

1 FEBRUARI 1922.

AFLEVERING 10



NADruk VERBODEN.

Opgericht door E. HEIMANS, J. JASPERS Jr. en JAC. P. THIJSSE.

REDACTIE:

J. HEIMANS, AMSTERDAM.

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

ADRES DER REDACTIE:

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

UITGAVE VAN:

W. VERSLUYS TE AMSTERDAM.

ADMINISTRATIE:

2e OOSTERPARKSTRAAT 223, AMSTERDAM.

PRIJS PER JAAR f 6.50.

VAN ARISTOTELES TOT PASTEUR.

XVI. GOETHE, St. HILAIRE, A. P. DE CANDOLLE, SCHIMPER.

1749—1832

1772—1844

1778—1841

1803—1867.

DE wijsbegeerte begon zich tegen het einde van de achttiende eeuw meer te interesseeren voor de natuurwetenschap en er ontwikkelde zich zelfs een zuivere natuurphilosophie, die ons thans vreemd aandoet. De meest bekende filosofen van die school zijn Oken en Schelling. De eerste heeft door zijn tijdschrift Isis, de laatste door zijn talrijke werken veel invloed uitgeoefend. Het valt natuurlijk geheel buiten het kader van dit werk, om een critische uiteenzetting te geven van hun denkrichtingen. Hier is slechts het doel eenige typeerende uitspraken te geven, terwijl verder verwezen mag worden naar de studies over Schelling ¹⁾ en naar diens werken zelve. Schelling was meer de theoretische woordvoerder en daarom zullen we thans naar hem luisteren, om een inzicht te krijgen in hunge-dachtenwereld.

¹⁾ O.a. is een zeer lezenswaardige studie: Dr. A. H. de Hartog, Groote Denkers, No. 5. Hollandia Drukkerij.

Het voetspoor volgend van de natuurkunde, die bij magnetisme en electriciteit van positief en negatief spreekt, tracht Schelling ook in de organische wereld twee zulke verschijnselen te vinden. Hij vindt ze daar in de van Haller¹⁾ afkomstige begrippen van de *irritabiliteit* (d. i. voor hem het actieve bewegingsvermogen der spieren) en van de *sensibiliteit* (het opnemende vermogen van het zenuwstelsel). De geheele wereld is voor hem zulk een éénheid (de wereldziel) van een negatief en een positief beginsel. *De natuur is de zich ontwikkelende ziel*. Hiermee voert hij het genetische principe in, dat later nog zulk een belangrijke rol zou spelen²⁾. *Het heelal is als een organisme, dat zich van laag tot hoog ontplooit*. De oude filosoof Leibniz, de tijdgenoot van van Leeuwenhoek had reeds zulke gedachten gehad en in de natuurwetenschappen sprak men gaarne van de échelle de la nature. Ook de beschouwingen over sensibiliteit en irritabiliteit (die reeds bij Aristoteles (I) voorkomen, speelden in dien tijd een groote rol [zie Lamarck (XIV) en Dutrochet (XI)]. Schelling's beschouwingen zijn zeer teleologisch en ook hierin sloot hij zich bij de meeste natuurhistorici van zijn tijd aan. De natuur is voor hem de onbewuste intelligentie, een oneindige productieve activiteit (natura naturans).

Deze streeft naar oneindige voortbrengselen, maar wordt (positieve en negatieve tendens) in toom gehouden (gehemmt) door andere krachten, zoodat er bepaalde, eindige vormen ontstaan.

Zoo zegt hij dan ook „het is een eerste beginsel van een wijsgeerige natuurbeschouwing, om in de geheele natuur van polariteit en dualisme uit te gaan”. Alle natuurobjecten hangen samen: de organische stof leeft uit en op de anorganische, de band tusschen beide is de wereldziel, het algemeene organisme. De mensch, de bewuste intelligentie, is het oog, waarmee de natuurgeest zichzelf beschouwt.

Dergelijke beschouwingen huldigde Goethe, wiens zoologische studies reeds in het voorgaande opstel besproken zijn. Indien voor iemand, dan was wel voor hem de natuur:

„Und es ist das Ewig Eine
Das sich vielfach offenbart”.

Zoo zal men het dan ook wel moeten verklaren, dat Goethe schreef, dat hij zich nu eerst volkomen gerust voelde (W. A. II. 8. 168), toen Geoffroy St. Hilaire verklaarde, dat de segmenten der kreeften en insecten wervels waren, die 180° waren omgedraaid en toen Carus de darmen uit wervels wilde laten bestaan!

Wat Goethe onder typus verstond leeren zijn woorden van 1795 (ibidem, p. 10) „daarom vindt men hier een voorstel voor een anatomisch type, tot een algemeen beeld, waar de gestalten van alle dieren, indien mogelijk, in opgenomen zouden moeten zijn, en waarnaar men ieder dier in een bepaalde volgorde zou moeten beschrijven”.

.... „De Klassen, Geslachten, Soorten en Individuen verhouden zich als de be-

1) Zie over Haller een der volgende opstellen (XXII).

2) Zie o.a. Bergson. L'Evolution créatrice.

paalde gevallen tot de wet, zij zijn daarin besloten, maar zij besluiten het zelf niet, zij geven het niet."

„Diese Grenzen erweitert kein Gott, es ehrt die Natur sie,
Denn nur also beschränkt, war je das Vollkommene möglich."

En „zooals ik vroeger de oerplant opgezocht had, zoo trachtte ik nu het oerdier te vinden, dat is toch ten slotte: het begrip, de idee van een dier" (W. A. II Bd 6. 20).

L u b o s c h heeft wel gelijk als hij zegt: „G o e t h e's oerknaagdieren, waren niet de Prorodentia van de palaeontologie; G o e t h e's type was niet onze stamvorm, maar een symbolische vorm, die de eigenschappen van alle knaagdieren in zich zou moeten vereenigen".

Toen E. M e i j e r schreef: „het is onmogelijk, dat de eene soort uit de andere ontstaat", en „van een systeem van het organisme, van een metamorphose der soorten, van beide kan slechts symbolisch sprake zijn", toen haalde G o e t h e met instemming zijn woorden aan (W. A. Bd. 7. p. 82 en 83).

