up to 10 m³/s to the Zuid-Willemsvaart of which Belgium had to supply 2 m³/s for Dutch use at Lozen. Negotiations to improve the Common Meuse for shipping were broken off at the onset of the First World War. After the war the political relations turned sour and both nations chose to solve the problems in their own country. The Netherlands constructed the Juliana Canal parallel to the Common Meuse and Belgium responded with the Albert Canal between Liege and Antwerp. In 1963 negotiations started again and resulted in 1975 in three design treaties. In one of these design treaties Belgium was assured a minimum discharge of 50 m³/s at Liege at all times through the construction of large reservoirs. Especially this part met with opposition in Belgium because of ecological and town planning constraints. The treaties were not ratified. After the federalisation of Belgium, the negotiations between Flanders and the Netherlands restarted and resulted in the Meuse Discharge Treaty of 1995. The main agreements are the equal water division between the two countries and the cooperation in the development of the Common Meuse. An economy plan limits the water use at times of low discharge in the Meuse. This treaty is an important step forward in international cooperation.

Name: Pieter Valkering and Jan Rotmans

Institute: International Centre for Integrative Studies (ICIS),
University of Maastricht, The Netherlands.

Title: **Integrated assessment modeling for management of the
river Meuse in Limburg, the Netherlands**

Abstract:

On this poster we present an integrated assessment (IA) model that describes the impacts of river management strategies for the river Meuse in the Dutch province of Limburg. The currently ongoing river engineering project named "Maaswerken" serves as a case study. The IA model is designed to be coupled to an Agent Based Social Simulation (ABSS) model that represents the negotiation process between the stakeholders of the Maaswerken project. For a plausible description of the negotiation process the IA model should reflect multiple stakeholder perspectives on uncertainty and evaluation. Moreover, the model should be suitable for use in a participatory setting for validation of the combined IA – ABSS model. This leads to the following model requirements: the model should be complete, transparent, rapid, valid and explicitly incorporate uncertainty. These requirements have specific implications for the model design. On the poster we show our model concept. We also present a simple computer model that can calculate the impacts of river engineering measures for a river cross-section. The model performance is discussed in relation to the requirements formulated above.

Title: Effect of climate change on the hydrology of the Meuse

Authors: Marcel de Wit (RIZA), Piet Warmerdam (Wageningen University)

Text: 250 words

The Meuse is used for water supply for domestic and industrial uses, irrigation, hydropower generation, navigation, in-stream ecosystems, and water-based recreation. There is a growing concern that climate change will change the discharge regime of the Meuse, which may hamper the functions of this river.

This study describes historical observations and future estimates of the discharge regime of the Meuse, with reference to climate change. It specially deals with low flows and integrates results obtained from analyses of observed precipitation and discharge records and simulations performed with climate models and hydrological models.

The analysis of observed discharge and precipitation records in the 20th century shows that long severe periods of low flows in the Meuse occur when dry winters are followed by dry summers. Since 1976 there have been dry summers (e.g. 1991) and dry winters (e.g. 1996), but there has not been a sequence of a dry winter and dry summer season. Therefore our *low flow memory* has not been refreshed since 1976. The low flows of 1921, 1934, 1947, 1949, 1959, 1964, 1971, 1973 and 1976 demonstrate that even *without* climate change there is a large potential for water stress in the Meuse.

The model simulations suggest that climate change will result in a decrease of the average summer discharge. However, this decrease is small compared to the annual variation in observed summer discharges. Moreover, the expected increase of the winter precipitation may partly reduce the risk for long severe periods of low flows in the Meuse.

Title: Bird view over the Meuse basin
(Maas in vogelvlucht)

Authors: Marcel de Wit, Johan van Essen (RIZA)

Text: 87 words

The Meuse basin covers an area of approximately 33,000 km², including a wide range of landscape, climatic, and socio-economic zones. The different characteristics of these zones need to be understood in order to effectively manage the Meuse basin. The poster 'bird view over the Meuse basin' gives a three dimensional picture of the topology of the Meuse basin. This picture has been derived from a detailed elevation model. Photographs are included to illustrate the different landscapes that can be found at specific locations within the Meuse basin.

Use of the hourly spatially discretised EPIC-GRID model to simulate the hydrological behaviour of the Meuse basin and subbasins

Sohier C. ⁽¹⁾, Deglin D. ⁽¹⁾ and Dautrebande S. ⁽²⁾,

⁽¹⁾ Ir, assistant-researcher

⁽²⁾ Professor, Ir, Dr

Unité d'Hydraulique Agricole, Génie Rural

Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSAGx)

Passage des Déportés, 2, B-5030 Gembloux (Belgium)

The hydrological behaviour of the Meuse basin and subbasins is analysed with a special attention to flood events through the use of an hourly spatially discretised model : the EPIC-GRID model. The EPIC-GRID model is an hydrological model for hydric fluxes production, developed by our team at the catchment scale, including a fine description at field scale (EPIC, Williams et al., 1984). This model is an integral part of the global models MOHISE (daily time step) (ULG-FUSAGx collaboration) (Scientific Politic financing) and MOHICAN (hourly time step) (MET-SETHY-RW financing).

In this study, the EPIC-GRID model has been applied to all the wallon Meuse subbasins and to the wallon Meuse itself to characterise and to quantify fluxes production and repartition. The results show that the repartition between fluxes (surface fluxes, subsurface fluxes and groundwater recharge) is spatially very variable because of the intrinsic characteristics of the subbasins : land use, geology, The impact of change in land use on the flood volume is also brought to the fore.

POSTER ABSTRACT FORM

PLEASE SEND THIS FORM TO:

CONFERENCE AGENCY LIMBURG

POSTBUS 1402

TEL: +31 (0)43 3619192

6201 DK MAASTRICHT

FAX: +31 (0)43 3619020

THE NETHERLANDS

E-MAIL: CAL.CONFERENCEAGENCY@WXS.NL

EERSTE INTERNATIONAAL WETENSCHAPPELIJK MAASSYMPOSIUM VAN DE ICBM - 27 & 28 NOVEMBER 2002 - MAASTRICHT

ABSTRACTS ARE SUBJECT TO THE FOLLOWING RULES:

- The length of the abstract must be max. 1/2 A4 page (300 words)
- Font: Times New Roman 12pt
- Language: English

TITLE:

Integrale Verkenning Maas

AUTHORS:

J. Reuber & A. Janssen

TEXT:

Integrale Verkenning Maas (IVM)
tions Meuse

Integrated Investiga-

Those who went on holiday in Europe this summer, could hardly find a place that wasn't struck by fierce rainstorms followed by flooding. The rains kept on pouring down! Signs of a changing climate?

Research carried out by well known institutes, such as the IPCC and the Dutch Meteorological Service, indicates that in the near future precipitation will increase in the winter and decrease in summer. It is expected that this will result in higher winter flood levels. These forecasts have started a process in which already today, the future of the Meuse river basin, into the far future will be considered. This resulted in the IVM research project, that was started in 2000 by Rijkswaterstaat. By anticipating now on the changing climate, it is possible to optimise the opportunities that the river system offers.

The Maas is not the exclusive domain of Rijkswaterstaat. There are a lot of stakeholders and issues playing a role in water management planning. In the IVM project a number of government parties are involved: the Ministry of Transport, Public Works and Water Management, the Ministry of Agriculture, Nature Conservation and Fisheries, the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, 3 provinces, 4 water boards and several municipalities within the Dutch part of the Meuse river basin. The other stakeholders, such as NGO's and private sector parties, contributed through a Liaison Group, where comments and advice on specific project results were shared with the Project Implementation Group. Through active cooperation with these parties ownership is being created for the recommendations of the project.

By involving a wide range of stakeholders, and reviewing a great number of topics (river basin planning, physical planning, environment impact assessments and economics), the project aimed to implement the concept of Integrated Planning.

The starting point of the project was that flood protection must be secured, and that the quality of the (living) environment will be improved. This resulted in a variety of planning approaches, in which new opportunities will arise.

Finally: every stakeholder has to carry its own responsibility, within the society at large, to manage the Meuse river basin in a sophisticated way in the future. Because one thing is for certain: the Meuse will keep on flowing!



Emissions and burdening of environment

Name: Ad Jeuken, Hein Barreveld, Peter Adriaens, Joan Staeb,
Rob Berbee & Hans Leushuis

Institute: (RWS-DLB)

Title: **“Forgotten” substances in the river Meuse**

In a project financed by Rijkswaterstaat Limburg “forgotten” substances are currently being inventoried in samples from Eijsden (entrance of the Meuse in the Netherlands), Keizersveer (end of the Meuse) and 4 contributing rivers (Geleenbeek, Roer, Niers and Dieze). The project ends Spring 2003. The poster will highlight this project. An accompanying poster by Rob Berbee et al. will illuminate parallel research into industrial and municipal waste water.

