



Wetenschappen • Historische figuren van het zeewetenschappelijk onderzoek

Edouard Van Beneden



Edouard Van Beneden, portret.
(Von Winiwarter, 1910 – ook beschikbaar op www.wetenschappen.be)

Edouard van Beneden (°1846, Leuven - † 1910, Luik) was een wereldvermaarde Belgische bioloog en professor zoölogie aan de Universiteit van Luik. Hij specialiseerde zich in celbiologie en embryologie en zorgde voor belangrijke doorbraken in deze disciplines. Zijn faam dankte hij hoofdzakelijk aan de ontdekking van de meiose of reductiedeling bij de productie van voortplantingscellen.

Het was Van Benedens interesse voor Darwins evolutieleer die hem aanspoorde tot een grondig onderzoek van de mariene fauna in Belgische kustwateren en verder van huis. Hij was er immers van overtuigd dat de kennis die men kon vergaren via primitieve zeeorganismen essentieel was voor het doorgronden van de ontwikkeling van complexere wezens zoals de mens. De bioloog richtte, in navolging van zijn vader Pierre-Joseph Van Beneden, een eigen marien biologisch laboratorium op in Oostende en organiseerde samen met studenten en collega's verschillende bemonsteringscampagnes in de Noordzee.

Levensloop

Edouard Van Beneden zag op 5 maart 1846 het levenslicht in Leuven. Zijn passie voor wetenschap werd hem, als zoon van de befaamde zoöloog Pierre-Joseph Van Beneden, vermoedelijk met de paplepel ingegeven. Hij genoot zijn eerste opleiding in het *Collège Royal* van zijn geboortestad, waar ook zijn vijf zussen les volgden, en vervolgens in het college van het Klein Seminarie in Sint-Truiden. Hoewel zijn interesse aanvankelijk uitging naar de ingenieurswetenschappen, trad hij uiteindelijk toch in de voetstappen van zijn vader. Na een dubbele kandidatuur in toegepaste wetenschappen en natuurwetenschappen aan de Katholieke Universiteit van Leuven, koos hij in 1865 voorgoed voor een carrière als bioloog. Twee jaar later behaalde hij met de grootste onderscheiding zijn diploma in de natuurwetenschappen.

Vers van de schoolbanken liet Van Beneden zich in 1868, op amper 22-jarige leeftijd, al opmerken in de academische wereld met zijn toonaangevend werk '*Sur La composition et la signification de l'oeuvre*'. In dit werk, dat bekroond werd door de Koninklijke Academie van België, bewees hij dat elk ei van eender welke diersoort opgebouwd is volgens eenzelfde grondplan. In hetzelfde jaar voltooide hij ook definitief zijn scholing, met een studiereis langs de meest gerenommeerde laboratoria van Duitsland. In 1870 werd Van Beneden aangesteld als docent dierkunde en vergelijkende anatomie aan de universiteit van Luik. Vier jaar later werd hij er benoemd tot gewoon hoogleraar. In 1872 trad hij tevens toe tot de Koninklijke Academie van België.





Het hele gezin Van Beneden omstreeks 1868. Uiterst links zit Pierre-Joseph, rechts zien we Edouard. (De Bont, 2008)

Geïnspireerd door de lessen celbiologie (cytologie) van de beroemde Duitse bioloog en vriend des huizes Théodore Schwann, besliste Van Beneden om zich verder te verdiepen in deze materie. De toepassing van zijn kennis over cellen op het veld van de embryologie (de ontwikkelingsleer van het embryo) leidde de onderzoeker tot enkele uitzonderlijke inzichten en ontdekkingen, waarvan de beschrijving van de meiose de belangrijkste was. Van Beneden formuleerde zijn theorie over dit proces voor de eerste maal in '*Recherches sur la Maturation de l'Oeuf, la Fecondation et la Division Cellulaire*' (1883) en stelde haar tenslotte vier jaar later volledig op punt in '*Nouvelles Recherches sur la Fecondation et la Division Mitotique chez l'Ascaride Megalocephale*' (1887). In deze werken bewees hij dat de meiose een celdelingsproces is dat het normale aantal chromosomen of erfelijke dragers in één cel (bij de mens zijn dat er 46) bij mannelijke en vrouwelijke voortplantingscellen tot de helft reduceert. Op die manier wordt in de afzonderlijke zaad- en eicellen slechts de helft van het erfelijke materiaal opgeslagen. Wanneer de eicel, bij versmelting met een zaadcel, bevrucht wordt, zal deze opnieuw het volledige aantal chromosomen bevatten. De studie van de ontwikkeling van voortplantingscellen zou ook gedurende de rest van Van Benedens leven een centrale plaats blijven innemen in zijn oeuvre.