Wel zijn allerlei uitdrukkingen evolutionistisch op te vatten, b.v. (W. A. Bd. 8. p. 18), „de slang staat in de organisatie ver bovenaan, . . . zoodra nu slechts korte armen en beenen voortgebracht worden, zooals bij de hagedis, moet de onbepaalde lengte zich dadelijk samentrekken en een korter lichaam maken", maar het is hier juist als bij C u v i e r, met wiens citaat het vorige opstel geëindigd is. (Zie ook C a m p e r, XV).

G o e t h e's plantkundige studies komen zoo aanstonds ter sprake, hier moge eerst eenige ruimte gewijd worden aan de beroemde strijd in de Parijsche Academie.

Naast C u v i e r leefde in Parijs de zoöloog Etienne Geoffroy St. Hilaire (1772—1844), die veel zoölogische onderzoeken verricht had en langzamerhand gekomen was tot nieuwe inzichten. Dikwijls waren deze niet inductief afgeleid, maar vaak meer intuïtief gevonden. In vele opzichten vertoonden zijn ideeën overeenstemming met die van G o e t h e.

Was G o e t h e geheel overtuigd van een éénheid in de natuur, St. Hilaire betoogde, dat er bestond een unité de composition organique, en later sprak hij van een unité du plan, een uitdrukking, die ook bij B u f f o n voorkomt. — G o e t h e had gezegd (Bd. 8. p. 59., Bd. 7 p. 205): „siehst du also dem einem Geschöpf besonderen Vorzug Irgend gegönnt, so frage nur gleich, wo leidet es etwa Mangel anderswo" en St. Hilaire sprak van een loi de balancement. —

G o e t h e's overtuiging was (Bd. 8. p. 17): „men mag niet betoogen, dat een stier zijn horens zijn gegeven, opdat hij ermee stooten kan, maar men moet onderzoeken, hoe hij horens kan hebben, om er mee te stooten" en de Fransche zoöloog beweerde: „de vogels zijn niet voor de vlucht geschapen, maar haar organisatie maakt, dat ze kunnen vliegen". Reeds in 1790 schreef G o e t h e (Bd. 8. p. 274): „kon men slechts een oogenblik denken, dat het traanbeen ontbrak bij een dier, dan zou dit evenveel beteekenen als: het voorhoofdsbeen kan zich met het jukbeen verbinden en het jukbeen met het neusbeen en werkelijk onmiddellijk aan elkaar grenzen; maar hier-

door zouden alle begrippen van een overeenkomstige vorming verdwenen zijn"

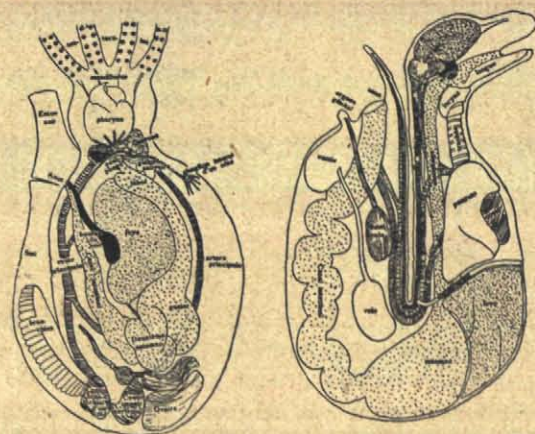
En de Parijsche dierkundige sprak van een wet van de konnexies en van analogiën en betoogde, dat men in een bepaalde groep tous les matériaux organiques moest aantreffen, die men bij de andere aantrof.

Het was het *homologie* begrip, dat zich toen ontwikkelde. Men leerde de morphologische gelijkheid kennen (zelfde onderdeelen, zelfde plaatsing, zelfde ontwikkeling), al was ook de functie verschillend. Eerst O w e n zou hierin meer klaarheid brengen (± 1840—1855).

K o h l b r u g g e, die een uiterst gedocumenteerde studie heeft geschreven over dezen tijd (helaas in een zeer geprikkelde toon) zegt dat o.a. tot G e o f f r o y's phantasiën behoorde de vergelijking van de kieuwbogen der visschen met de kraakbeenderen van de luchtpijp (l.c.p. 70), doch juist hierop zou men zijn woorden (l.c.p. 65) willen toepassen, dat „de philosophische van aprioristische gedachten uitgaande

richting, dikwijls het juiste zal raden en zoo door een geniale samenvatting en inzicht de wetenschap snel vooruit zal helpen!"

Reeds lang broeide er iets tusschen St. Hilaire en Cuvier en eindelijk kwam de uitbarsting. De aanleiding werd de aanbieding van een verhandeling van Laurencet en Meyranx, waarin betoogd werd, dat de Koppootigen vergelijkbaar waren met, naar de rugzijde opgevouwen, Gewervelde dieren (15 Febr. 1830). St. Hilaire, die steeds de Unité de composition verdedigd had, loofde dit werk. Cuvier



Teekeningen van Cuvier (n. Kohlbrugge).

vier ging nader op deze zaak in en bewees, dat hier geen sprake van kon zijn. (zie figuur). De bouw, de ligging van de organen, het *type* was anders, en hierin heeft de verdere loop der wetenschap partij gekozen voor Cuvier. Nu echter eenmaal de strijd ontbrand was, liep hij over alle vraagstukken. Het werd nu de *strijd om de methode van de vergelijkende anatomie* (L u b o s c h. l. c. p. 381), en met Virchow kan men daarom beweren: „Geoffroy's strijd was Goethe's strijd."

G o e t h e interesseerde zich zeer voor de twist in de Academie, en zag de oorzaak duidelijk in (W. A. II Bd. 7. p. 171, 172):

„Wat echter deze tweedracht ongenoeslijk maakt, zou het volgende kunnen zijn. Daar de onderscheidende [C u v i e r] zich uitsluitend afgeeft met feiten, en dat wat hij volbrengt bewijzen kan, geen ongewone inzichten vordert, nooit iets voordraagt wat paradoxaal zou kunnen schijnen, daarom moet hij een grooter, ja een algemeen gehoor verwerven; daarentegen zal de andere [die van de idee uitgaat, een hoofd-

begrip weet te vatten, waaraan de ervaring zich langzamerhand ondergeschikt maakt en die in vol vertrouwen hierop leeft] zich meer of minder als een kluizenaar voelen, daar hij zich zelfs met hen, die 't met hem eens zijn, niet steeds weet te vereenigen."

