

**DIERKUNDIGE TAXONOMIE EN SYSTEMATIEK :
GEZICHTSPUNTEN EN METHODES**

De studie van de onderlinge verwantschap bij de dieren gebeurt in drie stadia :

Een eerste heeft de kennis der soorten, der geslachten, der families, der orden en der klassen tot doel. Men gebruikt hiervoor de beschrijving, de studie van nuttige, onderling verschillende eigenschappen, dichotomische tabellen en zij aanvaardt een vaste en praktische nomenclatuur. Dit alles is de *Taxonomie*, afgeleid van het woord *taxon*, een term waarmee men elke afdeling van de classificatie aanduidt.

Het tweede stadium vertrekt van de door de taxonomen voorgestelde afdelingen, de taxa, en van praktische veranderingen die zij voorgesteld hebben als eerste benadering van een natuurlijke classificatie. Men neemt kennis van hun vergelijkende anatomie, hun manier van leven, hun verdeling in de ruimte en in de tijd, en indien mogelijk ook van hun fysiologie en hun biochemie. Hier van vertrekkend probeert men een *samenhangend geheel* uit te werken, dat nauwkeurig de verwantschapsbanden weergeeft en zo een reconstructie van de fylogenetische geschiedenis van de taxa opbouwt. Dit werk noemde Cuvier in zijn tijd *Methode* en noemen wij nu de *Systematiek*. Dit woord is internationaal en spreekt ons meer aan.

De derde stap vertrekt ook van de door de taxonomen aanvaarde afdelingen maar zij besteedt meer aandacht aan de *populaties* en aan de populatiegroepen die een soort vormen. Door de analytische methodes van de genetica te gebruiken en door de verscheidenheid in de populaties te vergelijken met de geografische en de ecologische gegevens bestudeert zij de microëvolutie die steeds verder gaat. Zij verdiept zich in de wetten van aanpassing en rasvorming. Deze nog relatief jonge wetenschap werd door Julian Huxley (1940) « de nieuwe systematiek » genoemd. Soms noemt men ze ook « bio-

systematiek » en « populatiegenetica », maar deze bepalingen hebben ook een andere soms bredere of beperktere betekenis. Ik verkijs *Systematiek van de populaties*.

Deze uitdrukking lijkt mij juist daar het duidelijk is dat de activiteit die hier wordt bedoeld slechts een deel is van de gehele systematiek, die voorlopig door haar methoden autonoom geworden is en gespecialiseerd op het elementaire niveau van een natuurlijk systeem (van de populatie tot de soorten). Zij zal zeker steeds verder trachten te werken en ons de vorming van geslachten, families, orden, klassen, en hoofdafdelingen beter doen begrijpen. Vele neodarwinisten geloven daarbij dat het voldoende is de microëvolutie volledig op te lossen om de macroëvolutie te begrijpen. Dit valt echter wel te betwijfelen, indien men rekening houdt met de ideeën die men heeft over de microëvolutie.

*
**

De *Taxonomie* zet in met Linnaeus. Hij voorzag haar van een praktisch omlijsting (soorten, geslachten, families, orden, enz.) en van een nomenclatuurmethode (een latijnse binominale nomenclatuur) die het opnemen van steeds nieuw gevonden dingen in de wereldfauna mogelijk maakt.

De *Systematiek* gaat terug tot Aristoteles, maar de eigenlijke pioniers van de wetenschappelijke eeuw waren John Ray (1628-1705), Linnaeus (1707-1778) en Buffon (1707-1788). Hun fundamentele principes werden naar voor gebracht en verwoord door Cuvier, aan wie men het inschakelen van gegevens uit de vergelijkende anatomie en de paleontologie te danken heeft.

In de praktijk kan eenzelfde zoöloog zeer goed een taxonoom (hij moet hier beginnen) en een systematieker zijn. Dit was vanzelfsprekend het geval met Linnaeus. In verschillende werken gaat men zonder het te weten van de taxonomie naar de systematiek over. Er zijn daarbij problemen die daar tussenin liggen en die men moet behandelen zonder rekening te houden met dit onderscheid. Maar de biologie heeft ons geleerd uitdrukkingen te gebruiken en steeds een onderscheid te maken, wat dikwijls praktisch is, zelfs indien ze niet volledig afdoend zijn : *germen en soma, levend en niet-levend* beantwoorden aan begrippen die niet beslissend tegenover elkaar staan daar ze de daar tussenin liggende mogelijkheid aanvaarden. Het komt vooral neer op de verstaanbaarheid en niet op een gefilosofeer over verheven opvattingen. Toch is het meestal gemakkelijk de drie richtingen die de aandacht vestigen op de taxonomie, de systematiek en de populatiegenetica van elkaar te onderscheiden :

