

Overzicht van de brakwatermollusken van België

door Emmanuël DUMOULIN



7568

Summary.

A survey of the actual brackish-water malacofauna of Belgium is presented. Two regions have been investigated: a) the coastal area and b) the Belgian part of the Western Scheldt, downstreams of Antwerp. The following species were recorded: *Hydrobia ulvae*, *Hydrobia ventrosa*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Assiminea grayana*, *Alderia modesta*, *Limapontia depressa*, *Ovatella myosotis*, *Leucophytia bidentata* and *Cerastoderma glaucum*.

Tergipes tergipes, *Tenellia adpersa* and *Eubranchus* sp., three species which are known from literature, could not be rediscovered during the present investigation.

On the other hand, a current revision of *Hydrobia ventrosa* from the collections of the K.B.I.N., has shown that *Semisalsa stagnorum* at least once belonged to the Belgian fauna. Whether this is still the case nowadays, remains to be demonstrated.

Key-words: brackish-water, molluscs, survey, Belgium.

Samenvatting.

Het voorkomen van brakwatermollusken in België wordt besproken. Twee gebieden werden onderzocht: a) de kuststreek en b) het Belgische gedeelte van de Westerschelde stroomafwaarts van Antwerpen. De volgende soorten werden vastgesteld: *Hydrobia ulvae*, *Hydrobia ventrosa*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Assiminea grayana*, *Alderia modesta*, *Limapontia depressa*, *Ovatella myosotis*, *Leucophytia bidentata* en *Cerastoderma glaucum*.

Tergipes tergipes, *Tenellia adpersa* en *Eubranchus* sp. zijn bekend uit de literatuur, maar werden tot nog toe niet herontdekt.

Een lopende revisie van *Hydrobia ventrosa* uit de verzamelingen van het K.B.I.N. heeft inmiddels aangetoond dat *Semisalsa stagnorum* in het verleden tot de Belgische fauna heeft behoord. Of dit momenteel nog het geval is, moet worden aangetoond.

Trefwoorden: brakwatermollusken, inventarisatie, België.

I. Inleiding.

Een overzicht van de brakwatergebieden in Laag België wordt gegeven door VAN MEEL (1984). Opmerkelijk is dat de Zwinstreek hierin niet aan bod komt, niettegenstaande er toch enkele niet te verwaarlozen brakwaterbiotopen aanwezig zijn.

Vanuit geomorfologisch en hydrografisch oogpunt gezien kunnen in België een reeks brakwatermilieu's en zoute binnenwateren onderscheiden worden (Fig. 1). Het brakwatermilieu bestaat uit een aantal intermediaire biotopen gesitueerd tussen het mariene en zoetwatermilieu. Karakteristiek voor dit milieu is dat

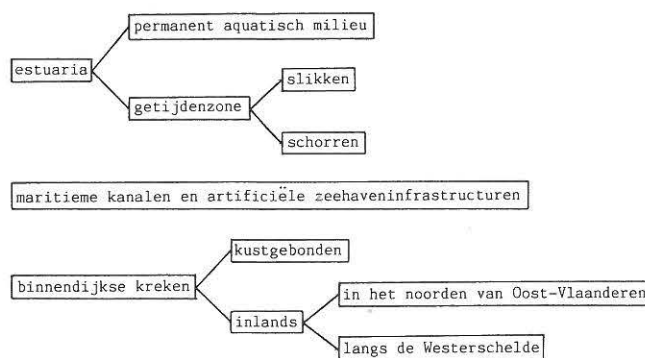
het m.b.t. de fysisch-chemische eigenschappen geen homogeen en weinig stabiel geheel is.

Traditioneel wordt "brakwater" gedefinieerd op basis van de saliniteit. Dit wordt op twee manieren uitgedrukt: 1) gram aan zouten per kilogram water (‰, ‰S) of 2) gram chloride ionen per liter water (‰Cl⁻). De formule van M. KNUDSEN: $S = 0,030 + 1,806 \times Cl$ geeft het verband tussen de twee weer.

Zoals gedemonstreerd wordt in het saliniteitsverloop van het estuarium, bestaat het brakwatermilieu uit een aaneenschakeling van saliniteitsgradiënten -al dan niet in elkaar overvloeiend- gelegen tussen zeewater ($\pm 35\text{‰}$) en zoetwater ($<0,5\text{‰}$). Een bijkomend fenomeen is dat bepaalde brakwaterbiotopen (binnendijkse kreken, schorren), onder invloed van grote verdamping, tijdelijk hypersalien ($>40\text{‰}$) kunnen zijn.

Diverse auteurs hebben geprobeerd de opeenvolgende saliniteitsgradiënten in een classificatiesysteem vast te leggen. De concepten van mogelijke systemen zijn echter zeer verscheiden en meestal slechts gebaseerd op locale omstandigheden (zie o.a. HEDGPETH, 1983; VAN MEEL, 1984). Ook het in 1958 bepaalde "Venice System" (ANONYMUS, 1959) blijkt weinig bevredigend te zijn, vnl. met betrekking tot de biologische classificatie van brakwaterbiotopen (DEN HARTOG, 1964; 1974). Uitgaande van de continuïteit of de discontinuïteit in de overgang van zee naar zoetwater en op basis van de periodiciteit van de saliniteitsschommelingen ontwik-

Fig. 1. Brakwatermilieu's en zoute binnenwateren in België.



kelde DEN HARTOG (1964) een "typologisch systeem" voor brakwatergebieden. Omwille van de flexibeler toepassingsmogelijkheden (in vgl. met de enge en eenzijdige saliniteitsgrenzen) leent dit systeem zich beter voor biologische classificatiedoeleinden (andere discriminerende criteria kunnen ingecalculeerd worden). Voor wat België betreft kunnen volgende types (naar DEN HARTOG, 1974) onderscheiden worden:

Type 3: estuaria onderworpen aan het getijdenritme. De overgang tussen zee en zoetwater is continu. Naast aanzienlijke jaarlijkse saliniteitsschommelingen ook dagelijkse fluctuaties afhankelijk van de getijden.

