

## Zelfverminking (Autotomie) als middel tot verdediging bij Dieren.

De Ouden — op enkele uitzonderingen na, als Pythagoras, Aristarcus — beschouwden allen de aarde, of zelfs hun eigen land, als het midden van het Heelal. Die opvatting is de eenvoudigste en voor onzen hoogmoed de meest vleierende. Zij bleef onbetwist heerschen gedurende de Oudheid en de Middeleeuwen en werd slechts omverre gehaald door de werken van Copernic (1543), van Galilei en van Kepler.

Op die geocentrische opvatting der wereld werd natuurlijkerwijze een anthropocentrisch denkbeeld geënt, zoodat de mensch beschouwd werd als hoofdzaak in de schepping : tot zijn genoegen, dacht men, werden zon, maan, sterren en al het levende en het levenlooze op den aardbodem getrokken uit den niet. Die oorspronkelijke opvatting van de natuur gold zoo goed als onbetwist tot op een betrekkelijk jong tijdstip; tot heden toe zijn veel zelfs geleerde menschen doordrongen van de optimistische overtuiging, dat alles in het heelal op voorhand werd berekend en beraamd alleen ten onzen gerieve. « Wat God doet is wel gedaan » zei ons Lafontaine in de fabel *Le Gland et la Citrouille*. Plaatste hij de dikke pompoenen op den grond, schiep hij de eikels klein, dan was dit om den mensch te behoeden voor het gevaar dat hem zou dreigen als eikels even zwaar als pompoenen waren. Zoo kan de mensch een dutje doen in schaduw van eikenloover zonder vrees voor vallende eikels. Dezelfde gedachte werd door Fénelon uiteengezet, trouwens in mooien vorm : « L'eau douce a été créée pour nous désaltérer; l'eau salée pour assaisonner nos aliments et nous permettre de les conserver au moyen du sel. Les minéraux, les plantes, les animaux sont faits pour notre usage. La vermine elle-même a été créée pour exciter l'homme à la propreté et secouer sa paresse. »

Het verst ging onbetwistbaar Bernardin de St-Pierre in zijne *Harmonies de la Nature*. « Les puces » vertelt hij, « se jettent partout où elles sont sur les couleurs blanches. Cet instinct leur a été donné pour que nous puissions les attrapper plus aisément. » En dan : « Le melon a été divisé en tranches par la nature, afin d'être mangé en famille; la citrouille plus grosse peut être mangée avec les voisins. »

Descartes echter, die La Fontaine's en Fénelon's tijdgenoot was, spotte reeds met diegenen welke meenen een plaats te hebben in den raad van God en alles in de natuur willen uitleggen door te wijzen op het nut dat de mensch er uit haalt : « Que de choses sont maintenant dans le monde, ou y ont été autrefois et ont cessé d'être, sans qu'aucun homme les ait jamais vues ou connues et sans qu'elles aient jamais été d'aucun service pour l'humanité. »

Die opvatting der harmonie, door een voorzienigheid in de natuur gebracht ten bate der menschen, schijnt ons thans kinderachtig en tamelijk hoogmoedig toe. In het ons bekende gedeelte van het Heelal bewijst alles dat de anthropocentrische opvatting valsch is. De eikel heeft in de natuur een andere rol te vervullen dan te verhoeden dat hij den neus van onvoorzichtige slapers in zijn val verplette. Zijne ware bestemming is een kleine plant voort te brengen, een toekomstigen eik die kloek genoeg zij om zijne plaats onder de zon te veroveren en om in den strijd voor het bestaan te zegevieren. Het blauw des hemels en het groen der planten werden niet met inzicht gekozen opdat onze blikken met wellust er op rusten zouden. De schitterende loof der bloemen dient tot heel wat anders dan om ons kunstgevoel te streelen. Wij weten thans dat zijne bestemming is, de insecten aan te lokken om de bevruchting der bloem te verzekeren. De natuur heeft geenszins die idyllische beteekenis, welke een optimism, al te zeer op baat bedacht, er gaarne aan toedenkt.

Voor den onbevooroordeelden toeschouwer is de natuur een uitgestrekt slagveld, waar tallooze strijders elkander gedurig verwoed aanvallen, zonder zich te bekommeren om de aanwezigheid van den mensch. Vernielen of vernield worden, opeten of opgeëten worden, — dit dilemma rijst telken dage voor ieder levend wezen op. Die *struggle for life* die allen omvat moet op zich zelf beschouwd worden, buiten alle utilitaristische bekommring. De wonderen, door deze

studie veropenbaard, doen trouwens niet onder voor de zoogezegde wonderen der harmonieën ingesteld door de Voorzienigheid. Bij dien gedurigen strijd voor het bestaan stellen immers zoowel aanval als verdediging de meest verscheiden en slimst bedachte middelen in het werk.

