



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
LEEFMILIEU BRUSSEL
- IBGE · BIM -



Brussels Institute for Managing the Environment (BIME)

Our management experience (with cyanobacterial
blooms)

[Presentation for b-BLOOMS 2 final workshop at 10.12.2010](#)

BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

■ Introduction

BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

■ Plan presentation

1. Ponds in Brussels Capital Region (BCR)
2. Ponds managed by BIME
3. Pond characteristics
4. Management problems
5. Management responses
6. Future challenges



Ponds in Brussels Capital Region

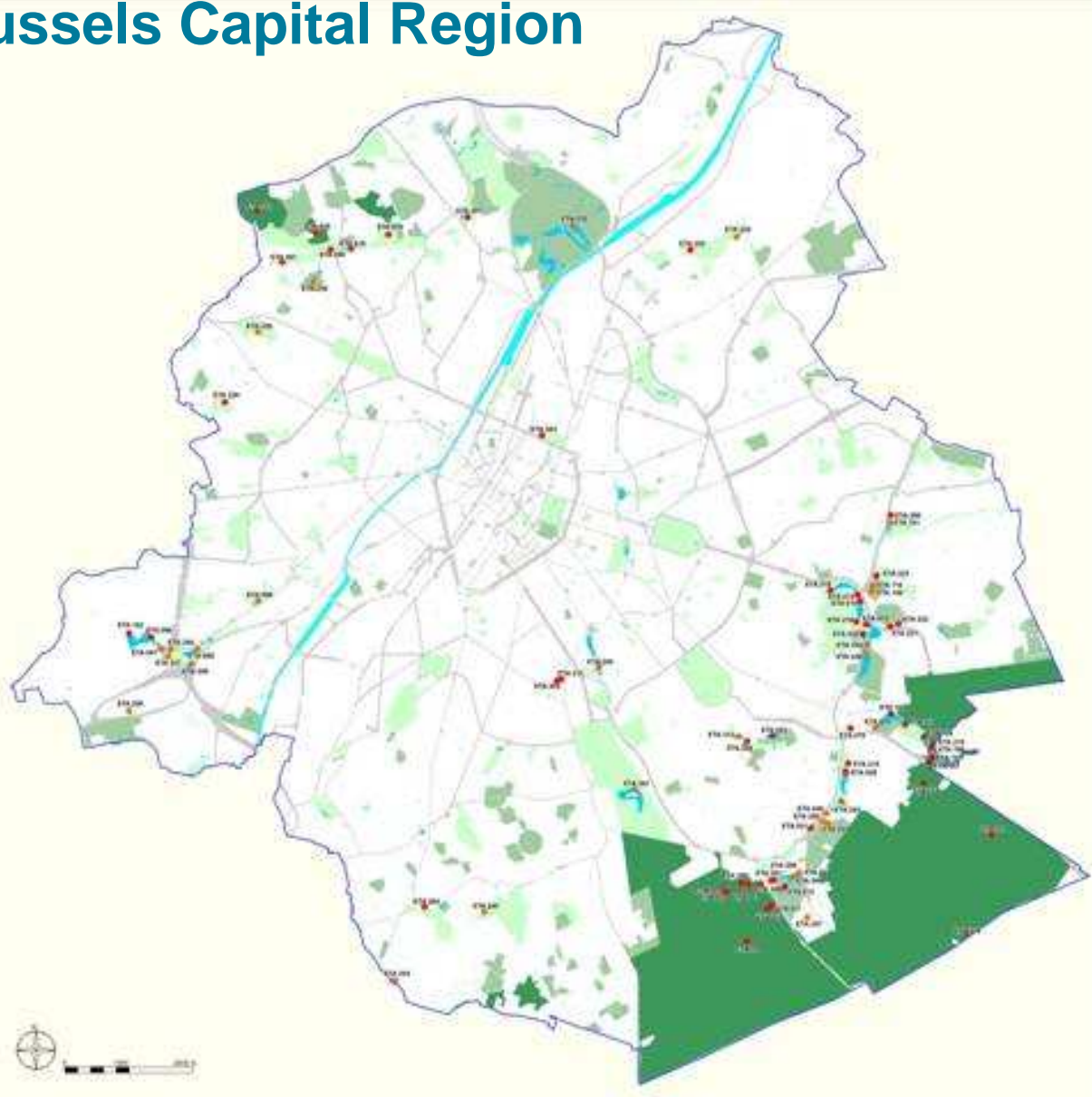


Principaux Etangs de la Région Bruxelles-Capitale

• Localisation IBGE

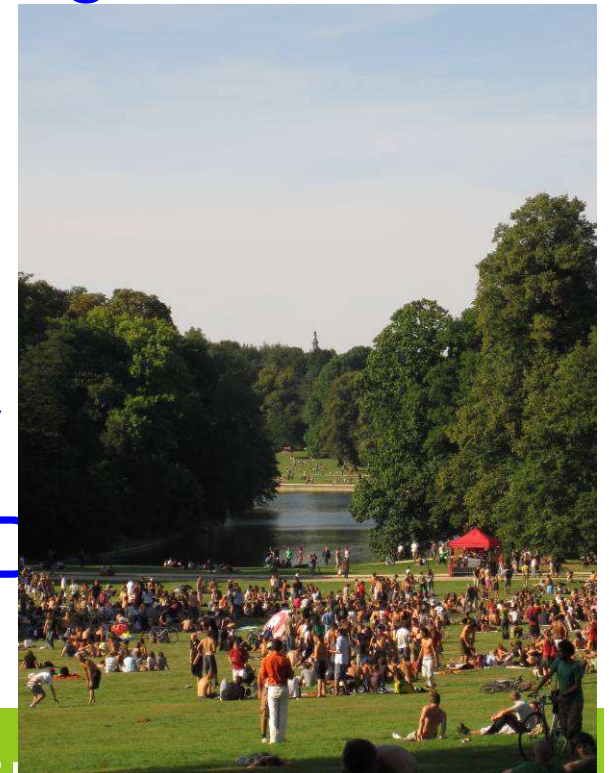
• Autre Station

CODE	NOM
273A.001	Parc de la Chapelle
273A.002	Parc de la Chapelle
273A.003	Etang de la Chapelle
273A.004	Parc de la Peche - Golf de la Peche
273A.005	Parc de la Peche - Pt. d'Etang
273A.006	Parc d'Autel
273A.007	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.008	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.009	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.010	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.011	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.012	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.013	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.014	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.015	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.016	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.017	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.018	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.019	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.020	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.021	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.022	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.023	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.024	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.025	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.026	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.027	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.028	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.029	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.030	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.031	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.032	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.033	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.034	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.035	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.036	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.037	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.038	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.039	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.040	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.041	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.042	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.043	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.044	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.045	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.046	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.047	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.048	