RIZA operates an early warning station in Eijsden, Limburg, in order to detect hazardous events on and along the river Meuse. Many water quality variables are measured at least daily. Among others chemical screening methods (GC/MS, P&T/GC/FID, HPLC/UV) are applied once or twice a day to measure a whole range of organic micro-pollutants. Since it's known that not all hazardous substances can be detected within the analytical windows, bio-alarming systems (algae, daphnids) are operated to assess the overall water quality. When preset thresholds are exceeded important parties (regional authorities, drinking water companies) are being notified. In addition to being able to detect evident changes in the chemical composition of the Meuse water around alarm-level-concentrations, a closer look at the chemical screening results may provide a broad inventory of hundreds of substances actually present. Using smart library tools as the RIZA GC/MS database many substances can be identified. For measurement station Eijsden this has been done since 1998. The in this way produced inventories are systematically used together with known or calculated substance characteristics (toxicity, persistence, bioaccumulation) in order to produce priority lists (COMMPS). Various substances with high priorities which are not in regular monitoring programs are in this way brought to the attention. So that they cannot be forgotten.

Name: Erwin W.M. Roex, R. Berbee,

Institute: RIZA

Title: **Whole Effluent Assessment in the Netherlands. A better guarantee for durable water quality management!**

In most European countries the substance approach plays an important role in order to achieve a better water quality. When we look into the Water Frame Work Directive there is a strong position for the substance approach but for also for ecology. It is surprising that we do not find a link between these two approaches. To a certain extent bioassays are able to fill in this gap and can be used to control emissions.

In the summer of 2002 a variety of effluents was sampled in the Netherlands. Purpose of this sampling program was the practical testing of an extensive set of bioassays, that were selected for Whole Effluent Assessment (WEA). The project was financed by seven regional directorates of Rijkswaterstaat. The data set consisted of effluents from sewage treatment plants, chemical, pharmaceutical and food industry in the four catchment areas in the Netherlands (Meuse, Rhine, Scheldt and Eem). Besides acute and chronic toxicity, also genotoxicity and bioaccumulation potential of the effluents were measured. Acute toxicity is a parameter which is most often applied. On the other hand the use of chronic toxicity is still in an experimental stage. Results on the WEA tests were correlated with chemical analyses of the effluents. The results show that emission control using chemical parameters does not reflects the true effects of effluents. Is this a missed chance for the Water Framework Directive? A preliminary elaboration of the results of this project will be presented.

Name: Geert Goemans, Claude Belpaire

Institute: Institute for Forestry and Game Management

Title: **Flemish eel pollutant monitoring network, case study on PCB levels in eel from the Maas catchment area.**

The Institute for Forestry and Game Management (IBW) has build out a monitoring network for public waterbodies using eel (*Anguilla anguilla*) as a biomonitor.

The sampling started in 1994, by 1999 +/- 80 localities were sampled. Since 2000 there has been a systematic sampling of standardised eel ranging from 35-45 cm. At present the network represents +/- 300 localities in Flanders, 45 of these are situated in the catchment area from the river Maas. The analyses done on the tissue of these eels included PCB's, organochlorinepesticides and heavy metals. The analyses were complemented with a.o. genetic research, the presence and tracing of pseudo-oestrogen disrupting substances, the measuring of dioxins with the CALUX-method and the analyses of Brominated Flame Retardants. These analyses were respectively done by the KUL (Catholic University Louvain), the RUG (State University Ghent),RIKILT (State Institute for Quality Control of Agricultural Products, NL) and RIVO (Netherlands Institute for Fisheries Research).

Eel was used for sampling because it is a very fat fish (strong lipophylic character of a.o. pesticides and PCB's), benthic, sedentary (during the yellow eel phase) and occurs as well in non-polluted as in polluted waters.

Part of the Maas is one of the 5 most polluted sites concerning PCB's. In the Maas catchment area almost 90 % of all investigated sites exceeded the new Belgian PCB standard (75 ng/g wet weight).

As a comparison we will compare the PCB results for the Maas catchment area with the other catchment areas in Flanders and compare the Flemish data with contamination data from eel caught in the Dutch part of the Maas catchment area.

Name: L.M. Knijff,

Institute: RIZA

Title: **Smart measurement of pesticides: collection-sample analysis**

Since 1999 the Institute for Inland Water Management and Wastewater Treatment RIZA (Rijkswaterstaat, The Netherlands) has applied a novel method to monitor pesticides in an assessment of five tributaries of the Meuse: the Jeker (Geer), the Geleenbeek, the Roer (Rur), the Niers, and the Dieze (Dommel and Aa). The new method, named collection-sample analysis, enables one to detect *short-lasting pollution* of the water, which is easily missed with the conventional monitoring comprising for instance one sample per month. In particular pesticide concentrations in local water streams can display relatively sharp peaks.

Autosamplers took in about 40 ml of river water per hour, thus filling a 1-litre bottle in a day. After 4 weeks, with 28 bottles filled, a collection-sample was made by taking a small volume from each of the bottles, and analysed for the presence of 39 pesticides. In this way average concentrations were found. In some cases, the rest of the bottle contents was used to measure week collection-samples, and subsequently the day-samples of the week displaying the most interesting concentrations. This "detective work" shows the day-by-day development of pollution peaks.

To check whether breakdown or volatilisation occurred in the autosampler (open bottles, 4 °C), river water was spiked with known concentrations of the pesticides, placed in the sampler, and analysed after 1 to 4 weeks. One substance completely disappeared (chlorothalonil), the others showed limited or no disappearance.

Short pollution peaks can remain unobserved in the 4-week collection-sample due to dilution. Also conventional monitoring with one sample a month is likely to miss them. Several such peaks were revealed by "detective work", however.

Comparison of the results of 4-week collection-samples with those of monthly sampling, which was done in parallel, shows in general corresponding results. In some cases, however, the collection-samples indicated excess of the Dutch MTR standards, where the conventional monitoring failed to do so.

Name: ¹ J.C.M. (Martijn) van der Veen, ² J.P.M. (Jos) Vink

Institute: ¹ Ministry of Transport & Public Works, Directorate Limburg,
The Netherlands
² RIZA, Lelystad, The Netherlands

Title: **BIOCHEM, Risks of heavy metals in river floodplains**

SCOPE: Development of a decision support system (DSS) to calculate the chemical speciation of heavy metals in pore water of floodplain sediments under a variation of environmental conditions, and to estimate ecotoxicological risks to organisms. Possibilities for nature restoration are assessed by scenario comparison.

DESCRIPTION: BIOCHEM is a 7 year research program that studies the fate and behaviour of heavy metals in sediment, as dictated by environmental parameters such as redox conditions, and their subsequent accumulation by sediment dwelling organisms (flora and fauna). The program consists of two parallel, interactive research sub groups: The chemical group, and the ecotoxicity group. Field surveys and laboratory measurements are carried out by employees of various RIZA departments, as well as two PhD researchers from Wageningen University and the Vrije Universiteit Amsterdam, respectively.

As a DSS, BIOCHEM will consist of two separate modules

1. A chemical module CHARON+, which calculates chemical speciation in sediment over depth and time;
2. A toxicological module OMEGA, which determines potential risks for organisms based on accumulation data.

These modules will be coupled by an interactive GIS, thus enabling the time-spatial dynamic analysis of both "bioavailability" in soils and ecotoxicological risks to organisms.

Name: Rob Berbee, Martijn v.d. Veen, G. Middel and B. Arends

Institute: RWS/RIZA, RWS/Limburg, Water purification board Limburg,
Waterboard Maaskant

Title: **'Forgotten' substances in Municipal and Industrial waste water**

A report from Rijkswaterstaat Directorate South Holland and RIZA published in 2001 showed that a large number of 'forgotten' and potentially harmful substances are present in the Rhine. Among these substances are perfumes used in washing powders, antioxidants and so on. Extensive GC/MS screening of river water samples formed the basis of this report. Currently as a spin off of this study a similar project is carried out in the Dutch part of the river Meuse and some of its tributaries. The first results shows that in the Meuse similar substances are present.

Observing of substances in surface water alone is not satisfactory. For adequate water management it is important to possess information on the responsible sources as well. For that reason in the beginning of 2003 five municipal waste water treatment plants will be sampled and investigated with GC/MS on the presence of 'forgotten' substances. Industrial waste water may also be a source of importance. Therefore existing GC/MS-results of waste water from a number of plants will be taken into account as well.