Tusschen de middelen tot verdediging, waarvan sommige dieren bij gelegenheid kunnen gebruik maken, is er wellicht geen zonderlinger dan de *autotomie* (van *αὐτός* zichzelf, en *τίσις*, snijden). Dien naam heb ik in 1882 gegeven aan de zelfverminking, waardoor zooveel dieren er in gelukken aan hunne belagers te ontsnappen, wanneer reeds de tanden van hun vijand hun in het vleesch dringen en alle kans op redding voor hen verloren schijnt. Zij kunnen bij tijds het gevatte lid afbreken en hunne vrijheid heroveren door heldhaftig het gevangen lichaamsdeel zelf af te snijden. De opoffering van een gedeelte redt het geheel. De door mij ontdekte feiten werden nagegaan en de waarnemingen volledig door een groot aantal naturalisten. In elke groep van het dierenrijk werden gevallen van autotomie opgemerkt en de benaming is in de gewone taal der dierkunde opgenomen.

Men verzekert dat een rat, die met een poot in de klem geraakt, en een vos die vastzit met zijn staart, niet aarzelen, om los te komen, zelf poot en staart af te bijten. Of dit feit echt is, weet ik niet; er is ernstige reden om er aan te twifelen. Het is echter zeker dat een groot aantal lagere diersoorten hunne redding aan autotomie te danken hebben, een middel tot verdediging dat gelijk staat met de opzettelijke verminking die de rat en de vos zouden plegen.

De feiten waarover wij gaan spreken zijn geenszins uitzonderingen en elk van ons heeft gelegenheid gehad, ze in zijne omgeving vast te stellen. Ga wandelen naar buiten op een warmen lentedag. Een schadelooze hagedis ligt met wellust in de zon. Welk kind zal weerstaan aan de verzoeking het vlugge, bekoorlijke diertje na te jagen? Meestal ontsnapt de hagedis; gelukt men er in ze te vatten, dan heeft men ze gewoonlijk bij den staart vast. Toch wordt zij niet gevangen: de staart breekt af en blijft alleen tusschen uwe vingers spartelen, terwijl het arme dier uw verbazing te baat neemt om in een veilige schuilplaats te vluchten. Ook de hageslang heeft een schijnbaar zoo

brozen staart, wat haar den wetenschappelijken naam *Anguis fragilis*, in 't Fransch *serpent de verre*, deed verwerven.

Laat ons onze jacht in veld en hof voortzetten; spoedig vinden wij talrijke spinnen, die of hun web vervaardigen, of in de zon loopen of loeren op een prooi. Willen we er een vangen, dan lukt het dikwijls dat we ze, ter wille der betrekkelijke geringheid van haar lichaam, slechts bij een poot te pakken krijgen; maar zoodra wij dien poot vast hebben loopt de spin weg op de zeven pooten die haar overblijven. Evenzoo laten veel insecten, muggen, langpooten, sprinkhanen, met het grootste gemak hunne pooten in de steek als men ze wat plots aanvat.

Aan den oever der zee kan men eveneens dergelijke feiten waarnemen bij krabben en schaaldieren in het algemeen. Een krab die bij een harer scharen of pooten gevangen wordt laat dit lidmaat aan haren vijand over. De proefneming kan voor de tien ledematen herhaald worden: het dier zal ze één voor één afstaan. In het laatste geval dient de opoffering der pooten tot niets, vermits het dier zich niet meer kan bewegen en dus moet sterven. Maar in gewone omstandigheden is het nut der zelfverminking blijkbaar. Evenals de schuchtere Jozef aan de liefkozingen van Mevrouw Putiphar ontkwam toen hij haar zijn mantel in de handen liet en zoo zijne ontschuld redde, evenzoo redden hagedis, sprinkhanen, spin en krab hun leven en ontsnappen zij aan hunne vijanden wanneer zij heldhaftig afstand doen van het vastgeklemd lid.

Trouwens, in vele gevallen is die afstand niet onherstelbaar want het verloren eind kan hergroeien. De staart der hagedis, de scharen of pooten der schaaldieren, bij zelfverminking prijs gegeven, groeien terug aan. Daarom treft men zoo dikwijls hagedissen aan waarvan de nieuwe staart nog niet zijn vroeger grootte heeft bereikt, of ook wel krabben met scharen van ongelijke grootte. Het nieuw lichaamsdeel, na zelfverminking aangegroeid, is kleiner dan het oorspronkelijke (1).

(1) De Berlijnsehe naturalist Frenzel zegt dat groote hagedissen, staartloos geworden door zelfverminking, uiterst veel voorkomen in Argentinië, wat bij de inboorlingen de fabel deed ontstaan dat die hagedissen hun eigen staart zouden afknagen tijdens hun winterslaap. Dit laatste feit zou echter niet onmogelijk zijn;

Al deze feiten zijn sinds lang welbekend maar hunne ware beteekenis werd miskend.

