# DE WAPENS DER GELEDE DIEREN

DOOR

**Dr. L. POSTHUMUS.**

»In den aanhoudenden strijd," zegt PLATEAU [1], »dien de dieren met elkander voeren, zoowel bij het licht van den dag als onder de beschutting van het nachtelijk duister, om hunnen honger te stillen of om het lot hunner nakomelingschap te verzekeren, zijn de wapenen tot den aanval niet alleen uit het gewone arsenaal genomen, zijn het niet alleen scherpe tanden, spitse klauwen, snijdende kaken, giftige stekels, meer of minder dikke pantsers, stekelige bekleedingen, stinkende vloeistoffen die uitgespoten worden. Al deze wezens, èn zij die ons het best gewapend schijnen, èn zij die wij voor de zwakken houden, verstaan de kunst om zich op allerlei manieren onkenbaar te maken, waardoor zij, als vervolgers, gemakkelijk dicht bij hun prooi kunnen komen, of, als vervolgden, in de gelegenheid zijn aan hunne vijanden te ontkomen.

»Zij foppen de anderen door de kleur en de snit van hun kleed, door de houding die zij aannemen in den toestand van rust, door eigenaardige bewegingen, wanneer zij loopen of vliegen. Talrijk zijn de dieren, die de kleur aannemen van het loof; vele hullen zich in den gekleurden mantel van het muurwerk, of vertoonen de matte tinten van de rotsen, van de schors der boomen, van het zand, enz.

»Dezen, lang, dun en stijf, brengen een deel van hun leven door in een toestand van onbewegelijkheid, terwijl zij zoo goed mogelijk een stam of tak nabootsen; anderen, tot vliegen gedwongen, bootsen op hoogst merkwaardige wijze het droge blad na, dat door den wind

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1892*, Ser. III, Tom. 23, p. 89.

wordt voortbewogen; talrijk eindelijk zijn de dieren, die geen enkel wapen ter hunner beschikking hebben, en die daarom zich hullen in het kleed van hen, die met goed recht bij een ieder als onaangename gezellen te b ek staan: onschadelijke slangen dragen het gewaad van vergiftige soorten, die hetzelfde land bewonen; tweevleugelige insecten, kevers, niet in staat eenig kwaad te doen, tooien hun lichaam met zwarte en gele strepen, kenmerkend voor de Paardewespen of Hoornaars, wier steek zoo pijnlijk is. Vlinders ontsnappen aan insectenetende dieren, omdat zij op hunne vleugels vlekken en teekeningen hebben, eigen aan andere vlinders, die algemeen geschuwd worden om hun onaangenamen reuk, of den walgelijken smaak van hun vleesch."

Terwijl men vroeger alle hierboven aangehaalde verdedigingsmiddelen samenvatte onder de benaming »mimicry" d. i. dierlijke vermomming, wordt tegenwoordig, op het voetspoor van WALLACE, die naam alleen gebruikt indien dieren in vorm, kleur en houdingen gelijken op andere dieren, van wie zij in werkelijkheid door hunne organisatie geheel en al verschillen.

De verschillende verdedigingsmiddelen kunnen tot drie categorieën gebracht worden: 1° het dier tracht den aanval te vermijden en onbemerkt te blijven, hetzij door zijn leven door te brengen in schuilhoeken of onder den grond, of door het uiterlijk aan te nemen van de omgeving waarin het zich bevindt (*homochromie*, *beschuttende gelijkenis*), of door *dierlijke vermomming;* 2°. het dier is niet bang om gezien te worden, maar voorziet zich alsdan van verdedigingsmiddelen, instaat om de aanvallers te weerstaan, mechanische (pantsers, stekels, enz.,) chemische (riekende stoffen, vergiften, bijtende vochten), electrische, enz.; 3°. soorten, die slecht gewapend zijn vereenigen zich met andere dieren, die beter voorzien zijn (*commensalisme.*)

De »beschuttende gelijkenis" en de »dierlijke vermomming" kunnen zijn defensief en offensief; dit hangt natuurlijk daarvan af of het dier behoort tot de vervolgden of tot de vervolgers.

Na deze korte, maar noodige inleiding zullen we tot ons eigenlijk onderwerp overgaan en beginnen met de *Schaaldieren.*

Bijna alle z.g. Tienpootige Schaaldieren zijn in 't bezit van een zeer hard pantser, dat niet alleen uit de op zich zelf reeds harde chitine bestaat, maar bovendien nog harder wordt door de opneming van veel kalkzouten.

Bij een soort van *Steenkrab* (Lithodes) is dit pantser zelfs met een

hamer nauwelijks te verbrijzelen. Dat dergelijke bekleedingen tegen de aanvallen van vele dieren zullen beschermen is duidelijk; wanneer dan ook de tijd der vervelling nadert, zoeken de Kreeften eene schuilplaats, waarin zij zoo lang verblijven tot de aanvankelijk nog zachte nieuwe huid de noodige hardheid heeft verkregen.

Soms zijn het krachtige stekels die als geduchte wapens dienst doen. Vooral is dit het geval bij de larven van Krabben, die onder den naam *Zoëa* bekend zijn. Kenmerkend voor die larven is het bezit van lange en spitse stekels aan het kop-borststuk; meestal wordt een onparige stekel aan het voorhoofd en een naar achteren gerichte onparige stekel op den rug gevonden, waarbij zich dikwijls nog een paar zijdelingsche stekels voegen. Ook sommige Kreeften (Palinurus) zijn op het pantser van krachtige stekels voorzien.

