

Laureați ai Premiului Nobel  
Membri de Onoare  
ai Academiei Oamenilor de Știință din România



Paul Sabatier



Jean Perrin



Louis de Broglie



Hans Fischer



Friedrich Bergius



Werner Karl Heisenberg



Paul Karrer



Max Born



George Emil Palade

ISBN 978-606-8636-80-1

©Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, 2020



Membri de Onoare ai Academiei Oamenilor de Știință din România Laureați ai Premiului Nobel

ADRIAN BADEA

MIRCEA DEGERATU

MEMBRI DE ONOARE  
AI ACADEMIEI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMÂNIA  
LAUREAȚI AI PREMIULUI NOBEL



Română – English – Français

Editura Academiei Oamenilor de Știință  
din România  
București, 2020

**Adrian Badea**

**Mircea Degeratu**

**MEMBRI DE ONOARE AI  
ACADEMIEI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ  
DIN ROMÂNIA  
LAUREAȚI AI PREMIULUI NOBEL**

**HONORARY MEMBERS OF THE  
ACADEMY OF ROMANIAN SCIENTISTS  
LAUREATES OF THE NOBEL PRIZE**

**MEMBRES HONORAIRE  
DE L'ACADEMIE ROUMAINE  
DES SCIENTIFIQUES  
LAUREATS DU PRIX NOBEL**



**Adrian Badea**

**Mircea Degeratu**

**MEMBRI DE ONOARE AI  
ACADEMIEI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ  
DIN ROMÂNIA  
LAUREAȚI AI PREMIULUI NOBEL**



**Editura Academiei Oamenilor de Știință din România  
2020**

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**BADEA, ADRIAN**

**Membri de onoare ai Academiei Oamenilor de Știință din România  
laureați ai Premiului Nobel / Adrian Badea, Mircea Degeratu. - București :**  
Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, 2020

Conține bibliografie

ISBN 978-606-8636-80-1

I. Degeratu, Mircea

061.12

## Cuprins / Table of contents / Table des matières

<b>Membri de onoare ai Academiei Oamenilor de Știință din România, laureați ai Premiului Nobel</b>	<b>7</b>
Scurtă prezentare Academia de Științe din România, Asociația Oamenilor de Științe din România, Academia Oamenilor de Știință din România	9
Paul Sabatier	11
Jean Perrin	17
Louis de Broglie	23
Hans Fischer	30
Friedrich Bergius	35
Paul Karrer	40
Werner Karl Heisenberg	48
Max Born	54
George Emil Palade	59
<b>Honorary Members of the Academy of Romanian Scientists Laureates of the Nobel Prize</b>	<b>65</b>
Brief Presentation Romanian Academy of Sciences, Association of Romanian Scientists, Academy of Romanian Scientists	67
Paul Sabatier	69
Jean Perrin	74
Louis de Broglie	80
Hans Fischer	87
Friedrich Bergius	91
Paul Karrer	96
Werner Karl Heisenberg	104
Max Born	110
George Emil Palade	115

<b>Membres Honoraire de L'Academie Roumaine des Scientifiques Laureats du Prix Nobel</b>	<b>121</b>
Bref aperçu Académie des Sciences de Roumanie, Association des Scientifiques de Roumanie, Académie Roumaine des Scientifiques	123
Paul Sabatier	125
Jean Perrin	131
Louis de Broglie	137
Hans Fischer	144
Friedrich Bergius	149
Paul Karrer	154
Werner Karl Heisenberg	162
Max Born	168
George Emil Palade	174

**MEMBRI DE ONOARE AI  
ACADEMIEI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ  
DIN ROMÂNIA  
LAUREAȚI AI PREMIULUI NOBEL**







**Scurtă prezentare Academia de Științe din România,  
Asociația Oamenilor de Științe din România,  
Academia Oamenilor de Știință din România**

Academia Oamenilor de Știință din România, conform legii sale de reorganizare și funcționare (legea 31/2007), este continuatoarea și unicul legatar al Academiei de Științe din România – ASR – (1935-1948) și al Asociației Oamenilor de Știință din România, înființată la 30 mai 1966, care în 1996 și-a schimbat numele în Academia Oamenilor de Știință din România.

Înființarea ASR, a fost rezultatul evoluției societății românești din epoca modernă, cu deosebire de după Marea Unire din 1918. Oamenii de știință au simțit nevoia de a se organiza și colabora, pentru a valorifica cu mai mult succes rezultatele muncii lor. Din Statutul Academiei de Științe, elaborate la 28 martie 1935, rezultă limpede că aceasta își propunea un scop nobil, acela de „a contribui, a încuraja și a îndruma creația științifică” din România, prin prezentarea rezultatelor în cadrul unor manifestări științifice și prin forme specifice (comunicări, referate, publicații, expoziții), prin acordarea unor premii lucrărilor valoroase și prin subvenționarea cercetărilor în domeniul științific. Academia se oferea să asigure consultanță pentru autorități (guvernamentale, administrative) și pentru îndrumarea instituțiilor de cercetare științifică, având în vedere faptul că mulți dintre membrii săi conduceau asemenea instituții și deci aveau o experiență, pe care o puteau împărtăși celor interesați. Toate aceste obiective au fost preluate integral în Statutul Academiei noastre de astăzi.

Academia de Științe din România (denumită în prezent Academia Oamenilor de Știință din România), a fost concepută și organizată având ca model Academia de Științe din Franța, fondată în anul 1666, în ceea ce privește multidisciplinaritatea, numărul de membri, tipul de secții și deschiderea internațională.

Din păcate, în anul 1948, regimul comunist instaurat și în România, în dorința sa de a distruge tradițiile academice ale țării, dar și elitele noastre au desființat toate instituțiile academice existente în acea perioadă, inclusive

Academia de Științe din România, înlocuindu-le cu Academia Republicii Populare Române, din care făceau parte și numeroși membri, care nu aveau nimic în comun cu știința sau cultura, dar erau atașați doctrinelor comuniste. Din păcate, aceste demersuri distrugătoare pentru țară, par a se repeta și astăzi.

„Knowledge is Power”, spunea în urmă peste 400 de ani, filozoful și omul de știință englez Francis Bacon, iar cunoașterea se naște prin educație și știință.

De-a lungul celor 13 ani de existență, Academia de Științe a cuprins în rândurile sale personalități marcante ale vieții științifice din România, creatori de școală, savanți de prestigiu, cu o largă recunoaștere internă și internațională. De asemenea, a atras în sânul ei profesori universitari și cercetători de renume din străinătate, inclusive 8 laureați ai Premiului Nobel. La această pleiadă de mari genii ale omenirii, s-a adăugat în 1994 și savantul român George Emil Palade.

Prezenta lucrare își propune să prezinte într-o ediție trilingvă (română, engleză și franceză), portretele acestor mari titani ai științei care onorează Academia Oamenilor de Știință din România.

## Paul Sabatier



5 noiembrie 1854 - 14 august 1941

Chimist francez

**Laureat al Premiului Nobel pentru Chimie în anul 1912**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,  
din 4 iunie 1937**

### **Scurte date biografice**

Paul Sabatier a fost un chimist francez, specializat în chimia organică, celebru pentru lucrările sale de cercetare în domeniul sintezei organice catalitice, dar în special pentru descoperirea rolului nichelului și al altor metale pe post de catalizatori în hidrogenare.

Activitatea sa de cercetare i-a adus Premiul Nobel pentru chimie în 1912, împreună cu un alt chimist francez, Victor Grignard. Descoperirea sa cea mai remarcabilă, cunoscută sub numele de „reacția Sabatier” sau ca „procesul Sabatier”, pe care a descoperit-o la începutul anilor 1910, rămâne principala lui invenție. Acest proces are în vedere reacția hidrogenului cu bioxidul de carbon la un nivel ridicat de temperatură și presiune, cu nichelul drept catalizator, pentru a forma apă și metan. Reducerea bioxidului de carbon utilizând hidrogen la temperaturi și presiuni ridicate este o altă utilizare a catalizatorului nichel pentru a produce metan.

Reacția Sabatier este folosită de Stația Spațială Internațională pentru a produce apa necesară fără a se baza pe rezerva de pe Pământ. Odata cu dezvoltarea surselor regenerabile de energie pentru producerea de energie electrică și încercarea stocării acesteia prin hidrogen, reacția de metanizare a lui Sabatier a capatat un nou interes.

Paul Sabatier s-a născut la Carcassonne, în sudul Franței, pe 5 noiembrie 1854. Tatăl său, Alexis, un proprietar modest de pământ, a trebuit să-și abandoneze ferma pentru a „pleca într-un exil la oraș”. A deschis împreună cu soția sa un magazin de pălării, dar lui Alexis nu-i plăcea viața urbană așa că a depășit această aversiune mergând adesea la vânătoare și pescuit. Paul a fost cel de-al șaptelea copil și, foarte devreme, la vârsta de 3 ani, știa deja să numere și cunoștea alfabetul. În 1868 a intrat la Lycée Pierre-de-Fermat din Toulouse, unde unchiul său fusese recent numit. Și-a încheiat științele umaniste, ca intern la Caousou, unde părinții iezuiți s-au ocupat să-i șlefuiască educația atât din punct de vedere academic cât și din punct de vedere religios. Așadar, Sabatier a fost educat la liceul local și apoi s-a pregătit la Toulouse pentru examenele de admitere la École Polytechnique și la École Normale Supérieure. A fost acceptat la ambele, dar a optat pentru Școala Normală Superioară, unde a intrat în 1874; trei ani mai târziu, a absolvit-o, fiind șef de promoție. A predat fizica timp de un an într-o școală din localitatea Nîmes, pentru ca în 1878 să intre la Collège de France, ca asistent în laboratorul lui Marcellin Berthelot, sub a cărui îndrumare și-a obținut titlul de doctor în științe, în 1880. Teza sa (*Recherches thermiques sur les sulfures - Cercetări termice asupra sulfurilor*) s-a bazat pe termochimia sulfurilor și a sulfurilor metalice.

Sabatier a predat cursurile de fizică la Facultatea de Științe din Bordeaux până în ianuarie 1882, când a acceptat un post similar la Universitatea din Toulouse. A devenit în plus titularul cursurilor de chimie, în 1883, și a primit titlul de profesor de chimie în 1884 (avea doar 30 de ani, vârsta minimă necesară pentru a ocupa o astfel de funcție), un post pe care l-a păstrat până la pensionarea sa, în 1930. În 1883, Sabatier i-a succedat lui Édouard Filhol la Facultatea de Științe și a început o lungă colaborare cu Jean-Baptiste Senderens, o colaborare atât de strânsă încât era imposibil să se facă distincția dintre contribuția fiecăruia dintre ei. Au publicat deci în comun 34 de note în *Expunerile Academiei de Științe*, 11 memorii în *Buletinul Societății Chimice Franceze* și 2 memorii comune în *Analele de chimie și fizică*. Reacțiile de metanare ale CO<sub>x</sub> au fost descoperite pentru prima dată de Sabatier și Senderens în 1902. În plus, Sabatier și Senderens au împărțit Premiul Jecker al Academiei de Științe în 1905 pentru descoperirea procesului Sabatier-Senderens.

După 1905, Senderens și Sabatier au publicat puține lucrări în comun, probabil din cauza problemei clasice de recunoaștere a meritelor contribuțiilor

fiecăruia la opera comună. Sabatier a predat cursuri de știință cea mai mare parte a vieții sale înainte de a deveni decan al Facultății de Științe a Universității din Toulouse, în 1905 și a continuat să predea chiar și după pensionarea sa, până la moartea sa, în 1941. A rămas mereu credincios orașului Toulouse și a refuzat multe oferte de a ocupa funcții atractive în altă parte, în special oferta de a prelua în 1908 la Sorbona, succesiunea profesorului Henri Moissan, care a fost și el deținător al unui Premiu Nobel pentru chimie, în 1906.

A fi profesor în provincie însemna, în acea epocă, să te privezi de resursele de cercetare, deoarece acestea erau rezervate aproape exclusiv instituțiilor pariziene. Abia instalat în noua sa funcție, Sabatier a creat primul laborator de cercetare din cadrul Facultății de Științe. În nici un moment din cariera sa nu a fost tentat să se întoarcă la Paris, în ciuda numeroaselor oportunități care i s-au ivit. Astfel, când Académie des Sciences i-a acordat Premiul Lacaze în 1897, apoi Premiul Jecker în 1905 și, în cele din urmă, l-a numit membru corespondent al Secției de chimie, în același an 1905, colegii și prietenii săi parizieni au insistat ca el să vină să li se alăture. În 1907, după moartea lui Henri Moissan și a lui Marcellin Berthelot, câteva luni mai târziu, aceste insistențe au devenit încă și mai presante și s-au intensificat și mai mult în 1912, după ce Premiul Nobel i-a adus recunoașterea internațională.

Dar toate aceste stăruințe nu au avut nici un rezultat. Locuind la Toulouse, Paul Sabatier nu a putut fi membru cu drepturi depline al Academiei de Științe de pe Quai Conti, deoarece reglementările acesteia le impuneau academicienilor să locuiască în regiunea limitrofă Parisului. La inițiativa lui Émile Picard, în 1913, Academia și-a modificat regulamentul pentru acest locuitor al orașului Toulouse care a dorit să rămână „la țară” - *rester au pays* - și a creat așadar o nouă secție cu șase membri „nerezidenți”. La 21 aprilie 1913, Paul Sabatier a fost primul membru ales al acestei secții.

Cele dintâi cercetări ale lui Sabatier au vizat termochimia sulfului și a sulfaților metalici, obiectul tezei sale de doctorat, iar în Toulouse și-a continuat cercetările fizico-chimice asupra sulfurilor, clorurilor, cromatelor și compușilor de cupru. De asemenea, el a studiat oxizii de azot și acidul nitrosodisulfonic și sărurile acestuia și a efectuat cercetări fundamentale privind coeficienții de partiție și spectrele de absorbție. Sabatier a analizat aproape întreaga arie a sintezelor catalitice din chimia organică, examinând sute de reacții de hidrogenare și dehidrogenare. A descoperit că nichelul,



Paul Sabatier la  
Collège de France

atunci când este folosit în cantitate mică, pe post de catalizator, contribuie la hidrogenarea majorității compușilor de carbon. El a subliniat de asemenea că, în afară de nichel, există multe alte metale, precum cobaltul, platina, cuprul, paladiul și fierul, care posedă o activitate catalitică, deși la o intensitate mai mică. În 1897, bazându-se pe recentele studii de biochimie ale chimistului american James Boyce, Sabatier a descoperit că introducerea unei mici cantități de nichel (catalizator) facilitează adăugarea de hidrogen la moleculele majorității compușilor de carbon.



Paul Sabatier în laborator

Când și-a început cercetările asupra fenomenului de cataliză, Sabatier a observat în jurul său anomalii în teoria fizică a lui Faraday și, la rândul său, a formulat o teorie chimică, teorie care postula formarea unor intermediari instabili. Studiile sale ulterioare și descoperirea utilizării catalizatorilor de hidrogenare metalică în divizată aveau să pună bazele industriei margarinei, hidrogenării petrolului și a metanolului sintetic. El a demonstrat selectivitatea acțiunii catalitice și, de asemenea, selectivitatea catalizatorilor la otrăvuri, precum și introducerea utilizării suporturilor și demonstrarea activității sporite rezultate. De asemenea, a efectuat un studiu aprofundat al hidratării și deshidratării catalitice, examinând cu atenție fezabilitatea reacțiilor specifice și activitatea generală a diferiților catalizatori. A creat în colaborare cu Ludovic Dardenne și Louis Pasteur ciocolata patentată Dardenne, în 1905, al cărei brevet a fost apoi rectificat și rededus în 1910.

În 1887 a fondat o revistă multidisciplinară, „Analele Facultății de Științe din Toulouse”, împreună cu Thomas Joannes Stieltjes, E. Cosserat, Benjamin Baillaud, C. Fabre, T. Chauvin, Marie Henri Andoyer, G. Berson, A. Destrem și A. Legoux.

Cercetările lui Sabatier au fost consemnate cu exactitate în publicațiile societăților științifice, iar cea mai importantă carte a sa, *La catalyse en chimie organique (Cataliza în chimia organică)*, a fost publicată pentru prima oară în 1913, cu o a doua ediție în 1920, care a fost tradusă în engleză de E.E. Reid și publicată în 1923.

Sabatier a fost membru al Academiei Franceze de Științe și comandant al *Légion d'honneur* în 1922, apoi mare ofițer, în 1931. A fost doctor honoris causa al Universității din Philadelphia, al Universității din Zaragoza (1922), al Universității din Porto, membru al Academiei dei Lincei din Roma, în 1923 (cea mai veche academie științifică din Europa), al Academiei Regale din

Irlanda, în 1928, al Academiei Regale de Științe din Suedia, în 1928, și membru onorific al Societății Regale din Londra, al Academiei din Madrid, Academiei Regale de Științe din Olanda, al American Chemical Society, și membru al multor altor instituții străine (15). Sabatier a primit Premiul Lacate (1897); Premiul Jecker (1905); Medalia Davy (1915) și Medalia regală (1918) a Societății Regale; dar și medalia Franklin a Institutului Franklin (1933).

Paul Sabatier a fost ales membru de onoare al Academiei de Științe din România, pe 4 iunie 1937.



Paul Sabatier în costumul Academiei Franceze de Științe

Pentru metoda sa de hidrogenare a compușilor organici în prezența metalelor fin divizate, Sabatier a fost recompensat cu Premiul Nobel pentru chimie pentru anul 1912, împărțind acest premiu cu Victor Grignard, care l-a primit datorită descoperirii așa-numitului reactiv Grignard.

Universitatea Paul Sabatier III din Toulouse, precum și un liceu din asatul său natal Carcassonne poartă numele lui Paul Sabatier, cinstindu-i astfel memoria.

Paul Sabatier era un om foarte rezervat. S-a căsătorit cu Mlle. Hérail) și au avut patru fiice, dintre care una s-a căsătorit cu renumitul chimist italian, Emilio Pomilio. A iubit arta și grădinăritul.

A murit pe 14 august 1941, în vârstă de 86 de ani, în Toulouse, Franța, și a fost îngropat în cimitirul Saint-Vincent, în iubitul său Carcassonne.

Laureat al Premiului Nobel pentru chimie în 1912, la un an după Marie Curie, Paul Sabatier rămâne, în mod straniu, destul de puțin cunoscut în afara burgului Carcassonne unde s-a născut și a orașului Toulouse unde a predat mai bine de o jumătate de secol. Opera acestui mare om de știință continuă să marcheze știința de astăzi și aplicațiile sale: dacă în zilele noastre astronauții Stației Spațiale Internaționale nu trebuie să se aprovizioneze cu apă, acest fapt se datorează unui proces catalitic inventat de Paul Sabatier cu mai mult de o sută de ani în urmă.

Și în spatele chimistului, se află un om cu o carieră atipică. Venind dintr-un mediu modest, își datorează ascensiunea muncii sale și organizațiilor educaționale și de cercetare ale Republicii. Conservator și profund religios, a fost mereu credincios ideilor sale, în ciuda consecințelor care au rezultat pentru cariera sa. Regionalist convins, a refuzat orice post la Paris și și-a dedicat toată viața pentru a contribui la dezvoltarea economică a regiunii sale.



Paul Sabatier sfidează imaginea general acceptată a omului de știință.

Pasionat și de arte Sabatier spunea: „Să stai în mijlocul poezilor este o aventură oarecum neașteptată pentru un om care este obișnuit să frecventeze numai laboratoarele și care, familiarizat cu bârlogul lui Vulcan, simte o timiditate cât se poate de firească atunci când intră în palatul lui Apollo.” (Paul Sabatier, discurs de primire la Acadèmia dels Jòcs Florals, creată la Toulouse, în 1323).

### **Publicații**

- *Recherches thermiques sur les sulfures*, 1880.
- *La Catalyse en chimie organique*, 1913.

## Jean Perrin



30 septembrie 1870 - 17 aprilie 1942

Fizician german

**Laureat al Premiului Nobel pentru Fizică în anul 1926**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,  
din 28 mai 1938**

### **Scurte date biografice**

Jean Perrin s-a născut la 30 septembrie 1870 în Lille, ca fiu al căpitanului Jean Baptiste Perrin, un veteran în războiul franco-prusac, în timpul căruia a fost luat prizonier, și investit apoi cavaler al Legiunii de Onoare, și al lui Therese Estelle-Lasalle. În momentul în care soțul ei a murit, Thérèse Perrin-Lasalle avea doar o pensie de văduvă și un venit furnizat de o tutungerie. Resursele familiei sunt, prin urmare, scăzute, în plus, viitorul savant avea două surori mai mari: Eugenie, născută în 1858, și Marie Rose, născută în 1867. Jean este bursier al celei de-a treia Republici. Și-a făcut studiile primare la Lyon, la Liceul Saint-Rambert, care a devenit Liceul Jean Perrin în 1949, și studiile liceale la vestitul Lycée Ampère din Lyon. A obținut diploma de licență în literatură și știință și a plecat apoi la Paris, unde a intrat în clasa de matematici superioare, la Lycée Janson-de-Sailly, pentru a pregăti examenul de intrare la École normale supérieure, unde a și fost admis, la secțiunea științe. A studiat acolo din 1891 până în 1894. În paralel cu studiile de la École normale supérieure, a urmat

cursuri la Sorbona, unde a obținut o diplomă în științe matematice și o diplomă în științe fizice. Din 1895 până în 1898, a lucrat ca asistent preparator, pregătindu-și în paralel teza de doctorat - *Rayons cathodiques et rayons de Röntgen. Études expérimentales (Raze catodice și raze Röntgen. Studii experimentale)* - pe care a susținut-o în iunie 1897. În același an, Societatea de Fizică din Londra i-a acordat premiul James Joule pentru teza sa.

În 1897 Jean Perrin s-a căsătorit cu Henriette Duportal, care absolvise ea însăși liceul, lucru excepțional la acea vreme. Cuplul va avea doi copii, Aline, născută în 1899, și Francis, născut în 1901.

În 1898, Jean Perrin a candidat pentru postul de lector în chimie-fizică la Facultatea de Științe a Universității din Paris, unde a predat până în 1940, când germanii au invadat Franța. De asemenea, a fost profesor la École normale supérieure de Sèvres, în 1900, unde a predat până în 1925.

La École normale supérieure și în contextul afacerii Dreyfus (ianuarie 1898), Jean Perrin se înconjoară de un grup de prieteni nedespărțiți - Émile Borel, Pierre și Marie Curie, Paul Langevin - uniți, în special, prin afinități politice: toți sunt adepți ai ideilor socialiste și partizani înverșunați ai lui Dreyfus, militează cu toții în Liga Drepturilor Omului încă de la înființarea acesteia și aderă și la primele universități populare. Clanul Borel, Curie, Langevin și Perrin este foarte sudat, iar cuplul Borel și cuplul Perrin îi vor fi de mare ajutor lui Marie Curie în momentul morții tragice a lui Pierre Curie, în 1906, precum și în afacerea Curie-Langevin, din 1911.

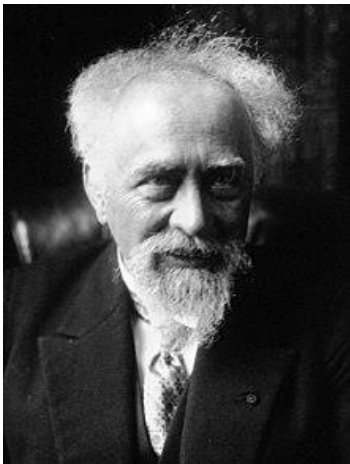


Jean Perrin profesor la École normale supérieure de Sèvres, în 1900

Între 1907-1909, Jean Perrin a publicat o serie de articole despre mișcarea browniană. Cea mai importantă, *Mouvement brownien et réalité moléculaire (Mișcare browniană și realitate moleculară)*, a fost publicată în Analele de chimie și fizică, în 1909. Acest articol, tradus imediat în engleză, contribuie la consolidarea reputației sale științifice în Franța, dar și peste hotare. În 1910, Jean Perrin a fost promovat profesor de chimie fizică la Sorbona. În 1911, a fost ales membru de onoare al Institutului de Fizică al Universității din Berlin. Jean Perrin dorește să le comunice concepția sa atomică sau moleculară despre materie tuturor cetățenilor luminați, publicând astfel *Les Atomes*, în 1913, carte tradusă în mai multe limbi simultan. Jean Perrin a fost numit Cavaler al Ordinului Legiunii de Onoare la 30 iulie 1914.

Când a izbucnit Primul Război Mondial, în 1914, Jean Perrin avea 43 de ani. Fizicienii francezi se mobilizează pentru a contribui la apărarea națională.

Jean Perrin a proiectat și pus la punct diverse dispozitive stereo-acustice pentru localizarea bateriilor de artilerie și a submarinelor inamice. În 1915, când Marele Stat Major și-a dat seama de importanța rolului jucat de oamenii de știință în armata germană, a decis să retragă de pe front oamenii de știință francezi pentru ca aceștia să contribuie la efortul de război în funcție de competențele lor. Jertfa acestora a fost însă importantă, astfel că până la sfârșitul războiului, 40% dintre studenții de la Sorbonne și 50% dintre studenții de la ENS au murit pe câmpul de luptă. Era, așadar, necesar să se depună eforturi majore pentru a reconstrui cercetarea și învățământul universitar francez. După război, Jean Perrin și-a continuat activitatea educațională ca autor de cărți și articole pentru studenți și publicul larg. În același timp, și-a consacrat o mare cantitate de energie dezvoltării, organizării și promovării cercetării științifice, atât în plan cultural cât și industrial, mai întâi în calitate de consilier și apoi ca membru al guvernului francez.



Jean Perrin în 1926, anul primirii premiului Nobel pentru fizică

În 1921, în cadrul unei ceremonii la Operă, un omagiu dedicat lui Marie Curie, Jean Perrin a ținut un discurs în care a expus pentru prima dată ceea ce considera el că trebuia să fie o politică științifică pentru Franța. În opinia lui, dezvoltarea științei este esențială pentru progresul uman și economic și consideră că este de datoria lui să-și canalizeze activitatea în această direcție.

Jean Perrin este ales pe 11 iunie 1923 ca membru al Secției de fizică generală a Academiei de științe A Franței.

A primit Premiul Nobel pentru fizică în 1926 „pentru cercetările sale asupra discontinuității materiei și în special pentru descoperirea echilibrului de sedimentare.” În cele dintâi studii ale sale vizând natura razelor catodice, Jean Perrin a dovedit că natura acestora era cea a particulelor încărcate negativ.

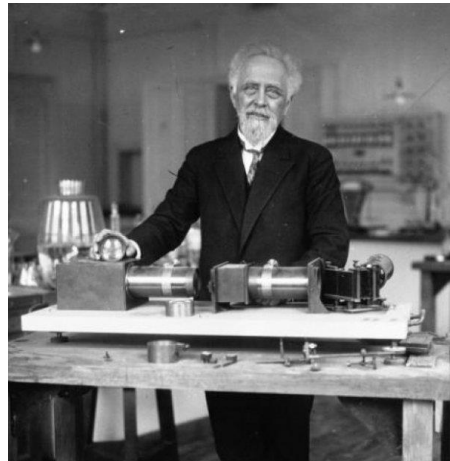
De asemenea, a studiat efectul acțiunii razelor X asupra conductivității gazelor. În plus, a studiat fluorescența, dezintegrarea radiului și emisia și transmiterea sunetului. Lucrarea pentru care este cel mai cunoscut este studiul coloidelor și, în special, așa-numita mișcare browniană. Rezultatele sale în acest domeniu au putut confirma studiile teoretice ale lui Einstein în care el a demonstrat că particulele coloidale ar trebui să se supună legilor gazelor și, prin urmare, să se calculeze numărul  $N$  al lui Avogadro pentru ele. Valoarea astfel calculată era în perfect acord cu alte valori obținute prin metode complet diferite în legătură cu alte fenomene .

I s-a acordat titlul de DHC de către universitățile din Bruxelles, Liège, Gand, Calcutta, New York, Princeton, Manchester și Oxford. A fost numit de două ori membru al Comitetului Solvay din Bruxelles, în 1911 și în 1921. A fost membru al Royal Society (Londra) și al Academiilor de Științe din Belgia, Suedia, Torino, Praga, România și China. În 1923 a fost primit în Academia Franceză de Științe. A devenit comandant al Legiunii de Onoare în 1926, precum și comandant al Imperiului Britanic și al Ordinului Leopold (Belgia).

În 1927, a fondat Institutul de Biologie Fizico-Chimică, alături de chimistul André Job și fiziologul André Mayer, a cărui finanțare a fost asigurată de Edmond James de Rothschild și fundația acestuia.

În 1937, Perrin a pus bazele Palais de la Découverte, un celebru muzeu al științei, din Paris, prin intermediul căruia savantul a dorit să promoveze popularizarea științei pure prin experimente realizate în fața publicului sau de către vizitatorii înșiși.

Perrin este considerat părintele fondator al Centrului Național de Cercetări Științifice (CNRS). În urma unei petiții semnate de peste 80 de oameni de știință, printre care opt laureați ai Premiului Nobel, ministrul francez al Educației a creat Consiliul Superior al Cercetării Științifice, în aprilie 1933. În 1936, Perrin, la acea vreme subsecretar însărcinat cu cercetarea, a fondat Serviciul Central de Cercetare Științifică. La 19 octombrie 1939, cele două instituții s-au contopit sub egida CNRS, o organizație care le oferă celor mai promițători oameni de știință francezi - ale căror merite științifice ar fi pierdute altminteri pentru știință - o carieră în afara cadrului universitar.



Jean Perrin în laborator,  
in anul 1927

În plus, tot lui Perrin i se datorează și crearea Institutului de Astrofizică din Paris, precum și construcția marelui Observator din Haute Provence; și fără prestigiul său și fără puterea sa de convingere, Institutul de Biologie Fizico-Chimică nu ar fi văzut niciodată lumina zilei.

În 1933, Hitler prelua puterea în Germania, iar Stalin promova imaginea URSS, patria comunismului, efectuând totodată epurări pe scară largă, departe de ochii Occidentului. Pentru stânga franceză, la ordinea zilei este, așadar, frica de fascism și seducția exercitată de comunism. Se pare că în mintea lui Jean Perrin încolțește, încă din acest moment, planul de a emigra în Statele Unite și de a purta lupta din exterior: „În ceea ce mă privește”, a scris el, „m-am numărat

întotdeauna printre cei care au știut că puteau fi mai de folos din afara granițelor Franței decât sub ocupația germană”.

La New York, Jean Perrin a fondat l'École libre des hautes études de New York, al cărei președinte a și devenit. La inaugurare, pe 28 martie 1942, el a declarat: „Am venit, aproape ultimul, să fiu alături de voi, voi care ați știut să creați aici acest nou centru liber de cultură franceză, care este Școala Liberă de Înalte Studii, menită să prelungească, în America, Sorbona și Collège de France.”

Jean Perrin a murit trei săptămâni mai târziu. Dintr-un mic anunț apărut în JAMA (Journal of the Medical Association), aflăm că Jean Perrin, care locuia cu fiul său, Francis Perrin, *visiting professor* de fizică și matematică la Columbia University, s-a stins din viață pe 17 aprilie 1942, la Mount Sinai Hospital. Henri Focillon, care predă la Yale în New Haven, dar care nu se putea deplasa, a scris discursul citit la înmormântarea lui Jean Perrin din New York. Un omagiu îi este adus de Ernest Esclangon la Academia de Științe, pe 20 aprilie 1942, dar și de J.S. Townsend, la Royal Society, 1 noiembrie 1943. Louis de Broglie îi dedică un amplu elogiu, rostit în fața Academiei de Științe, pe 17 decembrie 1945.

În 1948, sicriul lui Jean Perrin este transportat de la New York la Montreal, unde crucișătorul *Jeanne d'Arc* îl preia pentru a-l repatria. La 17 iunie, sicriul este întâmpinat la Brest de familia Perrin, de câțiva prieteni și de Jean Cabannes, reprezentând Academia de Științe. A doua zi, sicriul este primit solemn în curtea de onoare a Sorbonei. La 17 noiembrie 1948, rămășițele sale, precum și cele ale colegului și prietenului său Paul Langevin sunt aduse la Pantheonul din Paris, nu înainte însă de a fi avut parte de funeralii naționale.

Pe 17 noiembrie 1948, cu ocazia acestor funeralii naționale, Edmond Bauer, unul dintre foștii săi studenți, scria despre Perrin: „Să ne întoarcem la sfârșitul secolului trecut, mai exact în noiembrie 1898 [...] În așa-numitul Mic Amfiteatru [...] un tânăr *magister* inaugura în acel an predarea unei științe de asemenea foarte tinere, chimia fizică [...] Acest tânăr *magister* era Jean Perrin, care tocmai fusese numit lector, la vârsta de 27 de ani [...] Vorbele lui erau înflăcărate, uneori puțin șovăitoare și misterioase, apoi fulgerări bruște de lumină deschideau perspective infinite. Am regăsit în el toată poezia, toată forța inspiratoare, toată filosofia Științei pe care le căutaserăm zadarnic în altă parte. Am înțeles cuvintele atomi și molecule și de ce chimia nu putea exista fără ele. [...] Perrin acționa asupra ascultătorilor săi prin sugestie, printr-o străluminare ivită pe neașteptate.”

## Publicații

- *Les Principes. Exposé de thermodynamique*, 1901.
  - *Traité de chimie physique. Les principes*, 1903.
  - *Mouvement brownien et réalité moléculaire*, 1909.
  - *Les Preuves de la réalité moléculaire (Étude spéciale des émulsions). Rapport lu au Congrès Solvay en novembre 1911 in La théorie du rayonnement et des quanta*, 1912.
  - *Les Atomes*, 1913.
  - *Matière et lumière - Essai de synthèse de la mécanique chimique*, 1919.
  - *En l'honneur de Madame Pierre Curie et de la découverte du Radium*, 1922.
  - *Les Éléments de la physique*, 1929.
  - *L'Orientation actuelle des sciences*, 1930.
  - *Les Formes chimiques de transition*, 1931.
  - *La Recherche scientifique*, 1933.
  - *Grains de matière et grains de lumière*, 1935.
  - *Cours de chimie. 1<sup>re</sup> partie. Chimie générale et metalloïdes*, 1935.
  - *Paul Painlevé : l'homme*, 1936.
  - *L'Organisation de la recherche scientifique en France*, 1938.
  - *À la surface des choses. Physique générale*, 1940-1941.
  - *L'Âme de la France éternelle*, 1942.
- Pour la libération*, 1942.

