

## **ILYA PRIGOGINE** **(1917 – 2003)**

Ilya Prigogine wordt geboren te Moskou op 25 januari 1917 als zoon van een scheikundig ingenieur van het Moskous Instituut voor Technologie. De familie schiet niet goed op met het nieuwe Sovjetregime en verlaat Rusland in 1921 via Litouwen en Duitsland naar België, waar ze in 1929 aankomt. Tijdens zijn grieks-latijnse humaniora in het atheneum van Elsene ontwikkelt Ilya een grote interesse voor geschiedenis en archeologie maar vooral voor muziek. Piano spelen zal steeds zijn geliefd tijdverdrijf blijven.

### **Een snelle carrière met belangrijke onderscheidingen**

Hij volgt scheikunde aan de Université Libre de Bruxelles en wordt er professor in 1950 (tot in 1987), een jaar nadat hij tot Belgisch staatsburger is genaturaliseerd. In 1959 wordt hij benoemd tot directeur van het Internationaal Solvay Instituut in Brussel. In datzelfde jaar begint hij les te geven aan de Universiteit van Texas te Austin (USA), waar hij later professor natuurkunde en chemische techniek wordt. Hij sticht er ook het “Center for Complex Quantum Systems” en wordt er directeur van het “Center for Statistical Mechanics and Thermodynamics” in 1967. Van 1961 tot 1966 is hij lid van het “Enrico Fermi Institute” van de Universiteit van Chicago. Nog in 1967 keert hij terug naar België.

In 1955 ontvangt hij de Francquiprijs voor Exacte Wetenschappen. Voor zijn studie van de thermodynamica van irreversibele processen wordt hem de Rumfordmedaille (Amerikaans-Brits fysicus 1753 – 1814) toegekend in 1976. Als bekroning ontvangt hij de Nobelprijs Scheikunde in 1977. In 1986 benoemt Koning Boudewijn (1930 – 1993) hem tot Burggraaf.

### **Een nieuwe thermodynamica**

De bestaande thermodynamica bespreekt enkel de systemen in evenwicht. Reeds had de Noor Lars Onsager (1903 – 1976), Nobelprijs Scheikunde in 1968, gewezen op deze beperking en begon de thermodynamische studie van niet-evenwichtssystemen (waar dus temperatuur-, druk- of potentiaalverschillen heersen). Prigogine breidt dit uit tot systemen ver van hun evenwicht : de “dissipatieve (verspreide, verdwijnende, uitdijende) structuren”.

Tegelijk hecht hij een groot belang aan de rol van de notie “tijd”. In zijn boek “*The end of certainty*” (1997) verklaart hij zich nader.

Evenwichtsprocessen zijn omkeerbaar in de tijd, hebben dus geen voorkeerrichting. Deze wordt opgelegd door omstandigheden van buitenaf, m.a.w. door een determinisme dat de tijdsrichting (“arrow of time”) ontkent. De tijdsrichting stuwt de processen naar een onomkeerbaarheid. Welnu, de meeste natuurprocessen spelen zich af volgens een tijdsverloop. Dus determinisme is geen leefbare wetenschappelijke hypothese! Het volledige tijdsvolume is een gegevenheid waarin de toekomst even “deterministisch” is als het verleden.

Prigogine geeft enkele voorbeelden van onomkeerbaarheid : diffusie, radioactief verval, zonstraling, het weer, de biologische cel, het ontstaan en de evolutie van het leven. Organismen zijn onstabiele systemen, ver van hun thermodynamisch evenwicht, die enkel op statistische wijze (dus met waarschijnlijkheden) kunnen verklaard worden, en niet deterministisch.

Volgens Prigogine is de Newtoniaanse fysica drie keer uitgebreid geworden : eerst met de golf functie in de kwantummechanica, daarna met de invoering van de tijdruimte in de algemene relativiteitstheorie en tenslotte met de erkenning van het indeterminisme in de studie van de onstabiele systemen.

### **Een waaier van publicaties**

Zijn theorieën over dissipatieve structuren en thermodynamische onomkeerbaarheid heeft hij ook toegepast op andere wetenschappen. Zij leiden bv. tot de studie van de zichzelf organiserende structuren (uit chaos), van het ontstaan van complexiteit bij biologische wezens, van het invoeren van de creatieve en onomkeerbare rol van de tijd in de natuurwetenschappen.

Hij waagt zich ook aan verkeersmodellen in stedelijke netwerken met de Bose-Einstein (1894 – 1974 en 1879 – 1955) statistiek.

Al deze bedenkingen vinden hun neerslag in een rijk oeuvre. Enkele titels :

- Thermodynamics of Irreversible Processes (2<sup>e</sup> ed., 1961)
- Kinetic Theory of Vehicular Traffic (1971)
- Membranes, Dissipative Structures and Evolution (1975)
- Self-Organization in Non-Equilibrium Systems (1977)
- From Being to Becoming (1980)
- Order out of Chaos: Man's new dialogue with nature (1984)
- Chaotic Dynamics and Transport in Fluids and Plasmas (1993)
- Advances in Chemical Physics (2002)
- Le monde s'est-il créé tout seul? (2008)

“Chaos leidt tot vernieuwing en creativiteit” is een van Prigogines bekende citaten. Een variant hiervan is wellicht de veel gebruikte uitspraak : “Crisissen zijn uitdagingen”.

Ook in zijn privéleven laat hij het toeval een rol spelen wanneer het zich aandient. Tijdens een van zijn vele conferenties wordt hij hals over kop verliefd op een Poolse scheikundige ingenieur Marina Prokopowicz in 1961. Twee dagen later zijn ze getrouwd. Ze hebben twee zonen.

Ilya Prigogine overlijdt op 28 mei 2003. Hij verwierf 53 eretitels.

Paul Balduck

20 mei 2009