

# ONDERZOEKINGEN VAN PASTEUR EN ANDERE FRANSCHE NAVORSCHERS OVER SMETSTOFFEN.

DOOR

Dr. D. LUBACH.

---

In den jaargang van 1878 van dit Album heb ik getracht de theorie van het ontstaan der infectieziekten door het indringen in de vochten des lichaams van zekere mikroskopische organismen, lagere zwammen, splijtzwammen, bacterien, uit een te zetten, en wel meer bepaaldelijk naar aanleiding van het toenmaals kort geleden uitgekomen werk van C. VON NÄGELI. Maar terzelfder tijd, als in Duitschland VON NÄGELI en anderen hunne onderzoekingen hieromtrent in 't werk stelden, waren ook in Frankrijk eenige uitstekende natuurvoorschers in dezelfde richting werkzaam, waaronder vooral DAVAINÉ, PASTEUR en TOUSSAINT te noemen zijn. NÄGELI nam in zijn boek van den arbeid der fransche onderzoekers geen kennis; 't kan zijn dat hij dien niet kende, te meer, omdat de meest opzien barende mededeelingen van PASTEUR eerst in 1880 het licht zagen. Met dat al is het toch te verwonderen, dat door NÄGELI in zijn werk de naam van PASTEUR geen enkele maal genoemd wordt, — de naam van den man, die, op het door anderen voor de zuiver chemische theorie van LIEBIG verlaten voetspoor van TURPIN en CAGNIARD DE LA TOUR, het ontstaan der gisting ten gevolge van de levenswerking van zekere mikroskopische organische wezens, gistzwammen, voor 't eerst in helder licht heeft gesteld. De gistings-theorie van PASTEUR hangt toch ten aller-

nauwste met de bacterien-theorie der infectieziekten te zamen, ja is eigenlijk een der eerste grondslagen daarvan geweest. — Aan den anderen kant wordt ook in de mededeelingen van de talrijke onderzoekingen van PASTEUR de arbeid van NÄGELI volkomen geïgnoreerd. Trouwens nergens schijnt VON NÄGELI's boek zoo veel sensatie te hebben verwekt als in ons land, Duitschland zelf niet uitgesloten. <sup>1</sup>

Het schijnt mij toe niet van belang ontbloot te zijn om nu ook eens een blik te slaan op hetgeen de arbeid der fransche onderzoekers in dit opzicht heeft geleverd, en ik zal trachten daarvan een beknopt overzicht te leveren, voor zoover mij de bouwstoffen daarvoor ter beschikking staan.

Het miltvuur, ook wel alleen vuur genaamd, de anthrax-ziekte, is eene zeer kwaadaardige infectieziekte, die bij allerlei dieren: paarden, runderen, schapen, varkens enz., en zelfs bij in het wild levende dieren kan voorkomen, en die ook op den mensch kan worden overgedragen, — in welk geval zij zich meest vertoont onder den vorm van “kwaadaardige puist” (*pustula maligna*), — en in zeer vele, ja de meeste gevallen doodelijk afloopt. <sup>2</sup> Zij is, evenals andere infectieziekten, eene bloedziekte, eene bloedvergiftiging, en hare verschijnselen zijn die van een rotachtige ontbinding des bloeds met

<sup>1</sup> Zou dit ook daarom wezen, omdat in ons land het staathuishoudkundig beginsel van het *laissez faire, laissez aller*, dat is: alles maar zijn gang te laten gaan, — zoo zeer gehuldigd wordt, en vele praktische toepassingen van v. NÄGELI zoo volkomen met dat beginsel strooken?

<sup>2</sup> Het miltvuur verdient daarom nog in 't bijzonder onze aandacht, omdat geen dier zóó vatbaar schijnt te zijn om er door te worden besmet, als de mensch. Die besmetting kan geschieden óf doordien vochten van een anthraxziek of aan die ziekte gestorven dier door kleine ontvellingen of wondjes van de huid in het bloed komen, óf door het gebruik van van zulk een dier afkomstig vleesch of daardoor geleverde melk. Daar het miltvuur wel bij uitstek eene door bacterien, en door deze alleen, overbrengbare ziekte is, zoo ligt daarin eene overtuigende wederlegging van de, overigens door niets gestaafde, bewering van v. NÄGELI, dat bacterien niet door den wand van maag en darmen binnen de bloedvaten kunnen geraken. Het schijnt, dat de anthraxbesmetting zich bij den mensch ook kan openbaren onder den vorm van eene typhouse koorts zonder de karakteristieke verschijnselen van anthrax. Wie weet dan, hoeveel typhouse koortsen, naar wier oorzaak men te vergeefs zoekt, te wijten zijn aan het gebruik van vleesch van aan anthrax lijdend vee! Dat overigens de bekende “steenpuisten” (furunkels) soms de gevolgen van het opnemen van anthraxgift zijn, schijnt vrij zeker.

koudvuur, doch verschillen overigens in bijzonderheden, zoodat men verschillende vormen aanneemt, die ook verschillende namen dragen, met wier uiteenzetting wij ons echter niet behoeven bezig te houden.

Deze ziekte is voor een groot deel het uitgangspunt geweest van de tegenwoordig meer en meer tot zekerheid naderende theorie: dat de besmettelijkheid van vele infectieziekten afhangt van het indringen in het bloed van zekere levende mikroskopische organismen.<sup>1</sup>

Onder de fransche geleerden maakte DAVAINE van die ziekte een onderwerp van studie na het lezen, in VIRCHOW's *Archiv*, van de onderzoekingen van BRAUPELL, hoogleeraar te Dorpat, die bevond dat het miltvuur, door eenige druppels bloed uit een daaraan lijdend of gestorven dier in te enten, kon worden medegeedeeld aan een ander gezond dier, en dat in zulk bloed eigenaardige, staafvormige lichaampjes aanwezig waren, die allerwaarschijnlijkst voor de dragers van de smetstof of voor de smetstof zelve moesten worden gehouden.

De eerste proeven van DAVAINE werden echter verricht met rottend bloed. Hij nam daarvan een druppel, verdunde dien met veertig tot honderd druppels water, en spoot van die verdunning een druppel in de aderen van een konijn, of van een çavia, zoogenaamd guineesch biggetje, bij ons in de waudeling verkeerdelijk marmotje genaamd. Het duurde niet lang of het dier werd ziek, en was niet alleen na eenige uren dood, maar zijn bloed had dezelfde giftige eigenschappen verkregen, als het oorspronkelijke rottende bloed. Want wanneer men nu iets van dat bloed in de aderen van een tweede konijn of çavia bracht, stierf dit ook. En zoo kon DAVAINE die proef gedurende ettelijke generatien voortzetten, — steeds met hetzelfde gevolg. De alzoo verwekte ziekte verkreeg den naam van *septicémie*, van het grieksch *sépsis*, verrotting, en *haima*, bloed.