Sommige dieren, zei men, zijn bijzonder broos; daarom breken zij zoo gemakkelijk staart of pooten. Die meening vindt uiting in de wetenschappelijke benamingen (*Anguis fragilis*, *Ophiophryx fragilis*, enz.) van vele dieren, zooals wij reeds zagen. Men weet sinds lang dat de staartwervels bij de hagedissen van een ongewoon maaksel zijn. In het midden hebben ze een beschot dat niet tot been vergroeit is; deze anatomische schikking scheen in voldoende mate rekenschap te geven van het gemak waarmede de staart der hagedissen afbreekt en alle naturalisten hadden vrede met deze uitlegging.

Maar voor de schaaldieren moest, bij 't eerste zicht, de uitlegging moeilijk aan te nemen schijnen. Alle lekkerbekken, liefhebbers van krabben en kreeften, weten hoe moeilijk het is deze dieren, in een hard schild gesloten, aan stukken te krijgen en hoe lastig het is hunne scharen en pooten, die bij het levend dier zoo broos schijnen, af te rukken of te breken. Het koken heeft er nochtans niet die onverwachte sterkte aan gegeven. Raap op het strand een dood krabje op, hang het bij een poot op en maak aan het lichaam een weegschaal vast, om de trekkracht te meten die het uitrukken van den poot zal verwekken. Gij zult verwonderd zijn dat de weegschaal met een overgroot gewicht (3 1/2 tot 5 kilogram, dat is honderd maal het gewicht van het dier zelf) moet belast worden, vooraleer het lidmaat losscheurt of breekt.

Die proefnemingen spoorden mij aan, ook de zoogezegde broosheid van den staart van hagedis en hageslang na te gaan langs den zelfden weg. Bij een doode hageslang, 19 gram zwaar, werd de staart slechts uitgerukt door een gewicht van minstens 490 gram, dat is dus meer dan 25 maal het gewicht van het gansche dier. Ik herhaalde proefnemingen van denzelfden aard op den staart der hagedis, de pooten der sprinkhanen en spinnen, enz. Ik kon vaststellen dat de

---

autophagie bestaat wel bij andere dieren. Men heeft apen uit beestenspielen gezien, die hun eigen staart afvraten. Sommige soorten van inlandsche sprinkhanen, namelijk *Ephippigera vitium*, die in de Limburgsche Kempen gevonden worden, knagen hun voorste pooten af wanneer ze gevangen gehouden worden. Sommige larven van *Ploryganes* doen hetzelfde.

ledematen van al die dieren, zoo gemakkelijk uitgerukt tijdens het leven, integendeel na den dood een normalen weerstand bieden. Van verschillende zijden werden die feiten bevestigd. Frenzel had gelegenheid proefnemingen te doen op een overgroote soort hagedis (*Tupinambis teguixin*) uit Zuid-Amerika. Hij stelde vast dat het even moeilijk was, den staart van het doode dier te breken als een poot uit te rukken en hij moest, om een en ander te doen, zooveel spierkracht inspannen als hij maar kon. En toch is 't voor den levenden leguaan om zoo te zeggen maar spel zijn staart te breken zoodra men hem daarbij vat.

Enige jaren geleden heb ik een groot aantal proefnemingen gedaan om het zonderlinge raadsel der zelfverminking op te helderen. Ik zal hier enkele waarnemingen mededeelen, die ik deed op de kleine krab welke onze kusten bewoont. Die soort wordt des zomers langs de straat uitgevent te Gent, te Antwerpen, te Luik, enz. en eenieder kan ze zich dus gemakkelijk aanschaffen.

Ik stelde vast dat bij het levend dier het afbreken van een poot niet het gevolg is van een ongeval veroorzaakt door de broosheid der schaal. De breuk is het gevolg van een afrukken; zij ontstaat altoos op de zelfde plaats: niet bij een gewricht, maar in het midden van het tweede gelid van den poot (gerekend te beginnen van het lijf), volgens een groefje dat aldaar vooraf bestond en aanwijst waar het dier zijn poot zal afbreken in den uitersten nood. De krab doet dien poot afvallen door plots en sterk een spier samen te trekken; daarna blijft de spier van het stompje gezwollen en samengetrokken en stopt de wonde zoo wel toe dat er geen enkel druppel bloed verloren gaat.

Hoe het afbreken in zijn werk gaat is thans volkomen bekend.

Die studie bracht een andere geheel onverwachte bijzonderheid aan het licht. Men had kunnen gelooven dat de breuk van den poot door den wil van het dier veroorzaakt werd wanneer het, al te na door een vijand op het lijf gezeten, dol van schrik en geen ander middel tot ontsnappen meer ziende, heldhaftig het geknepene lichaamsdeel opofferde. De volgende proefnemingen wijzen uit dat de autotomie veroorzaakt wordt door een onwillekeurige beweging, door een *reflex*, om het wetenschappelijk woord te gebruiken.