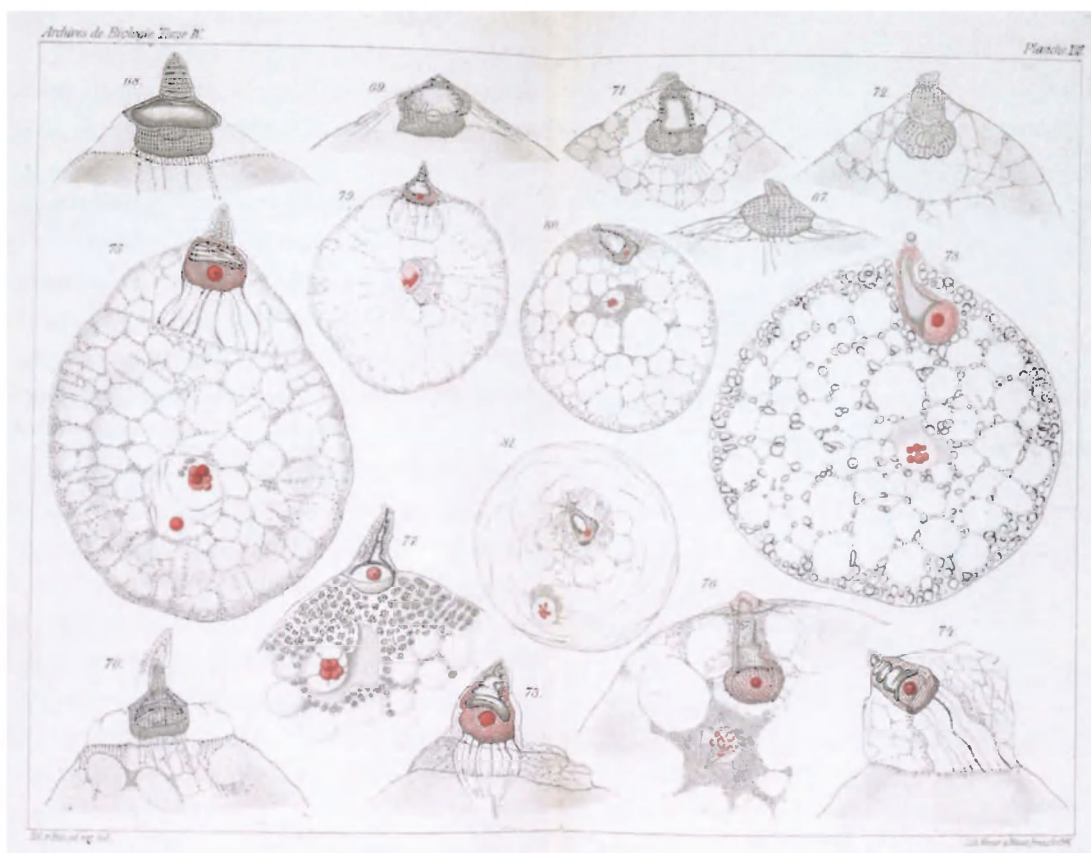
Met zijn cytologische vondsten verzekerde Van Beneden zich van een plaatsje in de eregalerij van de biologie. Het belang van deze ontdekkingen zorgt er echter voor dat zijn andere verwezenlijkingen vaak in de schaduw gesteld worden. Het is bijvoorbeeld minder geweten dat Van Beneden verantwoordelijk was voor de introductie van de evolutionaire morfologie en van de evolutietheorie in de Belgische academische wereld in de jaren 1870. Het grootste deel van zijn publicaties wijdde hij zelfs aan dit onderzoeksveld. In tegenstelling tot zijn vader, die een overtuigd creationist was, trok Edouard Van Beneden radicaal de kaart van Charles Darwins evolutieleer. Deze theorie stelde dat de erfelijke eigenschappen van een soort in de loop van generaties veranderen ten gevolge van genetische variatie, voortplanting en natuurlijke selectie. Hij onderhield een persoonlijke correspondentie met de Britse onderzoeker en





maakte onder andere gebruik van diens opvattingen over de [embryologie van zeepokken](#) voor zijn eigen onderzoek. Van Beneden integreerde Darwins ideeën in zijn eigen methodologie en formuleerde, in het spoor van Duitse voorlopers als de zoöloog Ernst Haeckel en de anatoom Carl Gegenbaur, een theorie omtrent de evolutionaire morfologie. Dit onderzoeksveld beoogde de reconstructie van fylogenetische stambomen (schema's die weergeven hoe soorten met elkaar verwant zijn) door het bestuderen van de morfologische eigenschappen (de bouw en vorm) van embryo's en volwassen organismen. Van Beneden geloofde immers dat de ontwikkeling van het individu een herhaling was van de evolutie die ook de gehele soort had doorgemaakt. Dit betekende dat de aanwezigheid van kieuwspleten tijdens een bepaald embryologisch groeistadium van zoogdieren een indicatie zou zijn voor een verre afstamming van de vissen. Vanuit deze optiek kon men door het bestuderen van de ontwikkeling van embryo's ook bepaalde 'missing links' in de evolutie van een soort ophelderen.