Van deze proeven tot die met bloed van aan miltvuur gestorven dieren was de overgang niet groot. Een druppel zulk bloed werd verdund met nog meer water, dan bij het rottend bloed gemengd was geworden, en van dat mengsel één druppel ingeënt bij een konijn, —

<sup>1</sup> Het is zeer waarschijnlijk dat ook de niet besmettelijke infectieziekten daarvan afhangen. Althans met de tusschenpoozende (intermitterende) koortsen, en in 't algemeen met de zoogenaamde malariaziekten, is dit in de hoogste mate het geval, gelijk reeds blijken kan uit v. NÜGELI's boek. Om van vroegere waarnemingen niet te spreken, vestig ik hier de aandacht op de onderzoekingen van KLEBS en THOMAS CRUDELI, door mij vermeld in het Bijblad van 1880, op blz. 56.

en den volgenden morgen vond men het konijn dood. Met het verdunde bloed van dit konijn werd weder een ander ingeënt, met hetzelfde noodlottig gevolg, — en zoo vervolgens.

Wanneer DAVAINÉ nu het met water verdunde bloed, dat zoo giftig bleek te wezen, door eenige lagen papier filtreerde, dan bleek het gefiltreerde vocht volkomen onschadelijk te zijn. Men kon een druppel daarvan in het bloed van een konijn brengen, en het dier ondervond daar geen nadeel van. Maar verdunde hij het op het filtreerpapier achtergeblevene, bijna onzichtbare résidu met een weinig water, en bracht hij dit onder de huid van een gezond dier, dan werd dit ziek en bezweek weldra. Onderzocht hij dat résidu mikroskopisch, dan bleek het grootendeels te bestaan uit bacterien, slijtzwammen. De bacterien zijn dus het eigenlijke gift, dat bij de inenting ziekte en dood veroorzaakt.

DAVAINÉ heeft die miltvuur-bacterien buiten het dierlijk lichaam gecultiveerd, en hij bevond dat urine, maar nog beter een afkooksel van biergist, daarvoor de meest geschikte middenstoffen waren. Brengt men in zulk een vocht een druppel bloed van een aan anthrax lijdend dier, dan kriecht het na eenige uren van bacterien. Met een weinigje van dat vocht kan men nu weer een andere hoeveelheid urine of afkooksel met bacterien bedeele, en alzoo, door steeds nieuwe hoeveelheden dier vochten zoo te behandelen, de bacterien als 't ware in het oneindige vermenigvuldigen. Ent men nu een konijn, een schaap, een rund met iets van dat bacterienhoudend vocht in, dan wordt alwederom het dier ziek, vertoont alle verschijnselen van anthraxziekte, en sterft in de meeste gevallen. Ook hier heeft overigens weer hetzelfde plaats als bij de proeven met rottend bloed: het door filtrering van bacterien bevrijd gistafkooksel is onschadelijk, maar de invoering in het bloed van de op het filtrum achtergebleven bacterien heeft ziekte en dood ten gevolge. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wat het rottingsgift aanbelangt, zoo heeft wel is waar de Kopenhaagsche hoogleeraar PANUM getracht te betoogen, dat er een eigenaardig in water oplosbaar rottingsgift bestaat, dat door eene uren lang durende koking niet vernietigd wordt, aan de inwerking van alkohol weerstand biedt, en niet vluchtig is. Dit is echter in lijnrechten strijd met de proeven van DAVAINÉ, FELTZ en anderen. FELTZ verdunde o. a. eene hoeveelheid rottend bloed, dat giftig was gebleken te zijn, met water, en ontdeed het van zijn strembare deelen door eene hitte van 80°, gedurende tien minuten volgehouden. Eene zekere hoeveelheid van dit vocht, dat rijk aan bacterien was, spoot hij bij twee

Het kon niet anders of dit alles moest de aandacht trekken van PASTEUR, die door zijne met zooveel gevolg bekroonde onderzoekingen naar de oorzaak der gistingprocessen, en door zijn langdurigen strijd tegen de voorstanders der autogenesis of generatio spontanea <sup>1</sup> beter dan iemand anders in staat en voorbereid was om zich met de kwestie omtrent de mikroskopische organismen als ziekte-oorzaken bezig te houden. Dit was dan ook het geval, en al spoedig wijdde hij aan dat vraagstuk al zijne krachten.

De nasproingen van PASTEUR hadden in de eerste plaats de anthrax-bacteriën tot onderwerp. Een overgroot aantal proefnemingen, door hem met de hem eigene volharding en nauwkeurigheid genomen, bevestigden ten volle de uitkomsten, waartoe DAVAINÉ geraakt was. Inteningen met vocht, dat bacteriën bevat, die van anthraxzieke dieren afkomstig zijn, verwekt bij de ingeënte dieren die ziekte onder den eenen of anderen vorm, en veroorzaakt daardoor den dood. Ent men uit een der laatste weer bloed bij een ander dier in, dan heeft dit weer dezelfde uitwerkingen, en zoo vervolgens. Cultiveert men de anthrax-bacteriën in een daartoe geschikt vocht, b. v. in het reeds vermelde afkooksel van biergist of in kippen-bouillon, en ent men de door die cultuur ontstane bacteriën op een konijn of çavia in, dan betoonen zich die gecultiveerde bacteriën weder even vergiftig als hunne voorouders.

KOCH had ook reeds in 1876 aangetoond, dat de anthrax-bacteriën zich zeer snel vermenigvuldigen, en zeer gemakkelijk van het eene dier op het andere worden overgebracht. Hij vestigde de aandacht tevens op het opmerkelijke feit, dat die bacteriën, in dierlijk weivocht (*serum*) geplaatst, maar daarbij tevens — want dit is noodig — toegankelijk gehouden voor de lucht, — zekere veranderingen ondergaan, die tot uitkomst hebben, dat zich in de bacteriën korrels, granulatiën vormen, zoodat eindelijk de staafjes op parelsnoeren gaan gelijken, en dat die granulatiën zich later als kiemcellen of sporen van elkander afscheiden. Die sporen nu behouden, 't zij men ze in vocht, 't zij in gedroogden toestand bewaart, hunne giftige eigenschappen jaren lang, — terwijl daarentegen de bacteriën zelve ze binnen betrekkelijk zeer

---

konijnen in, met dat gevolg, dat zij binnen twee en drie dagen onder verschijnselen van septicëmie stierven. Maar dat zelfde vocht, door kool en watten gefiltreerd, en bij vier konijnen ingespoten, bleek geheel onschadelijk te wezen.

<sup>1</sup> Zie o. a. het opstel over Autogenesis in het *Album der Natuur* voor 1865.

korten tijd verliezen. In het volgend jaar bevestigde een hoogleeraar in de veeartsnijkkunde te Toulouse, TOUSSAINT, deze waarnemingen, en toonde daarbij op nieuw aan, dat de smetstof van anthrax niet een oplosbaar gift is, maar dat de bacteriën en hunne sporen voor die smetstof moeten worden gehouden.