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.049	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.050	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.051	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.052	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.053	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.054	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.055	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.056	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.057	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.058	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.059	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.060	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.061	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.062	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.063	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.064	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.065	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.066	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.067	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.068	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.069	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.070	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.071	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.072	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.073	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.074	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.075	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.076	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.077	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.078	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.079	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.080	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.081	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.082	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.083	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.084	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.085	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.086	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.087	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.088	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.089	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.090	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.091	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.092	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.093	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.094	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.095	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.096	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.097	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.098	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.099	Parc des Etangs - Golf de la Peche
273A.100	Parc des Etangs - Golf de la Peche

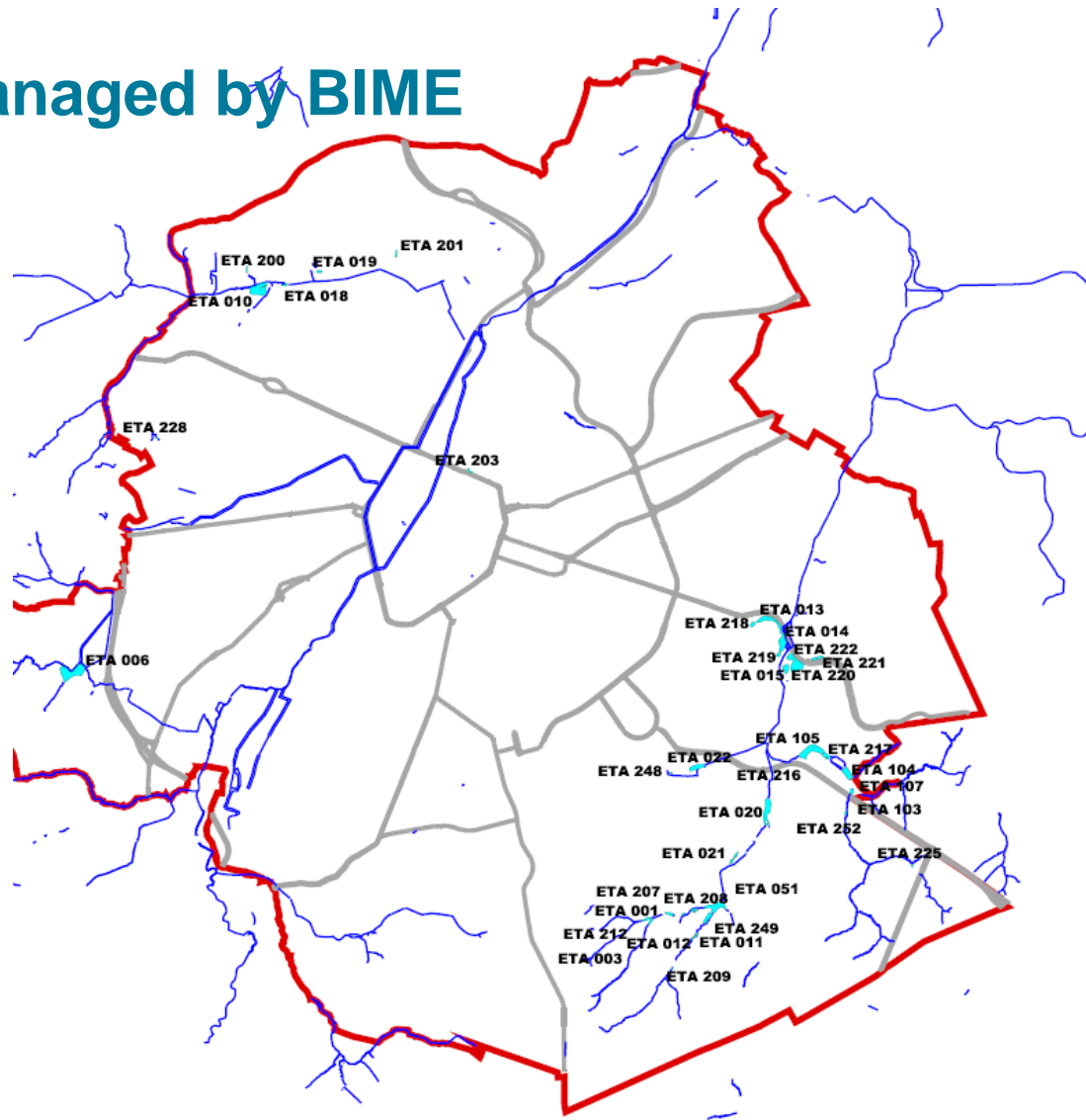


Ponds in Brussels Capital Region

1. Considering high connectivity, can be considered as the largest water body in terms of surface (101,4 ha, larger than channel Brussels Charleroi)
2. Swamp remnant
3. Providing many amenities
4. Some ponds are biodiversity
5. Forgotten water bodies (WFD)