It is expected that the use of various kinds of products in households and industry is responsible for the presence of these 'forgotten' substances. A second goal of this project is back tracing to the responsible product applications. In order to influence these emissions this is essential information.

In the Water Framework Directive one of the future items will be the possible adaptation of the priority substances list and the search for other harmful substances. In this respect the outcome of this project on actual measured substances both in effluents but also in the Meuse water itself will be very interesting.

Name: Rolf Hadderingh, Maarten Bruijs, Erwin Winter, Beate Adam,
Ulrich Schwevers, Ulrich Dumont, Norbert Kessels & Wolfgang
Metzner

Institute: KEMA, RIVO, Institut für Angewandte Ökologie & Ingenieurbüro
Floecksmühle

Title: **Management of Silver Eel**

The EU project 'Management of silver eel, human impact on downstream migrating silver eel in the river Meuse' is conducted from April 2001 until April 2003. The background of this project is the substantial decrease of the European eel population. Impact on downstream migrating silver eel in inland waters is caused by commercial fisheries and by mortality of eel passing turbines of hydroelectric power stations. The main goal of this research project is to contribute to a sustainable eel fishery and a sustainable production of electricity by hydropower in European waters. To achieve this goal, a research program has been developed for the river Meuse area with the following objectives:

- To assess the impact of hydroelectric power stations on the eel population in the river Meuse by:
 - monitoring turbine passage of silver eel at Linne hydroelectric power station
 - monitoring the cumulative mortality of downstream migrating silver eel passing two Dutch hydroelectric power stations at Linne and Alphen in the river Meuse on the basis of innovative telemetric methods (NEDAP TRAIL)
- To assess the impact of eel fisheries on the eel population in the river Meuse by:
 - monitoring silver eel catches of professional fishermen in the river Meuse
- To test an early warning system (MIGROMAT®) at Linne and Alphen for the prediction of the beginning of migration peaks of silver eel the river Meuse, by comparing timing of migrations, as determined within the commercial catch monitoring and transponder-experiment, to the activity-levels of eel in the MIGROMATS®
- To develop a turbine management system as a tool to protect silver eels for passing turbines in order to improve the sustainable aspect of hydroelectric power stations on the basis of the early warning system.

Backgrounds, methods and results so far are presented on three posters.

Name: W.Hendrix

Institute: Rijkswaterstaat directie Limburg

Title: **Catchment areas Maas**

In order to define the relation between the regional water system e.g. tributaries and de river Maas, as the main system, the 'Blue nodes method' was applied. This method is based on the concept of the catchment approach.

Blue Nodes were projected on 25 locations of the river Maas between Maastricht and Den Bosch at places where there is a significant relation between the inflowing water system (sub catchments) and the river. These places were not only mouths of tributaries, but also locations with a concentration of water inlets and drains for domestic water or agricultural and industrial use. At the location of the Blue Node there also should be a hand over of the water management from one organisation to another. To prevent that problems in the water system are transferred or shifted, agreements between organisations must be made for the Blue Nodes.

At the Blue Nodes a selection of information items concerning water quality, water quantity and ecology is linked. This information was processed in a GIS.

For water quality the list of problem chemicals made by the ICBM is used and calculated into loads (ton/y), e.g. nitrogen, phosphorus and several heavy metals. Characteristics for water quantity are: average yearly discharge, minimum and maximum discharge but also the interference of peak discharge of the tributary and the Maas.

Much effort is made to characterise the ecological relation between the river and its sub catchments. To define ecological relations a group of ecologists pointed out 20 species, all animals. Finally information about major projects important for the water management and actors is collected.

The application of the Blue Nodes method on the river Maas creates a tool for several water management plans and projects in the total catchment, such as the Framework Directive Water, Water management of the 21st Century and the Emission Control Plan. Applying the Blue Nodes Method to the regional water system can make this tool more powerful.

The use of the comet assay in field exposures.

Field exposure with *Dreissena polymorpha* (zebra mussel) in the River Meuse.

J.C.M. van der Veen

The comet assay is a biomarker method to measure DNA integrity. It does so by making single strand DNA breaks visible (alkaline unwinding method, followed by fluorometric detection). After optimising the comet assay for the fresh water mussel *Dreissena polymorpha*, a field exposure on 2 locations in the river Meuse was conducted. This was done to test the comet assay for its use in field monitoring.

There was no clear difference in survival between the locations. The two locations from the Meuse showed a higher amount of DNA breaks than the reference site in the lake IJsselmeer. This indicates the presence of higher levels of genotoxic chemicals in Meuse water during the period the mussels were exposed.

**Do contaminants in river floodplains pose a threat to species that forage in these areas?
The case of the badger**

Klok C., T.J. Boudewijn, N.W. v.d. Brink, J. de Jonge & J.C.M. v.der. Veen

The floodplains of the river Meuse have been contaminated with high concentrations of heavy metals and organic compounds. Risk assessment models indicate that especially cadmium and PCBs, which accumulate in food chains, can have detrimental effects on mammals and birds that forage on earthworms. However, field studies confirming the results of the models are scarce. In the autumn of 2001 a field study on the badger started at 5 sites in the floodplains of the river Meuse. This first stage of the study was directed at if badgers that forage at these sites are indeed exposed. Site selection was based on heavy metal contents of badger faeces collected in latrines. Two relatively unpolluted and three contaminated sites were selected. At these sites soil- earthworm and faeces samples were collected and analysed for heavy metal, PCB's and PAK contents. The composition of the faecal samples was assessed, such that contaminant levels can be compared to levels in earthworms which usually make up the largest quantity of the food. The results will demonstrate if and to what extent badgers are exposed with contaminants at the locations. In 2002 we intend to start an effect study, directed at reproduction and survival in individual badgers in relation to differences in exposure.

POSTER ABSTRACT FORM

PLEASE SEND THIS FORM TO: CONFERENCE AGENT, LINDORF

POSTERS ROOM TEL 51(0)2530002

POSTER MAIL STOPPERS FAX 51(0)2530002

THE NETHERLANDS ENVIRONMENTAL CONFERENCE AGENT, LINDORF

ABSTRACTS ARE SUBJECT TO THE FOLLOWING RULES:

- The length of the abstract must be max. 1/2 A4 page (300 words)
- Font: Times New Roman 12pt
- Language: English

Titre : REAL TIME MEASUREMENT AND MANAGEMENT OF THE INCIDENCE OF POLLUTION ON WATER QUALITY (MEUSE)

Authors : H. PEETERS, S. NONET, CEBEDEAU A.S.B.L, Liège (Belgium)
O. DEKYVERE, Ministère de la Région Wallonne, Division Police de
l'Environnement, Namur (Belgium)

The Environmental Police of the Ministry of the Walloon Region has been managing a 24-hour surface water quality analysis network since 1992. At the present time, the network numbers six analysis stations and seven sampling stations spread over the Meuse and the Sambre.

The analysis stations continuously measure the basic parameters such as temperature, dissolved oxygen, pH, conductivity and turbidity, as well as a serie of parameters depedent on the location of the station (urban waste, industriel activities, etc.) such as chloride, fluoride, ammoniacal nitrogen, cyanides, sulphates and dissolved organic carbon.

Results from 5 of them (O₂ and saturation, T°, cond., fluoride) will be discussed. Annual and daily variations are described by seasonal ajustement, showing evolutions along the river Meuse. The impact of an affluent, the Sambre, on conductivity of the Meuse water has also been studied.

Correlations between parameters show the impact of pollution. Finally, quality Indexes, calculated following SEQ-Eau, will be presented using cartography tools.

MANAGEMENT OF SILVER EEL

Rolf Hadderingh & Maarten Bruijs, KEMA, (coordinator) Arnhem, The Netherlands; Erwin Winter, Netherlands Institute for Fisheries Research (RIVO), IJmuiden, The Netherlands; Beate Adam & Ulrich Schwevers, Institut für Angewandte Ökologie, Kirtorf-Wahlen, Germany; Ulrich Dumont, Norbert Kessels & Wolfgang Metzner, Ingenieurbüro Floecksmühle, Aachen, Germany.