De aandacht van het geneeskundig, maar ook van het groote publiek werd echter vooral opgewekt door het volgende.

In Juni 1880 bood PASTEUR der *Académie de Médecine* eene verhandeling aan, waarin hij o. a. sprak over de verschillende wegen, langs welke de bacteriën van anthrax in het bloed kunnen geraken. Dit kan op verschillende wijze geschieden; het indringen door ontvellingen of wondjes der huid heb ik reeds met een enkel woord vermeld. DAVAINE had ook reeds de aandacht gevestigd op het overbrengen van de smetstof door vliegen. Hij bevochtigde zuignuiten en pooten van vliegen met het bloed van aan miltvuur gestorven dieren en bracht deze op kleine wondjes van çavia's. Deze bezweken onder verschijnselen van anthrax en in hun bloed vond men de aan die ziekte eigene bacteriën. Dat voorts uitgedroogde, in de lucht zwevende bacteriën door de ademhaling in het bloed zouden kunnen komen, is ieder, die zich met den arbeid van v. NÄGELI heeft bezig gehouden, bekend. Maar PASTEUR vestigde vooral de aandacht op het voedsel. Hij liet eene kudde schapen gras oten, dat doordrongen was met anthraxbacteriën. Niettegenstaande de groote hoeveelheden daarvan, die de schapen naar binnen kregen, ontsnapten de meesten aan den dood, maar ook velen kregen het miltvuur en stierven. Bij voortgezette proeven bleek het, dat hij de sterfte verhoogen kon door bij het gras stekele voorwerpen te voegen, vooral de puntige uiteinden van droge distelbladeren of klein gesneden kafnaalden van gerst. Het scheen dus dat gave en gezonde slijmvliezen de bacteriën moeielijk doorlaten, — iets wat in overeenstemming zou zijn met de bewering van v. NÄGELI, dat de splijtzwammen niet door den onbeleedigen wand van maag en darmen in de bloedvaten kunnen dringen, — maar dat die doorlating gemakkelijker gaat, wanneer er op die slijmvliezen ontvellingen of kleine wondjes ontstaan. In elk geval zou dus — en dit is weder niet in overeenstemming met v. NÄGELI, — het grazen op plaatsen, waar het gras met anthraxgift besmet is, uiterst gevaarlijk zijn, en het ontstaan van anthrax bij het vee zou in het meerendeel der gevallen dáaraan zijn toeteschrijven.

PASTEUR toonde daarom het groote gevaar aan dat er in gelegen is om vee te laten grazen op weiden of op hooiland, waarin de lijken van anthraxzieke dieren begraven zijn. Men meent gewoonlijk tegen alle gevaar gewaarborgd te zijn, wanneer men die lijken maar begraaft. Maar PASTEUR bevond, dat de in die lijken aanwezige bacteriën tot boven op den grond kunnen opstijgen. Trouwens een veearts te Nancy, POINCARRÉ, had ze gevonden in het moerassige water, dat eene weide bevochtigde, waarop twee en twintig koeien in weinige weken tijds het miltvuur hadden opgedaan, alsmede in het bloed van die koeien, terwijl het bedoelde water, aan een çavia ingeënt, dit dier weldra deed sterven, wat ook het lot was van een tweede çavia, die met het bloed van den eersten werd ingeënt. De lijkopening leerde hier, dat de bij die çavia's ontstane ziekte werkelijk van anthraxachtige natuur was geweest.

Maar hoe komen die bacteriën uit de diepte, waarin de lijken begraven zijn, boven op den grond? Door de aardwormen, antwoordde PASTEUR. Onze gewone aard- of regenworm, of pier (*Lumbricus terrestris*) eet de aarde, waarin hij leeft; de daarin aanwezige organische stoffen dienen hem tot voedsel, — het overige wordt weer uitgeworpen. De kleine cilindrische hoopjes fijne aarde, die men des morgens zoo veel op den grond van tuinen en landerijen aantreft, zijn zulke uitwerpselen, die des nachts door de pieren daar geloosd zijn.<sup>1</sup> Daarin nu bevinden zich de kiemen van de, naar men verkeerdelijk gelooft, voor goed onder den grond begraven bacteriën, die in het voor de grondlucht toegankelijk bloed der begraven dieren de gelegenheid hebben zich voor onbepaalden tijd te conserveeren.

Het begraven van aan anthrax gestorven dieren in wei- of hooiland is dus ten allersterkste af te raden. Wanneer men kan, moet men daarvoor een zooveel mogelijk mageren, zandigen en drogen grond kiezen, waarin men niet licht regenwormen aantreft. Ik zou er bijvoegen dat, waar die soort van grond ontbreekt, de lijken moeten worden begraven op eene afgelegene plaats, zoo ver mogelijk van wei- en hooiland-

---

<sup>1</sup> Laat ik hier in 't voorbijgaan doen opmerken dat het eene onwaarheid is, dat de regenwormen de wortels van gras en andere planten afeten. Zij zijn integendeel nuttig, doordien zij, onophoudelijk door den bodem dringende, dien los en voor lucht en water toegankelijker maken. Men kan omtrent dit punt nalezen WHITE'S *Natural History of Selborne*, in de editie van E. JESSE. (Londen 1854) op pag. 224 enz.

den verwijderd, en daarbij den wensch uiten, dat overal zulk eene plaats door de gemeentebesturen beschikbaar gesteld en aangewezen werd. PASTEUR ziet in het algemeen en overal opvolgen van zijn raad de mogelijkheid van de uitrooiing van de anthraxziekte, omdat deze nimmer spontaan, maar altijd door besmetting ontstaat.

Dat nu de bacteriën uit de lichamen van de in den grond bedolven lijken aan de oppervlakte kunnen komen en daar het gras besmetten, schijnt feitelijk waar te zijn. En er is niets vreemds in dat zij door de aardwormen naar boven worden gebracht. Eene andere vraag is het, of ook niet andere oorzaken hiertoe bijdragen. Daaronder behooren vooral die luchtstromingen, welke in den bodem plaats vinden en waarop v. NÄGELI de aandacht heeft gevestigd, — luchtstromingen, die veroorzaakt worden door de ongelijke verwarming des bodems bij dag en bij nacht, door den invloed van den op den grond vallenden of daarin dringenden regen, door de verschillende spanning van de lucht aan de oppervlakte, enz. Daar nu die luchtstromingen niet altijd de bacteriën den grond doen verlaten in de onmiddellijke nabijheid van de plaats, waar ze zich oorspronkelijk bevonden, maar dikwijls op eenigen afstand daarvan, zoo kan men daaruit begrijpen waarom ik de begraafplaats van aan anthraxzieke of in 't algemeen van aan ziekte gestorven of om ziekte afgemaakte dieren niet alleen niet zou wenschen te zien in een weiland of hooiland, maar ook niet in de onmiddellijke nabijheid daarvan. Ik moet bij dit alles evenwel erkennen, dat de bedoelde luchtstroomen eigenlijk alleen in staat zijn droge bacteriën met zich mede te voeren, omdat vochtige bacteriën aan de omgevende aarde vastkleven; vochtige bacteriën zouden eerst moeten uisdrogen voor zij door die betrekkelijk zwakke luchtstroomen kunnen worden medegevoerd.<sup>1</sup>

In het geval van POINCARRÉ was de weide zonder twijfel zeer laag, moerassig land, en dat de bacteriën in het dat land geheel doordringende water naar boven stegen, is niet moeielijk te verklaren. Zij hadden daartoe noch de hulp van luchtstromingen, noch die van regenwormen noodig.