In 1873 riep Van Beneden aan de Luikse Universiteit een eigen laboratorium voor evolutionair-morfologische studies in het leven en in 1880 bracht hij samen met de embryoloog Charles van Bamberke, 'Archives de Biologie' tot stand, een eigen tijdschrift waarin dit type onderzoek vaak aan bod kwam. Hoewel de conceptuele fundering van evolutionaire morfologie tegen het einde van de 19^e eeuw steeds meer aangevallen werd, bleef Van Benedens status als bioloog en professor onaangetast. Een nieuwe generatie onderzoekers zette zich af tegen het 'simplistische' onderzoek van Van Beneden. Volgens hen was dit enkel gebaseerd op embryologische studies die in laboratoria tot stand kwamen. Deze jonge wetenschappers trokken het veld van het evolutionaire onderzoek opnieuw open en pleitten voor een terugkeer naar het veldonderzoek. Niettemin werd Van Benedens rol als intellectuele katalysator erkend.



Van Beneden maakte de eerste voorstelling van de meiose in 1883 in zijn *Recherches sur la Maturation de l'Oeuf, la Fécondation et la Division Cellulaire*. (Halleux, Vandersmissen, Despy-Meyer en Vanpaemel, 2001)





Wetenschappen · Historische figuren van het zeewetenschappelijk onderzoek

Van Benedens wetenschappelijke werk maakt van hem één van de grootste Belgische biologen. Gedurende zijn leven kreeg hij verschillende wetenschappelijke onderscheidingen, waaronder eredoctoraten aan de universiteit van Jena, Oxford, Cambridge, Edinburgh en Brussel. Het meest tastbare symbool van zijn grote succes, was de bouw van het Zoölogisch Instituut aan de oevers van de Maas in Luik. Het gigantische complex werd gebouwd met precieze instructies van de bioloog zelf en de architectuur bracht een hommage aan zijn wetenschappelijke helden. De voorgevel wordt immers gesierd door de bustes van zijn vader Pierre-Joseph Van Beneden, Théodore Schwann en Charles Darwin. Vandaag vinden we dit gebouw terug op de Luikse 'Quai Van Beneden'.

Van Beneden combineerde zijn drukke wetenschappelijke carrière met een gezinsleven. In 1882 trad hij in het huwelijk met Berthe Dequesne, met wie hij drie dochters kreeg: Juliette, Hélène en Marie. Hij werd echter niet gespaard van enig ongeluk: Zijn oudste dochter werd op haar derde invalide ten gevolge van polio, terwijl Hélène op 7-jarige leeftijd overleed aan de kroep. Edouard Van Beneden stierf zelf op 28 april 1910 te Luik.



Het Zoölogisch Instituut te Luik, met een detailfoto van de buste van Charles Darwin. (Wikimedia commons)

Zijn werk en het belang voor kust- en zeeonderzoek

Hoewel Van Beneden zijn faam als bioloog voornamelijk vergaarde door zijn cytologische, embryologische en evolutionair-morfologische bijdragen, mag ook zijn bijdrage aan het zeewetenschappelijk onderzoek niet vergeten worden. In navolging van zijn vader besteedde hij immers een bijzondere aandacht aan de studie van het mariene leven en werd hij dé grote bezieler van de oceanografie aan de Universiteit van Luik.

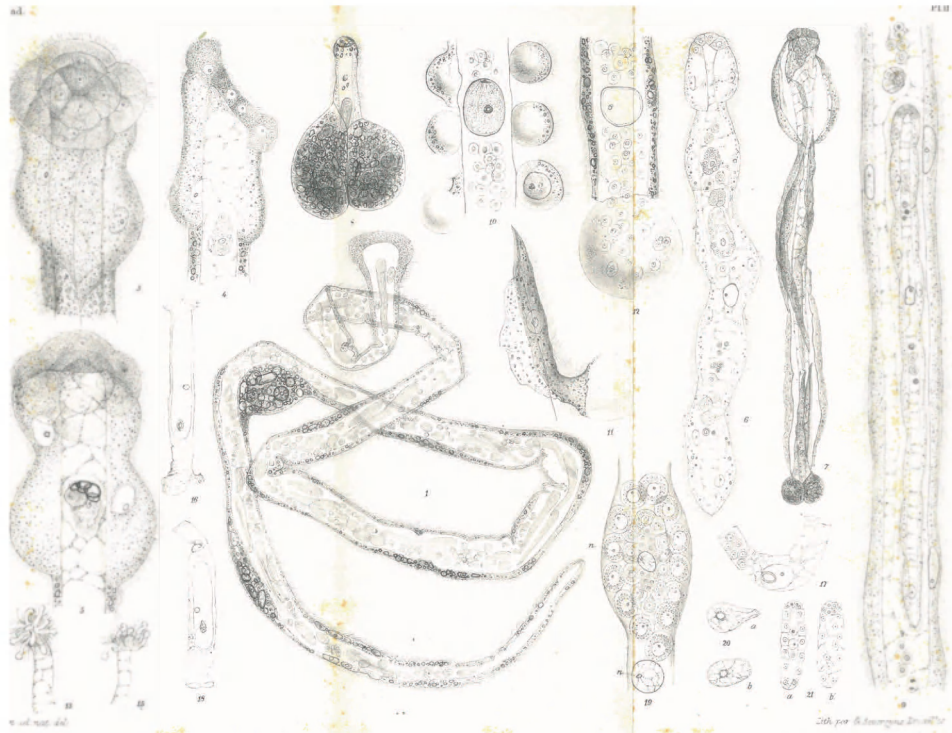
Marien onderzoek ter ondersteuning van evolutionaire hypothesen

