

Citation:

G. van Iterson jr., Levensbericht J.C. Schoute, in:
Jaarboek, 1941-1942, Amsterdam, pp. 192-210

LEVENSBERICHT

VAN

JOHANNES CORNELIS SCHOUTE

(16 Mei 1877—2 Januari 1942)

1. *Levensloop.*

Hoewel *Schoute* op 16 Mei 1877 te 's-Gravenhage werd geboren, kan hij als Groninger worden beschouwd, want het grootste deel van zijn jeugd en van zijn later leven heeft hij in die stad doorgebracht. Zijn vader, de mathematicus *Dr. P. H. Schoute*, was daar in 1881 hoogleeraar geworden. Aan zijn vader dankt *Schoute* o.m. zijn neiging tot een exacte, veelal mathematische, behandelingswijze van morfologische problemen. Ongetwijfeld stammen andere zijner groote gaven van de zijde zijner begaafde moeder, *Mathilde Pekelharing*, zuster van de bekende Utrechtsche en Delftsche hoogleeraren *Pekelharing*.

Schoute was een jongen van een ernstigen aard, hij toonde reeds op het gymnasium, waar hij, vooral in de latere jaren, tot de beste leerlingen behoorde, een groote belangstelling voor biologie. In 1896 koos hij dan ook de plantkunde als studierichting. De als botanicus en als mensch hoogstaande, hoogleeraar in de plantkunde, *Dr. J. W. Moll*, bij wien *Schoute* reeds als kind aan huis kwam, heeft op zijn studiegang en ook op zijn verderen loopbaan grooten invloed uitgeoefend. Een warme vriendschap heeft hen tot den dood van *Prof. Moll* verbonden. *Prof. Moll* had in Groningen een school gevormd en ofschoon het aantal studenten, dat aldaar de botanie beoefende, klein bleef, zijn daaruit een aantal personen van betekenis voor de botanie voortgekomen. Met de meesten hunner was en bleef *Schoute* door vriendschapsbanden verbonden.

In Januari 1900 werd *Schoute* assistent voor de botanie, hij bleef dit drie jaren. In dien tijd verscheen zijn eerste publicatie en werd



J. C. Schoute, 16 Mei 1877—2 Januari 1942.

ook zijn proefschrift bewerkt, waarop hij in 1902 den doctorstitel behaalde. In 1903 vertrok *Schoute* voor het Buitenzorgfonds naar Indië, kort daarvóór was hij in het huwelijk getreden met *Mej. M. Noordhoff*.

Aanvankelijk was hij na zijn terugkeer werkzaam als plantkundige aan het Rijksproefstation voor de Zaadcontrôle te Wageningen. In deze periode werden gegevens bewerkt, die hij in Indië had bijeengebracht en daarin viel ook zijn zeer uitvoerige studie over de uitstoeling van de granen. Ook bracht zijn werkzaamheid daar hem in aanraking met problemen, waarbij de waarschijnlijkheidsrekening werd toegepast op de uitkomsten van kiemprouven en van zuiverheidsbepalingen van veekeuken, waarvan twee publicaties het gevolg waren.

Daar het leeraarsambt hem aantrok en vooral ook om gelegenheid te vinden zijn wetenschappelijke studies voort te zetten, aanvaardde *Schoute* in November 1907 de betrekking van leeraar aan de Rijkshoogereburgerschool te Gouda, die hij in 1911 voor een zelfde functie bij de Gooische H. B. S. te Bussum verwisselde.

In 1917 volgde hij *Prof. Moll* te Groningen op, die als gewoon hoogleeraar was afgetreden in verband met een oogziekte. *Schoute's* belangrijke inaugureele rede komt hieronder ter sprake.

In het tweede jaar van zijn professoraat viel de aankoop van het landgoed „De Wolf”, bestemd voor de inrichting van een botanischen tuin en den bouw van plantenkassen voor de Groningsche Hoogeschool. Deze heugelijke gebeurtenis was door *Prof. Moll* voorbereid en *Schoute* koesterde van de nieuwe inrichting voor het onderwijs groote verwachtingen. Helaas heeft hij die slechts voor een klein deel in verwezenlijking zien gaan, want wel is op zijn aandrang in 1929 de ontginning van den tuin begonnen, maar een voorstel tot plaatsing aldaar van de biologische laboratoria is wel door de Regeering aanvaard, maar is niet tot uitvoering gebracht.

Door *Schoute's* stuwkracht werd in 1919 te Groningen de eerste leerstoel voor genetica gevestigd, welke toen door *Mej. T. Tammes*, ook een der leerlingen van *Prof. Moll*, werd bekleed.

Schoute heeft een belangrijke rol aan de Universiteit te Groningen gepeeld; men stelde daar zijn adviezen op hoogen prijs. Zijn organisatorische talenten, zijn bezadigd en waardig optreden, zijn groote belangstelling op maatschappelijk gebied en zijn rechtvaardigheidszin maakten, dat telkens een beroep op zijn werkkraft werd gedaan.

Het spreekt van zelf, dat hij door diezelfde eigenschappen ook in de botanische wereld in Nederland een vooraanstaande positie innam. Eerst als secretaris en twee keer als voorzitter maakte hij deel uit van het Bestuur der Nederlandsche Botanische Vereeniging. Hoe zeer zijn werkzaamheid als zoodanig op prijs werd gesteld, kan wel daaruit blijken, dat hij bij gelegenheid van zijn 60sten jaardag tot eerelid der Vereeniging werd benoemd.