Hoe lang nu de bacteriën van anthrax, of de kiemen daarvan, in den bodem van zulke begraafplaatsen kunnen blijven bestaan met

---

<sup>1</sup> Ik zeg betrekkelijk zwakke luchtstromingen, want voor uitgedroogde bacteriën, bij welke vergeleken de stofjes, die men in een in een donkere kamer invallenden zonnestraal ziet zweven, zware kolossen zijn, zijn die luchtstromingen krachtig genoeg.



behoud van hunne schadelijke eigenschappen, leert de volgende waarneming.

De *Société centrale de Médecine vétérinaire* benoemde in Mei 1880 eene commissie tot onderzoek naar de aanwezigheid van anthrax-bacterien in en boven den grond, waarin lijken van anthrax-zieke dieren waren begraven. Die commissie, waarvan ook PASTEUR lid was, koos tot haar veld van onderzoek eene hoeve niet ver van Senlis, die elk jaar groote verliezen aan vee door anthrax leed. In den tuin der hoeve waren twee plekken, waar de lijken begraven waren geworden; de eene daarvan was sedert 12 jaren buiten gebruik, de andere diende sedert 3 jaren tot begraving. Eonige aarde, genomen van de oppervlakte van ieder dier beide plekken, werd door PASTEUR met water behandeld, en het vocht aan cavia's ingeënt, die allen aan anthrax stierven. Den 8sten October begon men zeven gezonde schapen, die nooit anthrax hadden gehad, dagelijks des namiddags gedurende eenige uren te laten vertoeven op de oude, sedert twaalf jaren niet meer gebruikte begraafplaats, — en den 24sten November waren daarvan twee aan anthrax bezweken, terwijl de overige vijf, alsmede al de schapen van de gansche overige kudde in dat tijdsverloop gezond waren gebleven. Er groeide op de begraafplaats geen gras, en de smetstof kon dus niet met het voedsel naar binnen zijn gekomen, zoodat bij de twee overleden schapen de besmetting moet hebben plaats gehad ten gevolge van de gewoonte dier dieren om steeds op den grond te snuffelen.

De tuin der hoeve is een moestuin, en de vraag lag dus voor de hand of de menschen, die op de hoeve woonden, nooit aan anthrax hadden geleden? De pachter antwoordde, dat dit nooit bij iemand anders geconstateerd was geworden, dan bij hem zelve. Hij had pustula maligna in het aangezicht gehad, waarvan het litteeken nog duidelijk zichtbaar was.

Overigens is ook van elders het gevaar van het weiden van vee op begraafplaatsen van aan anthrax bezweken dieren sedert lang bekend. Zie o. a. F. C. HEKMEIJER in ALI COHEN'S *Handboek der openbare gezondheidsregeling*. 2e deel, bldz. 446 in de noot.

De anthrax heeft dit met andere besmettelijke ziekten, zooals pokken, roodvonk, mazelen, gemeen, dat een dier of een mensch, dat er door aangestast is geworden, maar de ziekte heeft doorgestaan en hersteld is, zoo niet voor altijd, dan toch voor geruimen tijd voor die ziekte on-

vatbaar is. CHAUVEAU had er opmerkzaam op gemaakt, dat de Barbarijsche schapen voor anthrax onvatbaar schijnen te zijn, maar in het midden gelaten of dit aan eene ras-eigenaardigheid, dan wel aan andere oorzaken moest worden toegeschreven. Maar het bracht hem er toe om schapen met anthraxgift in te enten, en, wanneer zij van de alzoo overgebrachte ziekte mochten herstellen, die inenting te herhalen. De uitkomst was, dat die tweede inenting geen vat op die dieren had. Anderen, en daaronder PASTEUR, herhaalden die proefnemingen, 't zij met oorspronkelijk, 't zij met gecultiveerd anthraxgift, — PASTEUR niet alleen op schapen, maar ook op runderen. En de uitkomst was steeds dezelfde, als die CHAUVEAU had verkregen. PASTEUR verschilde alleen daarin van CHAUVEAU, dat deze de immuniteit der ingeënte maar van de ziekte herstelde dieren daaraan toeschreef, dat de doorgestane ziekte zekere stoffen in het bloed achterliet, die de voortplanting der bacteriën belemmerden of zelfs verhinderden. PASTEUR daarentegen dacht daarbij aan de onvruchtbaarheid, die eindelijk in eene middenstof optreedt, wanneer daarin achtereenvolgens verscheidene generaties van mikroskopische organismen zijn gecultiveerd geworden.

Ter vergelijking herinner ik hoe v. NÄGELI dat verlies van vatbaarheid voor eene of andere besmettelijke ziekte verklaart. De levenswerking der splijtzwammen met de door deze gevormde ontbindingsproducten, werkt als prikkel, waarop het organisme terugwerkt, en door die reactie kunnen de abnormale scheikundige verrichtingen, welke een voor de infectiezwammen gunstigen aard van de vochten doen ontstaan, worden omgestemd en tot normale werkzaamheid terugkeeren. Geschiedt dit niet, dan sterft de lijder; heeft de reactie wél die uitkomst, dan herstelt hij. Maar in dat laatste geval bestaat er ook voor langeren of korteren tijd een normale werking der chemische functien, en daardoor een normale toestand der vochten, welke voor het leven en de vermenigvuldiging der bedoelde zwammen ongunstig is, zoodat zij, in die vochten gebracht, daarin spoedig te gronde gaan.

Dat te hulp roepen van eene omstemming der abnormale chemische functien ten gevolge van de reactie van het organisme tegen den ziekteprikkel, is in mijn oog eene verklaring (zoo 't eene verklaring heeten moet) van het onbekende door het onbekende. In de voorstelling die v. NÄGELI zich van de zaak maakt, waarmede die van PASTEUR zeer goed vereenigbaar is, ligt echter mijns inziens de kiem

van eene verklaring opgesloten. Die bepaalde, ons onbekende, maar abnormale (doch met algemeene gezondheid zeer wel bestaانبare) gesteldheid der vochten, die de ontwikkeling van een bepaald ziektebacterium begunstigt, en welke dus, waar zij bestaat, de individueele vatbaarheid en — waar zij niet bestaat — de individueele onvatbaarheid voor die bepaalde ziekte veroorzaakt, — wordt juist door het in die vochten leven van een ontelbaar aantal specifieke ziektebacteriën zóó veranderd (het hoe moeten wij vooralsnog onverklaard laten), dat deze eindelijk daarin niet meer kunnen leven. Daardoor, — in geval de lijder zoo lang blijft leven tot die verandering in de vochten is tot stand gekomen, herstelling, — maar dan ook voortbestaan van dien veranderden (meer normalen) toestand der vochten gedurende langeren of korteren tijd.