Men weet dat willekeurige bewegingen bij mensch en hoogere

dieren uitgevoerd worden door tuschenkomst van de grijze hersenspecie. De bevelen van den wil gaan uit van de hersenen en worden door de beweegzenuwen gevoerd naar de spieren waar zij een samen-trekking verwekken die de verlangde beweging zal plegen. Neem bij een dier de hersenlobben weg en meteen is alle psychische uiting, willekeurige bewegingen inbegrepen, afgeschaff. De onwillekeurige bewegingen of reflexen zullen dan alleen blijven bestaan, zoolang de zenuwcentra die deze bewegingen beheeren, zooals het ruggemerg, ongeschonden blijven.

Bij krab en kreeft kan hetzelfde onderscheid gemaakt worden. De massa der boven den slokdarm gelegen zenuwknoopen is bij deze dieren wat de hersenen bij den mensch en de hoogere diersoorten zijn : zij beheert de vrijwillige bewegingen, bijvoorbeeld diegene welke tot aanval en vlucht dienen. De zenuwmasa van den buik stemt met ons ruggemerg overeen : door hare bemiddeling worden de vrijwillige bewegingen uitgevoerd. De autotomie-beweging waardoor een poot wordt afgebroken behoort tot deze laatste reeks. Zij gebeurt nog bij eene krab waaraan men de zenuwmasa boven den slokdarm heeft weggenomen. Zelfde uitslag bij een krab die men deed slapen bij middel van ether of chloroform, mits de zenuwmasa der buikzijde ongeschonden bleef ; zoodra ze vernietigt wordt blijft de autotomie achterwege.

Evenzoo heeft bij de hagedis het wegnemen der hersenlobben, of zelfs het onthoofden van het dier, geen invloed op het afbreken van den staart zoo dikwijls deze wordt geknepen.

De volgende proefneming bewijst trouwens dat er geen opzet bestaat bij het dier, wanneer het, om te ontvluchten, zich zelf een lid afrukt.

Men bindt voorzichtig een draad vast aan den pool van een krab ; de draad wordt bevestigd aan een nagel die in de tafel steekt. Men maakt het dier bang ; het wil vluchten ; kon het uit eigen wil een zijner pooten afrukken, dan zou toch nu wel daartoe het gepast oogenblik gekomen zijn ; toch gebeurt de zelfverminking niet : de krab trekt gedurig, mat zich af in ijdele pogingen doch denkt er niet aan, de autotomie aan te wenden om vrij te komen. Nog erger : knijpt men plots een ander poot dan dengene waarbij het dier is vastgebonden,

dan breekt de krab dien poot onmiddellijk af, hoewel deze opoffering haar geenszins helpen kan. Men kan het dier er toe brengen, een voor een al zijne vrijgebleven pooten af te rukken; alleen het vastgebonden lid zal het sparen als men dit niet knijpt.

Midden in den poot loopt een zenuwpees die door knijpen of anderszins moet geprikkeld worden, wil de reflex-beweging der autotomie gebeuren. In dit geval loopt de prikkeling tot in den buik-zenuwknoop — die het ambt van ons ruggemerg waarneemt — en wordt vandaar langs een anderen zenuw teruggezonden tot in de spier welke, door hare samentrekking, de autotomie van den poot zal veroorzaken. In den zenuwknoop gebeurde iets dat men kan vergelijken met de terugkaatsing van een lichtstraal op een spiegel: er ontstond een reflex-beweging, een teruggekaatste, en dit verschijnsel heeft niets te zien met den wil van het dier.

De *conditio sine qua non* voor het afrukken van den poot bij de krab is dus niet de schrik, of het verlangen van het dier om aan den vijand die het aangreep te ontkomen, doch wel de mekanische of andere prikkeling van den zenuw in den poot en deze prikkeling ontstaat slechts wanneer men het schild van den poot verplet. Legt men een krab op den rug, dan beweegt het dier zijn pooten om recht te geraken, maar vergeefs. Knijpt men dan sterk een der pooten, of snijdt men plots met een schaar een eindje poot af, zoodat de zenuw heftig geprikkeld wordt, dan valt terstond de poot uit. Zoo kan men een voor een de tien pooten doen afvallen. Een electriche prikkel zal hetzelfde uitwerksel hebben. De proefneming is vooral treffend wanneer ze gebeurt met een overgrootte taschkwab (*Cancer pagurus*), waarvan de scharen elk ettelijke honderden grammen zwaar kunnen wegen. Die scharen zullen even gemakkelijk afvallen als men een prikkelenden electriche stroom op hunne oppervlakte laat inwerken.

Proefnemingen op de hagedis geven denzelfden uitslag. Wordt zulk dier enkel bij den staart vastgelegd dan tracht het los te geraken door te spartelen met gansch zijn lichaam: nooit zal het zichzelf bevrijden door het afbreken van zijn staart. Om de autotomie te verwekken moet er insgelijks een mechanische of andere prikkel der staartzenuwen gebeuren.