## Louis de Broglie



15 august 1892 - 19 martie 1987

Fizician francez

**Laureat al Premiului Nobel pentru Fizică în anul 1929**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,  
din 4 iunie 1937**

### **Scurte note biografice**

Familia Gribaldi, de origine piemonteză, este cunoscută încă din 1254, și chiar înainte, iar filiația sa este stabilită încă de la Simon Broglia, care a locuit la Chieri, în 1342. François Broglia (decedat în 1656), căruia ducele de Savoia i-a dăruit comitatul Revel (provincia Cuneo) a trecut în slujba Franței – în suita lui Mazarin -, unde a obținut scrisori de naturalizare, în 1654. Fiul său, Victor-Maurice (decedat în 1727), a fost mareșal al Franței și tatăl lui François-Marie (mort în 1745), și el mareșal al Franței, pe care regele I-a investit duce de Broglie, în 1742, ridicând baronia Ferrières din Normandia la rang de ducat, ducat ce păstrează încă numele de de Broglie. Fiul său, Victor-François (decedat în 1804), al doilea duce și al treilea mareșal al Franței cu acest nume, s-a distins în timpul războiului de șapte ani și a fost unul dintre capii emigrării; a fost numit prinț al Sfântului Imperiu în 1759, fapt recunoscut de Ludovic al XV-lea. Nepotul său, Victor (decedat în 1870), al treilea duce, a devenit pair al Franței, s-a căsătorit cu fiica Doamnei de Staël și s-a remarcat el însuși prin lucrările sale



literare, datorită cărora a fost ales în Academia Franceză. De mai multe ori ministru, a devenit președinte al Consiliului în 1835-1836. Al patrulea duce, Albert (decedat în 1901), fiul său, a fost ambasador și scriitor, devenind membru al Academiei Franceze; a fost membru al Adunării Naționale (1871), președinte al Consiliului (1873-1874, 1877) și senator. Al șaselea duce, Maurice (1875-1960), membru al Academiei Franceze și al Academiei de Științe, a fost un fizician remarcabil. Fratele său, Louis (1892-1987), al șaptelea duce, a fost cunoscut mult timp sub numele de prințul Louis de Broglie.

Prințul Louis-Victor Pierre Raymond de Broglie s-a născut la Dieppe (Seine-Inférieure), pe 15 august 1892, ca fiu al lui Victor, al 5-lea duce de Broglie și al lui Pauline d'Armaillé. A studiat la liceul Janson de Sailly, pe care l-a absolvit în 1909. S-a înscris inițial pentru a urma studii literare și a obținut o diplomă în istorie, în 1910.

Oricât ar părea de ciudat, unul dintre cei mai strălucitori fizicieni francezi a optat mai întâi pentru studii umaniste. După ce a obținut această diplomă în istorie, s-a orientat către matematică și fizică și s-a dedicat cu pasiune studiilor de fizică modernă.

Epoca esra propice inovațiilor: în anul 1905, Einstein a enunțat teoria restrânsă a relativității, ipoteza luminii cuantice și a oferit o interpretare a mișcării browniene. Prima Conferință internațională de fizică, fondată de Ernest Solvay, se întrunește la Bruxelles, în 1911, iar Maurice de Broglie este secretarul acestei conferințe. Fratele său mai mic avea să fie astfel la curent cu noile provocări, cu impactul lor și cu dificultățile pe care le ridicau.

În momentul începerii războiului, tânărul Louis a fost repartizat în serviciile de radio ale armatei. Devenit „telegrafist Turnului Eiffel”, el a locuit acolo pe toată durata ostilităților, însărcinat să se ocupe de telegrafia fără fir și să capteze mesajele germane pentru a le descifra. Mobilizat ca radio-electrician, Louis de Broglie vine în contact cu o anumită tehnică de care se va simți atras întreaga viață. Când s-a întors la laboratorul fratelui său în 1919, reflecțiile sale reușiseră să se maturizeze și, bazându-se atât pe noua relativitate



Louis de Broglie în timpul primului război mondial

cât și pe vechile principii ale mecanicii analitice, a pus la punct marea sa sinteză: mecanica ondulatorie.

Sfârșitul războiului i-a permis să-și reia studiile de matematică și să publice în 1924 teza sa privind *Cercetări asupra teoriei cuantelor - Recherches sur la théorie des quantas* -, sub conducerea lui Paul Langevin.

Studiile sale aveau să-l conducă să creeze, pornind de la descoperirile sale asupra teoriilor matematice ale luminii, o nouă ramură a fizicii: mecanica ondulatorie, care cuprindea într-o vastă sinteză fizica materiei și pe cea a luminii. Teza sa din 1924 a introdus teoria propusă de el a undelor electronice. Este vorba despre teoria dualității corpuscul-undă, bazată pe cercetările lui Max Planck și pe cele ale lui Albert Einstein asupra luminii. Aceste cercetări au condus la ipoteza lui de Broglie conform căreia orice particulă sau orice obiect în mișcare sunt asociate cu o undă. De Broglie a creat astfel un nou domeniu în fizică, mecanica ondulatorie, care unește fizica energiei (unda) cu aceea a materiei (particula). Pentru această descoperire a fost distins cu Premiul Nobel pentru fizică în 1929, acordat de Academia Regală Suedeză de Științe, iar în 1933 a fost cel mai tânăr membru al Academiei de Științe, al cărei secretar pe viață avea să devină în 1942.



Louis de Broglie în uniforma de academician

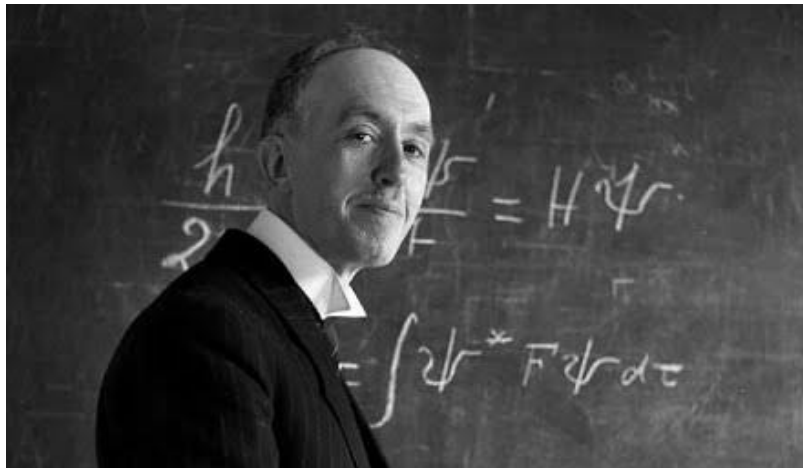
După ce și-a susținut teza și a continuat să publice lucrări originale despre noua mecanică, Louis de Broglie a îmbrățișat profesia de profesor. După doi ani de prelegeri gratuite la Sorbona, i s-a cerut să predea fizica teoretică la Institutul Henri Poincaré, care tocmai fusese înființat la Paris. Scopul acestui institut este să predea și să dezvolte fizica matematică și teoretică. Titular al catedrei de fizică teoretică la Facultatea de Științe a Universității din Paris, din 1932, Louis de Broglie predă în fiecare an un curs pe o temă diferită la Institut Henri Poincaré, mai multe dintre aceste cursuri fiind publicate. Numeroși studenți francezi și străini au venit să lucreze cu el și multe teze de doctorat au fost scrise sub îndrumarea lui. Prințul Louis de Broglie a fost ales în Academia Franceză pe 12 octombrie 1944, în circumstanțe ieșite din comun. Într-adevăr, minimul de 20 de alegători impus de regulament nu a putut fi atins din cauza deceselor, întemnițării și a altor absențe cauzate de război. Prin urmare, în mod cu totul excepțional, nu au fost prezenți decât 17 academicieni, care l-au ales în acea zi, în unanimitate, pe prințul de Broglie, în fotoliul lui Emile Picard.

Alegerea lui Louis de Broglie a marcat, așadar, reluarea voturilor la Academie. Intrarea lui Louis de Broglie sub cupolă a fost una dintre cele mai emoționante, deoarece a fost primit de propriul său frate, ducele Maurice de Broglie, la 31 mai 1945, fapt care nu se mai petrecuse de trei sute de ani.

Între 1930 și 1950, Louis de Broglie și-a consacrat munca în esență studiului diverselor extensii ale mecanicii ondulatorii: teoria electronilor elaborată de Dirac, noua teorie a luminii, teoria generală a particulelor de spin, aplicații ale mecanicii ondulatorii în fizica nucleară etc. A publicat numeroase note și mai multe articole pe acest subiect și este autorul a peste douăzeci și cinci de cărți despre aceste domenii de interes deosebit pentru el.

Din 1951, Louis de Broglie, în colaborare cu mai tinerii săi colegi, a reluat studiul unei încercări pe care o întreprinsese în 1927, sub numele de *teoria dublei soluții*, pentru a da o interpretare cauzală mecanicii undelor în termenii clasici de spațiu-timp, o încercare pe care a abandonat-o ulterior în fața aderării aproape universale a fizicienilor la interpretarea pur probabilistică propusă de Born, Bohr și Heisenberg.

Întorcându-se la vechiul său domeniu de cercetare, a obținut o serie de rezultate noi și încurajatoare pe care le-a publicat în notele la *Rezumate ale Academiei de Științe*, precum și cu prilejul diferitor altor evenimente.



Louis de Broglie la tablă cu faimoasele sale ecuații

Spre sfârșitul carierei sale, De Broglie s-a ocupat de dezvoltarea unei explicații cauzale a mecanicii ondulatorii, în opoziție cu modelele complet probabilistice care domină teoria mecanicii cuantice. Aceasta teorie a fost rafinată de David Bohm la anii 1950, fiind cunoscută de atunci ca teoria lui De Broglie-Bohm.

După ce a încununat de două ori opera lui Louis de Broglie, Academia de Științe i-a acordat, în 1929, și medalia Henri Poincaré (acordată atunci pentru prima dată), apoi, în 1932, premiul Albert I de la Monaco. În 1952, primul premiu Kalinga i-a fost acordat de UNESCO pentru eforturile sale de a-i

familiariza pe cei neinițiați cu anumite aspecte ale fizicii moderne. A devenit membru străin al Royal Society, în 1953. În 1956, a primit Medalia de Aur a Centrului Național de Cercetări Științifice pentru contribuțiile sale majore la promovarea cooperării științifice internaționale.

A fost membru al Bureau des longitudes, din 1944. A deținut Marea Cruce a Legiunii de Onoare și a fost investit Ofițer al Ordinului Leopold din Belgia. A fost doctor honoris causa al universităților din Varșovia, București, Atena, Lausanne, Quebec și Bruxelles și a fost membru în optsprezece academii străine din Europa, India și Statele Unite ale Americii.

De Broglie a fost primul om de știință de mare anvergură care a militat pentru crearea unui laborator multinațional, propunere care a dus la înființarea Organizației Europene pentru Cercetări Nucleare (CERN).

De Broglie a fost numit consilier al Înalțului Comisariat pentru Energie Atomică, în 1945, datorită eforturilor sale de a realiza o apropiere între industrie și știință. A creat un centru de mecanică aplicată la Institut Henri Poincaré, unde se desfășoară cercetări în optică, cibernetică și energie atomică. El fost cel care a inspirat crearea Academiei Internaționale de Științe Moleculare Cuantice și a fost unul dintre primii săi membri.

Fizician de geniu, Louis de Broglie și-a dorit la fel de mult să realizeze o reflecție filosofică asupra valorii descoperirilor științei moderne. Astfel a realizat mai multe lucrări, printre care se cuvine să amintim *Matière et Lumière*, *Sur les sentiers de la science*, *Certitudes et incertitudes de la science*.

În 1961, prințul de Broglie a primit demnitatea de Mare Cruce a Legiunii de Onoare.

Louis de Broglie s-a retras din activitate în 1962. Cu toate acestea, în 1973, pe atunci în vârstă de 81 de ani, a prezentat o lucrare dinaintea Academiei de Științe în care actualiza teoria mecanicii ondulatorii.

Fundația Louis de Broglie a fost creată în 1973, sub președinția onorifică a lui Louis de Broglie, cu ocazia împlinirii a cincizeci de ani de la apariția mecanicii ondulatorii. Fundația se definește drept „un loc de întâlnire și discuție la cel mai înalt nivel al științei contemporane pentru toți fizicienii care doresc să își expună și să își compare rezultatele și punctele de vedere, în spiritul umanist al deschiderii și toleranței care l-au caracterizat pe Louis de Broglie”.

Dar iată că mintea lui se întunecă încet-încet și sănătatea i se șubrezește. La sfârșitul verii anului 1981, după o operație la rinichi, și-a pierdut complet memoria. A rămas internat câțiva ani în Spitalul American din Neuilly și și-a petrecut ultimele luni din viață într-o clinică din Louveciennes.

Acolo s-a și stins din viață, pe 19 martie 1987.

Slujba de înmormântare a avut loc în biserica Saint-Pierre din Neuilly-sur-Seine. „Singurul eveniment oficial a fost o ședință solemnă sub cupola Institutului. Nici Universitatea, nici CNRS, nici Societatea Franceză de Fizică (pe care o prezidase), nici CERN nu au făcut nimic. La Institut Henri-Poincaré nu s-a organizat nimic, nici un laborator de fizică, nici televiziunea sau radioul nu au făcut nimic special.” Presa abia a vorbit despre asta. Spre deosebire de mulți membri ai familiei sale, nu este înmormântat în cimitirul privat al familiei de Broglie (în Eure), ci în vechiul cimitir din Neuilly-sur-Seine.

Discursurile de acordare a Legiunii de Onoare sunt adesea corvezi interminabile. În loc să debiteze, ca toată lumea, timp de patruzeci de minute, un șuvoi de cuvinte inutile, Léon Blum, președinte al Franței, i-a spus cu simplitate și concizie: „Domnule, aparțineți unei familii în care talentul a fost ereditar până când geniul a intrat în ea”.

### **Publicații**

- *Recherches sur la théorie des quanta*, 1924.
- (avec Maurice de Broglie), *Introduction à la physique des rayons X et gamma*, 1928.
- *Ondes et mouvements*, 1926.
- *Rapport au 5e Conseil de physique Solvay*, 1927.
- *La Mécanique ondulatoire*, 1928.
- *Matière et lumière*, 1937.
- *La Physique nouvelle et les quanta*, 1937.
- *Continu et discontinu en physique moderne*, 1941.
- *Ondes, corpuscules, mécanique ondulatoire*, 1945.
- *Physique et microphysique*, 1947.
- *Notice sur la vie et l'œuvre de Paul Langevin*, 1947.
- *Optique électronique et corpusculaire*, 1950.
- *Savants et découvertes*, 1951.
- *Une tentative d'interprétation causale et non linéaire de la mécanique ondulatoire : la théorie de la double solution*, 1956.
- *Nouvelles perspectives en microphysique*, 1956.
- *Sur les sentiers de la science*, 1960.

- *Introduction à la nouvelle théorie des particules de M. Jean-Pierre Vigièr et de ses collaborateurs*, 1960.
- *Étude critique des bases de l'interprétation actuelle de la mécanique ondulatoire*, 1963.
- *Certitudes et incertitudes de la science*, 1966.
- *Recherches d'un demi-siècle*, 1976.
- *Les incertitudes d'Heisenberg et l'interprétation probabiliste de la mécanique ondulatoire*, 1982.

## Hans Fischer



27 iulie 1881-31 martie 1945

Chimist german

**Premiul Nobel pentru Chimie în anul 1930**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,  
din 4 iunie 1937**

### **Scurte date biografice**

Hans Fischer s-a născut pe 27 iulie 1881 în Hoechst, actualmente un cartier în Frankfurt am Main, Germania. Părinții lui Fischer au fost Anna Fischer, născută Herdegen, și Eugen Fischer, chimist și director al companiei Kalle & Co., cu sediul în Wiesbaden, dar și Privatdozent la Hochschule für Technik Stuttgart (Universitatea Tehnică din Stuttgart).

Copilăria lui Hans Fischer a fost marcată de tragedii petrecute în familia sa: mama sa a murit în 1912, sora sa a murit aducând pe lume un copil, iar cumnatul său și-a pierdut viața în primul război mondial. O experiență deosebit de dramatică a avut loc în timpul unei excursii montane în timpul căreia tatăl său a fost victima unui accident, căzând într-o prăpastie sub ochii fiului său. Aceste experiențe teribile au avut un impact mare asupra tânărului Hans și i-au influențat puternic personalitatea.

După școala primară din Stuttgart, Fischer a studiat la Gimnaziul Humanistische din Wiesbaden, pe care l-a absolvit în 1899. Fischer a studiat apoi chimia și medicina la Lausanne, München și Marburg. În Marburg a devenit membru al fraternității Alemannia Marburg. Și-a încheiat studiile de chimie în 1904 sub îndrumarea lui Theodor Zincke, la Universitatea din Marburg, cu un doctorat privind contribuțiile la cunoașterea acidului 4-oxi-1,2 toluilic. A studiat apoi medicina la München până în 1908, când Fischer și-a obținut doctoratul și în medicină. Tot în 1908, a fost numit medic la Universitatea din München. Fischer a lucrat apoi din 1908 până în 1915 la a doua clinică medicală din München, iar din 1910 până în 1911 la Primul Institut Chimic din Berlin, sub conducerea lui Emil Fischer, el însuși laureat al Premiului Nobel pentru chimie, în 1902. În 1912, Hans Fischer a fost promovat profesor de medicină internă, iar în 1913 i-a succedat lui E. F. Weinland la Institutul de Fiziologie din München. În 1915 a fost numit profesor asociat la Facultatea de Medicină a Universității din München.



Hans Fischer în anul 1904,  
la Marburg

În 1916, Fischer l-a succedat pe Adolf Windaus ca profesor de chimie medicală la Universitatea din Innsbruck. De acolo, el a răspuns unei oferte de la Universitatea din Viena din 1918, ocupând catedra de chimie medicală până în 1921. În 1921, Fischer i-a succedat lui Heinrich Wieland ca profesor de chimie organică la Universitatea Tehnică din München. De la 1 aprilie 1921 până la moartea sa, a fost profesor la Technische Hochschule din München, predând și cercetând în domeniul chimiei organice.

Începând cu anul 1911, Fischer a început să studieze grupul de pirololi al compușilor heterociclici. În 1915, el a arătat că urina și scaunul unui caz de porfirie congenitală, o boală recent descoperită, conțineau uroporfirină și coproporfirină. La Universitatea Tehnică din München, a început imediat să construiască un colectiv numeroas și bine organizat, care a atins standarde industriale în ceea ce privește performanța și echipamentele. Interesul său principal și cele mai mari reușite ale sale în cercetare se află în domeniul studierii structurii coloranților pirololi („pigmenți colorați”) găsiți în lichidele corpului uman, cum ar fi vezica biliară sau sângele. Originea numelui „Pyrrole” provine din greacă (pyrros = roșu intens).

Activitatea sa științifică s-a concentrat și pe studiul pigmentilor din sânge, bilă și frunze, precum și pe chimia pirolului, cu scopul de a sintetiza pigmentii naturali ai pirolului.





Hans Fischer în laborator

Pentru a specifica compoziția coloranților pirol, Fischer le descompune în fragmente mai mici, a căror structură o determină prin sinteză. Oferă o imagine de ansamblu asupra întregii chimii pirolice, pe care Fischer o expune într-o lucrare în trei volume. Sinteza coloranților pirolici este o sarcină extrem de dificilă datorită posibilităților de reacție extrem de diverse ale moleculelor implicate. Prima sinteză a unei porfirine (formată din inele individuale de pirol) în 1926 a avut un succes uriaș.

În 1929, a cercetat compoziția și structura heminului, o componentă a pigmentului roșu din sânge, iar în 1935, el a explicat și constituirea pigmentului verde al frunzelor plantelor, clorofila. Clorofila vegetală este un pigment verde cu o structură similară cu cea a hemoglobinei. De asemenea, este format din două părți diferite, dintre care una este foarte asemănătoare cu „complexul heme”, cu excepția faptului că în centrul complexului există magneziu în loc de fier.

În timpul carierei sale, el a scris aproape 130 de articole pe acest subiect. Richard Willstätter arătase în jurul anului 1912 că plantele conțin două clorofile: clorofila a și clorofila b. Din clorofilă obține trei porfirine diferite, iar din acestea obține etioporfirina pe care o consideră identică cu etioporfirina obținută din hemoglobină. Fischer și-a început cercetările aici, iar din cele trei porfirine a obținut două etioporfirine distincte.

Fischer a dezvoltat formulele structurale pentru biliverdină și bilirubină. În 1942, el a sintetizat biliverdina, iar în 1944 a realizat sinteza și mai dificilă a bilirubinei. În 1929, a primit „Medalia Liebig” pentru cunoașterea bilirubinei și a hemoglobinei.

În cele din urmă, Hans Fischer a primit Premiul Nobel pentru chimie în 1930 „pentru cercetările sale asupra constituției heminului și clorofilei și mai ales pentru sinteza sa de hemin” (motivarea acordării premiului).

Dorind să abordeze sinteza clorofilei, dar deprimat grav de bombardarea Institutului de Chimie din Munchen, el se sinucide înainte de a finaliza sinteza, cu o lună înainte de sfârșitul celui de-al doilea război mondial. Sinteza clorofilei va fi finalizată în 1960 simultan și independent de Woodward la Harvard și München.

Numeroasele sale articole sunt publicate în mare parte în „Liebigs Annalen der Chemie” și „Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie”. Rezultatele lucrărilor lui Hans Fischer și ale colegilor săi au fost publicate în peste 500 de publicații și mulți noi compuși chimici au fost prezentați în lucrarea sa. Cercetările sale sunt fundamentul solid al chimiei organice.

În semn de recunoaștere a activității sale, Hans Fischer a fost numit „Geheimer Regierungsrat” (consilier privat) în 1925, iar în 1937 Societatea Regală din Londra i-a acordat „Medalia Davy”. Universitatea Harvard i-a acordat titlul de doctorat onorific în 1936. El și-a dat numele societății non-profit Hans Fischer cu sediul la München. În 1935, profesorul Fischer s-a căsătorit cu Wiltrud Haufe.

La sfârșitul celui de-al Doilea Război Mondial, institutul lui Hans Fischer se află în ruină, iar reluarea cercetărilor pare imposibilă pentru prima dată. Într-o conversație despre posibilitățile viitoare, în martie 1945, un tânăr coleg i-a spus că își poate relua curând cercetările cu ajutorul studenților

săi din industrie și mai ales din străinătate. El a răspuns doar: „Pot lucra doar aici și nu voi trăi să văd din nou această unitate”. În mijlocul depresiei din cauza distrugerii institutului său, Hans Fischer a decis să își încheie viața la scurt timp după aceea, în sâmbăta Paștelui din 1945.

Fischer nu a fost doar un excelent chimist de cercetare, ci și un foarte bun conducător al unui institut de cercetare fiind extrem de popular cu personalul și studenții săi. Era pasionat de alpinism, schior și motorist, în ciuda faptului că, de tânăr, suferise de tuberculoză chirurgicală severă.



Hans Fischer

Laureatul Nobel a fost o personalitate care nu te fascina la prima vedere, dar pentru toți cei care l-au cunoscut mai bine, el a fost impresionant, inspirator și, mai ales, extrem de afabil.

### **Publicații**

- *Die Chemie des Pyrrols*, 3 vol., 1934-1940.

## Friedrich Bergius



11 octombrie 1884 –30 martie 1949

Chimist german

**Laureat al Premiului Nobel pentru Chimie în anul 1931**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,  
din 4 iunie 1937**

### **Scurte date biografice**

Friedrich Bergius s-a născut la Goldschmieden, lângă Breslau, în provincia prusiană Silezia din Imperiul German, la 11 octombrie 1884. Era fiul lui Heinrich Bergius (1848-1906), proprietarul fabricii Chemische Fabrik Goldschmieden și provenea dintr-o veche familie germană care se remarcase deja prin meritele sale în domeniul științei. Printre strămoșii săi se numără profesorul Johannes Bergius din Frankfurt (Oder), care a ocupat funcția de predicator la Curtea din Brandenburg și Karl Julius Bergius, profesor de economie la Breslau. Mama sa, Marie, născută Haase, era fiica celebrului filolog clasic Friedrich Haase. Friedrich Bergius a avut patru surori: Johanna, Frieda, Julie și Margarete.

După liceu, Bergius a dobândit cunoștințe practice în laboratorul unei fabrici metalurgice. În 1903, a început să studieze chimia și tehnologia chimică la Universitatea din Wrocław (Breslau). Printre profesorii de seamă cu care a studiat s-au numărat Walter Herz (1875-1930), Albert Ladenburg (1842-1911) și Richard

Abegg (1869-1910). În 1907, și-a obținut licența la Leipzig sub conducerea lui Arthur Hantzsch (1857-1935) cu tema „Acidul sulfuric ca solvent”.

S-a mutat apoi la Berlin, timp de două semestre, și a lucrat la Institutul de Chimie Fizică, interesat fiind de echilibrul chimic al reacțiilor gazoase. În 1909, sub conducerea lui Fritz Haber (1868-1934), la Karlsruhe, și-a aprofundat cunoștințele în domeniul reacțiilor chimice la înaltă presiune.

În 1909 îl găsim la Physikalisches Institut din Hanovra, unde Max Bodenstein era profesor. Din cauza echipamentului de securitate insuficient din dotarea Institutului, Bergius a înființat un laborator privat, chiar lângă Institut. Acolo, el a început imediat să lucreze la reacții eterogene de presiune ridicată la temperaturi de 500°C și presiuni la 200 de atmosfere. La început, a fost interesat de producerea de hidrogen gazos prin acțiunea apei și a cărbunelui la presiune ridicată (200 atmosfere) și la temperatură ridicată.



Friedrich Bergius și soția sa,  
în 1931

A demonstrat prin analize chimice că, în aceste condiții, turba din reactor se transformă în câteva minute într-o substanță asemănătoare cărbunelui prin procesul de carbonizare, proces care ar dura câteva milioane de ani, în mediul natural. Celuloza, lignina sau lemnul ar putea fi, de asemenea, transformate într-un compus de tip cărbune.

În 1912, Bergius a devenit profesor de chimie fizică și aplicată la TH Hanovra, după ce a susținut teza de doctorat *Anwendung hoher Drucke bei chemischen Vorgängen und die Nachbildung des Entstehungsprozesse der Steinkohle* („Aplicarea presiunilor ridicate în procesele chimice și simularea procesului de formare a cărbunelui”) sub coordonarea profesorilor Max Bodenstein și Hermann Ost.

În vara anului 1913, împreună cu un H. Specht, a transformat produsul carbonizat de turbă la 450° C și o presiune de hidrogen de 150 de atmosfere într-un lichid organic de tip benzen. Experimentul a fost repetat cu lignit și cărbune și a apărut și un lichid organic asemănător benzenului.

În 1913, a depus o cerere de brevet pentru un proces de „lichefiere a cărbunelui”. Datorită acestui proces, care implica hidrogenarea cărbunelui, a pus bazele procesului Bergius-Pier, care ulterior a făcut posibilă producerea de combustibili sintetici independent de țiței.

La 1 ianuarie 1914, Bergius s-a asociat cu Goldschmidt Aktien Gesellschaft din Essen și a preluat conducerea laboratorului științific. Pentru a pune în practică tehnologiile sale s-a realizat fabrica Bergin din Mannheim-Rheinan în 1916, dar procesul Bergius de lichefiere a cărbunelui a necesitat zece ani de cercetare și 3 milioane de dolari cheltuiți înainte ca succesul său practic să se confirme. S-au construit uzine în diferite părți ale Germaniei. I. G. Farben Industry a cumpărat drepturile procedurii, iar Standard Oil din New Jersey a dobândit drepturile pentru SUA. Erik Haegglund, autoritatea suedeză de renume internațional în domeniul chimiei lemnului, se ocupase de această problemă în jurul anului 1917, după care s-a dedicat altor subiecte. Bergius l-a convins pe Haegglund să se asocieze cu el la realizarea fabricii Bergin. Bergius i-a convins de asemenea pe investitorii olandezi și scoțieni

să investească 1.000.000 de dolari. După teste preliminare în Elveția, la Rheinau s-a construit o uzină complet dotată. În 1924, Theodor Goldschmidt AG s-a retras din consorțiu, dar Bergius a continuat să lucreze acolo. Proiectele de mare anvergură nu erau posibile fără un capital suficient. Criza inflației și a băncilor s-au intersectat negativ îngreunând proiectele antreprenoriale. Compania a întâmpinat greutăți financiare care din ce în ce mai grave. Bergius a fost nevoit să contribuie el însuși financiar în mai multe rânduri.



Friedrich Bergius împreună cu prințul Karl von Schweden, în 1931, anul în care a primit Premiul Nobel pentru chimie

Un executor judecătoresc a mers în Suedia cu Bergius pentru ca acesta să încaseze a Premiul Nobel și remunerația aferentă, dar a confiscat banii de pe urma premiului. Din 1933, situația s-a îmbunătățit, deoarece statul nazist era interesat de dezvoltarea procedurii Bergius în cadrul politicii sale de autarhie, ceea ce i-a permis lui Bergius să obțină fonduri publice pentru compania sa. Bergius a devenit membru al NSDAP și astfel a cunoscut personal principalii săi reprezentanți. Atitudinea sa față de Al Treilea Reich a fost una favorabilă, întărită de opiniile sale naționaliste conservatoare.

Totuși, în 1936, când Bergius le-a sugerat finanțatorilor să dubleze sumele investite, ei au refuzat permițând astfel guvernului nazist să controleze pe deplin un procedeu care avea să devină extrem de important pentru efortul de război al Germaniei.

În 1938 a încercat să închirieze sau să cumpere Rhenanenhau în vechiul oraș Heidelberg pentru a înființa acolo un laborator de chimie. Din cauza dificultăților financiare ale afacerilor sale, Bergius a trebuit să pună gaj proprietățile sale personale și, în cele din urmă, a trebuit să-și vândă casa din Heidelberg. Dar asta nu a ajutat, așa că a devenit în scurt timp un inventator lipsit totalmente de resurse financiare. S-a mutat la Berlin. Acolo i-a fost pus la dispoziție un laborator privat în scop de cercetare. În timpul șederii sale în Bad Gastein, Austria, laboratorul său și casa sa au fost distruse de un atac aerian. Restul războiului a rămas în Austria.

În 1908, Bergius s-a căsătorit cu Margarethe Sachs (1885-1961), la Hanovra. Din această căsătorie s-au născut fiica sa Renate (1910-1988) și fiul său Johannes (1916-1988). Căsătoria a fost ruptă în 1922. Bergius s-a căsătorit apoi cu Ottilie Kratzert (1896-1972), la Heidelberg. Un fiu, Wolfgang (1925-1975), a rezultat din această căsătorie.



Friedrich Bergius în laborator la Buenos Aires, la 30 martie 1949, și a fost înmormântat în Cementerio Alemán, lângă cimitirul La Chacarita.

După război, activitatea sa a fost luată în vizor, din cauza colaborării sale cu I.G. Farben, fapt care a dus la plecarea sa din Germania pentru a ocupa posturi de consilier în Italia, Turcia, Elveția și Spania. A emigrat în Argentina, unde a fost consilier tehnic la divizia de produse combustibile din Ministerul Industriei. A murit câteva luni mai târziu,

Acest eminent chimist, industriaș prosper și om de afaceri neobosit a vizitat America în mai multe rânduri, inclusiv pentru a participa la conferințele internaționale pe tema cărbunilor bituminoși, organizate la Pittsburg. Lista publicațiilor sale din 1925 până în 1938 arată că el a avut cel puțin o contribuție importantă și cuprinzătoare aproape în fiecare an, multe dintre acestea reprezentând intervenții importante în cadrul conferințelor internaționale. A fost onorat în Statele Unite, Anglia și propria lui țară. Aceste onoruri includ numeroase medalii, apartenență onorifică la societăți științifice și tehnice, recum și diplome de onoare.

În 1931, Premiul Nobel pentru chimie a fost împărțit în mod egal între Friedrich Bergius și Carl Bosch (acesta din urmă în principal pentru aplicarea

tehnică a procesului Haber) „pentru serviciile lor referitoare la invenția și dezvoltarea metodelor chimice la înaltă presiune“.

Când Universitatea Harvard, de la tricentenarul său din 1936, i-a conferit titlul Sc.D. (Doctor honoris causa) lui Friedrich Bergius, motivația spunea: „Un magician modern a cărui atingere savantă transformă cărbunele în ulei.”

### **Publicații**

- *Anwendung hoher Drucke bei chemischen Vorgängen und die Nachbildung des Entstehungsprozesses der Steinkohle*, 1913.
- *Verfahren zur Herstellung von flüssigen oder löslich organischen Verbindungen aus Steinkohle und dergleichen*, 1913.
- *Die Verflüssigung der Kohle*, 1925.
- *Beiträge zur Theorie der Kohleentstehung*. In: *Die Naturwissenschaften*, 1928.
- *Die Herstellung von Zucker aus Holz und anderen Naturstoffen*, 1931.
- *Chemische Reaktionen auf hohem Druck*. Nobelpreisvortrag, 1932.
- *Nährstoffe aus deutschem Holz*, 1933.
- *Ein deutscher Erfinder kämpft gegen die englische Blockade von Edar von Schmidt-Pauli*, Berlin 1943.



## Werner Karl Heisenberg



5 decembrie 1901 – 1 februarie 1976

Fizician german

**Laureat al Premiului Nobel pentru Fizică în anul 1932**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,  
din 4 iunie 1937**

### **Scurte date biografice**

Werner Karl Heisenberg s-a născut în 1901 la Würzburg într-o familie de profesori: tatăl său Kaspar August Heisenberg era profesor în liceul din oraș și asistent la universitate în domeniul literaturii bizantine, mama sa Annie Wecklein este fiica directorului liceului în care studiază Werner și fratele său mai mare Erwin. Când avea nouă ani, familia s-a mutat la Munchen, unde tatăl său a obținut un post de profesor de greacă medievală și modernă la universitate .