Type 6: geïsoleerde brakke wateren. Het direct contact met de zee is verbroken of wordt geregeld (kwelwater, sluizen, e.a.). De saliniteitsschommelingen zijn gespreid over het jaar en zijn sterk afhankelijk van het klimaat en de topografie.

Type 8: litorale grensgebieden (hoog mediolitoraal tot supralitoraal). Deze vormen de overgangszone tussen zee en zoetwater en/of tussen de zee en het vasteland (zandstranden, slikken, schorren, e.a.). De saliniteitsschommelingen worden in hoofdzaak bepaald door de cyclus van springtij en door het klimaat (neerslag, storm, e.a.).

Het fluctuerende zoutgehalte in brakwaterbiotopen is voor de meeste mariene en zoetwatersoorten een onoverbrugbare "fysiologische barrière". De impact van opgeloste zouten op de "osmotische druk" van de lichaamsvloeistoffen van organismen is dermate groot dat ze in milieu's met een onstabiele saliniteit niet kunnen overleven. Species die in staat zijn deze biotopen te koloniseren hebben dit in eerste instantie te danken aan een doeltreffend "osmoregulatorisch vermogen" (voor meer theoretische aspecten hiervan zie o.a. KINNE, 1971; GILLES, 1975).

REMANE (1934) en KINNE (1971) demonstreren de relatie tussen het aantal soorten en de saliniteit. Bij zoutgehalten tussen 5 en 8‰ ("critical salinity range") is het aantal species minimaal. Dit betekent echter niet dat het voorkomen ervan beperkt is. In bepaalde gevallen kunnen de weinige soorten numeriek erg talrijk optreden. De brakwaterbiotopen in Noordwest Europa blijven over het algemeen toch vrij arm wat diversiteit aan soorten betreft. Dit heeft naast het feit van de osmotische belasting ook te maken met de

geologische geschiedenis van de brakwatergebieden in het Noordzeebekken tijdens het Pleistoceen en Holoceen tijdvak (zie WOLFF, 1973).

Naast de saliniteit bepalen ongetwijfeld nog een reeks andere factoren, zoals: temperatuur, zuurstofgehalte, substraat, turbiditeit, voedselaanbod, pollutie, ... mede het verspreidingspatroon van species in brakwatermilieu's. Ook de interactie tussen verschillende species of tussen individuen van eenzelfde soort, blijkt hierin vaak een belangrijke rol te spelen (vgl. Hydrobiidae).

Brakwatergebieden herbergen nogal eens nieuw geïntroduceerde invertebraten. Voor wat de malacofauna betreft zijn er de slakjes: *Potamopyrgus antipodarum*, (*Assiminea grayana*), *Tenellia adspersa* en de bivalve(n): *Congeria cochleata*, (*Mya arenaria*). Er wordt verondersteld dat deze gebieden door allochtone, meestal stresstolerante, soorten bevolkt werden door de aanwezigheid van nog onvolledig bezette niches. Nadat deze soorten zich hierin hebben kunnen handhaven grijpt vaak uitbreiding naar aangrenzende biotopen plaats (vgl. *Potamopyrgus antipodarum*).

Tabel 1 geeft een overzicht van de besproken soorten en hun algemene ecologische karakteristieken. Mariene en zoetwatersoorten die slechts sporadisch mesohaliene waters ($\pm 5 - \pm 18\text{‰}$) binnendringen, en waarvan het voorkomen in hoofdzaak zuiver marien of limnisch is, worden niet opgenomen. Dit zijn enerzijds: *Littorina saxatilis*, *Retusa obtusa*, *Macoma balthica*, *Scrobicularia plana*, *Abra tenuis*, *Mya arenaria* (eventueel kunnen daar nog de species *Littorina littorea* en *Mytilus edulis* bijgerekend worden) en anderzijds: *Pseudamnicola confusa*, *Bythinia tentaculata*, *Bythinia leachii*, *Lymnaea peregra/ovata*, *Congeria cochleata*. Stenohaliene soorten worden eveneens niet besproken.

II. Bespreking van de actueel in België voorkomende soorten.

Classis: Gastropoda
Subclassis: Prosobranchia
Ordo: Mesogastropoda
Familia: Hydrobiidae

Tabel 1. Brakwatermollusken van België en hun algemene ecologische karakteristieken.