Wanneer om de eene of andere oorzaak een pantser niet aanwezig is, dan weten de Tienpootigen zich toch te helpen. Zoo b. v. de Heremiet-krabben die, niet in staat om te zwemmen, haar geheel week achterlijf in den ledigen hoorn van een slak verbergen. Slechts in den uitersten nood verlaten zij haar huis, gewoonlijk sleepen zij het overal met zich mede, om onder zijne beschutting op roof uit te gaan, waar dit slechts mogelijk is; worden zij verontrust of aangevallen, dan trekken zij zich zoover mogelijk in den hoorn terug, den toegang tot dien hoorn met hare krachtige schaarpooten versperrend.

Voor de Heremiet-krabben is het bepaald noodzakelijk, dat zij een ledig slakkenhuis weten te bemachtigen, zonder dit zijn zij hulpeloos en zonder eenige bescherming; zijn zij in 't bezit van haar huis, dan geeft haar dit een gevoel van veiligheid, een moed en vermetelheid, die, gepaard met sluwheid en list, haar eene in 't oog loopende plaats onder alle Kreeften en duidelijk merkbare voordeelen in den strijd om het bestaan verschaft hebben. Bijna in alle zeeën worden deze Krabben gevonden; alleen van het geslacht Pagurus zijn meer dan honderd soorten bekend. In de tropen, waar de grootste en schoonste soorten gevonden worden, verlaten vele dier Krabben de zee en bewegen zich niet alleen op het strand, maar sleepen haar huis tot dikwijls ver landinwaarts, klauteren op boomen en struiken om voedsel te zoeken. SCHMARDA heeft waargenomen, dat zij op zulke tochten over het land hare oude, door wrijving leelijk geworden hoorns, van zeeslakken afkomstig, tegen mooie gladde hoorns van landslakken verwisselden. Deze verandering van woning is voor elke Heremiet-krab van tijd tot tijd noodig, wanneer zij, nadat de ver-

velling is afgeloopen, in grootte toeneemt en het oude huis haar te nauw wordt. Zij komt nu te voorschijn uit haren schuilhoek en tracht, beangst en zich bewust van hare zwakheid, zoo spoedig mogelijk eene grootere, vooraf zorgvuldig uitgezochte woning te betrekken; soms doodt zij een slak en eet haar op; in den regel neemt zij een ledig huis. TERNE nam in een aquarium waar, dat een Krab uit de pas betrokken woning weder te voorschijn kwam, deze met zorg van binnen onderzocht en eindelijk, de opening naar beneden keerend, met de scharen er op klopte, waarop eenige zandkorrels te voorschijn kwamen, die haar week lichaam hadden gehinderd. Niet zelden gebeurt het dat twee Krabben op hoogst potsierlijke wijze om het bezit van een woning vechten.

Behalve het pantser kunnen ook andere deelen van het lichaam medewerken ter beschutting. Zoo heeft eene soort van Krab (Calappa) buitengewoon groote grijp- of schaarpooten, die, als zij naar het lichaam toe worden gebracht, als een stevig schild de geheele omgeving van den mond en een groot deel van de borst bedekken; tegelijkertijd worden dan de overige pooten onder het borstschild verborgen, zoodat deze dieren, met het grootste deel van hun lichaam onder het zand verborgen, als schildpadden beschut zijn. De aan onze stranden zeer algemeene *Strandkrab* (Carcinus Moenas) begraaft zich, als gevaar in aantocht is, met ongelooflijke snelheid onder het zand; is haar dat niet mogelijk, dan neemt zij een dreigende houding aan en opent hare scharen, in den alleruitersten nood houdt zij zich dood. Ook de in de tropen, West-Indië en Midden-Amerika, bij millioenen voorkomende *Land-Krabben* maken gaten in het vlakke strand; iedere krab heeft haar eigen holte en neemt, wanneer gevaar dreigt, daarin de vlucht, terwijl zij met hare scharen den ingang tegen iederen vijand verdedigt.

Het is een algemeen bekend feit, dat verscheidene Hagedisachtige dieren het vermogen bezitten om hunnen staart in 't bezit te laten van den vervolger, als deze dat lichaamsdeel heeft beetgepakt. Een dergelijk beschuttingsmiddel wordt ook bij vele Krabben en sommige Kreeften gevonden. Wanneer men bij een Krab een der pooten stevig beet pakt, dan breekt deze bijna altijd af dicht bij de basis, en het dier wordt aldus bevrijd. De op die wijze verdwenen poot herstelt zich weder spoedig en is, na eene vervelling, weder teruggekeerd.