Heisenberg a urmat liceul Maximilian unde învață limbi străine, matematică și muzică, cântă la pian și este și cercetaș. În tinerețe a iubit drumrția și a practicat diverse activități sportive.

A studiat fizica și matematica din 1920 până în 1923 la Universitatea Ludwig Maximilian din Munchen, cu profesorii Arnold Sommerfeld și Wilhelm Wien , iar la Universitatea Georg-Auguste din Göttingen a studiat fizica cu Max Born și James Franck, și matematică cu David Hilbert. Și-a obținut doctoratul în 1923, la München, sub conducerea lui Sommerfeld, iar la Göttingen, sub

coordonarea lui Max Born, și-a obținut abilitarea cu o teză privind privind efectul anormal Zeeman.



W. K. Heisenberg (dreapta)  
împreună cu tatăl său și cu fratele lui

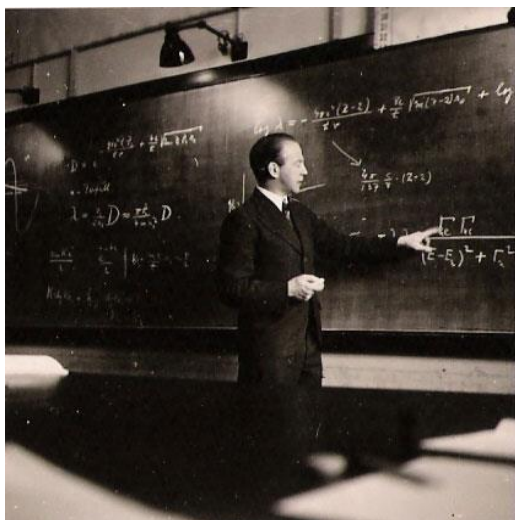
La 23 de ani, Heisenberg se retrage pe insula Helgoland pentru a-și trata o alergie la polenul de flori. Tânărul asistent la Universitatea din Göttingen dezvoltă aici prima formalizare a mecanicii cuantice, publicată în 1925, în același timp cu Erwin Schrödinger. Cu toate acestea, formalismul matematic la cei doi este diferit, Heisenberg adoptând formalizarea matricei non-comutative,

„mecanica matricială”, în timp ce Schrödinger utilizează o abordare asemănătoare undelor, prin rezolvarea funcțiilor de undă folosind ecuații diferențiale. Din acest motiv, s-a crezut mai întâi că cele două teorii sunt distincte, dar în anul următor Schrödinger stabilește echivalența matematică a celor două formulări. Cu toate acestea, din punct de vedere al semnificației fizice, aceste două curente ale mecanicii cuantice rămân în opoziție. Albert Einstein, care nu a apreciat niciodată formalismul matricial absurd, se prezintă ca un adversar științific al acestor construcții teoretice.

Din 1924 până în 1927, ca Privatdozent la Göttingen, Heisenberg a fost calificat să predea și să examineze independent, fără a avea o catedră. Din 17 septembrie 1924 până la 1 mai 1925, cu o bursă de la Fundația Rockefeller a Consiliului de învățământ internațional, Heisenberg a continuat să facă cercetări cu Niels Bohr, directorul Institutului de fizică teoretică de la Universitatea din Copenhaga. Articolul său de reper, „Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen” („Despre reinterpretarea cuantică teoretică a relațiilor cinemice și mecanice”), a fost publicat în septembrie 1925. S-a întors la Göttingen și, cu Max Born și Pascual Jordan a dezvoltat formularea matricială a mecanicii cuantice. La 1 mai 1926, Heisenberg a început să lucreze ca profesor universitar la Copenhaga. Aici, un an mai târziu, Heisenberg a dezvoltat principiul incertitudinii, pentru care a folosit mai întâi cuvântul "Ungenauigkeit".

În 1927, Heisenberg a fost numit profesor de fizică teoretică și șef al departamentului de fizică al Universității din Leipzig. În timpul mandatului lui Heisenberg la Leipzig, a format numeroși doctoranzi și cercetători care au devenit ulterior fizicieni de renume. Suntem mândri să menționăm printre numeroșii săi doctoranzi pe celebrul om de știință român Șerban Țițeica.

La începutul anului 1929, Heisenberg și Pauli au prezentat primele două lucrări care pun bazele teoriei relativă a câmpurilor cuantice. Tot în 1929, Heisenberg a vizitat China, Japonia, India și Statele Unite. În primăvara lui 1929, a fost invitat la Universitatea din Chicago, unde a ținut prelegeri despre mecanica cuantică. Din 1929, a lucrat cu Wolfgang Pauli la elaborarea teoriei cuantice a câmpurilor.



W. K. Heisenberg la tablă

A primit Premiul Nobel pentru fizică în 1933, „pentru crearea mecanicii cuantice, a cărei aplicare a condus, printre altele, la descoperirea soiurilor alotrope de hidrogen” (adică ortohidrogenul și parahidrogenul).

Dupa ce naziștii au ajuns la putere în 1933, Arnold Sommerfeld s-a retras și l-a propus pe Heisenberg să-l înlocuiască. Dar guvernul nazist refuză pentru că acesta din urmă nu era un simpatizant al partidului, numind ca profesor de fizica la Universitatea din Munchen un pronazist. Este o înfrângere pentru Heisenberg. În ciuda acestei dezamăgiri, Heisenberg va continua să se opună regimului. În 1936, un articol din Volkischer Beobachter, cotidianul partidului nazist, denunța „fizica evreiască” (evreii și acoliții lor) care au invadat universitatea germană și au cerut să elimine aceste elemente pentru a restaura o universitate germană ariană. Heisenberg nu este menționat, dar este clar vizat. La 15 iulie 1937, ziarul SS Schwarze Korps l-a acuzat public că „a făcut fizică evreiască”, în „spiritului lui Einstein”. Heisenberg este insultat, este acuzat că este „evreul alb al științei”, cerându-se chiar „eliminarea” lui. Din fericire, mama sa era o prietenă foarte bună a mamei lui Himmler, șeful SS, care decide să lanseze o anchetă oficială. Un an mai târziu, Heisenberg este practic reabilitat, atacurile încetează, în schimb, el se angajează să nu mai vorbească despre „fizica evreiască”, și să nu mai menționeze public numele lui Einstein și Bohr. Cu toate acestea, nu face parte din programul de cercetare nucleară militară. Abia în 1942, când programul a fost abandonat de militari, el a preluat conducerea sa.

În decembrie 1938, cercetătorul Otto Hahn a descoperit fisiunea nucleară. Drumul către un reactor și o bombă nucleară este deschis. Un program militar german (*Uranverein*) este creat pentru a dezvolta prima bombă nucleară din istorie. Heisenberg nu este unul dintre ei, dar lucrează la partea civilă a lucrurilor: dezvoltarea unui reactor nuclear. La sfârșitul anului 1941, programul militar este abandonat oficial, deoarece este prea scump și se păstrează doar componenta civilă.

La 4 iunie 1942, Heisenberg a fost chemat să-l informeze pe Albert Speer, ministrul german pentru armament, despre perspectivele reconvertirii cercetărilor din cadrul *Uranverein* în dezvoltarea armelor nucleare. În timpul întâlnirii, Heisenberg i-a spus lui Speer că o bombă nu poate fi construită până în 1945, deoarece ar necesita resurse financiare și de personal semnificative. Aproximativ 70 de oameni de știință au lucrat pentru program, dintre care aproximativ 40 au petrecut mai mult de jumătate din timpul lor pentru cercetarea fisiunii nucleare. După 1942, numărul oamenilor de știință care lucrează în Germania la fisiunea nucleară aplicată a scăzut considerabil.

Din 1942 până în 1945, Heisenberg a fost șeful Institutului de fizică Kaiser-Wilhelm de la Dahlem și a predat la Universitatea Humboldt din Berlin, unde a dirijat programul nuclear german, care oficial nu avea un scop militar. Heisenberg nu poate dezvolta un prim reactor nuclear. La 23 iunie 1942, prototipul reactorului său nuclear explodează. Bombardamentele aliate ale Germaniei și restricțiile bugetare și materii prime l-au împiedicat pe Heisenberg să-și ducă la bun sfârșit proiectul.

După război, Heisenberg a fost prezentat ca un om de știință capabil să construiască bomba nucleară, dar care a refuzat să facă acest lucru pentru a nu-l servi pe Hitler. În ianuarie 1945, Heisenberg și majoritatea asociaților săi au părăsit Institutul Kaiser-Wilhelm Institut für Physik pentru a se stabili în Munții Pădurea Neagră.

Misiunea Alsos a fost un efort aliat pentru a verifica dacă germanii au un program militar nuclear și pentru a exploata instalațiile germane, cercetarea, resursele materiale și personalul științific din acest domeniu în beneficiul Statelor Unite. . Acest lucru a permis grupului de lucru american al Misiunii Alsos să aresteze un număr mare de oameni de știință germani implicați în cercetarea nucleară. Pe 30 martie, misiunea Alsos a ajuns și la Heidelberg,. Interogatoriul lor a dezvăluit că reactorul experimental de uraniu pe care echipa Heisenberg îl construise la Berlin a fost relocat la Haigerloch. Heisenberg a fost capturat și arestat la Urfeld, la 3 mai 1945, în timpul unei operațiuni alpine pe un teritoriu încă sub controlul forțelor germane. Heisenberg nu își va mai vedea familia timp de opt luni, deoarece a fost transferat în Franța , Belgia și apoi în Anglia la 3 iulie 1945.

Stenogramele de la Farm Hall (iulie 1945-ianuarie 1946) dezvăluie faptul că Heisenberg, împreună cu alți fizicieni internați la Farm Hall - o casă pusă sub ascultare, din Godmanchester, lângă Cambridge - au fost fericiți că Aliații au câștigat al doilea război mondial. Heisenberg le-a spus oamenilor de știință că nu a luat în considerare niciodată o bombă, doar o centrală atomică pentru a produce energie. S-a discutat și despre moralitatea creării unei bombe pentru nașiști.

Werner Heisenberg, un bărbat prematur îmbătrânit, își continuă studiile de fizică și după război și militează pentru crearea Deutsche Forschungsgemeinschaft (Consiliul German de Cercetare).

În 1947, Heisenberg a ținut prelegeri la Cambridge, Edinburgh și Bristol. El a contribuit la înțelegerea fenomenului de supraconductivitate

În 1952, Heisenberg a fost președinte al Comisiei de fizică atomică a DFG. În același an, el a condus delegația germană la Consiliul European pentru Cercetări Nucleare (CERN). În 1953, Heisenberg a fost numit președinte al Alexander von Humboldt-Stiftung de Konrad Adenauer, unde și a lucrat până în 1975.

În perioada 1955-1956, Heisenberg a susținut cursuri la Universitatea St. Andrews, Scoția, despre istoria intelectuală a fizicii. Prelegerile au fost apoi publicate sub titlul *Fizică și filosofie: Revoluția în științele moderne*. În 1956 și 1957, Heisenberg a prezidat grupul de lucru *Arbeitskreis Kernphysik* (al Comisiei germane pentru energie atomică (*Deutschen Atomkommission, DATK*)).

A colaborat cu Institutul Internațional de Fizică Atomică din Geneva, a fost membru al Comitetului de politică științifică al Institutului și a funcționat ca președinte timp de câțiva ani. El a fost unul dintre cei opt semnatari ai Memorandumului de la Tübingen care a solicitat recunoașterea liniei Oder-Neiße ca graniță oficială dintre Germania și Polonia și s-a opus unei posibile armamente nucleare a Germaniei Federale.

A fost membru al multor instituții prestigioase, precum, the Royal Society of London, Academia de Științe din Berlin, Academia Saxonă de Științe, Academia Leopoldină, Accademia Nazionale dei Lincei, Academia Pontificală de Științe, Academia Bavareză de Științe și Umanități, Academia de Științe din Göttingen, Göttingen Optzeci, Academia Regală Suedeză de Științe, Academia Regală Olandeză de Arte și Științe, Academia Americană de Arte și Științe,



W. K. Heisenberg împreună cu soția

Academia din Bavaria de Arte Plastice, Academia Națională de Științe a Statelor Unite ale Americii.

În ianuarie 1937, Heisenberg a cunoscut-o pe Elisabeth Schumacher (1914-1998) în timpul unui recital privat de muzică. S-a căsătorit cu ea pe 29 aprilie. Gemenii Maria și Wolfgang s-au născut în ianuarie 1938 și alți cinci copii au venit pe lume în următorii 12 ani: Barbara, Christine, Jochen, Martin și Verena.

Heisenberg a murit de cancer la rinichi și vezica biliară, la domiciliul său, la 1 februarie 1976. Este înmormântat la Waldfriedhof din Munchen. Heisenberg a fost crescut și a trăit ca un creștin luteran.

Heisenberg a scris mai multe lucrări de popularizare a științei, precum și o carte numită *Der Teil und das Ganze (Partea și întregul)*, despre viața sa, prietenia sa cu Niels Bohr și evoluția fizicii cuantice. Cartea, șir de conversații, care acoperă firul vieții sale, a devenit un succes popular, dar a fost considerată incomodă de istoricii științei.

„Știința este - spune el în *Partea și întregul* - ca să spunem așa, modul în care ne confruntăm, în care discutăm latura obiectivă a realității. În schimb, credința religioasă este expresia unor decizii subiective care ne ajută să alegem normele conform cărora ne propunem să acționăm și să trăim... Această distincție nu mă mulțumește prea tare. Mă îndoiesc că societățile umane pot trăi cu o distincție atât de clară între cunoaștere și credință.”

### **Publicații**

- *Über quantenmechanische Kinematik und Mechanik.* 1926.
- Mit Born, Jordan: *Zur Quantenmechanik II,* 1926.
- Mit Euler: *Konsequenzen aus der Diracschen Theorie des Positrons,* 1936.
- *Der unanschauliche Quantensprung,* 1946.
- *Mesonenerzeugung als Stoßwellenproblem,* 1952.
- *La recherche nucléaire en Allemagne,* 1955.
- *Die Entwicklung der Deutung der Quantentheorie,* 1956.
- *Die Rolle der modernen Physik in der Entwicklung des Denkens,* 1961.
- *Gespräche über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion.* 1970.
- *Die Bedeutung des Schönen in der exakten Naturwissenschaft,* 1971.
- *Schritte über Grenzen,* 1971.

- *Naturwissenschaftliche und religiöse Wahrheit*, 1973.
- *Collected works*, 1984.
- *Physikalische Prinzipien der Quantentheorie*, 1930.
- *Die mathematische Gesetzmäßigkeit der Natur*, 1950.
- *Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik*. 1969.
- *Ordnung der Wirklichkeit*, 1989.
- *Physik und Philosophie*, 2000.
- *Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft*, 1947.
- *Sources of quantum mechanics*, 1967 .
- *Einführung in die einheitliche Feldtheorie der Elementarteilchen*, Stuttgart 1967.

## **Paul Karrer**



9 aprilie 1889 - 18 iunie 1971

Chimist elvețian

**Laureat al Premiului Nobel pentru Chimie în anul 1937**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,**

**din 7 iunie 1942**

### **Scurte date biografice**

Paul Karrer s-a născut din părinții elvețieni, la 21 aprilie 1889, la Moscova, unde tatăl său lucra ca stomatolog. Familia, originară din Teufenthal și Oberentfelden din cantonul Aargau, s-a întors în Elveția în 1892 și a locuit primii trei ani în Erlenbach, lângă Zurich. Karrer și-a petrecut restul copilăriei și adolescenței în mica parohie Wildegg, din Aargau, urmând școala primară din apropiatul Moriken, școala din districtul Lenzburg și excelentul gimnaziu din Aarau, unde se învăța pe baza preceptului „observăm, reflectăm și apoi vorbim”, un principiu căruia Karrer îi va rămâne fidel tot restul vieții. Aici a fost încurajat să înceapă o carieră științifică.

În 1908 Karrer și-a început studiile de chimie la Universitatea din Zurich, unde Alfred Werner, autorul teoriei coordonării (laureat al Premiului Nobel pentru chimie din 1913), era profesor de chimie. Karrer și-a luat doctoratul sub conducerea lui Werner pentru studiile sale asupra compușilor de cobalt, în 1911.



După obținerea doctoratului, a continuat să lucreze ca asistent la Institutul de Chimie. A obținut apoi un post de chimist sub conducerea lui Paul Ehrlich (laureat al Premiului Nobel în fiziologie sau medicină din 1908) la Georg Speyer Haus din Frankfurt. În 1919, i s-au încredințat postul de profesor de chimie și conducerea Institutului de Chimie. Fratele său Walter Karrer a fost și el tot chimist.

Karrer a considerat întotdeauna cei cinci ani și jumătate petrecuți la Frankfurt ca fiind una dintre cele mai stimulante perioade din viața sa. Înțelegerea problemelor chimice și biochimice, multe dintre ele fiind legate de cercetarea medicală, a influențat, fără îndoială, în mod hotărâtor alegerea sa de a studia produsele naturale, studiu care avea să devină principala activitate a vieții sale. Cum în timpul Primului Război Mondial condițiile au devenit destul de dificile, Karrer, pentru scurt timp, a servit fost ofițer de artilerie în armata Elveției. Când Ehrlich s-a îmbolnăvit și a murit în 1915, Karrer a fost numit șef al cercetării chimice la Georg Speyer Haus și a început să lucreze acolo asupra produselor vegetale. Cu toate acestea, în 1918, a acceptat fără ezitare propunerea de a fi profesor asociat în chimie organică la Universitatea din Zurich - și a predat și a cercetat vreme de 40 de ani în aceeași instituție. Când A. Werner, conducătorul său de doctorat a murit și în decembrie 1919. Karrer a fost ales pentru a fi succesorul său ca profesor titular și director al Institutului de Chimie. Toată viața, Karrer s-a simțit profund îndatorat acestor doi dascăli ai săi, Ehrlich și Werner.

A schimbat radical natura cercetării la institut, înlocuind munca pe subiecți anorganici cu aceea privind chimia produselor naturale. De asemenea, a creat departamentul de chimie fizică sub conducerea lui V. Henri.

De-a lungul vieții sale de cercetător, Karrer a acordat cea mai mare atenție metodelor de izolare și caracterizare spectroscopică.

În perioada 1918-26, carbohidrații, glucozidele, polizaharidele, aminoacizii, taninurile, lecitinele și compușii hidroxicarbonilici aromatici au fost principalele teme ale cercetării sale. Un moment de cotitură l-a reprezentat descoperirea faptului că toți aminoacizii naturali cunoscuți la acea vreme aparțin din punct de vedere steric aceleiași serii. Rezultatele sale din studierea „carbohidraților polimerici” au fost greu de explicat, dar au fost publicate toate împreună într-o monografie, în 1925.

Coloranții vegetali îl interesaseră pe Karrer încă de la început, iar el s-a aplecat asupra studiului lor de-a lungul întregii sale cariere.



Paul Karrer în laboratorul  
Universității din Zurich

A avut un succes deosebit cu carotenoizii - compuși chimici care le dau fructelor și legumelor precum morcovii, roșiile, șofranul și ardeii culoarea lor cea galbenă, portocalie sau roșie.

Karrer s-a putut folosi de analiza chimică pentru a stabili structura și compoziția multor astfel de compuși carotenoizi. În plus, el a identificat o legătură cu vitaminele esențiale pentru organismul uman. La începutul anilor 1930, el reușit să demonstreze că vitamina A, responsabilă parțial de creșterea fizică și dezvoltarea rodopsinei în ochi, este produsă de corp din pigmentul morcovului roșu, beta-carotenul, prin divizarea moleculei. El a fost, de asemenea, primul om de știință care a determinat structura acestei importante vitamine.



Paul Karrer împreună cu Walter Norman Haworth, cu care a împărțit Premiul Nobel și cu soția acestuia, doamna Violet Haworth

S-a stabilit atunci pentru prima dată structura unei vitamine sau a unuia dintre precursorii acesteia. George Wald, viitorul câștigător al Premiului Nobel pentru fiziologie sau medicină în 1967, a lucrat o perioadă în laboratorul lui Karrer pentru a studia rolul vitaminei A pentru retină. Ulterior, Karrer confirmă structura chimică a acidului ascorbic (vitamina C) și își extinde cercetările asupra vitaminei B2 și vitaminei E. Contribuțiile sale importante la chimia flavinelor fac posibilă identificarea lactoflavinei ca un component al unui complex care s-a crezut atunci a fi vitamina B2.

În 1937, Karrer a primit premiul Nobel pentru chimie pentru munca sa asupra carotenoidelor și flavinelor, precum și a vitaminelor A și B2. El a împărțit premiul cu Walter Norman Haworth, care a fost recompensat pentru munca sa în domeniul carbohidraților și vitaminei C. La ceremonia de premiere, Karrer a amintit că profesorii săi, A. Werner și P. Ehrlich, primiseră același premiu în urmă cu 24 și respectiv 29 de ani.

În 1938, vitamina E a fost sintetizată pentru prima dată, fapt ce a avut o importanță economică și comercială extrem de mare. În 1939 a urmat prepararea vitaminei K x pure (filocinoană) din lucernă.

Din 1950 până în 1952, Karrer a fost rector al Universității din Zurich. În 1958, a organizat împreună cu Hoffmann-La Roche o expoziție „Vitamine liposolubile și carotenoizi”, în pavilionul științific al expoziției universale de la Bruxelles.



Paul Karrer la vârsta de 70 de ani

Paul Karrer a avut un simț uimitor al subiectelor de cercetare care erau importante atât din punct de vedere științific cât și interesante din punct de vedere comercial, așa cum demonstrează cele 78 de brevete pe care le-a depus în timpul carierei sale. Rezultatele studiilor sale nu sunt doar repere în cercetarea de bază din chimie și biologie, dar au contribuit, de asemenea, la fundamentarea succesului industriei chimice elvețiene.

Bibliografia lui Karrer cuprinde 1042 de articole și 78 de brevete, inclusiv un manual, *Lehrbuch der Organischen Chemie (Manual de chimie organică)*, publicat în 1927, care a avut 13 ediții și a fost publicat în 7 limbi. Pentru nenumărați studenți din întreaga lume, acest manual a servit ca o introducere în chimia organică și ca bază pentru studiile mai

aprofundate și, chiar și astăzi, el le este util celor care cercetează produsele naturale, fiind o lucrare de referință.

Paul Karrer avea un umor discret, ascuns sub înfățișarea sa exterioară serioasă. În 1911, pe când era încă asistent, a scris o comedie, *Drehen und Spalten (Rotație și rezoluție)* în care a jucat alături de unii dintre studenții săi la petrecerea de Crăciun de la Institutul Werner. Pe lângă construcția originală, piesa posedă rime excelente și idei neobișnuite.

În 1959, la 70 de ani, i-a cedat conducerea institutului lui H. Schmid, care efectuase cercetări alături de el în domeniul alcaloizilor curare.

Fundația Paul Karrer a fost creată la Zurich, pe 5 februarie 1959, de către companiile CIBA AG, JR Geigy, F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Sandoz AG, Société des Produits Nestlé AG și Dr. A. Wander GA în urma sugestiilor făcute de prieteni și foști studenți ai lui Paul Karrer. Intenția sponsorilor a fost de a onora, într-un mod respectuos și adecvat, contribuțiile lui Paul Karrer la dezvoltarea chimiei, cu ocazia aniversării a 70 de ani (21 aprilie 1959) și a pensionării sale, la sfârșitul semestrului din vara anului 1959, după o carieră de patruzeci de ani ca profesor de chimie organică și director al Institutului de Chimie Organică din cadrul Universității din Zurich. Obiectivul fundației a fost și este încă de a invita un cercetător eminent în domeniul chimiei, în fiecare an sau din șase în șase luni, să prezinte o conferință științifică la Universitatea din Zurich. Medalia de aur Paul Karrer este acordată cu prilejul acestei conferințe. Medalia a fost creată de

celebrul sculptor Hermann Hubacher (născut la Bienne în 1885, decedat la Zurich în 1976). Aversul medaliei reprezintă în relief profilul stâng al lui Paul Karrer, în timp ce pe revers sunt gravate cuvintele *Universität Zurich - Paul Karrer Vorlesung* (Universitatea din Zurich - Paul Karrer Conferințe). Printre câștigători se numără nu mai puțin de doisprezece câștigători ai Premiului Nobel pentru chimie și medicină, reprezentând aproape toate instituțiile majore de cercetare din Europa și Statele Unite.

Paul Karrer a fost membru corespondent, onorific sau asociat al unui număr mare de academii de științe, printre care, Societatea Regală, Academia Națională de Științe, Academia Națională de Medicină, Academia Bavareză de Științe, Academia Leopoldina, Academia Regală Suedeză de Științe, Academia de Științe din Torino, Academia Indiană de Științe, Academia Regală Olandeză de Științe. A primit doctorate onorifice de la universități din Europa și America, inclusiv Dr. med. din Basel, Breslau, Lausanne și Zurich; Ph. D. la Lyon, Paris, Sofia, Londra, Torino, Bruxelles și Rio de Janeiro; și Dr. Pharm. la Madrid și Strasbourg. De asemenea, i s-a conferit Legiunea de Onoare, în 1954 (comandant). Un crater lunar (52,1 ° S 141,8 ° W, 51 km în diametru) îi poartă numele.

Karrer a avut relații excelente cu colegii săi în domeniul chimiei și din domenii conexe, precum biochimie, biologie, farmacologie și medicină. A fost întotdeauna adeptul cooperării și al discuțiilor interdisciplinare.

Paul Karrer era un om liniștit, de construcție mărunță și de înălțime medie. Din cauza sănătății sale, Karrer a trebuit să ducă o viață foarte ordonată, la care s-a adaptat întregul institut și chiar și familia sa. Dar în această constituție delicată sălășluia o voință aprigă și hotărâtă, alături cu o mare inteligență. Punctualitatea, simțul datoriei și fiabilitatea sa absolută erau proverbiale. A citit enorm și era extrem de cultivat, interesele sale nemărginindu-se numai la științele exacte, fiind pasionat și de zona umanistă. Toți cei care au avut șansa de a-l cunoaște l-au admirat pentru autodisciplina sa, pentru sârguința sa, pentru modestia sa și pentru bunătatea sa.

În 1914, s-a căsătorit cu tânăra pe care o iubea de multă vreme, Helene Frolich, fiica directorului Clinicii de Psihiatrie Konigsfelden. Căsnicia lor fericită a fost binecuvântată cu trei fii, Ehrlich (care a murit în fragedă pruncie), Heinz și Jurg.

Realizările sale fabuloase au fost posibile doar datorită vieții de familie oferite de soția sa și cei doi fii ai săi. A fost fericit că, datorită nepoților săi devotați, a putut păstra legătura cu tinerii până la o vârstă înaintată. Karrer a trăit simplu, deși era bogat și avea experiență în chestiuni financiare. Într-adevăr, avea o casă frumoasă pe Zurichberg, cu o grădină mare. Cu toate acestea, nu a avut niciodată mașină sau vreo casă de vacanță și folosea transportul public pentru a ajunge la institut în fiecare zi.

Paul Karrer a murit pe 18 iunie 1971, la vârsta de optzeci și trei de ani, după o lungă și dureroasă boală. Este înmormântat în cimitirul Fluntern din Zurich.

Iată câteva propoziții extrase dintr-un discurs, ca un soi de testimoniu final al puterii sale intelectuale: „Majoritatea rezultatelor obținute și descoperirilor fundamentale din arte și științe nu au fost făcute în scopuri practice, ci ca eforturi dezinteresate, în căutarea adevărului. Cred că astăzi oamenii și statul au nevoie cel mai mult de o renaștere a respectului pentru natură, pentru creație, pentru individ și pentru dreptate.”

### **Publicații**

- *Lehrbuch der organischen Chemie*, 1927.
- *Stereochemische Untersuchungen an Aminosäuren*.
- *Strukturaufklärung des Vitamins A (Retinol)*, 1931.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Squalens, die erste Synthese eines natürlich vorkommenden Triterpens*.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Vitamins B<sub>2</sub> (Riboflavin)*, 1932.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Vitamins E (Tocopherol)*, 1938.
- *Reindarstellung des Vitamins K<sub>1</sub> (Phyllochinon)*, 1939.

## Max Born



11 decembrie 1882 - 5 ianuarie 1970

Matematician și fizician german

**Laureat al Premiului Nobel pentru Fizică în anul 1954**

**Membru de onoare al Academiei de Științe din România,  
din 4 iunie 1937**

### Scurte date biografice

Max Born a fost un fizician și matematician german care a contribuit la dezvoltarea mecanicii cuantice. El a adus contribuții și în fizica solidului și în optică și a îndrumat activitatea unui număr remarcabil de fizicieni din anii '20 și '30 ai secolului 20. Born a primit Premiul Nobel pentru Fizică în 1954 pentru „cercetarea fundamentală în mecanica cuantică, în special în interpretarea statistică a funcției de undă”.

Max Born s-a născut în 1882 la Breslau, pe atunci în Imperiul German, astăzi în Polonia și cunoscut sub numele de Wrocław, într-o familie de origine evreiască. El a fost unul din cei doi copii ai lui Gustav Born, anatomist și embriolog, fost profesor de embriologie la Universitatea din Breslau, și ai soției acestuia, Margarethe (Gretchen), născută Kauffmann, dintr-o familie de industriași din Silezia.

Inițial educat la König-Wilhelm-Gymnasium din Breslau, Born a intrat la Universitatea din Breslau în anul 1901. Sistemul universitar german le permitea

studenților să se mute cu ușurință de la o universitate la alta, așa că și-a petrecut semestrele de vară la Universitatea din Heidelberg în 1902 și la Universitatea din Zürich în 1903. Colegii de la Breslau, Otto Toeplitz și Ernst Hellinger, i-au vorbit despre Universitatea din Göttingen, și Born a mers acolo în aprilie 1904. La Göttingen, el a găsit trei matematicieni renumiți: David Hilbert, Felix Klein și Hermann Minkowski. Foarte curând după sosirea lui, Born a format legături strânse cu cei doi din urmă. De la primul curs cu David Hilbert, acesta l-a identificat pe Born ca având abilități excepționale și l-a selectat drept copist, rol

din care trebuia să scrie notele de curs pentru studenții de matematică la sala de lectură a Universității din Göttingen. Această poziție l-a pus pe Born în contact regulat cu Hilbert, timp în care larghețea intelectuală a lui Hilbert i-a slujit mult minții fertile a lui Born. Hilbert a devenit mentorul lui Born după ce l-a ales să fie primul care a ocupat postul neplătit și semi-oficial de asistent al său.

Born a luat legătura cu Minkowski prin mama lui vitregă, Bertha, care îl cunoștea pe Minkowski de la cursurile de dans din Königsberg. După ce a fost prezentat, Born a fost invitat în casa familiei Minkowski la mesele de duminică. În plus, în exercitarea atribuțiilor sale în calitate de copist și asistent, Born îl vedea de multe ori pe Minkowski în casa lui Hilbert.



Max Born la Göttingen

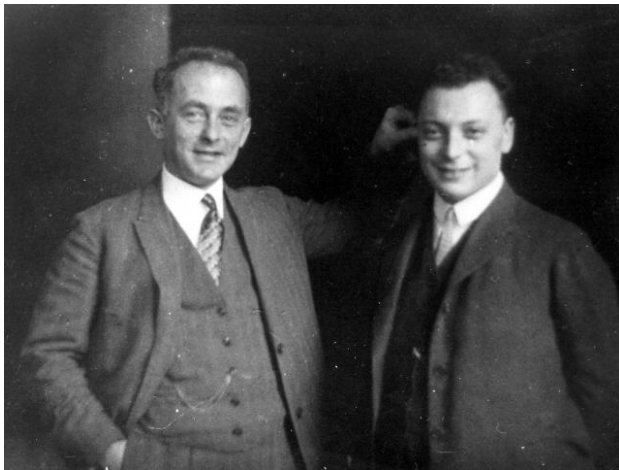
La absolvire, Born a fost obligat să efectueze serviciul militar, pe care îl amânase pe timpul studiilor. S-a găsit înrolat în armata germană, și postat în Regimentul 2 Gardă Dragoni „Împărăteasa Alexandra a Rusiei”, staționat la Berlin. Serviciul a fost de scurtă durată, el fiind lăsat la vatră după un atac de astm în ianuarie 1907. A plecat apoi în Anglia, unde a fost admis la Gonville and Caius College, unde a studiat fizica timp de șase luni la Laboratorul Cavendish cu profesorii J. J. Thomson, George Searle și Joseph Larmor. După ce s-a întors în Germania, a fost recrutat din nou, și a servit în Regimentul 1 Silezian „Marele Elector” până când a fost din nou lăsat la vatră după o scurtă perioadă. Revenit la Breslau, unde a lucrat sub supravegherea lui Otto Lummer și Ernst Pringsheim, pentru a-și obține habilitarea în fizică.

În 1912, Born s-a întâlnit cu viitoarea soție Hedwig (Edy) Ehrenberg, fiica unui profesor de drept de la Universitatea din Leipzig și prietenă cu fiica lui Carl Runge, Iris. Ea avea origine evreiască din partea tatălui, dar practica luteranismul

când s-a căsătorit (2 august 1913). Born s-a stabilit ca tânăr universitar la Göttingen ca privatdozent.

Până la sfârșitul anului 1913, Born a publicat 27 de lucrări, inclusiv opere importante pe tema relativității și dinamicii structurilor cristaline, care au devenit o carte. În 1914 a primit o scrisoare de la Max Planck în care i se explica că s-a creat un nou post de profesor extraordinarius la catedra de fizică teoretică de la Universitatea din Berlin. Postul i se oferise lui Max von Laue, dar acesta l-a refuzat. Born a acceptat. Primul Război Mondial era acum în plină desfășurare. Curând după sosirea în Berlin, în 1915, s-a înrolat într-o unitate militară de transmisiuni. În octombrie, s-a alăturat *Artillerie-Prüfungs-Kommission*, organizația de cercetare și dezvoltare din Berlin a Armatei, sub comanda lui Rudolf Ladenburg, care a înființat o unitate specială dedicată noii tehnologii de localizare sonoră.

În Berlin, Born a format o prietenie de o viață cu Einstein, care a devenit un frecvent vizitator al casei lui Born. La câteva zile după armistițiul din noiembrie 1918, Planck a cerut Armatei să-l elibereze pe Born din postul său. O întâlnire



Max Born și Wolfgang Pauli în 1925

întâmplătoare cu Fritz Haber în acea lună a dus la discuții despre modul în care un compus ionic se formează atunci când un metal reacționează cu un halogen, azi cunoscut ca ciclul Born–Haber.