Dergelijke proefnemingen werden herhaald op sprinkhanen, spinnen en veel andere dieren.



Men kan de proefnemingen doen onder andere voorwaarden; steeds komt men tot het besluit dat de afbreuk van een poot bij schaaldieren of insecten, van den staart bij hagedis of hageslang veroorzaakt wordt door eene prikkeling der zenuwen en dat het al of niet vastgehouden worden van het dier geen invloed heeft op het verschijnsel. Hier is duidelijk dat elk verstandelijk opzet achterwege blijft bij zelfverminking : de natuur liet aan hagedis of krab niet toe, zelf te oordeelen in welke gevallen zij den vastgehouden staart of poot moeten opofferen ; zij heeft gezorgd dat de breuk geschiede bij middel van een zenuw-mekanism dat blindelings werkt telkens de zenuwen van staart of poot ontsteld worden. Dit laatste is de voorwaarde der zelfverminking ; juist die voorwaarde is trouwens gewoonlijk in de natuur vervuld.

Sedert de aandacht der natuurkundigen werd gevestigd op dit zonderling middel tot verdediging worden steeds talrijker voorbeelden van autotomie aangeduid. In bijna elke groep van het dierenrijk trof men vele gevallen aan. Eenige daarvan willen wij nader onderzoeken. Wij zullen zien dat de zelfverminking niet steeds als een middel tot verdediging moeten beschouwd worden ; soms dient zij tot aanval ; soms wordt zij, bij een dier welk door een parasiet geplaagd wordt, een afdoend middel om er van verlost te geraken. Ten slotte kan in vele gevallen het afgescheiden lichaamsdeel blijven leven, zich ontwikkelen en een nieuw individu uitmaken : zoo wordt autotomie een wijze van voortplanting.

Laat ons de verschillende groepen van het dierenrijk beschouwen.

*Werveldieren.* — Bij de hogere dieren of werveldieren heeft men geen echte en typische voorbeelden van autotomie aangehaald, ten zij bij de trouwens talrijke kruipdieren, die behooren tot de groep der hagedissen.

*Gelede dieren (Arthropoda).* — Wij zagen reeds dat gelede dieren, als schaaldieren, insecten, spinnen, duizendpooten, talrijke duidelijk gekenmerkte voorbeelden van autotomie opleveren. Men treft het uitrukken der pooten ten gevolge eener reflex-beweging, de zelfverminking ter ontvluchting, bij meest al de schaaldieren, de spinnen en de insecten met langere, tengere ledematen aan. Bij de krabben

heeft dit zonderling verdedigingsmiddel zijn hoogste ontwikkeling; bij hen werd het ook op de meest volledige wijze bestudeerd. Wij hebben de belangwekkendste bijzonderheden ervan reeds in het licht gesteld.

Onlangs verhaalde de heer Marcel Baudouin zeer luimig in de *Annales des sciences naturelles* de geschiedenis van een krab (*Gelasenus Tangeri*) die veel voorkomt aan de kusten van Marokko, Spanje en Portugal en te Sevilla bijzonder veel verkocht wordt. Daar ontmoet men soms vrouwen die een korf vol scharen van dit schaaldier uitventen. De gekookte scharen, *carrasquenas* genaamd, worden gretig gekocht door het volk dat ze meer bij wijze van tijdverdrift opsnoept dan als voedsel nuttigt. De *carrasquenas* worden door autotomie geleverd. De bedoelde krabben, meer geregeld van zeden dan andere dieren van hun soort, leven bij koppels, mannetje en wijfje: ieder gezin heeft zijn hol, een schuine pijp gegraven in het slijk der kust. Het mannetje houdt doorgaans zijne gezellin in het hol en blijft zelf bij den ingang, dien hij stopt bij middel van zijn groote schaar. Er is aan te merken dat het mannetje alleen een grootere schaar heeft; bij het wijfje vindt men ze niet. Het mannetje alleen graaft het hol en daar het alleen gewapend is heeft het den haard te verdedigen. Van hem komen de scharen die door de leursters te Sevilla te koop geboden worden. Zoohaast de ebbe begint en de monden der krabbepijpen, die bij het peil der hooge tij liggen, droog laat, loopen de visschers het strand af, zoekend naar de hollen. Zij pakken het dier bij de schaar; onmiddellijk gebeurt er autotomie en de schaar blijft hun in de hand. Dit lidmaat groeit tamelijk spoedig weer aan; op dezelfde plaatsen kan dus na eenigen tijd die scharenvangst herbegonnen worden. *Gelasenus Tangeri* biedt dus het wonderlijke voorbeeld van een dier waarvan geregeld een deel wordt opgegeten, dat weer aangroeit.

De pooten zijn echter niet de eenige lichaamsdeelen, die door de gelede dieren kunnen verloren worden.