Ten slotte moet dan de explosie komen, maar zelden als in dit geval „tusschen twee mannen, even oud geworden, sedert acht en dertig jaar collega's aan één inrichting, zoo langen tijd op één veld in verschillende richtingen verkeerend, elkaar uitwijkend, elkaar duldend, ieder voor zich door werkend, de fijnste levenskunst uitoefenend, maar ten slotte toch onderworpen aan een uitbarsting en eindelijk toch aan een openlijke strijd blootgesteld."

Duidelijk blijkt zijn belangstelling ook uit Goethe's bekende gesprek met Soret op 2 Aug. 1830 (Kohlbrugge p. 76). De eerste berichten van de Juli revolutie te Parijs kwamen in Weimar aan. Soret ging 's middags naar Goethe: „Nu", riep hij, „wat denkt U van deze groote kwestie? De vulkaan is tot uitbarsting gekomen, alles staat in vlam, het is in 't vervolg niet meer een handeling bij gesloten deuren." „Een vreeselijke geschiedenis," antwoordde Soret „maar wat zou men bij de bekende toestanden en bij zulk een ministerie anders verwachten, dan dat het met de verdrijving der koninklijke familie eindigen zou? „Wij schijnen elkaar niet goed te begrijpen mijn beste," antwoordde Goethe, „ik praat heelemaal niet over die menschen, het gaat bij mij om heel andere dingen. Ik praat over de, voor de wetenschap zoo hoogst belangrijke, strijd tusschen Cuvier en Geoffroy St. Hilaire, die in de Academie tot openlijke uitbarsting is gekomen!

Deze zaak is van het hoogste belang ging hij voort, en U kan er zich geen voorstelling van maken wat ik gevoel bij de tijding van de zitting van den 19en Juli. Wij hebben voortaan aan G. St. Hilaire een machtige geallieerde voor langen duur.

Van nu af zal ook in Frankrijk bij de studie der natuur de geest heerschen en de overmacht hebben over de stof. Men zal blikken kunnen werpen in de groote beginselen der schepping, in aan geheimen zoo rijke werkplaats van God en men zal het ademen van de geest voelen, die ieder deel zijn richting voorschrijft, en iedere afwijking door een innerlijke wet binnen de perken houdt of toelaat."

Maar in tegenstelling met wat vaak beweerd is, moet men het eens zijn met Kohlbrugge en Lubosch: *Over de afstammingsleer werd te Parijs in den Academie-strijd niet gesproken.*

De dood maakte een einde aan den strijd, Cuvier stierf 13 Mei 1832, Goethe volgde hem den 22 Mei.

Beide partijen waren in den strijd te ver gegaan: Toen Cuvier betoogde (12 Oct. 1829): „ik heb mij sinds lang alleen aan de weergave der feiten gehouden en bepaal mij tot een beschrijving", had Geoffroy terecht geantwoord (19 Oct.): „wat beteekenen de materialen alleen? Als men ze niet vereenigt en ze niet voor een gebouw gebruikt zijn ze onnut".

Hij had hierin wel gelijk, maar Cuvier had meer gedaan, dan alleen beschrijven!

Intusschen is nog zoo goed als geen melding gemaakt van Goethe's plantkundig werk en dit moet thans besproken worden.

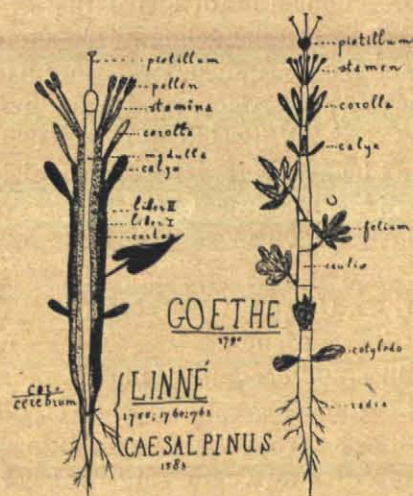
De oude *Caesalpinus* (zie IX) had in zijn boek: *De plantis*, van 1583 een bloementheorie ontwikkeld, die vrijwel onveranderd door *Linnaeus* was overgenomen. Nu had *Linnaeus* o.a. gezegd: ¹⁾ „Het wezen van bloemen en bladeren is hetzelfde, het wezen van knoppen en bladeren is hetzelfde”, en hij had daaraan toegevoegd, dat te weelderige groei uit bloemen bladeren laat ontstaan, terwijl een armelijke groei het omgekeerde te weeg brengt.

Nu is het woord principium (= wezen) bij *Linnaeus* een scholastische uitdrukking en zijn *Philosophia botanica* geeft op een andere plaats nadere inlichtingen over zijn meening.

Evenals *Caesalpinus* onderscheidt hij dan van binnen uit: merg (medulla), hout (liber I), bast (liber II) en schors (cortex) bekleed met epidermis. Nu meende *Linnaeus* dat een knop het einde was van een mergdraad, die door de schors was

doorgebroken. Bij de vruchtvorming vormen de bladeren een kelk (calyx) en hierdoor breken de binnen gelegen deelen naar buiten. Het vruchtbeginsel ontstaat uit het merg, de meeldraden bevatten houtdeelen.

Vergelijkt men dit met *Swammerdam's* meening over den groei der insecten („in het eerste hemd”, „het tweede huidje” etc., etc.) dan is het duidelijk, dat *Linnaeus* zich voorstelde, hoe de buitenste laag uitliep in de kelk, hoe de daarop volgende laag de kroonbladeren vormde, hoe vervolgens de daarbinnen liggende laag zich voortzette in de meeldraden en hoe ten slotte de laatste „huid”, het merg te voorschijn kwam om het vruchtbeginsel te vormen. De overeenstemming met de door



Swammerdam gevonden afwerping der huidvliezen bij de insecten, is zeer groot. Daarom was de naam *metamorphosis vegetabilis* zeer juist gekozen, maar men mag hieruit zeker niet afleiden, dat *Linnaeus* de meening was toegedaan, dat alle bloemdeelen homoloog zijn met bladeren!

Goethe had ijverig de werken van *Linnaeus* bestudeerd en deze steunde o.a. op *Malpighi's* onderzoek. Zooals reeds is uiteengezet, had deze de knop-schubben voor veranderde bladeren gehouden (VI). Bovendien had *Wolff* (XIII) de gelijkheid der zijdelingsche plantendeelen betoogd en zijn gedachten waren aan *Goethe* niet onbekend, doch diens embryologische methode kon hij niet naar

1) Principium florum et foliarum idem est, principium gemmarum et foliorum idem est. Gemmae constant foliorum rudimentis. Stipulae sunt foliorum appendices. Perianthium sit ex connatis foliorum rudimentis. Derivatio nutrimento ad squamas amenti, destructis flosculis mutantur in folia. Derivatio nutrimenti ad flosculos amenti fiunt folia calyces Luxurians vegetatio folia e floribus continuenda producit.

waarde schatten. (W. A. Bd. 6. 148. sqq), evenmin als de methode van De C a n d o l l e (zie aanstonds).