	AQUATISCH			AMFIBISCH	TERRESTRISCH
	euryhaliene halobiont	hyfalmiobiont	euryhaliene limniont		
GASTROPODA					
Prosobranchia	<i>Hydrobia ulvae</i>	<i>Hydrobia ventrosa</i>	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	<i>Assiminea grayana</i>	
Opisthobranchia				<i>Alderia modesta</i>	
				<i>Limapontia depressa</i>	
Pulmonata					<i>Dvatella myosotis</i>
					<i>Leucophytia bidentata</i>
BIVALVIA					
	<i>Cerastoderma glaucum</i>				

Hydrobia ulvae (PENNANT, 1777)

H. ulvae is een euryhalie mariene soort. Ze is vaak massaal, tot >50.000 ex. per m^2 (FENCHEL, 1975), aan te treffen op slikken van het midden tot hoog mediolitoraal in riviermondingen of andere beschutte biotopen. De soort verkiest fijn tot zeer fijn zand met wisselend slibgehalte (VERMEULEN, 1980), maar is eveneens vertegenwoordigd op taaie slibsubstraten. *H. ulvae* blijkt zoutgehalten te verdragen schommelend tussen de 10 en 33‰ ; onder invloed van lokale omstandigheden kan dit tolerantiegebied echter nogal verschillen (MUUS, 1963; FENCHEL, 1975).

De voor België belangrijkste vindplaatsen zijn: de monding van de IJzer en Het Zwin. Op beide plaatsen leeft de soort zeer algemeen op de slikplaten van het hoog mediolitoraal. In Het Zwin is *H. ulvae* ook aan te treffen op de laagste gedeelten van de schorre, boven de gemiddelde hoogwaterlijn. Langs de oostelijke dam van de Zeebrugse buitenhaven, op het strand van Heist, heeft zich vanaf het begin van de jaren tachtig een kleine populatie van de soort opgebouwd. Stroomopwaarts in de Westerschelde, ter hoogte van Doel (Prosperhaven) komt de soort, zij het in zeer beperkte mate, ook voor. De enige bekende localiteit waar *H. ulvae* binnendijks, in een permanent ondergedompeld milieu voorkomt, is de spuikom van Oostende.

Hydrobia ventrosa (MONTAGU, 1803)

Deze soort is een echte brakwaterbewoner. In België leeft ze uitsluitend in stilstaande binnendijkse, brakke watergebieden. *H. ventrosa* wordt aangetroffen op verschillende bodemtypes: van vrij week slib over zandig slib tot zeer zandig substraat. Wanneer macrofyten in het biotoop aanwezig zijn worden deze overvloedig begraasd. De dieren kruipen bovendien graag op harde objecten. De dichtheden per m^2 zijn in de orde van deze van *H. ulvae* (MUUS, 1967). De soort verkiest sterk gereduceerde zoutgehalten, schommelend tussen 6 en 20‰ (MUUS, 1963).

Een rijke vindplaats is de brakwaterkreek Het Dievegat in de Zwinstreek. In de Nieuwe Watergang, een afwateringsgracht die op Het Dievegat aansluit; alsook verder landinwaarts in de Jesuïtenvaart, die aansluit op de Nieuwe Watergang, komt de soort tevens sympatrisch voor met *P. antipodarum*. In de spuikom van Oostende werd ze ook waargenomen. Recente gegevens over deze vindplaats zijn echter zeer schaars. In een kreekrestant in de Potpolder te Lillo trof ik *H. ventrosa* samen aan met levende *P. antipodarum* en *A. grayana*. Het hierboven geschetste verspreidingspatroon van de soort in België is waarschijnlijk zeer onvolledig. Ik vermoed dat vnl. de kuststreek nieuwe vindplaatsen kan opleveren.

Potamopyrgus antipodarum (GRAY, 1843)

Tot voor kort, was deze soort in Europa bekend onder de naam *Potamopyrgus jenkinsi* (SMITH, 1889). Zeer recent echter, heeft PONDER (1988) aangetoond dat dit in feite een jonger synoniem is van *P. antipodarum* (GRAY, 1843).

P. antipodarum is sterk euryhalien en verdraagt saliniteiten van 0 tot 15‰ (MUUS, 1963). Het is geen specifieke brakwatersoort en gedraagt zich evengoed als zoetwaterslak. Het aanpassingsvermogen van *P. antipodarum* aan uiteenlopende en vaak extreme milieufactoren is bijzonder groot (euryoeke soort). Ze handhaaft zich zowel in stromend als in stilstaand water, in hard en zacht water, in een eutroof, oligotroof, zuur of alkalisch milieu en verdraagt bovendien vrij goed verontreiniging (DORGELO, 1987). De soort blijkt graag op een hard substraat te vertoeven, waar ze vaak in nestjes samenhokt (LUCAS, 1960; MUUS, 1967; FRETTER & GRAHAM, 1978). De populatiedichtheden kunnen oplopen tot >30.000 ex. per m^2 (vgl. ADAM, 1942; LUCAS, 1959).

De kennis over het voorkomen van *P. antipodarum* in brakwaterbiotopen van de onderzochte gebieden is zeer fragmentarisch. Voor de weinige gegevens hierover, zie bij *H. ventrosa*.