Een hoogtepunt in *Schoute's* werkzaamheid vormde zijn voorzitterschap van het Internationaal Botanisch Congres, dat in 1935 te Amsterdam werd gehouden, waartoe hij, door het overlijden van *Prof. F. A. F. C. Went*, onvoorbereid werd geroepen. Hij heeft die moeilijke taak op voortreffelijke wijze volbracht en daarmee vooral de Nederlandsche botanici ten hoogste aan zich verplicht.

Schoute is reeds in 1912 tot lid der Koninklijke Akademie van wetenschappen benoemd. Verschillende belangrijke verhandelingen en mededeelingen zijn in de geschriften der Akademie verschenen, menigmaal heeft hij daar voordrachten gehouden. Ook in de Akademie kwamen bij voorbereiding van verkiezingen, bij commissievergaderingen en bij uitbrengen van adviezen, zijn bijzondere eigenschappen als mensch en zijn groote bekwaamheden als bioloog tot hun recht.

2. *Eerste publicatie. Secundaire diktegroei.*

Schoute's eerste publicatie verscheen in 1902 als een Verhandeling der Kon. Akad. v. Wetenschappen. Zij was van zuiver anatomischen aard en behandelde de wijze, waarop in het cambium van den stengel en dat van het kurkweefsel nieuwe cellen door deeling worden gevormd. *Schoute* toonde daarin aan, dat de zeer omstreden „initiaaltheorie” van *K. Sanio*, volgens welke alle cellen,

die in die weefsels in een radiale rij geplaatst zijn, van één zelfde „initiaalcel” afstammen, inderdaad in tal van gevallen juist is. Bij enkele Dikotylen en bij alle Monokotylen nam hij echter in de jeugdstadia en soms ook in oudere stadia de vorming van radiale rijen uit meer dan één initiaalcel, die in radiale richting naast elkaar staan, waar. *Schoute* voerde hiervoor den naam „*étage-cambium*” in.

3. *Proefschrift. Bouw van groeipunten.*

Schoute's proefschrift „Die Stelär-Theorie” vertoont in verschillende opzichten den invloed van zijn leermeester *J. W. Moll* (o.a. door de techniek, die voor het vervaardigen der praeparaten werd toegepast), maar heeft toch reeds het eigen karakter, dat wij in zijn latere werken terugvinden. Het is wederom van zuiver anatomischen aard.

De bekende Fransche plantenanatoom *A. van Tieghem* had omstreeks 1870 de opvatting verkondigd, dat de plantaardige stengel (hetzelfde zou gelden voor den wortel en het blad) uit 3 fundamenteele weefsels (epidermis, schors en centraalcylinder of „stele”) zou zijn opgebouwd, op welk schema slechts enkele uitzonderingen zouden bestaan. Deze theorie scheen in de onderzoekingen van *J. Hanstein*, die uit dien zelfden tijd stammen, een merkwaardige bevestiging te vinden. Deze plantenanatoom en andere onderzoekers na hem namen aan, dat zich reeds in het groeipunt van den stengel en van den wortel en ook in de embryos, wanneer deze een zekeren leeftijd hebben bereikt, zoogenaamde „histogenen” laten onderscheiden, waaruit de bedoelde fundamenteele weefsels zouden voortkomen.

Ofschoon reeds vroeger ernstige bezwaren tegen deze uitbreiding van de stelair-theorie waren geopperd, kan men toch wel vaststellen, dat *Schoute* door kritische samenvatting van de bekende feiten en door eigen waarnemingen de algemeene geldigheid dezer „histogeen-theorie” definitief heeft weerlegd, al komen er gevallen voor, waarin ze kan worden aanvaard. Recente onderzoekingen van *Buder* en zijn leerlingen hebben *Schoute's* opvattingen bevestigd. De

„histogentheorie” van *Hanstein* heeft moeten plaats maken voor de „tunica-corporis-theorie” van één der leerlingen, *A. Schmidt*.

Als positieve bijdrage leverde *Schoute* in zijn proefschrift een krachtig pleidooi voor de juistheid der oorspronkelijke theorie van *Van Tieghem*.

4. Toepassingen der waarschijnlijkheidsrekening.

Aan het Proefstation voor de Zaadcontrôle kreeg *Schoute* bemoeienis met het probleem der toelaatbare fouten in kiemkrachtsbepalingen. Hierover was reeds vroeger in Duitschland een studie gemaakt door den landbouwkundige *H. Rodewald*, die een methode ter berekening van die toelaatbare fouten had aangegeven. De Groninger hoogleeraar in de astronomie *J. C. Kapteyn* had verder in 1894 het door *Rodewald* bestudeerde probleem op exacter wijze behandeld en het teruggebracht tot het klassieke voorbeeld van het blindelings trekken van een aantal ballen uit een bak met een mengsel van witte en zwarte ballen.

Rodewald en de astronoom *Harzer* hadden nu wel is waar bevestigd, dat de beide berekeningswijzen voor de toelaatbare fouten in de praktijk tot dezelfde uitkomsten leiden, maar de overeenkomst tusschen de volgens die methoden verkregen cijferreeksen, was vooral voor kleine monsters, niet fraai.