Van Benedens belangstelling voor de oceaan stond niet los van zijn andere interesses en was in de eerste plaats gebaseerd op evolutionaire motieven. Hij beschouwde zeeën en oceanen immers als de bakermat van primitieve wezens die de basis vormden van de evolutionaire stamboom. De data die hij verzamelde over mariene soorten gebruikte hij dan ook hoofdzakelijk om zijn evolutionaire hypothesen te staven. Zo kwam hij samen met enkele leerlingen bijvoorbeeld de [Dicyemidae](#) op het spoor: kleine parasieten die in de nieren van bepaalde inktvissen leven. Hij catalogeerde deze organismen als Mesozoa, een tussenstap in de evolutie van de primitieve éencelligen (Protozoa) naar de meercelligen (Metazoa). Deze hypothese waarbij de Mesozoa als *missing link* fungeren, werd echter verworpen door een volgende generatie biologen. Zij betoogden dat de simpele en primitieve structuur van de Dicyemidae slechts van secundaire aard was. Oorspronkelijk had ook deze groep een complexere samenstelling,



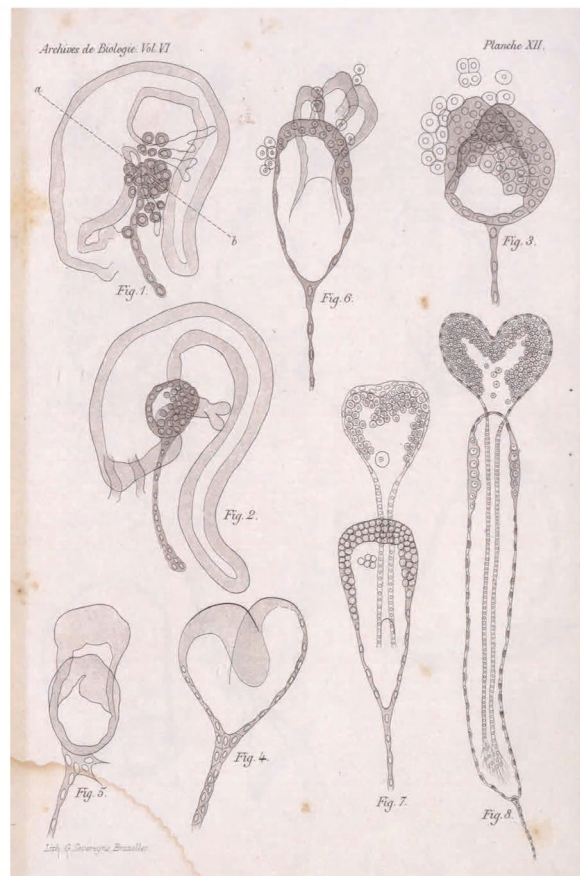


die door hun parasitaire levenswijze echter verloren gegaan was. Hierdoor bezaten ze primitieve kenmerken, zonder effectief een primitieve levensvorm te zijn.



Van Beneden ondersteunde zijn theorieën over de Dicyemidae met talrijke illustraties. (Van Beneden, 1876)

In samenwerking met zijn leerling Charles Julin bestudeerde Van Beneden ook de manteldieren (*Tunicata*), in de hoop informatie te vergaren over de evolutie van ongewervelden naar gewervelden. Hoewel deze oorspronkelijke doelstelling niet zou bereikt worden, leverden de onderzoekers met hun publicatie *Recherches sur la morphologie des Tuniciers* (1886) toch een fundamentele bijdrage aan het biologische onderzoeksveld. Hun observatie van de zakpijpen, een klasse van manteldieren, zorgde immers voor nieuwe inzichten in het cytologisch en embryologisch onderzoek naar celdelingsmechanismen en de bevruchting van de eicel. Van Beneden en Julin slaagden er bijvoorbeeld als eerste in om de ontwikkelingsgeschiedenis van de celdeling in een bevruchte eicel te volgen.