Een malacoloog zal een dichotomische tabel opstellen om slakkensoorten te determineren. Hij beschrijft een nieuwe slakken-

soort, hij zal een diagnose geven om de *Helicidae* van de *Arionidae* te onderscheiden. Hierin ligt dus het werk van een *taxonoom*.

Maar een andere zoöloog bestudeert en vergelijkt de bouw van het pericardium van de slakken en bepaalt zijn coeloomnatuur. Hij zal de juiste waarde toekennen aan het verschijnen van de landslakken met longen naast de kieuwslakken. Hij bestudeert de heraanpassing van de lichaamsbouw en de diepgaande asymmetrie van deze slakken. Hij zoekt de embryologische, biochemische en ethologische kenmerken van de *Helicidae* en de *Arionidae* op. Dit heeft men zeker allemaal niet nodig om slakken te determineren, noch om soorten in geslachten of om geslachten in families in te delen; men heeft dit zelfs niet nodig om de hoofdafdeling der Mollusca in Amphineura, Lamellibranchiata, Gastropoda en Cephalopoda in te delen. Het doel is niet te herkennen maar beter te begrijpen. Dit is de *systematiek*.

Nog een andere zoöloog bestudeert de kleur van de slakkenhuisjes, en vooral het feit dat er bij *Cepaea nemoralis* en *Cepaea hortensis* huisjes zijn die eenkleurig geel of eenkleurig bruin zijn, één band of veel banden hebben. Hij vraagt zich af of deze variaties erfelijk zijn en of ze aan de Mendelwetten gehoorzamen. Hij vergelijkt het procent gele, bruine en gebande huisjes volgens de grondkleur van de vindplaats. Hij volgt de veranderingen van dit procent volgens het seizoen en de jaren. Hij probeert een relatie te ontdekken tussen dit procent en de huisjes die de lijsters vinden. Hij doet natuurlijk aan *systematiek van de populatie*.

Er komt een moment waarop de taxonomische studie van een groep bijna beëindigd is. Dit is reeds het geval voor de nu levende vogels en zoogdieren. Dan kan men aan nieuwsgierigen goede identificatiewerken geven waarmee de determinatie van een voorbeeld zeer juist kan doorgevoerd worden. Van dat ogenblik af zal niemand nog echt taxonomisch werk in het wetenschappelijk onderzoek van de natuur moeten zoeken. Men gaat nu aan echte systematiek doen. Dan is de struisvogel niet meer een « vogel die niet vliegt » maar een probeersel in de evolutie van de Sauropsida, dus een morfologisch, anatomisch, embryologisch en ecologisch probeersel... Doch voor het grootste gedeelte van de waterdieren en de geleedpotigen wordt de taxonomie nog steeds druk bestudeerd en blijft men voorlopig nog naarstig doorwerken. Dit groeit geleidelijk aan. Zo komt er pas vooruitgang in de systematiek en de populatie-systematiek. Het is niet omdat ik het onderscheid tussen de taxonomie en de systematiek nogmaals onderstreep dat ik enig misprijzen zou willen uitdrukken voor de taxonomie. Ikzelf ben taxonoom en ik zou mij niet anders kunnen gedragen voor een collectie van duizend wespensoorten die één voor één gevonden werden bij opzoekingen in Maleisië en op de Filippijnen.

Ik ben er zelfs van overtuigd dat *studenten in de biologie een goede inleiding tot de taxonomie nodig hebben*. Meestal krijgen zij die niet. Ook in de plantkunde trekt men niet genoeg nut uit het gebruik van een flora. Dit is nog van veel groter belang in de dierkunde waar men niet eens over bruikbare fauna's beschikt en waar het verzamelen van didactisch materiaal een probleem op zichzelf stelt. Men mag zich zeker niet tevreden stellen met enkele vogels en insecten te determineren met gekleurde platen die elke analytische inspanning uitsluiten. Het is veel beter een inleiding te houden tot de taxonomie met behulp van een precieze determinatie van enkele dieren uit één homogene groep zoals b.v. enkele wespen of enkele snuitkevers. Zo krijgt een student een idee over een soort, een geslacht, de variabiliteit, de kenmerken die hen van elkaar onderscheiden, de meer secundaire kenmerken en geeft hij zich rekenschap van het werk van de taxonoom en van de wijze waarop men wat licht gaat zien in de verscheidenheid. Ikzelf los dit probleem op door aan mijn studenten een dichotomische tabel van de sociale wespen van België te tonen. Ik vind wespen een eersterangs materiaal dat relatief gemakkelijk te bekomen is. Nergens vindt men echter zulke dichotomische tabellen, voor didactisch gebruik, in de handel.