Schoute heeft nu in 1909 aangetoond, dat bij de juiste toepassing van de twee berekeningswijzen de twee methoden praktisch dezelfde uitkomsten opleveren. Hier moge worden toegevoegd, dat dit ook van een algemeen theoretisch standpunt van belang is, omdat daarmee de numerieke rechtvaardiging is gegeven voor de meermalen gevolgde gewoonte om de termen van het binonium van *Newton* door een foutenkromme van *Gauss* voor te stellen, wanneer de exponent althans eenigszins groot (bijvoorbeeld boven 100) is.

In *Schoute's* mededeelingen werden nog bovendien, in navolging van *Rodewald*, uitkomsten meegedeeld van becijferingen van middelbare fouten uit praktijkswaarnemingen aan het Zaadcontrôlestation, die vergeleken werden met de theoretisch te verwachten waarden. De groote overeenkomst vormde een nieuwe recht-

vaardiging van de toepassing der waarschijnlijkheidsrekening op kiemkrachtsbepalingen.

In 1903 werd aan *Schoute* een studie opgedragen over de methode, die aan de Proefstations in gebruik was voor de beoordeeling der zuiverheid van lijnkoeken en lijnkoekenmeel. Dit geschiedde naar aanleiding van bezwaren, die tegen die methode waren aangevoerd.

Schoute heeft met zorg de oorzaken voor de onvolkomenheden der methode opgespoord en de fouten, die van de, onder den microscoop verrichte, tellingen het gevolg zijn, in getallen uitgedrukt. De pogingen, die hij deed om de gangbare methode van onderzoek door een betere te vervangen, hebben in zooverre succes gehad, dat hij een verbetering aangaf, die kleinere fouten ten gevolge heeft. Voor de dagelijksche keuring vergt die methode te veel tijd, maar in gevallen, waarin men vermoedt, dat het lijnzaad en in de koeken voorkomend onkruidzaad afzonderlijk waren gemalen, moet daaraan de voorkeur worden gegeven.

Een aardig nevenresultaat van *Schoute's* studie was de opstelling van een contrôlemethode op de nauwkeurigheid van het personeel, dat de zuiverheidsbepalingen uitvoert.

5. *Stamvorming en diktegroei van Monokotylen.*

Reeds tijdens zijn assistentschap te Groningen (in 1903) schreef *Schoute* een mededeeling over de verschillende wijzen, waarop monokotyle planten stammen vormen, een verschijnsel, dat voor die planten tot enkele vormen beperkt is. In hoofdzaak was deze mededeeling een kritisch vergelijkende studie van hetgeen bekend was.

Door *Schoute's* verblijf te Buitenzorg is hij tot een nader onderzoek van den diktegroei van den stam van de schroefpalmen gekomen, waarvoor door sommige onderzoekers cambiale diktegroei was aangenomen. *Schoute* heeft in zijn publicatie, die in 1907 verscheen, op grond van morphologische en anatomische waarnemingen van een groot aantal van zulke *Pandanus*-soorten, bevestigd, dat alle verschijnselen bij dien diktegroei als primaire diktegroei van het vegetatiepunt moeten worden beschouwd.

In 1912 verscheen het resultaat van *Schoute's* studies over den diktegroei van palmen, ze waren in Buitenzorg aangevangen en daarna in Nederland voortgezet. De omvangrijke verhandeling is met vele foto's en afbeeldingen van doorsneden over palmenstammen toegelicht en geeft de uitkomsten van talrijke metingen van den diktegroei en van uitgebreide anatomische onderzoeken — voor de laatste moest een speciale techniek worden toegepast.

Het bleek, dat sommige palmensoorten, nadat de primaire weefsels zijn gevormd, geen diktegroei meer te zien geven, maar dat andere zulk een groei wél vertoonen, zij het ook in zeer verschillende mate. Deze diktegroei is van geheel anderen aard dan de cambiale diktegroei van de naaldboomen en van de dikotyle stammen. Hij wordt door *Schoute* als *diffuse* diktegroei aangeduid en berust op nadere differentiatie van bepaalde weefsels en vaak ook op deelingen in het parenchym.

Aan deze morphologische waarnemingen heeft *Schoute* nog interessante beschouwingen vastgeknoopt over de doelmatigheid van de beide hoofdvormen van secundaire verdikking (cambiale en diffuse), die in het plantenrijk voorkomen, waarbij hij concludeert, dat in sommige opzichten de eene wijze voordeelen heeft en in andere opzichten de tweede doelmatiger kan worden genoemd.

6. *Uitstoeling van granen.*

De uitvoerigste studie, die *Schoute* heeft gemaakt, is wel geweest die over de uitstoeling der granen, waaronder de bijzonderheid wordt verstaan, dat zich uit één graankorrel (door vertakking onder, of nabij den grond) meer dan één halm ontwikkelt, welk complex van halmen als een „rozet” of „stoel” wordt aangeduid. Het werk werd in de jaren 1904 tot 1907 verricht, de resultaten verschenen in een lijvige Verhandeling der Akademie in begin 1910. In 1909 was reeds een beknopte samenvatting van den inhoud in de „Verslagen der Rijkslandbouwproefstations” gepubliceerd, waardoor de studie van het definitieve werk zeer wordt vergemakkelijkt.

Het hoofdprobleem betrof de vraag of de uitstoeling der granen

een voor den landbouw gunstige eigenschap is. Hieromtrent waren de meeningen verdeeld. *Schoute* heeft door een studie van den oogst van 52 kleine perceeltjes, die in groote velden voor de praktijk waren afgezet, en ook van een aantal speciaal uitgezaaide veldjes, het probleem trachten op te lossen.

