

Als de vijver groen kleurt...

Cyanobacteriën kunnen uiterst toxisch zijn voor dier en mens. Een netwerk staat in voor de controle van hun groei en voert tegelijk onderzoek uit over hun fysiologie en ecologie.

Cyanobacteriën, ook wel blauwwieren genoemd, omvatten allerhande soorten, en daar zijn zowel nuttige als gevaarlijke bij. Eén van die soorten, spiruline, gaat een schitterende carrière in de ruimte tegemoet. We hebben het er nog uitgebreid over in deze editie. Overigens heeft ze hier op aarde reeds haar waarde bewezen als voedingsstof en men maakt er nog steeds gebruik van om denutritie te bestrijden. Men zet ze ook in bij bepaalde klinische situaties zoals hyperlipidemieën, allergische rhinitis of metabool syndroom, maar die resultaten moeten nog bevestiging krijgen.

Van vis tot mens

Maar afgezien van enkele soorten met mogelijk gunstige eigenschappen, waaronder spiruline, zijn de meeste soorten die bij ons in de natuur voorkomen helaas toxisch. Ze ontwikkelen zich hoofdzakelijk aan het oppervlak van watervlakken, in bepaalde omstandigheden. Vandaar dat specialisten dergelijke watervlakken aandachtig in het oog houden om de ontwikkeling van cyanobacteriën op te volgen en deze verder te onderzoeken. Dat moet het mogelijk maken alarmsystemen voor recreatieve watervlakken op te zetten en tegelijk de biologie van deze micro-organismen beter te begrijpen. Dat is nodig als we hun groei onder controle willen krijgen en hun toxinen beter willen kennen, zodat we een tegengif of andere behandelingen kunnen ontwikkelen in geval van besmetting van mens of dier. Dieren die besmet raken zijn vooral vissen, vogels en ander in het wild levende dieren, maar ook huisdieren of boerderijdieren. Ook de mens kan aangetast raken, hoewel dergelijke gevallen zelden voorkomen. In België zijn er al heel wat jaren geen meldingen meer geweest. Toch blijft zo'n ongeval nog steeds mogelijk bij baden in watervlakken die rijk zijn aan cyanobacteriën. Vandaar dat er normen werden opgesteld en dat er een verplichte controle bestaat sinds een Europese richtlijn van 2006. controle wordt gezamenlijk opgenomen door vorseersteams uit de Vrije Universiteit Brussel, de Universiteit Gent en de universiteiten van Namen en Luik. Ze zijn georganiseerd in een netwerk voor uitwisseling van wetenschappelijke gegevens en staan in voor de uitvoering van het B-BLOOMS2 project, gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid.

Vijverbloei

De vorsers die deel uitmaken van dit project hebben vijf watervlakken in onze land bestudeerd: twee in Vlaanderen (het watervlak van Westveld in Sint-Amandsberg en het Donkmeer



© photo: Pr Jean-Pierre Descy (FUNDP)

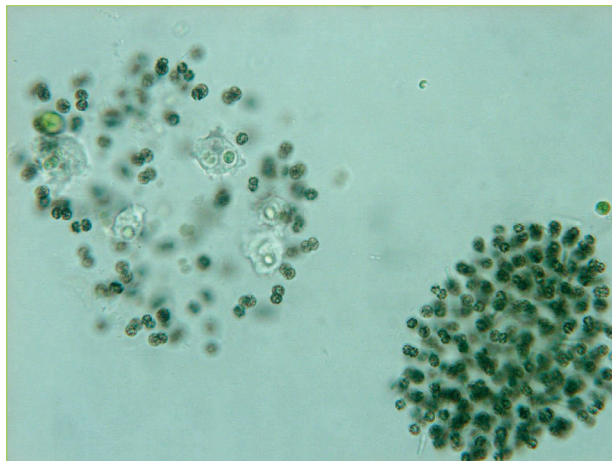
in Overmere), twee in Brussel (de vijvers van Elsene) en één in Wallonië (de vijver van Fallemprise bij Cerfontaine, een druk bezochte badplaats in de zomer). Ze verzamelden eveneens stalen die verkregen werden dank zij BLOOMNET, een netwerk van gebruikers en beleidvoerders van watervlakken in de verschillende regio's. Op die manier konden ze de variaties in de hoeveelheid cyanobacteriën van deze watervlakken opvolgen. Cyanobacteriën zijn microscopisch klein en dus onzichtbaar voor het blote oog. Maar bepaalde omstandigheden bevorderen hun vermenigvuldiging, zodat ze aanzienlijke massa's kunnen gaan vormen, die wel met het blote oog te zien zijn. Zo'n massale groei heet een «bloom» of een waterbloei. Vandaar ook de namen van de hoger vermelde projecten en wetenschappelijke netwerken. Gunstige voorwaarden voor het optreden van een bloom zijn een hoge belasting aan nutriënten, meer bepaald fosfaten, een lage zuurtegraad van het water (weinig CO₂), een relatief hoge temperatuur, een stratificatie van de waterkolom en een relatieve stagnatie van het water. Genetische analyses van cyanobacteriën-blooms tonen dat deze zeer divers kunnen zijn. Ze kunnen samengesteld zijn uit stammen die onderling sterk verschillen, onder meer qua toxiciteit. Die toxiciteit bestaat uit de inwerking van verschillende toxinen. Deze toxinen zitten opgeslagen in de micro-organismen en komen vrij bij hun afsterven. Naargelang het geval kunnen ze via gewoon contact, na inhalatie of na ingestie inwerken. Besmetting van het drinkwater is zeer uitzonderlijk: bij ons werd dit nooit beschreven, maar op andere continenten zijn wel gevallen bekend.