*
**

In zijn gewone vorm kan *de taxonomie zeer subjectief lijken*. Zeer dikwijls krijgt men de indruk dat het gaat om een soort intuïtie die de taxonoom aanzet meer belang te hechten aan het éne kenmerk dan aan het andere, of die hem doet beslissen twee families te aanvaarden in plaats van drie. Deze indruk is vals, want de taxonomische regelingen zijn bekomen door een gissen en missen met een voortdurend hernemen en steeds maar verbeteren. De tabel die ik gebruik om enkele soorten sociale wespen te determineren is niet het werk van één persoon maar het produkt van een twaalfstal opeenvolgende probeersels die verschillende mensen opstelden, allen Hymenoptera Vespidae-specialisten. Beschrijft een taxonoom een nieuwe soort dan zegt hij niet onweerlegbaar dat het een nieuwe soort is, maar hij formuleert een hypothese dat het er een zou kunnen zijn. Men is maar zeker van de waarde van de nieuwe soort als nieuwe monsters de eerste diagnose bevestigen, en dan alleen als meerdere taxonomen uiteindelijk uit eigen ondervinding tot de waarde en de grenzen van deze soort zullen besluiten. De laatste tijd heeft men echter een nieuwe taxonomische methode zien ontstaan die juist het subjectieve element in het waarden van overeenkomsten en verschillen tussen verzamelingen van levende wezens weet uit te schakelen. Dit is de *numerieke taxonomie* van Sokal en

Sneath ⁽¹⁾. Zij bestaat in het determineren en meten van tenminste veertig verschillende kenmerken en ze te beschouwen alsof geen enkel kenmerk meer waarde heeft dan een ander. Deze cijfers worden dan onderworpen aan een aangepaste factoranalyse die uiteindelijk een objectieve classificatie en een graad van gelijkenis in cijfers aanduidt. Deze statistische methode laat toe, de besluiten waartoe een taxonoom veel langzamer zou komen, te verbeteren door er een soort puzzel van te maken met proberen en verbeteren. Zij laat ook toe moeilijke problemen waar de taxonomen niet gemakkelijk over akkoord geraken, op te lossen. Het feit dat zo'n numerieke taxonomie mogelijk is en op een eenvoudige wijze de gegevens bevestigt waartoe de taxonomen slechts na hard werken komen, en vooral het feit dat deze methode veronderstelt dat alle gemeten en vergeleken kenmerken even belangrijk zijn, indien men er een voldoende aantal heeft, toont goed aan dat de taxonomie nog geen verklarende systematiek is. Bovendien, bevestigen degenen, die zich met deze numerieke taxonomie bezighouden, hierbij met reden dat zij niet de bedoeling hebben het verloop der opeenvolging der geslachten te bewijzen.

*
**

Sinds de dierkundigen de evolutietheorie hebben aanvaard, heeft het geheel der dieren een zin en een toekomst. Men zou zelfs kunnen denken dat de systematiek gaat gelijken op de fylogenetica. Toch is de fylogenese zoals men ze nu verstaat helemaal anders dan die welke de Duitse zoölogen uit de school van Haeckel aanhingen. Zij is reeds erg beïnvloed door de eigen denkmethode van de populatiesystematiek, die op haar beurt geïnspireerd is door de neodarwinistische biologie.

Zoals Ernst Mayr ⁽²⁾ duidelijk aantoonde hebben de moderne biologen *de typologische denkwijze* laten vallen en vervangen door « population thinking », de zienswijze van een naturalist die *de veranderingen van de populaties waarneemt*.