Familia: Assimineidae

Assiminea grayana FLEMING, 1828

Dit slakje is een typische bewoner van de rijpe schorre. De soort leeft optimaal in het hoog tot midden supralitoraal, vrijwel steeds op droog tot matig vochtig en stevig kleisubstraat, onder vegetatie van het *Puccinellietum maritima*. Op de schorre van Doel is ze te vinden tot in de associatie met *Phragmites australis* (SCHAEFER, 1941; SEELEMANN, 1968b; BEEFTINK, 1957; pers. waarn.). In een gunstig biotoop en al naar gelang de tijd van het jaar kunnen de aantallen per m^2 tot >40.000 ex. bedragen (VERDONSCHOT & DE WOLF, 1980; FORTUIN et al., 1981). In meer uitzonderlijke gevallen wordt *A. grayana* ook in binnendijkse brakwatergebieden gevonden. De dieren leven echter niet graag onder water en zijn geneigd op het droge te kruipen (FRETTER & GRAHAM, 1978). De soort overleeft op volledig ontzilte bodem tot op plaatsen met een zoutgehalte van 60‰ (SEELEMANN, 1968b). De slakjes blijken echter optimaal te zijn verspreid op plaatsen met een vrij sterke saliniteitsfluctuatie met gemiddelde waarden van 5‰ tot 10‰ Cl^- (VERDONSCHOT & DE WOLF, 1980).

Actueel leeft de soort, zoals door ADAM (1947, 1960) al opgegeven, nog steeds op drie plaatsen in ons land. In de IJzermonding: slechts éénmaal kon ik er de soort terugvinden (30-VI-1985, 4 subad. exemplaren onder vegetatie van de schorre), vermoedelijk komt *A. grayana* er maar sporadisch voor. In Het Zwin: enkel

schaarse geïsoleerde individuen werden er aangetroffen, de soort is er m.i. ook niet zeer talrijk. Te Nieuwpoort en in Het Zwin leeft *A. grayana* sympatrisch met *O. myosotis*, waarbij deze laatste dominant voorkomt. En tenslotte langs de Westerschelde stroomafwaarts van Antwerpen. Op de schorre te Doel is de grootste mij bekende populatie gevestigd. Volgens het tijdstip van het jaar komt de soort er van zeer algemeen tot massaal voor (pers. waarn.); *O. myosotis* ontbreekt hier. Verder stroomopwaarts, ter hoogte van Fort Liefkenshoek, werd de soort ook gevonden. In een binnendijks kreekrestant van de Potpolder te Lillo trof ik *A. grayana* samen aan met *H. ventrosa* en *P. antipodarum*.

Ordo: Sacoglossa
Familia: Stiligeridae

***Alderia modesta* (LOVÉN, 1844)**

Deze Opisthobranch is een typische bewoner van de laagste en meest vochtige gedeelten van de schorre, gelegen tussen het hoog mediolitoraal en het laag supralitoraal. *A. modesta* is op deze plaatsen onafscheidelijk geassocieerd met *Vaucheria* sp. DEN HARTOG (1959) noteerde plaatselijk een maximum dichtheid van 3.100 individuen per m². Gemiddeld, en al naar gelang het microhabitat liggen de aantallen echter merkkelijk lager (<60 ex. per m²). De soort verdraagt saliniteiten schommelend tussen 5 en $\pm 40\text{‰}$ (EVANS, 1953; SEELEMANN, 1967).

Sinds 1984 werd herhaaldelijk de schorre van Doel bezocht; dit gebeurde telkens in de periode mei-oktober. *A. modesta* was steeds algemeen, zeer algemeen of massaal. Ook nabij het Lillo Fort en het Fort Liefkenshoek kon ik de soort vaststellen. ADAM (1960) vermeldt geen andere verspreiding voor België dan langs de Westerschelde. Belangrijke aanvullingen hierop zijn de recent ontdekte nieuwe vindplaatsen in de IJzermonding en Het Zwin. In de monding van de IJzer trof ik ze als volgt aan: 21-VI-1984, enkele ex. (<5) op *Vaucheria* sp. op de oever, in het hoog mediolitoraal, van de zgn. Kreek van Lombardsijde; 30-VI-1985, enkele ex. op dezelfde plaats als in 1984, alsook diverse grote ex. op *Enteromorpha* sp. in een getijdengeultje van de grote schorre langs de IJzer. De waarnemingen uit Het Zwin zijn: 6-XI-1984, enkele ex. (<5) op *Vaucheria* sp. op de oever van een getijdengeultje in het laag supralitoraal; 1-X-1987, diverse ex. op *Vaucheria* sp. op de oever van de getijdengeul langs de Internationale Dijk; 13-VI-1988, veel kleine ex. op dezelfde plaats als in 1987, ook enkele ex. op de schuine wanden van kleine getijdengeultjes uit het laag supralitoraal van de schorre, telkens op *Vaucheria* sp.

Familia: Limapontiidae

***Limapontia depressa* ALDER & HANCOCK, 1862**

Dit kleine naaktslakje is ook een bewoner van de schorre. Alhoewel ze veelal samen voorkomt met *A. modesta* leeft ze vaak toch iets hoger, m.n. in het hoog mediolitoraal tot het midden supralitoraal. De soort gedijt op *Vaucheria* sp., maar vertoeft in belangrijke mate ook op stevig maar vochtig slibsubstraat, zgn. "damp mud". Verder is het slakje ook op de groenwiertjes *Rhizoclonium* sp. en *Cladophora* sp. aangetroffen. DEN HARTOG (1959) geeft populatiedichtheden op tussen 1 en 17 individuen per m². De soort verdraagt zoutgehaltes van 2,5 tot 60‰, maar blijkt een voorkeur te hebben voor een saliniteit van 25‰ (SEELEMANN, 1968b; THOMPSON, 1976).