De *Heremiet-krabben* die, zoo zou men denken, reeds voldoende beschermd zijn door het slakkenhuis dat zij bewonen, zijn daarmede

nog niet tevreden, maar dat slakkenhuis is bezet met 2, 3, ja dikwijls 10—12 Zeerozen of Zeeanemonen, die de geheele buitenvlakte van het slakkenhuis innemen, van onderen en van boven, zoodat die vormlooze massa, als de Krab zich voortbeweegt, veel gelijkt op een volgeladen, heen en weer waggelenden wagen, die ieder oogenblik dreigt om te slaan. Die hinderlijke last wordt door de Krab opzettelijk opgeladen, en zij zou dit zeker niet doen, indien er niet een groot voordeel voor haar aan verbonden was, terwijl de bereidwilligheid, waarmede de Zeeanemoon het toelaat, het zeer waarschijnlijk maakt, dat ook deze van haren kant er voordeel in ziet. Dr. EISIG heeft van de gelegenheid, die hem aan het zoölogisch station te Napels werd aangeboden, gebruik gemaakt om dit samenleven van twee zoo geheel verschillende dieren te verklaren. De Zeeanemonen behooren tot de meest gevreesde bewoners der zeeën, omdat zij het best gewapend zijn. Zij zijn namelijk in het bezit van millioenen voor het bloote oog onzichtbare wapens, die zoowel aanvallend als verdedigend kunnen gebruikt worden en, onder omstandigheden, zelfs voor den mensch niet zonder gevaar zijn; dit zijn de zoogenaamde *netelkapsels* of *netelorganen*. Zij liggen in de huid, vooral in die der vangarmen, die in een krans den mond omringen. Het zijn uiterst kleine, eivormige, door een veerkrachtigen wand begrensde holten, waarin zich een lange, spiraalsgewijs opgerolde, holle draad bevindt en bovendien eene eenigszins kleverige, zeer bijtende vloeistof, die een brandend gevoel en dikwijls blaren op de huid veroorzaakt. Wordt op het netelorgaan een druk uitgeoefend, dan komt de draad met kracht uit de holte te voorschijn en ontrolt zich geheel en al. De werking dier netelorganen bestaat daarin, dat een dier met eene zachte huid zich zeer gevoelig brandt, als het met die draden in aanraking komt en niet zelden, daar een buitengewoon groot aantal draden tegelijk werkt, geheel verlamd wordt; bovendien leggen zich die lange draden als de draden van een spinneweb om de prooi. Volgens eene berekening van MÖBIUS worden bij een soort van Zeeanemoon (Anthea cereus) in één enkelen van hare 150 vangarmen niet minder dan 43 millioen netelorganen gevonden, alzoo in 't geheel 6450 millioen. In den regel worden deze organen op bepaalde plaatsen der vangarmen in grooter aantal bij elkaar aangetroffen dan op andere plaatsen, zoodat daar dikke verhevenheden, de zoogenaamde netel-batterijen, ontstaan. De aanwezigheid van die organen bij de Zeeanemonen verklaart de betrekking, waarin zij tot de Heremiet-krab staan. Zij beschermen deze

door hare netelorganen tegen allerlei vijanden en worden daarvoor, daar zij zich slechts zeer langzaam kunnen voortbewegen, door de Krab sneller naar plaatsen gebracht waar zij een of andere prooi kunnen bemachtigen.

Vóór het eerste spreken talrijke waarnemingen; Dr. EISIG deelt daaromtrent het volgende mede. »Op zekeren dag wierp ik in een bassin van het laboratorium, welks bewoners zeer hongerig waren, een Heremiet-krab (Pagurus) met haar slakkenhuis, waarop Zeeanemonen voorkwamen. Terstond wierp zich een *Achtarm* (Octopus), een tot de Koppootige Weekdieren behoorend dier, op de Krab; deze trok zich oogenblikkelijk in het slakkenhuis terug, terwijl de Zeeanemoon talrijke draden uit de netelorganen uitwierp. Toen liet de jonge, nog onervaren Octopus zijn prooi varen, trok, als door hevige pijn gekweld, zijne vangarmen krampachtig samen, spoot met kracht een straal water uit den trechter en vluchtte snel naar een hoek van het bassin. Nu deed een soort van *Grondel* (Gobius) een aanval op de Krab, had echter het ongeluk in de Zeeanemoon te bijten, waarop de visch snel terug deinsde en met alle teekenen van hevige pijn zich in het bassin overal heen bewoog; geen van beide dieren waagde het, hoewel zij door honger gekweld werden, de Krab nogmaals aan te raken. Na een poos wierp ik een Pagurus zonder slakkenhuis en Zeeanemonen in hetzelfde bassin, en wel in de onmiddellijke nabijheid van den Achtarm. Deze, in plaats van, zooals hij dit gewoon was, met een ruk en met uitgespreide vangarmen op de Krab los te gaan, strekte, door de opgedane ervaring wijzer geworden, uiterst voorzichtig den top van een vangarm naar hem uit, hem van alle kanten betastend, en eerst nadat hij zich ten volle ervan overtuigd had, dat een Zeeanemoon hem geen last meer zou veroorzaken, pakte hij de Krab beet, bracht haar naar zijn mond en at haar op."

Dat de Zeeanemonen die, zoo we reeds deden opmerken, het vermogen om zich te bewegen slechts in zeer geringe mate bezitten, hareerzijds er voordeel van hebben dat zij in de beweging van de Krab deelen, zal duidelijk worden als men, eerstens, bedenkt, dat de met een fijnen reuk begaafde Krab het verstaat steeds volop voedsel te vinden, waarbij voor de Zeeanemoon ook altijd eenige brokken afvallen, en tweedens, wanneer men waarneemt, dat de laatste, zoodra zij zelve niets vinden kan, zonder complimenten het voedsel uit de scharen van de Krab haalt.