Er bestaat eene ziekte onder de vogels, meer bepaaldelijk onder de hoenders, waarvan men tot dusver weinig had hooren gewagen <sup>1</sup> en die dan ook vrij zeldzaam schijnt te zijn, — de kippen-cholera (*choléra des poules*). Een italiaansch physioloog, PERONCITO, entte met het bloed van een aan die ziekte gestorven hoen eenige andere dieren in, die ook stierven. En in het bloed van deze ontdekte hij zokere eigenaardige, rozenkraansvormig samenhangende granulatiën. TOUSSAINT vatte dat onderzoek op, en beschouwde die granulatiën als de bacteriën van de bedoelde ziekte, welke overigens volgens hem oorspronkelijk zou ontstaan door rotachtige infectie en dus geheel identisch zou wezen met de boven reeds besprokene septicemie. <sup>2</sup>

PASTEUR nu cultiveerde die, ook door hem als zoodanig erkende, bacteriën in kippenbouillon, daar gistwater en urine voor die cultuur niet geschikt bleken te zijn. Entte hij nu een hoen met een droppel van het van bacteriën krielende vocht in, dan werd het dier ziek: het verwijderde zich van de overige hoenders; de veeren gingen overeind staan; het dier sloot de oogen en verviel in een slaapzuchtigen toestand, waaruit het niet te wekken was; de ademhaling werd monigvuldig en snel, en na eenige uren was het dier gestorven.

<sup>1</sup> Aan de vecartsenijkundigen, die ik in de gelegenheid was daarnaar te vragen, was deze ziekte onbekend.

<sup>2</sup> Hier zou men dus hebben een voorbeeld van eene besmettelijke ziekte, die niet door besmetting uit reeds aan dezelfde ziekte lijdende dieren verkregen is, — met andere woorden, van het zoogenaamd spontane ontstaan van eene besmettelijke ziekte.

De kippen-cholera is dus eene overbrengbare ziekte en de overbrenging heeft plaats door bacteriën. Zij is in de meeste gevallen doodelijk; — maar niet alle hoenders sterven er aan. Zooals de door PASTEUR genomen proefnemingen met inenting op herstelde dieren leerden, waarborgt de eenmaal doorgestane ziekte tegen recidiven, of liever, zegt PASTEUR, de recidiven vertoonen zich in graden, die in omgekeerde verhouding staan tot de meerdere of mindere hevigheid van de eerst doorgestane ziekte; dat is, indien deze laatste hevig was, zal de recidive, zoo zij al plaats vindt, zeer licht wezen; — was zij minder hevig, dan zal ook de recidive van wat meer beteekenis zijn; en zoo zal de recidive van meer of minder belang zijn, naar mate de eerste ziekte minder of meer hevig is geweest. — En hier betreedt PASTEUR een veld, waarop hij nog steeds werkzaam is en waarop wij hem eenige oogenblikken moeten volgen.

Voor wij verder gaan merk ik aan, dat PASTEUR, hoewel hij, zoover ik heb kunnen nagaan, nergens treedt in uitvoerige beschouwingen over den aard van de giftigheid der besmettings-bacteriën, evenwel te kennen geeft, dat de meerdere of mindere geschiktheid van die organismen om zich in het lichaam van een bepaald dier voort te planten en dus te vermenigvuldigen, — derhalve de hoeveelheid, in welke zij in de vochten van dat dier aanwezig kunnen zijn, — te houden is voor den maatstaf van de meer of minder vergiftigende werking, die zij uitoefenen. — Wij kunnen ons de zaak aldus voorstellen. De bacteriën, die in het dierlijk lichaam worden ingevoerd en daarin blijven leven, voeden en vermenigvuldigen zich daarin ten koste van de bestanddeelen der vochten van dat lichaam; hunne voedingsverrichtingen brengen alzoo ontleding te weeg, ten gevolge waarvan het bloed al meer en meer eene abnormale geaardheid verkrijgt. Deze verwoekt storingen in de verrichtingen van het lichaam des diers, — dus ziekte. Maar of en in welke mate het bloed zoo gewijzigd en bedorven zal worden, dat dientengevolge ziekte moet ontstaan, — dit hangt af van de hoeveelheid der bacteriën, die in dat bloed voorhanden zijn. Zeer weinige toch zullen een zeer gering, zeer vele een zeer aanmerkelijk bederf der vochten teweeg brengen. Het hangt er dus, wanneer er zekere bepaalde bacteriën in het bloed van een of ander dier gebracht zijn, maar van af, of zij zich daarin vermenigvuldigen en blijven vermenigvuldigen, of niet. Doen zij het niet, of alleen in den beginne een weinig en sterven zij spoedig uit, dan neemt men ook geene ziekte-

verschijnselen waar. Doen zij het daarentegen wel en krachtig, dan zal weldra het bloed vol van die soort van bacteriën, en, tengevolge van de voeding van zoo vele bacteriën, abnormaal geworden zijn, en het kan dan niet anders of er moeten zich ziekelijke verschijnselen vertoonen. Maar of nu die in het bloed geraakte bacteriën zich al of niet, zwak of krachtig, zullen vermenigvuldigen, — dat hangt geheel dáárvan af, of het bloed, waarin zij geraakt zijn, juist aan hen de geschikte voorwaarden voor hun leven en voeding aanbiedt. Is dat niet het geval, dan zullen zij, of hun weinig en zwak kroost, spoedig te gronde gaan; is dat bloed daarentegen voor hen een geschikte middenstof, dan zullen bloedvergiftiging en ziekte volgen, altijd in die mate als de vermenigvuldiging sterker of zwakker is.