Voor de typologen die de navolgers zijn van Plato en van de natuurfilosofie zijn de georganiseerde wezens gebouwd in functie van een idee, een ontastbare werkelijkheid. Alles wat volgens hetzelfde plan gebouwd is en volgens dezelfde principes, is fundamenteel hetzelfde. Alle individuen zijn in zekere zin gelijk aan elkaar en onderling verwisselbaar. De variabiliteit die ze onder elkaar ver-

⁽¹⁾ Zie hiervoor : P. H. A. SNEATH en R. R. SOKAL, *Numerical Taxonomy* (Nature, London, vol. 193, 1962, blz. 855-860).

⁽²⁾ E. MAYR, *The evolutionary significance of the systematic categories* (Uppsala Universitets Årsskrift, 1958, nr. 6, blz. 13-20). *Darwin and the evolutionary theory in Biology* (Evolution and Anthropology: a Centennial Appraisal, The Anthropological Society of Washington, May 1959).

tonen is van bijkomstig belang, ze houdt niet meer werkelijkheid noch betekenis in dan de schaduw van de voorwerpen uit de beroemde allegorie van Plato.

Voor de « populatie »-naturalist is elk organisme uniek en elke nieuwgeborene is altijd iets nieuws; het type is een abstractie, terwijl de variatie die bij elk individu voorkomt, een objectieve realiteit is. Later pas zullen wij uitleggen dat de zoölogische typen geëvolueerd zijn. In werkelijkheid zijn het de individuen zelf die veranderd zijn, die zoveel morfologische, genetische en ecologische vondsten gerealiseerd hebben en die eigenlijk de verschillen die wij terugvinden in het stelsel der dieren, opgebouwd hebben.

Maar weer eens vindt men opvattingen die liggen tussen de twee uitersten, hier voorgesteld. Ik wil niet zeggen dat Haeckel, Duits typoloog maar ook hoofd van de Duitse positivistische school, een typische platonische idealist was! Daarbij moet men de kritiek die ik hier naar voor breng juist verstaan. We moeten terug gaan naar de oorsprong om het belangrijk werk van Haeckel en de fylogenetische bespiegelingen die haar hebben geïnspireerd in hun verband te ontleden. Ik ga hier eerder een kritiek leveren op een karikatuur van de typologische evolutieve systematiek, karikatuur die zich gemakkelijk in onze geest vastzet, wanneer op de universiteit een elementaire cursus dierkunde bestudeerd wordt, waarbij de professor niet noodzakelijk steeds goed begrepen wordt.

Hier dan deze karikatuur :

1. Het leven vangt aan met een *eerste cel*. Deze cel evolueerde en werd een Protist. Men vindt nog steeds in de huidige natuur eencelligen, die gelijken op het vertrekpunt van het planten- en dierenrijk.
2. Een Protozoön is gelijk aan het *bevrucht ei van een Metazoön* daar ze allebei eencellig zijn.
3. Een eenvoudige kolonie van samengegroepeerde Protozoa is gelijk aan een *morula*, het embryologische stadium dat de eerste blastomeren bereiken die zelf ontstaan uit de deling van het ei van een Metazoön.
4. Een kolonie van Flagellaten-Protozoa van het type *Volvox* komt overeen met een *blastula*, het embryologische stadium van de Metazoa dat op een holle sfeer lijkt.
5. De overgang van de Protozoa naar de Metazoa wordt gerealiseerd door soorten *Volvox*, die zich ontwikkelen als *gastrula's*. Dit is volgens een *Gastraea*-plan.
6. De *hydra* is een primitieve *Gastraea* die zich vastgehecht heeft. De andere Holvedieren zijn min of meer ingewikkelde variaties van het *diploblastische* organisatieschema van de Hydra.
7. Van nu af aan zijn de dieren *triploblastisch*, *gemetameriseerd* en bezitten ze een *coeloom* wat allemaal beantwoordt aan het

organisatietype van de *Wormen*. Hieruit ziet men geleidelijk de Geleedpotigen en de Insekten ontstaan, maar ook de Plattwormen, de Mollusken, en misschien zelfs de Stekelhuidigen.