Na de paarvlucht rukken de gevleugelde mieren, terug neergedaald, zichzelf, naar het schijnt, de voortaan overbodige vleugelen uit. De Zuid-Amerikaansche houtluizen, insecten die evenals de mieren leven bij talrijke en machtige gezelschappen, ontsnappen plots wan-

neer men ze bij een vleugel aanvat: zij scheuren dien vleugel af. Het afscheuren gebeurt, evenals bij de pooten der schaaldieren, dáár waar een groefje dwars over den vleugel loopt tot de drie vierden zijner breedte. Frengel zegt terecht dat dit groefje gelijkt aan de schreve van den diamant over het glas, langs welke streep de ruit zal afbreken.

Bie en wesp bieden voorbeelden van zelfverminking die tot aanval, niet meer tot verdediging dient; wij kennen allen zulke voorbeelden. Het insect dat zich op den vijand werpt en hem steekt om den gemeenschappelijken korf of het nest te verdedigen, laat zijn angel in de wonde steken. Het verlies van dit orgaan is voor de wesp echter noodlottig: hare toewijding kost haar het leven.

Beschouwd van het enge standpunt van het behoud der bie of der wesp zelve moge de daad onzinnig schijnen; als verdediging van het gemeenebest is die daad echter heldhaftig: stierf niet zoo Leonidas aan de Thermopylen om Griekenland te redden?

Laat ons hier bijvoegen dat zelfverminking, bij insecten ten minste, een zeer oud verschijnsel is, dat opklimt tot het geologisch tijdvak der koolvorming. Op indrukken van versteende insecten uit kolen heeft men het kenmerkende groefje erkend, dat nog heden het vooraf geteekende spoor der autotomie is bij de nu levende insecten behoorend tot dezelfde groepen.

*Weekdieren.*—Men kent een aantal weekdieren die zelfverminking plegen. Een schelpslak uit de Filippijnsche eilanden, tot het geslacht *Helicarion* behoorend, zet zichzelf het achtereinde van den voet af bij middel van den scherpen kant harer schelp. Terwijl de vijand het malsche brokje vleesch verorbert dat hem aldus wordt afgegaan, heeft *Helicarion* den tijd te vluchten. *Harpa ventricosa* en twee *Helices* uit Cuba gaan op dezelfde wijze te werk. *Solen*, wier schelpen, aan messenhechten gelijk, op onze zandige kusten opgeraapt worden, weten insgelijks zichzelf te bevrijden door opoffering van een deel van hun voet. *Tethys fimbriata*, een weekdier uit de Middellandsche zee, dat zoowat het uitzicht van een overgrootte slak heeft, draagt op den rug twee rijen grootte vleezige uitwassen. Bij het minste opschrikken werpt het dier er een af, dien hij zijn vijand ten prooi overlaat en ontsnapt aldus aan het gevaar zelf verslonden te worden. Handelen

niet ongeveer alsoo de Russische wolvenjagers, die op hun tochten een zwijntje meevoeren dat zij aan de vraatzucht der wolven overlaten zoodra deze te stout worden of door hun aantal gevaarlijk? Langen tijd legde men de beteekenis der rugtepels van de *Tethys* verkeerd uit. Verscheidene natuurkundigen namen ze voor uitwendige parasieten vastgewassen op het lichaam der *Tethys*. Men had ze in de vertakking der wormen gerangschikt en *Phenicurus redivivus* genoemd. Die naam wijst aan dat ze spoedig na het afvallen Yerug aangroelen.

*Stekelhuidigen.* — In geen enkele zoologische groep is de zelfverminking zoozeer verspreid als bij de stekelhuidigen. De zeesterren zijn ware meesters in deze kunst en de *Holothurie* doen ternauwernood voor hen onder.

De zeesterren breken met het grootste gemak hunne armen af. Eene dier soorten is bekend onder den naam van *Ophiothrix fragilis*. Niet alleen groeien de stralen of armen weer aan op de plaatsen waar zij afgevallen waren maar elke afgescheiden arm kan bij sommige soorten op zichzelf voortleven: er groeien vleezige knoppen aan, die armen worden, zoodat het oude lid weldra een nieuw en volledig individu is. De zelfverminking, oorspronkelijk een middel tot verdediging, wordt een echte niet-geslachtelijke voortplanting. Zooveel armen afgerukt werden, zooveel nieuwe zeesterren.

Bij andere soorten (*Asterias Richardi* en *Solasterias neglecta*) is zelfverminking een middel om een vrij aanzienlijk parasiet kwijt te geraken, namelijk een tweemondigen worm (*Myzostomum asteriæ*) die dikwijls in een der stralen huist. Zoodra de parasiet door zijn grootte hinderlijk wordt breekt de zeester dapper den besmetten arm af. Zonderling voorbeeld van een radikale genezing langs heelkundigen weg!