Ponds managed by BIME



■ Ponds managed by BIME



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Ponds managed by BIME



■ Pond characteristics

1. Shallow ponds (« Schoteltjesvijver »)
 - No stable stratification
 - Sediment potentially accessible to light over the complete surface
 - High interaction sediment-water
 - Quick warming
 - Important influence macrophytes and littoral zone
2. Small
 - relatively homogeneous/ perfect for science
 - highly sensitive to pressures
 - low reaction time
3. High retention time for ponds
4. Mineral anaerobic sediment polluted by P (urban context)
5. (Hyper)eutrophication : total phosphorus in the water $\geq 100 \mu\text{g P/L}$
(hypereutrophication up to > 1000)
 - high productivity
6. Hard water



Pond ch

Naam tool	Afkorting type water	Korte omschrijving type water
BWK (VI)	Ae°	Hypertrofe plas
BWK (BHG)	Ae	Eutrofe plas (diverse plantengemeenschappen)
KRW	Categorie	Kunstmatig dan wel sterk veranderd waterlichaam dat te klein is (< 2 ha) om te voldoen aan de voorwaarden voor de categorie "meer"
Systematiek voor natuurtypen voor Vlaanderen § 3 Stilstaande wateren	6.4.5	Ionenrijk Kroos-schedefonteinkruid ionenrijk watertype (voedselrijk)
Typologie van de oppervlaktewateren in Vlaanderen § Meren (typologie van meren sensu K.R.W. volgens systeem B)	Ai	Hoofdgroep alkalische wateren Meertype ionenrijke alkalische wateren
Natura 2000	3150	Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition
Indeling van traagstromende of stilstaande wateren op basis van de visstand § ondiepe, stilstaande wateren (OVB, 1998)	Watertype ONDIEP I als streefdoel Dikwijls watertype ONDIEP IV als huidige toestand door verbraseming	ONDIEP I : Snoek-zeelt-rietvoorn ONDIEP IV : Brasem-snoekbaars
Marble in a cup theorie van Scheffer		Instabiel turbied



Management problems

1. Green algae / macrophytes bloom ???
2. Botulism
3. Fish mortality
4. H₂S production
5. Each summer, an average of **13%** of ponds are concerned by cyanobacterial blooms

In ponds where a cyanobacterial bloom has been documented, the likelihood of development of a new cyanobacterial bloom in the summer is **37%**

Concentrations as high as **1500 µg** microscystin / L were measured in the scum taken from the edge of ponds in Brussels

- Such a concentration is 75 times the value of moderate health alert threshold (moderate in Health Alert for Recreational waters) of the World Health Organization
- it suggests the importance of the danger posed by such accumulations in an urban context where some ponds are places of recreation (boating, fishing, swimming and watering the dogs, ...).