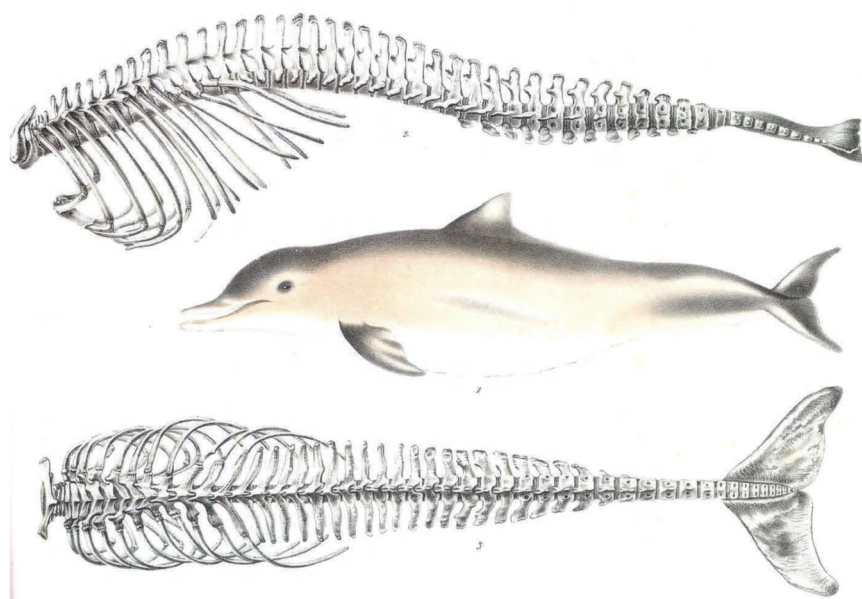


De figuren 1 tot 8 tonen verschillende opeenvolgende stadia in de ontwikkeling van de geslachtsorganen bij de zakpijp *Perophora listeri*. (Van Beneden en Julin, 1889 – ook beschikbaar op www.wetenschappen.be)





De ambitie van Edouard Van Beneden om zijn kennis over de dierenwereld steeds te vergroten, voerde hem meerdere malen naar het buitenland. Zijn studies over de Dicyemidae volbracht hij deels in Frankrijk, terwijl het onderzoek naar zakpijpen een reis naar Noorwegen met zich meebracht. Bovenal wilde Van Beneden echter, in navolging van Charles Darwin, zeil zetten richting Zuid-Amerika om daar de fauna van de Atlantische oceaan te observeren. Met de steun van de Belgische regering kon hij uiteindelijk begin 1872, aan boord van het handelsschip *'Le Rhône'*, uitvaren richting Brazilië. Hij werd hierbij vergezeld door de entomoloog (insectenkenner) Camille Van Volxem en de filosoof Walthère de Selys Longchamps. Hoewel hun tocht hen naar uiteenlopende plaatsen als Minas Gerais, Montevideo en Buenos Aires bracht, werden vooral de kusten voor Rio de Janeiro intensief geëxploreerd. Van Beneden beoogde immers een vergelijkende studie te maken van de fauna in een open baai als de Baai van Rio en de dierenwereld in enkele afgesloten lagunes. Hij hoopte dat het langdurige isolement van de mariene soorten in de lagunes morfologische gevolgen gehad zou hebben en de resultaten van het onderzoek enig inzicht konden bieden in het grote vraagstuk van de veranderlijkheid of onveranderlijkheid der soorten. Vermoedelijk leverde zijn studie echter niet het verwachte resultaat op, aangezien hij enkel een beknopt verslag met zijn conclusies publiceerde. Tijdens deze reis beschreef de bioloog wel een nieuwe dolfijnsoort, de *Sotalia brasiliensis*, die verwant is aan een dolfijn uit de zeeën van Suriname.



De nieuwe dolfijnsoort die door Van Beneden beschreven werd. (Van Beneden, 1876)