Reeds in 1790 was G o e t h e tot de overtuiging gekomen, dat, zooals K o h l b r u g g e opmerkt (l. c. p. 125): „alle zijdelingsche organen der planten terug te voeren zijn tot het oertype van het loofblad, en dit was slechts mogelijk, door aan „blad” een nieuwe beteekenis te geven en de geheele physiologische beteekenis van het blad uit het oog te verliezen.” Insteede van dit als een gebrek te voelen, zooals K o h l b r u g g e dit vindt, zou ik willen opmerken, dat de groote vooruitgang in de morphologie tot stand kwam, doordat men zich losmaakte van de physiologische beteekenis der organen en zoo het homologie-begrip schiep!

In ieder geval, en dit geeft ook K o h l b r u g g e toe (l. c. p. 128), is het zeker, dat G o e t h e heeft meegewerkt, om de starre botanie meer in beweging te brengen.

Zoo kwam G o e t h e tot de gedachte aan een oerplant, waarvan alle zijdelingsche organen in den grond der zaak bladeren waren. Als oorzaak voor de veranderingen zag G o e t h e de sapstroom aan (verg. Wolff XIII):

„Viel gerippt und gezackt, auf mastig strotzender Fläche,
Scheint die Fülle des Triebs frei und unendlich zu sein.
Doch hier hält die Natur, mit mächtigen Händen, die Bildung
An, und lenket sie sanft in das Vollkommnere hin.
Mäsziger leitet sie nun die Saft, verengt die Gefäße,
Und gleich zeigt die Gestalt zärtere Wirkungen an.”

Duidelijk en onomwonden verklaart hij: (W. A. Bd. 8. p. 81):

„Bladeren en bloemen, meeldraden en stempels . . . zijn alle identieke organen” . . . „Eenzelfde orgaan kan tot samengesteld blad uitgroeien en als stipula tot de grootste eenvoud teruggetrokken worden” . . . Dat G o e t h e niet den dieperen zin van deze metamorfose vatte blijkt wel uit zijn uitspraak: „men zou even goed kunnen zeggen een meeldraad is een samengetrokken bloemblad, als van een bloemblad, dat het een meeldraad is in den toestand van uitbreiding”. In 't algemeen maakte G o e t h e geen scherpe onderscheiding tusschen de verschillende soorten van metamorfose en hij gaf zich geen rekenschap, dat het homologie begrip vooral steunt op gelijke plaatsing en gelijke ontwikkeling, vandaar, zooals S a c h s opmerkt (l. c. p. 173), de pijnlijke indruk, die deze beschouwingen bij ons achterlaten.

Merkwaardig was, dat G o e t h e in den aanvang zelf niet goed begreep, hoe theoretisch zijn beschouwingen waren (Bd. 11. p. 17):

„Ik droeg de Metamorfose der planten levendig voor en liet met vele karakteristieke pennestroken een symbolische plant voor zijn oogen ontstaan. Hij (S c h i l l e r) vernam en bekeek dit alles met groot interesse en met een juist begrip; toen ik echter geëindigd had, schudde hij het hoofd en zei: dit is geen ervaring, dit is een idee.” Later begreep G o e t h e dat hij van exacte waarnemingen gekomen was tot een idealistische beschouwingswijze.

Deze jaren waren wel de bloeitijd van G o e t h e's biologische studies, later

raakte hij geheel bevangen door de natuurphilosophie. Zoo schreef hij een studie over de Spiraltendenz der Vegetation (1831), waarin hij o.a. beweerde (Bd. 7. p. 37/38): „maar hier hebben wij, op een hooger trap, werkelijk ontdekt, dat spiraalvormige organen in de plant tot in de kleinste deelen voorkomen, en wij zijn tegelijk zeker geworden van een streven naar spiraalgroei (Spiralen Tendenz), waardoor de plant haar levensloop volvoert en ten slotte afsluiting en volkomenheid komt.” De verticale tendens is de manlijke, de spiraalvormige, die er zich om heen windt, de vrouwlijke (l. c. p. 65—67)! Hier is niet meer de biologie aan het woord!

Ook in zijn studie *Verstäubung, Verdunstung, Vertropfung* (1820) zegt Goethe dingen, die men na Camerarius, Linnaeus, Koelreuter en Sprengel, voor onmogelijk zou hebben gehouden, b.v.: „die eeuwige trouwpartijen, die men nooit kwijt kan raken, waarbij de monogamie, waarop zedelijkheid, wet en godsdienst gegrond zijn, zich oplost in een vage zinnelijkheid, blijven onverdraaglijk voor een reine menschegeest”. Neen, zegt Goethe dan, „het stuifmeel is een lastig stof, dat de plant kwijt moet raken” en bevangen, door zijn lust, om overal éénheid te zien, vergelijkt hij 't stuifmeel met het reservezetmeel in de sagopalm, met de schimmels waaraan een vlieg sterft, met de sporen van roestzwammen enz. enz!

In het laatst van zijn leven (13 Feb. 1829) zei Goethe dat hij zich weer tot de botanie wilde wenden, ... „groote geheimen liggen nog verborgen, veel weet ik en van veel heb ik een vaag vermoeden”, maar het is gelukkig, dat De Candolle, Schimper, Brown en Braun de biologie wisten te verheffen uit den afgrond, waarin zij door de natuurphilosophie was gekomen!

Goethe, immer strebend sich bemühend, had ook van zich zelf kunnen getuigen: es irrt der Mensch, so lang er strebt!

Linnaeus had, zooals reeds is meegedeeld (IX), een poging gewaagd om tot een natuurlijk systeem te geraken. Onder invloed hiervan waagde Bernard de Jussieu (1699—1777) het, in 1759, om op zijn colleges ook zulk een natuurlijk stelsel te behandelen. Veel verder ging zijn neef: Antoine Laurent de Jussieu (1748—1836). Hij nam de zeer inspannende taak op zich, om alle bekende families (100) van diagnosen te voorzien. Hij voldeed hierbij dus aan Linné's eisch, om, beginnende met de kleinste groepen, langzaam tot de grootere op te klimmen.

