

## Een bloei van de ciliaat *Mesodinium rubrum* (Lohmann, 1908)

22621

Francis Kerckhof

Op 28 augustus zagen waarnemers van het BELMEC team van de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM) tijdens een controle vlucht vanuit het vliegtuig een enorme rode vlek ter hoogte van de zogenaamde ankerplaats voor Zeebrugge. Ze beschreven het fenomeen als ongewoon en zeer indrukwekkend. Aan de scheepvaartpolitie, die in de buurt was, werd gevraagd om enkele stalen van het water te nemen voor verder onderzoek. In eerste instantie dacht men aan een bloei van de zeevonk, *Noctiluca miliaris*.

Toen ik de stalen onderzocht, zag ik dat het hier in elk geval geen *Noctiluca* betrof. De organismen in het staal waren veel kleiner en zeer beweeglijk. Bij onderzoek onder de microscoop waren de bewegende trilharen heel duidelijk te zien. In het begin zwommen ze nog heel actief maar al heel snel, binnen enkele minuten, viel elke beweging stil en zag ik de organismen als het ware uiteen vallen. Daarbij veranderde de rode kleur bijna onmiddellijk in groen. De kleurverandering van rood naar groen was ook in het staal zelf te

zien. Op de bodem van de bokaal vormde er zich na een poosje een groenachtige laag die bij het bekijken hier en daar nog wat rood pigment bevatte. Een tweede staal dat ik een nachtje in de koelkast had gezet zonder conservering vertoonde 's anderendaags op de bodem nochtans een helder rozerode kleur. Na conservering met formol en nog een dag koelkast had zich ook in dit staal op de bodem ook een groenige laag gevormd terwijl de bovenliggende vloeistof nog een doorzichtige rozerode kleur had.

Deze bloei, een echte red tide, was dus niet veroorzaakt door de zeevonk. Wanneer zeevonk verantwoordelijk is voor een rode bloei, is dat langs onze kust gewoonlijk vroeger in het zomerseizoen. Wat was het dan wel? Nu is het niet evident om microscopisch klein fytoplankton te determineren. Het kan van alles zijn en, gezien de afgelopen periode van uitzonderlijk warm weer, net zo goed om één of andere tropische soort gaan, mogelijks meegekomen in het balastwater van een schip. Bovendien, omdat de organismen eerst heel beweeglijk zijn om vervolgens na

korte tijd uit elkaar te vallen, was het moeilijk om ze rustig te bekijken. Dan zag ik zo'n organisme opeens stilvallen waarna er een soort "moes" overbleef.

Bij het bekijken van wat literatuur over marien plankton en red tides, vond ik gelukkig een publicatie die mij op weg hielp naar de oplossing. In een artikel in het Netherlands Journal of Sea research beschrijven Fonds en Eisma (1967) een rode bloei die zich voorgedaan had in augustus 1965, op zowat 6 mijl uit de Nederlandse kust, ter hoogte van Egmond. Deze bloei bleek veroorzaakt door de ciliaat *Mesodinium rubrum*. Het artikel gaf een beschrijving en afbeeldingen. Daaruit kon ik opmaken dat ook de ééncelligen in mijn stalen vermoedelijk deze soort waren. Fonds en Eisma beschrijven onder meer het snelle verkleuren van rood naar groen van hun stalen. Een zoektochtje op het internet leverde additionele afbeeldingen en informatie op zodat ik al gauw de Belgische vondst met zekerheid als *Mesodinium rubrum* (Lohmann, 1908) kon determineren. Vooral een Zweeds fytoplanktonsite <http://marbot.gu.se/sss/others/> leverde een mooie foto op van een levend exemplaar. Een hele prestatie gezien de korte levensduur en de beweeglijkheid van deze ciliaat. *Mesodinium* is zeer klein, zowat 20 µm maar grotere exemplaren komen

ook voor. Karakteristiek is de centrale ciliëngordel die het organisme als het ware in 2 helften verdeelt. In bovenaanzicht zie je dat dan als een soort krans. Maar de ciliaire structuur is ingewikkelder en in feite alleen te bestuderen bij levende exemplaren. Het is een heel fragiel organisme en het snelle uiteen vallen bij microscopisch onderzoek wordt door verschillende onderzoekers gemeld. Fenchel (1968) vermoedde dat *Mesodinium* niet bestand is tegen de druk van een dekglasje. De kleurverandering van rood naar groen worden ook dikwijls beschreven. Als kleurstoffen, gesitueerd in de chloroplasten van de in *Mesodinium* aanwezige algen, vond men chlorofyl a, in mindere mate chlorofyl c,  $\alpha$ -caroteen en phycoerythrine (Taylor *et al.*, 1971). De laatste 2 zijn rode kleurstoffen. In geen van de door mij geraadpleegde artikelen kon ik een antwoord vinden op de toch wel intrigerende vraag naar de oorzaak en het mechanisme van die snelle kleurverandering.