Zijn studie baseerde hij op een streng morphologisch onderzoek van de ontwikkeling van den graankorrel tot de volwassen, vertakte plant, waardoor hij van iederen halm de plaats in den stoel achteraf kon vaststellen. Zijn interessante schema's en zijn speciale nomenclatuur zijn in recente werken en beschouwingen overgenomen. Door wegingen en metingen werd de waarde van ieder der geoogste halmen en aren vastgesteld. Een ontzagwekkende arbeid en onverflauwde toewijding waren voor het bewerken van al dit materiaal noodig.

Schoute's eindconclusie was, dat aan de uitstoeling voor- en nadeelen zijn verbonden, maar dat een afdoend antwoord op de vraag, welke daarvan overheerschen, langs den gekozen weg niet te verkrijgen was en vermoedelijk alleen zou te geven zijn door middel van proeven met voor de praktijk bruikbare, niet vertakende graanvariëteiten. Dit negatieve resultaat beteekent niet, dat *Schoute's* werk voor de beantwoording van het probleem weinig waarde heeft. Het tegengestelde is het geval. Er zijn daardoor vele verrassende gezichtspunten geopend. Als zoodanig kan genoemd worden, dat bij de individueele planten de hoofdhalm steeds verreweg de beste halm is van de geheele plant, ook wat de aar betreft. Merkwaardigerwijze bleek bij nader onderzoek, dat hieruit volstrekt niet mag worden geconcludeerd, dat een niet uitstoelend graan hogere oogsten zou opleveren. Dit hangt daarmee samen, dat de krachtigste planten in een veld het sterkst vertakken en dit doen met krachtige halmen, die zelfs beter kunnen zijn dan het gemiddelde van alle hoofdhalmen uit dit veld.

Een ander merkwaardig feit was voorts de vaststelling, dat in de praktijk de uitstoeling veel minder beteekent dan men doorgaans vermoedde. Een veld, waarin gemiddeld 2 halmen per stoel voorkomen, bleek reeds tot de sterk uitgesteelde cultures te behooren.

Wij bepalen ons tot deze enkele opmerkingen, er zijn echter vele morphologische en landbouwkundige gegevens uit het werk te putten, die nadere studie verdienen. Het geheel is een voorbeeld, hoe een streng wetenschappelijk, experimenteel-morphologisch onderzoek waardevolle resultaten kan afwerpen voor de praktijk.

7. *Vertakking van stammen van Eénzaadlobbigen en van Boomvarens.*

Aan de, als uitzondering voorkomende, vertakking van éénzaadlobbige planten heeft *Schoute* drie verhandelingen (uit 1905, 1909 en 1918) gewijd en hetzelfde geldt voor de even zeldzame vertakking van Boomvarens (deze verschenen in 1905, 1906 en 1914). Ze zijn vooral door *Schoute's* waarnemingen in 's Lands Plantentuin en in de vrije natuur op Java gestimuleerd.

Schoute deed uitkomen, hoe de zeldzaamheid van de vertakking waarschijnlijk als een gevolg moet beschouwd worden van het ontbreken van diktegroei bij de meeste dezer gewassen, omdat een stam, die bij ouder worden geen versterking ondergaat, op den duur den toenemenden last der zijtakken niet kan torsen.

De wijze, waarop de hier bedoelde vertakkingen tot stand komen, verschilt in den regel ook sterk van hetgeen men bij den Dicotylen stam waarneemt; de normale vertakking was blijkbaar in deze gevallen voor de plant niet geschikt, of kon door haar niet worden verwezenlijkt.

Van de Monokotyle stammen waren het stammen van twee *Pandanus*-soorten, stammen van een Afrikaanschen palm (*Hyphaene* spec.) en zulke van *Liliaceeën*, waaraan *Schoute* de vertakkingswijzen bestudeerde. Deze bleken op zeer verschillende wijzen tot stand te kunnen komen. Vooral de gevallen, waarin sympodia optreden en die, waarin een ware dichotomie (vorksgewijzeverdeling van het groeipunt in twee gelijkwaardige, naast elkaar staande groeipunten) moet worden aangenomen, zijn als interessante botanische bijzonderheden op te vatten. Alle gevallen werden door *Schoute* helder beschreven en met overzichtelijke figuren toegelicht.

De vertakking van de stammen van Boomvarens heeft *Schoute's*

bijzondere aandacht gehad. Deze studie leidde hem — zooals hij zelf meedeelt — tot zijn onderzoekingen over bladstanden en voerde hem bovendien tot een opvatting omtrent de beteekenis van de vertakkingen bij de hoogere planten, waardoor hij in staat was schijnbare tegenstellingen op te heffen.

8. *Bladstanden.*

a. *Bladstandentheorie.* In 1913 verscheen *Schoute's* eerste publicatie over bladstanden. Deze studie heeft zijn gedachtengang bij zijn later morphologische werk voor een groot deel beheerscht. Zelf noemde *Schoute* de bladstandenleer: „de hoeksteen van de formeele morfologie”.

In de bedoelde publicatie heeft *Schoute* een aantal onderstellingen voorop gesteld omtrent de processen, die de plaats zouden bepalen, waar een nieuw blad aan den vegetatiekegel wordt gevormd. Hij nam daarbij diffusie van twee verschillende stoffen over het oppervlak van het groeipunt aan, welke stoffen hij als „bladstof” en als „knopstof” aanduidde (naar aanleiding van een opmerking van *Prof. Moll* sprak *Schoute* later van uitbreiding van „werkingen” en onderscheidde toen een „bladagens” en een „knopagens”).