Zijn systeem was in de eerste plaats gegrond op de van Ray afkomstige indeeling in planten zonder zaadlobben (Acotyledones), en planten met één en twee zaadlobben. Toch stelt hij deze groepen lang niet gelijk, immers alle planten zonder zaadlobben vormen slechts één klasse. Hierin zal Jussieu zeker beïnvloed zijn door Linné's kunstmatig stelsel. Als verdere kenmerken treden vooral op: 1e. de afwezigheid van kroonbladeren (apetalae) of de aanwezigheid van één ¹⁾ of meer kroonbladen (mono- en polypetalae) en 2e. de stand van de andere bloemdeelen ten opzichte van het vruchtbeginsel. Zoowel de meeldraden (stamina) als de kroonbladen

1) Vergroeidbladige kroon.

kunnen onder (hypo-), rondom (peri-) of op het vruchtbeginsel (epigyn) geplaatst zijn. [In het laatste geval noemt men thans dikwijls het vruchtbeginsel onderstandig, men kan natuurlijk de bloemdeelen dan bovenstandig noemen].

Het overzicht van Jussieu's systeem (1789) is dan (Sachs l. c. p. 127):

<i>Acotyledones</i>		Classis	I. Zwammen, Wieren, Mossen, Varenen, Najades.	
<i>Monocotelydenes</i>	{	stamina hypogyna	II. Aroideae, Typhae, Cypergrassen, Grassen.	
		perigyna	III. Palmen, Lilia, Narcissi, Irides.	
		epigyna	IV. Orchidae.	
<i>Dicotyledones.</i>	Apetalae	Stamina epigyna	V. Aristolochiae.	
		perigyna	VI. Elaeagni, Polygoneae.	
		hypogyna.	VII. Amaranthi, Plumbagineae.	
	Corolla	hypogyna	VIII. Labiatae, Scrophulariae, Boragineae.	
		perigyna	IX. Ericae, Campanulaceae.	
	Monopetalae	epigyna {	antheris	X. Composieten, in verschillende families verdeeld.
			connatis	
			antheris	
	Polypetalae	Stamina	epigyna	XI. Dipsaceae, Rubiaceae, Caprifolia.
			hypogyna	XII. Umbelliferae.
			hypogyna	XIII. Ranunculaceae, Papaveraceae, Cruciferae, Gerania, Tiliaceae, Caryophyllaceae.
	Polypetalae	perigyna	XIV. Onagrae, Salicariae, Rosaceae, Leguminosae.	
XV. Euphorbiae, Urticae en Coniferae.				
Diclines irregulāres				

Voor al de plaats der Najadeeën onder de Acotyledones treft er; eveneens de groepeerings van Coniferen samen Euphorbiaceeën e.a. tot één klasse.

Joseph Gärtner (1732—1791) gaf in 1788—1791 een boek uit: De fructibus et seminibus plantarum, waarin hij o.a. het groote verschil aantoonde tusschen de sporen der lagere planten en de zaden der hoogere planten. Ook leerde hij het verschil tusschen zaad en vrucht beter kennen dan zijn voorgangers.

vergeleken zooals de landen op een landkaart, naar allerlei zijden vertoonen zij eenige overeenstemming en de gedachte aan één reeks der organismen (la série des êtres naturels) moet worden opgeheven. De aan de metaphysica ontleende spreuk „natura non facit saltus” (de natuur maakt geen sprongen) heeft geen natuurhistorische grondslag. Evenals Cuvier hield De Candolle streng vast aan de constantheid van de soort.

In zijn hoofdwerk (Théorie élémentaire) gaf hij in 1813 p. 206 een negental groepen, die hij later (1819) iets meer tot grootere afdeelingen vereenigde. Toen gaf hij de volgende lineaire, en dus kunstmatige, doch didactische, rangschikking.

I. Vaatplanten of planten met Zaadlobben.

1. **Exogene**¹⁾ of **Dicotyledonen** (Tweezaadlobbigen).

A. Met dubbele krans bloembekleedselen (*perigoon*).

Thalamifloren (met veel bloembladeren, die *hypogyn* zijn; meeldraden ingeplant op bloembodem).

Calycifloren (met veel bloembladeren die *perigyn* zijn; meeldraden ingeplant op de kelk).

Corollifloren (*gamopetale*²⁾ met vergroeidbl. kroon; meeldraden ingeplant op de kroon).

B. *Monochlamydeae* (met enkelvoudig *perigoon*).

2. **Endogene** of **Monocotyledonen** (Eenzaadlobbigen).

A. *Phanerogamen* (de echte monocotylen).

B. *Cryptogamen* (Vaatkryptogamen en Najadeeën).

II. Celplanten of Acotyledonen (zonder zaadlobben).

A. Bebladerde (= Mossen).

B. Onbebladerde (= Thallophyten).

Het systeem werd toegepast in een reusachtig werk: *Prodomus systematis naturalis*, een werk, dat echter niet door De Candolle voltooid werd. Dit systeem heeft jaren lang dienst gedaan, al werden ook vele nieuwe ontworpen. De bekendste systemen zijn van Endlicher, Brogniart, Lindley, Bartling. Zoo ontwikkelde zich langzamerhand het tegenwoordig gebruikelijke.

Toch ligt niet hierin de grootste beteekenis van De Candolle, en evenmin in zijn hernieuwde uitgave van Lamarck's flora (1805), en ook niet in zijn leerboek van de physiologie, hoe belangrijk ook in vele opzichten.

De botanische morphologie echter dankt aan hem de grootste vooruitgang. In het voorbericht van de Organographie (p. VIII) vestigt hij de aandacht op Goethe's werk, al gaat hij zelf ook een eigen weg.

In het ze hoofdstuk van het ze boek van de Théorie élémentaire zegt hij o.a. (p. 92): „het gebeurt dikwijls in de algemeene huishouding der natuur (*économie générale*), dat een bepaalde functie, die tengevolge van een gegeven bouwplan, niet genoegzaam

1) De Candolle meende ten onrechte, dat de diktegroei bij de Dicotylen van buiten af, bij de Monocotylen van binnen uit plaats vond (zie XX).