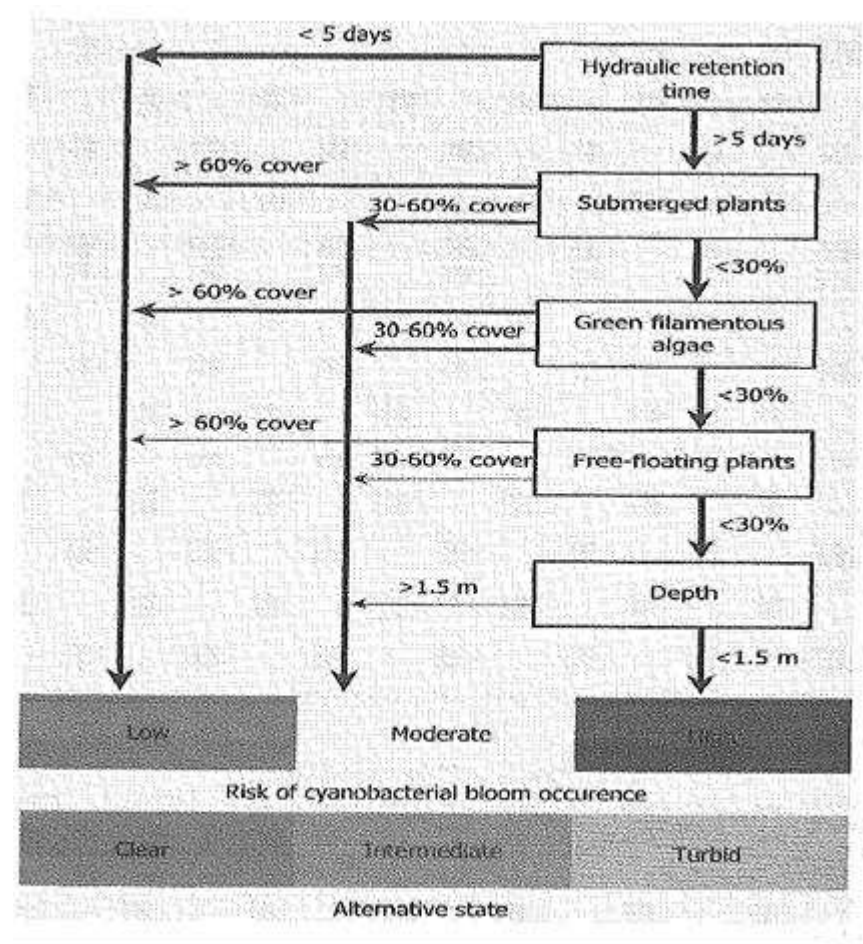
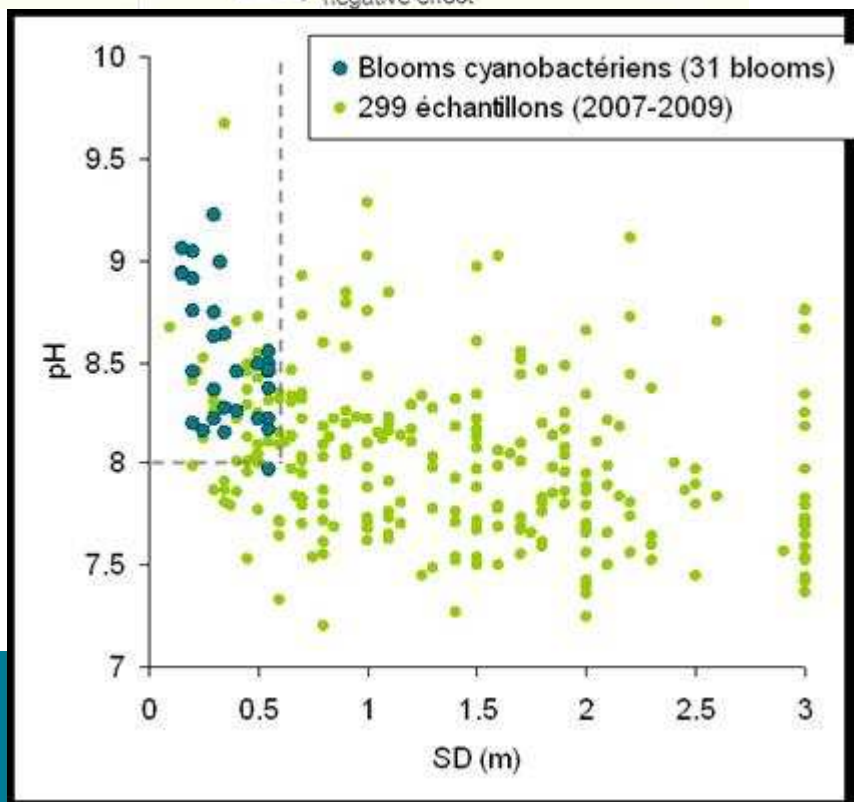
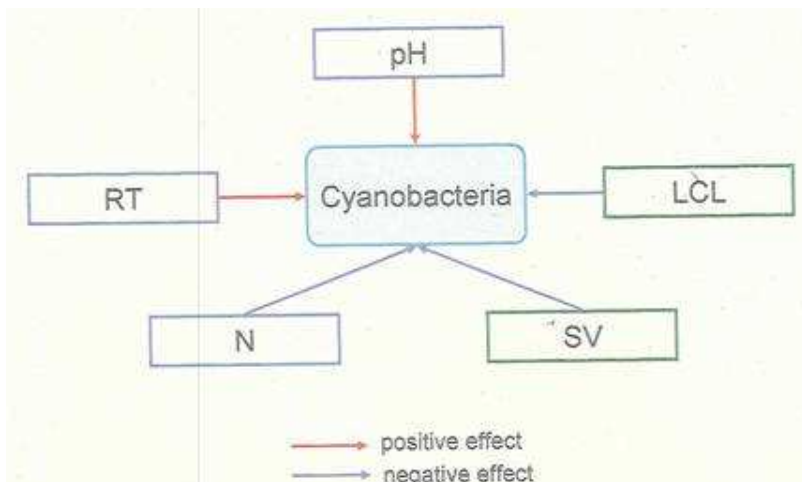
■ Management responses : strategy of a global managing plan

1. Managing more than cyanobacterial blooms
2. Ecological management (evt. starting by restoration)
3. Sustainable management
4. The devil is in the details