Onderzoek in de Belgische kustwateren

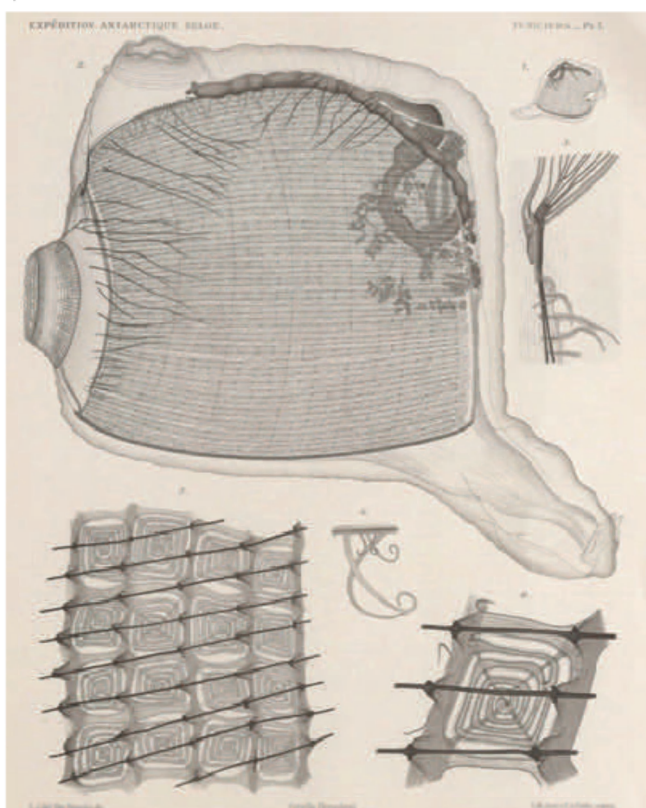
In de begindagen van zijn carrière als hoogleraar was Edouard Van Beneden een vaak geziene gast in het marien biologisch station dat zijn vader in 1843 in Oostende had opgericht. Hij initieerde zijn leerlingen erin de studie van mariene soorten. Hij verzamelde er samen met hen een overvloed aan materiaal, dat hij vervolgens behandelde in zijn lessen zoölogie aan de Universiteit van Luik. Na een pleidooi voor een nieuw en moderner Belgisch onderzoeksstation, kreeg Van Beneden vanaf 1883 de toestemming van de Belgische Staat om drie kamers in een leegstaand gebouw dicht bij de voormalige Oostendse Leopoldsluis in te palmen, niet ver van het intussen verdwenen privéstation van zijn vader. Bovendien kreeg hij ook een oud schip ter zijner beschikking, wat hem in staat stelde dregwerken voor de Belgische kust uit te voeren. Een subsidieaanvraag voor de inrichting van de nieuwe lokalen en de aanschaf van het nodige materiaal werd echter afgewezen door de Belgische overheid. Van Beneden en zijn





Gentse collega Charles Van Bambeke kregen uiteindelijk van hun academische werkgevers het gewenste budget, waardoor het nieuwe Oostendse laboratorium eigenlijk als een uitbreiding van de rijksuniversiteiten kon beschouwd worden.

Vanuit deze uitvalsbasis voerde Van Beneden, samen met studenten en collega-biologen, verder onderzoek naar het mariene leven in de Noordzee, terwijl ook de verschillende bemonsteringen voor de kust van Oostende heel wat aan het licht brachten. In zijn werk *'Compte rendu sommaire des recherches entreprises à la Station biologique d'Ostende pendant les mois d'été 1883'* (1883) constateerde hij bijvoorbeeld dat de bodem van het Belgische deel van de Noordzee, in tegenstelling tot wat vaak gedacht werd, niet uitsluitend bestond uit zand en slib. In de buurt van de [Westhinder](#), een zandbank op ongeveer 25 km voor onze kust, werden grintvelden aangetroffen, die een zeer eigen fauna met zich meebrachten. Van Beneden noteerde: *'Op deze plaatsen is de zeebodem letterlijk bedekt met een onontwarbaar woud van dicht opeen en zelfs door elkaar levende sponzen, poliepen, anemonen, dodemansduimen, mosdierpjes, manteldieren en tweekleppige weekdieren die tegen mekaar gedrongen zitten en soms zelfs in mekaar steken [...]* Ik moet toegeven dat ik nergens, met één trek van het net, een dergelijke hoeveelheid dieren van alle mogelijke soorten en vormen heb gezien'. Bovendien ontdekte hij tijdens één van zijn bemonsteringscampagnes ook de enorm rijke fauna nabij de [Thorntonbank](#). De borstelwormen, stekelhuidigen, zakpijpen en vissen die hij daar op op een diepte van 28 à 29 meter op een slibbodem aantrof, waren nog nergens anders in de Noordzee ontdekt, terwijl vele diersoorten uit naburige gebieden hier ontbraken. Deze ontdekking liet hem toe de verbanden tussen het voorkomen van soorten en hun omgeving te onderzoeken.



Een manteldiertje uit het Zuidpoolgebied, meegebracht door de *Belgica* en getekend door Van Beneden. Het werd postuum gepubliceerd door Marc de Selys Longchamps. (Van Beneden en de Selys Longchamps, 1913.)

Edouard Van Benedens innovatieve werk en zijn cruciale bijdragen aan het veld van de biologie maakten hem wereldvermaard. Die autoriteit wendde hij graag aan om steun te verlenen aan projecten die hem nauw aan het hart lagen. Zo was hij één van de eerste wetenschappers die uitdrukkelijk hun steun verleenden aan de Zuidpoolexpeditie die Adrien de Gerlache op het einde van de 19^e eeuw aan boord van de *Belgica* wilde ondernemen. Als voorzitter van de *Belgica*-commissie betoogde Van Beneden dat deze expeditie de eer van ons land, dat tot dan toe nog geen enkele rol gespeeld had in de verkenning van oceanen en poolgebieden, moest redden. Uit dankbaarheid voor zijn morele ondersteuning van het project en als eerbetoon aan deze uitzonderlijke onderzoeker, vereeuwigde de bemanning van de *Belgica* zijn naam in de Antarctische '[Kaap Van Beneden](#)'.