Slechts enkele schaarse gegevens over het voorkomen van *L. depressa* in België zijn voorhanden: ADAM (1947) noteert ze uit de spuikom van Oostende, LELOUP & KONIETZKO (1956) ontdekten het slakje op het Galgeschoor langs de Westerschelde en DE SAEGHER (1969) vond ze in Het Zwin. ADAM (1960) neemt *L. depressa* niet op in zijn fauna van de Belgische land- en zoetwatermollusken.

In de jaren tachtig werd gericht gezocht naar dit slakje, met als resultaat de herontdekking van de soort in België. Op twee plaatsen kon ze worden vastgesteld: op de schorre te Doel en in Het Zwin. Te Doel trof ik ze als volgt aan: 4-IX-1985, 5 ex.; 27-X-1985, 2 ex., telkens op "damp mud" in het laag supralitoraal van de schorre. In Het Zwin noteerde ik de soort als volgt: 1-X-1987, 1 ex.; 13-VI-1988, 3 ex., steeds op *Vaucheria* sp. op de schuine wand van getijdengeultjes uit het laag supralitoraal; 12-X-1988, 2 ex. op de zuidelijke oeverwand, in het hoog mediolitoraal, van de getijdengeul langs de Internationale Dijk, 1 ex. op *Vaucheria* sp., het andere ex. bevond zich op het darmwiertje *Enteromorpha kyllinii*. Zowel te Doel als in Het Zwin werden enkele typische dieren van de kleurvorm *pellucida* aangetroffen.

Subclassis: Pulmonata
Ordo: Basommatophora
Familia: Ellobiidae

***Ovatella myosotis* (DRAPARNAUD, 1801)**

Net als *A. grayana* bewoont *O. myosotis* de rijpe schorre. Ze houdt er zich hoofdzakelijk op in het midden tot hoog supralitoraal, waar ze te vinden is onder dichte begroeiing van schorrevegetatie uit het *Obionetum portulacoides* en het *Puccinellietum maritima* (BEEFTINK, 1957). *O. myosotis* wordt steeds aangetroffen op een hard kleisubstraat, dat matig vochtig tot soms vrij droog is. In Het Zwin trof ik de soort ook aan in graafgangen van de amphipode

Orchestia gammarella. MEYER (1955) noteerde dichtheden tot 2.500 ex. per m². Telresultaten op de strandkweek-schorre van de IJzermunding leverde slechts een dichtheid van 115 ex. per m² op (ANONYMUS, 1976). Het slakje verdraagt een substraatsaliniteit schommelend tussen 0 en 55‰, maar gedijt optimaal op substraat van 10‰ (SEELEMANN, 1968a).

O. myosotis komt zeer talrijk voor op de schorre van de IJzermunding. Een tweede vindplaats is Het Zwin, waar ze meer verspreid aangetroffen wordt. De heer F. KERCKHOF ontdekte in juni 1986 in de Noord-Ede ten zuiden van de spuikom van Oostende, nabij Sas Slijkens, een nieuwe vindplaats voor de kuststreek. Het biotoop waarin *O. myosotis* zich in deze localiteit ophoudt is echter niet typisch voor de soort; het bestaat uit een dijkglaoing in baksteen met aan de voet een week slijbsubstraat. Toch komt het slakje er plaatselijk veelvuldig voor.

Leucophytia bidentata (MONTAGU, 1808)

L. bidentata is niet gebonden aan een uitgesproken brakwaterbiotoop, maar komt evenzeer voor in de getijdenzone van het mariene milieu. De soort wordt aangetroffen van het hoog mediolitoraal tot het laag supralitoraal, ze leeft er op beschutte plaatsen onder stenen van dijkglaoingen of onder stenen op de schorre. Een vereiste is dat de stenen op een substraat liggen waar aeratie mogelijk is; hetzij dan op zandige slijbgrond, hetzij op een consistente kleibodem waar barstjes en spleetjes voor de nodige verluchting kunnen zorgen (METZ et al., 1960; DEN HARTOG, 1962; CESARI, 1973). MORTON (1954) beschrijft het voorkomen van de soort in de zgn. "crevice fauna" van rotskusten. Over de tolerantie van het dier t.o.v. de saliniteit zijn mij geen gegevens bekend. Het is waarschijnlijk dat *L. bidentata* geen te grote schommelingen verdraagt en dat ze een directe mariene invloed op prijs stelt.

Waarnemingen van deze soort in België zijn zeer schaars (vgl. ADAM, 1947). De vondsten uit de jaren tachtig blijven beperkt tot de schorre van Het Zwin (8-IX-1983, 1 ex.; 6-IX-1985, 1 ex.; 1-X-1987, 10-tallen ex.). Niettegenstaande het zeer gericht zoeken kon de soort nooit levend *in situ* aangetroffen worden; de vondsten betreffen steeds lege huisjes afkomstig uit de aanspoelselijn van springtij. De conservatietoestand van de schelpen wijst echter op een recente oorsprong, wat doet vermoeden dat *L. bidentata* in Het Zwin leeft.

Classis: Bivalvia
Subclassis: Heterodonta
Ordo: Veneroida
Familia: Cardiidae

Cerastoderma glaucum (POIRET, 1798)

Deze kokkel leeft bij voorkeur in beschutte, aan het

getijdenritme en grote golfslag onttrokken, binnendijkse zoute of brakke watergebieden. Ze is ook bekend uit estuaria, fjorden en lagunes op plaatsen waar eb en vloed minimaal zijn. *C. glaucum* leeft in de bodem ingegraven. Het substraat waarin ze voorkomt wisselt van vrij week slijb, zandig slijb tot zand. De soort wordt ook los bovenop het sediment aangetroffen. De benedengrens van haar saliniteits-tolerantiegebied ligt rond de 4-5‰. Experimenten op Noordeuropees materiaal toonde aan dat de soort een saliniteit van 60‰ overleeft (RYGG, 1970).