Micro-hemorragieën

De toxinen van de cyanobacteriën zijn microcystinen en er zijn er meer dan vijftig gekend. Het gaat om monocyclische heptapeptiden. De meest verspreide zijn de LR microcystinen, een benaming waarin de letters L en R de twee aminozuren aangeven die kunnen variëren naargelang de molecule. We kunnen verschillende toxiciteitsmechanismen onderscheiden. De dermatotoxinen geven aanleiding tot een irritatie van de huid. De neurotoxinen veroorzaken verstikking of verlamming. En tenslotte kunnen bepaalde cyanotoxinen de oorzaak zijn van gastro-enteritis of – wat erger is – van een mogelijk dodelijke hepatotoxiciteit. De microcystinen gedragen zich inderdaad als inhibitoren van de proteïenfosfatasen, waarvoor ze een sterke affiniteit vertonen: hun inhiberend effect komt tot uiting bij concentraties van een nanomol of zelfs minder. Na opname komen ze terecht in de lever, waar ze via transporteers in de cellen kunnen binnendringen. Ze richten zich tegen het cytoskelet van de hepatocyten en de endotheelcellen van de leversinusoiden. Deze cellen krimpen en komen los van elkaar. De endotheelcellen laten rode bloedcellen door, zodat er talrijke intrahepatische bloedingen ontstaan en het bloed tussen de van elkaar losgekomen hepatocyten kan doordringen. Klinisch gesproken zijn veeartsen beter met deze situatie vertrouwd dan artsen. Ze hebben aandacht voor deze diagnose en het is ook in hun wetenschappelijke literatuur dat we aanwijzingen kunnen vinden voor een behandeling. Die is op de eerste plaats symptomatisch. Men dient een anticonvulsivum toe (vaak een benzodiazepine en zonodig een krachtiger geneesmiddel), waaraan men eventueel een respiratoir stimulerend middel (analepticum) kan toevoegen. Veeartsen voeren in bepaalde gevallen ook een maagspoeling uit. Ze zetten soms ook actieve kool in, die het toxine moet absorberen, maar deze methode heeft haar beperkingen en contra-indicaties in de menselijke geneeskunde.

Als het soort toxine gekend is kan men een specifieke behandeling toedienen. In de menselijke geneeskunde vermeldt men ook de mogelijkheid om gebruik te maken van rifampine (rifampicine groep).

© photo: Pr Jean-Pierre Descy (FUNDP)



© photo: Pr Jean-Pierre Descy (FUNDP)

Voorzichtig blijven

Niettemin blijft dit alles zowel empirisch als moeilijk. Besluit: laten we de watervlakken goed bewaken, zoals onze wetenschappers dat doen, en laten we voorzichtig zijn als de tolerantiedrempels overschreden zijn. Best vermijden we ook vis te eten uit water dat te rijk is een cyanobacteriën of in dergelijke watervlakken te gaan baden. De vorsers die deelnemen aan het B-BLOOMS2 project kwamen eind 2010 samen in Brussel om hun resultaten uit te wisselen. En onlangs vond een internationaal colloquium plaats in Istanbul.

Referenties

B-BLOOMS2 Project

<http://www.bblooms.be/>

En anglais, geraadpleegd in januari 2011

Bertrand F, Dunand A, Fosse J *et al.* Les intoxications par les cyanobactéries. *Le Point Vétérinaire* 2004; 250 : 46-50.

Carmichael W. Cyanotoxins: Chemistry and Toxicology. Lecture #4 Workshop on Cyanobacteria Harmful Algae Blooms and Water Quality May 24-25, 2010; Oregon State University, Microbiology. www.oregonlakes.org/events/Workshop/Lecture-4_Carmichael.pdf Power point voorstelling in het Engels. Geraadpleegd in januari 2011.

Dawson RM. The toxicology of microcystins. *Toxicol* 1998; 36(7): 953-62.

Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la Saint-François (Rappel, Canada). Les algues et les cyanobactéries. <http://www.rappel.qc.ca/lac/algues-et-les-cyanobacteries.html> Website in het Frans. Geraadpleegd in januari 2011.

Santé Canada. Les algues bleues (cyanobactéries) et leurs toxines. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/cyanobacter-fra.php> Site en français. Consulté en janvier 2011.

Université de Liège. Les cyanobactéries dans les eaux belges. Communiqué de presse du 10-12-2010. http://www.ulg.ac.be/cms/c_609980/cyanobacteries-toxiques-dans-les-eaux-belges In het Frans, geraadpleegd in januari 2011. Eveneens gepubliceerd door Belspo tijdens de persconferentie van 10-12-2010.

Stewart I, Webb PM, Schluter PJ *et al.* Recreational and occupational field exposure to freshwater cyanobacteria – a review of anecdotal and case reports, epidemiological studies and the challenges for epidemiologic assessment. *Environmental Health: A Global Access Science Source* 2006, 5:6. doi:10.1186/1476-069X-5-6.

Vonarx J. Cyanobactéries et cyanotoxines (2008). Website « Vie » van de Groupe Technique Disciplinaire (GTD) des Sciences de la Vie et de la Terre (France). <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/cyano/cyanobacteries.html>. In het Frans, geraadpleegd in januari 2011.