8. Hierna blijven nog de *Chordadieren* over; maar hier geraakt men niet akkoord over het feit of zij een gemeenschappelijke oorsprong hebben met de *Echinodermata* die ook zoals zij *Deuterostomen* zijn; men weet ook niet of men de Deuterostomen moet houden voor produkten van een directe evolutie, vertrekkende bij de Annelida of dat men een fylogeneese moet voorzien in Y-vorm met de Epineure Chordata die veel dichter staan bij de Holvedieren en die dan de Annelidastadia niet zouden doorgemaakt hebben.
9. Zoals bij de eencellige Protozoa zijn alle dieren geleidelijk in het *Gastraeastadium*, dan in het Annelidastadium enz. gekomen. Elk nu levend dier vertrekt van het eencellig ei en bereikt zijn uiteindelijke organisatie langs verschillende embryonale stadia die ons terug alle organisatietypen doen herinneren die zijn vroegere voorouders doorlopen hebben en waar zij gedurende lange perioden halt hielden.

Vele van deze dingen zijn mogelijk, andere eerder onmogelijk. Hier wordt een beslistheid aan de dag gelegd die wij niet zo maar mogen aanvaarden. Men bemerkt dat de inspanning om een monofyletische of een zo weinig mogelijk polyfyletische hypothese op te stellen erg ten nadele is van de vroeger geformuleerde idee van de trapsgewijze oorsprong, volgens dewelke morfologische nieuwigheden het belangrijkste zijn in de evolutie; het is ook zeer nadelig voor de typologische voorstellingen volgens dewelke het de « oertypen » zijn die geëvolueerd zijn, terwijl hun varianten van minder belang zijn, afwijkingen zijn of achteruitgang of wegen zonder uitkomst. Deze soort fylogeneese heeft vele moderne systematiekers verwonderd, niet zozeer omdat ze eerder beschouwend is, maar omdat ze er een zeer vreemde denkmethode op na houdt over hetgeen wij kunnen weten over de evolutiemechanismen.

Waarom wil men dat het leven slechts één keer en in één keer ontstaan is? Waarom aan de oorsprong van de Protozoa slechts één cel? Waarom één of twee typen Protozoa aan de oorsprong van de Metazoa (één voor de sponsen en één voor de Eumetazoa)? Waarom de Protozoa en niet andere volledig verdwenen eencelligen, waarvan we niets weten, aan de polyfyletische oorsprong van de Metazoa?

De biochemici die de omstandigheden en de mogelijkheden van de oorsprong van het leven bestuderen, nemen graag talrijke en verschillende pogingen aan, soms onafhankelijke, dan concurrerende en erg van elkaar afhankelijke biopoiesis, hetgeen een polyfyletische oorsprong van de Protisten zeer goed denkbaar maakt.

De allerlaatste gegevens van de Paleontologie leren ons zelfs

dat de best gekende klassen niet één individu, een bevoorrecht koppel of één enkele populatie als oorsprong hebben. Zo zijn er bij de Reptielen meerdere pogingen om vleugels te ontwikkelen en om tot Zoogdieren over te gaan. De huidig levende zoogdieren zijn waarschijnlijk niet monofyletisch; in ieder geval is het geheel der zoogdieren die geleefd hebben niet zó. Bestaat er één groep insekten waarvan men kan zeggen dat ze afkomstig is van één enkele populatie eerder dan van verschillende populaties die in parallele evolutiefasen zijn? Ik twijfel er sterk aan, als ik bij deze dieren die zo rijk zijn aan soorten, de frequentie in parallelismen voor de verwerving of het verlies van structuren of gedragingen naga. De selectie zal hier inderdaad ook haar rol spelen, maar niets kan ons doen denken dat er maar één van overblijft. Het is zelfs zeer goed mogelijk dat polyfylogenese zowel voor grote als voor kleine groepen de regel is geweest.