Dat ook reeds de hoeveelheid der bacteriën, die op eens van buiten af in het bloed worden gebracht, van invloed kan zijn, schijnt uit zekere proeven van CHAUVEAU te blijken. Hij maakte verschillende verdunningen van anthrax-bloed, van welke verdunningen elke kubieke centimeter bij benadering 50 tot 1000 bacteriën bevatte. Eene verdunning met ongeveer 1000 bacteriën, bij vier schapen in de halsader gespoten, bracht bij alle vier den dood te weeg. Twee schapen ontvingen elk ongeveer 600 bacteriën; het eene bezweek, het andere bleef gezond. Van twee andere schapen werd een met 50, het andere met 100 bacteriën ingespoten, — maar bij de verdunning met 100 werd  $\frac{1}{100}$  phenylzuur gevoegd. Het eerste kreeg een lichte en kortstondige koorts, het andere bleef gezond. De drie in het leven gebleven schapen met nog twee andere werden ingespoten met ongeveer 1000 bacteriën; alle vijf stierven, maar het schaap, dat koorts had gehad, eerst op den zesden dag, nadat de overige zeer spoedig bezweken waren. In die laatste proef vinden wij — om van de werking van het phenylzuur in de vorige niet te spreken, — tevens eene aanduiding van den voorbehoedenden invloed van de eens doorgestane anthrax-ziekte op eene vernieuwde besmetting.

Wanneer wij het tot dusver gezegde overwegen, dan kan het niet anders dan natuurlijk worden gevonden, dat de vraag zich aan PASTEUR opdrong: of de smetstoffen ook zoodanig konden worden gewijzigd, dat zij, ingeënt zijnde, wel eenige ziekelijke verschijnselen te weeg brengen, maar geen ernstige gevolgen hebben, en desniettemin het organisme voortaan waarborgen voor de ziekte, waarvan zij de smet-

stoffen zijn. Die wijziging zou dan zijn eene zekere verzwakking der smetstof, — ik vertaal zoo het woord *atténuation*, dat PASTEUR gebruikt, — eene vermindering van de giftigheid (*virulence*) er van. “Zonder op dit oogenblik iets te willen vaststellen ten aanzien van de betrekking tusschen het menschelijk pokkengift en het koepokkengift,” — zegt PASTEUR, — “is het toch duidelijk, dat er bij de kippencholera toestanden van het gift bestaan, die tegenover het hevigste gift dier ziekte zich gedragen evenals het koepokgift tegenover het pokkengift. Het koepokgift brengt eene goedaardige ziekte voort, de vaccina, welke behoedt voor de ernstigere ziekte, de variola. Zoo vindt men ook bij de kippencholera toestanden van verzwakte giftigheid, die wel de ziekte veroorzaken, maar niet den dood, en wel zóó, dat het dier na zijn herstel de inenting met het hevigst werkend gift van die ziekte kan trotseeren.”

Op grond van het boven uiteengezette is het duidelijk en nauwelijks noodig te doen opmerken dat, wanneer nu en in 't vervolg van de giftigheid (*virulence*) der anthrax-bacteriën gesproken wordt, daarmede bedoeld wordt hunne vatbaarheid om zich in een bepaald bloed te vermenigvuldigen. De giftigheid verzwakken (*atténuer la virulence*) is dus het voortplantingsvermogen in eene bepaalde middenstof verminderen.

Het staat in onze macht de giftigheid van de bacteriën der kippencholera te verminderen, die bacteriën te verzwakken. Wanneer men tusschen elke cultuur, elke uitzaaiing van bacteriën uit eene vroegere cultuur in een nieuw vocht, tijdperken laat verlopen van 4, 5, 6 en meer maanden, dan zal men bij de inenting daarmede eerst, in plaats van 10 of 100  $\%$ , 9 dooden op de 10 ingeënten verkrijgen, vervolgens 8, dan 7, en zoo vervolgens, tot het getal dooden op elke 10 ingeënten slechts 1 of zelfs 0 wordt. PASTEUR schrijft deze verzwakking toe aan den invloed van de zuurstof der dampkringslucht. Zooveel is althans zeker, dat die verzwakking niet plaats vindt, tenzij de bedoelde culturen aan de lucht blootgesteld blijven.

Het lag nu voor de hand te onderzoeken of ook de anthrax-bacteriën voor eene zoodanige verzwakking van hunne giftigheid vatbaar zijn.<sup>1</sup>

De gecultiveerde bacteriën der kippencholera vormen nooit kiemen,

<sup>1</sup> Over vroegere pogingen om het miltvuur ter voorbehoeding in te enten, zie men HEKMEIJER in het vroeger aangehaalde Handboek van ALI COHEN, 2e deel, bldz. 448.

en hoe men de culturen van die bacteriën ook bewaart, — zij einden steeds met het sterven der bacteriën. Daarentegen brengen de anthrax-bacteriën gedurende de cultuur — vooral wanneer de lucht vrijen toegang heeft, — cironde, blinkende lichaampjes voort, die zich langzamerhand van elkander scheiden, en de kiemcellen of sporen der bacteriën zijn. Deze zijn het, die, nadat zij zich in de begraven lijken van aan anthrax gestorven dieren hebben gevormd en door de regenwormen naar de oppervlakte gebracht zijn, daar het gras besmetten en de ziekte zoo op de dieren overplanten. PASTEUR kon eene buis met kiemen van bacteriën vertoonen, die vier jaren oud waren; ieder jaar is de ontkieming van die sporen en de inenting van het anthraxgift uit die nieuwe cultuur met goed gevolg beproefd. Maar men kan die sporen beletten zich te vormen. Wordt namelijk het vocht, waarin de bacteriën aanwezig zijn, steeds gehouden op eene temperatuur van  $+ 16^{\circ}$  of daar beneden, of op eene van  $+ 42^{\circ}$  en  $43^{\circ}$  of daarboven, en daarbij altijd in aanraking met de lucht, dan ontstaan er geen sporen, — ofschoon bij de laatstgenoemde temperatuur de bacteriën zich nog blijven voortplanten, om echter na verloop van eene maand te sterven. Maar wat opmerkelijk is, — reeds acht dagen na het begin van die cultuur heeft deze geen vat meer op konijnen, çavia's en schapen. Voor dat dit het geval is, doorloopt het anthraxgift, doorloopen de bacteriën verschillende graden van verzwakking, en elk dier graden kan door cultuur weer worden voortgebracht. Dat wil zeggen dat, wanneer wij bacteriën, die b. v. een vierden graad van verzwakking hebben ondergaan, in eene andere hoeveelheid versche kalfsbouillon overplanten, de hierin door vermenigvuldiging ontstane bacteriën óók slechts den vierden graad van giftigheid bezitten, en zoo vervolgens.

PASTEUR en zijne jeugdiger medewerkers CHAMBERLAND en ROUX, hebben nu de vergiftigste bacteriën, afkomstig van die kiemen, waarvan zoo even spraak was, als zijnde zij vier jaren lang bewaard gebleven, op die wijze gecultiveerd. De proef begon den 28 Januari van dit jaar. Van den 9den Februari af doodde de cultuur reeds geen volwassen çavia's meer; en den 28sten Februari geen çavia's, konijnen en schapen, maar alleen nog zeer jonge muizen, terwijl den 12den Maart een nieuwe cultuur noch muizen noch pasgeboren çavia's doodde. Zulke bacteriën kunnen niet meer giftig worden, — tenzij misschien door cultuur in andere diersoorten, geheel verschillende van die, welke wij thans weten vatbaar te zijn voor anthrax; — zij zijn geheel schade-

looze bacteriën geworden, in dit opzicht vergelijkbaar bij die talrijke mikroskopische organismen, die steeds bevat zijn in ons voedsel en in het stof van de lucht, die wij inademen.