În aprilie 1919 Born a devenit profesor ordinar și director al Institutului de Fizică Teoretică de la Facultatea de Științe a Universității din Frankfurt pe Main.

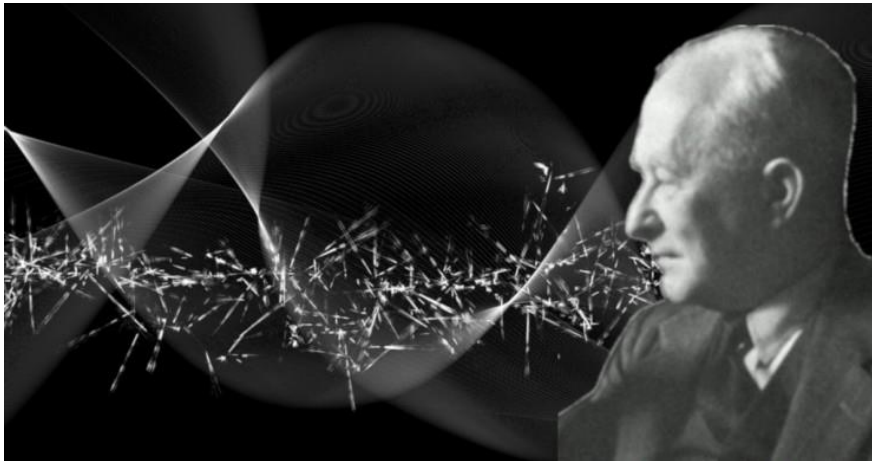
În cei 12 ani cât Born și Franck au fost la Göttingen, între 1921 și 1933, Born a avut un colaborator cu aceleași idei în raport cu conceptele științifice, avantaj clar pentru predare și cercetare în dezvoltarea teoriei cuantice. Abordarea unei colaborări strânse între fizicienii teoreticieni și experimențiști era împărtășită de către Born la Göttingen și cu Arnold Sommerfeld de la Universitatea din München, care era profesor ordinar de fizică teoretică și director al Institutului de Fizică Teoretică, și acesta o forță motrice de prim rang în dezvoltarea teoriei cuantice.

Pe 9 iulie 1925, Heisenberg i-a dat lui Born un document intitulat *Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen* („Reinterpretare prin teoria cuantică a relațiilor cinematice și mecanice”) pentru a o revizui și a o transmite spre publicare. În lucrare, Heisenberg a formulat teoria



cuantică, evitând reprezentările concrete, dar neobservabile ale orbitelor electronului utilizând parametri cum ar fi probabilități de tranziție ale salturilor cuantice, care impuneau folosirea a doi indici corespunzători stărilor inițială și finală. Când Born a citit lucrarea, el a recunoscut formularea ca fiind una care ar putea fi transcrisă și a extins în mod sistematic limbajul matricelor, pe care îl învățase din studiile sale sub Jakob Rosanes la Universitatea din Breslau.

În ianuarie 1933, Partidul Nazist a venit la putere în Germania. În luna mai, Born a fost unul dintre cei șase profesori evrei la Göttingen care au fost suspendați cu plată; Franck demisionase deja. În cei doisprezece ani, ei construiseră la Göttingen unul dintre cele mai importante centre de fizică din lume. Born a început să-și caute un nou loc de muncă, i-a scris lui Maria Göppert-Mayer de la Universitatea Johns Hopkins și lui Rudi Ladenburg de la Universitatea Princeton. Ofertele au început curând să vină în valuri, iar el a acceptat una de la St John's College La Cambridge, unde a scris o carte de popularizare a științei, *Univers Agitat*, și un manual, *Fizica Atomică*, care în curând a devenit lectură standard la universitate, fiind republicat în șapte ediții.



Max Born și formularea mecanicii cuantice

La Edinburgh, Born a promovat predarea fizicii matematice. Born a rămas la Edinburgh până la vârsta de pensionare de 70 de ani, în 1952. El a avut doi asistenți germani, Walter E. Kellermann și Klaus Fuchs, și împreună au continuat să investigheze misteriosul comportament al electronilor. Born a devenit un membru al Societății Regale din Edinburgh în 1937, și al Societății Regale din Londra, în martie 1939.

După pensionare, în 1954, s-a retras în Bad Pyrmont, în Germania de Vest. În octombrie, el a primit vestea că a fost distins cu Premiul Nobel. Colegii săi fizicieni nu încetaseră niciodată să-l nominalizeze. Franck și Fermi îl nominalizaseră în 1947 și 1948 pentru munca sa în domeniul structurilor cristaline, și de-a lungul anilor, a mai fost nominalizat pentru activitatea din

domeniul stării solide, mecanicii cuantice și altor subiecte. În 1954, a primit premiul pentru „cercetarea fundamentală în mecanica cuantică, în special în interpretarea statistică a funcției de undă” ceea ce la care el lucrase singur. În prelegerea Nobel, el a reflectat asupra implicațiilor filosofice ale operei sale.

La pensie, și-a continuat activitatea științifică și a produs noi ediții ale cărților sale. A murit la vârsta de 87 de ani într-un spital din Göttingen pe 5 ianuarie 1970, și este înmormântat acolo, în *Stadtfriedhof*, în același cimitir cu Walther Nernst, Wilhelm Weber, Max von Laue, Otto Hahn, Max Planck, David Hilbert.

### Publicații

- *Interpretarea statistică a mecanicii cuantice*. Prelegere Nobel – 11 decembrie 1954.
- *Über das Thomson'sche Atommodell* Habilitations-Vortrag (FAM, 1909).
- *Dynamik der Kristallgitter* (Teubner, 1915) (Oxford, Clarendon Press, 1954).
- *Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalischen Grundlagen* (Springer, 1920).
- *Vorlesungen über Atommechanik* (Springer, 1925).
- *Elementare Quantenmechanik (Zweiter Band der Vorlesungen über Atommechanik)*, (Springer, 1930).
- *Optik: Ein Lehrbuch der elektromagnetische Lichttheorie* (Springer, 1933).
- *Moderne Physik* (1933).
- *The Restless Universe* (Blackie and Son Limited, 1935).
- *Experiment and Theory in Physics* (Cambridge University Press, 1943).
- *Natural Philosophy of Cause and Chance* (Oxford University Press, 1949).
- *Physics in My Generation: A Selection of Papers* (Pergamon, 1956).
- *Physik im Wandel meiner Zeit* (Vieweg, 1957).
- *Physik und Politik* (VandenHoeck und Ruprecht, 1960).
- *Zur Begründung der Matrizenmechanik* (Battenberg, 1962).

## **George Emil Palade**



19 noiembrie 1912 – 8 octombrie 2008

Medic și om de știință  
de origine română

**Laureat al Premiului Nobel  
pentru Fiziologie și Medicină în 1974**

**Membru de onoare al Academiei Oamenilor de Știință  
din România din 1994**

### **Scurte date biografice**

**George Emil Palade** a fost un medic și om de știință american de origine română, specialist în domeniul biologiei celulare. Activitatea sa de cercetare i-a adus Premiul Nobel pentru fiziologie și medicină în 1974. În 1986 i-a fost conferită, în Statele Unite, *National Medal of Science* în biologie pentru: „descoperiri fundamentale (*de pionierat*) în domeniul unei serii esențiale de structuri supracomplexe, cu înaltă organizare, prezente în toate celulele vii”.

George Emil Palade s-a născut la Iași în 1912, într-o familie de profesori, tatăl fiind profesor de filosofie, iar mama profesoară de liceu. Familia sa locuia pe strada Sărărie.

La vârsta de 7 ani, el și-a început pregătirea școlară la Școala nr.33 „Mihail Kogălniceanu” din Iași, aflată pe str. Lascăr Catargi nr. 28, unde a învățat timp de trei ani (1919-1922).



George Emil Palade în 1941

În 1923 se stabilește în Buzău unde își continuă studiile înscriindu-se la liceul „Alexandru Hasdeu”.

Deși tatăl său a sperat ca el să urmeze, ca și părintele său, filosofia în mediul universitar, a preferat să urmeze un domeniu specific de care se simțea atras, și medicina.

Așadar, în anul 1930, a fost admis la Facultatea de Medicină a Universității din București și, încă din primii ani de studenție a manifestat un interes aparte pentru științele biomedicale, avându-i ca profesori pe Francisc Rainer și Andre Boivin, profesori de anatomie și biochimie. În anul 1940, a obținut titlul de doctor în medicină cu o teză asupra unor probleme de structuri histologice, „Tubul urinifer al delfinului”, pentru realizarea căreia a fost organizată chiar o expediție în Marea Neagră, pentru studiul pe viu al delfinului.

În perioada 1942-1945, Palade a servit în Corpul Medical al Armatei Române.

Urmându-și pasiunea, încă din acei ani, a început să lucreze ca asistent la laboratorul de anatomie.

Tânăr zvelt, frumos, demn, măsurat în tot ceea ce făcea, cu un păr negru, bogat și cu ochii pătrunzători, foarte deschiși, cu mult umor, George Emil Palade a fost și un student excepțional, care a luat nota 10 la toate examenele date la Medicină, de la admitere și până la licența de absolvire, în anul 1936.

A mers, apoi, la Catedra de Anatomie condusă de profesorul Francisc Rainer și a devenit, pe rând, preparator, asistent și șef de lucrări, dar, concomitent, a urmat formarea medicală, devenind extern și intern prin concurs.

După război, personalități medicale excepționale, precum Grigore T. Popa și Dimitrie Bagdasar, l-au îndemnat să plece câțiva ani în străinătate, în Marea Britanie sau SUA, pentru a se dezvolta și a ajunge un veritabil om de știință.

După ce aceștia i-au dat scrisori de recomandare, singurul răspuns primit a fost din partea americanului Robert Chambers de la New York University.

În 1946 s-a căsătorit cu fiica industriașului Nicolae Malaxa, Irina Malaxa, cu care a avut doi copii: o fiică, Georgia Palade Van Dusen, și un fiu, Philip Palade. A plecat cu soția sa în Statele Unite ale Americii, unde a fost angajat pe post de cercetător la Universitatea Rockefeller din New York.

Acolo l-a întâlnit pe Albert Claude, omul de știință care i-a devenit mentor. Claude lucra la *Rockefeller Institute for Medical Research* și l-a invitat pe Palade să lucreze împreună cu el în departamentul de patologie celulară. George Palade a realizat importanța excepțională a microscopiei electronice și a biochimiei în studiile de citologie. Cum nu era biochimist, a inițiat o colaborare cu Philip Siekevitz. Împreună au combinat metodele de fracționare a celulei cu microscopie electronică, producând componente celulare care erau omogene morfologic. Analiza biochimică a fracțiunilor mitocondriale izolate a stabilit definitiv rolul acestor elemente subcelulare ca un component major producător de energie.

Cel mai important element al cercetărilor lui Palade a fost explicația mecanismului celular al producției de proteine. A pus în evidență particule intracitoplasmice bogate în ARN, la nivelul cărora se realizează biosinteza proteinelor, numite *ribozomi* sau *corpusculii lui Palade*. Împreună cu Keith Porter a editat revista *The Journal of Cell Biology* („Revista de Biologie Celulară”), una dintre cele mai importante publicații științifice din domeniul biologiei celulare.

În anii 1960, a continuat să lucreze în domeniul procesului de secreție intracelulară, folosind în paralel sau succesiv ambele moduri de abordare a problemei. Primul mod folosește exclusiv metoda fracționării celulare și a fost dezvoltată în colaborare cu colegii Philip Siekevitz, Lewis Greene, Colvin Redman, David Sabatini și Yutaka Tashiro. Această abordare a dus la caracterizarea granulelor de zimogen și la descoperirea segregării produșilor de secreție în spațiul din reticulul endoplasmatic. Al doilea mod de abordare a utilizat în principal metode de radioautografie și a implicat experiențe pe animale 'intacte', cu secțiuni din pancreas. Acestea au fost efectuate în colaborare cu Lucien Caro și îndeosebi cu James Jamieson. Această serie de experiențe a dus în bună parte la ideile privind sinteza și procesarea intracelulară a proteinelor pentru exportul în afara celulei. O prezentare critică, de ansamblu, a acestui mod de



George Emil Palade însoțit de Sven Andersson, Ministrul de Externe al Suediei și soția sa, la decernarea Premiului Nobel din decembrie 1974

abordare se găsește în textul cuvântării sale ținută la ceremonia de acordare a premiului Nobel.

În 1961, G. E. Palade a fost ales membru al Academiei de Științe a SUA. În 1973 a părăsit Institutul Rockefeller, transferându-se la Universitatea Yale, iar din 1990 a lucrat la Universitatea din San Diego (California).



Regele Karl Gustav al XVI-lea  
înmânând lui George Emil Palade  
însemnele Premiului Nobel

El a vizitat în mai multe rânduri țara natală, căci scrisorile de la frați, nepoți, părinți nu-l puteau ține departe prea mult timp. Prima dată a venit în țară în decembrie 1965, într-o delegație a Academiei SUA, pentru a facilita relațiile și schimburile de cadre între cele două academii.

În anul 1969, în timpul altei vizite în România, savantul a făcut un raport consistent, adresat președintelui Nicolae Ceaușescu, prin care îndemna autoritățile comuniste să lase cercetătorii să plece în străinătate.

După moartea primei sale soții, în 1970, cercetătorul de origine română s-a recăsătorit în SUA cu Marilyn Gist Farquhar, și ea cercetător în domeniul biologiei celulare, cei doi neavând copii.

În anul 1973, s-a transferat de la Institutul Rockefeller la Universitatea Yale.

În 1974, dr. Palade a primit Premiul Nobel pentru Fiziologie și Medicină, împreună cu Albert Claude și Christian de Duve *for discoveries concerning the functional organization of the cell that were seminal events in the development of modern cell biology* (în traducere: „pentru descoperiri privind organizarea funcțională a celulei ce au avut un rol esențial în dezvoltarea biologiei celulare moderne”), cu referire la cercetările sale medicale efectuate la Institutul Rockefeller pentru Cercetări Medicale.

Prezentarea făcută de Palade la ceremonia conferirii oficiale a premiului Nobel a avut loc la 12 decembrie 1974, cu tema *Intracellular Aspects of the Process of Protein Secretion*, („Aspecte intracelulare în procesul de secreție a proteinelor”). Textul a fost publicat în 1992 de Fundația Premiului Nobel.

George Palade a fost ales membru de onoare al Academiei Române în anul 1975. În 1989 a fost ales membru de onoare al Academiei româno-americane de arte și științe (ARA) la Universitatea din California. În 1994 a fost ales membru de onoare al Academiei Oamenilor de Știință din România.

La 12 martie 1986, președintele Statelor Unite, Ronald Reagan, i-a conferit *Medalia Națională pentru Știință* pentru „descoperirea fundamentală” a unei serii esențiale de structuri complexe cu înaltă organizare prezente în toate celulele biologice.

În 2007, președintele Traian Băsescu l-a decorat cu Ordinul național „Steaua României” în grad comandor cu Colan.

George Emil Palade a murit la 7 octombrie 2008, la San Diego, California, în Statele Unite la vârsta de 96 de ani. După incinerare, cenușa i-a fost împrăștiată, de copiii săi, în Masivul Bucegi, de pe Vârful cu Dor.

La 19 noiembrie 2012, la 100 de ani de la nașterea savantului, pentru cinstirea personalității lui George Emil Palade, Banca Națională a României a pus în circulație o monedă aniversară de argint.

### **Publicații despre George Emil Palade**

- Singer, Manfred V (2003). „*Legacy of a distinguished scientist: George E. Palade*”. *Pancreatology*. Elveția. **3** (6): 518–9. doi:10.1159/000076328. ISSN 1424-3903. PMID 14730177.
- Haulică, I. „*[Professor doctor George Emil Palade at 90 years of age]*”. *Revista medico-chirurgicală a Societății de Medici și Naturaliști din Iași*. Romania. **107** (2): 223–5. ISSN 0300-8738. PMID 12638263.
- Tartakoff, Alan M (2002). „*George Emil Palade: charismatic virtuoso of cell biology*”. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol. England*. **3** (11): 871–6. doi:10.1038/nrm953. ISSN 1471-0072. PMID 12415304.
- Motta, P M (2001). „*George Emil Palade and Don Wayne Fawcett and the development of modern anatomy, histology and contemporary cell biology*”. *Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia*. Italia. **106** (2 Suppl 1): XXI–XXXVIII. ISSN 1122-6714. PMID 11730003.
- Farquhar, M G (1999). „*Glomerular permeability I. Ferritin transfer across the normal glomerular capillary wall. 1961*”. *J. Am. Soc. Nephrol. UNITED STATES*. **10** (12): 2645–62. ISSN 1046-6673. PMID 10589706.
- Raju, T N (1999). „*The Nobel chronicles. 1974: Albert Claude (1899-1983), George Emil Palade (b 1912), and Christian René de Duve (b 1917)*”. *Lancet. ENGLAND*. **354** (9185): 1219. doi:10.1016/S0140-6736(05)75433-7. ISSN 0140-6736. PMID 10513750.

- Sabatini, D D (1999). „*George E. Palade: charting the secretory pathway*”. Trends Cell Biol. ENGLAND. **9** (10): 413–7. doi:10.1016/S0962-8924(99)01633-5. ISSN 0962-8924. PMID 10481180.
- Motta, P M. „*George Emil Palade and Don Wayne Fawcett and the development of modern anatomy, histology and contemporary cell biology*”. Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia. Italia. **103** (2): 65–81. ISSN 1122-6714. PMID 9719773.
- Porter, K R (1983). „*An informal tribute to George E. Palade*”. J. Cell Biol. UNITED STATES. **97** (1): D3–7. ISSN 0021-9525. PMID 6345553.
- Tashiro, Y (1975). „*Accomplishment of Drs. Albert Calude and George E. Palade and the birth of cell biology*”. Tanpakushitsu Kakusan Koso. JAPAN. **20** (1): 74–6. ISSN 0039-9450. PMID 1094498.
- Magner, J W (1975). „*Current medical literature*”. Journal of the Indian Medical Association. INDIA. **64** (1): 20–2. ISSN 0019-5847. PMID 1094070.;
- „*George E. Palade*”. Triangle; the Sandoz journal of medical science. Elveția. **9** (6): 229–30. 1970. ISSN 0041-2597. PMID 4927031.
- „*Tribute to Professor George E. Palade*”. J. Cell. Mol. Med. Romania. **11** (1): 2–3. 2007. doi:10.1111/j.1582-4934.2007.00018.x. ISSN 1582-1838. PMID 17367496.





**HONORARY MEMBERS OF THE  
ACADEMY OF ROMANIAN SCIENTISTS  
LAUREATES OF THE NOBEL PRIZE**





**Brief Presentation Romanian Academy of Sciences**  
**Association of Romanian Scientists**  
**Academy of Romanian Scientists**

The Romanian Academy of Scientists, according to its reorganization and functioning law (law 31/2007), is the successor and the only legatee of the Romanian Academy of Sciences (1935-1948) and of the Romanian Association of Scientists, established on 30 May 1966, which in 1996 changed its name to the Romanian Academy of Scientists.

The establishment of ASR was the result of the evolution of the Romanian society from the modern era, especially after the Great Union of 1918. Scientists felt the need to organize and collaborate, in order to capitalize more successfully on the results of their work. From the Statute of the Romanian Academy of Sciences, elaborated on March 28, 1935, it is clear that it had a noble goal, that of "contributing, encouraging and guiding scientific creation" in Romania, by presenting the results in scientific events and by forms specific (communications, papers, publications, exhibitions), by awarding prizes for valuable works and by subsidizing research in the scientific field. The academy offered to provide advice to authorities (governmental, administrative) and to guide scientific research institutions, given that many of its members ran such institutions and therefore had experience, which they could share with those interested. All these objectives have been taken up in full in the Statute of our Academy today.

The Romanian Academy of Sciences (now called the Romanian Academy of Scientists), was conceived and organized on the model of the French Academy of Sciences, founded in 1666, both in terms of multidisciplinary, number of members, type of sections and international openness. Unfortunately, in 1948, the communist regime established in Romania, in its desire to destroy the academic traditions of the country, but also our elites abolished all existing academic institutions at that time, including the Romanian Academy of Sciences, replacing them with The Academy of the Romanian People's

Republic, which included many members, who had nothing in common with science or culture, but were attached to communist doctrines. Unfortunately, these destructive steps for the country seem to be repeated today.

"Knowledge is Power," said the English philosopher and scientist Francis Bacon over 400 years ago, and knowledge is born of education and science.

Throughout its 13 years of existence, the Academy of Sciences has included in its ranks outstanding personalities of scientific life in Romania, school creators, prestigious scientists, with a wide domestic and international recognition. It has also attracted renowned foreign professors and researchers from abroad, including 8 Nobel Prize winners. To this pleiad of great geniuses of humanity was added in 1994 the Roman scientist George Emil Palade.

This paper aims to present in a trilingual edition (Romanian, English and French), the portraits of these great titans of science, who honour the Romanian Academy of Scientists.

## **Paul Sabatier**



5 November 1854 - 14 August 1941

French chemist

**Nobel Prize for Chemistry in 1912**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences,**

**4 June 1937**

### **Brief Biographical Notes**

Paul Sabatier was a French organic chemist known for his research works in catalytic organic synthesis, especially for inventing the role of nickel and other metals as a catalyst in hydrogenation.

His research work earned him the 'Nobel Prize in Chemistry' in 1912 along with another French chemist, Victor Grignard. His most remarkable discovery, known as the 'Sabatier reaction' and also as the 'Sabatier process' that he brought out in the 1910s remains his primary invention. The process takes into account the reaction of hydrogen with carbon dioxide at a high level of temperature and pressure with nickel as a catalyst to form water and methane. The reduction of carbon dioxide using hydrogen at high temperature and pressure is another use of nickel catalyst to produce methane.

The Sabatier reaction is used in the International Space Station to produce the necessary water without relying on stock from the Earth.

Paul Sabatier was born at Carcassonne in Southern France on November 5, 1854. His father, Alexis, a modest landowner, had to abandon his farm to "go into

an exile to town”. With his wife they had opened a hat shop, but Alexis did not like urban life and overcame this aversion by indulging in many hunting and fishing activities. Paul was the seventh child and very early, at age 3, he could count and knew the alphabet. In 1868 he joined the Lycée Pierre-de-Fermat in Toulouse, where his uncle had just been appointed. He completed his humanities, as an intern in Caousou where the Jesuit fathers undertook to complete his education both academically and religiously. So he was educated at the local high school and then prepared at Toulouse for the entrance examinations to the École Polytechnique and the École Normale Supérieure. He was accepted for both and chose the latter which he entered in 1874; three years later he graduated, first in his class. He taught physics for a year in a local school at Nîmes before going to the Collège de France in 1878 as laboratory assistant of Marcellin Berthelot, under whom he completed his ‘Doctor of Science’ in 1880. His thesis (*Recherches thermiques sur les sulfures - Thermal Research on Sulphides*) was based on the thermochemistry of sulphur and metallic sulphides.



Paul Sabatier at the Collège de France

Sabatier took charge of courses in physics in the Faculty of Sciences at Bordeaux until January, 1882, when he accepted a similar post at the University of Toulouse. He additionally became responsible for courses in chemistry in 1883 and was elected Professor of Chemistry in 1884 (he was only 30 years old, the minimum age required to hold such a position), a post which he retained until his retirement in 1930. In 1883 Sabatier succeeded Édouard Filhol at the Faculty of Science, and began a long collaboration with Jean-Baptiste Senderens, so close that it was impossible to distinguish the work of either man. They jointly published 34 notes in the *Accounts of the Academy of Science*, 11 memoirs in the *Bulletin of the French Chemical Society* and 2 joint memoirs to the *Annals of Chemistry and Physics*. The methanation reactions of CO<sub>x</sub> were first discovered by Sabatier and Senderens in 1902. Moreover, Sabatier and Senderens shared the Academy of Science’s Jecker Prize in 1905 for their discovery of the Sabatier–Senderens Process.

After 1905 Senderens and Sabatier published few joint works, perhaps due to the classic problem of recognition of the merit of contributions to joint work. Sabatier taught science classes most of his life before he became Dean of the Faculty of Science at the University of Toulouse in 1905 and continued to lecture even after his retirement, until his death in 1941. He remained forever faithful to the “ville rose” (Toulouse) and turned down many offers of attractive positions

elsewhere, notably the succession at the Sorbonne, in 1908, to Henri Moissan, who was also a recipient of the Nobel Prize in chemistry, in 1906.

Teaching in the provinces was, at that time, depriving oneself of research resources, because this was almost exclusively reserved for Parisian institutions. Barely settled in his position, he created the first research laboratory in the Faculty of Sciences. At no time in his career was he tempted to return to Paris despite the many opportunities that arose. Thus, when the Académie des Sciences awarded him the Lacaze Prize in 1897, then the Jecker Prize in 1905, and finally the named him Corresponding Member of the chemistry section that same year 1905, his Parisian colleagues and friends insisted that he join them. In 1907, after the deaths of Henri Moissan and Marcellin Berthelot a few months later, these advances were even more pressing and became even more so in 1912 after the Nobel Prize conferred him international recognition.

But all these calls were unsuccessful. Residing in Toulouse, Paul Sabatier could not be a full member of the Académie des Sciences du quai Conti, because the latter's regulations required academicians to live in the Paris region. At the initiative of Émile Picard, in 1913, the Academy modified its regulations for this Toulouse native who wanted to stay in the country - "rester au pays" - and created a new section of six "non-resident" members. On April 21, 1913, Paul Sabatier was the first member elected of this section.

Sabatier's earliest researches concerned the thermochemistry of sulphur and metallic sulphates, the subject for his thesis leading to his doctorate, and, in Toulouse, he continued his physico-chemical investigations to sulphides, chlorides, chromates and copper compounds. He also studied the oxides of nitrogen and nitrosodisulphonic acid and its salts and carried out fundamental research on partition coefficients and absorption spectra. Almost the entire area of catalytic syntheses in organic chemistry was analysed by Sabatier, as he examined hundreds of hydrogenation and dehydrogenation reactions. He found that nickel when used in small quantity as a catalyst aided in hydrogenation of most compounds of carbon. He also pointed out that apart from nickel there are many other metals like cobalt, platinum, copper, palladium and iron that possess catalytic activity, albeit in lower intensity. In 1897, building on the recent biochemical work of the American chemist, James Boyce he discovered that the introduction of a trace amount of nickel (as a catalyst) facilitated the addition of hydrogen to molecules of most carbon compounds.

When he started his investigations into the phenomenon of catalysis, Sabatier soon pointed out anomalies in Faraday's physical theory and he in turn formulated his chemical theory which postulated the formation of unstable intermediaries. His subsequent painstaking work and discovery of the use of finely-divided metal hydrogenation catalysts subsequently formed the bases of the margarine, oil hydrogenation, and synthetic methanol industries. He demonstrated



the selectivity of catalytic action and also the selectivity of catalysts to poisons, as well as introducing the use of supports and showing the resultant enhanced activity. He also made a close study of catalytic hydration and dehydration, examining carefully the feasibility of specific reactions and the general activity of various catalysts.

In collaboration with Ludovic Dardenne and Louis Pasteur, they created the Chocolate under the Dardenne patent in 1905, whose patent was then rectified and registered again in 1910.

In 1887 he founded a multidisciplinary journal, 'Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse' along with Thomas Joannes Stieltjes, E. Cosserat, Benjamin Baillaud, C. Fabre, T. Chauvin, Marie Henri Andoyer, G. Berson, A. Destrem and A. Legoux.

Sabatier's work is accurately recorded in the publications of learned societies and his most important book, *La Catalyse en chimie organique* (Catalysis in Organic Chemistry), was first published in 1913, with a second edition in 1920, of which an English translation by E.E. Reid was published in 1923.

Sabatier was a Member of the French Academy of Sciences and *Commandeur de la Légion d'Honneur* in 1922 then *Grand Officier* in 1931. He was Doctor of Science, *honoris causa* (6), of the University of Philadelphia, the University of Zaragoza (1922), the University of Porto, member of the Academia dei Lincei of Rome, in 1923 (the oldest scientific academy in Europe), of the Royal Academy of Ireland, in 1928, of the Royal Academy of Sciences of Sweden, in 1928, and Honorary Member of the Royal Society of London, of the Academy of Madrid, the Royal Netherlands Academy of Sciences, the American Chemical Society, and member of many other foreign institutions (15). He was awarded the Prix Lacate (1897); the Prix Jecker (1905); the Davy Medal (1915) and Royal Medal (1918) of the Royal Society; and the Franklin Medal of the Franklin Institute (1933). Paul Sabatier was elected Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences, on 4 June 1937, and Honorary Member of the Romanian Academy, on 11 June 1925.



Paul Sabatier in his lab

For his method of hydrogenating organic compounds in the presence of finely divided metals, he was awarded the Nobel Prize in Chemistry for 1912, sharing the prize with Victor Grignard, who received it on account of his discovery of the so-called Grignard reagent.

The Paul Sabatier III University in Toulouse as well as a high school in his native Carcassonne are named in honour of Paul Sabatier.



Paul Sabatier in the costume of the French Academy of Sciences

Paul Sabatier was a very reserved man. He married Mlle. Herail (he survived 43 years to his wife) and they had four daughters, one of whom married the famous Italian chemist, Emilio Pomilio. He was fond of art and gardening.

He died on August 14, 1941, aged 86, in Toulouse, France, and was buried in Saint-Vincent cemetery, in his beloved Carcassonne.

Nobel Prize in chemistry in 1912, a year after Marie Curie, Paul Sabatier remains strangely unknown outside Carcassonne where he was born, and Toulouse where he taught for more than half a century. The work of this great scientist continues to mark today's science and its applications: if nowadays the astronauts of the International Space Station do not need to be supplied with water, it is indeed thanks to a catalytic process invented more than a hundred years ago by Paul Sabatier.

And behind the chemist, there is a man with an atypical career. Coming from a modest background, he owes his ascension to his work and to the educational and research organisations of the Republic. A conservative and deeply religious man, he has always been faithful to his ideas despite the consequences that have resulted for his career. A regionalist, he refused any position in Paris and worked all his life to help the economic development of his region.

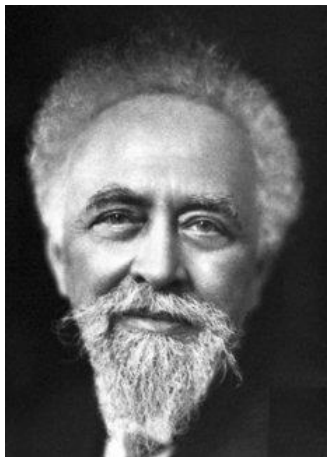
Paul Sabatier defies the commonly accepted image of the scientist.

**Adage:** "To sit in the midst of poets is a somewhat unexpected adventure for one who is accustomed to frequenting only the laboratories and who, familiar with the lair of Vulcan, feels a very natural timidity to enter the palace of Apollo (Paul Sabatier, acceptance address at the Acadèmia dels Jòcs Florals, created in Toulouse in 1323)."

### Publications

- *Recherches thermiques sur les sulfures*, 1880.
- *La Catalyse en Chimie Organique*, 1913.

## **Jean Perrin**



30 September 1870 - 17 April 1942

French physicist

**Nobel Prize for Physics in 1926**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences,**

**28 May 1938**

### **Brief Biographical Notes**

Jean Perrin was born on September 30, 1870, in Lille, as the son of Captain Jean Baptiste Perrin, a veteran of the Franco-Prussian War, during which he was taken prisoner, and a knight of the Legion of Honour, and Therese Estelle-Lasalle. When her husband died, Thérèse Perrin-Lasalle had only a pension as an officer's widow and a small income from a tobacco shop. The family's resources were therefore limited, and in addition the future great scientist had two older sisters: Eugénie, born in 1858, and Marie Rose, born in 1867. John is a scholarship holder of the Third Republic. He completed his primary studies in Lyons, at the Lycée de Saint-Rambert, which became the Lycée Jean Perrin in 1949, and his secondary studies at the famous Lycée Ampère, also in Lyons. He obtained his bachelor's degree in literature and science, and went to Paris, where he entered the higher mathematics class at the Lycée Janson-de-Sailly to prepare the entrance examination to the École Normale Supérieure and was accepted in the science section. He studied there from 1891 to 1894. In parallel with his studies at the ENS, he attended classes at the Sorbonne where he obtained a degree in

mathematical sciences as well as a degree in physical sciences. From 1895 to 1898, he held the position of teaching assistant in physics, while preparing his doctoral thesis - *Rayons cathodiques et rayons de Röntgen. Études expérimentales* (Cathode Rays and Röntgen Rays. Experimental Studies) - which he defended in June 1897. The same year, the Physical Society of London awarded him the James Joule Prize for his thesis and again in 1897 he married Henriette Duportal, herself a holder of a bachelor's degree, which was exceptional at that time. The couple had two children, Aline, born in 1899, and Francis, born in 1901.

In 1898, Jean Perrin applied for the position of lecturer in chemistry-physics at the Faculty of Sciences of the University of Paris where he taught until 1940, when the Germans invaded France. He also became a teacher at the *École normale supérieure de Sèvres* in 1900, and he taught there until 1925.

At the *École normale supérieure*, and in the context of the Dreyfus affair (January 1898), Jean Perrin surrounds himself with a group of unwavering friends - Émile Borel, Pierre and Marie Curie, Paul Langevin -, with whom he is linked chiefly by political affinities: they all embrace the ideals of socialism, and are fiercely Dreyfusards, they all militate in the League of Human Rights since its foundation, and also participate in the first popular universities. The clan Borel, Curie, Langevin and Perrin is close-knit together. The couple Borel and the Perrin couple will be of great help to Marie Curie during the tragic death of Pierre Curie in 1906 and in the Curie-Langevin affair of 1911.