2) Thans meest sympetalen genoemd.

vervuld kan worden door het orgaan, dat er gewoonlijk voor bestemd is, geheel of ten deele vervuld wordt door een ander." . . . „Aldus, hoewel het waar zou zijn indien men beweerde, dat de functie van de organen, in 't algemeen het belangrijkste is om te kennen, is dit gebruik, in vele gevallen, veranderd, aangevuld of omgekeerd door het algemeene bouwplan (*systeme général de l'organisation*).

Het is dus dit algemeene systeem der organisatie, het is deze *symmetrie* van de organen, vergeleken met elkaar, die in werkelijkheid het belangrijkste is om te kennen voor de algemeene ontleedkunde en voor de natuurlijke rangschikking der wezens."

(p. 93). „Deze symmetrie der deelen, wezenlijk doel van de studie der natuur-onderzoekers, is dus niets dan het geheel, dat voortkomt uit de onderlinge rangschikking (*disposition relative*) der deelen; alle keeren, dat deze onderlinge rangschikking naar hetzelfde plan geregeld is, hoe dan ook verder de vormen der verschillende bijzondere organen gewijzigd zijn, vertoonen deze wezens onderling een soort van algemeene gelijkenis die de minst geoefende oogen treft; dit is wat men, in de natuurlijke historie, met den naam *habitus* (algemeen voorkomen) aanduidt. . . .” Het is duidelijk, dat de symmetrie leer van De Candolle (die steunde op Correa de Serra) in den grond van de zaak de homologie-leer is, juist in dien tijd door Camper, Cuvier, Vicq d'Azyr, Goethe, G. St. Hilaire in het dierenrijk verdedigd.



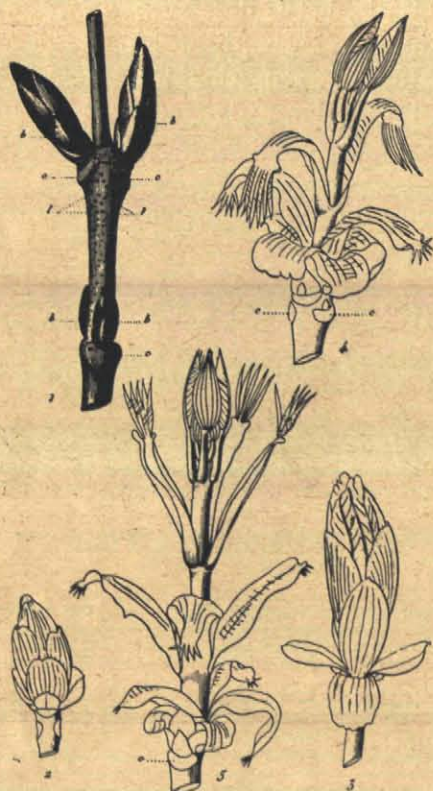
Augustin Pyrame de Candolle.

Drie oorzaken zijn er, die moeilijkheden opleveren (in 1813 noemde hij vooral re en 3e, p. 94) n.l. de abortus, de degeneratie en de adherentie.

Door uitwendige omstandigheden, als b.v. insectenbeet, ontwikkelt zich soms een orgaan niet, doch dit geschiedt soms ook door de algemeene organisatie, zoo b.v. bij de kastanje, die in de jonge vrucht drie hokjes heeft en in ieder twee zaden, terwijl hiervan vele te gronde gaan. Soms geven vergroeiingen, monstrositeiten, nog aan, hoe de werkelijke symmetrie is, doch meestal is men aangewezen op de analogie, de vergelijking met andere soorten (p. 97, p. 99). Indien men geen spoor meer aantreft van een verdwenen orgaan, kan men zich denken, dat dit is geschied in heel jonge stadia (p. 106), b.v. bij bloemen, waar men 5 meeldraden moest verwachten terwijl er slechts 4 zijn.

„Alles in de natuur dwingt ons om te denken, dat de organismen in hun innerlijk wezen (dans leur nature intime), regelmatig zijn" (p. 102).

Zooals Sachs (p. 142) terecht opmerkt, is het begrip „verdwijnen van een orgaan", zeer merkwaardig bij iemand, die de constantheid der soorten verdedigt, daar het orgaan reeds ontbreekt, dat juist nog verdwijnen moet.



Pl. 20.

Pl. 20. 1. Jonge tak voor de ontwikkeling der knoppen. Men ziet de lenticellen (l, l), de nog niet ontwikkelde knoppen (b b) en de lidteekens van de oude bladen (c c). 2, 3, 4, 5. Meer ontwikkelde knoppen, om de vooruitgang der knopschubben aan te toonen, veranderd in bladeren, en om te laten zien, dat de schubben gesteeld zijn.



Pl. 33.

Pl. 33. Doorgegroeide roos (Rose prolifère), fig. 6 en 7, meeldraden half veranderd in kroonbladen.

Beide uit Organographie, op 1/2.

Vaak komt de abortus, het verdwijnen van een orgaan tot stand, doordat een ander sterk uitgroeit (verg. de beschouwingen v. Goethe, G. St. Hilaire).

De degeneratie treedt o.a. bij de vorming van dorens en dergelijke. Van meer belang is weer de derde oorzaak, de vergroeiing (adherence, l.c.p. III, s.q.q.). Een moeilijk geval vormen hierbij de stampers, die uit verschillende vruchtbladeren

zijn opgebouwd. Breedvoerig gaat De Candolle het voor de systematiek zoo belangrijke vraagstuk na of een vruchtbeginsel uit vele bladen opgebouwd primitiever is dan één uit slechts een enkel bestaande. Merkwaardig is, dat hij toch de Ranunculaceëen beschouwde als de hoogst ontwikkelde gewassen, daar zij alle kransen bezitten en iedere krans uit vele deelen bestaat!

De rangschikking der bloemdeelen bespreekt hij ook, doch eerst door Schimper's werk werd dit vraagstuk duidelijker.

De metamorphenleer werd in principe door De Candolle aanvaard, al maakte hij een streng onderscheid tusschen de „normale” metamorphose, zooals die aan één stengel in zijn verloop te zien is en de abnormale, zooals die bij vergroeningen zichtbaar wordt.

De botanische morphologie, reeds op weg geholpen door De Candolle, werd een goed stuk verder gebracht door Karl Friedrich Schimper. In 1803 werd hij te Mannheim geboren, studeerde eerst te Heidelberg theologie, doch later werd hij plantenverzameelaar van beroep en reisde in die qualiteit door Z. Frankrijk. Teruggekeerd, studeerde hij medicijnen.