DUMOULIN (1983) geeft een inventarisatie van *C. glaucum* in België op basis van gegevens uit het begin van de jaren tachtig. Dit leverde drie vindplaatsen op: de spuikom van Oostende, enkele plassen en grachten in de schorre van Het Zwin en Het Dievegat. Latere waarnemingen (na 1983) bevestigden telkens de aanwezigheid van de soort op deze plaatsen.

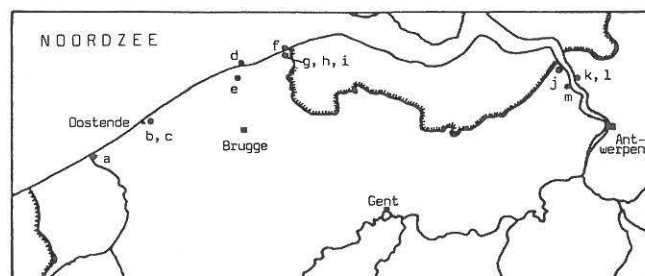
Twee aanvullingen hierop zijn te noteren. Ten eerste de vaststelling van de soort in het gedeelte van de Nieuwe Watergang dat ten zuiden op Het Dievegat aansluit (pers. waarn. 2-XII-1984, 7-XII-1984, 13-VII-1985). Het betreft hier telkens <10 ex. van levende individuen en/of lege doubletten. Een tweede nieuwe vindplaats werd ontdekt op een opgespoten terrein te Dudzele (pers. waarn. 12, 26-III-1989). Opmerkelijk is dat deze localiteit zich op ±7,5 km van de kust bevindt en geïsoleerd ligt van andere brakwaterbiotopen. Het is een zeer kleine populatie van slechts enkele 10-tallen levende dieren. Waarschijnlijk is ze tot stand gekomen door de aanvoer van larven of klein kokkelbroed via watervogels. Omwille van de steeds voortdurende uitdroging van het biotoop en de eventuele exploitatie van het terrein in de toekomst zal het voorkomen van *C. glaucum* hier maar van tijdelijke aard zijn.

III. Lijst van de vindplaatsen.

Uit tabel 2 blijkt dat Het Zwin, de IJzermunding en het slikke-schorregebied te Doel de rijkste localiteiten zijn qua soorten aanbod.

Voor wat betreft het gebied langs de Westerschelde dient aangestipt te worden dat tot nog toe niet alle mogelijke vindplaatsen bezocht werden, vnl. de rechteroever is onvolledig geïnventariseerd (b.v. het Groot Buitenschoor, het Galgeschoor, ...). De hiaten voor de

Fig. 2. Geografische situering van de vindplaatsen.



	IJzermonding (2, 3)	spuikom Oostende (1)	Noord-Ede (2)	strand Heist (4)	opgespoten terrein Dudzele (1)	Het Zwin (1, 2, 3)	Het Dievegat (1)	Nieuwe watergang (1)	Jesuïtenvaart (1)	Doel (2, 3)	Lillo Fort (2, 3)	Lillo Potpolder (1)	Fort Liefkenshoek (3)
<i>Hydrobia ulvae</i>	x	x		x		x				x			
<i>Hydrobia ventrosa</i>		x					x	x	x			x	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>								x	x			x	
<i>Assimineia grayana</i>	x					x				x	x	x	x
<i>Alderia modesta</i>	x					x				x	x		x
<i>Limapontia depressa</i>						x				x			
<i>Ovatella myosotis</i>	x		x			x							
<i>Leucophytia bidentata</i>						(x)							
<i>Cerastoderma glaucum</i>		x			x	x	x	x					
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m

Tabel 2. Overzicht van de vindplaatsen van brakwatermollusken in België. 1 = permanent aquatisch milieu ; 2 = slikke ; 3 = schorre ; 4 = beschut strand met zandig-slib substraat.

kuststreek zijn de talrijke brakwater grachten, kleine vaarten, e.a. die nog onvoldoende onderzocht zijn op mollusken.

Uit het onderzoek van DUMONT & GYSELS (1971) blijkt dat de krekens uit het noorden van de provincie Oost-Vlaanderen in hoofdzaak oligohalinen zijn (0,6-1,8‰ Cl⁻) en bijgevolg, voor wat de malacofauna aangaat, geen typische brakwatersoorten herbergen. Dit gebied wordt hier niet besproken.

IV. Soorten die herbevestigd dienen te worden.

In enkele Belgische publicaties, waarin onze brakwater-malacofauna aan bod komt, zijn nog drie Opisthobranchia aangetroffen die ooit in België vastgesteld zijn. Het zijn de soorten *Tergipes tergipes* (zie LEFEVERE et al., 1956; LELOUP et al., 1962; LELOUP & POLK, 1967), *Tenellia adspersa* (zie COOMANS & DE CONINCK, 1962; LELOUP et al., 1964) en *Eubbranchus* sp. (zie LELOUP & KONIETZKO, 1956).