Need for a mangement plan



Management responses : analysis

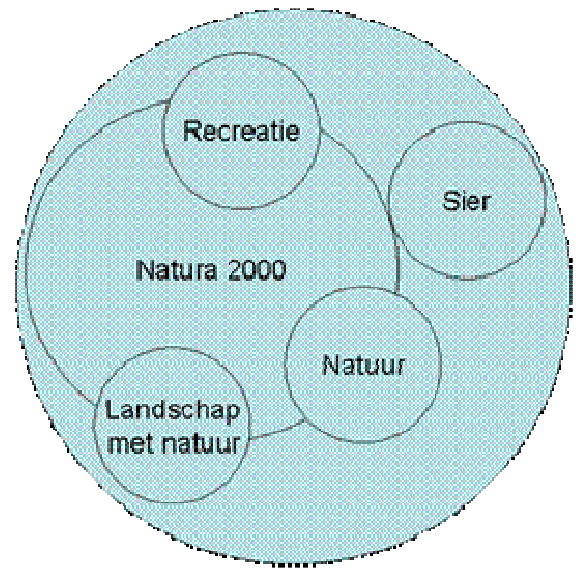
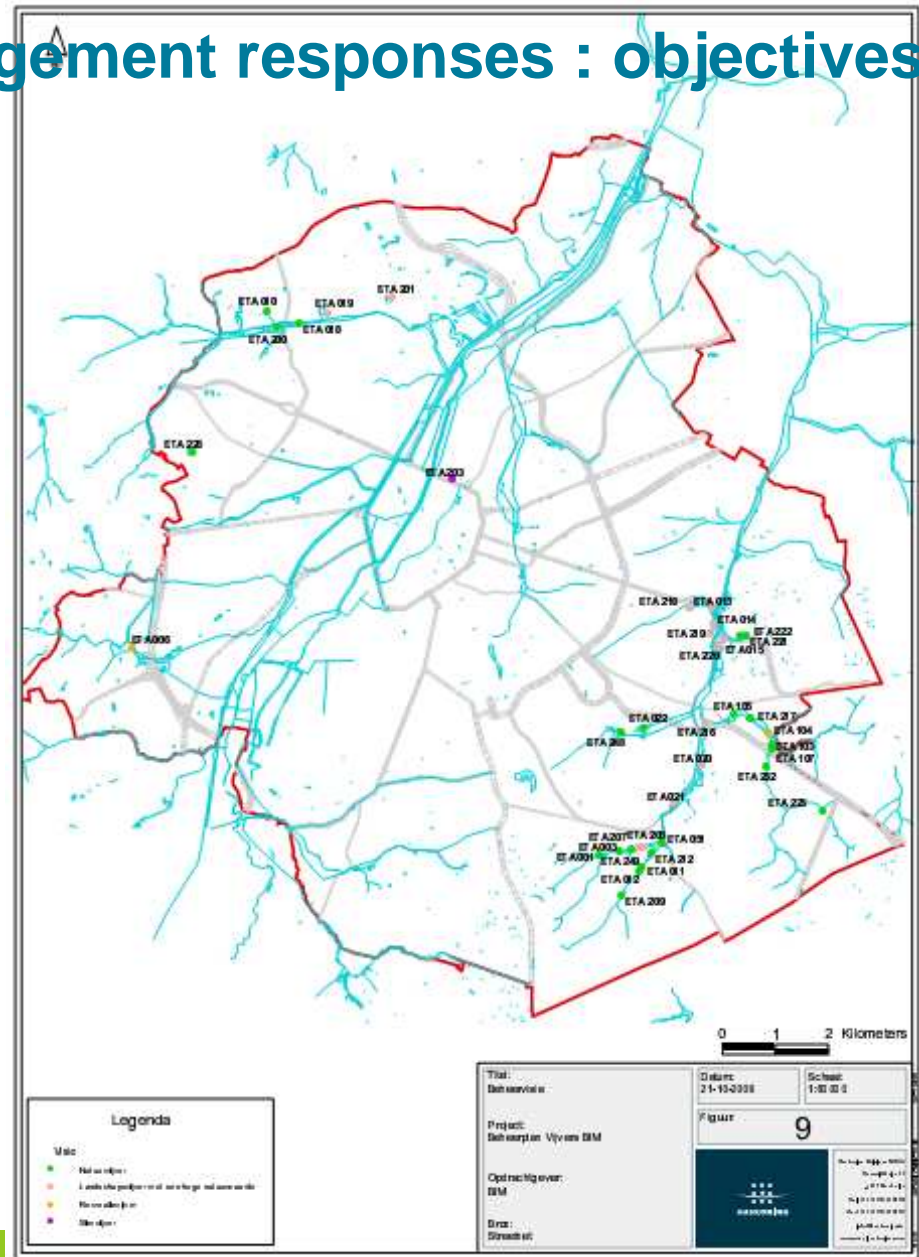


Management responses : analysis

Parameter	MEP
Troebelheid	Heldere vijvers (biotisch integer)
Soortensamenstelling	Minstens 1 vitale populatie kieskeurige sieralgen Actinotaenium turgidum, Heimansia pusilla, Cosmarium insigne, Micrasterias crux-melitensis, Cosmarium protractum, Penium margaritaceum, Desmidium aptogonum, Staurastrum brebissonii, Euastrum germanicum, Staurastrum gladiusum, Gonatozygon monotaenium, Xanthiridium cristatum
	Minstens 40 andere sieralgensoorten
Blauwwieren	Geen bloeien van blauwalgen
Trofie	Mesotroof (Chl a)
Soorten	Staurastrum sp., Cosmarium sp., Closterium sp.
Conductiviteit	< 700 μ S
Fosfaat	< 500 μ g P/l
Fytoplankton abundantie	< 1000 cellen/l
Fytoplankton abundantie	Chl-a + phaeophytine \leq 120 μ g/l - indien submerse macrofyten aanwezig
Zuurstofverzadiging	Maximum \geq 110 O ₂ %
Cyanobacteriabloei	Gemiddeld zeer lage abundantie



Management responses : objectives



Management responses : actions ?

Tabel 1: De maatregelen die worden toegepast in het waterbeheer met als doel het verbeteren van de waterkwaliteit in ondiepe meren. De nummers van de maatregelen verwijzen naar figuur 5, de typen maatregelen naar figuur 6.