Van 1828—1842 leefde hij in München, steeds echter botanische reizen uitvoerend. Het laatste gedeelte van zijn leven sleet hij te Schwetzingen, waar hij in 1867 stierf.

Uit zijn werken leert men, haast op iedere regel, de man van het vak kennen, de geboren botanische morpholoog. Wel was hij in den beginne nog bevangen door de natuurphilosophie van het begin der negentiende eeuw, doch hij wist zich hieraan te ontworstelen.

Reeds voor 1830 (dus vóór Goethe's artikel over de Spiraltendenz) had Schimper zijn theorie van de bladstand geschapen. Hij droeg zijn leer voor; o.a. in 1834 te Stuttgart en in 1835 verdedigde Alexander Braun de theorie in Flora. Ook verscheen in 1835 in Geigers Magazin für Pharmacie (28e Bd.) een Beschreibung des Symphytum Zeyheri, waarin de theorie duidelijk is uiteengezet. Eindelijk leverde Braun in zijn werk: Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur (1849—1850) en vooral in zijn studie over de schubben der Coniferen veel materiaal tot steun van deze theorie.

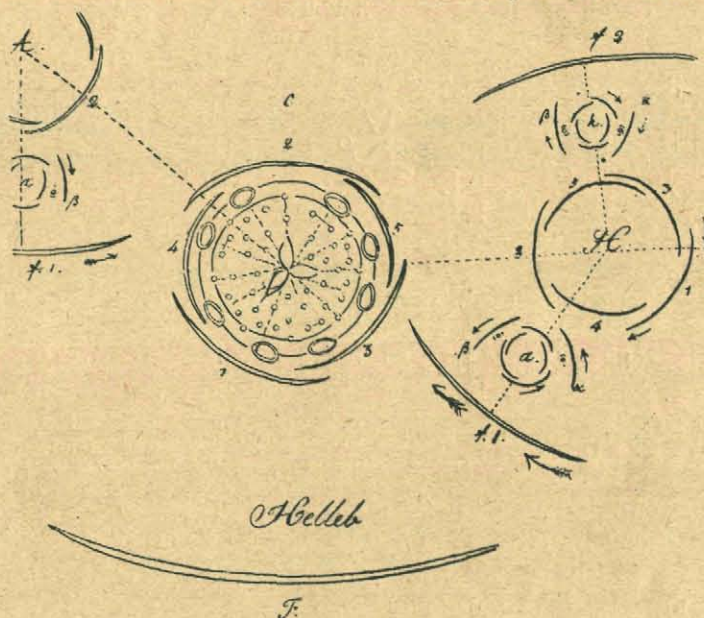
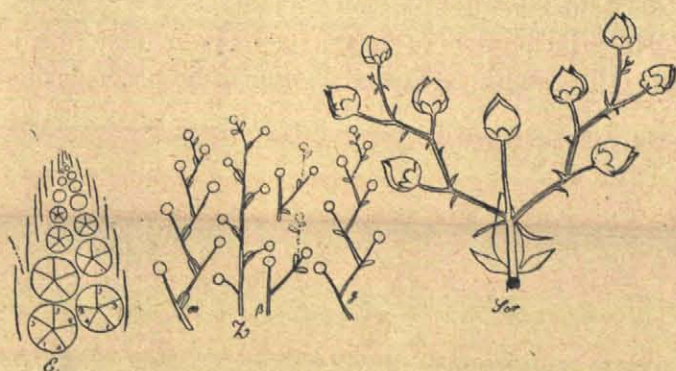


Diagram van Helleborus (n. Schimper).

Men geeft dan ook aan de theorie meestal den naam van beide onderzoekers: Schimper en Braun.

Voor vele menschen is er slechts zooveel wetenschap in een vak, als men in wiskunde kan uitdrukken¹⁾ en voor hen moest de bladstandtheorie wel veel bekoring bieden! Ook echter voor vele anderen; immers, hier werd een nieuwe beschouwingswijze ingevoerd en tegelijk consequent doorgevoerd, die talloze nieuwe gezichtspunten



Bloeiwijzen (o.a. van *Scrophularia*) n. Schimper.

opende op bestaande problemen en die allerlei verschijnselen tot één groot geheel vereenigde.

Schimper nam aan, dat de groei van de stengel langs een spiraalvormige lijn voortschreed en dat de vorming van bladeren niets was dan een plaatselijke versterking van de groei. De mathematische formuleering van deze spiraal leverde meestal

de breuken $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}$ etc. op, de opvolgende termen van de bekende kettingbreuk²⁾

Wel kreeg hij ook wel eens andere getallen, doch dan hielp hij zich (bv. Beschreib. d. Symph. p. 80) aldus $\frac{2+5}{5+13} = \frac{7}{18}$ en kon op die wijze zijn

genetische spiraal toch redden. Echte kransen bestonden niet, het waren spiralen met korte internodiën en al zou later het onderzoek der jonge organen aantoonen, dat deze hypothese van Schimper een geheel verkeerde veronderstelling was³⁾, de gedachte leidde er toe, de bladstand theorie ook toe te passen op de bloemen. En ziet, de kelkbladen van de roos⁴⁾, de bladen van *Helleborus* (zie figuur) leerden hem werkelijk de bladstand $\frac{2}{5}$ in de bloem kennen. Zoo legde hij den grondslag van de diagramleer, die in Eichle's Blüthendiagramme (1883) wel het hoogtepunt zou bereiken. Ook de kruisgewijze bladstand werd door hem als een spiraalsgewijze opgevat (l. c. p. 86, 87). De bloeiwijzen werden ook door hem onderzocht, en in het genoemde werk werd natuurlijk vooral de schicht door hem aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen. Zooals uit de bijgaande figuren (een deel uit tafel 6) blijkt, vestigde hij de aandacht hierbij op het Helmkruid (*Scrophularia*), ook thans nog een geliefd koosd object in het morphologisch-botanisch onderwijs.

1) Dit is zeer merkwaardig voor empirische vakken en voor die met een historische strekking zooals de biologie!

2) Schimper schreef $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}$

3) Zie o. a. XXIII.

4) In de figuur van De Candolle had één der blaadjes slechts aan één zijde geveerd moeten zijn.