Men hoeft sommige *Ophioderma longicanda* uit het water te halen en ze aan de lucht bloot te stellen om een voor een al de armen te zien afvallen. Elk arm breekt daarna zichzelf in kleine stukken. Neemt men een *Antedon rosaceus* vast, of behandelt men hem ruw, of dompelt men hem in lauw water (+ 40°), dan kan men het dier letterlijk zien barsten in honderden brokjes.

Andere Asteriën werpen hun maag naar buiten weg wanneer

men ze onder de lucht brengt. De Holothuriën ontdoen zich in dezelfde omstandigheden van al hun ingewanden. Andere stroopen hunne huid af zoodra men ze kwelt ; dat gebeurt nadat de onderste lagen dier huid vloeibaar geworden zijn, omgezet in een soort gelei.

Men mag zich afvragen waartoe die zonderlinge vormen van zelfverminking aan het dier kunnen nuttig zijn. Het is waar dat de bedoelde proefnemingen het plaatsen in omstandigheden die het in het gewone leven nooit ontmoet.

*Wormen.*—De groep der wormen levert een groot aantal voorbeelden van autotomie. Het meest bekende is dat van den gewonen aardworm. Het meest befaamde is echter dat van den Paloloworm (*Lysidice viridis*) die op de Samoa- en de Fidsji-eilanden leeft. Telken jare, in October, op den dag wanneer de maan in haar eerste kwartier gaat, rukken de talloze wormen, die op den zeebodem tusschen de koralen leven, zichzelf het achtereind van het lichaam af, waarin de eieren zitten. Dit is dus insgelijks een voorbeeld van autotomie ten behoeve der voortplanting. De afgevallen lichaamsdeelen drijven dan bij miljoenen aan de oppervlakte der zee. Ontzaglijke hoeveelheden worden opgevangen door de inboorlingen, die er zeer verlekkerd op zijn. De jaarlijksche Palolo-vangst is een echt nationaal feest, waaraan gansch de weerbare bevolking der eilanden deelneemt. De Palolo-brokken beginnen vóór zonsopgang boven te drijven. Slechts enkele uren duurt het zonderlinge schouwspel. Op het inhalen der booten gevuld met die wonderbare vangst volgt een echte braspartij. De jaarlijksche Palolo-vangst speelt een gewichtige rol in de tijdrekening dier eilandbewoners.

Andere wormen onthoofden zichzelf, andere breken in kleine stukken.

*Lagere dieren (Coelenterata en eencellige dieren).* — Ik zal de gekende voorbeelden van zelfverminking bij *Coelenterata* en *Protozoa* niet opsommen. Ik bepaal mij bij de vermelding van het feit dat de netelprickeling door kwallen en zeeanemonen verwekt eigenlijk het gevolg is van iets als autotomie. Baders hebben vaak in zee ervaren hoe onaangenaam de aanraking van kwallen is. De oppervlakte der kwal is met netelorganen overdekt ; dat zijn evenveel uiterst kleine werptuigen gewapend met een giftigen pijl. Zoodra een

vijand tegen de kwal komt aanwrijven, worden de pijltjes weggeschoten en dringen hem in de huid waar ze een brandend gevoel verwekken. Dit middel tot verdediging herinnert aan den angel van bij en wesp.

\* \*  
\*

Welke is de beteekenis der zelfverminking? Waarom ontmoet men bij zooveel dieren dit zonderling vermogen? Vooreerst springt in het oog, bij de meeste gevallen van autotomie, dat het dier voordeel heeft bij het in den steek laten van het vastgeklemde lichaamsdeel: het verlies van een deel verzekert de redding van het heele organism. Het blijft wel verstaan dat wij de anthropocentrische uitlegging, die Fénelon, Lafontaine of Bernardin de St-Pierre ongetwijfeld zouden gegeven hebben, ter zijde stellen. Men kan onmogelijk volhouden dat in het belang des menschen aan de hagedis het vermogen werd verleend haar staart af te breken en aan de krabben haar scharen uit te rukken; ten zij men bewere dat de zelfverminking voor doel heeft de scherpzinnigheid der natuurkundigen te oefenen en stof tot redetwisten en geschrijf te leveren.

Als wij ons afvragen hoe het wonderlijke mekanism, waardoor een lidmaat ten gepasten oogenblik afvalt, zich ontwikkeld heeft, zoo kunnen wij enkel min of meer waarschijnlijke veronderstellingen wagen. Maar, zij het dan ook slechts een veronderstelling, diegene der evolutie (Darwinisme) schijnt, in den huidige staat onzer kennis, de eenige die eene iets of wat voldoende uitlegging geeft.