Wanneer de Krab, in omvang toegenomen, genoodzaakt wordt

hare woning te verlaten en eene andere, grootere te betrekken, dan maakt zij de Zeeanemoon, met de noodige voorzichtigheid, met behulp van hare scharen los van de oude schelp en plaatst haar op de nieuwe, en de Zeeanemoon laat dit zonder verzet toe; ja het anders nog al zeer gevoelige dier trekt daarbij niet eens hare vangarmen in.

De Krabben uit de groep der *Rugpootigen* (Dromia, Dorippe) volgen weder een ander stelsel van verdediging. Beide zijn trage dieren, die op plaatsen leven, waar vele planten groeien, en die al het mogelijke doen om zich te verbergen of ten minste onkenbaar te maken, teneinde gemakkelijk te kunnen rooven, of zich beter tegen hare vijanden te beschutten. Tot dat doel bekleedt zich *Dromia* met een levende, oranjekleurige *Kurkspons* (Suberites), die zij behendig met de laatste borstpooten beetpakt en op haren rug weet te plaatsen. Dit levend schild groeit voort en bedekt ten slotte de Krab geheel en al, zoodat deze zoo goed als onzichtbaar wordt. Verwijdert men de spons, dan tracht zij die zoo snel mogelijk weder te bemachtigen; men heeft twee Dromia's om het bezit van zulk een schild zien vechten. Kan zij geen spons machtig worden dan neemt zij ook wel andere onbewegelijke dieren op haren rug, b. v. koloniën van zoogenaamde *Zakpijpen* of *Ascidiën* (Weekdieren tot de groep der Manteldieren behoorend). Merkwaardiger nog zijn in dit opzicht de gewoonten van *Dorippe*. Zakpijpen en Zeekomkommers, koppen van visschen, doode dieren en levende Dromia's, ja zelfs stukken vensterglas plaatst dit dier op zijn rug, en houdt die voorwerpen daar vast met de naar boven gerichte beide laatste paren borstpooten; zoo beweegt het zich dan, van de looppooten als stelten gebruik makend, als een spin voort. Het dier gebruikt deze voorwerpen minder tot bedekking dan wel als een schild, dat het naar zijne vijanden keert. Zonder met het lichaam eenige wending te maken voert het met dit schild alle mogelijke manoeuvres uit; menigmaal komt het voor dat het dit wapen in de klauwen van zijn aanvaller laat, die er zijn strijdlust aan tracht te koelen, en zelf op de vlucht slaat.

De *Driehoekkrabben*, trage, met een dicht haarkleed bekleede dieren, met dunne, lange pooten, die zich meestal niet bewegen of, wanneer zij dit wel doen, langzaam en onbeholpen rondkruipen, gelijken daardoor metterdaad op een loerende vogelspin. Het kopborststuk dezer Krabben eindigt in een grooten, niet zelden vorkswijs verdeelden, stekel, die èn een krachtig wapen is ter verdediging, èn tegelijkertijd dient om haar hulp te verleenen bij haar merkwaardig talent om zich te ver-

mommen, in welke kunst zij Dromia en Dorippe nog overtreffen. Zijn de meeste dezer dieren reeds moeielijk van hunne omgeving te onderscheiden door een beschermende kleur en door een dicht haarkleed, die beschutting bereikt het toppunt van volmaaktheid doordien de romp, de vooruitstekende stekel en dikwijls ook de pooten geheel en al bezet zijn met planten en kleine dieren van allerlei soort, zoodat zij op wandelende tuinen of begroeide steenen gelijken. De in de Middellandsche Zee levende *Inachus* en de Noord-Amerikaansche *Spider-Crabs* rukken zelfs planten, sponsen, polypenstokken van haar onderlaag los om die op den rug, aan de haren en stekels van het pantser vast te maken of op den stekel van het kopborststuk te spietsen. Soms overtreffen die voorwerpen te zamen het dier in lengte. Ook kleine steentjes worden ter bedekking gebezigd. Eenige kleine engelsche Krabben (Stenorhynchus, Hyas) bedekken zich met stukken van waterplanten. Men zou zich kunnen voorstellen, dat de sponsen, enz. zich geheel toevallig op de gerimpelde bekleeding van de Krabben hadden vastgezet. Maar dierkundigen van naam, wier waarnemingsvermogen geen twijfel overlaat aan de waarheid van hetgeen boven is vermeld, hebben de zaak bij gevangen schaaldieren in het aquarium zoo nauwgezet mogelijk nagegaan. Zoo heeft HERMANN FOL gezien dat Maja, door een te overvloedigen plantengroei gehinderd, de eene plant na de andere met eene harer scharen afscheurde om daarna kleine stukken van versche Wieren op haar rugschild vast te hechten, en BATESON heeft meer in bijzonderheden de middelen beschreven, die Inachus en Stenorhynchus aanwenden, om haren mantel te vernieuwen. Beide natuurkundigen hebben zelfs eenige proeven genomen. BATESON heeft een Stenorhynchus blind gemaakt. Het dier, vooraf van elke bekleeding beroofd, plaatste op zijn rugschild en op de zij-schilden een groot aantal wieren met dezelfde nauwkeurigheid alsof het het gebruik zijner oogen bezat. FOL had Maja vooraf volkomen gereinigd en plaatste haar in een reservoir, waar zij slechts stroohalmen en witte stukjes papier ter harer beschikking had. Het dier, ongeschikt tot eenig overleg, volvoerde, aan een inwendigen drang gehoorzamend, instinctmatig eene ongerijmde handeling: »met nauwgezetheid plaatste het de voorwerpen op zijnen rug, die het slechts beter zichtbaar konden maken, dan wanneer het niets er op had vastgemaakt." Niet altijd wordt een dergelijke bekleeding ter beschutting gebruikt; immers, volgens SCHMIDTLEIN, gebruiken de soorten van het geslacht *Pisa* de bekleeding

van haar lichaam als een soort van moestuin, rukken de dieren van elkaars lichaam los of snoepen van haar eigen voorraad.