De diffusie van de eerste stof zou uitgaan van de centra, waar later de uitstulping van den groeikegel tot een bladaanleg zou beginnen en die stof zou zich onder normale omstandigheden volgens een „uitbreidingscirkel” over het oppervlak verspreiden. De diffusie van de tweede stof zou van uit den top van den vegetatiekegel naar omlaag geschieden. Beide stoffen zouden de neiging van het oppervlak van den vegetatiekegel om nieuwe bladcentra voort te brengen, belemmeren, maar de bladstof zou dit doen, waar ze ook aankomt, terwijl de knopstof dit alleen bij een zekere concentratie zou vermogen en dus op een zekeren afstand van het groeipunt het remmende vermogen zou verliezen. Bij het ouder en dus grooter worden van het groeipunt zou er dan op zekeren afstand van twee reeds aanwezige bladcentra een punt op het oppervlak zijn aan te wijzen, dat tot een nieuw bladcentrum kan worden en

van waaruit later een nieuw blad zijn oorsprong kan vinden. Het omhoog welven tot een bladaanleg rondom dat centrum zou echter pas plaats vinden, nadat het bladcentrum bepaald was.

Wanneer men van deze onderstellingen uitgaat, wordt de plaats van een nieuw blad bepaald door die van twee reeds aanwezige bladeren. Daarmee is dit belangrijke, door *Wilh. Hofmeister* ingevoerde, principe uit eenvoudige, grootendeels physische, processen verklaard. Het is zeker een groote verdienste van *Schoute* geweest, dat hij de mogelijkheid van zulk een verklaring met nadruk betoogd heeft.

Schoute toont nu verder aan, dat men, op grond van de bedoelde hypothesen, het constant blijven van de bladstanden over groote deelen van den stengel, het veelvuldig voorkomen van de bladeren en van de knoppen aan den stengel in schroeflijnen of in spiralen en in kransen, het herhaaldelijk optreden van geringe onregelmatigheden in de bladstanden en verder ook het voorkomen van typische teekeningen aan de oppervlakte van den stengel kan begrijpen.

Voor de verklaring van het optreden van *bepaalde* bladstanden, in het bijzonder voor de voorkeur, die de natuur heeft voor aantallen schroeflijnen of spiralen, die worden weergegeven door getallen uit de reeks van *Fibonacci*, moest *Schoute* zijn hypothesen aanvullen. Hij moest daarvoor veranderingen van de bladstanden, en wel speciaal snelle veranderingen, in zijn beschouwingen opnemen.

Schoute nam aan, dat een verandering van den bladstand daardoor veroorzaakt wordt, dat de bladstof zich in een bepaald ontwikkelingsstadium van den stengel niet meer als een cirkel over het groeipunt uitbreidt. Door zekere, eenvoudige, onderstellingen in te voeren omtrent de verandering in de wijze van uitbreiding kon de vorm van de „uitbreidingskromme” van de bladstof worden vastgesteld. Dit laatste deel van het probleem is door *Schoute's* vader bewerkt geworden. In verband met diens overlijden vóór het verschijnen der publicatie, is de verwerking van de mathematische beschouwingen tot één geheel door *P. H. Schoute's* opvolger, den mathematicus *K. W. Rutgers*, geschied.

Onder bepaalde voorwaarden gelijken de hier bedoelde uit-

breidingskrommen op de „conchoïde van Nicomedes”, maar ze zijn daarmee niet identiek, om welke reden *P. H. Schoute* daarvoor den naam „pseudoconchoïden” invoerde.

Met zulke pseudoconchoïden kon *J. C. Schoute* nu constructies ontwerpen, die den overgang van bladstanden in elkander en vooral ook de verandering van de eenvoudige bladstanden aan de kiemplanten in gecompliceerde bladstanden hoogerop aan den stengel voorstellen op een wijze, die aan den toestand voor de natuurlijke objecten dicht nabijkomt.

Schoute meent dan ook, dat zijn theorie in staat is, de hoofdproblemen van de bladstandenleer te verklaren en betoogt verder, dat ze ook licht werpt op andere, op zich zelf onbegrijpelijke, morphologische verschijnselen.

Schoute's bladstandentheorie heeft tot heden in de botanische literatuur geen aanhangers gevonden, maar ook geen bestrijders. Voor hem zelf is ze een basis geworden voor het naspeuren van de oorzaken voor vele morphologische verschijnselen en in dit opzicht heeft zijn theorie reeds hare bijzondere beteekenis bewezen. Ze zal zeker in de toekomst nog menigmaal in discussie komen en invloed uitoefenen op de verdere ontwikkeling van dit bijzonder belangrijke onderdeel der planten-morphologie.

b. *Kranswijzebladstanden*. Als rechtstreeksche uitvloeisels van *Schoute's* theoretische studie over bladstanden zijn drie verhandelingen over kranswijze bladstanden in het algemeen te beschouwen, respectievelijk uit de jaren 1922, 1925 en 1936, waarvan de laatste de belangrijkste is. Hierin zijn intusschen de morphologische waarnemingen hoofdzaak en de conclusies behouden hun waarde, als de speciale bladstandentheorie, die *Schoute* ontwikkelde, geen, of geen volledige, geldigheid zou bezitten.