Publicaties van Van Beneden

Voor het meest actuele overzicht van mariene en kustgebonden publicaties van Van Beneden, volg deze link: <http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=person&persid=20058>

Van Beneden, E. (1867-1870). Sur la composition et la signification de l'oeuf, basées sur l'étude de son mode de formation et des premiers phénomènes embryonnaires (Mammifères, Oiseaux, Crustacés, Vers) *Mémoires Couronnés et Mémoires des Savants Etrangers, publiés par l'Académie Royale des Sciences, des Lettres, et des Beaux-Arts de Belgique* 34: 283, 12 pl., [details](#)

Van Beneden, E. (1868). Le genre *dactylocotyle*, son organisation et quelques remarques sur l'œuf des Trématodes *Bull. Acad. Roy. des Sci., Lettr. et B.-Arts, Sér. 2* 25, [details](#)

Van Beneden, E. (1869-1870). Diverses communications sur le développement de l'oeuf des Sacculines *C.R. Acad. Sc. Paris* 69 et 70, [details](#)

Van Beneden, E. (1870). On the embryonic form of *Nematobothrium filarina* *Q. J. Microsc. Sci.* 10, [details](#)

Van Beneden, E. (1871). Researches on the development of the Gregarinae *Q. J. Microsc. Sci.* 11, [details](#)

Van Beneden, E. (1871-1872). Recherches sur le développement des Limulides *Bull. Ann. Soc. R. Belge Entomol.* 25, [details](#)

Van Beneden, E. (1872). Remarks on the structure of the Gregarinae *Q. J. Microsc. Sci.* 12, [details](#)

Van Beneden, E. (1872). Contribution to the embryonic history of the Teleosteans *Q. J. Microsc. Sci.* 12, [details](#)

Van Beneden, E. (1874). Sur la capture dans l'Escaut, au mois de novembre 1873, d'un *Hyperoodon rostratum* *Bulletin de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique* 43(37): 35 [Other original], [details](#)

Van Beneden, E. (1876). Mémoire sur un Dauphin nouveau de la baie de Rio de Janeiro, désigné sous le nom de *Sotalia brasiliensis* *Mém. Acad. R. Sci. Lett. B.-Arts Belg., Collect. 4 XLI*: 1-44, plates I-II, [details](#)

Van Beneden, E. (1876). Recherches sur les dicyemides, survivants actuels d'un embranchement des Mésozoaires *Bulletins de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles* 41 & 42: 1160 (41), 35 (42) [Other original], [details](#)

Van Beneden, E. (1880). De l'existence d'un appareil vasculaire à sang rouge chez quelques Crustacés *Zool. Anz.* 3, [details](#)

Van Beneden, E. (1881). Existe-t-il un coelome chez les Ascidiens *Zool. Anz.* 4, [details](#)

Van Beneden, E. (1881). Sur l'appareil urinaire et les espaces sanguinolymphatiques des Platodes *Zool. Anz.* 4, [details](#)

Van Beneden, E. (1883). Compte rendu sommaire des recherches entreprises à la Station biologique d'Ostende pendant les mois d'été 1883 *Bull. Acad. R. Belgique, 3e s.* 7: 458-483, [details](#)

Van Beneden, E. (1884). Sur quelques animaux nouveaux pour la faune littorale belge, formant une faune locale toute particulière au voisinage du Banc de Thornton *Bull. Acad. Roy. des Sci., Lettr. et B.-Arts* (1846) *Sér. 3*(vol. 8): 646-650 [Other original], [details](#)





Van Beneden, E. (1897). Les Anthozoaires de la *Plankton-Expedition* = Die Anthozoen der *Plankton-Expedition. Ergebnisse der in dem Atlantischen Ocean von Mitte Juli bis Anfang November 1889 ausgeführten Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung*, II. K.e.. Lipsius & Tischer: Kiel. 222 + XVIII plates pp., [details](#)

Van Beneden, E. (1923). Travaux posthumes d'Edouard Van Beneden sur les Cérianthaires. Collationnés par Paul Cerfontaine. *Archives de Biologie*, Volume hors série. Masson et Cie/H. Vaillant-Carmagne: Liège et Paris. 242, XXI plates pp., [details](#)

Van Beneden, E.; Bessels, E. (1868). Mémoire sur la formation du blastoderme chez les Amphipodes, les Lernéens et les Copépodes. *Mémoires Couronnés et Mémoires des Savants Etrangers, publiés par l'Académie Royale des Sciences, des Lettres, et des Beaux-Arts de Belgique*, 34. M. Hayez: Bruxelles. 59, 5 fig., 5 pl. pp. [Other original], [details](#)

Van Beneden, E.; de Selys Longchamps, M. (1913). Zoologie: Tuniciers, Caducichordata (Ascidiacés et Thaliacés). *Résultats du Voyage du S.Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery: Rapports Scientifiques (1901-1913)*. Buschmann: Anvers. 122, XVII plates pp., [details](#)