Zijn bloementheorie sloot prachtig aan bij de abortus-leer van De Candolle en tevens bij de door Goethe zoo krachtig verdedigde metamorphen theorie; en dit zal ook tot de groote verbreiding der zienswijze zeker hebben bijgedragen.

„Nergens is een toeval” roept Schimper uit. „Laat niemand zich vleien te weten wat een bloem is, ... die niet de wetten van de bladperioden verstaat.” „Bloemen”, zegt hij dan (l. c. p. 92), „zijn samengebonden, en strenger dan te voren meest placht te geschieden, naar de formaties afgegrensde bladperioden.”

„Men heeft het nu gemakkelijk en behoeft niet meer gedurende een paar jaren die groote moeite, oplettendheid en onuitsprekelijke moeite te geven, die ik er op aanwendde! ... Voor men zich een oordeel toevertrouwt, studeere men.” (l. c. p. 118). — Inderdaad voerde Schimper, die zelf nog graag van streven (tendenz) sprak, de biologie terug uit het gebied van de speculatieve natuurphilosophie, naar dat van de nuchtere waarneming. Zijn moeite was niet voor niets geweest.

— De nieuwere systemen zooals die van Endlicher (1836), Brongniart (1843), Alexander Braun (1864), Eichler (1883) en Engler (1886) worden in de grootere leerboeken der botanie behandeld en wij kunnen hier dus met een verwijzing daarheen volstaan. — Over Brown zie No. XVII, over Hofmeister XXIII.

DR. A. SCHIERBEEK.

LITTERATUUR.

Het is mij een aangename plicht om hier mijn dank te brengen aan Prof. Dr. J. C. Schoute te Groningen, die mij de botanisch-morphologische litteratuur van het begin van de vorige eeuw leerde kennen.

A. L. de Jussieu. *Genera plantarum*. 1789.

Ann. d. sc. naturelles T. VII 1837. Biographie door Brongniart.

A. P. de Candolle. *Théorie élémentaire de la Botanique, ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux*. Paris, 1813. (2e druk 1819).

Idem. *Organographie végétale ou description raisonnée des organes des plantes, pour servir de suite et de développement à la Théorie Élémentaire de la botanique, et d'introduction à la Physiologie végétale et à la description des familles*. Paris 1827.

Idem. *Physiologie végétale* 1832.

De la Rive. *Notice sur la vie et les ouvrages de A. P. De Candolle*. Genève 1845.

J. Geoffroy Saint Hilaire. *Vie, travaux et doctrine de Geoffroy St. H.* Paris 1847.

G. Saint Hilaire. *Philosophie zoologique*.

Owen. *Cours de leçons hunteriennes*. 1843.

Idem. *Principes d'ostéologie comparée ou recherches sur l'archétype*. Paris 1855.

Idem. *Report on the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*. 1846.

Kohlbrugge, J. H. F. *Historisch-Kritische Studien über Goethe als Naturforscher*. Würzburg 1913.

A. Hansen. *Goethes Metamorphose der Pflanzen. Geschichte einer botan. Hypothese*. 2 T. Giessen 1907.

Idem. *Goethes Morphologie*. *ibidem* 1919.

W. Lubosch. *Der Akademiestreit zwischen Geoffroy St. Hilaire und Cuvier*. *Biol. Centralbl.* 1918 Bd. 38.

In de 4 laatstgenoemde studies, waarvan ik de laatste het hoogst stel, vindt men zeer volledige literatuur-opgaven, waarheen dus verwezen mag worden.

Als biographie van Goethe, waarin, zooals in bijna alle litteraire werken, diens verdiensten op natuurwetenschappelijk gebied, te hoog zijn aangeslagen, zij verwezen naar:

G. Witkowski. Dichter und Darsteller. I. Goethe. Leipzig, etc. 1899.

G. Link. Goethes Verhältnis zur Mineralogie und Geognosie. Jena 1906.

M. Sempër. Die geologischen Studien Goethes. Leipzig 1914.

Goethe. De natuurwetenschappelijke werken zijn het beste te vinden in de z.g.n. Weimar-Ausgabe (W. A.), en wel vooral Band 6, 7, 8. Zij dateeren vooral uit de jaren $\pm$ 1780—1790 en werden veel later weer opgevat.

De werken van Schimper en Braun zijn in de tekst genoemd. Verder mogen genoemd worden:

Flora. Bd. XVIII. I. 1835. Alex. Braun: Dr. Carl Schimpers Vorträge über die Möglichkeit eines wissenschaftlichen Verständnisses der Blattstellung. (p. 145, 161, 177).

Verder p. 39. en p. 737.

Braun. Nachträgliches.

Döll. Zur Geschichte der botanischen Morphologie. Bot. Zeit. 36. 1879.

Martius. Über die Architektonik der Blüten. Isis. 1828. S. 522 en Isis 1829. S. 333.

REISHERINNERINGEN UIT SPITSBERGEN EN NOORDELIJK SCANDINAVIË

DOOR

DR. G. J. VAN OORDT.

II.

SPITSBERGEN, een uit vele eilanden bestaande Archipel, ligt ongeveer 500 mijl ten N.N.W. van de Noordkaap, tusschen $76^{\circ}30'$ en $80^{\circ}30'$ N. Br. Het totale oppervlak van deze eilandengroep bedraagt ongeveer 65.000 KM², d.i. ongeveer de oppervlakte van België en Nederland samen. Eeuwen lang is het, hoewel steeds druk bezocht, „Niemand's Land" geweest, totdat het in het voorjaar van 1920 door de Parijsche Spitsbergen-conferentie aan Noorwegen, dat evenals Zweden zeer veel gedaan heeft voor het wetenschappelijk onderzoek van Spitsbergen, werd toegewezen.

Van de vijf grootere eilanden is West-Spitsbergen het grootst, het beste onderzocht en het beste toegankelijk. Vele en diepe fjorden dringen ver het land in; van deze is de Ijsfjord door de vele minerale rijkdommen, wel het belangrijkste. Deze Fjord, die meer dan 100 KM. ver het land indringt, bezit aan zijn mond een diepte van ongeveer 400 M., waarvoor, zooals bij alle echte fjorden het geval is, een drempel ligt, en heeft, meer naar binnen toe een gemiddelde diepte van 150 à 200 M.

Voor het Noordelijk gedeelte van de Westkust ligt Prins Karel Voorland, een langgerekt eiland met vele hooge toppen.

Het Noord-Oostland, dat tot nu toe, omdat het zoo moeilijk bereikbaar