De draad, die door de drie verhandelingen heenloopt, is de opvatting, dat verreweg de meeste der in de natuur voorkomende kransen — zoowel die aan de bebladerde stengels als die in bloemen en in bloeiwijzen — moeten beschouwd worden als schijnkransen. De plant zou als regel een spiraalswijzen bladstand nastreven; maar door wijzigingen (metatopiën) zouden zich groepen

van bladeren veelal zoodanig stellen, dat een kranswijze rangschikking wordt benaderd, of vrij nauwkeurig bereikt. Voor bepaalde gevallen is dit ook wel door oudere morphologen verkondigd, maar niemand heeft die opvatting zoover doorgevoerd als *Schoute* dit deed. Hij heeft zelfs betoogd, dat de twee zaadlobben der Dikotylen als een schijnkrans kunnen worden opgevat.

Ware kransen (waarbij de bladeren van hun eerste wording, dus nog vóór het verschijnen, in kransen geplaatst zijn), zouden volgens *Schoute* slechts min of meer toevallig en als uitzondering tot stand komen.

Met de hier bedoelde studiën staan nog twee verhandelingen in verband, die bijzondere kruiswijze bladstanden tot onderwerp hebben. De eene (uit 1932) bespreekt de bijzonderheden, die typisch zijn voor den kruiswijzen bladstand der *Caryophyllaceëen*. *Schoute* betoogde daarin, dat men ook die bijzonderheden kan begrijpen door aan te nemen, dat men daarbij met schijnkransen te maken heeft, afgeleid uit een spiraalswijzen bladstand. In de tweede (uit 1935) voerde *Schoute* voor verklaring van enkele karakteristieke afwijkingen van den kruiswijzen bladstand, die men soms waarneemt, den invloed in, dien de ligging van de jonge blaadjes in den bladknop op den bladstand zou uitoefenen.

Ook een korte verhandeling over kiemplanten van *Ulmus* (uit 1937) sluit zich bij de voorafgaande studies aan. De eenjarige hoofdas hiervan vertoont aanvankelijk bladstanden, die als kruisgewijze kunnen worden aangeduid, maar ze worden in hogere deelen spiraalsgewijze en zelfs tweerijig. Ook hiervoor kon *Schoute* waarschijnlijk maken, dat de rangschikking over den geheelen éénjarigen stengel van een spiraalwijze moet zijn afgeleid.

c. *Phytonisme*. *Schoute's* studies over bladstanden hebben hem er ook toe geleid, een oud probleem opnieuw te behandelen: de vraag of de stengel van de plant als een zelfstandig orgaan moet worden beschouwd, dan wel of hij is opgebouwd uit de lagere deelen van bladeren, of dat hij misschien alleen door de bladvoeten aan de buitenzijde wordt begrensd. Vooral de tweede opvatting, die aangeduid wordt als *phytonisme* heeft sterk de aandacht

gehad. *Schoute* heeft in een voordracht, die hij op het 5de Botanisch Congres in 1930 te Cambridge hield, en in een verhandeling, die hij in 1931 het licht liet zien, aangetoond, dat de gronden, waarop deze opvatting werd verdedigd, zeer zwak waren. Hij heeft daarentegen krachtige argumenten aan de bladstandenleer ontleend, die daartegen pleiten en die er op wijzen, dat de bladeren als secundaire vormingen op den top van een zelfstandig stengelorgaan op plaatsen te voorschijn komen, die door de reeds aanwezige bepaald zijn volgens de wet van *Hofmeister*. Het phytonisme heeft hij dan ook met groote beslistheid afgewezen.

d. *Bladligging in den bloemknop*. Tot de belangrijkste studiën, die *Schoute* in de laatste 10 jaren van zijn leven hebben bezig gehouden, behooren die over de plaatsing der bloembladeren tenopzichte van elkander en tenopzichte van de schutbladeren, die aan de bloemen voorafgaan. Het onderdeel van dit probleem, dat men aanduidt als dat der „aestivatio”, dat wil zeggen, dat van het gedrag van de randen der bloembekleedselen tenopzichte van elkaar, is zoo oud als de plantenmorphologie zelve en van eminente beteekenis, o.a. voor de plantensystematiek.

Schoute heeft over de bladligging in den bloemknop in de Proceedings der Akademie van 1931 een voorloopige mededeeling doen verschijnen, maar een uitvoerige studie daarover kwam eerst uit als „Verhandeling” van de Akademie in 1935. Ze vormt een typisch voorbeeld van de wijze, waarop *Schoute* de formeele morphologie wenschte behandeld te zien. De feiten werden met groote zorg en zonder vooroordeel beschreven en daarbij werd aangetoond, dat er zeer uiteenlopende wijzen van bladligging bestaan en dat er overgangsgevallen daartusschen zijn aan te wijzen. Op grond van dit alles werd betoogd, dat deze verschillende gevallen van bladligging in den bloemknop alle van uit één zelfde gezichtspunt zijn te beschouwen en formeel met elkander in verband zijn te brengen. Maar bovendien — en hierin verschilt *Schoute* van de oudere plantenmorphologen (wier meeningen hij met groote onpartijdigheid belichtte, maar ook aan strenge kritiek onderwierp) — heeft hij betoogd, dat men, om de verschillende bijzonderheden te

verklaren, niet zijn toevlucht behoeft te nemen tot mystieke „natuur-philosophische” principes (zooals werd en nog wordt gedaan), maar dat men kan volstaan met het invoeren van enkele algemeene onderstellingen omtrent aansluiting van nieuw aangelegde bloembladeren bij voorafgaande en omtrent beïnvloeding van de zijwaartsche ontwikkeling van de bloembladeren door elkaar en door onder de bloem geplaatste bladeren.