Uit de literatuur kon ik afleiden dat *Mesodinium rubrum* in verschillende opzichten een speciaal organisme is. Zo heeft het mitochondriën – celorganellen die in staat zijn om energie te produceren – die lijken op die van dierlijke organismen, maar het heeft ook chloroplasten waarmee het in staat is om direct energie uit

zonlicht te gebruiken. Echter, *Mesodinium* is niet in staat om zelf chloroplasten aan te maken. Daartoe neemt het algen op – hoe weet men nog niet goed, want *Mesodinium* heeft geen “mond” – waarna de ciliaat de chloroplasten van de algen gebruikt voor zijn eigen fotosynthese. Vroeger dacht men aan een soort symbiose tussen alg en ciliaat (Hibberd, 1977), maar Gustafson *et al.* (2000) toonden in een recente studie, gepubliceerd in *Nature*, aan dat er in dat verband beter van organellenroof kan gesproken worden.

*Mesodinium rubrum* is een echte ubiquist. Het komt wereldwijd voor zowel in polaire als equatoriale gebieden en zowel in brakke, estuariene als in mariene milieus. Het veroorzaakt regelmatig red tides. Het is geen giftige soort en red tides veroorzaakt door deze soort zijn dan ook ongevaarlijk. Ze zijn typisch voor de nazomer en het begin van de herfst. Red tides veroorzaakt door *Mesodinium* kunnen spectaculair zijn en worden dan ook regelmatig beschreven (Taylor *et al.*; 1971). Darwin beschreef, in zijn verslag van zijn reis met de *Beagle*, een red tide, hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door *Mesodinium*, ter hoogte van Chili in 1839. Van onze kust zijn er bij mijn weten nog geen gemeld. Van Nederland is er het artikel van Fonds en Eisma (1967) en, uit ongeveer

dezelfde periode, de meldingen van Bakker (1966; 1976) van het massale optreden van *Mesodinium* in het Veerse Meer. Mogelijk komen die meer voor dan vermoed en schrijft men ze toe aan bloei van *Noctiluca*. Als een *Mesodinium* bloei in het marien milieu optreedt, dan heeft die meestal plaats in de zeegebieden verder uit de kust, in zogenaamde opwellingsgebieden, waar kouder water aan de oppervlakte komt. Maar in feite hebben ze meer te maken met een uitzonderlijke toevoer van zeer voedselrijk water (vooral dan van fosfaten??). Dit zet dan op één of andere wijze de explosieve ontwikkeling van *Mesodinium* in gang. Hoe dat dan precies in zijn werk gaat heb ik niet kunnen achterhalen. Mogelijk gaan in eerste instantie de algen (nog vrijlevende? of de al in *Mesodinium* aanwezig?), nodig voor de verdere ontwikkeling van *Mesodinium*, zich massaal ontwikkelen. Vooral rustig weer speelt bij een massale bloei een cruciale rol. Inderdaad worden *Mesodinium* bloeien meestal waargenomen tijdens periodes van warm en kalm weer (oa Fenchel, 1968; Fonds en Eisma, 1967). Een hoge temperatuur zou een bijkomende gunstige factor zijn maar niet essentieel. In de vlekken zijn de gemeten waarden voor chlorofyl a en primaire productie enorm hoog, van de hoogste ooit waargenomen in

mariene milieus (Gustafson *et al.* 2000). Wanneer er meer wind is worden de vlekken uiteen gedreven waardoor ze minder opvallen. Toch is zelfs dan *Mesodinium* dikwijls een belangrijk primaire producent. Ze

blijkt zelfs het hele jaar door aanwezig te zijn.

Kortom, de ciliaat *Mesodinium rubrum* is en blijft een merkwaardige geval. En ondanks de vele studies blijven nog heel wat zaken onopgehelderd.

## **Summary**

On the 28th of August 2001, the MUMM surveillance aircraft made observation of a very intensive and extensive red tide around the anchorage area in front of Zeebrugge.

The red tide was caused by the ciliate *Mesodinium rubrum*. When intact, these organisms are of an intense red colour. When they break up, they immediately turn to green.

## **Literatuur**

- Bakker, C., 1966. Een protozo in symbiose met algen in het Veerse Meer. *De Levende Natuur*, 69(7/8): 180-187.
- Bakker, C., 1976. Massale ontwikkeling van ciliaten met symbiotische algen in het Veerse Meer. *De Levende Natuur*, 70(7/8): 166-173.
- Fenchel, T., 1968. On "red water" in the Isefjord (inner Danish Waters) caused by the ciliate *Mesodinium rubrum*. *Ophelia*, 5: 245-253.
- Fonds, M. & D. Eisma, 1967. Upwelling water as a possible cause of red plankton bloom along the Dutch coast. *Netherlands Journal of Sea Research*, 3: 458-463.
- Gustafson, E., D. K. Stoecker, D. Johnson, W. F. Van Heuelem & K. Sneider, 2000. Cryptophyte algae are robbed of their organelles by the marine ciliate *Mesodinium rubrum*. *Nature*, 405: 1049-1052.
- Hibberd, D. J., 1977. Observations on the ultrastructure of the cryptomonad endosymbiont of the red-water ciliate *Mesodinium rubrum*. *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom*, 57: 45- 61.
- Taylor, F. J. R., D. J. Blackbourn & J. Blackbourn, 1971. The red-water ciliate *Mesodinium rubrum* and its "incomplete symbionts": a review including new ultrastructural observations. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 28: 391-407.