The EU project 'Management of silver eel, human impact on downstream migrating silver eel in the river Meuse' is conducted from April 2001 until April 2003. The background of this project is the substantial decrease of the European eel population. Impact on downstream migrating silver eel in inland waters is caused by commercial fisheries and by mortality of eel passing turbines of hydroelectric power stations. The main goal of this research project is to contribute to a sustainable eel fishery and a sustainable production of electricity by hydropower in European waters. To achieve this goal, a research program has been developed for the river Meuse area with the following objectives:

- To assess the impact of hydroelectric power stations on the eel population in the river Meuse by:
 - monitoring turbine passage of silver eel at Linne hydroelectric power station
 - monitoring the cumulative mortality of downstream migrating silver eel passing two Dutch hydroelectric power stations at Linne and Alphen in the river Meuse on the basis of innovative telemetric methods (NEDAP TRAIL)
- To assess the impact of eel fisheries on the eel population in the river Meuse by:
 - monitoring silver eel catches of professional fishermen in the river Meuse
- To test an early warning system (MIGROMAT®) at Linne and Alphen for the prediction of the beginning of migration peaks of silver eel the river Meuse, by comparing timing of migrations, as determined within the commercial catch monitoring and transponder-experiment, to the activity-levels of eel in the MIGROMATS®
- To develop a turbine management system as a tool to protect silver eels for passing turbines in order to improve the sustainable aspect of hydroelectric power stations on the basis of the early warning system.

Backgrounds, methods and results so far are presented on three posters.

Ecology

Name: Abraham bij de Vaate and André W. Breukelaar

Institute: Institute for Inland Water Management & Waste Water
Treatment, Lelystad, The Netherlands

Title: **Sea trout migration in The Netherlands**

In the framework of the ecological rehabilitation of the rivers Rhine and Meuse, and specially to contribute in reintroduction of the Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), sea trout (*Salmo trutta* L.) migration has been studied in the Rhine delta and the lower part of the River Meuse. Using the NEDAP TRAIL System®, animals with a total length of > 39 cm were tagged with a transponder in the coastal area of the North Sea, and released at the same location. Migration into Rhine delta and the River Meuse was observed by means of fixed detection stations constructed on the bank of water courses that potentially could serve as migration route. In the period December 1996 - December 2000, 580 fishes were tagged of which 202 specimens were observed once or more times on one or several detection stations. It was concluded that:

1. The route Nieuwe Waterweg → Oude Maas → Beneden Merwede → Waal → Lower Rhine was most important for upstream migration from the North Sea.
2. Discharge management in the dammed estuary of Rhine and Meuse (Haringvliet) is a steering factor in the route choice during upstream migration.
3. Sluices in the dams situated in the transition zone between fresh- and sea water allow inland migration to a certain extent.
4. A few fish (27 specimens) was motivated to migrate into the River Meuse although this river was not attractive from point of view of stream velocity at the bifurcation with the Nieuwe Merwede. This is considered to be an indicating for separated populations in the rivers Rhine and Meuse.
5. A relation was found between inland migration and discharge of the River Rhine.
6. Fisheries impact and mortality in inland waters strongly affects the sea trout stock negatively.

Name: Alexander Van Braeckel & Kris Van Looy

Institute: Institute of Nature Conservation

Title: **Monitoring of grazing management in nature reserves along the Common Meuse**

Extensive yearround grazing of cattle and horses is seen as the key to more variation in Belgian and Dutch nature developing areas in the valley of the River Meuse. By monitoring the effect of grazing on different scales the grazing management is evaluated and general advice could be given to river and nature management. The monitoring of grazing management is carried out on different ecological scales in pilot project areas along the Common Meuse. On the landscape and vegetation scale, Meers (NI), Koningsteen (B&NI), Kollegreend (B) and more frequently Kerkeweerd (B) are sampled. On a lower scale enclosure experiments are carry out in Kerkeweerd. Results of autumn 2001 in Kerkeweerd using indirect observation of cattle and horses show a high terrain use and selection in grasslands and mown pioneer vegetations. Forests are mostly avoided. The herbaceous vegetations show a low terrain use by cattle and horses. Based on vegetation mapping 4 years of grazing in Kerkeweerd resulted in mosaic patterns of grassland and herbaceous vegetations. In the enclosure-experiment the influence of grazers is quantified using plot clearance method and incorporated in the statistical analyse of the changes in vegetation structure and dominance.

Name: Van den Broeck A.H.¹, Storme V.², Boerjan W.², Van Bockstaele E.³, Van Slycken J.¹

Institute: ¹Institute for Forestry and Game Management
²Dept. of P.S.B.F. Interuniversity Institute for Biotechnology
³Department of Plant Production Gent University,

Title: **restoration of native black poplar (*populus nigra* L.)
along the meuse on the dutch-belgian border.**

The present study has been conducted to investigate (i) the potential of the existing black poplars along the Dutch-Belgian Meuse to act as a source population for recolonisation of the floodplains (ii) gene flow between the cultivated poplars and the native *P. nigra* and (iii) whether introgressed seedlings can colonise the riverbanks of the Dutch-Belgian Meuse. The study area is a nature conservation area of 3000 ha where the main objective is the restoration of river dynamics and the riparian ecosystem of the Dutch-Belgian Meuse over a distance of 50 kms. The genetic and phenological diversity of the remaining black poplar trees on the banks of the Dutch-Belgian Meuse was investigated by using AFLP and microsatellite markers and by observing the flower biology. Sixty-four seeds were collected from 2 open pollinated female black poplar trees and 33 seedlings that spontaneously colonised the river banks, were sampled. The genetic origin of the open pollinated progenies and of the *Populus* seedlings from the riverbanks was studied by using morphological characteristics, isozymes, the diagnostic locus *win3*, AFLP and microsatellite markers. The genetic diversity of the relicts was too small to act as a source for recolonisation along the Dutch-Belgian Meuse (only 4 different genotypes were found!). Although this is a limited study, the result show that a high level of potential introgression can occur. This is in contrast with other studies where low levels of introgression (0 to 5%) in Black poplar were detected. Seedlings of the riverbanks were originating from spontaneous hybridization within *P. x euramericana* and between *P. nigra* and *P. x euramericana*.

Introgressed seedlings seemed to be well adapted as they survived the river dynamics over several years. *P. nigra* cv. *italica* was a potential father for only one seedling. No seedlings of pure black poplar were found on the riverbanks. Based on these results and preliminary results of ongoing research on pollen competition between conspecific and heterospecific pollen, guidelines for minimising introgression and for the restoration of Black poplar along the Meuse are given.

Name: Claude Belpaire¹, Sven Vrielynck², Gerlinde Van Thuyne¹ and Jan Breine¹

Institute: ¹ Institute for Forestry and Game Management ² - Provincial Fisheries Commission West-Vlaanderen

Title: **Old fish stock data : tools for reference conditions for the river Meuse**

Recently, a compilation of 'historical' fish stock references in Flanders was carried out by studying a number of available sources. This study was part of an extended report to establish and describe the reference condition of Flandrian water courses, by order of the Water Section of the Flemish environmental administration (AMINAL). To accomplish the survey for historical fish data, several sources can be used : results from archeological investigations of remains from settlements, or documents from abbeys and reports on toll levies and very early (mostly fragmental) fisheries reports dating from before 1840. Later, some scientific reports are available from authors like Edm. de Selys-Longchamps (1842), Gens (1885), Lameere (1895), Bamps and Geraets (1897), Maes (1898), Raverret-Wattel (1900), Van Aelbroeck and Rentiers (1913) and Poll (1950). Also fisheries statistics became more reliable. The examination of museum collections gave additional data. In some cases inquiries collecting verbal references can be a possible source of information. The most important source of information was the fisheries journal *Pêche et Pisciculture* : the volumes from the period 1890 to 1943 contained ca 10 000 pages with numerous fish data. After analysis of the available data the reference period was set on 1840-1950, although it is obvious that already then, several antropogenic influences had put a lot of pressure on aquatic habitats. In the period 1840-1950 44 species were known to be present in the boundary Meuse. In recent years only 31 species were recorded. New species are gibel carp, pumpkinseed, moderlieschen, ten-spined stickleback and (recently) the asp, 17 species have disappeared (e.g. sturgeon and salmon). Is is obvious that the knowledge of the historical status of fish stocks is essential to set up management plans and targets on national, regional or catchment level. The Water Framework Directive obliges member states to evaluate ecological quality of water courses by quantifying the actual status of the biological element 'fish' in comparison to reference condition. Within the European FAME research programme historical information on fish stocks is urgently needed to develop a fish-based index of biotic integrity.