Jean Perrin professor at *École normale supérieure de Sèvres*, in 1900

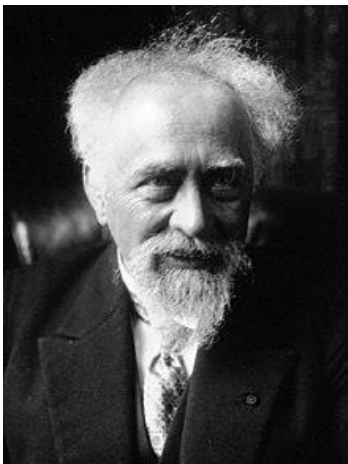
In 1907-1909, Jean Perrin published a series of articles on Brownian motion, which he summarised under the title *Brownian Motion and Molecular Reality - Mouvement brownien et réalité moléculaire* -, published in the *Annales de Chimie et de Physique* in 1909. This article, immediately translated into English, enhances his scientific reputation in France and worldwide. In 1910, Jean Perrin was promoted to professor of physical chemistry at the Sorbonne. In 1911, he was elected an Honorary Member of the Institute of Physics at the University of Berlin. Jean Perrin wanted to communicate his atomic or molecular conception of matter to all enlightened citizens by publishing his book, *Les Atomes*, in 1913, a book which was soon translated into several languages. Jean Perrin was made a knight of the Order of the Legion of Honour on July 30, 1914.

When the Great War broke out in 1914, Jean Perrin was 43 years old. French physicists mobilised to provide their support to the national defence - Jean Perrin, for his part, designed and developed various stereo-acoustic devices to

locate enemy artillery batteries and submarines. In 1915, when the General Staff became aware of the importance of the role played by scientists in the German army, it decided to remove French scientists from the front so that they could contribute to the war effort according to their competences. However, at the end of the war, 40% of the former Sorbonne students and 50% of the former ENS students died on the battlefield. Significant efforts had therefore to be made to rebuild French research and university teaching. After the war, Jean Perrin pursued his educational activity as an author of books and articles intended for both students and the general public. At the same time, he devoted a great deal of his energy to the development, organisation and promotion, at both cultural and industrial levels, of scientific research, first as an advisor and then as a member of the French Government.

In 1921, during a ceremony at the Opéra as a tribute to Marie Curie, Jean Perrin delivered a speech in which he outlined for the first time what a science policy should be the most appropriate for France. He considers the development of science to be essential for the human and economic progress and believes that it is his mission to strive for this noble goal.

Jean Perrin, a candidate at the Academy of Sciences, was elected on June 11, 1923 in the General Physics Department. He was awarded the 1926 Nobel Prize in Physics “for his work on the discontinuity of matter, and particularly for his discovery of the sedimentation equilibrium.”



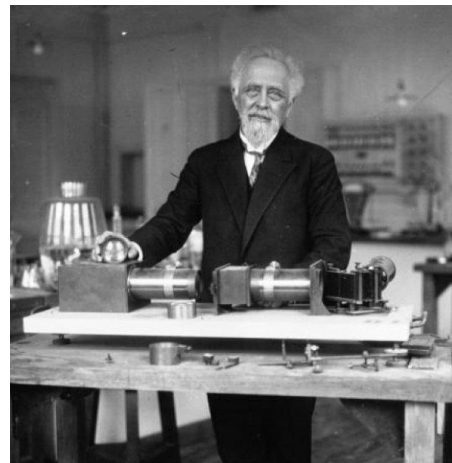
Jean Perrin in 1926, the year of receiving the Nobel Prize in Physics

His earliest work was on the nature of cathode rays, and their nature was proved by him to be that of negatively charged particles. He also studied the effect of the action of X-rays on the conductivity of gases. In addition, he worked on fluorescence, the disintegration of radium, and the emission and transmission of sound. The work for which he is best known is the study of colloids and, in particular, the so-called Brownian movement. His results in this field were able to confirm Einstein's theoretical studies in which it was shown that colloidal particles should obey the gas laws, and hence to calculate Avogadro's number  $N$ , the number of molecules per grammolecule of a gas. The value thus calculated agreed excellently with other values obtained by entirely different methods in connection with other phenomena, such as that found by him as a result of his study of the sedimentation equilibrium in suspensions containing microscopic gamboge particles of uniform size. In this way the discontinuity of matter was proved by him beyond doubt: an achievement rewarded with the 1926 Nobel Prize.

He held honorary doctorates of the Universities of Brussels, Liege, Ghent, Calcutta, New York, Princeton, Manchester, and Oxford. He was twice appointed a member of the Solvay Committee at Brussels in 1911 and in 1921. He held memberships of the Royal Society (London) and of the Academies of Sciences of Belgium, Sweden, Turin, Prague, Romania, and China. In 1923 he was elected to the French Academy of Sciences. He became a Commander of the Legion of Honour in 1926, and was also made Commander of the British Empire and of the Order of Leopold (Belgium).

In 1927, he founded the Institut de Biologie Physico-Chimique together with chemist André Job and physiologist André Mayer. Funding was provided by Edmond James de Rothschild and his foundation. In 1937, Perrin established the Palais de la Découverte, a science museum in Paris through which the scientist wished to promote the popularisation of pure science through experiments carried out in front of the public or by the visitors themselves.

Perrin is considered the founding father of the National Centre for Scientific Research (Centre national de la recherche scientifique - CNRS). Following a petition by Perrin signed by over 80 scientists, among them eight Nobel Prize laureates, the French education minister set up the Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique (French National Research Council) in April 1933. In 1936, Perrin, now an undersecretary for research, founded the Service Central de la Recherche Scientifique (French Central Agency for Scientific Research). On October 19, 1939, both institutions were merged under the CNRS umbrella - an organisation offering to most promising French scientists – whose scientific talents would otherwise be lost – a career outside the University.



Jean Perrin in his lab in 1927

In addition to this, he was also responsible for the establishment of the Institut d'Astrophysique, in Paris, and for the construction of the large Observatoire de Haute Provence; and without his prestige and his power of persuasion the Institut de Biologie Physico-Chimique would never have come into being.

In 1933, Hitler took control over Germany and Stalin promoted the image of the USSR, the homeland of Communism, while carrying out large-scale purges far from the eyes of the Western World. For the French left-wing, the climate is therefore one of fear of fascism and seduction by Communism. It seems that Jean Perrin nurtured from that moment on the intention of migrating to the United

States and fighting from overseas: “As far as I was concerned, he wrote, I have always been one of those who knew that I could provide more services outside France than under the German domination”.

In New York, Jean Perrin founded the *École libre des hautes études de New York*, of which he became President. At its inauguration on March 28, 1942, he declared: “I came to join you, almost the last of you all, you who have created here this new free home of French culture, our *École des Hautes Études*, which will be a continuation of our Sorbonne and our Collège de France in America”.

Jean Perrin died three weeks later. Through a small notice published in the *JAMA* (*Journal of the Medical Association*), we learn that Jean Perrin who was living with his son, Francis Perrin, visiting professor of physics and mathematics at Columbia University, died on April 17, 1942 at Mount Sinai Hospital. Henri Focillon, who was teaching at Yale in New Haven but was not able to travel, wrote the speech that was read at Jean Perrin’s funeral in New York. Ernest Esclangon paid a tribute to him at the Academy of Sciences on April 20, 1942, as did J. S. Townsend at the Royal Society on November 1, 1943. Louis de Broglie gave him a more elaborate eulogy in front of the Academy of Sciences on December 17, 1945.

In 1948, Jean Perrin’s coffin was transferred from New York to Montreal where the cruiser *Jeanne d’Arc* took care of it and repatriated it. On June 17, it was received in Brest by his family, some friends and Jean Cabannes, representing the Academy of Sciences. The next day, the coffin was solemnly received in the main courtyard of the Sorbonne. On November 17, 1948, his remains, as well as those of his colleague and friend Paul Langevin, were transported to the Pantheon in Paris following a national funeral.

On November 17, 1948, on the occasion of his national funeral, Edmond Bauer, one of his former students, wrote about him: “Let us go back to the end of the last century, more precisely to the month of November 1898 [...] In what was called the *Petit Amphithéâtre* [...], that year a young master was inaugurating the teaching of an equally young science, physical chemistry... This young master was Jean Perrin, who had just been appointed as a lecturer at the age of 27... His words were ardent, sometimes a little hesitant and mysterious, and then, out of the blue flashes of light illuminated endless perspectives. We found in him all the poetry, all the driving force, all the philosophy of Science that we had vainly sought elsewhere. We understood the words of atoms and molecules and why chemistry could not do without them. Perrin acted on his listeners by suggestion, by sudden illumination.”

## Publications

- *Les Principes. Exposé de thermodynamique*, 1901.
- *Traité de chimie physique. Les principes*, 1903.
- *Mouvement brownien et réalité moléculaire*, 1909.
- *Les Preuves de la réalité moléculaire (Étude spéciale des émulsions). Rapport lu au Congrès Solvay en novembre 1911 in La théorie du rayonnement et des quanta*, 1912.
- *Les Atomes*, 1913.
- *Matière et lumière - Essai de synthèse de la mécanique chimique*, 1919.
- *En l'honneur de Madame Pierre Curie et de la découverte du Radium*, 1922.
- *Les Éléments de la physique*, 1929.
- *L'Orientation actuelle des sciences*, 1930.
- *Les Formes chimiques de transition*, 1931.
- *La Recherche scientifique*, 1933.
- *Grains de matière et grains de lumière*, 1935.
- *Cours de chimie. 1<sup>re</sup> partie. Chimie générale et metalloïds*, 1935.
- *Paul Painlevé : l'homme*, 1936.
- *L'Organisation de la recherche scientifique en France*, 1938.
- *À la surface des choses. Physique générale*, 1940-1941.
- *L'Âme de la France éternelle*, 1942.
- *Pour la libération*, 1942.



## **Louis de Broglie**



15 August 1892 - 19 March 1987

French physicist

**Nobel Prize for Physics in 1929**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences,**

**4 June 1937**

### **Brief Biographical Notes**

The Gribaldi family, of Piedmontese origin, is known since 1254, and even before, and its family lineage has been established since Simon Broglia, who lived in Chieri in 1342. François Broglia (who died in 1656), having received the county of Revel (province of Coni) from the Duke of Savoy, switched to the service of France – in Mazarin's suite - , where he obtained letters of naturalisation in 1654. His son Victor-Maurice (died in 1727) was Marshal of France: he was the father of François-Marie (who died in 1745), who was also a Marshal of France, whom the King made Duke of Broglie in 1742, by erecting the Barony of Ferrières in Normandy to the rank of Duchy, which still keeps the name of de Broglie. His son, Victor-François (who died in 1804), second Duke and third Marshal of France by this name, distinguished himself during the Seven Years' War and was one of the leaders of emigration; he had been made Prince of the Holy Empire in 1759, a title which was recognised by Louis XV. His grandson, Victor (who died in 1870), the third Duke, became a Peer of France; he married Mrs de Staël's daughter and was known for his

literary work, which led him to be elected to the Académie française; several times a Minister, he was elected President of the Conseil in 1835-1836. The fourth Duke, Albert (who died in 1901), his son, was an ambassador and writer, hence his admission in the Académie française; he was a Deputy in the National Assembly (1871), President of the Council (1873-1874, 1877) and Senator. The sixth Duke, Maurice (1875-1960), a member of the French Academy and the Academy of Sciences, was an outstanding physicist. His brother Louis (1892-1987), the seventh Duke, was long known as Prince Louis de Broglie.

Prince Louis-Victor Pierre Raymond de Broglie was born at Dieppe (Seine Inférieure) on August 15, 1892, the son of Victor, 5th Duc de Broglie and Pauline d'Armaillé. After studying at the Lycée Janson of Sully, he passed his school-leaving certificate in 1909. He applied himself first to literary studies and took his degree in history in 1910.

As strange as it may seem, one of France's most brilliant physicists first opted for a degree in humanities. It was after this degree in history that he became interested in mathematics and physics and passionately initiated himself into the field of modern physics.

The age was fertile in renewals: in 1905 alone, Einstein promoted special relativity, the quantum of light hypothesis, and gave an interpretation of Brownian motion. The First International Physics Conference, initiated by Ernest Solvay, met in Brussels in 1911. Maurice de Broglie was the secretary of the Conference. His younger brother would thus be informed of the new challenges, their consequences as well as the difficulties they were raising.



Louis de Broglie during the World War I

When the war broke out, young Louis was assigned to the army's radio services. Having become "the telegrapher of the Eiffel Tower", he lived there throughout the hostilities, in charge of handling the wireless telegraphy and capturing German messages in order to decipher them. Mobilised as a radio-electrical engineer, Louis de Broglie became familiar with certain techniques that he would cherish for the rest of his life. When he returned to his brother's laboratory in 1919, his reflections had matured and it was by relying both on the

new relativity and on the old principles of analytical mechanics that he developed his great synthesis: wave mechanics.

The end of the war allowed him to resume his studies in mathematics and to produce his thesis in 1924 devoted to the *Research on the Theory of Quanta*, under the supervision of Paul Langevin. His work was to lead him to create, starting from his discoveries on the mathematical theories of light, a new branch of physics: wave mechanics which encompassed in a vast synthesis the physics of matter and that of light. His 1924 thesis *Recherches sur la théorie des quantas* introduced his theory of electron waves. This included the wave-particle duality theory of matter, based on the work of Max Planck and Albert Einstein on light. This research culminated in the de Broglie hypothesis stating that *any moving particle or object had an associated wave*. De Broglie thus created a new field in physics, the *mécanique ondulatoire*, or wave mechanics, uniting the physics of energy (wave) and matter (particle). For this discovery, he was awarded the Nobel Prize in Physics in 1929 by the Royal Swedish Academy of Sciences, and in 1933 he became the youngest member of the Academy of Sciences, of which he was to be made Perpetual Secretary in 1942.

After the maintaining of his thesis and while continuing to publish original work on the new mechanics, Louis de Broglie took up teaching duties. On completion of two year's free lectures at the Sorbonne he was appointed to teach theoretical physics at the Institut Henri Poincaré which had just been built in Paris. The purpose of that Institute is to teach and develop mathematical and theoretical physics. The incumbent of the chair of theoretical physics at the Faculty of Sciences at the University of Paris since 1932, Louis de Broglie runs a course on a different subject each year at the Institut Henri Poincaré, and several of these courses have been published. Many French and foreign students have come to work with him and a great deal of doctorate theses have been prepared under his guidance.



Louis de Broglie in academic uniform

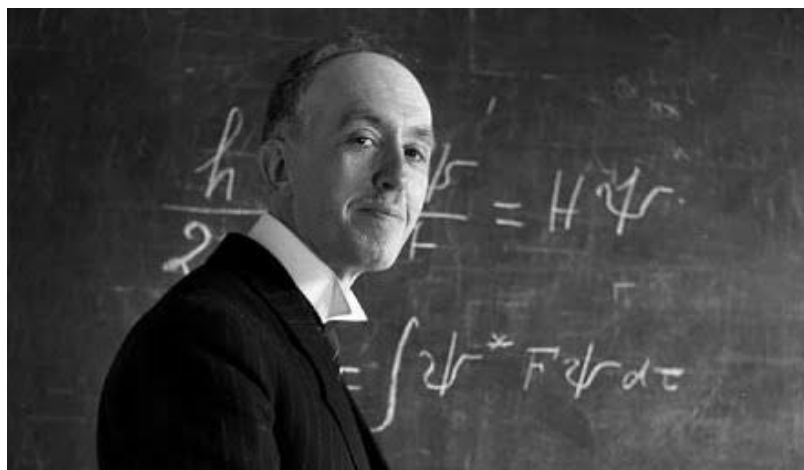
Prince Louis de Broglie was elected to the Académie française on October 12, 1944, under singular circumstances. Indeed, the minimum of 20 voters required by the regulations could not be reached given the deaths, imprisonments and other war-related absences. There were therefore, exceptionally, only 17 academicians to unanimously elect Prince de Broglie to

the seat of Émile Picard on that day. The election of Louis de Broglie thus heralded the resumption of voting at the Academy. Louis de Broglie's entrance under the dome was one of the most moving, as he was received by his own brother, Duke Maurice de Broglie, on May 31, 1945, a first for the past three hundred years.

Between 1930 and 1950, Louis de Broglie's work has been chiefly devoted to the study of the various extensions of wave mechanics: Dirac's electron theory, the new theory of light, the general theory of spin particles, applications of wave mechanics to nuclear physics, etc. He has published numerous notes and several papers on this subject, and is the author of more than twenty-five books on the fields of his particular interests.

Since 1951, together with his young colleagues, Louis de Broglie has resumed the study of an attempt which he made in 1927 under the name of the *theory of the double solution* to give a causal interpretation to wave mechanics in the classical terms of space and time, an attempt which he had then abandoned in the face of the almost universal adherence of physicists to the purely probabilistic interpretation of Born, Bohr and Heisenberg. Back again in this his former field of research, he has obtained a certain number of new and encouraging results which he has published in notes to *Comptes rendus de l'Académie des sciences* and in various expositions. In his later career, de Broglie worked to develop a causal explanation of wave mechanics, in opposition to the wholly probabilistic models which dominate quantum mechanical theory; it was refined by David Bohm in the 1950s. The theory has since been known as the De Broglie - Bohm theory.

After crowning Louis de Broglie's work on two occasions, the Académie des sciences awarded him in 1929 the Henri Poincaré medal (awarded then for the first time), then in 1932, the Albert I of Monaco prize. In 1952 the first Kalinga Prize was awarded to him by UNESCO for his efforts to explain aspects of modern physics to the layman. He became a Foreign Fellow



Louis de Broglie at the board with his famous equations

of the Royal Society in 1953. In 1956 he received the gold medal of the French National Scientific Research Centre for his major contributions to the fostering of international scientific co-operation.

He has been a member of the Bureau des Longitudes since 1944. He holds the Grand Cross of the Légion d'Honneur and is an Officer of the Order of Leopold of Belgium. He is an honorary doctor of the Universities of Warsaw, Bucharest, Athens, Lausanne, Quebec, and Brussels, and a member of eighteen foreign academies in Europe, India, and the U.S.A.

De Broglie was the first high-calibre scientist to advocate the creation of a multinational laboratory, a proposal that culminated in the creation of the European Organisation for Nuclear Research (CERN).

De Broglie was awarded a post as counsellor to the French High Commission of Atomic Energy in 1945 for his efforts to bring industry and science closer together. He established a centre for applied mechanics at the Henri Poincaré Institute, where researches into optics, cybernetics, and atomic energy were carried out. He inspired the formation of the International Academy of Quantum Molecular Science and was an early member.

A brilliant physicist, Louis de Broglie was equally anxious to carry out a philosophical reflection on the value of the discoveries of modern science. In addition to his strictly scientific publications, he is also the author of several books, the most notable of which are: *Matière et Lumière*, *Sur les sentiers de la science*, *Certitudes et incertitudes de la science* (*Matter and Light*, *On the Paths of Science*, *Certainties and Uncertainties of Science*).

In 1961, Prince de Broglie received the title of Knight of the Grand Cross in the Légion d'honneur.

Louis de Broglie retired in 1962. However, in 1973, at the age of 81, he presented a paper to the Academy of Sciences in which he was updating the theory of wave mechanics.

The Louis de Broglie Foundation was also founded in 1973 on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of wave mechanics with Louis de Broglie as Honorary President. The foundation defines itself as “a place of meeting and discussion at the cutting-edge issues of contemporary science for all the physicists wishing to present and compare results and points of view, in the humanist spirit of openness and tolerance embodied by Louis de Broglie”.

Yet his mind became increasingly blurred and his health declined. At the end of the summer of 1981, after a surgery for a renal disease, he lost his memory completely and became totally dependent. He was hospitalised at the American Hospital in Neuilly for several years and spent the last months of his life in a clinic in Louveciennes.

He died there on March 19, 1987. His funeral was held in Saint-Pierre church in Neuilly-sur-Seine. “The only official ceremony was a solemn meeting under the dome of the institute. Neither the University, nor the CNRS, nor the French Physical Society (which he had chaired), nor the CERN, undertook anything. There the Henri-Poincaré Institute did not organise any event, nor did any physics laboratory, or the television or the radio. The press barely made any mention of it.” Unlike most members of his family, he is not buried in the private cemetery of the Broglie family (Eure) but in the old graveyard of Neuilly-sur-Seine.

On the occasion of the presentation of the Legion of Honour, speeches are often endless impositions. Instead of addressing him, like everyone else, for forty minutes with a flood of meaningless words, Léon Blum, President of the French Republic, told him with simplicity and conciseness: - Sir, you belong to a family where talent was hereditary until genius entered it.

### **Publications**

- *Recherches sur la théorie des quanta*, 1924.
- (avec Maurice de Broglie), *Introduction à la physique des rayons X et gamma*, 1928.
- *Ondes et mouvements*, 1926.
- *Rapport au 5<sup>e</sup> Conseil de physique Solvay*, 1927.
- *La Mécanique ondulatoire*, 1928.
- *Matière et lumière*, 1937.
- *La Physique nouvelle et les quanta*, 1937.
- *Continu et discontinu en physique moderne*, 1941.
- *Ondes, corpuscules, mécanique ondulatoire*, 1945.
- *Physique et microphysique*, 1947.
- *Notice sur la vie et l'œuvre de Paul Langevin*, 1947.
- *Optique électronique et corpusculaire*, 1950.
- *Savants et découvertes*, 1951.
- *Une tentative d'interprétation causale et non linéaire de la mécanique ondulatoire : la théorie de la double solution*, 1956.
- *Nouvelles perspectives en microphysique*, 1956.
- *Sur les sentiers de la science*, 1960.

- *Introduction à la nouvelle théorie des particules de M. Jean-Pierre Vigié et de ses collaborateurs*, 1960.
- *Étude critique des bases de l'interprétation actuelle de la mécanique ondulatoire*, 1963.
- *Certitudes et incertitudes de la science*, 1966.
- *Recherches d'un demi-siècle*, 1976.
- *Les incertitudes d'Heisenberg et l'interprétation probabiliste de la mécanique ondulatoire*, 1982.

## **Hans Fischer**



27 July 1881 – 31 March 1945

German chemist

**Nobel Prize for Chemistry in 1930**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences,**

**4 June 1937**

### **Brief Biographical Notes**

Hans Fischer was born on July 27, 1881 in Hoechst, now a district of Frankfurt am Main, Germany. Fischer's parents were Anna Fischer, née Herdegen, and Eugen Fischer, a chemist and company director at the Wiesbaden-based company Kalle & Co. and Privatdozent at Hochschule für Technik Stuttgart, Stuttgart Technology University of Applied Sciences.

Even at a young age, Hans Fischer suffered many family strokes of fate: his mother died in 1912, his sister died in childbirth and his brother-in-law was killed in the First World War. A particularly drastic experience occurred on a joint mountain tour during which his father was killed in an accident. In front of his son he fell into a crevasse. This terrible experience had a great impact on him and had a strong influence on his personality.

After primary school in Stuttgart, Fischer attended the Humanistische Gymnasium in Wiesbaden, where he graduated in 1899. Fischer then studied chemistry and medicine in Lausanne, Munich and Marburg. In Marburg he became a member of the Alemannia Marburg fraternity in 1899. He completed his



studies in chemistry in 1904 under Theodor Zincke at the University of Marburg with a doctorate on the subject of contributions to the knowledge of 4-oxy-1,2-toluylic acid. This was followed by medical studies in Munich until 1908 when Fischer received his doctorate in medicine. Then again in 1908, he was appointed M.D. at the University of Munich. Fischer then worked from 1908 to 1915 at the Second Medical Clinic in Munich, and from 1910 to 1911 at the First Chemical Institute in Berlin under Emil Fischer, himself a Nobel Prize winner in Chemistry in 1902. In 1912 Fischer habilitated as Professor of Internal Medicine; in 1913 he succeeded E. F. Weinland at the Physiological Institute in Munich. There he was appointed associate professor at the Medical Faculty of the University of Munich in 1915.

In 1916 Fischer succeeded Adolf Windaus as Professor of Medical Chemistry at the University of Innsbruck. From there he followed a call from the University of Vienna in 1918, where he held the chair of Medical Chemistry until 1921. In 1921 Fischer succeeded Heinrich Wieland as Professor of Organic Chemistry at the Technical University of Munich. From April 1, 1921 until his death he held the position of Professor at the Technische Hochschule (Technical University) in Munich teaching and researching organic chemistry. From 1911 Fischer studied the pyrrole group of the heterocyclic compounds. In 1915 he showed that the urine and faeces of a case of congenital porphyria, a disease then recently discovered, contained uroporphyrin and coproporphyrin. At the Technical University in Munich, he immediately began to build up a large and tightly organised staff that reached industrial standards in performance and equipment. His main interest and his greatest research successes were in the field of investigating the structure of pyrrole dyes (“colored pigments”) found in human body fluids such as bile or blood. The origin of the name “Pyrrole” comes from the Greek (pyrros = fiery red). His scientific activity was mainly focused on the study of blood, bile and leaf pigments, as well as pyrrole chemistry, with the aim of synthesizing the natural pigments of pyrrole.



Hans Fischer in 1904, in Marburg

In order to clarify the composition of the pyrrole dyes, Fischer breaks them down into smaller fragments by defined reactions, the structure of which in turn has to be proven by synthesis. This provides an overview of the entire chemistry of pyrrole, which Fischer lays down in a three-volume work. The synthesis of pyrrole dyes is an extremely difficult task due to the immensely diverse reaction possibilities of the molecules involved. The first synthesis of a porphyrin (consisting of individual pyrrole rings) in 1926 was an enormous success.

In 1929, he researched the composition and structure of haemin, a component of the red blood pigment. In 1935 he also clarified the constitution of the green leaf pigment of plants, chlorophyll. The plant chlorophyll is a green pigment, which is structured similarly to haemoglobin. It also consists of two different parts, one of which is very similar to the “haem complex”, except that in the middle of the complex there is magnesium instead of iron.

During his career he wrote nearly 130 papers on that subject. Richard Willstätter had shown about 1912 that plants contain two chlorophylls: chlorophyll a and chlorophyll b. From chlorophyll he obtained three different porphyrins, and from these etioporphyrin, which he considered identical with the etioporphyrin obtained from hemoglobin. Fischer started his researches here, and from the three porphyrins he obtained two distinct etioporphyrins.

Fischer worked out the structural formulas for both biliverdin and bilirubin.



Hans Fischer in his lab

In 1942 he synthesised biliverdin, and in 1944 he effected the even more difficult synthesis of bilirubin. In 1929 he was awarded the “Liebig Medal” for his knowledge of bilirubin and haemoglobin.

Ultimately, Hans Fischer was awarded the Nobel Prize for Chemistry in 1930 “for his researches into the constitution of haemin and chlorophyll and especially for his synthesis of haemin” (motivation for awarding the prize).

Wishing to tackle the synthesis of chlorophyll, but seriously depressed by the bombing of the Munich Chemical Institute, he committed suicide before completing the synthesis, one month before the end of the Second World War. The synthesis of chlorophyll was completed in 1960 simultaneously and independently by Woodward at Harvard and Munich.

His innumerable articles are most of them published in the “Liebigs Annalen der Chemie” and in the “Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie”. The results of the work of Hans Fischer and his colleagues have been published in more than 500 publications, and numerous new chemical compounds have been presented in his work. His research forms the solid foundation of organic chemistry.

In recognition of his achievements, Hans Fischer was appointed “Geheimer Regierungsrat” (Privy Councillor) in 1925 and in 1937 the Royal Society of London bestowed on him the “Davy Medal”. Harvard University awarded him an honorary doctorate in 1936. He gave his name to the non-profit Hans Fischer Society based in Munich. The lunar crater Fischer was named after him (and Hermann Emil Fischer) in 1976.

In 1935 Professor Fischer married Wiltrud Haufe.

At the end of the Second World War, Hans Fischer’s institute lies in ruins and a resumption of research seems impossible for the first time. In a conversation about the future possibilities, in March 1945, a young colleague told him that he could soon resume his research with the help of his pupils in industry and especially abroad. He only said, “I can only work here and I will not live to see it again”. In depression over the destruction of his institute, Hans Fischer decided to put an end to his life shortly afterwards on Easter Saturday 1945.

Fischer was not only a superb research chemist but also a very fine administrator of a research institute, and he was extremely popular with his staff and students. He was a keen mountaineer, skier, and motorist, despite the fact that as a young man he had suffered from serious surgical tuberculosis.

The Nobel Prize winner was a personality who was not immediately apparent to everyone, not a fascinating phenomenon at first glance, but for all those who got to know him better he was impressive, inspiring and above all endearing.



Hans Fischer

### **Publications**

- *Die Chemie des Pyrrols*, 3 vols., 1934-1940.

## **Friedrich Bergius**



11 October 1884-30 March 1949

German chemist

**Nobel Prize for Chemistry in 1931**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences,**

**4 June 1937**

### **Brief Biographical Notes**

Friedrich Bergius was born at Goldschmieden, near Breslau, within the German Empire's Prussian Province of Silesia, on October 11, 1884. He was the son of the factory owner Heinrich Bergius (1848-1906), who ran the Chemische Fabrik Goldschmieden and came from an old German family who had already earned merits in the field of science. Among his ancestors we find Professor Johannes Bergius in Frankfurt (Oder), who served as court preacher at the Brandenburg court, and Karl Julius Bergius, professor of economics in Breslau. The mother Marie née Haase was the daughter of the famous classical philologist Friedrich Haase. Friedrich Bergius had four sisters: Johanna, Frieda, Julie and Margarete.

After attending a grammar school, Bergius acquired some practical knowledge in the laboratory of a metallurgical plant. In 1903 he started studying chemistry and chemical technology at the University of Wroclaw (Breslau). The outstanding professors with whom he studied included Walter Herz (1875-1930), Albert Ladenburg (1842-1911) and Richard Abegg (1869-1910). In 1907 he

received his doctorate in Leipzig from Arthur Hantzsch (1857-1935) with the topic “On Absolute Sulphuric Acid as a Solvent”.

He then moved for two semesters to Berlin and worked at the Institute of Physical Chemistry on the chemical equilibrium of gas reactions, where he met the chemist Matthias Pier. He expanded his knowledge in 1909 under Fritz Haber (1868-1934) in Karlsruhe by gaining additional knowledge in the field of high-pressure reactions.

In 1909 he moved to the Physikalisches Institut in Hanover, where Max Bodenstein used to teach. Due to the inadequate safety equipment at the Institute, Bergius set up a private laboratory in the immediate vicinity of the Institute. There he started working on heterogeneous high-pressure reactions at temperatures of 500°C and pressures of 200 atmospheres. Initially, he dealt with the production of hydrogen gas by the action of water and coal at high pressures (200 atmospheres) and high temperatures.

He was able to determine by chemical analyses that, under these conditions, the peat in the reactor was transformed into a coal-like substance in just a few minutes by the coalification process, a process that takes several million years in nature. Cellulose, lignin or wood could also be converted into a hard coal-like compound.

In 1912 Bergius became a lecturer in physical and technical chemistry at the TH Hannover based on his habilitation thesis “Anwendung hoher Drucke bei chemischen Vorgängen und die Nachbildung des Entstehungsprozesse der Steinkohle” (“Application of High Pressures in Chemical Processes and the Simulation of the Formation Process of Hard Coal”) supervised by the experts Max Bodenstein and Hermann Ost.



Friedrich Bergius and his wife  
in 1931

In the summer of 1913, an associate of Bergius, H. Specht, converted the resulting char product of peat at 450°C and a hydrogen pressure of 150 atmospheres into a benzene-like organic liquid. The experiment was repeated with lignite and hard coal and a benzene-like organic liquid was also formed.

In 1913 he applied for a patent for a process for “coal liquefaction”. Through this process, which involved the hydrogenation of coal, he laid the basis for the subsequent Bergius-Pier process, which made it possible to produce synthetic fuels independently of crude oil.

On 1 January 1914 Bergius became associated with the Goldschmidt Aktien Gesellschaft at Essen and took over the headship of its scientific laboratory. The famous Bergin Works at Mannheim-Rheinan were begun in 1916, but the Bergius process of coal liquefaction required ten years of research and the expenditure of \$3,000,000 before its practical success was assured. Factories were built in various parts of Germany. The I. G. Farben Industrie purchased rights to the process and Standard Oil of New Jersey secured the American rights. Erik Haegglund, the internationally known Swedish authority on wood chemistry, had worked on the problem around 1917, and then devoted himself to other topics. Bergius persuaded Haegglund to join forces with him and the Bergin corporation was formed. Bergius induced Dutch capitalists and Scotch distillers to invest \$1,000,000. After preliminary tests in Switzerland, a full sized plant was erected at Rheinau. In 1924 Theodor Goldschmidt AG withdrew from the consortium and Bergius continued to work there. Soon the first money was spent, and Bergius

asked his backers to put up another million dollars. Larger projects were not possible without sufficient capital. Inflation and banking crises clashed unfavourably with entrepreneurial projects. The company got into increasingly serious financial difficulties. Bergius also had to make personal financial contributions time and again. A bailiff travelled with Bergiusto Sweden to receive the Nobel Prize and confiscated the prize money. From 1933 the situation

improved because the Nazi State was interested in the further development of the Bergius proceedings within the framework of the autarchy policy so that Bergius could obtain state funds for his enterprise. Bergius became a member of the NSDAP and got to know its leading representatives personally. His attitude towards the Third Reich was positive, enhanced by his national conservative views.

In 1936, however, when Bergius suggested that the investors double the stakes once again, they refused and let the Nazi government secure the complete control of a process which was to attain crucial importance for Germany's war effort.



Friedrich Bergius with Prince Karl von Schweden in 1931, the year he received the Nobel Prize in Chemistry

In 1938 he tried to rent or buy the Rhenanenhäuser in Heidelberg's old town to set up a chemical laboratory. Due to the financial difficulties of his undertakings, Bergius had to use all his private assets and finally he had to sell his house in Heidelberg. But it didn't help, so he became a destitute inventor a short time later. He moved to Berlin. There, a private laboratory was made available to him for research purposes. While he was in Bad Gastein, Austria, his laboratory and his house were destroyed by an air raid. The rest of the war he stayed in Austria.

In 1908 Bergius married Margarethe Sachs (1885-1961) in Hanover. From this marriage his daughter Renate (1910-1988) and his son Johannes (1916-1988) were born. The marriage was dissolved in 1922. In second marriage Bergius married Ottilie Kratzert (1896-1972) in Heidelberg. A son Wolfgang (1925-1975) was born from this marriage.

After the war his citizenship was called into question because of his collaboration with IG Farben, resulting in his departure from Germany to work as an adviser in Italy, Turkey, Switzerland and Spain. He migrated to Argentina, where he worked as technical adviser in the Combustibles Division of the Ministry of Industry. He died only a few months later, in Buenos Aires, on 30 March 1949, and was buried in the Cementerio Alemán next to La Chacarita Cemetery.