Men leert ons dat de evolutie van de flagellaten, zoals wij die bij *Volvox* kunnen volgen, zou aantonen hoe het zich bij de Metazoa heeft voorgedaan. Daarom vergelijkt men een ééncellige met het ei van een Metazoön. Morfologisch gelijken ze op elkaar maar dynamisch zijn het twee geheel verschillende organismen, door hun rol en hun diepgaande fysiologische verschillen. Men denkt zich een vrije gastrula in die zich kan voortplanten. Maar is zo'n *Gastraea* niet in alle omstandigheden een functionele onmogelijkheid? Volgens een hiermee concurrerende opvatting waren de eerste meercelligen *Planula*'s en daardoor schijnen de Metazoa en de eenvoudigste *Turbellaria*'s nog primitiever in menig opzicht dan de minst ontwikkelde *Holtedieren*. Naargelang men meer neigt naar de éne of de andere thesis, misvormt men de behandelde groep. Diegenen die b.v. de oorsprong uit de *Holtedieren* aanhangen verklaren dat de Metazoa slachtoffer zijn van een regressieve evolutie en dat de platwormen het gevolg zijn van een neotenische evolutie. Zij praten hier zo weinig mogelijk over in hun onderwijs. Waarom aanvaardt men niet dat het gastrula-, planula- en ook de amoëboïde en flagellastadia, enz., mogelijkheden zijn die de verschillende geslachten ontwikkeld zouden hebben. Dan zouden ze die stadia weer verloren of teruggevonden hebben iedere maal dat dit kon blijven bestaan en een mogelijkheid voor verdere evolutie betekende? Op dit niveau van de evolutie stond nog niets vast. Mag men, als men logisch is, de mesentherische kamertjes van de zeeanemonen zo maar gelijkstellen met de coeloomholten van de Anneliden, de Peripaten en de Chordata? Mag men dan de verschillende embryonale structuren die zo verschillend zijn bij de Annelida, de Echinodermen en de Chordata, wel aan elkaar gelijk maken onder het voorwendsel dat ze op elkaar gelijken?

De Paleontologie leert ons dat de hoofdafdelingen die wij pro-

beren te vinden, zeer oud zijn. Alles speelt zich af in het Paleozoïcum. Hoe alles gebeurde weet men niet, daar fossielen uit het Precambrium zeer zeldzaam zijn. Geen enkele grote groep heeft zich losgemaakt na het Ordovicien. Alle nu levende klassen bestonden op het einde van het Juratijdperk. Het aaneenschakelen van de grote groepen heeft dus bijna geen kans om op iets definitiefs uit te lopen. Hiermee wil ik niet zeggen dat al deze theoriën niet juist zijn of dat het onnuttig is er andere op te stellen. Het is nodig werkhypothesen klaar hebben voor het ogenblik dat men de hele geschiedenis van de levende natuur kan terug bekijken in het licht van de vooruitgang in de studie van de biochemische oorsprong van het leven, de gegevens over de scheikundige en experimentele morfogenese en die van de systematiek.

*
**

In afwachting heeft de systematiek dan vooral als taak de meest uiteenlopende en duidelijke informaties in te winnen die later de classificatie van de verschillende groepen zullen helpen. Deze gedachten zijn niet noodzakelijkerwijze fylogenetisch. Zij kunnen zelfs zó zijn alsof het uitgesloten is dat de Chordata enig verband hadden met of afstamden van de *Holtedieren*, de *Stekelhuidigen* en de *Wormen*. De Systematiek is ook niet afhankelijk van de populatiesystematiek. Het gaat in werkelijkheid om het integreren van alle gegevens uit de embryologie, de morfologie, de anatomie, de cytologie, de fysiologie, de biochemie, de ecologie en de ethologie. Velen van deze wetenschappen zijn nog geen echte vergelijkende wetenschappen. De causale embryologie is b.v. nog steeds afhankelijk van gemakkelijk, maar in de grond weinig representatief materiaal voor de verscheidenheid in de dierenwereld. Zij is ook afhankelijk van de vooruitgang van de scheikundige en experimentele morfogenese die nog meer gelimiteerd wordt in de keuze van haar onderwerpen. De morfologie en alle hulpwetenschappen van de systematiek zijn nog ver van klaar, daar er nog veel groepen in het stadium van elementaire taxonomische uitwerking zijn. Om deze systematiek van de toekomst op te bouwen zijn er nog vele ontleding en vele Cuviers nodig. De grootste moeilijkheid is genoeg geleerden te vinden die alle facetten van de levende werkelijkheid kunnen integreren, zonder aan de cultus van de vorm of van de moleculen te offeren.

*
**

Blijft er in deze groeiende systematiek nog plaats over voor het begrip van de dieren die de een uit de ander zijn voortgekomen

en voor het feit dat er hogere ontwikkelde dieren zijn tegenover minder ontwikkelde? Ja en neen.