Daar nu, gelijk wij weten, de anthrax niet recideert, heeft men hier het middel om eene verzwakte smetstof te verkrijgen, die de anthraxkoorts aan schapen, koeien en paarden kan mededeelen, zonder ze te dooden, en dan die dieren voor latere aanvallen behoedt. Zulk eene inenting, zulk eene vaccinatie (wanneer wij hier van de eigenlijke beteekenis van dit woord afzien), is reeds met goed gevolg toegepast op schapen, en zal verder worden voortgezet.

De hoop op een goeden uitslag van die voorbehoedende inenting met verzwakt anthraxgift wordt ondersteund door de proeven, welke TOUSSAINT van zijne zijde in het werk stelde. Hij entte in den zomer van het vorig jaar schapen in met anthrax-bloed, ontdaan van de vezelstof (gedefibrineerd) 't zij door filtrering door verschillende lagen filtreerpapier, 't zij door verwarming tot 55° gedurende 10 minuten. Na die inenting konden die schapen voortaan de inenting met anthrax-bloed verdragen. Volgens TOUSSAINT zou het anthrax-bacterium eene stof afzetten, die zijn eigen vaccine (gemakshalve houden ook wij ons aan deze oneigenlijke benaming) kan worden. De bacteriën zelve verwijderd men door de filtratie, of doodt ze door eene temperatuur van 55°. De bedoelde stof blijft echter in het bloed en wordt bij de inenting in het bloed van het dier gebracht.

PASTEUR verklaart de waarnemingen zelve van TOUSSAINT voor volkomen juist. Maar hij bestrijdt de verklaring die TOUSSAINT er van geeft. Zijne, PASTEUR's, proefnemingen hadden de strekking gehad aan te toonen, dat het voorbehoedend gift van anthrax een levend organisme, een microbium was, morphologisch volkomen hetzelfde als het doodelijke anthraxgift, en evenals dit cultiveerbaar, maar er alleen van verschillende door zijne mindere geschiktheid om zich in het lichaam van dieren te vermenigvuldigen. Ondersteund door CHAMBERLAND en ROUX, deed PASTEUR nu nieuwe proefnemingen, en het bleek dat de anthraxbacteriën, tot 55° verwarmd, ofschoon op die temperatuur niet cultiveerbaar, echter niet stierven, waarvoor tot bewijs strekte, dat die bacteriën, gedurende 30 minuten op die temperatuur gehouden, op eene lagere temperatuur dikwijls nog gecultiveerd konden worden. En wanneer zij bij die temperatuur bezwijken, dan is natuurlijk die cultuur onvruchtbaar, maar dan heeft ook de inenting met het alzoo



verwarmde bloed geheel geen gevolg en bezit geene voorbehoedende kracht. Wat de filtratie aangaat, het op de wijze van TOUSSAINT gefiltreerde bloed doet een van beiden, — het doodt of men ziet er geen uitwerking van, — en in het laatste geval oefent het geene de minste voorbehoedende werking uit.

TOUSSAINT, door BOULEY op deze resultaten van PASTEUR en zijne medewerkers opmerkzaam gemaakt, ondernam dadelijk nieuwe onderzoekingen, en schaarde zich, ten gevolge van de nu door hem verkregen uitkomsten, aan de zijde van dezen.

PASTEUR maakt bij deze gelegenheid opmerkzaam op het verschil tusschen de verzwakte bacteriën van de kippen-cholera, en de door eene warmte van 55° gewijzigde anthraxbacteriën. De eerste kunnen zich bij opeenvolgende culturen met behoud van hunne verzwakking vermenigvuldigen. De door den invloed van warmte voorbehoedend geworden bacteriën van anthrax kunnen niet als zoodanig gecultiveerd worden, dat is te zeggen: gecultiveerde, door warmte gewijzigde bacteriën, op de gewone wijze gecultiveerd, brengen gewone vergiftige bacteriën voort.

Ook de kiemen, die gevormd worden uit verzwakte bacteriën, bezitten denzelfden graad van giftigheid als de onverzwakte bacteriën, waarvan zij afkomstig zijn. Het is dus alleen de cultuur van anthraxbacteriën met lange tusschenpoozen en onder toetreding der lucht, die op den duur voorbehoedende bacteriën levert.

Kan men nu ook de besmettelijkheid der verzwakte bacteriën weer verhoogen? Daarop antwoordt PASTEUR het volgende. De verzwakte anthrax-smetstof, die çavia's van één jaar, van ééne maand, van 6 dagen of zelfs minder niet doodt, is toch doodelijk voor çavia's van één dag. Dat is zonder uitzondering het geval. Indien men nu een çavia van één dag met het voor dat jonge dier doodelijke gift inent, uit dit een tweede van gelijken leeftijd, daaruit weer een derde enz. enz., dan versterkt men achtereenvolgens de giftigheid van de bacteriën, m. a. w. hunne geschiktheid om zich in het lichaam te ontwikkelen. Weldra zal men er çavia's van 3 à 4 dagen mede kunnen doden, dan die van eene week, eene maand, één jaar en meer jaren. Waarschijnlijk, — maar dit is nog niet beproefd, — zou het verzwakte gift op die wijze voor koeien en paarden weer noodlottig worden.

Wanneer de bacteriën der kippen-cholera geen werking meer uitoefenen op hoenders, dan kan men daaraan de giftigheid teruggeven

door achtereenvolgende inentingën op kleine vogeltjes: sjijsjes, kanarievogels, musschen, die door die voor hoenders onschadelijke bacteriën worden gedood.

De vraag omtrent het terugkeeren der giftigheid is, meent PASTEUR, van groot gewicht voor de aetiologie der besmettelijke ziekten. De zoo even vermelde feiten zijn misschien in staat eenige rekenschap te geven van het zoogenaamd spontane verschijnen van zulke ziekten. Eene epidemie, die uitgedoofd is door eene zoodanige verzwakking van haar gift, kan weer terugkeeren door de versterking van dat gift door zekere invloeden. De verhalen van het spontane ontstaan van pest schijnen PASTEUR daarvoor te pleiten, — zoo o. a. de pest te Benghazi 1856—1858, — waaromtrent PASTEUR echter niets naders mededeelt en ik tot dusver niets heb kunnen opsporen. In alle landen, waar de pest inheemsch is, moet ook buiten de tijden van het heerschen van die ziekte eene verzwakte smetstof daarvan aanwezig zijn, gereed om haren actieven vorm te hernemen, wanneer voorwaarden van meteorologischen aard, hongersnood, ellende enz. zich daar op nieuw vertoonen. Er zijn andere besmettelijke ziekten, die overal spontaan kunnen ontstaan, b. v. de leger-typhus. Zonder twijfel, zegt PASTEUR, zijn de bacteriën-kiemen van zulke ziekten overal verspreid. Maar de mensch draagt ze op zich of in zich zonder groot nadeel, maar gereed om gevaarlijk te worden, wanneer ten gevolge van opeenhooping en van achtereenvolgende ontwikkelingen op de oppervlakte van wonden, in verzwakte lichamen of anderszins, hare giftigheid trapsgewijs verhoogd wordt.