This eminent chemist, successful industrialist, and keen business man visited America on several occasions, participating particularly in international bituminous coal conferences held in Pittsburgh. The record of his publications from 1925 to 1938 shows at least one important, comprehensive discussion almost each year, many of these representing major addresses at international conferences. Honours came to him from U.S.A., England, and his own country.



Friedrich Bergius in his lab

Those included numerous medals, honorary memberships in scientific and technical societies, and honorary degrees.

In 1931, the Nobel Prize for chemistry was equally divided between Friedrich Bergius and Carl Bosch (the latter chiefly responsible for the technical

application of the Haber process) “for their services regarding the invention and development of chemical high-pressure methods.”

When Harvard University at its Tercentenary in 1936 conferred an honorary Sc.D. (doctor of science) on Friedrich Bergius the motivation read: “A modern magician, his knowing touch transforms coal to oil.”

### **Publications**

- *Anwendung hoher Drucke bei chemischen Vorgängen und die Nachbildung des Entstehungsprozesses der Steinkohle*, 1913.
- *Verfahren zur Herstellung von flüssigen oder löslich organischen Verbindungen aus Steinkohle und dergleichen*, 1913.
- *Die Verflüssigung der Kohle*, 1925.
- *Beiträge zur Theorie der Kohleentstehung*. In: *Die Naturwissenschaften*, 1928.
- *Die Herstellung von Zucker aus Holz und anderen Naturstoffen*, 1931.
- *Chemische Reaktionen auf hohem Druck*. Nobelpreisvortrag, 1932.
- *Nährstoffe aus deutschem Holz*, 1933.
- *Ein deutscher Erfinder kämpft gegen die englische Blockade von Edar von Schmidt-Pauli*, Berlin 1943.



## Werner Karl Heisenberg



5 December 1901-1 February 1976

German physicist

**Nobel Prize for Physics in 1932**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences,**

**4 June 1937**

### **Brief Biographical Notes**

Werner Karl Heisenberg was born in 1901 in Würzburg into a family of teachers: his father Kaspar August Heisenberg was a teacher at the city's high school and a university assistant in Byzantine literature, and his mother Annie Wecklein was the daughter of the director of the school in which Werner and his older brother Erwin were studying. In 1909 when he was nine years old, the family moved to Munich, where his father got a job at the university and became Germany's only *ordentlicher Professor* (ordinarius professor) of medieval and modern Greek studies. Heisenberg attends Maximilian High School there; he is taught languages, mathematics and music, plays the piano and is also a boy scout. But it was only after 1920 that he really became, within the youth movement, a hiker throughout the country and an amateur and assiduous practitioner in many fields of sport.

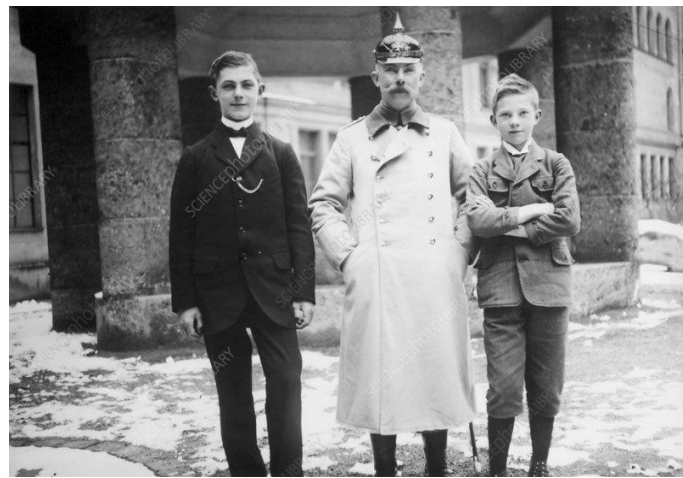
He studied physics and mathematics from 1920 to 1923 at the Ludwig Maximilian University of Munich – where he studied under Arnold Sommerfeld

and Wilhelm Wien - and the Georg-August University of Göttingen – where he studied physics with Max Born and James Franck and mathematics with David Hilbert. He received his doctorate in 1923, in Munich under Sommerfeld. In Göttingen, under Born, he completed his habilitation in 1924 with a Habilitationsschrift (habilitation thesis) on the anomalous Zeeman effect.

In June 1922, in Göttingen, Heisenberg met Niels Bohr for the first time, and this encounter had a significant and unabated effect on him.

At the age of 23, Heisenberg retired on the island of Helgoland to treat an allergy to flower pollens. The young assistant at the University of Göttingen developed there the first formalisation of quantum mechanics, published in 1925,

at the same time as Erwin Schrödinger. However, the mathematical formalism is different; Heisenberg adopts a non-commutative matrix formalisation, known as the “matrix mechanics”, whereas Schrödinger uses a wave approach, by solving wave functions on the basis of differential equations. For this reason, it is initially believed that the two theories are



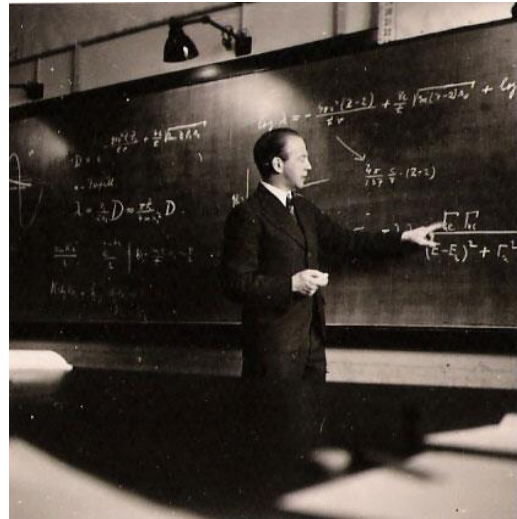
W. K. Heisenberg (right) with his father and brother

distinct, but the following year Schrödinger establishes the mathematical equivalence of the two formulations. Nevertheless, at the level of the physical significance, these two currents of quantum mechanics remain in opposition. Albert Einstein, who never appreciated the abstruse matrix formalism, positions himself as a scientific opponent of these theoretical constructions.

From 1924 to 1927, as Privatdozent at Göttingen, Heisenberg was qualified to teach and examine independently, without having a chair. From 17 September 1924 to 1 May 1925, under an International Education Board Rockefeller Foundation fellowship, Heisenberg went to do research with Niels Bohr, director of the Institute of Theoretical Physics at the University of Copenhagen. His seminal paper, “*Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen*” (“*On Quantum Theoretical Re-interpretation of Kinematic and Mechanical Relations*”), was published in September 1925. He returned to Göttingen and, with Max Born and Pascual Jordan developed the matrix mechanics formulation of quantum mechanics. On 1 May 1926, Heisenberg began his appointment as a university lecturer and assistant to Bohr in Copenhagen. It was in Copenhagen, in 1927, that Heisenberg developed his

uncertainty principle, for which he initially used the word “*Ungenauigkeit*” (imprecision), not uncertainty, to describe it. The uncertainty principle, or rather the "principle of indeterminacy", states that the determination of certain pairs of classical physics values, such as position and amount of movement, cannot be done with arbitrary precision.

In 1927, Heisenberg was appointed *ordentlicher Professor* (professor ordinarius) of theoretical physics and head of the department of physics at the University of Leipzig. The same year, he attended the Solvay congress which opposed physicists as to the interpretation of this principle and quantum mechanics in general. During Heisenberg’s tenure at Leipzig, the high quality of the doctoral students and post-graduate and research associates who studied and worked with him is clear from the acclaim many later earned. We are proud to cite among his numerous doctoral students the famous Romanian scientist Șerban Țițeica.



W. K. Heisenberg at the board

In early 1929, Heisenberg and Pauli submitted the first of two papers laying the foundation for relativistic quantum field theory. Also in 1929, Heisenberg went on a lecture tour in China, Japan, India, and the United States. In the spring of 1929, he was a visiting lecturer at the University of Chicago, where he lectured on quantum mechanics. From 1929 onwards, he worked with Wolfgang Pauli on the development of quantum field theory.

He received the Nobel Prize in Physics in 1933 (but for the year 1932) “for the creation of quantum mechanics, the application of which has, among other things, led to the discovery of allotropic varieties of hydrogen” (i. e. orthohydrogen and parahydrogen).

The Nazis came to power in 1933. In 1934 Arnold Sommerfeld retired and proposed Heisenberg to replace him. But the Nazi Government refused because the latter was not a member of the party and was not known to be a supporter of the Führer. This misunderstanding persisted and finally a pronazi was appointed to the chair of physics at the University of Munich (1935). It’s a defeat for Heisenberg. Despite this disappointment, Heisenberg will continue to oppose the regime. In 1936 an article in the *Volkischer Beobachter*, the Nazi party’s daily newspaper, denounced the “Jewish physics” (the Jews and their associates) that

had invaded the German university, and urged that these elements be purged in order to restore a German Aryan university. Heisenberg is not mentioned but he is clearly targeted. He then asked the *Volkischer Beobachter* for a right of reply, which was obviously refused. On July 15, 1937, the SS newspaper, the *Schwarze Korps*, publicly accused him of “doing Jewish physics”, of being “the spirit of Einstein’s spirit”. Heisenberg is insulted, he is accused of being “the white Jew of science”; the newspaper went so far as to ask for his death, his “elimination”. Heisenberg is justifiably afraid for his life.

Fortunately, his mother was a very good friend of Himmler’s mother, the head of the SS, who decided to open an official investigation. A year later, Heisenberg was practically rehabilitated, the attacks stopped; in exchange, he pledged not to speak of “Jewish physics” anymore, not to mention publicly the names of Einstein and Bohr. However, he is not part of the military nuclear research programme. It was not until 1942, when the programme was abandoned by the military, that he took its lead.

As early as December 1938, researcher Otto Hahn had discovered nuclear fission. The way to a reactor and a nuclear bomb is open. A German military programme (*Uranverein*) was set up to develop the first nuclear bomb in history. Heisenberg is not included in this programme, but he works on the civilian component of the matter: the development of a nuclear reactor. At the end of 1941 the military programme was officially abandoned because it was too expensive and only the civilian section was preserved.

On 4 June 1942, Heisenberg was summoned to report to Albert Speer, Germany’s Minister of Armaments, on the prospects for converting the *Uranverein*’s research toward developing nuclear weapons. During the meeting, Heisenberg told Speer that a bomb could not be built before 1945, because it would require significant monetary resources and number of personnel. About 70 scientists worked for the program, with about 40 devoting more than half their time to nuclear fission research. After 1942, the number of scientists working on applied nuclear fission diminished dramatically.

From 1942 to 1945, Heisenberg was the head of the Kaiser-Wilhelm Institute of Physics in Dahlem and a professor at Humboldt University in Berlin, so he was in charge of the German nuclear programme, which officially had no military purpose. Heisenberg could not develop his first nuclear reactor. On June 23, 1942, his prototype nuclear reactor exploded. Allied bombardments on Germany and budgetary and raw material restrictions prevented Heisenberg from fulfilling his project. It was with great surprise that he learned of the explosion of the atomic bomb in 1945.

However, between 1941 and 1944, Heisenberg engaged in several Nazi propaganda trips to Hungary, Denmark, the Netherlands and Poland, acting as a cultural eminence accompanied by party officials and celebrated by the military

occupation authorities, in an attempt to win the local elites over to collaboration. And during his talks with Niels Bohr in Copenhagen in September 1941, he told him his “firm conviction that Germany would win the war and that we were crazy to have any hope (as to its defeat) and refuse cooperation”, and gave him the clear impression that “under his leadership, everything was done in Germany to produce nuclear weapons”. This meeting throws a chill between Heisenberg and Bohr.

After the war Heisenberg presented himself as a scientist capable of building the bomb, but who refused to do so in order not to serve Hitler. Historians remain divided on Heisenberg’s real intentions to make the bomb.

From 24 January to 4 February 1944, Heisenberg travelled to occupied Copenhagen, after the German army confiscated Bohr’s Institute of Theoretical Physics. He made a short return trip in April. In December, Heisenberg lectured in neutral Switzerland. The United States Office of Strategic Services sent agent Moe Berg to attend the lecture carrying a pistol, with orders to shoot Heisenberg if his lecture indicated that Germany was close to completing an atomic bomb.

In January 1945, Heisenberg, with most of the rest of his staff, moved from the Kaiser-Wilhelm Institut für Physik to the facilities in the Black Forest.

The Alsos Mission was an Allied effort to determine if the Germans had an atomic bomb program and to exploit German atomic related facilities, research, material resources, and scientific personnel for the benefit of the US. This allowed the American task force of the Alsos Mission to take into custody a large number of German scientists associated with nuclear research.

On 30 March, the Alsos Mission reached Heidelberg, where important scientists were captured. Their interrogation revealed Heisenberg was at Heisenberg’s laboratory in Hechingen, and that the experimental natural uranium reactor that Heisenberg’s team had built in Berlin had been moved to Haigerloch. Heisenberg was captured and arrested in Urfeld, on 3 May 1945, in an alpine operation in territory still under control by German forces. He was taken to Heidelberg. Germany surrendered just two days later. Heisenberg would not see his family again for eight months, as he was moved across France and Belgium and flown to England on 3 July 1945.

The Farm Hall transcripts (July 1945-January 1946) reveal that Heisenberg, along with other physicists interned at Farm Hall - a wiretapped house in Godmanchester near Cambridge were glad the Allies had won World War II. Heisenberg told scientists that he had never contemplated a bomb, only an atomic pile to produce energy. The morality of creating a bomb for the Nazis was also discussed. Only a few of the scientists expressed genuine horror at the prospect of nuclear weapons, and Heisenberg himself was cautious in discussing the matter.

Werner Heisenberg, who had grown old prematurely, continued his work in physics after the war and defended the creation of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Council).

In 1947, Heisenberg lectured in Cambridge, Edinburgh and Bristol. He contributed to the understanding of the phenomenon of superconductivity with a paper in 1947 and two papers in 1948.

In 1952, Heisenberg served as the chairman of the Commission for Atomic Physics of the DFG. Also that year, he headed the German delegation to the European Council for Nuclear Research (CERN). In 1953, Heisenberg was appointed president of the Alexander von Humboldt-Stiftung by Konrad Adenauer and served until 1975.

In late 1955 to early 1956, Heisenberg gave the Gifford Lectures at St Andrews University, in Scotland, on the intellectual history of physics. The lectures were later published as *Physics and Philosophy: the Revolution in Modern Science*. During 1956 and 1957, Heisenberg was the chairman of the *Arbeitskreis Kernphysik* (Nuclear Physics Working Group) of the *Fachkommission II Forschung und Nachwuchs* (Commission II Research and Growth) of the *Deutschen Atomkommission* (DAtK, German Atomic Energy Commission).

He also collaborated with the International Institute of Atomic Physics in Geneva, was a member of the Institute's Scientific Policy Committee, and for several years was the Committee's chairman. He was one of the eight signatories of the Memorandum of Tübingen which called for the recognition of the Oder-Neiße line as the official border between Germany and Poland and spoke against a possible nuclear armament of West Germany.

He held membership of many prestigious institutions, such as the Royal Society of London, the Berlin Academy of Sciences, the Saxon Academy of Sciences, the Leopoldine Academy, Accademia Nazionale dei Lincei, the Pontifical Academy of Sciences, the Academy of Sciences and Humanities of Bavaria, the Academy of Sciences of Göttingen, Göttingen Eighty, the Royal Academy of Sciences of Sweden, the Dutch Royal Academy of Arts and Sciences, the American Academy of Arts and Sciences, the Bavarian Academy of Fine Arts, the National Academy of Sciences of the United States of America.



W. K. Heisenberg with his wife

In January 1937 Heisenberg met Elisabeth Schumacher (1914–1998) at a private music recital. He married her on 29 April. Fraternal twins Maria and Wolfgang were born in January 1938 and five more children followed over the next 12 years: Barbara, Christine, Jochen, Martin and Verena.

Heisenberg died of cancer of the kidneys and gallbladder at his home, on 1 February 1976. The next evening, his colleagues and friends walked in remembrance from the Institute of Physics to his home and each put a candle near the front door. He is buried at Munich Waldfriedhof. Heisenberg was raised and lived as a Lutheran Christian.

Heisenberg authored several popular science books, as well as a book entitled *Der Teil und das Ganze (Physics and Beyond)*, about his life, his friendship with Niels Bohr and the evolution of quantum physics. The book, a chain of conversations, covering the course of his life, became a popular success, but was regarded as troublesome by historians of science.

“Science is - said he in *Physics and Beyond* - so to speak, the manner in which we confront, in which we argue about, the objective side of reality. Religious faith, on the other hand, is the expression of the subjective decisions that help us choose the standards by which we propose to act and live....I myself do not feel altogether happy about this separation. I doubt whether human societies can live with so sharp a distinction between knowledge and faith.”

### **Publications**

- *Über quantenmechanische Kinematik und Mechanik*. 1926.
- With Born, Jordan: *Zur Quantenmechanik II*, 1926.
- With Euler: *Konsequenzen aus der Diracschen Theorie des Positrons*, 1936.
- *Der unanschauliche Quantensprung*, 1946.
- *Mesonenerzeugung als Stoßwellenproblem*, 1952.
- *La recherche nucléaire en Allemagne*, 1955.
- *Die Entwicklung der Deutung der Quantentheorie*, 1956.
- *Die Rolle der modernen Physik in der Entwicklung des Denkens*, 1961.
- *Gespräche über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion*. 1970.
- *Die Bedeutung des Schönen in der exakten Naturwissenschaft*, 1971.
- *Schritte über Grenzen*, 1971.

- *Naturwissenschaftliche und religiöse Wahrheit*, 1973.
- *Collected works*, 1984.
- *Physikalische Prinzipien der Quantentheorie*, 1930.
- *Die mathematische Gesetzmäßigkeit der Natur*, 1950.
- *Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik*. 1969.
- *Ordnung der Wirklichkeit*, 1989.
- *Physik und Philosophie*, 2000.
- *Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft*, 1947.
- *Sources of quantum mechanics*, 1967 .
- *Einführung in die einheitliche Feldtheorie der Elementarteilchen*, Stuttgart 1967.



## **Paul Karrer**



9 April 1889-18 June 1973

Swiss chemist

**Nobel Prize for Chemistry, in 1937**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences,**

**7 June 1942**

### **Brief Biographical Notes**

Paul Karrer was born of Swiss parents on 21 April 1889 in Moscow where his father practised as a dentist. The family originated from Teufenthal and Oberentfelden in the canton of Aargau. They returned to Switzerland in 1892 and lived for the first three years in Erlenbach near Zurich. The rest of Karrer's childhood and his years of adolescence were spent in the small country parish of Wildegg again in Aargau, from where he attended the primary school in nearby Moriken, the district school in Lenzburg and the excellent gymnasium in Aarau, where teaching was based on the motto of 'Observe, think and then speak', an axiom to which Karrer held fast for the rest of his life. Here he was encouraged to take up a scientific career.

In 1908 Karrer started to study chemistry at the University of Zurich, where Alfred Werner, the originator of the co-ordination theory (winner of the Nobel Prize for Chemistry in 1913), was professor. Karrer took his Ph.D. degree under Werner for his work on cobalt complexes, in 1911. After receiving his doctorate, he continued to work as an assistant at the Institute of Chemistry. He then

obtained a position as a chemist under the direction of Paul Ehrlich (winner of the Nobel Prize in Physiology or Medicine in 1908) at Georg Speyer Haus (Frankfurt). In 1919, he was appointed Professor of Chemistry and Director of the Institute of Chemistry. His brother Walter Karrer was also a chemist.

Karrer always considered his five and a half years in Frankfurt as one of the most stimulating periods of his life. The insight into chemical and biochemical problems, many connected with medical research, undoubtedly influenced greatly his choice of the study of natural products as his life's work. As during the progress of World War I conditions became rather unpleasant, Karrer, for a short time, served on the Swiss frontier in his capacity as an artillery officer of the Swiss army. When Ehrlich fell ill and died in 1915, Karrer was appointed leader of the chemical research in the Georg Speyer Haus and there he first started to work on plant products. Nevertheless, in 1918 it was without any hesitation that he accepted the call to be an associate professor in organic chemistry at the University of Zurich – and he taught and researched for 40 years at the same institution. A. Werner also died in December 1919. Karrer was chosen to be his successor as full professor and director of the Chemical Institute. All his life Karrer felt deeply indebted to his two teachers, Ehrlich and Werner.



Paul Karrer in his laboratory  
at the University of Zurich

He changed radically the nature of the research in the institute, replacing work on inorganic topics by that on the chemistry of natural products. He also established the physical chemistry department under V. Henri. All his life as a researcher Karrer paid the greatest attention to the methods of isolation and spectroscopic characterisation.

In the period 1918-26 carbohydrates, glucosides, polysaccharides, amino acids, tannins, lecithins and aromatic hydroxy carbonyl compounds were the main subjects of his research. A very important finding was proving that all the then known natural amino acids belonged sterically to the same series. His results from the study of 'polymeric carbohydrates' were difficult to explain, but they were published all together in a monograph in 1925.

Plant dyes had interested Karrer from an early stage, and he worked on them throughout his career. He achieved particular success with the carotenoids – chemical compounds that give fruit and vegetables such as carrots, tomatoes, saffron, and bell peppers, their colours of yellow, orange, or red.

Karrer was able to use chemical analysis to establish the structure and composition of many such carotenoid compounds. Moreover, he identified a link to the vitamins essential to the human body. In the early 1930s, he was able to demonstrate that vitamin A, partially responsible for physical growth and also for the development of rhodopsin in the eye, was generated by the body from the red carrot pigment, beta carotene, by splitting the molecule. He was also the first scientist to determine the structure of this important vitamin.

This was the first time that the structure of a vitamin or one of its precursors was established. George Wald, who would later receive the Nobel Prize in Physiology or Medicine in 1967, worked for a while in Karrer's laboratory to study the role of vitamin A in the retina. Later, Karrer confirmed the chemical structure of ascorbic acid (vitamin C) and extended his research to vitamin B2 and vitamin E. His important contributions to flavine chemistry allowed lactoflavin to be identified as part of a complex that was thought to be vitamin B2 at the time.



Paul Karrer and Walter Norman Haworth with whom he shared the Nobel Prize and his wife, Violet Haworth

In 1937 Karrer was awarded the Nobel Prize in Chemistry for his work on carotenoids and flavins as well as on Vitamin A and B2. He shared the prize with Walter Norman Haworth who was distinguished for his work on carbohydrates and vitamin C. At the presentation of the award Karrer recalled that his teachers, A. Werner and P. Ehrlich, had received the same award 24 and respectively 29 years previously.

In 1938 vitamin E was synthesised for the first time; this was of great importance, both economically and commercially. In 1939 there followed the preparation of pure vitamin K<sub>x</sub> (phylloquinone) from alfalfa. In 1946 Karrer directed his attention to a new field, the curare alkaloids, obtained from the calabash arrow poison of South American natives.

From 1950 to 1952 Karrer served as Rector of Zurich University. In 1958 he, along with Hoffmann-La Roche, set up in the scientific pavilion of the World Exhibition in Brussels an exhibit 'Fat-soluble vitamins and carotenoids'.

Paul Karrer had an astonishing sense for research topics that were both scientifically important and commercially interesting, as shown by the 78 patents he registered during his career. His research findings are not only milestones in basic chemical and biological research; they also helped lay the foundations for the success of the chemical industry in Switzerland.

Karrer's bibliography comprises 1042 papers and 78 patents, including a manual *Lehrbuch der Organischen Chemie (Organic Chemistry Manual)* which appeared in 1927, and was published in 13 editions and 7 languages. For countless students all over the world it has served as their introduction to organic chemistry and as a basis for further study and, even today, is useful to research workers on natural products as a comprehensive substance-orientated first reference work.

Paul Karrer had a quiet humour hidden beneath his outward seriousness. In 1911 while still an assistant he wrote a comedy, *Drehen und Spalten (Rotating and Resolving)*, in which he performed, along with some of his students, at the Christmas party of Werner's institute. The play showed, besides original construction, excellent rhyming and unusual ideas.

In 1959, at the age of 70, he handed over the direction of the institute to H. Schmid who had carried out the research on the curare alkaloids with him.

The Foundation for the Paul Karrer Lecture was established in Zurich on the 5th February, 1959 by the companies CIBA AG, J.R. Geigy, F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Sandoz AG, Société des Produits Nestlé AG and Dr. A. Wander AG as a result of suggestions made by friends and former students of Paul Karrer. The intention of the donors was to honour, in a befitting and suitable way, the contributions to the development of chemistry made by Paul Karrer, and to do this on the occasion of his 70th birthday (21st April, 1959) and his retirement at the end of the summer semester of 1959 after a forty year career as a professor of organic chemistry and the director of the Institute for Organic Chemistry at the University of Zurich. It was and still is the purpose of the Foundation to invite, either annually or biannually, an outstanding researcher in the field of chemistry to present a scientific lecture at the University of Zurich. The presentation of



Paul Karrer at the age of 70

the Paul Karrer Gold Medal is carried out in conjunction with this lecture. The Medal was created by the well-known sculptor Hermann Hubacher (born in Biel 1885, died in Zurich, 1976). The front of the Medal depicts a relief of the left-side profile of Paul Karrer, while the back is engraved with the words *Universität Zurich – Paul Kerrer Vorlesung* (University of Zurich - Paul Karrer Lecture). Among the recipients are at least twelve Nobel Prize winners for chemistry and for medicine and they have represented nearly all important research institutions of Europe and the USA.

He was a corresponding, associate or honorary member of numerous academies of sciences, such as the Royal Society, the National Academy of Sciences, the National Academy of Medicine, the Bavarian Academy of Sciences, the Leopoldina Academy of Sciences, the Royal Swedish Academy of Sciences, the Turin Academy of Sciences, the Indian Academy of Sciences, the Royal Netherlands Academy of Sciences. He has received honorary doctorate degrees from universities in Europe and America; they include Dr. med. Basle, Breslau, Lausanne and Zurich; Ph.D. Lyons, Paris, Sofia, London, Turin, Brussels and Rio de Janeiro; and Dr. Pharm. Madrid and Strasbourg. He was also a recipient of the French Legion of Honour, in 1954 (Commander). A Lunar Crater (52.1° S 141.8° W, 51 km. diameter) bears his name.

Karrer had excellent relations with his colleagues in both chemical and related fields such as biochemistry, biology, pharmacology and medicine. He has always looked for interdisciplinary discussions and cooperation.

Paul Karrer was a quiet, slightly built man of medium height. Owing to his state of health Karrer had to live a very regulated life, to which the whole institute and even his family geared themselves. But within that delicate frame dwelt an indomitable and resolute will allied to great intelligence. His punctuality, sense of duty and absolute reliability were proverbial. He was exceptionally well read and widely cultured, having an interest not only in science but also in the humanities. Anyone who was fortunate to know him well admired him for his self-discipline, industry, modesty and kindness.

In 1914 he married to his long-time sweetheart, Helene Frolich, the daughter of the director of the Psychiatric Clinic, Konigsfelden. Their happy marriage was blessed with three sons, Ehrlich (who died in infancy), Heinz and Jurg.

His enormous achievements were only made possible by the home life provided by his wife and two sons. He was especially appreciative that through his grandsons, who were devoted to him, he could keep in touch with young people even into his old age. Karrer lived simply although he was wealthy and experienced in financial matters. He did, indeed, own a beautiful house on the Zurichberg with a large garden. However, he never owned a car or a holiday home and he travelled to the institute each day by public transport.

Paul Karrer died after a long painful illness on 18 June 1971, in his eighty-third year. He is buried in Fluntern Cemetery in Zurich.

Here are a few sentences from one of his addresses as a final testament to his intellectual power: “Most fundamental results and discoveries in the arts and sciences were not made with any practical objective in mind but during disinterested efforts in the search for truth. I am of the opinion that what the people and the state need most today is a reawakening of respect for nature, for creation, for the individual and for justice.”

### **Publications**

- *Lehrbuch der organischen Chemie*, 1927.
- *Stereochemische Untersuchungen an Aminosäuren*.
- *Strukturaufklärung des Vitamins A (Retinol)*, 1931.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Squalens, die erste Synthese eines natürlich vorkommenden Triterpens*.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Vitamins B<sub>2</sub> (Riboflavin)*, 1932.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Vitamins E (Tocopherol)*, 1938.
- *Reindarstellung des Vitamins K<sub>1</sub> (Phyllochinon)*, 1939.

## Max Born



December 11, 1882 - January 5, 1970

German mathematician and physicist

**Nobel Prize laureate in Physics in 1954**

**Honorary Member of the Romanian Academy of Sciences**

**since June 4, 1937**

### **Short biographical data**

Max Born was a German physicist and mathematician who contributed to the development of quantum mechanics. He also made contributions to solid physics and optics and guided the work of a remarkable number of physicists in the 1920s and 1930s. Born was awarded the Nobel Prize in Physics in 1954 for "*fundamental research in quantum mechanics, especially in the statistical interpretation of wave function*".

Max Born was born in 1882 in Breslau, then in the German Empire, today in Poland, and known as Wrocław, into a family of Jewish origin. He was one of the two children of Gustav Born, anatomist and embryologist, former professor of embryology at the University of Breslau, and his wife Margarethe (Gretchen), born Kauffmann, from a family of industrialists in Silesia.

Originally educated at the König-Wilhelm-Gymnasium in Breslau, Born entered the University of Breslau in 1901. The German university system allowed students to move easily from one university to another, so he spent the summer semesters at the University of Heidelberg in 1902 and the University of Zurich in 1903. Colleagues from Breslau, Otto Toeplitz and Ernst Hellinger, spoke to him about the University of Göttingen, and Born went there in April 1904. At Göttingen, he found three renowned mathematicians: David Hilbert, Felix Klein and Hermann Minkowski. Very soon after his arrival, Born formed close ties with the latter two. From his first course with David Hilbert, Hilbert identified Born as having



Max Born at Göttingen

exceptional skills and selected him as a copyist, a role from which he had to write the course notes for the maths students in the reading room of the University of Göttingen. This position put Born in regular contact with Hilbert, during which time Hilbert's intellectual broadness served Born's fertile mind. Hilbert became Born's mentor after choosing him to be the first to fill the unpaid and semi-official post of his assistant. Born got in touch with Minkowski through his stepmother, Bertha, who knew Minkowski from dance classes in Königsberg. After being introduced, Born was invited to the Minkowski family home for Sunday meals. In addition, in the performance of his duties as a copyist and assistant, Born often saw Minkowski in Hilbert's house.

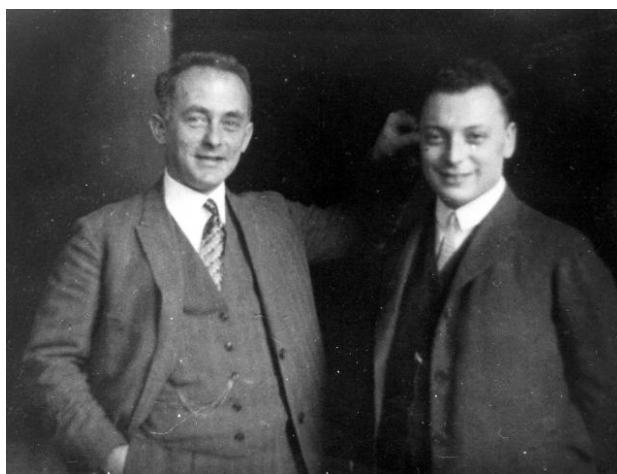
Upon graduation, Born was forced to perform military service, which he had postponed during his studies. He was enlisted in the German army, and posted in the 2nd Dragon Guard Regiment "Empress Alexandra of Russia", stationed in Berlin. The service was short-lived, he was discharged after an asthma attack in January 1907. He then went to England, where he was admitted to Gonville and Caius College, and studied physics for six months at the Cavendish Laboratory under J. J. Thomson, George Searle and Joseph Larmor. After returning to Germany, the Army recruited him again, and served in the 1st Silean Regiment "Great Elector" until he was again discharged after only six weeks of service. He then returned to Breslau, where he worked under the supervision of Otto Lumber and Ernst Pringsheim, hoping to obtain his habilitation in physics.

In 1912, Born met Hedwig (Edy) Ehrenberg, the daughter of a law Professor at the University of Leipzig and a friend of Carl Runge's daughter Iris. She was Jewish on the father's side, although she practiced Lutheranism when she married (August 2, 1913), as did his sister. Born settled as a young academic at Göttingen as a lecturer.



By the end of 1913, Born had published 27 works, including important works on relativity and the dynamics of crystalline structures, which became a book.

In 1914 he received a letter from Max Planck explaining that a new post as an Extraordinarius Professor had been created in the Department of Theoretical Physics at the University of Berlin. The job had been offered to Max von Laue, but he refused. Born agreed. The First World War was now in full swing. Soon after arriving in Berlin in 1915, he enlisted in a military signal unit. In October, he joined artillery-Prüfungs-Kommission, the Berlin research and development organization of the Army, under the command of Rudolf Ladenburg, who established a special unit dedicated to the new sound localization technology. In Berlin, Born formed a lifelong friendship with Einstein, who became a frequent visitor to Born's house. A few days after the November 1918 truce, Planck asked the Army to release Born from his post. A chance encounter with Fritz Haber that month led to discussions about how an ion compound is formed when a metal reacts with a halogen, today known as the Born-Haber cycle.



Max Born and Wolfgang Pauli in 1925

In April 1919 Born became Ordi

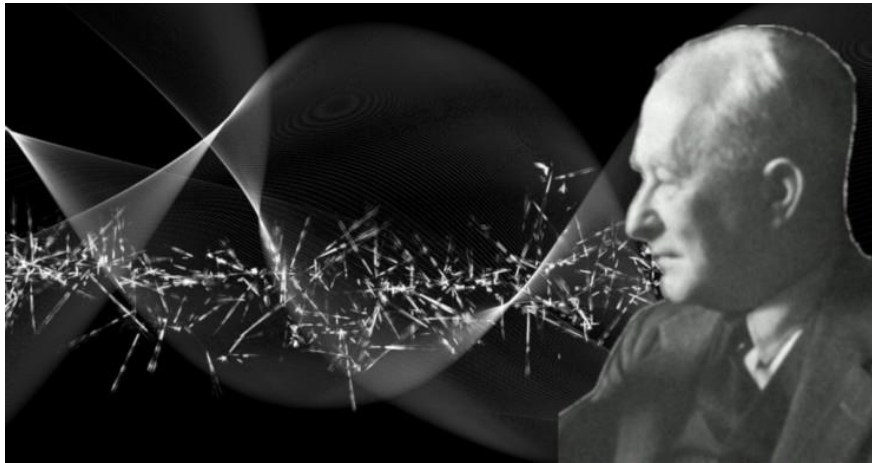
narius Professor and Director of the Institute of Theoretical Physics at the Faculty of Sciences of the University of Frankfurt am Main.