De momenteel lopende revisie van het materiaal van *Hydrobia ventrosa* (syn. *H. stagnalis*) uit de verzamelingen van het KBIN leverde alvast *Semisalsa stagnorum* op, een nieuwe *Hydrobia*-soort voor de Belgische fauna. Het tot nog toe bestudeerde materiaal hiervan dateert van de tweede helft van de vorige eeuw en van de eerste helft van deze eeuw. De vindplaatsen, uit de omgeving van Oostende en langs de Westerschelde ten noordwesten van Antwerpen, zijn meestal verdwenen localiteiten.

Tijdens de vele veldwaarnemingen konden bovenstaande soorten niet opnieuw gevonden worden.

Dankwoord.

Met dank aan Dr. J. VAN GOETHEM (KBIN), Dr. K. WOUTERS (KBIN) en Dr. T. BACKELJAU (KBIN) voor het nalezen van het manuscript. Ook dank aan de heer F. KERCKHOF voor het verschaffen van gegevens over *O. myosotis*, en aan Dr. E. COPPEJANS (RUG) voor het determineren van enkele groenwieren.

Literatuur.

- ADAM, W., 1942. Notes sur les Gastéropodes. XI. Sur la répartition et la biologie de *Hydrobia jenkinsi* SMITH en Belgique.- *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, 18(23): 1-18, 1 pl.
- ADAM, W., 1947. Révision des mollusques de la Belgique. I. Mollusques terrestres et dulcicoles.- *Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, 106: 1-298, 6 pl.
- ADAM, W., 1960. Mollusques. I. Mollusques terrestres et dulcicoles.- *Patr. Inst. r. Sci. nat. Belg., sér. Faune de Belgique*: 1-402, 4 pl.
- ANONYMUS, 1959. Final resolutions. The Venice System for the classification of marine waters according to salinity.- *Archo Oceanogr. Limnol.*, 11(suppl.): 243-245.
- ANONYMUS, 1976. Terrestrische stage - Nieuwpoort (10-V-15-V-76). In: Verslagen van de studenten (R.U. Gent): 1-10, 2 tab., 6 fig.
- BEEFTINK, W.G., 1957. De buitendijkse terreinen van de Westerschelde en de Zeeschelde.- *Natuur & Landschap*, 11(2): 33-49, 3 tab.
- CESARI, P., 1973. Le specie mediterranea d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae: sistematica mediterranea ed ecologia lagunare veneta.- *Conchiglie*, 9(9-10): 181-210.
- COOMANS A. & L. DE CONINCK 1962. *Embletonia pallida*, nudibranche nouveau pour la faune belge.- *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 38(16): 1-4, 1 pl.
- DEN HARTOG, C., 1959. Distribution and ecology of the slugs *Alderia modesta* and *Limapontia depressa* in the Netherlands.- *Beaufortia*, 7(81): 15-36.
- DEN HARTOG, C., 1962. De verspreiding van het slakje *Leucophytia bidentata* in het Deltagebied van Rijn, Maas en Schelde.- *Basteria*, 26(1-2): 17-24.
- DEN HARTOG, C., 1964. Typologie des Brackwassers.- *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, 10(1-4): 377-387.
- DEN HARTOG, C., 1974. Brackish-water classification, its development and problems.- *Hydrobiol. Bull.*, 8: 15-28.
- DE SAEGHER, N., 1969. Recherches d'écologie animale dans la réserve du Zwin. - Thèse de licence U.L. Bruxelles, 1-84, 47 fig., 7 tab., I-VI.
- DORGELO, J., 1987. Density fluctuations in populations (1982-1986) and biological observations of *Potamopyrgus jenkinsi* in two trophically different lakes.- *Hydrobiol. Bull.*, 21(1): 95-110.
- DUMONT, H.J. & H. GYSELS, 1971. Etude faunistique et écologique sur les criques de la Flandre Orientale et le long de l'Escaut. Considérations sur leur chimisme, leur faune planktonique, entomologique et malacologique et discussion de leur état biologique actuel.- *Annls Soc. r. zool. Belg.*, 101: 157-181, 1 tab.
- DUMOULIN, E., 1983. De verspreiding van *Cerastoderma glaucum* (POIRET, 1789) langs de Vlaamse en Zeeuws-vlaamse kust.- *De Strandvlo*, 3(1): 3-9.
- EVANS, T.J., 1953. The alimentary and vascular systems of *Alderia modesta* (LOVÉN) in relation to its ecology.- *Proc. Malac. Soc. London*, 29(6): 249-258, 2 pl.
- FENCHEL, T., 1975. Factors determining the distribution patterns of mud snails (Hydrobiidae).- *Oecologia*, 20: 1-17.
- FORTUIN, A.W., L. DE WOLF & C.H. BORGHOUTS-BIERSTEKER, 1981. The population structure of *Assiminea grayana* FLEMING, 1828 (Gastropoda, Assimineidae), in the South-West Netherlands.- *Basteria*, 45(4-5): 73-78.
- FRETTER, V. & A. GRAHAM, 1978. The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark. Part 3 - Neritacea, Viviparacea, Valvatacea, Terrestrial and Freshwater Littorinacea and Rissoacea.- *J. moll. Stud.*, suppl. 5: 101-152.
- GILLES, R., 1975. Mechanisms of Ion and Osmoregulation. In: O. KINNE (Ed.), Marine Ecology, Vol. II. Physiological Mechanisms, Part 1, 259-347. *John Wiley & Sons (London)*.
- HEDGPETH, J.W., 1983. Coastal Ecosystems: Brackish Waters, Estuaries, and Lagoons. In: O. KINNE (Ed.), Marine Ecology, Vol. V. Ocean Management, Part 2: Ecosystems and Organic Resources, 739-757. *John Wiley & Sons (Chichester)*.
- KINNE, O., 1971. Salinity: Animals - Invertebrates. In: O. KINNE (Ed.), Marine Ecology, Vol. I. Environmental Factors, Part 1, 821-995. *John Wiley & Sons (London)*.
- LEFEVERE, S., E. LELOUP & L. VAN MEEL, 1956. Observations biologiques dans le port d'Ostende.- *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 133: 1-157.
- LELOUP, E. & B. KONIETZKO, 1956. Recherches biologiques sur les eaux saumâtres du Bas-Escaut.- *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 132: 1-100, 5 pl.
- LELOUP, E., L. VAN MEEL, P. POLK, R. HALEWYCK & A. GRYSO, 1962. Recherches sur l'ostréiculture dans le bassin de chasse d'Ostende en 1961.- *Min. Agricul., Comm. T.W.O.Z., Ostréiculture*: 1-57.
- LELOUP, E., L. VAN MEEL, P. POLK, R. HALEWYCK & A. GRYSO, 1964. Recherches sur l'ostréiculture dans le bassin de chasse d'Ostende en 1963.- *Min. Agricul., Comm. T.W.O.Z., Ostréiculture*: 1-48.
- LELOUP, E. & P. POLK, 1967. La flore et la faune du bassin de chasse d'Ostende (1960-1961).- *Mém. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, 157: 1-114, 3 pl.
- LUCAS, A., 1959. Les *Hydrobia* (Bythinellidae) de l'Ouest de la France.- *J. Conchyl.*, 99(1): 3-14.
- LUCAS, A., 1960. Remarques sur l'écologie d'*Hydrobia jenkinsi* (E.A. SMITH), en France.- *J. Conchyl.*, 100(3): 121-128.
- METZ, H., E.F. DE VOGEL & W.J. WOLFF, 1960. Enige nieuwe waarnemingen van *Leucophytia bidentata* (MONTAGU, 1808) in Zeeland.- *Basteria*, 24(4-5): 75-76.
- MEYER, O., 1955. Naturgeschichte der Strandschnecke *Ovatella myosotis* (DRAPARNAUD).- *Arch. Moll.*, 84(1-3): 1-43.
- MORTON, J.E., 1954. The crevice faunas of the upper intertidal zone at Wembury.- *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 33: 187-224.
- MUUS, B.J., 1963. Some Danish Hydrobiidae with the description of a new species, *Hydrobia neglecta*.- *Proc. malac. Soc. London*, 35: 131-138.