Men weet dat elke groep, elke populatie een biochemisch, genetisch, morfologisch en ecologisch probeersel is, dat gedurende zijn bestaan blootgesteld is aan de selectie. Wat telt voor een organisme, is het overleven in een bepaalde omgeving, dus een aanpassing en het voortbestaan van de nakomelingen. Zo bekeken is een protozoön, een spons, en een krekel even volmaakt en even hoogstaand als een zoogdier of een vogel. Het is niet omdat ze eencellig zijn gebleven dat de Protozoa minder ver en minder vlug geëvolueerd zijn dan de Metazoa. Hun geologische ouderdom en de frequentie van hun mitosen doen ons zelfs geloven dat ze meer en vlugger geëvolueerd zijn. Maar hun evolutie voltrok zich om zo te zeggen binnen in het intracellulair geheel. Men kan methodologisch geen waardevol oordeel hebben na vergelijking van twee ongelijkheden : een intracellulaire moeilijkheid die de cel als individu bewaart en een histologische moeilijkheid die haar bij de meercelligen rekent.

Men kan maar alleen van evolutie van de ene groep uit de andere spreken, als men in een homogene groep een orthogenese kan onderscheiden. Deze moet vertrekken bij iets primitiefs en eindigen bij een ontegensprekelijk meer geëvolueerde vorm. Zo vinden we dit b.v. bij Volvox, de paarden en nog enkele andere groepen. Men vindt hier een struikvormige evolutie met soms buitengewoon goed gelukte pogingen die zeer van elkaar verschillen en uit elkaar lopen. Bovendien moet het hier gaan om een kenmerk dat nergens anders wordt teruggevonden. Zo b.v. het aantal en de geschiktheid bij de cellen van Volvox tot autoreproductie, of de gedaanteveranderingen van de primitief vijfdelige poot bij de paarden. Indien men dit alles samen bekijkt ontdekt men bijna steeds *dat een wezen een mozaïek is van primitieve en geëvolueerde kenmerken*, die de ene zowel als de andere noodzakelijk zijn. Zo hebben de Hominiden hun hersenen en hun psychisme bijna orthogenetisch ontwikkeld, terwijl hun handen en tanden tamelijk primitief bleven maar zonder dewelke men moeilijk inziet waartoe hun verstand zou hebben gediend.

Laat men alle naïviteiten terzijde, dan kan het begrip van een opeenvolgende serie ook behouden blijven, indien men nu *a posteriori* zekere dingen die aan de evolutie voorafgingen, bestudeert, evenals het verder verloop in de biosfeer. Het leven begon door het innemen van grote oceanruimten en dan volgden de bodems van rivieren en zeeën. Stilaan werd dan de vochtige lucht en het zoetwater ingenomen. Zij veroverden de aardoppervlakte en de biosynthese ging verder tot aan de hoogste toppen van de bomen en de hoogste ooit bereikte toppen van de bergen dit door de vogels en het

luchtplankton. Elke stap is mogelijk geweest door de evolutie van aangepaste organisatietypes. Door deze progressieve vooruitgang van de biosfeer als voorbeeld te nemen mag men een algemene richting in de evolutie aanvaarden. Dit heeft de vermeerdering van de verschillende gespecialiseerde oppervlakken in de verscheidene metabolische functies en de geleidelijke vrijmaking van de elementaire ecologische gebondenheid, namelijk de vrijmaking van de noodzakelijkheid altijd in een milieu van vloeibaar water en opgeloste zuurstof te leven, als achtergrond. Aan de top van de evolutie kunnen wij de Insekten, de Vogels en de Zoogdieren plaatsen die zich het meest hebben losgemaakt van de gebondenheid aan de voedingsbodem. Maar wie is het meest geëvolueerd? De bij, de zwaluw of de mens? We zullen in ieder geval de superioriteit van de zoogdieren herkennen die hun jongen aan de onmiddellijke invloeden van het milieu hebben onttrokken en de superioriteit van de mens die de mechanismen van de evolutie door culturele transformaties aan de organische evolutie heeft bijgevoegd en die er naar tracht uit de biosfeer van zijn planeet te graven.

Maar de resultaten van deze struikvormige en in vele richtingen gaande evolutie heeft het dierlijk en plantaardig plankton dat in zee of in vochtige grondlagen leeft niet minderwaardig, onnuttig of achterlijk gemaakt. Deze groepen hebben hun evolutie voortgezet in andere richtingen en in baanbrekende adaptaties. Het gehele planten- en dierenrijk toont ons geen hiërarchisch systeem met meer en meer superieure wezens. Ze doet ons eerder een orde in verschillende richtingen herkennen in die verscheidenheid der wezens die samenleven en allen nodig zijn in het beheer van de ecosystemen van de biosfeer.