Name: Claude Belpaire

Institute: Institute for Forestry and Game Management

Title: **The common sturgeon on the river Meuse : past perfect ...**

Acipenser sturio, the common sturgeon is our most spectacular fish and shows a peculiar morphology. Most impressive is its dimension : this long-lived and slow-growing species can attain 3.5 m and may weigh up to 400 kg. Around the beginning of the 19th century, sturgeon was known to migrate on the Meuse up to Liege (De Selys-Longchamps, 1842) where the species was then considered as common according to Maes (1898). Sturgeons disappeared from the Belgian Meuse before 1840-1850, the species was considered as the first fish species which became extinct in Wallonia (Philippart and Vranken, 1983). In other parts of Belgium (Scheldt basin) and in the Netherlands the common sturgeon disappeared 50 to 100 years later. In 1918 still 16 sturgeons were caught by fishermen in the Netherlands (Pêche et Pisciculture, 1921). It is assumed that the construction of dams was responsible for the early extinction of the Atlantic sturgeon in the upper Meuse, however the local fisheries in the lower river may also have played an important role.

There is only little hope for restoration of the Atlantic sturgeon in the Meuse catchment. The European population, which was previously widely distributed along all European coasts from northern Norway to Morocco, is now confined to very small populations in the Garonne and Dordogne in France and in Albania. There is certainly a risk that European wide conservation and restoration measures might be too late or not efficient enough to achieve stock recovery. Even if we succeed in restoring to a certain extend the *A. sturio* populations on European scale, restoration of sturgeon on the river Meuse seems most unlikely. Nowadays, most dams on the lower part of the river are being equipped with fish passes, however it is questionable if those fish ladders are suited for sturgeon and allow the passage of those large, slow swimming migratory fish. Furthermore, although sturgeon benefits from the highest international protection status it certainly still is threatened by local estuarine fisheries.

Several non-endemic species of Acipenseridae are being reared in Belgium for consumption, for caviar production or as ornamental fish. *Acipenser baeri* is one of those species. As those sometimes are released into surface waters, it is not exceptional to find those species in our rivers. In 2002 sturgeons have been reported on the Scheldt and Meuse rivers.

Name: C. Fauville⁽¹⁾, S. Campeau⁽²⁾, M. Licursi⁽³⁾, V. Gosselain⁽¹⁾ & J.-P. Descy⁽¹⁾

Institute:

(1)Laboratory of Freshwater Ecology – URBO – University of Namur,

(2)Université du Québec à Trois-Rivières, Canada

(3)CONICET, La Plata, Argentina

Title: **Application of diatom indices on river Meuse in Wallonia**

Abstract

Benthic diatom assemblages are assumed to respond primarily to water quality, and therefore diatom indices are widely recommended to assess biological water quality in streams, whatever their size. In the framework of the application of diatom indices to the entire river network of Wallonia (Belgium), 8 sites on the river Meuse were visited twice in 1999 and once in 2000. IPS and IBD were used to assess water quality. The results showed that the river Meuse is divided into two parts, upstream of Andenne, the water quality is “good”, and downstream, it is “moderate”.

We have also tested the correlations between diatom indices (IBD and IPS) and alteration indices, as measured by the SEQ-Eau, a system for evaluating water quality based on physical and chemical measurements (Agences de l'Eau, 1999). Both diatom indices (IBD and IPS) showed strong correlations with the SEQ-Eau indices measuring organic pollution and nutrient enrichment, with a slightly better performance for IPS. This study confirms the usefulness of the use of diatom indices, particularly for assessing eutrophication in streams. Therefore, water quality assessment based on diatoms may be a key step for the integrated assessment of biological and ecological quality in rivers.

Name: Gerlinde van Thuyne, Jan Breine en Claude Belpaire

Institute: IBW

Title: **Fish stocks in the Flemish boundary Maas 1998-2002 :
a comparison**

In 1998 and in 2002 an inventory of the fish stocks of the Maas was made between Voeren and Kinrooi . The inventory was part of the research project: 'Inventory of fish stocks in Flanders'. The goals of this study are: to get an overview of the current state of fish stocks, to define the distribution of species and to evaluate fish populations in the inland waters of Flanders.

In May 1998, we fished in 19 zones of the Maas. We sampled each river bank over a distance of 250 meters using electrical fishing gear by boat. The fishes were identified, counted, weighed and the total length was measured. In May 2002, we have resampled 10 of these zones using the same methodology. In this poster we compare for this 10 sites the results obtained in 1998 and in 2002.

The following 14 species were caught in both sampling campaigns: eel, bream, barbel, white bream, nase, gudgeon, chub, roach, three spined stickleback, bullhead, pumpkinseed, ruffe, perch and pikeperch. Species found only in 1998 were: bleak, gibel carp, rain bleak and pumpkinseed; fishes caught only in 2002 were: stone loach, pike, asp and minnow. Eel was the dominant species in the boundary Maas in 1998 and 2002. Eel, roach, chub and perch were the most dispersed species, found on every or nearly every sampling site in both years. Remarkable differences between the two sampling years were: 1) that bleak, in 1998 found on 6 sampling sites, was not longer found in 2002. Bleak was nevertheless one of the most abundant species in the eighties and early nineties. A decrease was already observed in 1998. 2) asp was found on two sampling sites in 2002, this confirms earlier mentions by anglers of the new occurrence of this species on the boundary Maas.

Name : J.P.Vanden Bossche & G. Josens

Institute : Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois &
Université Libre de Bruxelles

Title : **Macrozoobenthos biodiversity and biological quality monitoring of watercourses in Wallonia (Belgium)**

The biodiversity of macro-invertebrates is a component of the French biotic index "Indice biologique global normalisé, IBGN" (AFNOR, 1992) that has been used for more than ten years to assess the biological quality of watercourses in Wallonia.

A five-class score system ranks the biodiversity based on the number of families of macro-invertebrates from high to bad (very low). Biodiversity score, biotic index score and indicator groups are mapped together in a three-sector circle. Biodiversity and biological quality of the rivers are closely related with some interesting exceptions.

Mapping each taxon of all biological groups separately, from class to species level, is another heuristic application of the program.

The method, being a reliable indicator of the composition and abundance of benthic invertebrate fauna, contributes to the implementation of the Convention of Rio on Biological Diversity and of the European Water Framework Directive 2000/60/EC .

Name : Jean-Pierre Van den Bossche

Institute : Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois.
Ministère de la Région Wallonne

Title: **First records and fast spread of five new (1995-2000) alien species in the River Meuse in Belgium: *Hypania invalida*, *Corbicula fluminea*, *Hemimysis anomala*, *Dikerogammarus villosus* and *Crangonyx pseudogracilis*.**

Macrozoobenthos sampling is part of a routine monitoring network for the study of the biodiversity and for the assessment of the biological quality of water courses in Wallonia (Belgium).

From 1998 to 2000, the monitoring network recorded three new Ponto-Caspian species in the River Meuse in Belgium: one Polychaeta (*Hypania invalida*) and two Crustacea (*Hemimysis anomala* and *Dikerogammarus villosus*). The recent opening of the canal Danube – Main in 1992 and the subsequent navigation allowed several Ponto-Caspian species belonging to the macrozoobenthos to escape from the Danube basin and to invade successively the Main, the Rhine and now the River Meuse basin.

Earlier, in 1995, the Asian Bivalvia *Corbicula fluminea* and the North American Amphipod *Crangonyx pseudogracilis* were also recorded for the first time.

Earlier alien species (a.o. *Corophium curvispinum*, *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Orconectes limosus*, *Atyaephyra desmaresti*, *Echinogammarus berilloni*,...) are now so well established in the River Meuse in Belgium that they are now practically accepted as being part of the local fauna. None of these species seems to have endangered the native species.

The situation has drastically changed with the arrival of the large *D. villosus* whose explosive expansion is directly threatening the other Gammaridae and *Crangonyx pseudogracilis*. It took less than ten years from the opening of the canal Danube – Main to record numerous new Ponto-Caspian macro-invertebrates. One can expect additional newcomers in the short term. To what extent the alien species will affect the native biodiversity is not yet clear but the example cited above suggests that (big ?) changes in the river biodiversity are already under way.

Name: Kris van Looy & Hans Jochems

Institute: Instituut voor Natuurbehoud

Title: **Carabid Beetles as indicators for an ecologically sound low flow regime**

In a field survey with a standardised pitfall trapping, data were collected on carabid fauna and vegetation during 3 consecutive years along the Common Meuse river stretch. Together with the biotic sampling, some data on abiotic river bank characteristics were collected.

Over 16.000 carabid beetles were sampled and determined over a 80 plots pitfall network on the riverbanks of this 40 km river stretch. In June-September 1999, a fine-filtering pitfall network was installed on 2 banks, with 30 sample plots on each bank. This survey envisaged the fine-tuning of the larger network sampling results and the understanding of ecological characteristics of population and species traits. This intensive survey was done in three weeks of daily sampling. In 2000, a global level sampling was done using the pitfall trapping method to sample riverbanks along 600km of the river Meuse. 11 stations were sampled in 3 Meuse stretches, the Lorraine Meuse, the Common Meuse and the Sand Meuse.