Een zeer groot aantal Tienpootige Schaaldieren leven evenals commensalen op andere dieren, hetzij inwendig waar zij dan gewoonlijk voor altoos zijn vastgehecht, hetzij aan de oppervlakte met welke zij dan volkomen in kleur overeenstemmen. Onder de *Garnalen* kent men een *Palemon* die, met nog verscheidene andere dieren, in de prachtige *Glasbuisspons* (Euplectella) leeft, andere leven in Zeekomkommers. Reeds in de oudheid waren de *Mosselkrabben* (Pinnotheres) bekend, van wie men meende dat zij de schelpdieren, waarin zij woonden, tegen gevaar waarschuwde. Het zijn kleine, kortstaartige krabben, van de grootte eener erwt tot die van een hazelnoot; een soort, het *roode Krabbetje* (P.pisum) leeft in de schelpen van oesters en mosselen en voedt zich met de kleine diertjes, die daar binnenspoelen.

Ook de »beschuttende gelijkenis" wordt veel aangetroffen. De larven der gewone *Pantserkreeften* of *Langousten* zijn breed, zoo dun als een blad en volkomen doorzichtig; bij jonge *Strandkrabben* is het pantser met witte puntjes bezet, eene nabootsing van het zand waarin zij leven; onder de *Garnalen* worden soorten gevonden, zóó doorzichtig, dat men de dieren ternauwernood opmerkt, ja die doorschijnendheid is, gelijk JÄGER opmerkt, zoo groot, dat zij in de zon niet alleen geen schaduw werpen, maar een dergelijk lichtreflex teweeg brengen als een brandglas. Een andere soort, *Hippolyte Cranchii*, gewoonlijk doorzichtig, neemt een wijnroode kleur aan als zij op *Purperwieren* (roode, bruinroode of violette in zee levende planten) voorkomt, wordt groen van kleur op *Fucus* (soort van Bruinwier) en bruin op *Laminaria* (een andere soort van Bruinwier). De wijfjes van een zoetwater-krab in Brazilië zijn vuilgroen van kleur, wanneer zij zich tusschen groene planten bevinden, en donkerbruin wanneer zij tusschen doode planten voorkomen; binnen enkele minuten veranderen zij van kleur.

FRITZ MÜLLER deelt omtrent eene door hem waargenomen kleursverandering bij verschillende Garnalen en Krabben het volgende mede: »In Itajahy leeft vrij menigvuldig tusschen de aan den oever dicht op elkaar groeiende planten eene kleine *Garnaal* (Atyoida Potimirim). Tusschen levende planten gevangen, volwassen wijfjes (de veel kleinere mannetjes zijn meestal bijna kleurloos) hebben gewoonlijk eene tamelijk donkere, vuilgroene, nu eens meer naar blauw, dan eens meer naar bruin zweemende, zelden een zuiver blauwe kleur en op den

rug een breede leemkleurige streep. Brengt men het dier in een glazen vat, dan verbleekt de kleur, gaat in een steeds lichter wordend bruin over en verdwijnt na verloop van eenige dagen bijna geheel, waardoor tevens het aanvankelijk geheel ondoorzichtige dier volkomen doorzichtig wordt. Tusschen doode, bruine planten treft men niet zelden donkerbruine dieren aan, die de lichte streep op den rug missen; zulk een dier had ik op zekeren dag in een glas geplaatst, dat reeds een vrij groot aantal van gewone kleur bevatte; reeds na weinige minuten kon ik het niet meer terugvinden; het was, als de andere, groenachtig met leemkleurige streep op den rug, en daags daarop, als zij, bijna kleurloos."

»Nog sneller als dit gewoonlijk bij deze kleine Garnaal het geval is, veranderde de kleur van een Palæmon, die ik gevangen had; toen ik het dier in den vroegen morgen uit het water haalde, was het donkerzwart; bijna onmiddellijk veranderde dit zwart in een tamelijk zuiver, eerst donkerder, daarna lichter blauw, en de, zoo het scheen, eerst gelijkmatig verdeelde kleur vertoonde zich nu slechts op enkele plekken. 's Middags was het dier geheel kleurloos geworden met uitzonderlng van de staartvinnen die de blauwe kleur hadden behouden."

»Onder de Krabben vindt men een mooi voorbeeld van snelle kleursverandering bij het mannetje van een kleine Krab (Gelasimus), die op verschillende plaatsen van de kust van Santa Catharina veel voorkomt. Wanneer het in den zonneschijn op den vochtigen zandbodem rondloopt, ontplooit het de geheele pracht van zijn huwelijkskleed; zoodra men het vangt, beginnen het zuivere wit en het lichte groen, dat zijn pantser versiert, hunnen glans te verliezen en veranderen binnen enkele minuten in een eentonig grauw."