Nr.	Maatregel	Type maatregel	Omschrijving	Beoogd effect
1.	Baggeren nutriëntrijke sliblaag	Bronmaatregel	Bij het baggeren wordt de sedimentlaag met de opgeslagen nutriënten geheel of gedeeltelijk verwijderd uit het systeem.	Baggeren → minder nutriënten in sediment, stevigere bodem
2.	Verbinding watertoevoer afsluiten	Bronmaatregel	Door deze maatregel wordt het meer niet meer gevoed met extern, geëutrofiëerd water.	Minder nutriënten in water → minder fytoplankton en perifyton
3.	Defosfateren inlaatwater	Bronmaatregel	Het inlaatwater wordt gedefosfateerd door een injectie van ijzerchloride en hierna kan het gebonden fosfaat bezinken in een bezinkbak.	Minder nutriënten in water → minder fytoplankton en perifyton
4.	Effluent beter zuiveren voor lozing	Bronmaatregel	Het water dat vanuit een afvalwaterzuivering op een meer wordt geloosd, of in een waterlichaam dat in verbinding staat met het meer, wordt beter ontdaan van nutriënten.	Minder nutriënten in water → minder fytoplankton en perifyton
5.	Aanleggen helofytenfilter	Bronmaatregel	Een helofytenfilter wordt aangelegd door het aanplanten van oevervegetatie op de plek waar het externe water het meer inkomt.	Minder nutriënten in water → minder fytoplankton en perifyton
6.	Nutriëntentoevoer landbouw verminderen	Bronmaatregel	De toevoer van nutriënten vanuit de landbouw kan op verschillende manieren worden gereduceerd. Dit kan door: <ol style="list-style-type: none"> 1. Minder bemesten 2. Ander peilbeheer 	Minder nutriënten in water → minder fytoplankton en perifyton



Management responses : actions ?

			3. Effectiever bemesten	
7.	Afdekken sediment met zand	Innovatieve bronmaatregel	Het zand wordt op voorzichtige wijze uitgestrooid over het water zodat het langzaam naar de bodem zakt en niet onder de laag komt te liggen die moet worden bedekt. Het zand is niet zout en bevat geen nutriënten.	Afsluiten nutriëntenrijk sediment → minder nutriënten in water
8.	Chemisch vastleggen nutriënten	Innovatieve bronmaatregel	Fosfaat kan chemisch worden vastgelegd door het neer te laten slaan of te laten binden aan ijzer, aluminium, calcium of lantaan.	Vastleggen P in sediment → minder P in water
9.	Aanleggen verdieping	Systeemmaatregel	Een verdieping is een diepe put in de waterbodem van een meer waarin het losse sediment opgevangen kan worden, of een algemenere verdieping.	Opvangen nutriëntenrijke sediment → minder nutriënten in sediment
10.	Aanleggen vast substraat	Systeemmaatregel	De bodem van een meer wordt 'harder' gemaakt door het aanbrengen van (niet-natuurlijke) structuren op de bodem.	Meer hard substraat → meer habitat voor mosselen
11.	Aanleggen dammetjes	Systeemmaatregel	De dammetjes, die net onder het wateroppervlak, of boven het wateroppervlak uitstekend worden aangelegd, verkorten de strijklengte. Hiervoor moeten ze wel in de goede richting worden aangelegd.	Dammetjes → minder golfslag door wind, meer habitat voor mosselen
12.	Natuurlijker peilbeheer	Systeemmaatregel	In plaats van een vast peil wordt een variabel peil ingesteld met een hoger peil in de winter en een lager peil in de zomer.	Variabel peil → meer ontkenning waterplanten / lichtklimaat variabel / invloed wind op sediment variabel
13.	Verondiepen	Systeemmaatregel	Een verondieping of eiland wordt aangelegd.	Lager waterpeil → meer kleming waterplanten, meer sediment opwerveling



Management responses : actions ?

14.	Aanleggen bescherming voor oever tegen golfslag	Systeemmaatregel	Een structuur wordt in het water aangelegd waardoor de oever minder invloed van golfslag heeft.	Meer oevervegetatie → beter doorzicht, meer habitat voor zoöplankton en piscivore vissen, minder nutriënten in water
15.	Oevers natuurlijk maken	Systeemmaatregel	De harde oevers worden zacht gemaakt en meer geleidelijk.	Natuurlijkere oevers → meer oevervegetatie
16.	Aanplanten waterplanten of verspreiden propagulen	Interne maatregel	Onderwaterplanten en oevervegetatie worden aangeplant (meestal beschermd, zie 14)) of plantendelen of zaden van planten worden verspreid op de juiste plekken.	Meer waterplanten → meer habitat voor zoöplankton, piscivore vissen, minder sediment opwerveling, meer doorzicht
17.	Gerstestro	Interne maatregel	Het stro wordt in zakken verdeeld. In de winter in het water geplaatst. Na zes maanden dient het stro te worden ververst (shallow lakes, 2002). Gerstestro werkt als chemische suppressie voor algen.	Minder algen → meer doorzicht
18.	Aanleggen snoekenpaaiplaats	Interne maatregel	De roofvispopulatie wordt bevordert door een paalgebied aan te leggen dat verbonden is met het meer. In dit paalgebied worden eerst roofvissen uitgezet zodat ze zich daar kunnen voortplanten. Via een vistrap kunnen de jonge snoeken, wanneer ze groot genoeg zijn, het meer bereiken. De aanwezigheid van waterplanten is belangrijk voor de overleving van de jonge roofvissen. Dus stimulering van waterplanten is belangrijk om de roofvispopulatie te bevorderen.	Meer roofvissen → minder planktivore en benthivore vissen
19.	Wegvangen benthivore en planktivore vissen	Interne maatregel	Bij visstandbeheer worden benthivore en planktivore vissen weggevangen, dit zijn respectievelijk vooral oudere brasems en jongere brasems. Bij actief biologisch beheer (ABB) wordt eenmalig de brasempopulatie sterk uitgedund, hierbij worden volwassen en jonge brasems gevangen. Bij beheersvisserijen	Minder benthivore vissen → minder opwerveling, meer macrofauna Minder planktivore vis → meer zoöplankton