In his 12 years at Göttingen, between 1921 and 1933, Born had a collaborator with the same ideas in relation to scientific concepts, a clear advantage for teaching and research in the development of quantum theory. The approach of a close collaboration between theoretical and experimental physicists was shared by Born at Göttingen and Arnold Sommerfeld of the University of Munich, who was an Ordinarius Professor of Theoretical Physics and Director of the Institute of Theoretical Physics, and through this a leading driving force in the development of quantum theory.

On July 9, 1925, Heisenberg gave Born a document entitled *Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen* ("Reinterpretation by quantum theory of kinematic and mechanical relations") to revise and transmit it for publication. In the paper, Heisenberg formulated the quantum theory, avoiding concrete but unobservable representations of electron

orbits using parameters such as transition probabilities of quantum leaps, which required the use of two indices corresponding to the initial and final states. When Born read the paper, he recognized the formulation as one that could be transcribed and systematically expanded the language of the arrays, which he had learned from his studies under Jakob Rosanes at the University of Breslau.

In January 1933, the Nazi Party came to power in Germany. In May, Born was one of the six Jewish teachers in Göttingen who were suspended on paid terms; Franck had already resigned. In the twelve years, they had built one of the most important physics centers in the world in Göttingen. Born began looking for a new job, he wrote to Maria Göppert-Mayer of Johns Hopkins University and Rudi Ladenburg of Princeton University. The offerings soon began to come in waves, and he accepted one from St John's College at Cambridge, where he wrote a book popularizing science, the *Shaken Universe*, and a textbook, *Atomic Physics*, which soon became standard reading at university, being republished in seven editions.



Max Born and the formulation of quantum mechanics

In Edinburgh, Born promoted the teaching of mathematical physics. Born remained in Edinburgh until his 70th retirement age in 1952. He had two German assistants, Walter E. Kellermann and Klaus Fuchs, and together they continued to investigate the mysterious behavior of electrons. Born became a member of the Royal Society of Edinburgh in 1937, and of the Royal Society of London in March 1939.

After his retirement in 1954, he retired to Bad Pyrmont in West Germany. In October, he received the news that he had been awarded the Nobel Prize. His fellow physicists had never stopped nominating him. Franck and Fermi had nominated him in 1947 and 1948 for his work in the field of crystalline structures, and over the years he was also nominated for his work in the field of solid state, quantum mechanics and other subjects. In 1954, he received the award for

"*fundamental research in quantum mechanics, especially in the statistical interpretation of the wave function*" something he had worked on alone. In the Nobel lecture, he reflected on the philosophical implications of his work.

In retirement, he continued his scientific work and produced new editions of his books. He died at the age of 87 in a hospital in Göttingen on 5<sup>th</sup> of January 1970, and is buried there in the *Stadtfriedhof*, in the same cemetery as Walther Nernst, Wilhelm Weber, Max von Laue, Otto Hahn, Max Planck, David Hilbert.

### **Publications**

- *Statistical inerpretation of quantum mechanics. Nobel Lecture* – December 11, 1954.
- *Über das Thomson'sche Atommodell* Habilitations-Vortrag (FAM, 1909).
- *Dynamik der Kristallgitter* (Teubner, 1915) (Oxford, Clarendon Press, 1954).
- *Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physicalalischen Grundlagen* (Springer, 1920).
- *Vorlesungen über Atommechanik* (Springer, 1925).
- *Elementale Quantenmechanik* (Zweiter Band der Vorlesungen über Atommechanik), (Springer, 1930).
- *Optik: Ein Lehrbuch der elektromagnetische Lichttheorie* (Springer, 1933).
- *Moderne Physik* (1933).
- *The Restless Universe* (Blackie and Son Limited, 1935).
- *Experiment and Theory in Physics* (Cambridge University Press, 1943).
- *Natural Philosophy of Cause and Chance* (Oxford University Press, 1949).
- *Physics in My Generation: A Selection of Papers* (Pergamon, 1956).
- *Physik im Wandel meiner Zeit* (Vieweg, 1957).
- *Physik und Politik* (VandenHoeck und Ruprecht, 1960).
- *Zur Begründung der Matrizenmechanik* (Battenberg, 1962).

## George Emil Palade



November 19, 1912 – October 8, 2008

American physician and scientist of Romanian origin

**Laureate of the Nobel Prize in Physiology and Medicine in 1974**

**Honorary member of the Romanian Academy of Scientists**

**since 1994**

### **Short biographical data**

**George Emil Palade** was an American physician and scientist of Romanian origin, a specialist in the field of cell biology. His research earned him the Nobel Prize in Physiology and Medicine in 1974. In 1986, in the United States, he was awarded the *National Medal of Science* in Biology for: "*fundamental (pioneering) discoveries in the field of an essential series of supercomplex, highly organized structures present in all living cells*".

George Emil Palade was born in Iasi in 1912 into a family of teachers, his father a philosophy teacher and his mother a high school teacher. His family lived on Sărărie (Saltire) Street.

At the age of 7, he began his schooling at School No.33 "*Mihail Kogălniceanu*" in Iași, located at 28, Lascăr Catargi street, where he studied for three years (1919-1922).

In 1923 he settled in Buzău where he continued his studies by enrolling at the "Alexandru Hasdeu" high school.

Although his father hoped that he would pursue, like his father, philosophy in Higher Education, he preferred to pursue a specific field to which he felt attracted, and with the support of other family members.

Thus, in 1930, he was admitted to the Faculty of Medicine at the University of Bucharest and, from his early years of studies, showed a special interest in biomedical sciences – without being attracted to clinical medicine, listening to and speaking with Francis Rainer and Andre Boivin, professors of anatomy and biochemistry. He graduated in 1940, obtaining the title of Doctor of Medicine with a thesis on problems of histological structures. From 1942 to 1945, Palade served in the Medical Corps of the Romanian Army.

Following his passion, from those years, he began working as an assistant in the anatomy lab.

A slender, handsome, dignified young man, measured in everything he did, with black hair, rich and piercing eyes, very open, with a lot of humor, George Emil Palade was also an exceptional student, who scored an A in all the exams given in Medicine, from admission to graduation, in 1936.

He then went to the Department of Anatomy headed by Professor Francis Rainer and became, in turn, a preparer, assistant and head of works, but at the same time followed medical training, becoming an external and an internal through competition.

After the war, exceptional medical personalities, such as Grigore T. Popa and Dimitrie Bagdasar, urged him to go abroad for a few years, in the UK or the US, to develop himself and become a true scientist.

After they gave him letters of recommendation, the only response he received was from the American Robert Chambers of New York University.

In 1940, he obtained the title of Doctor of Medicine with a thesis on problems of histological structures, "*The urinal tube of the dolphin*", for which an expedition in the Black Sea was even organized, for the live study of the dolphin.

After obtaining his doctorate, he was briefly an assistant in Internal Medicine, under the guidance of Prof. N. Gh. Lupu, during which time the scientist experienced a strong sense of maladjustment.



George Emil Palade in  
1941

In 1946 he married the magnate Nicolae Malaxa's daughter, Irina Malaxa, with whom he had two children: a daughter, Georgia Palade Van Dusen, and a son, Philip Palade. He went with his wife to the United States, where he was hired as a researcher at Rockefeller University in New York. There he met Albert Claude, the scientist who became his mentor. Claude worked at the Rockefeller Institute for Medical Research and invited Palade to work with him in the department of cellular pathology. George Palade realized the exceptional importance of electron microscopy and biochemistry in cytology studies. Since he wasn't a biochemist, he initiated a collaboration with Philip Siekevitz. Together they combined the methods of cell fractionation with electron microscopy, producing cell components that were morphologically homogeneous. Biochemical analysis of isolated mitochondrial fractions definitively established the role of these subcellular elements as a major energy producing component.

The most important element of Palade's research was the explanation of the cellular mechanism of protein production. It has highlighted RNA-rich intracytoplasmic particles, at which protein biosynthesis, called *ribosomes* or *Palade's corpuscles*, is performed. Together with Keith Porter, he edited *The Journal of Cell Biology*, one of the most important scientific publications in the field of cell biology.

In the 1960s, he continued to work in the field of intracellular secretion, using in parallel or successively both ways of dealing with this problem. The first mode uses exclusively the cell fraction method and was developed in collaboration with colleagues Philip Siekevitz, Lewis Greene, Colvin Redman, David Sabatini and Yutaka Tashiro. This approach led to the characterization of zimogen granules and the discovery of segregation of secretion products in the space of the endoplasmic reticulum. The second approach mainly used radioautograph methods and involved 'intact' animal experiments with sections of the pancreas. They were carried out in collaboration with Lucien Caro and in particular with James Jamieson. This series of experiences has largely led to ideas on intracellular protein synthesis and processing for off-cell export. An overall critical presentation of this approach can be found in the text of his speech at the Nobel Prize ceremony.



George Emil Palade accompanied by Sven Andersson, Swedish Foreign Minister and his wife, at the December 1974 Nobel Prize

In 1961, G. E. Palade was elected a member of the U.S. Academy of Sciences. In 1973 he left the Rockefeller Institute, transferring to Yale University, and since 1990 he has worked at the University of San Diego (California).

He visited his homeland on several occasions, for the letters from his brothers, grandchildren, parents could not keep him away for long. He first came to the country in December 1965, in a delegation of the U.S. Academy, to facilitate relations and exchanges of members between the two academies.

In 1969, during another visit to Romania, the scientist made a consistent report, addressed to President Nicolae Ceausescu, urging the communist authorities to let the researchers go abroad.

After the death of his first wife in 1970, the researcher of Romanian origin remarried in the US to Marilyn Gist Farquhar, also a researcher in the field of cellular biology, the two having no children.

Then, on November 1, 1971, Palade met with the Romanian head of state and managed to convince him to leave Maya and Nicolae Simionescu in the USA.

In 1973, he transferred from the Rockefeller Institute to Yale University.

In 1974, Dr. Palade was awarded the Nobel Prize in Physiology or Medicine, together with Albert Claude and Christian de Duve *for discoveries concerning the functional organization of the cell that were seminal events in the development of modern cell biology*, with reference to his medical research carried out at the Rockefeller Institute for Medical Research.



King Karl Gustav XVI handing George Emil Palade the insignia of the Nobel Prize

Palade's presentation at the official Nobel Prize ceremony took place on the 12<sup>th</sup> of December 1974, with the theme Intracellular Aspects of the Process of Protein Secretion. The text was published in 1992 by the Nobel Prize Foundation.

George Palade was elected as an honorary member of the Romanian Academy in 1975. In 1989 he was elected as an honorary member of the Romanian-American Academy of Arts and Sciences (ARA) at the University of California. In 1994 he was elected as an honorary member of the Romanian Academy of Scientists.

On 12<sup>th</sup> of March 1986, the President of the United States, Ronald Reagan, awarded him the *National Medal of Science* for his "*fundamental discovery*" of an

essential series of complex structures with high organization present in all biological cells.

In 2007, President Traian Basescu awarded him the National Order "Star of Romania" in the rank of Colan.

George Emil Palade died on October 7, 2008, in San Diego, California, in the United States at the age of 96. After the cremation, his ashes were scattered by his children in the Bucegi Massif, on the Dor Peak.

On 19 November 2012, 100 years after the scientist's birth, to honour the personality of George Emil Palade, the National Bank of Romania put into circulation a silver anniversary coin.

### **Publications about George Emil Palade**

- Singer, Manfred V (2003). „*Legacy of a distinguished scientist: George E. Palade*”. Pancreatology. Elveția. **3** (6): 518–9. doi:10.1159/000076328. ISSN 1424-3903. PMID 14730177.
- Haulică, I. „*[Professor doctor George Emil Palade at 90 years of age]*”. Revista medico-chirurgicală a Societății de Medici și Naturaliști din Iași. Romania. **107** (2): 223–5. ISSN 0300-8738. PMID 12638263.
- Tartakoff, Alan M (2002). „*George Emil Palade: charismatic virtuoso of cell biology*”. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. England. **3** (11): 871–6. doi:10.1038/nrm953. ISSN 1471-0072. PMID 12415304.
- Motta, P M (2001). „*George Emil Palade and Don Wayne Fawcett and the development of modern anatomy, histology and contemporary cell biology*”. Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia. Italia. **106** (2 Suppl 1): XXI–XXXVIII. ISSN 1122-6714. PMID 11730003.
- Farquhar, M G (1999). „*Glomerular permeability I. Ferritin transfer across the normal glomerular capillary wall. 1961*”. J. Am. Soc. Nephrol. UNITED STATES. **10** (12): 2645–62. ISSN 1046-6673. PMID 10589706.
- Raju, T N (1999). „*The Nobel chronicles. 1974: Albert Claude (1899-1983), George Emil Palade (b 1912), and Christian Réne de Duve (b 1917)*”. Lancet. ENGLAND. **354** (9185): 1219. doi:10.1016/S0140-6736(05)75433-7. ISSN 0140-6736. PMID 10513750.
- Sabatini, D D (1999). „*George E. Palade: charting the secretory pathway*”. Trends Cell Biol. ENGLAND. **9** (10): 413–7.



doi:10.1016/S0962-8924(99)01633-5. ISSN 0962-8924. PMID 10481180.

- Motta, P M. „*George Emil Palade and Don Wayne Fawcett and the development of modern anatomy, histology and contemporary cell biology*”. Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia. Italia. **103** (2): 65–81. ISSN 1122-6714. PMID 9719773.
- Porter, K R (1983). „*An informal tribute to George E. Palade*”. J. Cell Biol. UNITED STATES. **97** (1): D3–7. ISSN 0021-9525. PMID 6345553.
- Tashiro, Y (1975). „*Accomplishment of Drs. Albert Calude and George E. Palade and the birth of cell biology*”. Tanpakushitsu Kakusan Koso. JAPAN. **20** (1): 74–6. ISSN 0039-9450. PMID 1094498.
- Magner, J W (1975). „*Current medical literature*”. Journal of the Indian Medical Association. INDIA. **64** (1): 20–2. ISSN 0019-5847. PMID 1094070.;
- „*George E. Palade*”. Triangle; the Sandoz journal of medical science. Elveția. **9** (6): 229–30. 1970. ISSN 0041-2597. PMID 4927031.
- „*Tribute to Professor George E. Palade*”. J. Cell. Mol. Med. Romania. **11** (1): 2–3. 2007. doi:10.1111/j.1582-4934.2007.00018.x. ISSN 1582-1838. PMID 17367496.

**MEMBRES HONORAIRE DE  
L'ACADEMIE ROUMAINE DES  
SCIENTIFIQUES  
LAUREATS DU PRIX NOBEL**





**Bref aperçu**  
**Académie des Sciences de Roumanie**  
**Association des Scientifiques de Roumanie**  
**Académie Roumaine des Scientifiques**

L'Académie Roumaine des Scientifiques, conformément à sa loi de réorganisation et de fonctionnement (loi 31/2007), est le successeur et le seul légataire de l'Académie roumaine des Sciences (1935-1948) et de l'Association Roumaine des Scientifiques, créée le 30 mai 1966, qui en 1996 a changé son nom en Académie Roumaine des Scientifiques.

La création de l'ASR est le résultat de l'évolution de la société roumaine à partir de l'ère moderne, en particulier après la Grande Union de 1918. Les scientifiques ont ressenti le besoin de s'organiser et de collaborer, afin de mieux tirer parti des résultats de leurs travaux. Du Statut de l'Académie des Sciences, élaboré le 28 mars 1935, il est clair qu'il avait un objectif noble, celui de "contribuer, encourager et guider la création scientifique" en Roumanie, en présentant les résultats dans des événements scientifiques et par des formes spécifiques (communications, articles, publications, expositions), en attribuant des prix aux œuvres de valeur et en subventionnant la recherche dans le domaine scientifique. L'académie a proposé de fournir des conseils aux autorités (gouvernementales, administratives) et de guider les institutions de recherche scientifique, étant donné que un grand nombre de ses membres dirigeaient de telles institutions et avaient donc une expérience qu'ils pouvaient partager avec les personnes intéressées. Tous ces objectifs ont été pleinement repris dans le Statut de notre Académie aujourd'hui.

L'Académie Roumaine des Sciences (aujourd'hui appelée Académie Roumaine des Scientifiques), a été conçue et organisée sur le modèle de l'Académie française des sciences, fondée en 1666, à la fois en termes de pluridisciplinarité, de nombre de membres, de type de sections et d'ouverture internationale.

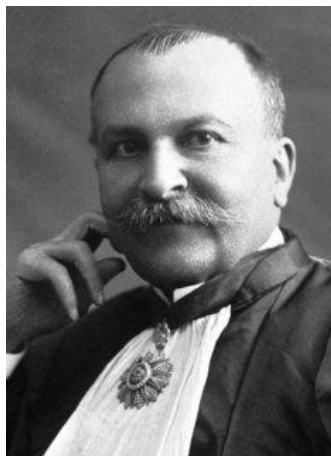
Malheureusement, en 1948, le régime communiste établi en Roumanie, dans son désir de détruire les traditions académiques du pays, mais aussi nos élites ont aboli toutes les institutions académiques existantes à cette époque, y compris l'Académie Roumaine des Sciences, les remplaçant par l'Académie de la République Populaire Roumaine, qui comprenait de nombreux membres, qui n'avaient rien de commun avec la science ou la culture, mais étaient attachés aux

doctrines communistes. Malheureusement, ces étapes destructrices pour le pays semblent se répéter aujourd'hui.

« La connaissance, c'est le pouvoir », disait le philosophe et scientifique anglais Francis Bacon il y a plus de 400 ans, et la connaissance est née de l'éducation et de la science.

Tout au long de ses 13 années d'existence, l'Académie des Sciences a inclus dans ses rangs des personnalités exceptionnelles de la vie scientifique en Roumanie, des créateurs d'écoles, des scientifiques prestigieux, avec une large reconnaissance nationale et internationale. Il a également attiré des professeurs d'université renommés et des chercheurs étrangers, dont 8 lauréats du prix Nobel. A cette pléiade de grands génies de l'humanité s'est ajouté en 1994 le scientifique romain George Emil Palade. Cet article vise à présenter dans une édition trilingue (roumain, anglais et français), les portraits de ces grands titans de la science qui honorent l'Académie Roumaine des Scientifique.

## **Paul Sabatier**



5 novembre 1854 - 14 août 1941

Chimiste français

**Prix Nobel de chimie, en 1912**

**Membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie,**

**4 juin 1937**

### **Brèves notes biographiques**

Paul Sabatier est un chimiste organique français connu pour ses travaux de recherche en synthèse organique catalytique, notamment pour avoir inventé le rôle du nickel et d'autres métaux en tant que catalyseur de l'hydrogénation. Ses travaux de recherche lui valurent le « Prix Nobel de chimie » en 1912, aux côtés d'un autre chimiste français, Victor Grignard. Sa découverte la plus remarquable, connue sous le nom de « réaction de Sabatier » ou bien « processus de Sabatier » qu'il a révélée dans les années 1910, reste sa principale invention. Le processus prend en compte la réaction de l'hydrogène avec le dioxyde de carbone à une température et une pression élevées avec le nickel comme catalyseur pour former de l'eau et du méthane. La réduction du dioxyde de carbone à l'aide d'hydrogène à haute température et pression est une autre utilisation du catalyseur nickel pour produire du méthane. La réaction de Sabatier est utilisée dans la Station spatiale internationale pour produire l'eau nécessaire sans dépendre du stock de la Terre.



Paul Sabatier au Collège de France

C'est à Carcassonne que Paul Sabatier naît le 5 novembre 1854. Son père, Alexis, modeste propriétaire terrien, avait dû abandonner son exploitation pour « s'exiler en ville ». Avec sa femme ils avaient ouvert un commerce de chapeaux, mais Alexis n'aimait pas la vie urbaine et surmontait cette aversion en se prêtant à de nombreuses activités de chasse et de pêche. Paul était le septième enfant et, très précoce, à 3 ans il savait compter et connaissait l'alphabet. En 1868, il rejoignit le lycée Pierre-de-Fermat de Toulouse, où son oncle venait d'être nommé. Il termina ses humanités, comme interne au Caousou où les pères jésuites se chargèrent de compléter son éducation tant au plan scolaire que religieux. Il a donc fait ses études à l'école secondaire locale et s'est ensuite préparé à Toulouse pour les examens d'entrée à l'École Polytechnique et l'École Normale Supérieure. Il a été accepté aux deux et a choisi cette dernière où il est entré en 1874 ; trois ans plus tard, il obtint son diplôme, le premier de sa classe. Il enseigna la physique pendant un an dans une école locale de Nîmes avant d'entrer au Collège de France en 1878 comme assistant de laboratoire auprès de Marcellin Berthelot, sous lequel il acheva son doctorat en sciences en 1880. Sa thèse (*Recherches thermiques sur les sulfures*) reposait sur la thermochimie du soufre et des sulfures métalliques.

Sabatier prit en charge les cours de physique à la Faculté des sciences de Bordeaux jusqu'en janvier 1882, date à laquelle il accepta un poste équivalent à l'Université de Toulouse. Il fut en outre responsable des cours de chimie en 1883 et fut élu professeur de chimie en 1884 (il n'avait que 30 ans, l'âge minimum requis pour occuper un tel poste), poste qu'il conserva jusqu'à sa retraite en 1930. En 1883, Sabatier succéda à Édouard Filhol à la Faculté des sciences et entama une longue collaboration avec Jean-Baptiste Senderens, collaboration si étroite qu'il était impossible de distinguer le travail de l'un ou de l'autre. Ils ont publié conjointement 34 notes dans les *Cahiers de l'Académie des sciences*, 11 mémoires dans le *Bulletin de la Société française de chimie* et 2 mémoires communs dans les *Annales de chimie et de physique*. Les réactions de méthanisation du COx ont été découvertes pour la première fois par Sabatier et Senderens en 1902. En outre, Sabatier et Senderens ont partagé le prix Jecker de l'Académie des sciences en 1905 pour leur découverte du processus Sabatier-Senderens.

Après 1905-06, Senderens et Sabatier ont publié peu d'ouvrages conjoints, peut-être en raison du problème classique de la reconnaissance du mérite des contributions au travail en commun. Sabatier enseigna les sciences la plupart de

sa vie avant de devenir doyen de la Faculté des sciences de l'Université de Toulouse en 1905 et continua à donner des conférences même après sa retraite, jusqu'à sa mort en 1941. Il resta à jamais fidèle à la ville rose, Toulouse, et il refusa de nombreuses offres de postes intéressants ailleurs, notamment la succession à la Sorbonne, en 1908, d'Henri Moissan, lui aussi lauréat du prix Nobel de chimie en 1906.

Enseigner en province était, à cette époque, se priver de moyens de recherche, car celle-ci était réservée presque exclusivement aux établissements parisiens. À peine installé dans son poste, il créa le premier laboratoire de recherches de la Faculté des Sciences. À aucun moment de sa carrière, il n'a été tenté de retourner à Paris malgré les nombreuses occasions qui se présentèrent. Ainsi, lorsque l'Académie des sciences lui décerna le prix Lacaze en 1897, puis le prix Jecker en 1905, et enfin le nomma correspondant de la section chimie cette même année 1905, ses collègues et amis parisiens insistèrent pour qu'il les rejoignît. En 1907, après la mort à quelques mois d'intervalle d'Henri Moissan et Marcellin Berthelot, ces avances furent encore plus pressantes et le devinrent encore davantage en 1912 après que le prix Nobel lui eut apporté la consécration internationale.

Mais tous ces appels n'eurent aucun succès. Résidant à Toulouse, Paul Sabatier ne pouvait être membre titulaire de l'Académie des sciences du quai Conti, car le règlement de cette dernière obligeait les académiciens à habiter dans la région parisienne. À l'initiative d'Émile Picard, en 1913, l'Académie modifia son règlement pour ce Toulousain qui voulait « rester au pays » et créa une nouvelle section de six membres « non résidents ». Le 21 avril 1913, Paul Sabatier fut le premier élu de cette section.

Les premières recherches de Sabatier portèrent sur la thermochimie du soufre et des sulfates métalliques, sujet de sa thèse de doctorat, et, à Toulouse, il poursuivit ses recherches physico-chimiques sur les sulfures, chlorures, chromates et composés du cuivre. Il a également étudié les oxydes d'azote et l'acide nitrosodisulfonique et ses sels et a effectué des recherches fondamentales sur les coefficients de partition et le spectre d'absorption. Presque tout le domaine des synthèses catalytiques en chimie organique a été analysé par Sabatier, qui a examiné des centaines de réactions d'hydrogénation et de déshydrogénation. Il a découvert que le nickel, lorsqu'il est utilisé en petite quantité comme catalyseur, aide à l'hydrogénation de la plupart des composés du carbone. Il a également souligné qu'à part le nickel, de nombreux autres



Paul Sabatier dans son laboratoire



métaux comme le cobalt, le platine, le cuivre, le palladium et le fer possèdent une activité catalytique, quoique à une intensité moindre. En 1897, s'appuyant sur les travaux biochimiques récents du chimiste américain James Boyce, il découvrit que l'introduction d'une quantité infime de nickel (comme catalyseur) facilite l'ajout d'hydrogène aux molécules de la plupart des composés du carbone.

Quand il a commencé ses recherches sur le phénomène de la catalyse, Sabatier a rapidement signalé des anomalies dans la théorie physique de Faraday et il a à son tour formulé sa théorie chimique qui postule la formation des intermédiaires instables. Par la suite, ses travaux minutieux et sa découverte de l'utilisation comme catalyseurs d'hydrogénation des métaux finement divisés ont formé la base des industries de la margarine, de l'hydrogénation des huiles et du méthanol synthétique. Il a démontré la sélectivité de l'action catalytique et aussi la sélectivité des catalyseurs aux poisons, ainsi que l'introduction de l'utilisation de supports et la démonstration de l'activité accrue qui en résulte. Il a également étudié de près l'hydratation et la déshydratation catalytiques, en examinant attentivement la faisabilité des réactions spécifiques et l'activité générale de divers catalyseurs.

En collaboration avec Ludovic Dardenne et Louis Pasteur ils ont créé le Chocolat sous brevet Dardenne, en 1905, dont le brevet a ensuite été rectifié et déposé à nouveau en 1910.

En 1887, il fonda une revue multidisciplinaire, «Annales de la Faculté des sciences de Toulouse», avec Thomas Joannes Stieltjes, E. Cosserat, Benjamin Baillaud, C. Fabre, T. Chauvin, Marie Henri Andoyer, G. Berson, A. Destrem. et A. Legoux.

Le travail de Sabatier est consigné avec précision dans les publications des sociétés savantes et son livre le plus important, *La Catalyse en chimie organique*, a été publié pour la première fois en 1913, avec une deuxième édition en 1920, dont une traduction anglaise par E.E. Reid fut publiée en 1923.

Sabatier a été membre de l'Académie française des sciences et commandeur de la Légion d'honneur en 1922, puis grand officier en 1931. Il fut docteur ès sciences, honoris causa (6), de l'Université de Philadelphie, de l'Université de Saragosse (1922), de l'Université de Porto, membre de l'Academia dei Lincei de Rome, en 1923 (la plus ancienne académie scientifique en Europe), de la Royal Academy of Ireland, en 1928, de l'Académie royale des sciences de Suède, en 1928, de l'Académie royale de Londres, de l'Académie de Madrid, de l'Académie Royale des Sciences des Pays-Bas, de la Société chimique américaine et membre de nombreuses autres institutions étrangères (15).

Il reçut le Prix Lacaze (1897), le Prix Jecker (1905), la médaille Davy (1915) et Royal Medal (1918) de la Royal Society, et la médaille Franklin de l'Institut Franklin (1933). Paul Sabatier a été élu membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie, le 4 juin 1937, et membre honoraire de l'Académie Roumaine, le 11 juin 1925.

Pour sa méthode d'hydrogénation des composés organiques en présence de métaux finement divisés, il a reçu le prix Nobel de chimie en 1912, partageant le prix avec Victor Grignard, qui l'a reçu pour sa découverte du réactif dit de Grignard.

L'Université Paul Sabatier III de Toulouse ainsi qu'un lycée de sa ville natale, Carcassonne, sont nommés en l'honneur de Paul Sabatier.

Paul Sabatier était un homme très réservé. Il a épousé Mlle Hérial (il a survécu 43 ans à sa femme) et ils ont eu quatre filles, dont l'une a épousé le célèbre chimiste italien, Emilio Pomilio. Il aimait l'art et le jardinage.

Il mourut à Toulouse, en France, le 14 août 1941, à l'âge de 86 ans. Il fut inhumé au cimetière Saint-Vincent, dans sa bien-aimée Carcassonne.



Paul Sabatier en costume de l'Académie des Sciences de la France

Prix Nobel de chimie en 1912, un an après Marie Curie, Paul Sabatier demeure étrangement méconnu en dehors de Carcassonne où il a vu le jour, et de Toulouse où il a enseigné pendant plus d'un demi-siècle. Les travaux de ce grand savant continuent pourtant de marquer la science d'aujourd'hui et ses applications : si les astronautes de la Station spatiale internationale n'ont pas besoin de se faire ravitailler en eau, c'est en effet grâce à un procédé catalytique qu'il a inventé il y a plus de cent ans.

Et derrière le chimiste, il y a un homme au parcours atypique. Issu d'un milieu modeste, il doit son ascension à son travail et aux organismes d'enseignement et de recherche de la République. Conservateur et profondément croyant, il a toujours été fidèle à ses idées malgré les conséquences qui en ont résulté pour sa carrière. Régionaliste, il a refusé tout poste parisien et a œuvré toute sa vie pour aider au développement économique de sa région.

Paul Sabatier défie l'image couramment admise du savant.

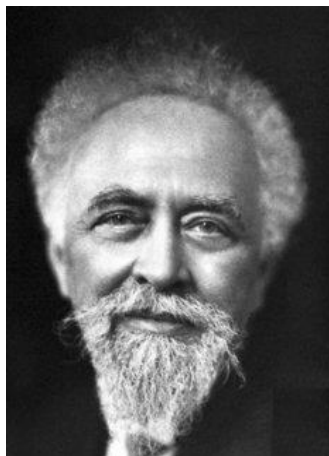
Pensée du jour: « S'asseoir au milieu des poètes est une aventure quelque peu inattendue pour celui qui n'a coutume de fréquenter que les laboratoires et

qui, familier de l'antre de Vulcain, éprouve une timidité bien naturelle à pénétrer dans le palais d'Apollon. » (Paul Sabatier, discours de réception à l'Académie des Jeux Florals, créée à Toulouse en 1323)

### **Publications**

- *Recherches thermiques sur les sulfures*, 1880.
- *La Catalyse en chimie organique*, 1913.

## Jean Perrin



30 septembre 1870 - 17 avril 1942

Physicien français

**Prix Nobel de physique, en 1926**

**Membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie, 28  
mai 1938**

### **Brèves notes biographiques**

Jean Perrin naît le 30 septembre 1870 à Lille, comme fils du capitaine Jean Baptiste Perrin, ancien combattant dans la guerre franco-prussienne, pendant laquelle il a été fait prisonnier, et chevalier de la légion d'honneur, et de Thérèse Estelle-Lasalle. À la mort de son mari, Thérèse Perrin-Lasalle ne dispose que de sa pension de veuve d'officier et des revenus d'un bureau de tabac. Les ressources de la famille sont donc faibles, en plus le futur grand savant avait deux sœurs aînées : Eugénie, née en 1858, et Marie Rose, née en 1867. Jean est boursier de la III<sup>e</sup> République. Il effectue ses études primaires à Lyon, au lycée de Saint-Rambert, devenu le lycée Jean Perrin en 1949, et ses études secondaires au grand lycée Ampère toujours à Lyon. Il obtient le baccalauréat en lettres et en sciences, et part à Paris, où il entre en classe de mathématiques supérieures au lycée Janson-de-Sailly pour préparer le concours d'entrée à l'École normale supérieure et il y est reçu dans la section sciences. Il y étudie de 1891 à 1894. Parallèlement avec ses études à l'ENS, il suit les cours à la Sorbonne où il obtient la licence ès sciences mathématiques et la licence ès sciences physiques. De 1895 à 1898, il

occupe les fonctions d'agrégé préparateur tout en préparant une thèse de doctorat - *Rayons cathodiques et rayons de Röntgen. Études expérimentales* - qu'il soutient en juin 1897. La même année, la Physical Society de Londres lui décerne le prix James Joule pour sa thèse et toujours en 1897 il épouse Henriette Duportal, elle-même bachelière, ce qui est exceptionnel à cette époque. Le couple aura deux enfants, Aline, née en 1899, et Francis, né en 1901.

En 1898, Jean Perrin postule à la fonction de chargé de cours de chimie-physique de la faculté des sciences de l'université de Paris où il va enseigner jusqu'en 1940, quand les Allemands envahissent la France. Il devient aussi professeur à l'École normale supérieure de Sèvres, en 1900, et y enseignera jusqu'en 1925.

C'est dans le cadre de l'École normale supérieure, et dans le contexte de l'affaire Dreyfus (janvier 1898), que Jean Perrin s'entoure d'un groupe d'amis indéfectibles – Émile Borel, Pierre et Marie Curie, Paul Langevin - , par affinités politiques notamment : ils sont tous socialisants, et farouchement dreyfusards, ils militent tous à Ligue des droits de l'homme dès sa fondation, et participent également aux premières universités populaires. Le clan Borel, Curie, Langevin et Perrin est très soudé. Le couple Borel et le couple Perrin seront d'un grand secours pour Marie Curie lors de la mort tragique de Pierre Curie en 1906 et lors de l'affaire Curie-Langevin en 1911.

