

# **De ontstaansgeschiedenis van de polarimeter en de rol van dit instrument tijdens de oprichting van de Vereniging van Chemici in België vanaf 1887**

Hendrik Deelstra

(Symposium: Opkomst van de instrumentele chemische analyse, Gent, 2011)

## **1. Inleiding**

De ontwikkeling van de chemie als exacte wetenschap begint op het einde van de 18<sup>e</sup> eeuw. Ook al speelde de analytische chemie hierbij een belangrijke rol, toch start de ontwikkeling van de analytische chemie als onafhankelijke discipline pas rond 1860. De instrumentele analysetechnieken werden pas op het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw geïntroduceerd.

De polarimetrie was één van de eerste optische analysemethodes. Deze techniek speelde een grote rol in de suikerindustrie, die in België – maar ook in andere Europese landen- vrijwel de enige winstgevende landbouw-industrie was. Door de moordende concurrentie had men er alle belang bij om suikerbieten te telen met een steeds hoger suikergehalte.

In België waren er verder voortdurend wrijvingen over het gehalte van suiker in de suikerbieten tussen de fabrikanten, de planters en de opkopers. De chemici die deze analyses moesten uitvoeren werden aange-maand om een voor alle partijen aanvaarde techniek op punt te stellen. Daarom kwamen de chemici, die de verschillende belangengroepen vertegenwoordigden, bijeen. Zij lagen aan de basis van de oprichting van de Belgische Vereniging van Chemici in 1887.

In deze bijdrage zal eerst ingegaan worden op de ontstaansgeschiedenis van de polarimeter en vervolgens zal de rol die dit instrument speelde tijdens de oprichtingsjaren van deze Vereniging van Chemici in België beschreven worden

## **2. De ontwikkelingsgeschiedenis van de Polarimeter.**

### **2.1. Proloog: de natuur van het licht.**

Christiaan Huygens (1629-1695) legde in 1678 de basis van het concept dat licht beschouwd kan worden als een golfverschijnsel. Isaac Newton (1642-1727), tijdgenoot, geloofde echter dat licht bestond uit een snelle stroom van deeltjes die uitging van een lichtend object. Deze dualiteit van het licht beheerste het denken der natuurkundigen van de 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> eeuw. De golftheorie kende echter- ondanks het prestige van Newton- meer aanhangers, omdat de meeste buigings-, brekings- en interferentie-verschijnselen eenvoudig konden uitgelegd worden door de golftheorie. Het was pas in 1929 dat Louis De Broglie (1892-1987) een relatie kon leggen tussen beide theorieën, dankzij een eenvoudige combinatie van de

formule van Albert Einstein (1870-1955) die massa en energie verenigde en Max Planck (1858-1947), die de frequentie met de energie verbond.

## **2.2. Polarisation van het licht**

Het was Erasmus Bartholin (1625-1698) die in 1669 vaststelde, dat wanneer licht doorheen een kristal van een bepaalde soort calciet (het rhomboëdrische ijslandspaat) valt, letters dubbel gelezen werden. Dit fenomeen van de "dubbele breking" werd in 1677 eveneens door Huygens vastgesteld. Het was echter Etienne Malus (1775-1812) die, als gevolg van een uitgeschreven prijsvraag om de dubbele breking te verklaren, in 1808 vaststelde, dat wanneer zonlicht door dit kristal ging bij een bepaalde hoek er geen twee beelden, maar slechts één beeld te zien was. Hij noemde deze straling als eerste "gepolariseerd licht". Door het kristal te draaien ontstonden er twee stralen, die in loodrechte vlakken op elkaar gepolariseerd waren (de gewone en de anomale straling). Door verdere draaiing doofde één straling uit terwijl de andere versterkte. Augustin Fresnel (1788-1827) toonde in 1814 aan, dat licht bestond uit transversale golven, waarbij de trillingsrichting loodrecht staat op de voortplantingsrichting. Bovendien konden de golven oscilleren in alle richtingen. Onafhankelijk van Malus stelde David Brewster (1781-1868) in 1815 vast, dat wanneer een bundel licht invalt op een gedeeltelijk weerkaatsend oppervlak bij een bepaalde hoek een gedeelte van de straling gereflecteerd werd en gepolariseerd was. De doorgelaten straling werd afgebogen en stond loodrecht op de gereflecteerde straling.

## **2.3. Chemische aspecten.**

De eerste wetenschapper die een praktische toepassing voorstelde voor het fenomeen van de polarisation was Jean Baptiste Biot (1774-1862), een klasgenoot van Malus. Biot kon in 1815 aantonen, dat bepaalde stoffen gepolariseerd licht konden doen roteren, zowel in de richting van de klokwijzer als andersom. Hij ontdekte eerst dat een speciaal geslepen kwartskristal het licht kon polariseren en dat de draaiingshoek evenredig was met de dikte van het kristal. Vervolgens stelde hij ook vast dat het gepolariseerd licht een draaiing ondergaat wanneer het bepaalde organische vloeistoffen doorliep zoals terpentijn, alcoholische kamfer, enz. Hij veronderstelde toen al dat de oorzaak hiervan kon gevonden worden in een asymmetrie in de aanwezige moleculen. Ook bleek de rotatie af te hangen van de golflengte van de gebruikte polariserende straling.

In 1835 toonde hij aan dat de hydrolyse van sacharose een wijziging tot gevolg had in de optische rotatie. Het gebruik van de polarimeter en deze suikerreactie toont mooi aan dat er een intieme relatie kan ontstaan tussen natuurkunde en scheikunde. Een leerling van Biot, Louis Pasteur (1822-1895) scheidde op 26-jarige leeftijd het racemisch mengsel van natrium ammoniumzout van het wijnsteenzuur in de twee optische antipo-

den (de zgn. enantiomeren). Deze proef, die Pasteur opnieuw minutieus voor zijn leermeester uitvoerde, luidde het begin in van de stereochemie. Onafhankelijk gaven vervolgens in 1874 Jacobus Van 't Hoff (1852-1911) en Joseph Le Bel (1847-1930) een wiskundige basis voor dit verschijnsel. De zgn. tetraëdrale structuur van het koolstofatoom. Dit werd bevestigd door Emil Fischer (1852-1919) met zijn onderzoek rond 1880 over de structuur van suikers. Fischer toonde aan dat een suikermolecule met vier asymmetrische koolstofatomen zestien enantiomeren telde. Later bleek dat naast het koolstofatoom ook andere atomen, zoals N, P, S, Se en Si, asymmetrische centra konden vormen (1).

#### **2.4. De bouw van de polarimeter/sacharimeter (2)**

Zoals hoger vermeld paste Biot zijn onderzoek naar de praktische toepassing van gepolariseerd licht toe op organische stoffen. Hij kon hier zelfs een wiskundige wet voor afleiden waardoor uit de draaiingshoek van het gepolariseerd licht de hoeveelheid optische stof die aanwezig was berekend kon worden. Dankzij de ontdekking van William Nicol (1768-1851) in 1828 van een speciaal soort prisma kon de polarimeter bruikbaar gemaakt worden. Hij maakte gebruik van de "dubbele breking" ontdekt door Bartholin. Hij hechtte twee kristallen van het ijslandspaat zodanig aan elkaar door middel van Canadese balsem, dat licht dat op deze "nicol" viel alleen gepolariseerd licht uitstraalde.

Biot maakte in 1840 als eerste een polarimeter. Hij gebruikte straling van een verstelbare spiegel uit zwart glas en de hoek van Brewster om gepolariseerd licht doorheen de optische actieve stof te zenden en als analysator gebruikte hij een "nicol". Door de analysator op maximale donkerheid in te stellen was hij in staat de concentratie van de optische stof te berekenen.

In 1842 gebruikte Carl Ventzke (1797-1865) als polarisator een tweede "nicol". Het nadeel van de polarimeter van Ventzke was dat hij met wit licht werkte. De gepolariseerde witte lichtbundel werd door de optisch actieve stof in verschillende spectraalkleuren uiteen getrokken en het was onmogelijk om in het oculair van de analysator een maximaal donker punt af te lezen. Het was Eilhardt Mitscherlich (1794-1863), die rond 1845 de eerste bruikbare polarimeter ontwierp door gebruik te maken van monochromatisch licht. Hij kon het meetbereik bij het kritische punt verbeteren tot  $0,1^\circ$ . De aflezing van het kritische punt waar de donkere band in het oculair het breedst was, kon hij verbeteren tot  $0,01^\circ$ , door gebruik te maken van een nonius. De nauwkeurigheid kon verder opgevoerd worden tot  $0,001^\circ$  door gebruik te maken van een vernier.

Vanaf 1847 propageerde Biot (evenals Mitscherlich en Ventzke) de polarimeter als het nauwkeurigste toestel om het suikergehalte van suikeroplossingen te bepalen. De schaal in draaiingsgraden werd vervangen door het gehalte aan suiker. Deze polarimeters werden sacharimeters genoemd.

Talrijke verbeteringen werden aangebracht om het eindpunt met de grootst mogelijke nauwkeurigheid af te lezen. Eerst werd door Robiquet

een "dubbelkwarts" systeem ingebracht tussen de polarisator en de cuvet. Het eindpunt werd afgelezen waarbij een gelijke lichtintensiteit met dezelfde kleur werd gevonden (fig. 1). In 1848 werd een wigcompensatie systeem in kwarts ingevoerd door J-B. Soleil en in 1858 introduceerde de Ierse dominee John Jellet (1817-1886) het halfschaduwprincipe (sacharimètre à pénombres, Halbschattensacharimeter of half-shadow sacharimeter). Ook Léon Laurent en Ferdinand Lippich (1838-1913), Hans Landolt (1831-1910) e.a. verbeterden de sacharimeter. Om er zeker van te zijn met monochromatisch licht te werken, werd tussen de lichtbron en de polarisator een monochromator geplaatst.

De eerste commerciële sacharimeters werden gebouwd te Parijs door de firma opgericht door Jean Baptiste Soleil (1798-1849) (fig. 2). Na zijn overlijden werd de firma opgesplitst. Enerzijds werd ze geleid door zijn zoon Henri. Daarna in 1872 door zijn neef Léon Laurent (fig. 3). De volgende directeuren waren achtereenvolgens Amédée Jobin en Gustave Yvon. Anderzijds nam zijn schoonzoon Jules Dubosq (1817-1886) een deel van de firma voor zijn rekening. Hij werd in 1883 opgevolgd door Charles Pelin.

In Berlijn vormden in 1864 Franz Schmidt (1825-1888) en Hermann Haensch (1829-1896) een commerciële firma voor de bouw van sacharimeters, die een steeds belangrijkere rol begonnen te spelen in de opkomende suikerbietindustrie (fig. 4). De firma Schmidt & Haensch beheerst vandaag nog de markt van de sacharimeters die volledig automatisch kunnen werken en waar tal van onderdelen wijzigingen hebben ondergaan bvb. het nicol met de Canadese balsem. Omdat de sacharimeters ook gebruikt werden in tropische landen, waar suikerriet geëxploiteerd werd, moesten wijzigingen aangebracht worden, vanwege de hoge vochtigheidsgraad en de vorming van schimmels die de werking van de lenzen en prisma's bemoeilijkten.

## **2.5. De sacharimetrisc**

Een groot probleem werd gevormd door het gebruik van verschillende suikerschalen. Het punt  $0^\circ$  werd vastgelegd met gedistilleerd water in een buis van 200 mm bij een temperatuur van  $20^\circ\text{C}$ . Het punt  $100^\circ$  werd op verschillende manieren vastgelegd Dit gebeurde door het oplossen van een zekere hoeveelheid sacharose, het zgn. "normaalgewicht".

Er werden twee schalen gebruikt. Bij de Ventzke of Duitse schaal, werd de draaiingshoek  $100^\circ$  gedefinieerd door een oplossing zuivere suiker met 'relatieve dichtheid' van 1,1000 bij  $17,5^\circ\text{C}$  ten opzichte van water bij dezelfde temperatuur. Dit werd later vervangen door 26,048 g zuivere suiker opgelost in 100 ml water. De Franse schaal werd bepaald door de rotatie van 1 mm kwarts die  $100^\circ$  gaf. Het hiermee overeenkomende normaal gewicht is dat van 16,29 g zuivere suiker opgelost in 100 ml water.

Op het tweede Internationale Congres voor Toegepaste Scheikunde in 1896 te Parijs stelde Henri Pellet (1848-1918) voor om als normaal gewicht 20 g te gebruiken als compromis tussen de Duitse en Franse schaal. In 1897 werd de *International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis* (ICUMSA) opgericht met de Duitse suikerspecialist Alexander Hertzfeld (1854-1928) als eerste voorzitter. Deze commissie bestaat vandaag nog steeds. In 1900 werd voorgesteld om 26 gram per 100 ml gedistilleerd water als normaal gewicht te gebruiken en hiervoor juist overeenkomende kwartsplaatjes te gebruiken (3).

Tijdens de opeenvolgende Internationale Congressen voor Toegepaste Scheikunde kwam het probleem van een uniforme internationale sacharimetrische schaal regelmatig aan de orde. In 1918 juist na de eerste Wereldoorlog schreef de Amerikaan C.A. Brown een artikel over de competitie tussen de Franse en Duitse bouwers van sacharimeters en stelde hij voor om van de nederlaag van de Duitsers gebruik te maken opdat het National Bureau of Standards een eigen sacharimetrische schaal zou voorstellen voor de Amerikaanse constructeurs van deze toestellen (4).

### **3. De suikerchemici en de oprichting van de Vereniging van Chemici in België.**

Het gehalte aan suiker in de suikerbieten was bepalend voor de prijs. Tot einde 1870 werd de aankoop bepaald door het gewicht van de suikerbieten (5). Pas tijdens de crisisjaren in de Europese suikerindustrie rond de jaren 1880 werd eraan gedacht om de prijs te laten bepalen door het suikergehalte. Deze bepaling met grote nauwkeurigheid was toen een moeilijk en tijdrovend chemisch werk, dat slechts aan ervaren chemici toevertrouwd kon worden. In België werd op 7 april 1878 een gemengde commissie opgericht tussen de *Société Belge des Fabricants de Sucre* en de commerciële partners, waar onder de machtige *Société Commerciale, Industrielle et Maritime d'Anvers*. Aan deze commissie werd de opdracht gegeven om én een *Commission mixte de départageurs* op te richten én om een door alle partijen aanvaarde techniek op punt te stellen voor een snelle en nauwkeurige commerciële bepaling van de suiker in de suikerbieten. De zgn. *départageurs* waren chemici die als onafhankelijk expert konden optreden in geval van betwisting.

François Sachs (1849-1919) (fig. 5) deed samen met acht andere suikerchemici, waarvan zes *départageurs*, op 30 maart 1887 een oproep aan alle geïnteresseerde chemici om bijeen te komen op 14 april 1887 te Brussel met als enig punt op de dagorde "*het vastleggen van de beste techniek voor een commerciële analyse van suikerbieten*". De ondertekenaars van deze oproep kwamen bijeen samen met dertien andere geïnteresseerden. Naast de behandeling van het onderwerp '*de analyse van suiker*', werd besloten tot de oprichting van de *Association Belge des Chimistes*. De oprichters van deze vereniging vonden het belangrijk alle chemici uit te nodigen en in te delen in studiegroepen, waarvan de groep van de suikerchemici de eerste was. Daaropvolgend werden werkgroepen opgericht over landbouwchemie, eetwarenanalyse en de chemie van de fer-

mentatie-industrieën. Deze werkgroepen kwamen apart bijeen te Brussel en indien nodig ook gezamenlijk wanneer een onderwerp twee werkgroepen interesseerden. Alle werkgroepen hadden vooral belangstelling voor de toegepaste chemie. Er werd getracht een werkgroep op te richten over 'zuivere chemie', maar er waren te weinig belangstellende leden.

#### **4. De Belgische suikerchemici en de analyse van suiker in suikerbieten.**

##### **4.1. De Start**

De eerste instrumenten die gebruikt werden voor de bepaling van het gehalte aan suiker in de suikerbieten, waren densitometers. Het gebruik van deze toestelletjes was zeer handig en kon zelfs op het veld gebruikt worden. De meting vroeg weinig ervaring, maar de precisie was zeer gering. De polarimeter, ook wel sacharimeter genoemd, vroeg wat meer kennis en moest bovendien vast opgesteld staan in een laboratorium. De precisie en vooral de nauwkeurigheid waren veel beter dan van de densitometer. Tijdens de eerste bijeenkomst van de suikerchemici, onder het voorzitterschap van Edouard Hanuise (1842-1913), op 14 april 1887 gaf Julien De Puydt (1842-1919) (fig. 6), die in Antwerpen woonde, een inleidende lezing over de stand van zaken met betrekking tot de analyse van suiker in suikerbieten. De Puydt was door de organisatoren hiervoor waarschijnlijk uitgenodigd, omdat deze zich als eerste in België sinds 1862 op een wetenschappelijke manier bezig hield met het onderwerp. De Puydt beschreef de vele problemen waarmee hij de afgelopen 25 jaren geconfronteerd was. In 1862 was een polarimeter nog niet commercieel beschikbaar. Hij deelde mee dat hij de eerste Belgische suikerchemicus was die beschikte over een polarimeter. Hij drong er op aan om gemeenschappelijk een analysetechniek op punt te stellen, die door iedereen aanvaard zou worden. Deze techniek moest onmiskenbaar wetenschappelijk zijn, maar toch voldoende eenvoudig en daarenboven economisch. Verder gaf hij een overzicht van zijn ervaringen met enerzijds de extractie van suiker uit de pulp na het raspen van de bieten en anderzijds het probleem van een goede monstername uit de pulp.

Het voorbereiden van de te meten oplossing zorgde voor heel wat problemen. In de eerste plaats was er de monstername, vervolgens de belangrijke rasprocedure en ten slotte de extractie van het suikersap, dat ontdaan moest worden van zoveel mogelijk niet-suikerbestanddelen.

De extractie kon gebeuren via verschillende procédés. Iedereen was akkoord dat de extractie met warme alcohol de beste techniek was, daarnaast was er de extractie met koude alcohol, met koud of warm water. De extractie met warme alcohol was echter zeer complex en voldeed niet aan de voorwaarde van een "commerciële analyse". Al tijdens de tweede Algemene Vergadering van de Vereniging der Chemici op 4 april 1888 kwam de Fransman Henri Pellet, na een uitvoerige, gedetailleerde vergelijking van de verschillende extractietechnieken tot het besluit dat de

meest voor de hand liggende methode om suikersap uit de bietenpulp te extraheren de koude waterige digestie was (6).

Het was François Sachs (1849-1919), die internationale bekendheid verwierf door de waterige digestie techniek van Pellet te optimaliseren. Samen met Armand Le Docte, die zorgde voor de nodige apparatuur, stelde hij zgn. "methode van Sachs-Le Docte" voor op het tweede Internationale Congres voor Toegepaste Chemie, dat in 1896 te Parijs gehouden werd. Deze techniek werd gepatenteerd (7).

#### **4.2. Andere suikerchemici**

Naast Ed. Hanuise, Fr. Sachs en J. De Puydt moet er zeker melding gemaakt worden van Edouard Van Melckebeke (1843-1915), die eveneens de oproep van 30 maart 1887 ondertekend had. Merkwaardig is dat Van Melckebeke te Leuven de graad van apotheker behaalde en vervolgens een doctoraat in de natuurwetenschappen bij professor Louis Henry (1834-1915). In 1870 werd hij te Antwerpen benoemd als hoofdapotheker van de Liefdadigheidsstichting. Hij werd lid van de Société de Pharmacie d'Anvers en werd zelfs verkozen als voorzitter van deze vereniging van 1872-1874. Van bij zijn aankomst te Antwerpen richtte hij echter een onderzoekslaboratorium op. Hij oriënteerde zijn onderzoek onder andere naar de analyse van suikers. Samen met zijn collega J. De Puydt werd hij door de *Société Commerciale, Industrielle et Maritime* van Antwerpen benoemd als chimiste départageur. Dit werk bleef hij doen tot aan zijn dood. De polarimeter die gebouwd werd op aanvraag van J. De Puydt door de Berlijnse firma Schmidt en Haensch kwam via de achterkleinzoon Raymond van Melckebeke in het bezit van SIWE, Steunpunt van Industrieel en Wetenschappelijk Erfgoed (fig. 8).

Op de bijeenkomst op 24 juni 1891 gaf H. Pellet een mededeling over een door hem geconstrueerde polarimeter die continu het suikerbietensap kon meten. Met een sacharimeter met halfschaduwhoek was het mogelijk om tijdens de suikercampagne in 10 uur 1200 metingen uit te voeren, wat niet alleen handig was, maar ook interessant omdat de suikerschaal slechts eenmaal moest geijkt worden.

Ten slotte moet de figuur van Alexander Lonay (1856-1937) (fig. 9) kort belicht worden. A. Lonay werd in 1875 landbouwingenieur aan het Landbouwkundig Instituut te Gembloux. Onmiddellijk na het behalen van zijn diploma, werd hij lid van het Landbouwkundig Station dat onder de leiding stond van Arthur Petermann (1845-1902). Hij kreeg veel ervaring met de analyse van suiker en in 1880 werd hij directeur van de suikerfabriek te Liers bij Luik. In 1885 werd hij bij de oprichting van de dienst van Staatsagronomen benoemd tot agronoom voor Limon-Hainaut. A. Lonay was de enige persoon, met vooral een belangstelling voor de landbouwchemie, die aanwezig was op de stichtingsbijeenkomst van de Belgische Vereniging voor Chemici op 14 april 1887. Hij was een bijzonder actief lid die ijverde voor de oprichting van een werkgroep "landbouwchemie". Na de start van deze werkgroep op 18 november 1889, toen dr. A. Petermann bereid gevonden werd om er voorzitter van te worden, deed A. Lonay talrijke tus-

senkomsten en hield verschillende lezingen. A. Lonay was een sociaal bewogen persoon, die zich vooral het lot van de landbouwers aantrok. Dit bleek o.a. tijdens de zitting van 12 november 1890, toen A. Lonay zich krachtig verzette tegen de misbruiken van de suikerfabrikanten bij de aankoop van suikerbieten. Omdat zijn standpunt in verband met de misbruiken te laat op het secretariaat was ontvangen, werd na een korte bespreking onder de varia voorgesteld om de leden van de aangesloten suikerfabrikanten en de leden van de werkgroep "eetwaren" uit te nodigen voor een gezamenlijke bijeenkomst. Op de eerste bijeenkomst op 25 februari 1891 verklaarde de voorzitter alvorens het woord te geven aan A. Lonay, dat het onderwerp van de discussie delicaat was en op een ernstige manier behandeld moest worden en dat er op geen enkel ogenblik tijdens de debatten vergeten mocht worden dat het de bedoeling was de vrede te prediken tussen de beide partijen en niet de oorlog. Vervolgens gaf A. Lonay uitvoerig toelichting over elk detail van een ontwerp van verkoopsovereenkomst voor de aankoop van de suikerbieten. De eerste persoon die het woord nam was Auguste Aulard, hoofdchemicus van de suikerraffinaderij-stokerij Van Volsem te Halle. Hij meende dat Lonay de zaken in een verkeerd daglicht stelde en hij nam duidelijk de verdediging op van de suikerfabrikanten en meer speciaal de suikerchemici die daar werkten. Aulard beweerde zelf dat de bietenplanters welkom waren in zijn laboratorium en dat hij ze op de hoogte zou brengen van de werking van de polarimeter bvb. de polarimeter van J. De Puydt, gebouwd te Berlijn door de firma Schmidt en Haensch. Daaropvolgend stelde H. Pellet dat A. Lonay wat betreft de monsternamen volledig correcte voorstellen deed, enz. De tweede gezamenlijke bijeenkomst vond plaats op 8 april 1891. Ook tijdens deze vergadering werden bitsige tussenkomsten gemeld tussen de verdedigers van de bietentelers en de suikerfabrikanten. Om alles tot een goed einde te brengen stelde de voorzitter voor om een gemengde commissie samen te stellen, bestaande uit twee leden die de belangen van de suikerfabrikanten zouden verdedigen (V. Beauduin en M. Le Docte), twee leden die de belangen van de landbouwers verdedigden (A. Lonay en E. Foulon, beide agronoom), een chemicus uit de suikerindustrie (F. Sachs), een onafhankelijke chemicus (Ed. Hanuise) en een directeur van een Staatslaboratorium (Ch. Masson). De door de commissie voorgestelde overeenkomst over de verkoop van de suikerbieten werd in september 1891 in de Bulletin gepubliceerd.

Ondanks deze overeenkomst hadden in oktober 1892 de suikerbiettelers van het kanton Thuin een verzoekschrift ingediend bij de wetgevende kamers om de verkoop van suikerbieten bij Wet te regelen (8). Na een interpellatie van senator Piret op 7 maart 1893 achtte de Minister van Landbouw, Léon De Buyn (1838-1908), het nodig om een aparte commissie samen te stellen. Bij MB. van 7 juni 1893 werd een commissie samengesteld. De samenstelling was als volgt: twee vertegenwoordigers van de suikerindustrie (M. Le Docte en J. Renard), twee vertegenwoordigers van de Vereniging voor Chemici (Ed. Hanuise en F. Sachs), vertegenwoordigers van de Commissie van de Hoge Raad van Toezicht op de Staatslaboratoria (A. Petermann, M. De Molinari en Ch. Masson) en twee agronomen



(L. Jadoul en M. Marousé). Na zeven bijeenkomsten van 21 juni tot 16 augustus 1893 legde de commissie een ontwerp van verkoopsovereenkomst neer (9). Wanneer men deze resultaten vergelijkt met de resultaten van 1891, dan stelt men vast dat enerzijds de werkzaamheden van 1891 niet voor niets waren geweest en anderzijds dat de overeenkomst heel wat duidelijker en gedetailleerder is en dat er ook sprake is van polarimetrische metingen.

#### **4.3. Het eerste Internationale Congres over Toegepaste Chemie in 1894**

Tijdens de Algemene Vergadering van de Vereniging op 29 april 1891 maakte de voorzitter Ed. Hanuise al gewag van de organisatie van een eerste Congres over Toegepaste Chemie. Dit onderwerp was al herhaaldelijk voorgesteld door Friedrich Strohmmer (1852-1914) tijdens de bijeenkomsten van de suikerchemici van de Dubbelmonarchie Oostenrijk-Hongarije te Wenen in 1881 en te Boedapest in 1890. Hij onderlijnde dat de verschillen die vastgesteld werden in de suikeranalyses in de verschillende landen veroorzaakt werden door verschillen in polarisatiewaarden. De organisatie van het eerste internationale congres voor Toegepaste Chemie door de vier verschillende werkgroepen van de Vereniging is uitvoerig beschreven (10). Dankzij de niet aflatende ijver van Fr. Sachs werd het congres eerst vastgelegd voor april 1893, maar uiteindelijk uitgesteld tot augustus 1894, omdat in dat jaar een Universele Tentoonstelling georganiseerd werd te Antwerpen. Met zijn Franse collega François Dupont (1849-1914), was hij tot een akkoord gekomen, dat het eerste congres in België gehouden zou worden en het tweede twee jaar later in Frankrijk. In het vooruitzicht van het Congres werden tal van vragen van algemeen belang opgesteld en verslaggevers aangeduid. Vanwege de werkgroep suiker werden niet minder dan tien vragen opgesteld. Twee vragen zullen voorgesteld worden. De eerste vraag was van het grootste belang. Het betrof het vastleggen en ijken van algemene waarden. Op basis van een verslag van Fr. Dupont werden o.a. de volgende beslissingen genomen:

- Voor het ijken en de graduatie van chemische instrumenten werd beslist voortaan uitsluitend de liter te nemen en de decimale onderverdelingen;
- Voor het aanduiden van de temperatuur zou voortaan uitsluitend de Celsius schaal gebruikt worden;
- Een internationale commissie van specialisten (uit tien verschillende landen) werd aangesteld om voorstellen te formuleren omtrent de ijking van buretten, pipetten, erlenmeyers, densitometers, enz. Ook moesten er omrekeningtabellen opgesteld worden voor de dichtheidseenheden Beaumé, Brix, Balling, Vivien, enz.

Een tweede vraag betrof het voorstel om een gemeenschappelijke methode op punt te stellen om het suikergehalte in suikerbieten en -riet te bepalen. Na een intense discussie werd een commissie aangesteld. Het rapport van deze commissie gebaseerd op het verslag van Fr. Strohmmer en

geamendeerd met de reglementen opgesteld door de Belgische suikerchemici werd op de slotbijeenkomst op 11 augustus 1894 te Antwerpen aanvaard.

Na deze eerste internationale bijeenkomst werden nog acht congressen gehouden, waarvan dat van 1912 te Washington. Het voornaamste doel-einde van alle congressen was verschillende uniforme analytische analysemethoden voor te stellen (11).

## **5. Besluit**

Er kan gesteld worden, dat de polarimeter, het onbetwistbare instrument was om objectief de tegenstrijdige belangen van de verschillende partijen te verzoenen. Dit gold ook voor het bevorderen van de internationale handel. Vanzelfsprekend zijn de monsternamen van de bieten, het raspen van de suikerbieten tot pulp, de daaropvolgende monsternamen uit de pulp en ten slotte de extractie van het suikersap, ontdaan van de niet-suikerbestanddelen eveneens belangrijk. Maar uiteindelijk was de polarimeter de onbetwiste scheidsrechter wanneer uiteindelijk het suikergehalte moest bepaald worden. De chemici die lid waren van de Belgische Vereniging van Chemici hebben hier een belangrijke rol gespeeld.

## **Noten:**

- (1) De polarimeter wordt in verschillende onderzoeksdomeinen gebruikt. Zowel in het fundamenteel onderzoek (bvb. de studie van structuurformules, de chiraliteit als de astronomie als in het toegepaste onderzoek (bvb. de farmaceutische industrie van steroïden, diuretica, antibiotica, enz.). Ook in de klinische biologie, zie "*Traité de Chimie Médicale*" door C. Méhu, Paris, Lib. de la Fac. De Médecine, 1878 met o.a. een beschrijving van de sacharimeter van Soleil en deze van Laurent, pp. 22-29. Ook "*Guide pratique pour l'analyse des urines*" door A. Ronchèse, Paris, Lib. J.B. Baillière et fils, 1930, pp. 250-263.
- (2) De ontstaansgeschiedenis van de polarimeter is beschreven in verschillende teksten. De meest uitvoerige studie, die de auteur dankbaar dankt aan ir. K. Haustraete, is die van a) Bernd Baumgartinger "*Die Entwicklungsgeschichte des Polarimeters*", een thesis die opgenomen werd in Band 2 van W. Gerhard Pohl "*Links oder Rechts*" in de reeks: "*Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*", Johannes Kepler Universität, Linz, Universitätsverlag Rudolf Tranner, 2005, pp. 1-108. b) Interessant is het essay van Arsène Lepoivre "*Van optisch activiteit naar koolstoftetraeder*" opgenomen in Essays voor het Chemie Onderwijs (Echo), 2, 1994. c) Ook kan de publicatie van Robert E. Lyle en Gloria G. Lyle nog vermeld worden: "*A brief history of Polarimetry*", verschenen in the Journal of Chemical Education, 41, 1964, pp. 308-313. d) Ten slotte zijn verschillende standpunten omtrent een door de internationale gemeenschap van suikerchemici aanvaarde polarimetrische metingen weergegeven in "*The History of ICUMPSA (1897-1997)*", door R. W. Plews ISBN: 0 905003 152.

- (3) Ibidem. 2a.
- (4) C.A. Brown "*The polaroscope situation and the need of an international saccharimetric scale*", *The Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 10, 1918, pp. 916-918.
- (5) Al op de eerste officiële vergadering van 14 april 1887 stelde Victor Beau-duin (1845-1904), directeur van de suikerfabriek te Tienen, aanwezig als erelid, dat volgens hem de bevoegdheid van de monsternamen niet tot de competentie der chemici behoorde, maar dat dit een kwestie was die beslist moest worden tussen de fabrikant en de bietenteler. Zijn opmerking werd echter niet bijgetreden door de aanwezige chemici. (Bull. Assoc. Belg. Chim, 1, 1887, p. 10.)
- (6) H. Pellet "*Sur le dosage direct du sucre contenu dans la betterave*", Bull. Assoc. Belg. Chim., 2, 1888, pp.31-36, evenals verder 2,1888, pp. 79-83.
- (7) Deze techniek wordt uitvoerig besproken in een bijlage van de doctoraats-thesis van François Mélard "*L'autorité des instruments dans la production du lien social*", Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Centre de Sociologie de l'Innovation, 2001, pp.387-389. In het Vade-Mecum du Chimiste "*Recueil de Méthodes d'analyse, publié sous les auspices du syndicat des chimistes de Belgique*", Paris, Librairie J.B. Baillière et fils beschrijft F. Sachs de methode Sachs-Le Docte evenals het gebruik van de polarimeter. De eerste druk verscheen in 1903, pp. 21-48; de tweede druk in 1913, pp. 73-110.
- (8) Deze problematiek wordt helder beschreven in het artikel van F. Mélard "*Les ingénieurs chimistes et leurs instruments: Le cas de l'analyse polarimétrique dans l'industrie*" in *Chimie Nouvelle*, 17, 1999, pp. 3008-3011. Zie ook het artikel van H. Deelstra "*De afdeling landbouwscheikunde van de Association Belge des Chimistes*", *Scientiarum Historia*, 31, 2005, pp. 51-60.
- (9) Het is interessant te vermelden, dat ook van deze tweede commissie al de leden, benoemd door de minister, lid waren van de Vereniging voor Chemici. De samenvatting van de resultaten zijn gepubliceerd in de Bull. Assoc. Belg. Chim., 7,1893, pp. 188-193. De volledige tekst is beschreven in: "*Commission chargée d'étudier et de déterminer les conditions d'analyse de la betterave sucrière, instituée par l'arrêté ministériel du 7 juin 1893, Bruxelles*", P. Weissenbruch, Imprimeur du Roi, Bruxelles, 1893.
- (10) H. Deelstra, R. Fuks "*La Belgique organise en 1894 le premier congrès internationale de chimie appliquée*", *Chimie Nouvelle*, 49, 1995, pp. 1443-1447.
- (11) D.T. Burns, H. Deelstra "*The Origins and impact of the International Congresses of Applied Chemistry (1894-1912)*", *Microchimica Acta*, 172, 2011, pp. 277-283.

## **Lijst illustraties**

1. Instellen van eindpunt van polarimeter met dubbelkwartsplaat
2. Sacharimeter Soleil
3. Sacharimeter Laurent
4. Sacharimeter Schmidt & Haensch
5. Foto F. Sachs
6. Foto J. De Puydt
7. Foto Ed. Van Melckebeke
8. Polarimeter J. De Puydt (SIWE)
9. Foto A. Lonay