Bij de andere groepen der Schaaldieren worden overeenkomstige verdedigingsmiddelen aangetroffen. De *Spleetpootigen* zijn bijna geheel doorschijnend of veranderen van kleur naarmate van hunne omgeving. Bij de *Pissebedden* is de »beschermende gelijkenis" zeer algemeen; een soort van Landpissebed, de *Oproller* (Armadillo vulgaris), die veel in tuinen onder bloempotten wordt gevonden, kan zich, gelijk de Egel, als een bal oprollen en neemt den schijn aan van dood te zijn. De tot de *Rankpootigen* behoorende *Eendenmossels* en *Zeepokken* zijn bijna alle beschermd door de dikke kalkplaten, die zich om het dier bevinden; bij elke stoornis sluiten zij de openingen der schaal stevig toe (b.v. wanneer zij uit het water gehaald worden) en het

kost eenige moeite die te openen en het dier te ontdekken. De harde schalen der Zeepokken kunnen den krachtigsten golfslag weerstaan; tegen organische krachten zijn zij nochtans niet bestand, want talrijke visschen, b.v. de Papegaaivisschen en andere, verbrijzelen de schaal met hunne stevige tanden.

*Spinachtige dieren.* Het voornaamste middel van aanval en verdediging bestaat, bij de eigenlijke *Spinnen*, in haren giftigen beet. Vóór aan het kopborststuk bevinden zich de groote kaaksprieten, wier klauwvormig uiteinde van eene opening voorzien is, waarin de uitloozingsbuizen van eene gifklier uitkomen, die tot in het kopborststuk zich uitstrekt. Op het oogenblik van den beet vloeit het vergift in de door den klauw geslagen wonde en veroorzaakt bij kleinere dieren een bijna onmiddellijken dood. De in de warme landen levende *Vogel-* of *Boschspinnen* (Mygale) dooden, volgens BATES, zelfs kleine vogels. Martin heeft bij een exemplaar, dat hij van Juli 1880 tot Paschen van het volgende jaar levend had gehouden in een daartoe ingerichte soort van kooi, het volgende waargenomen. Hij plaatste een ongeveer 150 mM. lange hagedis in de kooi, die terstond door de spin werd aangevallen; zij pakte hare prooi met de voorpooten beet en, alvorens het dier zich te weer kon stellen of aan de vlucht denken, had zij een der scherpe, ongeveer 10 mM. lange kaaksprieten van boven door den schedel geslagen, zoodat de punt uit de keel te voorschijn kwam. Ofschoon de hagedis zich krampachtig in allerlei bochten wrong, liet haar moordlustige vijandin niet los en had haar binnen weinige seconden, door telkens de kaakspriet in het lichaam te boren, overmeesterd. Na ongeveer 18 uren had de spin de hagedis verteerd op de schubben en eenige grootere beenstukken na. De *Jachtspinnen* (Lycosa) hebben vroeger in een zeer kwaden reuk gestaan; haar uitwendig voorkomen, hare grootte, de snelheid en woestheid van hare bewegingen, het plotseling en geheel onverwacht te voorschijn komen van onder een opgelichten steen of uit een anderen schuilhoek, indien zij verontrust werden, heeft daartoe veel bijgedragen. Van al de verhalen omtrent het gevaarlijke van den steek der *Tarantel-* of *Dansspin* (Lycosa tarantula) in Zuid-Europa, o. a. dat zij door haren beet een soort van danswoede zou veroorzaken, die alleen door muziek te bedwingen is, is niets waar. Dit fabeltje hebben de Napolitanen uitgevonden ten einde een voorwendsel te hebben om de »tarantola" te kunnen dansen. De beet, in een vinger b.v., kan ontsteking van de hand teweeg brengen, gepaard met zwel-

ling der vingers en jeuking, maar die verschijnselen verdwijnen spoedig weder. De *Segestria's* leven onder steenen, boomschors, mos, in gaten van muren en in rieten daken in eene aan beide einden open tamelijk lange buis van spinsel; aan den ingang, die met eenige draden wordt afgesloten, loeren zij op insekten, die daarin gevangen worden. Zij zijn zich zoozeer bewust van de kracht van haar wapen, dat zij ook een wesp, die van de meeste andere spinnen niets te vreezen heeft, aandurven.

De *roode Kruisnetspin van Toskane* of *Malmignatte* zou, volgens sommigen, om haren giftigen beet ook voor den mensch gevaarlijk zijn, wat weder door anderen wordt in twijfel getrokken, die nl. beweren dat na 3 à 4 dagen, door flink te zweeten, de werking van het vergift op het spier- en zenuwstelsel verdwenen is. Zeker is, dat insekten, ten gevolge van het snelwerkend vergift, spoedig sterven, zelfs indien zij de spin verre in grootte overtreffen. De beet der *Klauwsprietspinnen,* bewoonsters der warme landen, geldt voor zeer giftig; ééne soort, algemeen voor giftig gehouden, scheidt een vluchtig vocht af, dat slechts door zijn reuk werkt. Ook de *Schorpioenspinnen*, die in zandige, warme streken der oude wereld leven, zijn om haren beet gevreesd. In de Zuidrussische steppen, in het land der Kalmukken en Kirgizen is zij niet minder gevreesd dan elders de Schorpioen. Men verlaat de streek, in welke zich het voor den mensch en diens kudden gevaarlijke dier vertoond heeft. Wanneer zich de kameelen en schapen, die daar 's zomers naakte buiken hebben, ter ruste leggen, dan komen deze spinnen voor den dag, snellen op de dieren toe en slaan hare schaarvormige kaken in hun lichaam. Daar deze spinnen zich gaarne tusschen het riet ophouden, komen zij daarmede in de daarvan vervaardigde hutten en met den mensch in aanraking, kruipen evenals de Schorpioenen in de kleederen en voeren dezelfde levenswijze als deze. Haar beet is zeer pijnlijk, veroorzaakt een hevige ontsteking, voorbijgaande verlamming, hoofdpijn en bezwijming. Van de *Schorpioenen* kan gezegd worden »*in cauda venenum*," haar vergift bevindt zich in den zoogenaamde staart. Aan het eind van het dunne na-achterlijf wordt een kromme, naar boven gerichte stekel gevonden, die met twee giftklieren in verbinding staat. Met dit wapen kunnen kleine dieren worden gedood; voor grootere dieren en voor den mensch is het slechts in bijzondere gevallen gevaarlijk of kan eene doodelijke werking uitoefenen. De steek van den *Europeeschen Schorpioen* is, hoewel zeer pijnlijk, toch voor den mensch zonder gevaar;