To determine ecologically acceptable discharge fluctuations, the most relevant hydrological parameters have been included in the analysis, peak frequency, peak amplitude, peak velocity and rising speed.

Redundancy analysis for the environmental variables and the carabid beetle community at risk, the pioneer gravel bar habitat templet, showed the Peak Velocity to be the environmental variable with the highest biplot score.

ANOVA revealed a significant covariance between the species diversity in the pioneer gravel bar habitat templet and the Peak velocity over the Common Meuse sampling plots. The high diversity numbers for the lower to middle range peak velocity levels, indicate that measures for damping discharge fluctuations (adapted weir management) should strive for peak velocity levels of maximum 30. The indicator species for the peak velocity, *Harpalus affinis* and *Bembidion decorum*, showed significant correlations confirming the optimising value of PV 30. At the weir of Borgharen, measures were taken to damp the strong fluctuations caused by the turbines of Lixhe. Following these results for the situation in 2000, fluctuations should be further damped for $\frac{1}{4}$.

Name: Kris Van Looy & Hans Jochems

Institute: Instituut voor Natuurbehoud

Title: **Carabid beetles as indicators for integrated river management**

The Intermeuse research project focussed on methods and instruments for the evaluation of flood protection and floodplain rehabilitation strategies for the Meuse basin. River management and flood protection related river system variables were assessed at catchment and pilot stretch level. The critical loads and ranges of predictor variables are defined for the communities and habitat clusters. Flood protection measures have local effects on the spatial arrangement of habitats, but they can also generate downstream and upstream impacts on habitat integrity. In the proposed method, the predictor variables are selected for this integrated assessment.

Multivariate analysis showed the explanatory variables for the ground beetle community repartitions. The main explanatory variables width-depth ratio and habitat diversity indicate the responses to local management practices of riverbed widening and bank lowering in a positive sense, and encroachment and embankments in the negative way.

Nevertheless the hydraulic management on the river basin level is a trigger factor for peak frequency, peak velocity and rising speed, equally explanatory variables for the ground beetle assemblages. Therefore, regulation activities, weir management, retention strategies and increasing the upstream sponge function, are important measures for the biological integrity throughout the whole river basin.

Indicator species for specific variables allowed the assessment of critical ranges for the explanatory river variables and the evaluation of the Intermeuse river basin scenario's.

The carabid beetle communities, as indicator group of dynamic riverbank habitats, provide us with a strong evaluation tool for the physical habitat integrity in spatial planning alternatives, as illustrated for the Intermeuse scenario approach. The presented physical habitat evaluation tool works both at the planning on the global as on the local level. The analysis allows qualitative assessment of impacts, on the spot as well as downstream and upstream

Name: Kris Van Looy & Olivier Honnay

Institute: Instituut voor Natuurbehoud

Title: **The effects of river regulation on species richness and composition of floodplain forests**

We studied the effect of disruption of alluvial forests from natural river flooding on species diversity in the floodplain of the river Meuse in Belgium. The river Meuse is a rain-fed river, originating at an altitude of 409 m above sea level and discharging into the North Sea some 900 km further downstream. The Meuse river was channelized for most of its course in Belgium and the Netherlands during the last 2 centuries. In the study area a continuous embankment was gradually realised with a system of winter dikes. This enabled us to sample forests along a gradient of isolation from the river and flooding frequency. 55 forest fragments were sampled using 69 3*3m sample plots. The forests cover a range from hardwood to softwood forests, in both groups recently (20-30y) to long time disrupted forests (160-180y) are present. Flooding frequency of the samples ranges from more than once a year to less than once within a decade.

Flooding frequency was the most important correlate of community composition of the forests. Forests still under influence of the river were significantly richer in river species and significantly poorer in woody species than forests disconnected from the river. Forests disconnected from river influence lose typical river species, without gaining forest species at the same rate. Disconnected forests tend to become less species rich with lower *beta* diversity due to the increasing dominance. The ecological rationale behind this species loss is dispersal limitation of typical forest species in reaching the fragmented disconnected forests and the intermediate disturbance hypothesis which predicts a decrease of species richness in the absence of disturbance events which prohibit dominance of certain competitive species.

Name: Marianne Greijdanus-Klaas*, Hannie Maas*, Margriet Beek* & Martijn van der Veen #

Institute: * RWS/RIZA
RWS/DLB

Title: **EMMA: Eco(toxico)logical Monitoring Maas**

The project Eco(toxico)logical monitoring in the River Meuse started in 2001. Goal is testing different ecotoxicologic en ecologic methods to estimate the quality of the water.

As a first step potential risks for macroinvertebrates were estimated with the model 'OMEGA'. Ecotoxicological risk for the following groups were identified: Crustacea, Bivalva, and sensitive insect groups like Odonata, Plecoptera, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera, Ephemeroptera. Field and laboratory studies showed that there was a significant impact on macro-invertebrates as well on Daphnia. First results are given in this poster presentation

During the research period in the field (autumn 2002) an incident took place: discharge of a group of pollutions resulting in a effect registration on the daphnia test at fieldstation Eysden. The field-tests with daphnia's showed the effect and on the artificial substrate downstream no midget larvae were found after the discharge.

Comparing the results found in river Meuse with reference sites the effect of water quality on macro-invertebrates was confirmed: sensitive insect species and crustacea were lacking. Bivalves show a close relation with the amount of cadmium: the more cadmium the less Dreissena polymorpha.

Monitoring macro-invertebrates on a standardised artificial substratum is recommended as method for estimating the effect of water quality on macro-invertebrates in river Meuse.

Naam: Rudy Vanherck

Instituut: Meuse Internationale

Titel: **Meuse Internationale: all together building up a more naturel river system**

Meuse International isn't like any organisation. It's basically about a forwarding actionprogramme mainly informally realised with a great number of several organisations working in the field of nature protection and nature development along the river Meuse.

Those organisations and institutions are localised in France, Belgium and in the Netherlands aswell. Meuse International is furthermore an informal platform for consultation and communication that works in collaboration and on behalf all proper organisations that deal with the development of the Meuse from the sources to the mouth.

Meuse International is certainly promoting the collaboration between all those organisations and institutes and also their results for sustainable maintenance at local, regional and even national level leading towards a river system full of nature.

To ensure these efforts and results Meuse International maintain a great number of basic contacts spread along the whole river basin.

Is is for sure that a great number of facts were not enough attended up to now : Meuse International is making progress on that matter.

The Newsletter is the main instrument for spreading topical news and events of practically every proper organisation. It is a three-month-editorial open to everyone who has some update regarding nature or environmental aspects, far or nearby in the river basin.

« All together building up a more natural river system based on an integral and durable policy. »

Naam: Wendy Liefveld

Instituut: RIZA

Titel: **Research project “Ecological Rehabilitation of the River Meuse”**

“Ecological Rehabilitation of the River Meuse” is a research project of the Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directorate-General for Public Works and Water Management.

This research project has started in 1992. The aim of the project is to acquire as much knowledge about the Meuse aquatic system as is necessary for providing guidelines on water management and water policy matters concerned with ecological rehabilitation.

Since 1992 several studies have been completed with a large range of subjects, varying from hydrology, morphology, quality of river bottom soil and water quality (the physical system), to area specific studies and ecological references. The results of these studies have been presented in a series of reports. Recently a website has been build to gain more attention to these study results, and to improve the exchange of information and knowledge.

The main content on the website is the presentation of the research results of the project “Ecological Rehabilitation of the River Meuse”, which are described in a coherent framework of subjects. More detailed results are presented in the summaries of the reports which can be downloaded separately.

Furthermore the website gives information on the common features of the river Meuse, such as the hydrological, morphological and ecological aspects. Also the water management policy on the river Meuse is presented; the responsible organisations and their tasks, the aims of water management and the measures that take place are described.

Visitors of the website can write their comments on a special part in the website. In this way other research results can be linked to the project and recommendations for upgrading the website can be given. The website is available in the English, the French and the Dutch language.

Note for the organising committee:

In addition to the poster a laptop (stand alone) can be put next to the poster to show the website.

Also cards will be handed out with the website address.

Name: Wendy Liefveld

Institute: RIZA

Title: **Biological Monitoring of the river Meuse in the Netherlands**

Through the last 10 years Dutch river systems have been subject of a biological monitoring programme, intended to indicate trends in the physical, chemical and ecological state of the watersystem. 1992 and 1996 were years of survey for the river Meuse; a four-yearly cycle during which intensive measurements were carried out on different ecological aspects.