Als hoofdconclusie resulteerde uit *Schoute's* studie, dat ook de plaatsing der bladeren in de dikotyle bloemknoppen moet worden afgeleid uit spiraalvormige bladstanden, ook al nadert de stand in den knop tot dien van afwisselende of van gesuperponeerde kransen. Dit geldt, volgens *Schoute*, ook in de, van kransen en van spiraalstanden zoo opvallend verschillende, gevallen van bladligging met gedraaide (contorte) plaatsing der bloemkroonbladeren of der kelkbladeren (alle bladeren van de krans overlappen elkaar hierbij in denzelfden zin). Nieuw was deze opvatting niet, maar wel waren dit vele der aangevoerde argumenten en talrijke waarnemingen, waarop deze opvatting werd gebaseerd.

Het aantrekkelijkste deel der verhandeling — dit is wél geheel nieuw — is dat, waarin *Schoute* naar de diepere oorzaken van de verandering van den spiraalstand in de kranswijze rangschikking speurt en waarin hij — zooals hij zich uitdrukte — die veranderingen als het gevolg van „matter and force” beschouwt.

In een korte publicatie uit 1936 bespreekt *Schoute* nog een ander geval, waarin zijn verklaring bevestiging vond.

e. *Bloeiwijzen*. Reeds in zijn uitvoerige verhandeling uit 1935 had *Schoute* ook de merkwaardige bloeiwijze van *Euphorbia fulgens* in zijn beschouwingen opgenomen. Hij heeft aan die bloeiwijze in 1937 nogeens een afzonderlijke mededeeling gewijd en daarin de vroegere argumenten voor de juistheid zijner rationeele verklaring van de bladligging in den knop bekrachtigd. Ook in een korte bespreking uit 1938 van een verhandeling van *Helene Bodmann* over de bloeiwijze van *Euphorbia* heeft *Schoute* zijn standpunt nog eens verdedigd.

Het grootste succes voor *Schoute's* opvatting, volgens welke de

kransgewijze bladstanden uit de spiraalsgewijze rangschikkingen moeten worden afgeleid, is het feit geweest, dat het hem (in 1937) mogelijk was, de merkwaardige bloeiwijzen van de geslachten *Vincetoxicum* en *Asclepias* op te helderen.

9. *Algemeene morphologische onderwerpen.*

a. *Inaugureele Rede.* De opvattingen, die *Schoute* huldigde tenopzichte van het vak, dat hem gedurende zijn werkzame leven wel het meest geboeid heeft — de „formeele plantenmorphologie” (d.i. dat deel der morphologie, dat uitsluitend de uitwendige differentiatie behandelt en dan nog onder verwaarloozing van de lagere planten) — vindt men duidelijk uiteengezet in zijn Inaugureele Rede.

Schoute heeft de opkomst (sinds *Goethe*) en den bloei (het hoogtepunt was wel het werk van *Eichler*, waarvan de beide banden respectievelijk in de jaren 1875 en 1878 verschenen) en de oorzaken voor het verval geschetst. Hij belichtte scherp de moeilijkheden, waarmee de beoefenaren van dit onderdeel der botanie te kampen hebben. In vele gevallen moet, naar *Schoute* betoogde, intuïtie, gegrond op rijke vormenkennis, komen in de plaats van exacte grondslagen.

Een vernieuwing van het vak verwachtte *Schoute* alleen van een betere kennis van de oorzaken, die tot bepaalde bladstanden leiden, maar hij achtte dit probleem en ook andere fundamenteele vraagstukken van de formeele morphologie oplosbaar en hij onderschreef het woord van *Eichler* over dit leervak: „Die Zeit wird lehren, dass sie noch lebensfähig ist”.

b. *Morphologie en anatomie van de Varenplanten.* De samensteller (*F. Verdoorn*) van het „Manual of Pteridology” (1938) had zeker geen meer bevoegd persoon voor de bewerking van twee der belangrijkste hoofdstukken — die over Morphologie en Anatomie der Varenplanten — kunnen kiezen dan hij deed, toen hij *Schoute* hiervoor aanzocht. Een ieder, die de helder geschreven en uitnemend bewerkte essays over deze moeilijke materie leest, zal onder den indruk komen van de wijze, waarop de schrijver dit uitgebreide

gebied beheerschte. Die hoofdstukken geven een samenvatting van hetgeen in den loop van ruim een eeuw door deskundigen uit alle landen over den uit- en den inwendigen bouw der recente en der fossiele Varenplanten is waargenomen en van de theorieën, die over de beteekenis dier structuren zijn opgesteld.

Dit alles is in een zeer persoonlijken vorm meegedeeld. Dit geldt zoowel voor de onderwerpen, waarover de schrijver zelf grondlegenden arbeid had verricht, als voor andere, die hem verder stonden. Wat hiermee bedoeld wordt, kan waarschijnlijk het best worden toegelicht door te verwijzen naar een postscriptum, dat *Schoute* aan zijn bijdragen toevoegde. Daarin toch omschreef hij het doel van de morphologie (daarbij insluitend de anatomie, die immers de inwendige morphologie behandelt) aldus: te verklaren, hoe de plant — recent of fossiel — haar structuur verkrijgt, of verkreeg, m.a.w. het opsporen van de wetten, die het vormgevend vermogen van het levende protoplasma beheerschen. *Schoute* stelde dan vast, dat hij bij het schrijven van de beide hoofdstukken dit doel had nagestreefd.