- MUUS, B.J., 1967. The fauna of the Danish estuaries and lagoons. Distribution and ecology of dominating species in the shallow reaches of the mesohaline zone.- *Medd. Danmarks Fisk. og Havunders. (N.S.)*, 5(1): 1-316.
- PONDER, W.F., 1988. *Potamopyrgus antipodarum* - a molluscan coloniser of Europe and Australia. - *J. Moll. Stud.*, 54: 271-285.
- REMANE, A., 1934. Die Brackwasserfauna.- *Zool. Anz., suppl.* 7: 34-74.
- RYGG, B., 1970. Studies on *Cerastoderma edule* (L.) and *Cerastoderma glaucum* (POIRET).- *Sarsia*, 43: 65-80.
- SCHAEFER, W., 1941. *Assimineae und Bembideon*, Fazies-Leitformen für MHW-Ablagerungen der Nordsee-marsch.- *Senckenbergiana*, 23(1-3): 136-145.
- SEELEMAN, U., 1967. Rearing experiments on the amphibian slug *Alderia modesta*.- *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, 15: 128-134.
- SEELEMAN, U., 1968a. Zur Überwindung der biologischen Grenze Meer-Land durch Mollusken. Untersuchungen an *Alderia modesta* (Opisth.) und *Ovatella myosotis* (Pulmonat).- *Oecologia*, 1: 130-154.
- SEELEMAN, U., 1968b. Zur Überwindungen der biologischen Grenze Meer-Land durch Mollusken. II. Untersuchungen an *Limapontia capitata*, *Limapontia depressa* und *Assimineae grayana*.- *Oecologia*, 1: 356-368.
- THOMPSON, T.E., 1976. Biology of Opisthobranch Molluscs. Vol. I.-1-206, 21 pl. *The Ray Society (London)*.
- VAN MEEL, L., 1984. Les eaux saumâtres de Belgique. Approches, progrès, perspectives.- *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 179: 1-396.
- VERDONSCHOT, P.F.M. & L. DE WOLF, 1980. De levenscyclus en verspreiding van *Assimineae grayana* (FLEMING, 1828).- *Rapp. en Versl. D.I.H.O. (Yerseke)*, 1980-12: 1-25.
- VERMEULEN, Y., 1980. Studie van het makrobenthos van het Westerschelde-estuarium.- *Licentiaatsverhandeling R.U. Gent*, 1-83, 4 kaarten, 42 fig., 15 tab.
- WOLFF, W.J., 1973. The estuary as a habitat. An analysis of data on the softbottom macrofauna of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse, and Scheldt.- *Zoöl. Verh.*, 126: 1-242.

Emmanuel DUMOULIN
De Wulk, 8
8390 Knokke-Heist