The results of the 1996 monitoring indicate little changes in comparison with 1992. Striking differences were not to be expected since there has been little development in water quality and relandscaping of the Meuse system. Natural areas are in minority: over 75% of the major bed is in service of agriculture or forestry. Although the effects of nature development do not show off at a watersystem-level yet, results of monitoring show an elevated species richness in these new natural areas. With regard to water quality a standstill has been observed in the ameliorations that took place since the early 70's. Aquatic communities are apparently still under pressure of incidental calamities.

A positive development is the growing importance of the river Meuse for different bird species: in the 1995/96 winter the 1% threshold of the Ramsar-convention was exceeded by 11 species of wintering waterfowl. For these species the river Meuse is a wetland of international importance. The characteristics of the different stretches of the river Meuse are well indicated by their distinguishing composition of breeding bird population.

The floods of 1993/1994 and 1995 appear to have had only a temporal effect on the ecological development of the river Meuse. Only when these events occur more often, with effects at lower discharges, it might result in a permanent presence of dynamic nature. The floods have indicated that the river Meuse still has its dynamic potentials. In addition to the observed improvements, an effort needs to be done on relandscaping and water quality.

Abstract

Drs. W. Liefveld, Ing. U Pakes, Ir. F. Schulze

A River Habitat Simulation Model (RHASIM) was developed, to gain insight into the effects of low discharge on the ecological development of the Common Meuse. It is a flexible method by which the changing habitat conditions can be quantified for target species, representing characteristic habitats, for nearly all disturbances in a river ecosystem, in this case in relation to low discharge.

RHASIM consists of 2 major components; habitat simulation, calculating ecologically relevant hydro-morphological parameters and Habitat-Suitability-Indices; relating the changes in the physical environment to effects on habitat suitability for target species. The river stretch is schematised in grid cells of 10 by 100 m. At a chosen discharge, for every grid cell the value of the different parameters is calculated and translated to one value for habitat suitability for a number of target species. The individual habitat-suitability values per grid cell have been translated to total surface area of suitable habitat.

Seven simulations have been carried out at different discharges (from 5 to 80 m³/sec) for a number of characteristic species and life stages, to determine the effects of low discharge on the ecological development. The integrated results indicate that rheophilic species like Barbel or Chub have a preference for higher discharges to a certain maximum (± 40 m³/sec). Early life stages of these species on the other hand prefer lower discharges because they favour shallow parts of the river with low stream velocity that are easily warmed by the sun.

To get an indication of the minimum discharge needed for ecological functioning of the Common Meuse, the surface area required for viable populations of target species has been hold as a threshold. The results indicate that at discharges below ± 10 m³/sec the surface area of suitable habitat is too low for a viable population of Chub.

POSTER ABSTRACT FORM

PLEASE SEND THIS FORM TO: CONFERENCE AGENCY LIMBURG
POSTBUS 12102 TEL: +31 (0)43 3619020
6201 BK MAASTRICHT FAX: +31 (0)43 3619020
THE NETHERLANDS E-MAIL: CAL.CONFERENCEAGENCY@WVC.NL

EERSTE INTERNATIONAAL WETENSCHAPPELIJK SYMPOSIUM VAN DE CBM 27 & 28 NOVEMBER 2002 MAASTRICHT

ABSTRACTS ARE SUBJECT TO THE FOLLOWING RULES:

- The length of the abstract must be max. 1/2 A4 page (300 words)
- Font: Times New Roman 12pt
- Language: English

TITLE: Oxygen levels in the Common Meuse

AUTHORS: Wendy Giefveld

TEXT:

Considering the water function of the Common Meuse (water for salmonoids) and related sharp water quality standards (amongst others for oxygen content) it is important for future water management to gain insight into the actual oxygen balance of the Common Meuse and its consequences for the composition of species and its ecological potential.

To gain insight into the variation in actual oxygen contents in time and space, a monitoring campaign was carried out along the Common Meuse. At 3 locations measurements were performed on different sub-locations with variations in flow rate and water depth.

As expected the oxygen content varies during the day, in the course of which the lowest values occur during the night and in the morning (circa 5.9 mg O₂/l with drops up to 2 mg/l in stagnant parts). This period may last for several hours. No significant differences could be found between sub-locations and no significant relation could be established with parameters like water depth, flow rate or temperature. However, a plain difference was observed between the oxygen content at the Common Meuse and at Eijsden. Due to the barrage at Borgharen the percentage of oxygen in the Common Meuse increases by 15-29% in relation to the oxygen content at Eijsden.

Field measurements show that the existing populations of macroinvertebrates and fish of the Common Meuse is developed rather weakly. For macroinvertebrates complete groups/families are lacking in the Common Meuse (beetles, dragonflies, stone-flies, bugs). Considering lacking species, it is noticed these are the oxygen-sensitive species. For fish it could also be concluded that species that are tolerant to low oxygen levels are dominant and that very oxygen-sensitive fish such as Nase and Chub, only exist in small numbers in the Common Meuse.

It can be concluded that oxygen content in the Common Meuse during summer was higher than at Eijsden, which is largely due to the effect of the weir at Borgharen. Nevertheless, minimum oxygen concentrations in the Common Meuse are rather low for optimal development of populations of sensitive species.

POSTER ABSTRACT FORM

ABSTRACTS ARE SUBJECT TO THE FOLLOWING RULES:

- The length of the abstract must be max. 1/2 A4 page (300 words)
- Font: Times New Roman 12pt
- Language: English

TITLE: *International Ecological Survey of the Meuse*

AUTHORS: *Dr. H. de Mars & Drs. M. Ransijn, P.F. Kloet*

TEXT:

The Meuse is looked at with great interest: inconvenience caused by the water, development of nature areas and the extraction of raw materials are a few of the discussion points which have feelings running high, especially after the floods of 1993 and 1995. During the course of history the functions of the river for man and nature have evidently changed in character and intensity. To bring back the equilibrium of these functions, the Meuse is being approached substantially different since the early 1990's than it was in the past. In the new approach starting points are the Meuse as a water system and the interaction between the river itself, the valley and the catchment area.

Ecological recovery of the large rivers in the Netherlands is one of the main topics in government policy. An ecological target is the Meuse as a river running like a wet corridor through a green and characteristic river landscape. To realise that target, Rijkswaterstaat and other authorities have joined forces to create different nature development projects. Other social sectors are also working on related plans. One problem is that these projects are worked on independently, causing them to stand alone and they therefore miss the international ecological cohesion.

The project International Ecological Survey of the Meuse looks at the current, historic and potential ecological qualities, the ecological cohesion, and the under lying directional factors of the entire catchment area of the Meuse.

The results of the project clearly show, from the rivers' point of view, what the values are of the catchment area in the Netherlands and more specifically the values within the region of jurisdiction of Rijkswaterstaat Directie Limburg. This has created room to place ecological management of the Meuse in a broader international framework.

A Handbook for Ecological Targets for Nature and Stream Restoration in Limburg

Fred van den Brink & Guido Verschoor

The improvement of the ecological quality of streams, nature conservation areas, forests and landscapes is one of the major goals of the provincial policy plan for water management, and environmental and spatial planning. For the execution and evaluation of this plan, the abstract policy goals have been translated into concrete ecological targets for the restoration of streams and nature conservation areas. These streams and nature conservation areas together form the provincial network of protected areas, which is part of the European Ecological Network. Within the practice of regional stream and nature management, there exists an urgent need for the development of a common language and visions with respect to ecological targets on a regional scale. To this end, the characteristic flora, fauna and physicochemical environment of regionally different types of nature areas and streams have been described and illustrated in the Handbook for Ecological Targets for Nature and Stream Restoration in Limburg. The ecological targets set for natural and semi-natural environmental circumstances, are based upon historical and geographical references, and are tailor-made for our region, the province of Limburg. In doing so, the regional ecological targets are clear for the various organizations participating together in ecological restoration projects in the rural areas. With this Handbook the province of Limburg will stimulate the start-up of new projects on nature and stream restoration in order to improve the quality of the provincial ecological network of protected areas.

POSTER ABSTRACT FORM

PLEASE SEND THIS FORM TO:

CONFERENCE AGENCY LIMBURG

Postbus 1402

TEL: +31-(0)43-3619192

6201 BK MAASTRICHT

FAX: +31-(0)43-3619020

THE NETHERLANDS

E-MAIL: CAL.CONFERENCEAGENCY@WXS.NL

EERSTE INTERNATIONAAL WETENSCHAPPELIJK MAASSYMPOSIUM VAN DE ICBM - 27 & 28 NOVEMBER 2002 - MAASTRICHT

ABSTRACTS ARE SUBJECT TO THE FOLLOWING RULES:

- The length of the abstract must be max. 1/2 A4 page (300 words)
- Font: Times New Roman 12pt
- Language: English

TITLE: The 'LIVING BORDER MEUSE' project
Space for the river Meuse in Flanders

AUTHORS: Kritoof Lantmeeters, Johan Toobat, Martine Lejeune, Herman Gielen, Björn van Schaeyen

TEXT:

The Common Meuse in Limburg

The Border Meuse or Common Meuse forms the border between Belgium and the Netherlands over \pm 45 km. It is a gravel river with numerous narrows, deeper stretches and banks.