Van Beneden, E.; de Selys Longchamps, M. (1940). Zoologie: Tuniciers, embryogénèse. *Résultats du Voyage de la Belgica en 1897-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery: Rapports Scientifiques (1926-1940)*. Buschmann: Anvers. 57, XII plates pp., [details](#)

Van Beneden, E.; Julin, Ch. (1889). Recherches sur la morphologie des Tuniciers. I. Vanderpoorten: Gent. 1-240, 14 plates pp., [details](#)

Van Beneden, E.; Kessels, Em. (1867-1870). Sur la formation du blastoderme chez les Amphipodes, les Lernéens et les Copépodes *Mémoires Couronnés et Mémoires des Savants Etrangers, publiés par l'Académie Royale des Sciences, des Lettres, et des Beaux-Arts de Belgique* 34: 59, 5 fig., 5 pl., [details](#)

Hoe verwijzen naar deze fiche?

VLIZ Wetenschappen (2011). Edouard Van Beneden. Wetenschappen - Historische figuren van het zeewetenschappelijk onderzoek. *VLIZ information Sheets*, 133. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. 10 pp.

Online beschikbaar op <http://www.wetenschappen.be>

Geraadpleegde bronnen

Brachet, A. (1910). Edouard Van Beneden 1846-1910 *Anatomischer Anzeiger* 36: 598-610, 1 plate, [details](#)

Brachet, A. (1923). Notice sur Edouard Van Beneden *Annu. Acad. R. Sci. Lett. B.-Arts Belg.* (1922) 1923: 167-242, [details](#)

Charlier, R.H.; Leloup, E. (1968). Brief summary of some oceanographic contributions in Belgium until 1922, *in*: Carpine-Lancré, J. et al. (Ed.) (1968). *Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco - 1966: communications. Bulletin de l'Institut océanographique, Monaco*, Numéro spécial(2): pp. 293-310, [details](#)

De Bont, R. (2008). Evolutionary morphology in Belgium: The fortunes of the "Van Beneden School", 1870-1900 *J. Hist. Biol.* 41(1): 81-118, [details](#)

Decler, W.; Podoor, N.; Vanpaemel, G. (1990). Twee eeuwen mariene biologie in België, *in*: de Knecht-





van Eekelen, A. et al. (Ed.) (1990). *Met zicht op zee: Zeewetenschappelijk onderzoek in de Lage Landen na 1800. Tijdschrift voor de geschiedenis der geneeskunde, natuurwetenschappen, wiskunde en techniek*, 13(1): pp. 66-82, [details](#)

Godeaux, J.E.A. (1990). Aperçu de la biologie marine à l'Université de Liège au cours de ces vingt dernières années, *in*: de Knecht-van Eekelen, A. et al. (Ed.) (1990). *Met zicht op zee: Zeewetenschappelijk onderzoek in de Lage Landen na 1800. Tijdschrift voor de geschiedenis der geneeskunde, natuurwetenschappen, wiskunde en techniek*, 13(1): pp. 56-65, [details](#)

Halleux, R.; Vandersmissen, J.; Despy-Meyer, A.; Vanpaemel, G. (2001). Geschiedenis van de wetenschappen in België 1815-2000 (Deel 1). Dexia Bank: Brussel. ISBN 90-5066-193-9. 344 pp., [details](#)

Hamoir, G. (1992). The discovery of meiosis by E. Van Beneden, a breakthrough in the morphological phase of heredity *Int. J. Dev. Biol.* 36: 9-15, [details](#)

Hamoir, G. (2000). Un discours inédit d'Edouard Van Beneden au nom de l'Académie des Sciences de Bruxelles à l'occasion des "Darwin celebrations" de juin 1909 à Cambridge: Un hommage à Darwin *Ann. Méd. Vét.* 144: 57-40, [details](#)

Hamoir, G. (2002). La révolution évolutionniste en Belgique: du fixiste Pierre-Joseph Van Beneden à son fils darwiniste Edouard *Ann. Méd. Vét.* 146: 43-48 [Other original], [details](#)

Hamoir, G. (2002). La révolution évolutionniste en Belgique: du fixiste Pierre-Joseph Van Beneden à son fils darwiniste Edouard. Les Editions de l'Université de Liège: Liège. ISBN 2-930322-33-0. 189 pp., [details](#)

Haspeslagh, J. (2003). Een oceaan van mariene informatie in het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) *Bibliotheek- & Archiefgids* 79(1): 23-27, [details](#)

Seys, J.; Lescauwaet, A.-K.; Mees, J. (2009). De Belgische zeewetenschappen vroeger en nu *De Grote Rede* 25: 2-12, [details](#)

Van Dyck, M.C. (2011). Beneden, Edouard Van *Encycl. Life Sci.* (Online) dx.doi.org/10.1002/9780470015902.a0002933, [details](#)

Von Winiwarter, H. (1910). Edouard Van Beneden *Ann. Soc. R. Zool. Malacol. Bel.* 45: 283-296 [Other original], [details](#)

<http://www.natuurwetenschappen.be>