Een onschadelijk mikroskopisch organisme noemen wij dat, wat zich in ons lichaam of in dat van de ons meest bekende dieren, bepaaldelijk der huisdieren, niet kan vermenigvuldigen. Maar niets bewijst, zegt PASTEUR, dat, indien zulk een microbium doordrong in eene geheel andere der duizende en duizende bestaande diersoorten, het *die* soort niet ziek zou kunnen maken, en door achtereenvolgens een groot aantal vertegenwoordigers dier diersoort te doorloopen, niet eindelijk voor dit of dat hooger dier, en eindelijk voor zekere huisdieren en voor den mensch gevaarlijk zou kunnen worden. Zoo zouden er nieuwe smetstoffen kunnen worden voortgebracht, en PASTEUR is zeer geneigd om te gelooven dat op die wijze de pokken, de syphilis, de pest, de geele koorts enz. kunnen zijn ontstaan, en ook, dat op die wijze van tijd tot tijd zekere groote epidemieën, die van typhus bij voorbeeld, worden geboren.

Ik heb alleen die waarnemingen en beschouwingen van PASTEUR en andere fransche onderzoekers medegedeeld, die mij toeschenen tot eenige stellige uitkomsten te voeren of te kunnen voeren, en 't een en ander niet vermeld, dat, ofschoon met ons onderwerp in rechtstreeksch verband staande, slechts op zeer geïsoleerde waarnemingen berust en nog nadere bevestiging behoeft, b. v. de resultaten van de inenting van speeksel uit een aan dollehondsbeet gestorven kind, enz. PASTEUR en zijne medewerkers blijven steeds hunne onderzoekingen voortzetten, en wij mogen verwachten dat deze weldra zullen worden openbaar gemaakt. Wellicht zullen er ook onderzoekingen bekend worden, die de door PASTEUR en anderen verkregen resultaten *niet* zullen bevestigen.

Immers in Frankrijk zijn een aantal geneesheeren, ook in den boezem van de *Académie de Médecine*, tegen de conclusiën van PASTEUR opgekomen, — echter, voor zoo ver mij althans bekend is, tot dusver niet met waarnemingen en proefnemingen, welke die resultaten wederleggen. Het is te wenschen dat die geneeskundigen zich niet langer zullen bepalen tot het maken van phrasen, en het aanheffen van klachten over de vermetelheid van iemand, die geen medicus is, en zich toch op medisch gebied waagt, maar voor den dag zullen komen 't zij met redeneeringen, waardoor de juistheid van de conclusiën, die PASTEUR uit zijne proefnemingen trekt, wordt bestreden, 't zij met waarnemingen en proeven, die tot andere uitkomsten leiden dan de zijne. Wat die klachten betreft, daartoe heeft, — men moet het erkennen, — PASTEUR zelf wel eenige aanleiding gegeven, door zich te veel te poseeren als hervormer *der* geneeskunde en zich aan eene dwaze overdrijving schuldig te maken, door, met het oog op zijne uitkomsten en theorieën, te zeggen: "*toute la médecine est là.*" Dat is eene phrase, die misschien zou voegen in den mond van een kwakzalver in den trant van RASPAIL, <sup>1</sup> — maar niet in dien van een man als PASTEUR. De gansche geneeskunde? De arbeid van PASTEUR heeft alleen en uitsluitend betrekking tot ééne enkele klasse van ziekten: de besmettelijke, — of, meer in het algemeen: de infectieziekten. <sup>2</sup> Aan den anderen

<sup>1</sup> RASPAIL redeneerde: alle ziekten ontstaan door de inwerking op het organisme van mijten, dezelfde als, of vergelijkbaar met de schurftmijt; alle zoodanige dieren worden gedood door *kamfer*; ergo geneest kamfer alle ziekten. *Toute la médecine est là!*

<sup>2</sup> Voor de niet geneeskundigen zij gezegd, dat in een geneeskundig handboek (niet tevens de chirurgische ziekten opnemende), bij welks bewerking eene behoorlijke evenredigheid tusschen de verschillende onderdeelen is in acht genomen, de infectieziekten

kant ontmoet men bij PASTEUR niets wat gelijk op v. NÜGELI's *ex tripode* nitgesproken loochening van de best geconstateerde geneeskundige ervaringen, waartegen ik in mijn, in den aanvang van dit stuk vermeld, opstel en in mijne opstellen over "Drinkwater en ziekte" in *de Gezondheid* heb gemeend te moeten opkomen.

Dat de pogingen, in onzen tijd aangewend ter verklaring van den oorsprong der infectieziekten en tot het ontdekken van middelen om die te voorkomen, van het allerhoogste belang zijn, zal ik wel niet noodig hebben aantetoonen. Zij zijn het uit het natuurhistorisch, het physiologisch, het pathologisch en in 't bijzonder nit het hygieinisch oogpunt. Laat ons daarom wenschen en hopen, dat die onderzoekingen langs allerlei wegen en alom door daartoe bevoegden, voor zoover zij gelukkig genoeg zijn daarvoor de gelegenheid en de noodige middelen te bezitten, ook in ons land, zullen worden voortgezet. Welke ook de uitslag moge wezen, zeer zeker zal daardoor aan de wetenschap voordeel worden toegebracht. <sup>1</sup>

---

in een zesde of zevende van het boek zouden kunnen worden afgehandeld, — en dat b.v. in 1879 in Nederland aan infectieziekten 4502 personen zijn overleden; terwijl het getal dergenen, wier dood aan andere oorzaken te wijten was, 85522 bedroeg zonder nog 8075 levenloos aangegeven. Toch heerschten in dat jaar mazelen en roodvonk in een vrij groot aantal gemcenten. Bij 't heerschen van meer algemeene en meer kwaadaardige epidemieën van infectieziekten wordt dit zeker anders. In de beide cholerajaren 1866 en 1867 stierven in ons land, op 204964 overledenen, 21286 aan cholera, — in de vier pokkenjaren 1870—1873 stierven 20575 aan pokken op 412911 overledenen!

<sup>1</sup> Aan de lezers van het Album, die nog 'teen en ander over de levende smetstoffen, en meer bepaaldelijk over die der pokken, zouden wenschen te lezen, beveel ik zeer aan: *Een en ander over besmettelijke ziekten, inzonderheid over pokken*, door Dr. F. J. DUPONT, opgenomen in den jaargang 1881 van *de Gezondheid*.

---