Laat ons, om over bepaalde feiten te spreken, het voorbeeld der schaaldieren nemen. Waarschijnlijk hebben de eerste schaaldieren, die zelfverminking pleegden, zulks gedaan zooals de vogel dien men slechts bij eenige vederen vasthoudt. Zij hebben zich met het heele lijf zoodanig geweerd dat zij het verband van het vastgeklemde lichaamsdeel scheurden. Die ruwe wijze van te ontkomen verbeterde bij de opeenvolging der geslachten. Het samentrekken der spieren, eerst ordeloos, verkreeg meer samenhang, dus een beter uitwerkself. De spieren hebben hunne pogingen op een enkel punt van den poot vereenigd. De schaal daarvan werd op dit punt zoodanig gewijzigd dat ze gemakkelijk brak zonder nochtans over 't algemeen het gebruik

van dien poot te schaden. Die anatomische verbetering geschiedde volgens de wetten der evolutie, die ik hier niet nader hoeft te verklaren doch die neerkomen op : voortbrengen van toevallige, nuttige veranderingen ; voortzetting en overdrijving van nuttige veranderingen door geslachtelijke voortplanting en overerving, samen met het behoud van de best voor het leven geschikte individuën.

De huidige schaaldieren bieden ons enkele bestendig geworden overgangsvormen uit die zonderlinge evolutie. Aan de beide uiteinden der reeks staan eenerzijds de kreeft en anderzijds de krab.

De kreeft dien men bij een anderen poot dan de schaar vastneemt wordt oprecht woedend ; zijn gansche lichaam wordt geschud door heftig gespartel. Dank zij die buitensporige bewegingen ontsnapt het dier dikwijls omdat de vastgeklemdde poot afbreekt bij het vlies dat het tweede van het derde lid scheidt. Dit is een voorbeeld van primitieve, brutale zelfverminking, verwekt door vrees en zucht tot zelfbehoud. Hier zijn de bewegingen, die het dier verricht om te ontkomen, ongetwijfeld geweld.

Bij de krab gaat het heel anders toe. Nijpt een der pooten bij het uiteinde : het dier staat stil, heft den poot een weinig op zoodat hij aanleunt tegen het harde lichaam ; men hoort een licht gekraak : de barst is verwekt op dezelfde plaats als bij den kreeft en de poot valt uit. Het dier schijnt daardoor niet eenmaal ontroerd : het heeft nauwelijks één oogenblik zijn wandeling onderbroken. Wij hebben gezien dat de wil bij dit verschijnsel niet te pas komt ; men mag twijfelen of de zelfverminking pijnlijk of zelfs maar onaangenaam voor het dier zij.

De breuk wordt hier verwekt door één enkele spier, die met die taak bijzonder gelast is ; zij wordt aangekondigd door een rond groefje ter plaatse waar het tweede en het derde lid van den poot aan elkander vast zijn. Bij den kreeft zijn die beide leden gescheiden door een vlies ; bij de krab zijn ze uit één stuk. Dit stuk weerstaat zeer wel aan een trekking uitgeoefend in de richting van den poot zelf ; mar het springt integendeel gemakkelijk stuk onder een licht geweld dat werkt volgens de pees van de spier der autotomie. Wij staan hier voor een bijzonder, zeer verbeterd mekanism, dat op zijne taak veel beter is berekend dan het gespartel der kreeft. Bovendien — wij zagen het zoo-

even — is de beweging, waardoor zelfverminking onstaat, en die bij den kreeft aan den wil van het dier ondergeschikt scheen, bij de krab een reflex geworden.

Zelfverminking zou dus een bij den oorsprong opzettelijke, gewilde beweging zijn, uitgaande van het instinct tot zelfbehoud en waarvan het doel is, het lichaam van het dier met geweld te ontrukken aan den greep van den vijand, mits opoffering van het vastgegrepen gedeelte. Langzamerhand zou die beweging verbeterd zijn, meer geschikt geworden om het doel te bereiken ; terzelfdertijd zou zij al minder en minder met opzet gebeurd zijn om ten slotte een louter reflex te worden.

Het is trouwens een tamelijk algemeene regel dat opzettelijke bewegingen, dikwijls herhaald, allengs reflexen worden. Iedereen weet dat de opleiding tot lichaamsoefeningen bij den mensch grootendeels op dit physiologisch verschijnsel berust. De leerling-ruiter, die voor 't eerst te paard stijgt, heeft slechts een enkele bekommring, namelijk in den zadel te blijven ; al zijne aandacht, al zijne wilskracht is gevestigd op de bewegingen waardoor hij het evenwicht zal behouden. Door oefening verkrijgt onze beginneling allengs de gewoonte, met zijne bewegingen spaarzamer te zijn en ze onwillekeurig, onbewust te doen. Na een zekeren tijd worden die bewegingen louter reflex en zij vergen niet de minste aandacht meer.

Zoo ook schrijft de geoefende schaatsenrijder de keurigste en meest ingewikkelde striklijnen op het ijs, al doet hij het bijna machinaal, zonder tusschenkomst of gedurig toezicht van zijn bewusten wil.

Het is dus geenszins onmogelijk dat dezelfde vervorming geschied zij bij de evolutie der bewegingen die zelfverminking verwekken.

LEO FREDERICQ.