wel is dit echter het geval met de groote uitheemsche soorten, met de Afrikaansche en Aziatische.

Sommige Spinachtige dieren, b. v. onze bekende *Hooiwagens*, laten den poot, waaraan zij vastgegrepen worden, in den steek en ontvluchten.

Velen nemen de kleur aan van de omgeving, niet als middel ter verdediging, maar om des te beter aanvallend te kunnen optreden. Merkwaardig is in dit opzicht wat door HECKEL bij een soort van *Krabspin* (Thomisus onustus) is waargenomen. Dat dier leeft op de bloemen van de *Akker-Winde* (Convolvulus arvensis), waar het zich verbergt om een paar tweevleugelige insecten, die die bloemen bezoeken, te kunnen vangen. Nu komt de Akker-Winde in drie verscheidenheden voor: de bloemen zijn òf wit, òf rozerood met donkere, rozeroode vlekken, òf bleek rozerood met ietwat groen aan den buitenwand der bloemkroon. Elk dezer verscheidenheden wordt bezocht door een van de drie varieteiten waaronder Thomisus voorkomt; de groene bloem door een groene spin, de witte door een witte spin met licht blauwe strepen op het achterlijf, de rozeroode door de variëteit, die aan sommige deelen van het achterlijf en van de pooten rooskleurig is. Leeft de spin op de Dahlia versicolor, dan verandert het rozerood in rood, en wanneer zij op eene gele bloem leeft dan neemt zij eene gele kleur aan. Wat de waarneming vooral belangrijk maakt, is de omstandigheid, dat elke spin, als zij op eene anders gekleurde bloem wordt overgebracht, in weinige dagen de nieuwe kleur aanneemt, en brengt men alle varieteiten van verschillende kleur bij elkander in een doos, dan worden alle nagenoeg wit. Eene andere soort van spin (Ornithoscatoïdes decipiens) — *decipiens* = bedriegend, verschalkend — dankt haren naam aan hare buitengewone overeenkomst met de excrementen van vogels; door deze wijze van vermomming kan zij de vlinders grijpen, die zich op de uitwerpselen neerzetten, wat door FORBES is waargenomen. Ook merkwaardige gevallen van mimicry komen voor. Zoo leeft, volgens ATKINSON, een *Cyrtarachne* 's zomers en in den herfst onder bladen en neemt dan het uiterlijk aan van een daar zeer menigvuldig voorkomende slak (Helix). Volgens denzelfden waarnemer is eene andere kleine spin *Thomisus aleatorius*, gekenmerkt door de lengte harer voor- en de kortheid harer achterpooten; deze spin leeft op grassen, kruipt tegen den stengel op, blijft staan en is uit het oog verdwenen; want wanneer zij zich met hare achterpooten aan de aren vasthoudt, hare voorpooten uitstrekt en uitspreidt en een hoek met den stengel vormt, dan kan men haar

niet meer van de kleine aren onderscheiden. Men heeft ook spinnen waargenomen, die op een kleinen schorpioen gelijken en even als deze, alsof zij een steek wilden toebrengen, haar achterlijf oprichten als zij worden verontrust, of die in vorm en houding mieren nabootsen.

Onder de *Mijten* verdient een soort van Teek, de *Perzische Teek* (Argas persicus) vermeld te worden. Hare aan het eind getande en haakvormig gebogen bovenkaken zijn een gevreesd wapen, waarmede zij slapende menschen een geduchten steek toebrengen, die een zeer pijnlijke wonde veroorzaakt.

Volgens JANET wordt ook commensalisme bij de Mijten aangetroffen, n. l. bij eene met de bekende Kevermijt verwante soort. Van deze soort komen dikwijls 3—7 individu's voor op ééne mier, en wel op een bepaalde wijze over haar lichaam verdeeld, òf elk op zich zelf in het midden van de rug- of buikzijde, of bij paren tegenover elkaar aan beide zijden van het lichaam, zoodat, ten gevolge der gelijkmatige verdeeling van het gewicht, de mieren zoo min mogelijk in hare bewegingen worden gehinderd. Dat de mijten werkelijk commensalen der mieren zijn, blijkt daaruit, dat zij deelnemen aan hare maaltijden, wanneer zij zich door een andere mier met uitgebraakten honing laten voeren. De mijt grijpt dan met hare voorpooten den kop van het voedsel afgevend dier, terwijl zij zich met hare achterpooten vasthoudt aan de mier waarop zij leeft; is de maaltijd ten einde, dan tracht zij soms het voedsel gevend dier vast te houden. De aan het achterlijf der mieren zittende mijten pogen soms, door betasting van voorbijkomende mieren met hare sprietvormige ledematen, deze tot het geven van voedsel over te halen.