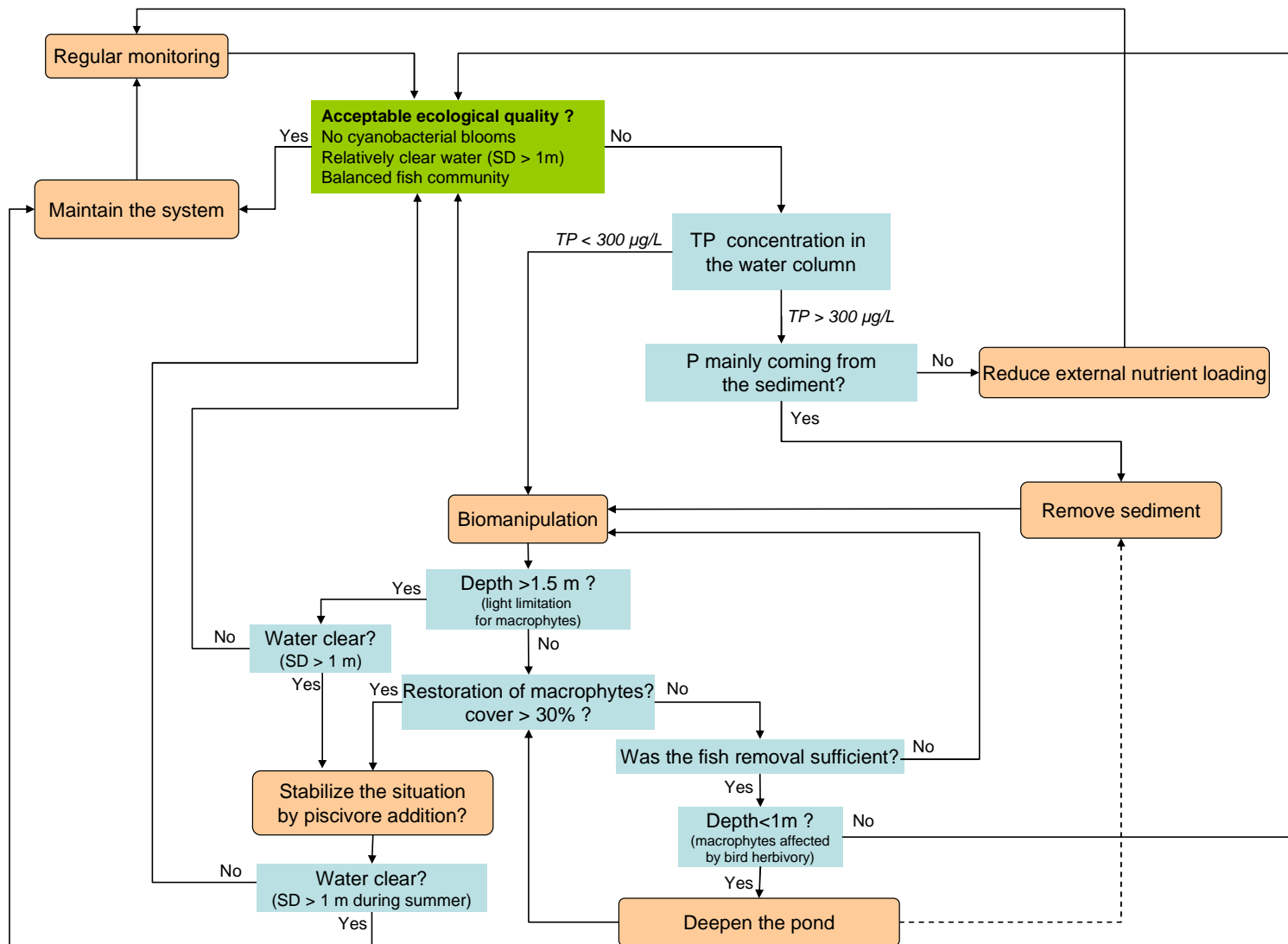


Management responses : actions ?

			worden de grote brasems weggevangen en dit wordt periodiek gedaan.	
20.	Droogval	Interne maatregel	Droogval kan worden toegepast in een geheel meer of in een gedeelte gedurende een bepaalde periode.	Droogval → stevigere bodem, bevordering nitrificatie en na vullen denitrificatie, vissen dood/weg
21.	Uitzetten van mosselen	Interne maatregel	Mosselen worden uitgezet op een harde ondergrond of op een constructie waar ze aan kunnen hechten. Soms worden de mosselen beschermd tegen vraat door watervogels	Meer mosselen → Minder zwevend stof in de waterkolom, minder algen in de waterkolom



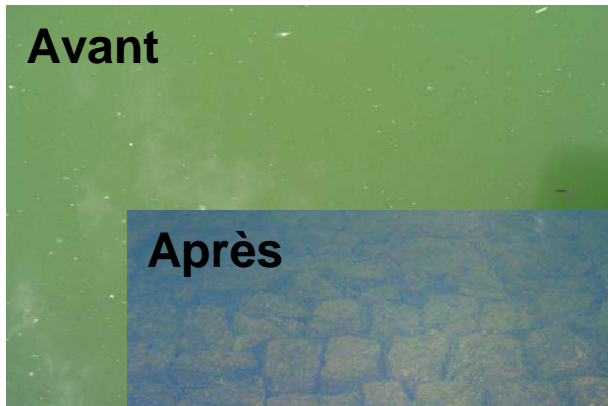
Management responses : preventive actions !