Functions of the Border Meuse

The functions of the Meuse are divers:

- drainage,
- shipping (only downstream the bridge of Maaseik),
- agriculture,
- leisure and tourism,
- nature functions and
- border function.

The fact that this gravel river is not used for shipping between Lanaken and the bridge of Maaseik, makes it an ideal starting point for nature development.

The 'Living Border Meuse' project

Flanders has opted to develop the 'Living River' scenario, which is coordinated with the Dutch plan.

By lowering banks, constructing and repairing side channels three objectives are aimed at:

- the restoration and development of nature,
- interrelating the various spatial functions in the Border Meuse valley and
- integrated river management.

Focus on the future

As a result of a single intervention, the river is able to carve itself a landscape between the winterdikes. Many wild plant and animals can establish themselves on the diverse types of soil. The final result is a mosaic of flowing and stagnant water, pioneer vegetation, grasslands, rough terrains rich in flowers, and spontaneously developing forest.

Abstract poster

Title: The spawning and nursery function of riverbank habitats for reophylic fish species in the Border Meuse

Authors: Kranenbarg, J., J.J.G.M. Backx, A.D. Buijse & J. Kampen

For rehabilitating fish communities in river ecosystems it is essential to restore spawning and nursery habitats, besides improving water quality and restoration of migration routes. Compared with the heavily regulated downstream Meuse compartments, dominated by eurytopic species, the compartment on the Belgium-Dutch border supports an abundance of reophylic species. This is shown by a Dutch riverine monitoring programme.

To learn more about the spawning and nursery function of the River Meuse on the Belgium-Dutch border for reophylic species we sampled the juvenile fish community in riverbank and floodplain habitats. Sampling took place in June 1999 and in July/August and September 1998 and 1999. During each sampling period seven stretches along the shore were sampled with an electric fishing device.

A total of fourteen reophylic, ten eurytopic and two limnophylic species were caught. The eurytopic species roach dominated the catches. Juveniles of the reophylic species chub, gudgeon, and barbel were common in the catch. Juveniles of the other reophylic species present were limited. Incidental catches of the limnophylic species were very few.

For chub, gudgeon, and barbel the Border Meuse functions as nursery area and probably as spawning area. They were caught at several locations and remain there during growth season. The riverbank appears to lack suitable spawning or nursery habitat for dace, nase and ide. Their numbers were low. The temporary isolated floodplain pools function as an important nursery habitat for the reophylic species of the Border Meuse. Therefore river restoration should aim at creating floodplain water bodies with frequent connections to the river.

POSTER ABSTRACT FORM

PLEASE SEND THIS FORM TO:

CONFERENCE AGENCY LIMBURG

Postbus 1402

TEL: +31-(0)43-3619192

6201 BK MAASTRICHT

FAX: +31-(0)43-3619020

THE NETHERLANDS

E-MAIL: CAL.CONFERENCEAGENCY@WXS.NL

EERSTE INTERNATIONAAL WETENSCHAPPELIJK MAASSYMPIUM VAN DE ICBM - 27 & 28 NOVEMBER 2002 - MAASTRICHT

ABSTRACTS ARE SUBJECT TO THE FOLLOWING RULES:

- The length of the abstract must be max. 1/2 A4 page (300 words)
- Font: Times New Roman 12pt
- Language: English

TITLE: Capacities of fish to clear physical obstacles: biological testing in the Meuse river basin using biotelemetry

AUTHORS: M. Ovidio, G. Rimbaud, J.C. Philippart

TEXT: In the course of the 'Meuse Salmon 2000' programme, most weirs and dams (3-8 m in height) in the regulated River Meuse have been equipped with new fishways in order to restore the free circulation of diadromous fish species. Nevertheless, fish entering into major spawning tributaries are still confronted with various kinds of physical obstacles of which the overall impact on fish migration has never been investigated. In order to test their ability to negotiate physical obstacles, 128 individuals of fish (*Salmo trutta*, *Thymallus thymallus*, *Salmo salar*, *Chondrostoma nasus*, *Barbus barbus* and *Esox lucius*) were captured several weeks before their spawning migrations and tagged with radio-transmitters. They were tracked from 30 to 466 days in the River Ourthe and six spawning tributaries over the period October 1995 to June 2001. All obstacles recorded in this study have been classified according to their type and main characteristics (i.e. slope, length and height) and water temperature and river flow were monitored. Results indicated that most fish migrate during or outside the spawning period and that some small obstacles are not as insignificant as initially thought and can significantly disrupt and/or obstruct their upstream movements. There is a need to harmonize interests in the sustainable conservation of fish populations and the development of small-scale hydropower generation and tourism.

POSTER ABSTRACT FORM

PLEASE SEND THIS FORM TO: CONFERENCE AGENCY LIMBURG

POSTBUS 1402

TEL: +31-(0)43-3619192

6201 BK MAASTRICHT

FAX: +31-(0)43-3619020

THE NETHERLANDS

E-MAIL: CAL.CONFERENCEAGENCY@WXS.NL

EERSTE INTERNATIONAAL WETENSCHAPPELIJK MAASSYMPIOSIUM VAN DE ICBM - 27 & 28 NOVEMBER 2002 - MAASTRICHT

ABSTRACTS ARE SUBJECT TO THE FOLLOWING RULES:

- The length of the abstract must be max. 1/2 A4 page (300 words)
- Font: Times New Roman 12pt
- Language: English

TITLE: Biodiversity of fish in the Belgian Meuse river as revealed by the monitoring of fishpasses at the Visé-Lixhe dam.

AUTHORS: J.C. Philippart, G. Rimbaud, M. Ovidio, A. Gillet

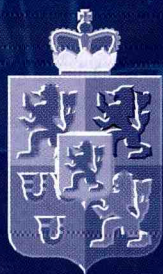
TEXT: A 'Meuse Salmon 2000' project aiming at restoring an Atlantic salmon run in the Meuse River basin was started in 1987 as a contribution of Wallonia to the European Year of Environment. In relation to this programme, three dams (3-8 m in height) obstructing the canalized River Meuse in Belgium have been fitted with modern fishways in order to defragmentate habitat and restore the free circulation of diadromous (Atlantic salmon, sea trout, eel) and potamodromous migratory fish species. Since 1990, a detailed investigation has been carried on at the Visé-Lixhe dam (8 m in height; navigation + hydro-electricity) to scientifically register the fish ascending a small fish pass built in 1980 (at the same time as the dam) and a new big one constructed in 1998 to allow the upstream migration of large salmonids. Over the period 1990-2001, about 400,000 fish (12,000 kg) have been trapped in these fishways. They belong to 33 species (26 autochthonous + 7 allochthonous). Among the species recorded, we found several rare and/or endangered species such as atlantic salmon (*Salmo salar*; reintroduction in progress+ translocation from the Dutch lower Meuse), sea trout (*Salmo trutta trutta*), river bleak (*Alburnoides bipunctatus*), nase (*Chondrostoma nasus*), barbel (*Barbus barbus*), wild carp (*Cyprinus carpio*), European catfish (*Silurus glanis*) and asp (*Aspius aspius*), a new alien species. Catadromous migratory fish are represented by a huge number of juvenile yellow eel colonising the entire basin upstream. The fish assemblage is dominated in number and biomass by ubiquitous and slow flowing water species which can tolerate high temperatures (up to 26°C) and low dissolved oxygen levels (2-3 mg/l) in summer and have little requirements for spawning habitat; number: *R. rutilus* > *A. alburnus* > *A. anguilla* > *A. brama* > *P. fluviatilis* > *B. bjoerkna* > *L. cephalus*; biomass: *A. brama* > *A. anguilla* > *R. rutilus* > *A. alburnus* > *L. cephalus* > *B. bjoerkna* > *C. carpio*. Less than 8 % of the total biomass is composed of salmonids and running water cyprinids (*B. barbus*, *C. nasus*, *L. leuciscus*, *L. cephalus*, *A. bipunctatus*) with high habitat requirements and which were formerly more abundant before drastic river regulation.



Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat



Provincie
Limburg



benelux