Uit den rijken inhoud releveeren wij hier slechts twee onderwerpen, die de schrijver met groote voorliefde heeft behandeld. Vooreerst noemen wij de vertakkingswijzen (de cladotaxis) en de bladstanden (de phyllotaxis), die zoowel voor de Varenplanten met microphyllen als voor die met macrophyllen zijn besproken. *Schoute* toonde aan, dat de cladotaxis en de phyllotaxis bij de oudste fossiele Varenplanten moeten tot stand zijn gekomen door evenwijdig loopende, onafhankelijke processen, die eerst later aan elkaar zijn gekoppeld. In de tweede plaats doelen wij op de bespreking van den bouw van de „stele” bij de Varenplanten, waarbij *Schoute* gegevens kon ontleenen aan een studie van *O. Posthumus*, die begonnen werd in het Groningsche Laboratorium. *Schoute's* interpretatie der bedoelde structuurbijzonderheden wijkt intusschen in verschillende opzichten van die van *Posthumus* af.

c. *Studies over fossiele planten.* Hoe *Schoute's* opvattingen omtrent de plantenmorphologie — die opvattingen bleven in hoofdzaken steeds dezelfde — in den loop der jaren zijn gerijpt, kan men

waarschijnlijk het best constateeren door lezing van een kort artikel uit 1939: „De beteekenis der fossiele planten voor de planten-morphologie”. Hierin laat hij aan enkele treffende voorbeelden zien, hoe door nieuwe vondsten der geologen en ook door bewerking van oude vondsten in de laatste twintig jaren materiaal is samengebracht, waardoor de ontwikkeling der morphologische bijzonderheden in den loop der phylogenese en vooral de betrekkingen tusschen de organen onderling in een ander licht zijn gekomen en gedeeltelijk zijn verduidelijkt.

In *Schoute's* overzicht komen speciaal ook onderwerpen naar voren, die reeds in zijn vroegere verhandelingen werden besproken en verschillende daarvan worden, op grond van de door de wetenschappelijke wereld nieuw verworven kennis, in een ruimer verband en van modern standpunt uit belicht.

10. Slotwoord.

Het is een treffende bijzonderheid, dat een van de laatste geschriften, die *Schoute* deed verschijnen, een mededeeling aan het *Recueil des travaux botaniques néerlandais* (1939) is geweest „*Zur Erinnerung an A. W. Eichler*”. Een verkorte bewerking verscheen van *Schoute's* hand onder den titel „*In Commemoration of A. W. Eichler (April 22, 1839 — March 2, 1887)*” in *Chronica Botanica*. De publicatie diende ter herdenking van den geboortedag van dezen grooten plantenmorpholoog, namelijk 22 April 1839. Ze treft te meer, omdat in karaktereigenschappen en wetenschappelijke instelling, tal van punten van overeenkomst tusschen *Eichler* en *Schoute* zijn aan te wijzen. Deze uitspraak zou zeker door *Schoute*, die voor *Eichler's* persoon en werk een bijzondere vereering had, als een groote lof worden beschouwd; die lof is echter ten volle verdiend.

Wie denkt niet, wanneer hij in *Schoute's* herdenking leest over de edele karaktereigenschappen, over de zucht naar waarheid, over de onbevooroordeeldheid, over de helderheid der geschriften, over de voorzichtigheid bij formuleeringen, over het gevoel voor samenhang tusschen natuurverschijnselen, over de degelijkheid en over

den onverflauwden ijver en de arbeidskracht van *Eichler*, aan gelijke hoedanigheden bij den overleden schrijver van het artikel?

Wie wordt niet getroffen door de schets, die *Schoute* geeft van de wijze, waarop *Eichler* de groote geestelijke waarden, die de oude idealistische morphologische school had lijdgedragen, wist te combineren met nieuwe gezichtspunten, die de rationalistische school sedert had geopend, wanneer hij daarin en in de kritiek, die *Eichler* op beide richtingen uitoefende, de opvattingen herkent, die *Schoute* zelf in zijn werken heeft gehuldigd?

Wie komt niet onder den indruk van het feit, dat *Eichler*, die zelf belangrijke bijdragen had geleverd voor de ontwikkelingsgeschiedenis der plantenorganen (o.a. handelde zijn proefschrift hierover), naderhand tot de overtuiging kwam, dat deze toch geen zekere gids is bij de beoordeeling van morphologische problemen, wanneer hij bedenkt, dat *Schoute* zelf reeds in zijn eerste geschriften die opvatting verdedigde en haar tot in recente werken naar voren bracht?

Wien zou het niet opvallen, dat *Schoute* van *Eichler* verklaarde: „the essential topic of his researches was always the same — plant form as an expression of vital phenomena — so we may say that he devoted his whole life to a single line of study”, wanneer hij constateert, dat ook *Schoute* zijn leven geheel in dienst van ditzelfde grootsche probleem heeft gesteld?

Bij het overzien van den rijken oogst, dien dit welbesteed wetenschappelijk leven heeft opgeleverd, bij het terugdenken aan den innemenden persoon en diens hoogstaande karaktereigenschappen, kunnen wij slechts dankbaar zijn, dat ook de Nederlandsche botanici een morpholoog van deze allure in hun midden hebben gehad.

G. VAN ITERSÓN Jr.