Management responses : importance of ecological restoration ?

1. Emptying / biomanipulation (fish balance) -> macrophytes restoration
2. Emptying / deepening / sediment removal -> reduce P loading / N loading (N to P balance ?)
3. Managing the hydrology
 - Reduce the residence time
 - reduce P loading / N loading (N to P balance ?)

Avant



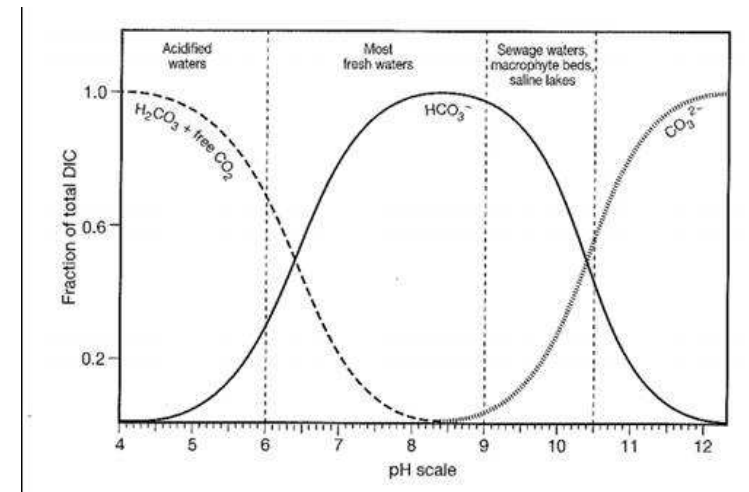
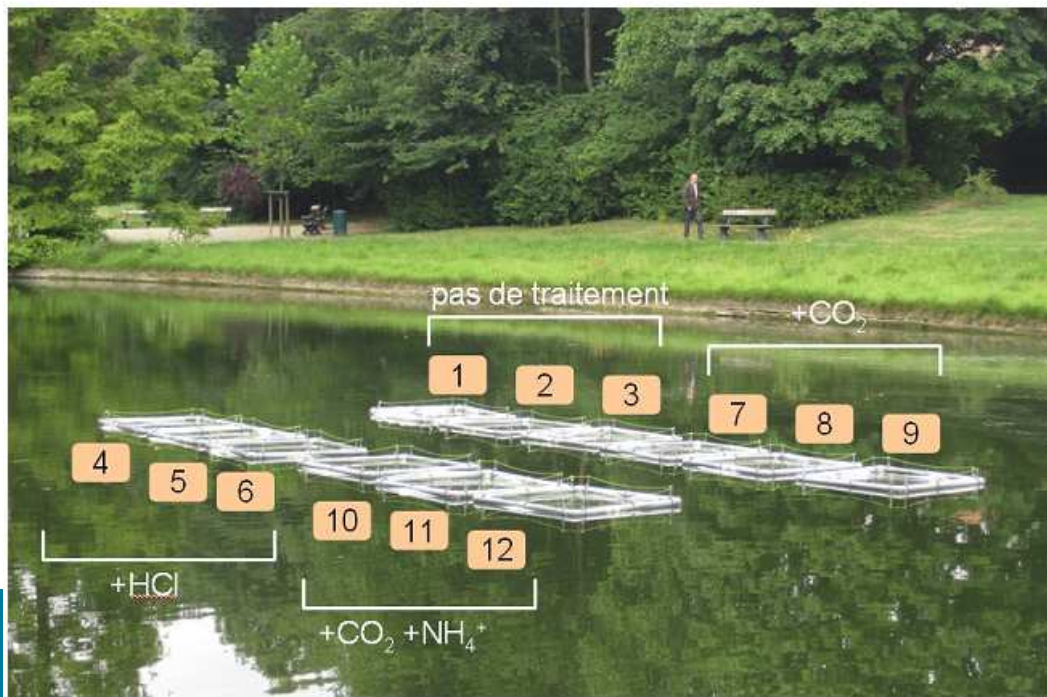
Après



Management responses : curative actions ?

A need of curative methods 'relatively' harmless for the aquatic ecosystem

- Emptying
- Other ?
 - Sonication
 - Hydrogen peroxide (HOOH) and can be used for water disinfection.
 - Manipulation of the bioavailability of carbon (next slide)



■ Management responses : monitoring

Need for efficient monitoring

- Summer measurements : pH & SD
- Probe type measurement of fluorescence intensity of phycocyanine
- Microscopic countings
- Toxicology assessment



■ Management responses : communication

Conform WHO

- 20.000 cells/ml 10µg/l Chla 2-4µg/l MC
 - Providing info
- 100.000 cells/ml 50µg/l Chla 20µg/l MC
 - Further action

Beware of over-communication !

- Information pannel
- Awareness campaign by park wardens
- Press release
- Parliamentary question



Future challenges



■ Thanks for your attention



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER