

---

# MARCEL POURBAIX: EEN INTERNATIONAAL BEFAAMDE HEDENDAAGSE BELGISCHE CORROSIESPECIALIST

---

In gesprek met collega Luc Heerman<sup>1</sup> over corrosie valt het woord Pourbaix-diagrammen. Omdat ik niet weet wat hij bedoelt, legt Luc mij uit wat dit soort diagram inhoudt:

"Een Pourbaix-diagram geeft algemene relaties tussen redoxactiviteit en Brönstedt-zuurheid weer. De gebieden in zo'n diagram geven de pH-voorwaarden en de potentiaal aan waaronder een deeltje in oplossing of een vaste fase dominant is. Oorspronkelijk werden deze diagrammen ontwikkeld voor de bestudering van corrosieverschijnselen. Hun impact is veel groter geweest; zij hebben hun nut bewezen in de anorganische chemie (1), de analytische chemie (2), de mineralogie (3), etc (4)

Luc Heerman vertelt verder dat deze Pourbaix een Belg is, die hij op congressen al eens ontmoet heeft. Of hij nog leeft weet Luc niet.

Mijn nieuwsgierigheid is nog meer gewekt.

Navraag bij chemici van mijn generatie leert dat zij ook geen weet hebben van deze diagrammen en nog minder van de persoonlijkheid erachter. In buitenlandse tekstboeken vind ik dan weer wél de diagrammen, maar niets over de persoon.

Dan rijpt bij mij het idee om voor "EChO" op zoek te gaan naar de persoon Pourbaix.

In de bibliotheek halen we de doctoraatsthesis van de heer Pourbaix. Daarin bladerend lees ik "CEBELCOR", het acronym voor "Centre Belge d'Étude de la Corrosion", een centrum dat verbonden is met de ULB in Brussel. Via de CD-Romtelefoongids van Belgacom raak ik aan wat telefoonnummers. De zoektocht kan beginnen.

Geluk moet je hebben. Bij het eerste nummer krijg ik een vriendelijke dame aan de lijn, die bevestigt, eerst in het Frans daarna in het Nederlands, dat Cebelcor nog bestaat. Ik leg haar uit dat wij voor "EChO" een artikel willen schrijven over Pourbaix. "Welke?" vraagt ze. "Die van de diagrammen". "Ah, dat is Marcel" zegt ze. "Wie is de andere?" vraag ik. "Dat is Antoine, de zoon van Marcel en huidige voorzitter van Cebelcor".

Discreet informeer ik of Marcel nog leeft. "Ja, hij is 92 en gezien zijn hoge leeftijd niet meer actief in de dagelijkse werking van Cebelcor".

Op mijn vraag naar een c.v. en documentatie over M. Pourbaix, stelt zij voor dat wij, na doorname van het materiaal dat zij zal bezorgen, een bezoek bren-

---

<sup>1</sup> Zie artikel over W. Ostwald.

gen aan Cebelcor om nog overblijvende onduidelijkheden door te spreken. Een afspraak wordt gemaakt.

Op de afgesproken dag trekken we naar Brussel en worden er vriendelijk ontvangen door de huidige directeur van Cebelcor, Antoine Pourbaix, die bijzonder fier is op zijn befaamde vader. Hij schetst ons de levensloop van zijn vader en zijn prestaties op wetenschappelijk gebied.

De onderstaande beschrijving geeft slechts in grote lijnen zijn belangrijke bijdrage tot de wetenschap en in het bijzonder de corrosiewetenschap weer. Professor M. Pourbaix is in 1904 geboren in Myshega (Rusland). Na terugkeer in België studeert hij in Elsene en beëindigt in 1922 zijn middelbaar onderwijs aan het Koninklijk Atheneum met de prijs voor uitmuntendheid. Datzelfde jaar wordt hij toegelaten tot de faculteit Toegepaste Wetenschappen aan de ULB.

In 1927 slaagt hij, met grote onderscheiding, aan de afdeling Chemie en Elektrochemie; hij blijft dan nog een jaar aan de universiteit als assistent. Daarna verwisselt hij de universiteit voor een job als ingenieur in de researchafdeling van UCB waar hij zich bezighoudt met industriële chemie; daar wordt hij geconfronteerd met de enorme economische gevolgen van corrosie.

In 1934 keert hij terug naar de universiteit waar hij de rest van zijn carrière aan verbonden blijft, eerst als assistent en plaatsvervanger, dan als werkleider en lector, tenslotte als buitengewoon hoogleraar.

Hij is er bedrijvig in de algemene chemie, de elektrochemie, de toegepaste fysische chemie, de katalyse, de metallurgie en de analytische chemie.

Van 1934 tot 1938 werkt hij aan het opstellen van potentiaal-pH-diagrammen

die evenwichten weergeven zoals deze zich bij corrosie afspelen.

In die tijd bouwt M. Pourbaix contacten uit in het buitenland o.a. in Groot-Brittannië, Nederland en Frankrijk. Wereldoorlog II verhindert jammer genoeg een grotere verspreiding van zijn werk.

Nog juist voor de oorlog, in 1940, dient hij bij de faculteit Toegepaste Wetenschappen van de ULB zijn omvangrijk proefschrift in over de experimentele studie van corrosie bij ijzer. Naast de hoofdstelling zijn er ook de gebruikelijke drie bijstellingen, waarvan er een de titel draagt "Thermodynamique des Solutions Aqueuses Diluées. Representation Graphique du Rôle du pH et du Potentiel".

Deze bijstelling wordt door de Brusselse jury als excuus gebruikt voor het verwerpen van het gehele werk. Men had in die tijd kennelijk geen klare kijk op het juiste gebruik van tekens van de elektrodepotentialen.

Oorlogsomstandigheden zorgen er voor dat hij clandestien lessen gaat geven en geen tijd meer vindt om de bijstelling te herwerken.

Na de oorlog in 1945 stelt prof F.E.C. Scheffer, docent in de Toegepaste Thermodynamica aan de Technische Hogeschool Delft tijdens een van de vele buitenlandse contacten van Pourbaix, voor om de verworpen bijstelling als thesis te komen verdedigen met hemzelf en prof. W.G. Burger, docent Fysicochemie aan dezelfde instelling als promotor. Daarnaast moet hij ook, naar Nederlandse gewoonte, een veertiental 'stellingen' verdedigen.

Zonder enige verandering in zijn oorspronkelijke bijstelling te maken behaalt M. Pourbaix hiermee in 1945 (hij is dan 41 jaar) de graad "doctor in de Technische Wetenschap met lof" aan de TH-Delft. Wél heeft hij eerst Nederlands moeten leren.

Met diezelfde thesis(4) haalt hij tegelijkertijd in Brussel het Aggregaat voor het Hoger Onderwijs.

En net deze thesis heeft grote invloed gehad op de wetenschap omtrent corrosie.

Op aandringen van dr. U.R. Evans (Cambridge) wordt in 1949 een Engelse vertaling ervan 'Thermodynamics of Dilute Aqueous Solutions' uitgegeven.

In 1949 sticht M. Pourbaix CITCE (Comité International du Thermodynamique et Cinétique Electrochimique), de voorloper van de 'International Society of Electrochemistry' en uitgever van het tijdschrift *Electrochimica Acta*. In 1951 wordt CEBELCOR gesticht waarvan hij tot 1978 directeur is en daarna wetenschappelijk adviseur. CEBELCOR verricht fundamenteel en toegepast onderzoek op het gebied van corrosie, geeft advies aan en verzorgt informatie en documentatie voor de industrie. Het centrum richt ook vormingsactiviteiten in zoals 'corrosie studiedagen' (5).

In 1952 sticht M. Pourbaix de Commissie voor Elektrochemie van de IUPAC, die in 1953 op de 17de Conferentie van de IUPAC in Stockholm de onduidelijkheid over de tekens van elektrodepotentialen uit de weg ruimt.

In de vijftiger en zestiger jaren stelt M. Pourbaix samen met zijn medewerkers van CEBELCOR een groot aantal potentiaal-pH-diagrammen op, die gebundeld worden in de 'Atlas of Electrochemical Equilibria in aqueous Solutions' (6).

In 1956 verschijnen naar aanleiding van zijn cursussen aan de ULB zijn 'Leçons sur la Corrosion Electrochimique'. Deze lessen zijn naderhand ook in verschil-

lende talen vertaald en worden nog steeds uitgegeven en gebruikt (7).

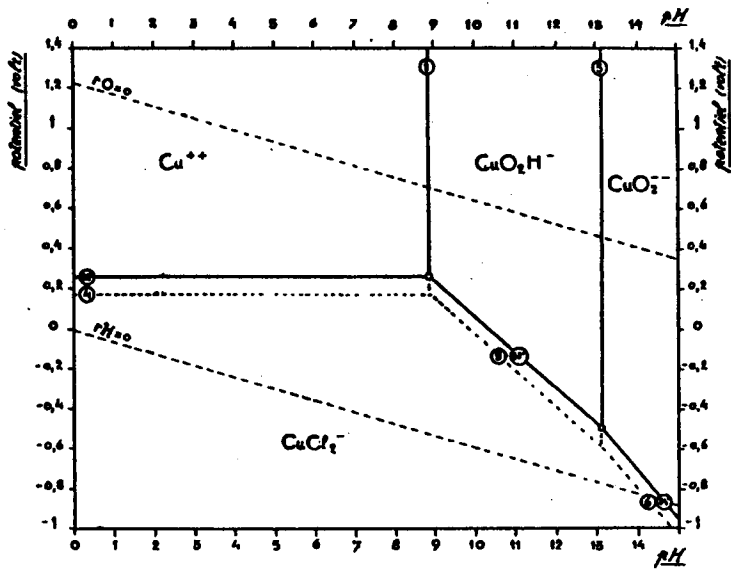
Bij gelegenheid van zijn 90ste verjaardag in 1994 wordt aan M. Pourbaix het eerste exemplaar van de 'Atlas of Chemical and Electrochemical Equilibria in the Presence of a gaseous Phase' (8) overhandigd. Deze atlas is door prof. dr. ir. M. Pourbaix samen met twee Chinese professoren, prof. Zhang Heming en prof. Yang Xi-Zhen, van de Shandong Technische Universiteit te Jinan, opgesteld. Deze atlas bestrijkt de reacties tussen gassen en vaste stoffen of vloeistoffen. Het idee voor deze atlas stamt al van 1936, toen M. Pourbaix probeerde geschikte katalysatoren voor oxidatieprocessen te voorspellen.



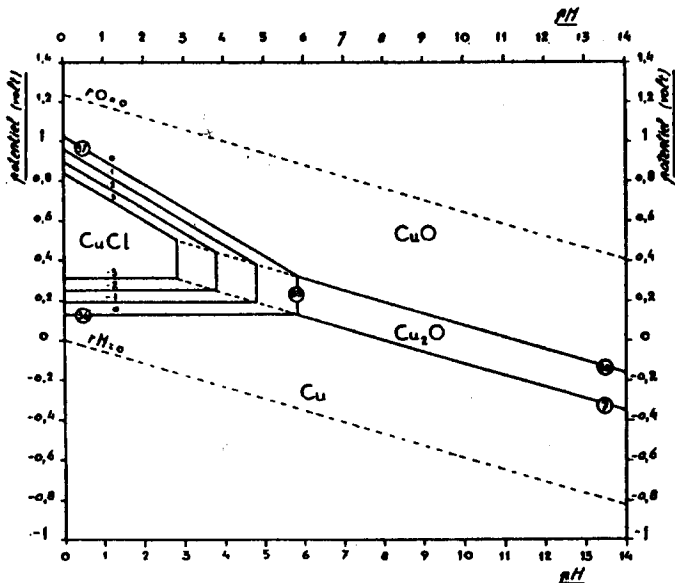
Antoine Pourbaix, Marcel Pourbaix, Prof. R. Pourcelet  
(16 september 1994)

Zijn grote vitaliteit stelt prof. dr. ir. M. Pourbaix in staat zelf nog mee te werken aan de aanvullingen aan deze atlas. Voor al deze prestaties heeft M. Pourbaix talloze wetenschappelijke onderscheidingen ontvangen, zowel Belgische als buitenlandse, waaronder de prestigieuze 'Palladium Medal' van de Electrochemical Society.

# Illustratie: Pourbaix-diagrammen



Situatie van de opgeloste stoffen bij  $[Cl^{\ominus}] = 10^{-2}$  gram/liter



Situatie van de vaste stoffen in contact met  $Cl^{\ominus}$  oplossingen  
 $[Cl^{\ominus}] = 10^0; 10^{-1}; 10^{-2}$  of  $10^{-3}$  gram/liter

In deze diagrammen bakenen de schuine stippellijnen het bestaansgebied van water af. Horizontale lijnen geven de potentiaal voor pH-onafhankelijke reacties; verticale lijnen geven de pH aan waarbij vaste fase wordt gevormd of waar hetzij hydrolyse hetzij complexatie optreedt en schuine lijnen gelden voor pH afhankelijke redoxprocessen.

Tegenwoordig worden dergelijke figuren vaak gecombineerd weergegeven in eenzelfde diagram. Zie hiervoor (6) en (7).

---

## BIBLIOGRAFIE EN NOTEN

1. F. Shriver, P. W. Atkins and C.H. Langford, 'Inorganic Chemistry' Oxford University Press, Oxford, 1990, p.252.
  2. Charlot, 'L'Analyse Qualitative et les Réactions en Solution, Masson, Paris, 1957.
  3. M. Garrels and Ch. L. Christ, 'Solutions, Minerals and Equilibria', Harper and Row, New York, 1965.
  4. Pourbaix, 'Thermodynamique des Solutions Aqueuses Diluées. Représentation Graphique du Rôle du pH et du Potentiel', Thèse de Delft 1945, 2e ed. Cebelcor, Brussel, 1963.  
Ter illustratie en verduidelijking nemen wij in een aanhangsel een tweetal diagrammen voor koper uit de thesis van M. Pourbaix op.
  5. Cebelcor, Paul Hégerlaan, Hek 2, 1050 Brussel.
  6. Pourbaix, 'Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions', National Association of Corrosion Engineers, Houston ,Texas, USA-Cebelcor, Brussels.
  7. Pourbaix, 'Lectures on Electrochemical Corrosion', NACE International, Houston, 1995.
  8. Pourbaix, Zhang Heming en Yang Xi-Zhen, 'Atlas of Chemical and Electrochemical Equilibria in the presence of a gaseous Phase', Cebelcor, Brussels, 1994.
- 

C. Pollers-Wieërs  
Departement Scheikunde, KUL.