*Klauwdragers* of *Onychophoren.* Van deze vroeger tot de Gelede Wormen, maar, na de onderzoekingen van MOSELEY, tot de Gelede dieren gebrachte wezens, kent men slechts één geslacht, nl. *Peripatus.* Zij leven op het land op vochtige plaatsen, in spleten of onder steenen, en er zijn verscheidene soorten van bekend geworden, die in West-Indië, de Kaap, Zuid-Amerika en Nieuw-Zeeland voorkomen. Zij bezitten alle levendige kleuren en verdedigen zich op zeer eigenaardige wijze. Wanneer men zulk een dier boos maakt, spuit het met kracht uit twee dicht bij den mond gelegen verhevenheden een witachtig vocht uit, dat buitengewoon taai en kleverig is. Dit vocht stolt onmiddellijk, het ziet er dan als een netwerk van draden uit en kleeft aan den vinger als vogellijm. Wordt een insect of een ander vijandig wezen daarmede bedekt, dan is het niet meer in staat iets

uit te richten. Pakt men een Peripatus bij het midden van zijn lichaam beet, dan wendt het dier den kop naar die plek en spuit er zijn vocht heen; kleine individu's kunnen 2 of 3 maal na elkaar hun geschut ontladen, groote volwassen dieren vermogen dit wel een 12-tal malen na elkaar te doen. Vergiftige eigenschappen heeft deze lijmachtige stof waarschijnlijk niet, maar zij werkt alleen mechanisch; zij wordt afgezonderd door twee vertakte, buisvormige klieren, die zich inwendig over de geheele lengte van het lichaam uitstrekken en hare uitmondingen hebben aan de verhevenheden bij den mond.

*Duizendpooten.* Deze klasse van Gelede dieren wordt, gelijk bekend is, in twee orden, die der *Millioenpooten* (Chilognatha) en die der *eigenlijke Duizendpooten* (Chilopoda), verdeeld. Van de eerste zijn bijna alle in 't bezit van een vrij hard chitine-pantser, welks ringen door de zachte huid met elkander verbonden zijn; sommige, b. v. de *Oproller* (Glomeris) rolt zich bij aanraking tot een bal ineen, andere, b.v. de *Zand-Millioenpoot* (Julus) in een spiraal op, waardoor de deelen, die den meesten weerstand kunnen bieden, naar den vijand zijn toegekeerd. Eene andere soort (Polyxenus), levende onder mos en losse boomschors of ook aan de ondervlakte van steenen, waar men, vooral 's winters, een groot aantal van die dieren bij elkander kan aantreffen, heeft een minder hard lichaam en is op de ringen bezet met bundels van lange, gevederde, schubvormige haren; de laatste ring draagt een bundel van fijne zijdeglanzende haren, tot een soort van beweegbaar penseel samengevoegd; bij de minste stoornis wordt die bundel omhoog geheven, wellicht om daarmede den vijand schrik aan te jagen. Bovendien wordt bij al deze dieren aan beide zijden van den rug eene rij van openingen gevonden, die vroeger voor ademhalings-openingen werden gehouden, maar later gebleken zijn de openingen te zijn van huidklieren (de z.g. *Foramina repugnatoria*), die, tot bescherming van de dieren, een bijtend, zeer onaangenaam riekend vocht afzonderen. Bij sommige soorten wordt, volgens WEBER, door die klieren een hevig werkend vergift, het blauwzuur, afgescheiden.

Bij de tot de eigenlijke Duizendpooten behoorende *Scolopenders* volgen op de eigenlijke kaken twee paar z.g. *kaakpooten*, van welke vooral het tweede paar zeer krachtig is ontwikkeld. De heupgedeelten der beide pooten zijn tot een plaat vergroeid, waaraan aan iedere zijde een uit 4 leden gevormde groote roofpoot staat, van een beweegbaren klauw voorzien, die doorboord is en met een giftklier in ver-

binding staat. Met dit gift dooden zij de dieren waarop zij jacht maken; ook voor den mensch kunnen zij, de groote soorten n. l., gevaarlijk worden. In elk geval brengt de steek of beet bij hen een pijnlijke ontsteking te weeg. Onder de *Geophiliden* vindt men vele soorten, die in het donker licht uitstralen of phosphoresceeren. Verschillende onderzoekers (MACÉ, DUBOIS, GAZAGNAIRE) hebben zich met het onderzoek naar den oorsprong van dit lichtgevend vermogen bezig gehouden. GAZAGNAIRE heeft waargenomen dat, bij aanraking of drukking, uit poriën in de huid aan de buikzijde eene lijmachtige, min of meer gele stof te voorschijn komt, die lichtend is, in de lucht tamelijk snel droogt en in alcohol onoplosbaar is. Het is mogelijk, dat dit lichten een verdedigingsmiddel is, b. v. om een dreigend gevaar te kunnen bemerken, of om een vijand vrees in te boezemen, maar het kan ook dienst doen bij het zoeken naar voedsel, om de prooi te lokken, of om elkander te herkennen of op te sporen.

(*Slot volgt.*)