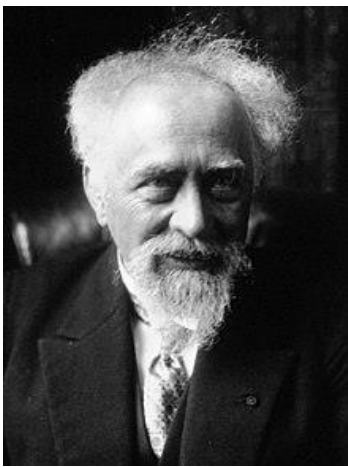


Jean Perrin professeur à l'École normale supérieure de Sèvres, en 1900

En 1907-1909, Jean Perrin publie une série d'articles sur le mouvement brownien dont il fait une synthèse sous le titre *Mouvement brownien et réalité moléculaire*, publié dans les *Annales de Chimie et de Physique* en 1909. Cet article, immédiatement traduit en anglais, contribue à sa notoriété scientifique en France et à l'étranger. En 1910, Jean Perrin est promu professeur de chimie physique à la Sorbonne. En 1911, il est élu membre d'honneur de l'Institut de physique de l'université de Berlin. Jean Perrin veut communiquer sa conception atomique ou moléculaire de la matière à l'ensemble des citoyens éclairés en publiant son livre *Les Atomes*, en 1913, livre traduit aussitôt en plusieurs langues. Jean Perrin est nommé chevalier de l'ordre de la Légion d'honneur le 30 juillet 1914.

Quand la Grande Guerre éclate en 1914, Jean Perrin a 43 ans. Les physiciens français se mobilisent pour apporter leur concours à la défense nationale - Jean Perrin, quant à lui, a conçu et mis au point divers appareils stéréo-acoustiques pour localiser les batterie d'artillerie et les sous-marins ennemis. En 1915, lorsque le Haut commandement s'avise de l'importance du rôle que jouent

les savants dans l'armée allemande, il décide de retirer du front les savants français pour qu'ils contribuent à l'effort de guerre selon leurs compétences. Cependant, à la fin de la guerre, 40% des anciens étudiants de la Sorbonne et 50% des anciens de l'ENS sont morts au combat. Il faut donc déployer des efforts importants pour reconstruire la recherche et l'enseignement universitaire français. Après la guerre, Jean Perrin a poursuivi son activité pédagogique comme auteur d'ouvrages et d'articles pour les étudiants et le grand public. Parallèlement, il a consacré beaucoup d'énergie au développement, à l'organisation et à la valorisation, aussi bien culturelle qu'industrielle, de la recherche scientifique, d'abord comme conseiller, puis comme membre du gouvernement français.



Jean Perrin en 1926, l'année de la réception du prix Nobel de physique

En 1921, au cours d'une cérémonie à l'Opéra en hommage à Marie Curie, Jean Perrin prononce un discours dans lequel il expose pour la première fois ce que devrait être une politique scientifique pour la France. Il estime que le développement de la science est indispensable au progrès humain et économique et considère que c'est sa mission d'œuvrer en ce sens.

Jean Perrin, candidat à l'Académie des sciences, est élu le 11 juin 1923 dans la section de Physique générale. Il reçoit le prix Nobel de Physique de 1926 « pour ses travaux sur la discontinuité de la matière, et particulièrement pour sa découverte de l'équilibre de sédimentation. »

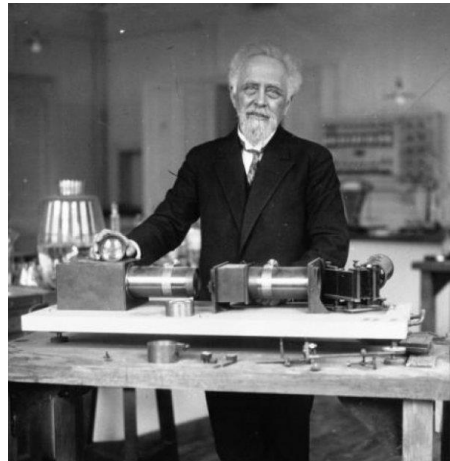
Ses premiers travaux portant sur la nature des rayons cathodiques, il a prouvé que leur nature était celle de particules chargées négativement.

Il a également étudié l'effet de l'action des rayons X sur la conductivité des gaz. En outre, il a travaillé sur la fluorescence, la désintégration du radium et l'émission et la transmission du son. Le travail pour lequel il est le plus connu est l'étude des colloïdes et, en particulier, du soi-disant mouvement brownien. Ses résultats dans ce domaine ont pu confirmer les études théoriques d'Einstein dans lesquelles il était démontré que les particules colloïdales devaient obéir aux lois des gaz, et donc calculer le nombre  $N$  d'Avogadro, le nombre de molécules par grammolécule de gaz. La valeur ainsi calculée s'accorde parfaitement avec d'autres valeurs obtenues par des méthodes totalement différentes en relation avec d'autres phénomènes, comme celle qu'il a trouvée à la suite de son étude de l'équilibre de sédimentation dans des suspensions contenant des particules de gamboge microscopiques de taille uniforme. Ainsi, il a prouvé de façon indiscutable la discontinuité de la matière: une réalisation récompensée par le prix Nobel de 1926.

Il a obtenu des doctorats honorifiques des universités de Bruxelles, Liège, Gand, Calcutta, New York, Princeton, Manchester et Oxford. Il fut deux fois nommé membre du comité Solvay de Bruxelles, en 1911 et en 1921. Il fut membre de la Royal Society (Londres) et des académies des sciences de Belgique, de Suède, de Turin, de Prague, de Roumanie et de Chine. En 1923, il fut élu à l'Académie française des sciences. Il devint commandant de la Légion d'honneur en 1926, ainsi que commandant de l'empire britannique et de l'ordre de Léopold (Belgique).

En 1927, il fonda l'Institut de biologie physico-chimique avec le chimiste André Job et le physiologiste André Mayer, dont le financement a été fourni par Edmond James de Rothschild et sa fondation. En 1937, Perrin mit les bases du Palais de la Découverte, un fameux musée des sciences à Paris, grâce auquel le savant souhaitait favoriser la popularisation de la science pure par les expériences effectuées devant le public ou par les visiteurs eux-mêmes.

Perrin est considéré comme le père fondateur du Centre national de la recherche scientifique (CNRS). À la suite d'une pétition signée par plus de 80 scientifiques, parmi lesquels huit lauréats du prix Nobel, le ministre français de l'Éducation a créé le Conseil supérieur de la recherche scientifique en avril 1933. En 1936, Perrin, à l'époque sous-secrétaire pour la recherche, a fondé le Service central de la recherche scientifique. Le 19 octobre 1939, les deux institutions ont fusionné sous l'égide du CNRS, une organisation offrant aux scientifiques français les plus prometteurs - dont les talents scientifiques seraient autrement perdus - une carrière en dehors de l'université.



Jean Perrin dans son laboratoire en 1927

En outre, il fut également responsable de la création de l'Institut d'Astrophysique à Paris et de la construction du grand Observatoire de Haute Provence; et sans son prestige et son pouvoir de persuasion, l'Institut de Biologie Physico-Chimique n'aurait jamais vu le jour.

En 1933, Hitler prend le pouvoir en Allemagne et Staline promet l'image de l'URSS, patrie du communisme, tout en procédant à des purges de grande envergure loin des yeux de l'Occident. Pour la gauche française, le climat est donc à la peur du fascisme et à la séduction du communisme. Il semble que Jean Perrin mûrit à partir de ce moment-là le dessein d'émigrer aux États-Unis et de combattre de l'extérieur : « En ce qui me concerne, écrivait-il, j'ai toujours été de

ceux qui savaient pouvoir rendre plus de services hors de France que sous l'emprise allemande ».

À New York, Jean Perrin fonde l'École libre des hautes études de New York dont il devient président. Lors de l'inauguration, le 28 mars 1942, il déclare : « Je suis venu vous rejoindre, presque le dernier, vous qui avez su créer ici ce nouveau foyer libre de culture française qu'est notre École des Hautes Études qui vient prolonger en Amérique notre Sorbonne et notre Collège de France. »

Jean Perrin meurt trois semaines plus tard. Par une petite annonce parue dans le JAMA (Journal of the Medical Association), on apprend que Jean Perrin qui vivait chez son fils, Francis Perrin, *visiting professor* de physique et de mathématiques à Columbia University, est mort le 17 avril 1942 au Mount Sinai Hospital. Henri Focillon, qui enseigne à Yale à New Haven mais ne peut pas se déplacer, rédige le discours qui est lu aux funérailles de Jean Perrin à New York. Un hommage lui est rendu par Ernest Esclangon à l'Académie des sciences, le 20 avril 1942, ainsi que par J. S. Townsend à la Royal Society, le 1<sup>er</sup> novembre 1943. Louis de Broglie lui consacre un éloge plus développé devant l'Académie des sciences le 17 décembre 1945.

En 1948, le cercueil de Jean Perrin est transféré de New York à Montréal où le croiseur *Jeanne d'Arc* le prend en charge pour le rapatrier. Le 17 juin, il est accueilli à Brest par sa famille, quelques amis et Jean Cabannes, représentant l'Académie des Sciences. Le lendemain, le cercueil est reçu solennellement dans la cour d'honneur de la Sorbonne. Le 17 novembre 1948, ses cendres, ainsi que celles de son confrère et ami Paul Langevin, sont transportées au Panthéon de Paris à l'issue de funérailles nationales.

Le 17 novembre 1948, lors de ses funérailles nationales, Edmond Bauer, un de ses anciens élèves, écrivait sur lui: « Reportons-nous à la fin du siècle dernier, plus précisément au mois de novembre 1898 [...] Dans ce qu'on appelait le Petit Amphithéâtre, [...] un jeune maître inaugurerait cette année-là l'enseignement d'une science toute jeune, elle aussi, la chimie physique [...] Ce jeune maître était Jean Perrin, qui venait d'être chargé de cours à l'âge de 27 ans [...] Sa parole était ardente, parfois un peu hésitante et mystérieuse, puis, brusquement, des éclairs soudains illuminaient des perspectives infinies. Nous trouvions en lui toute la poésie, toute la force entraînante, toute la philosophie de la Science que nous avions vainement cherchée ailleurs. Nous comprenions les mots d'atomes et de molécules et pourquoi la chimie ne pouvait s'en passer. [...] Perrin agissait sur ses auditeurs par suggestion, par illumination soudaine. »

### **Publications**

- *Les Principes. Exposé de thermodynamique*, 1901.
- *Traité de chimie physique. Les principes*, 1903.



- *Mouvement brownien et réalité moléculaire*, 1909.
- *Les Preuves de la réalité moléculaire (Étude spéciale des émulsions). Rapport lu au Congrès Solvay en novembre 1911 in La théorie du rayonnement et des quanta*, 1912.
- *Les Atomes*, 1913.
- *Matière et lumière - Essai de synthèse de la mécanique chimique*, 1919.
- *En l'honneur de Madame Pierre Curie et de la découverte du Radium*, 1922.
- *Les Éléments de la physique*, 1929.
- *L'Orientation actuelle des sciences*, 1930.
- *Les Formes chimiques de transition*, 1931.
- *La Recherche scientifique*, 1933.
- *Grains de matière et grains de lumière*, 1935.
- *Cours de chimie. 1<sup>re</sup> partie. Chimie générale et metalloïdes*, 1935.
- *Paul Painlevé : l'homme*, 1936.
- *L'Organisation de la recherche scientifique en France*, 1938.
- *À la surface des choses. Physique générale*, 1940-1941.
- *L'Âme de la France éternelle*, 1942.
- *Pour la libération*, 1942.

## **Louis de Broglie**



15 août 1892 - 19 mars 1987

Physicien français

**Prix Nobel de physique, en 1929**

**Membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie,**

**4 juin 1937**

### **Brèves notes biographiques**

La famille Gribaldi, d'origine piémontaise, est connue depuis 1254, et même avant, et sa filiation est établie depuis Simon Broglia, vivant à Chieri en 1342. François Broglia (mort en 1656), investi du comté de Revel (province de Coni) par le duc de Savoie, passa au service de la France, à la suite de Mazarin, où il obtint des lettres de naturalisation en 1654. Son fils Victor-Maurice (mort en 1727) fut maréchal de France: c'était le père de François-Marie (mort en 1745), aussi maréchal de France, que le roi fit duc de Broglie en 1742, en érigeant en duché la baronnie de Ferrières en Normandie qui conserve encore le nom de Broglie. Son fils, Victor-François (mort en 1804), deuxième duc et troisième maréchal de France du nom, se distingua lors de la guerre de Sept Ans et fut l'un des chefs de l'émigration ; il avait été créé prince du Saint Empire en 1759, ce qui fut reconnu par Louis XV. Son petit-fils, Victor (mort en 1870), troisième duc, devint pair de France ; il avait épousé la fille de M<sup>me</sup> de Staël et fut connu pour des travaux littéraires qui lui valurent d'être élu à l'Académie française ; plusieurs

fois ministre, il devint président du Conseil en 1835-1836. Le quatrième duc, Albert (mort en 1901), son fils, fut ambassadeur et écrivain, d'où son accession à l'Académie française ; il fut député à l'Assemblée nationale (1871), président du Conseil (1873-1874, 1877) et sénateur. Le sixième duc, Maurice (1875-1960), membre de l'Académie française et de l'Académie des sciences, fut un remarquable physicien. Son frère Louis (1892-1987), septième duc, fut longtemps connu comme le prince Louis de Broglie.

Le prince Louis-Victor Pierre Raymond de Broglie est né à Dieppe (Seine-Inférieure) le 15 août 1892, fils de Victor, 5ème duc de Broglie et de Pauline d'Armaillé. Après des études au lycée Janson de Sailly, il passe son diplôme de fin d'études en 1909. Il s'inscrit d'abord aux études littéraires et obtient son diplôme d'histoire en 1910.

Pour étrange que cela puisse paraître, l'un des plus brillants physiciens français s'orienta d'abord vers un cursus de lettres. C'est après cette licence d'histoire, qu'il se tourna vers les mathématiques et la physique et s'initia avec passion aux travaux de physique moderne.

L'époque est fertile en renouvellements : dans la seule année 1905, Einstein a promu la relativité restreinte, l'hypothèse des quanta de lumière, et a donné une interprétation du mouvement brownien. La I<sup>re</sup> Conférence internationale de physique, fondée par Ernest Solvay, se réunit à Bruxelles en 1911. Maurice de Broglie est secrétaire de la Conférence. Son jeune frère allait être ainsi au courant des nouveaux problèmes, de leur retentissement comme des difficultés qu'ils soulèvent.



Louis de Broglie pendant la Première Guerre mondiale

Au moment de la guerre, le jeune Louis fut affecté aux services de radio de l'armée. Devenu « le télégraphiste de la tour Eiffel », il y vécut pendant toute la durée des hostilités, chargé de manipuler la T.S.F. et de capter les messages allemands pour les déchiffrer. Mobilisé comme sapeur radio-électricien, Louis de Broglie prend contact avec des techniques dont il conservera le goût toute sa vie. Quand il revient au laboratoire de son frère, en 1919, ses réflexions ont pu mûrir et c'est en s'appuyant à la fois sur la nouvelle relativité et sur les anciens principes

de la mécanique analytique qu'il met au point sa grande synthèse : la mécanique ondulatoire.

La fin de la guerre lui permit de reprendre ses études de mathématiques et de produire en 1924 sa thèse consacrée aux *Recherches sur la théorie des quantas*, sous la direction de Paul Langevin. Ses travaux devaient le conduire à créer, à partir de ses découvertes sur les théories mathématiques de la lumière, une nouvelle branche de la physique : la mécanique ondulatoire qui embrassait dans une vaste synthèse la physique de la matière et celle de la lumière. Sa thèse de 1924 introduit sa théorie des ondes électroniques. Il s'agit notamment de la théorie de la dualité onde-particule de la matière, basée sur les travaux de Max Planck et ceux d'Albert Einstein sur la lumière. Ces recherches ont abouti à l'hypothèse de de Broglie selon laquelle toute particule ou tout objet en mouvement était associé à une onde. De Broglie a ainsi créé un nouveau domaine de la physique, la mécanique ondulatoire, qui unit la physique de l'énergie (onde) et celle de la matière (particule). Il obtint pour cette découverte le prix Nobel de physique en 1929, décerné par l'Académie royale des sciences de Suède, et fut en 1933 le plus jeune membre de l'Académie des sciences, dont il allait devenir en 1942 secrétaire perpétuel.



Louis de Broglie en uniforme académique

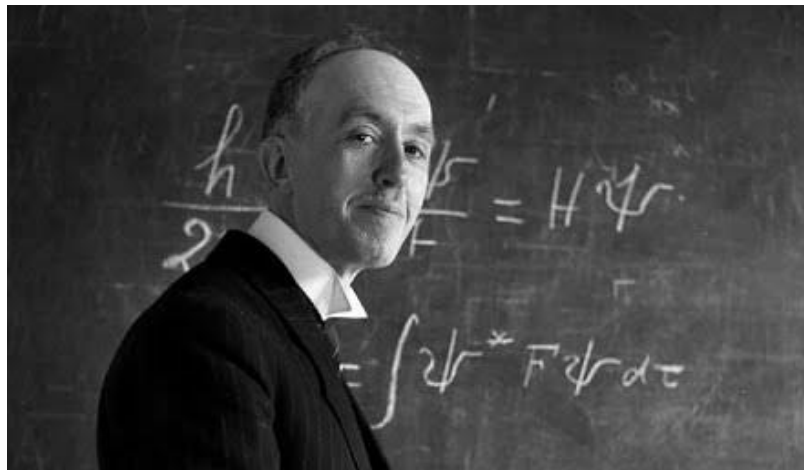
Après la soutenance de sa thèse et tout en continuant à publier des travaux originaux sur la nouvelle mécanique, Louis de Broglie a embrassé le métier de professeur. Au bout de deux années de conférences gratuites à la Sorbonne, il a été chargé d'enseigner la physique théorique à l'Institut Henri Poincaré qui venait d'être construit à Paris. Le but de cet institut est d'enseigner et de développer la physique mathématique et théorique. Titulaire de la chaire de physique théorique de la Faculté des sciences de l'Université de Paris depuis 1932, Louis de Broglie donne chaque année un cours sur un sujet différent à l'Institut Henri Poincaré, et plusieurs de ces cours ont été publiés. De nombreux étudiants français et étrangers sont venus travailler avec lui et de nombreuses thèses de doctorat ont été rédigées sous sa direction.

Le prince Louis de Broglie fut élu à l'Académie française le 12 octobre 1944 dans des circonstances singulières. En effet, le minimum de 20 votants exigé par le règlement ne put être atteint compte tenu des décès, emprisonnements et autres absences liées à la guerre. Il n'y eut donc, fait exceptionnel, que 17 académiciens pour élire ce jour-là, à l'unanimité, le prince de Broglie, au fauteuil

d'Émile Picard. L'élection de Louis de Broglie marquait ainsi la reprise des votes à l'Académie. L'entrée de Louis de Broglie sous la coupole fut l'une des plus émouvantes, car il y fut reçu par son propre frère, le duc Maurice de Broglie, le 31 mai 1945, ce qui ne s'était jamais vu depuis trois cents ans.

Entre 1930 et 1950, les travaux de Louis de Broglie ont été consacrés essentiellement à l'étude des différentes extensions de la mécanique ondulatoire : la théorie des électrons de Dirac, la nouvelle théorie de la lumière, la théorie générale des particules de spin, les applications de la mécanique ondulatoire à la physique nucléaire, etc. Il a publié de nombreuses notes et plusieurs articles sur ce sujet, et il est l'auteur de plus de vingt-cinq livres sur ces domaines qui l'intéressent particulièrement.

Depuis 1951, Louis de Broglie reprend en collaboration avec de jeunes collègues l'étude d'une tentative qu'il avait faite en 1927 sous le nom de *théorie de la double solution* afin de donner une interprétation



Louis de Broglie au tableau avec ses célèbres équations

causale à la mécanique des ondes dans les termes classiques de l'espace-temps, tentative qu'il avait par la suite abandonnée devant la quasi universelle adhésion des physiciens à l'interprétation purement probabiliste de Born, de Bohr et de Heisenberg. De retour dans son ancien domaine de recherche, il a obtenu un certain nombre de résultats nouveaux et encourageants qu'il a publiés dans les notes aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* ainsi que dans différentes manifestations. Vers la fin de sa carrière, de Broglie a travaillé à développer une explication causale de la mécanique ondulatoire, en opposition aux modèles entièrement probabilistes qui dominent la théorie de la mécanique quantique ; elle a été affinée par David Bohm dans les années 1950. Cette théorie est connue depuis sous le nom de théorie De Broglie-Bohm.

Après avoir couronné à deux reprises l'œuvre de Louis de Broglie, l'Académie des sciences lui accorde en 1929 la médaille Henri Poincaré (attribuée alors pour la première fois), puis en 1932, le prix Albert I de Monaco. En 1952, le premier prix Kalinga lui a été remis par l'UNESCO pour ses efforts visant à expliquer certains aspects de la physique moderne aux non-spécialistes. Il devient

membre étranger de la Royal Society en 1953. En 1956, il a reçu la médaille d'or du Centre national de la recherche scientifique pour ses contributions majeures à la promotion de la coopération scientifique internationale.

Il est membre du Bureau des longitudes depuis 1944. Il possède la Grand Croix de la Légion d'Honneur et est Officier de l'Ordre de Léopold de Belgique. Il est docteur honoris causa des Universités de Varsovie, de Bucarest, d'Athènes, de Lausanne, de Québec et de Bruxelles, et il est membre de dix-huit académies étrangères en Europe, en Inde et aux États-Unis d'Amérique.

De Broglie a été le premier scientifique de haut niveau à demander la création d'un laboratoire multinational, une proposition qui a conduit à la création de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN).

De Broglie a été nommé conseiller au Haut Commissariat à l'énergie atomique en 1945 pour ses efforts visant à rapprocher l'industrie et la science. Il a créé un centre de mécanique appliquée à l'Institut Henri Poincaré, où sont menées des recherches en optique, cybernétique et énergie atomique. Il a inspiré la formation de l'Académie internationale des sciences moléculaires quantiques et en a été l'un des tout premiers membres.

Physicien génial, Louis de Broglie se montra tout aussi soucieux de mener à bien une réflexion philosophique sur la valeur des découvertes de la science moderne. On lui doit à ce titre, en marge de ses publications strictement scientifiques, plusieurs ouvrages, et notamment : *Matière et Lumière*, *Sur les sentiers de la science*, *Certitudes et incertitudes de la science*.

En 1961, le prince de Broglie était élevé à la dignité de Grand-Croix de la Légion d'honneur.

Louis de Broglie prend sa retraite en 1962. Il présente cependant en 1973, alors âgé de 81 ans, une note à l'Académie des sciences mettant à jour la théorie de la mécanique ondulatoire.

La Fondation Louis de Broglie a été créée en 1973 à l'occasion du cinquantenaire de la mécanique ondulatoire avec la présidence d'honneur de Louis de Broglie. La fondation se définit comme « un lieu de rencontre et de discussion à la pointe de la science contemporaine pour tous les physiciens désireux d'exposer et de confronter des résultats et des points de vue, dans l'esprit humaniste d'ouverture et de tolérance de Louis de Broglie ».

Mais son esprit se brouille progressivement et sa santé décline. À la fin de l'été 1981, après une opération pour une affection rénale, il perd complètement la mémoire et devient totalement dépendant. Il séjourne plusieurs années à l'Hôpital américain de Neuilly et passe les derniers mois de sa vie dans une clinique, à Louveciennes.

Il y décède le 19 mars 1987. Ses obsèques ont lieu à l'église Saint-Pierre de Neuilly-sur-Seine. « *La seule manifestation officielle fut une séance solennelle sous la coupole de l'institut. Ni l'Université, ni le CNRS, ni la Société française de physique (qu'il présida), ni le CERN, ne firent quoi que ce soit. Il n'y eut rien à l'Institut Henri-Poincaré, ni dans aucun laboratoire de physique, ni à la télévision, ni à la radio. La presse en parla à peine.* » Contrairement à de nombreux membres de sa famille, il n'est pas inhumé au cimetière privé de la famille de Broglie (Eure) mais au cimetière ancien de Neuilly-sur-Seine.

Les discours de remise de la Légion d'honneur sont souvent d'interminables pensums. Au lieu de lui adresser, comme tout le monde, pendant quarante minutes un flot de paroles inutiles, Léon Blum, Président de la République française, lui avait dit avec simplicité et concision : « Monsieur, vous appartenez à une famille où le talent était héréditaire jusqu'à ce que le génie y entrât. »

### **Publications**

- *Recherches sur la théorie des quanta*, 1924.
- (avec Maurice de Broglie), *Introduction à la physique des rayons X et gamma*, 1928.
- *Ondes et mouvements*, 1926.
- *Rapport au 5<sup>e</sup> Conseil de physique Solvay*, 1927.
- *La Mécanique ondulatoire*, 1928.
- *Matière et lumière*, 1937.
- *La Physique nouvelle et les quanta*, 1937.
- *Continu et discontinu en physique moderne*, 1941.
- *Ondes, corpuscules, mécanique ondulatoire*, 1945.
- *Physique et microphysique*, 1947.
- *Notice sur la vie et l'œuvre de Paul Langevin*, 1947.
- *Optique électronique et corpusculaire*, 1950.
- *Savants et découvertes*, 1951.
- *Une tentative d'interprétation causale et non linéaire de la mécanique ondulatoire : la théorie de la double solution*, 1956.
- *Nouvelles perspectives en microphysique*, 1956.
- *Sur les sentiers de la science*, 1960.

- *Introduction à la nouvelle théorie des particules de M. Jean-Pierre Vigièr et de ses collaborateurs*, 1960.
- *Étude critique des bases de l'interprétation actuelle de la mécanique ondulatoire*, 1963.
- *Certitudes et incertitudes de la science*, 1966.
- *Recherches d'un demi-siècle*, 1976.
- *Les incertitudes d'Heisenberg et l'interprétation probabiliste de la mécanique ondulatoire*, 1982.



## **Hans Fischer**



27 iulie 1881-31 martie 1945

Chimiste allemand

**Prix Nobel de chimie, en 1930**

**Membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie,**

**4 juin 1937**

### **Brèves notes biographiques**

Hans Fischer est né le 27 juillet 1881 à Hoechst, maintenant un quartier de Francfort-sur-le Main, en Allemagne. Les parents de Fischer étaient Anna Fischer, née Herdegen, et Eugen Fischer, chimiste et chef d'entreprise de la société Kalle & Co. basée à Wiesbaden et Privatdozent de Hochschule für Technik Stuttgart, la Haute Ecole Technique de Stuttgart.

Hans Fischer subit dès son plus jeune âge de nombreux coups du sort au sein de sa famille : sa mère meurt en 1912, sa sœur meurt en couches et son beau-frère trouve la mort pendant la Première Guerre mondiale. Une expérience particulièrement dramatique s'est produite lors d'une excursion en montagne au cours de laquelle son père a été victime d'un accident. Devant son fils, il est tombé dans une crevasse. Cette terrible expérience a eu un grand impact sur lui et a eu une forte influence sur sa personnalité.

Après l'école primaire à Stuttgart, Fischer a fait ses études au lycée Humanistische de Wiesbaden, où il a obtenu son diplôme en 1899. Fischer a

ensuite étudié la chimie et la médecine à Lausanne, Munich et Marbourg. A Marbourg, il devint membre de la fraternité Alemannia Marbourg en 1899. Il a terminé ses études de chimie en 1904 sous Theodor Zincke à l'Université de Marbourg avec un doctorat portant sur les contributions à la connaissance de l'acide 4-oxy-1, 2 toluylque. Hans Fischer a suivi ensuite des études de médecine à Munich jusqu'en 1908 lorsqu'il a obtenu son doctorat en médecine. Toujours en 1908, il est nommé M.D. à l'Université de Munich. Fischer a ensuite travaillé de 1908 à 1915 à la deuxième clinique médicale de Munich, et de 1910 à 1911 au Premier institut chimique de Berlin, sous Emil Fischer, lui-même prix Nobel de chimie en 1902. En 1912, Fischer est promu professeur de médecine interne ; en 1913, il succède à E. F. Weinland à l'Institut de physiologie de Munich. Là, il a été nommé professeur agrégé à la Faculté de médecine de l'Université de Munich, en 1915.

En 1916, Fischer succède à Adolf Windaus comme professeur de chimie médicale à l'Université d'Innsbruck. De là, il a répondu à une offre de l'Université de Vienne en 1918, où il a occupé la chaire de chimie médicale jusqu'en 1921. En 1921, Fischer succède à Heinrich Wieland comme professeur de chimie organique à l'Université technique de Munich. Du 1er avril 1921 jusqu'à sa mort, il a occupé le poste de professeur à la Technische Hochschule (Université technique) de Munich, enseignant et cherchant dans le domaine de la chimie organique.



Hans Fischer en 1904, à Marburg

Depuis 1911 Fischer a commencé à étudier le groupe pyrrole des composés hétérocycliques. En 1915, il a montré que l'urine et les selles dans un cas de porphyrie congénitale, une maladie alors récemment découverte, contenaient de l'uroporphyrine et de la coproporphyrine. A l'université technique de Munich, il a immédiatement commencé à constituer un effectif important et bien organisé qui a atteint des standards industriels en termes de performances et d'équipements. Son intérêt principal et ses plus grands succès de recherche se situent dans le domaine de l'étude de la structure des colorants pyrroles (« pigments colorés ») que l'on trouve dans les fluides corporels humains comme la bile ou le sang. L'origine du nom « Pyrrole » vient du grec (pyrros = rouge intense).

Son activité scientifique s'est principalement concentrée sur l'étude des pigments du sang, de la bile et des feuilles, ainsi que sur la chimie du pyrrole, et ce dans le but de réaliser une synthèse des pigments naturels du pyrrole.



Hans Fischer dans son laboratoire

Afin de préciser la composition des colorants pyrroles, Fischer les décompose en fragments plus petits par des réactions définies, dont la structure doit à son tour être prouvée par synthèse. Il donne un aperçu de l'ensemble de la

chimie du pyrrole, que Fischer expose dans un ouvrage en trois volumes. La synthèse des colorants pyrroles est une tâche extrêmement difficile en raison des possibilités de réaction extrêmement diverses des molécules impliquées. La première synthèse d'une porphyrine (constituée d'anneaux de pyrrole individuels) en 1926 fut un énorme succès.

En 1929, il a fait des recherches sur la composition et la structure de l'hémine, un composant du pigment sanguin rouge. En 1935, il a également expliqué la constitution du pigment vert des feuilles des plantes, la chlorophylle. La chlorophylle végétale est un pigment vert, dont la structure est similaire à celle de l'hémoglobine. Elle se compose également de deux parties différentes, dont l'une est très similaire au « complexe d'hème », sauf qu'au centre du complexe il y a du magnésium au lieu de fer.

Au cours de sa carrière, il a écrit près de 130 articles sur ce sujet. Richard Willstätter avait montré vers 1912 que les plantes contiennent deux chlorophylles : la chlorophylle a et la chlorophylle b. A partir de la chlorophylle il obtient trois porphyrines différentes, et à partir de ces dernières, il obtient l'étioporphyrine qu'il considère identique à l'étioporphyrine obtenue à partir de l'hémoglobine. Fischer a commencé ses recherches ici, et à partir des trois porphyrines, il a obtenu deux étioporphyrines distinctes.

Fischer a mis au point les formules structurales pour la biliverdine ainsi que pour la bilirubine. En 1942, il a synthétisé la biliverdine, et en 1944, il a effectué la synthèse encore plus difficile de la bilirubine. En 1929, il a reçu la « médaille Liebig » pour ses connaissances en matière de bilirubine et d'hémoglobine.

Finalement, Hans Fischer reçut le prix Nobel de chimie en 1930 « pour ses recherches sur la constitution de l'hémine et de la chlorophylle et surtout pour sa synthèse de l'hémine » (motivation de l'octroi du prix).

Voulant s'attaquer à la synthèse de la chlorophylle, mais gravement déprimé par le bombardement de l'Institut de chimie de Munich, il se suicide avant d'avoir terminé la synthèse, un mois avant la fin de la seconde guerre mondiale. La synthèse de la chlorophylle sera terminée en 1960 simultanément et indépendamment par Woodward à Harvard et à Munich.

Ses nombreux articles sont pour la plupart édités dans les « Liebig's Annalen der Chemie » et dans la « Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie ». Les résultats des travaux de Hans Fischer et de ses collègues ont été publiés dans plus de 500 publications et de nombreux nouveaux composés chimiques ont été présentés dans ses travaux. Ses recherches constituent la base solide de la chimie organique.

En reconnaissance de ses travaux, Hans Fischer est nommé « Geheimer Regierungsrat » (conseiller privé) en 1925 et en 1937 la Royal Society de Londres lui décerne la « Davy Medal ». L'Université d'Harvard le gratifie du titre de docteur honoris causa en 1936. Il a donné son nom à la Société Hans Fischer à but non lucratif basée à Munich. Le cratère lunaire Fischer a été nommé en son honneur (et en celui d'Hermann Emil Fischer) en 1976.

En 1935, le professeur Fischer a épousé Wiltrud Haufe.

A la fin de la Seconde Guerre mondiale, l'institut de Hans Fischer est en ruines et une reprise des recherches semble impossible pour la première fois. Dans une conversation sur les possibilités futures, en mars 1945, un jeune collègue lui dit qu'il pourrait bientôt reprendre ses recherches avec l'aide de ses élèves dans l'industrie et surtout à l'étranger. Il a seulement répondu : « Je ne peux travailler qu'ici et je ne vivrai pas pour revoir cet établissement ». En pleine dépression à cause de la destruction de son institut, Hans Fischer décida de mettre fin à ses jours peu après, le samedi de Pâques 1945.

Fischer n'était pas seulement un excellent chimiste de recherche, mais aussi un très bon administrateur d'un institut de recherche, et il était extrêmement populaire avec son personnel et les étudiants. Il était aussi un passionné



Hans Fischer

d'alpinisme, skieur et automobiliste, malgré le fait qu'étant jeune homme, il avait souffert d'une grave tuberculose chirurgicale.

Le lauréat du prix Nobel était une personnalité qui n'était pas forcément perceptible de prime abord, pas un phénomène fascinant à première vue, mais pour tous ceux qui l'ont mieux connu, il était impressionnant, inspirant et surtout très attachant.

### **Publications**

- *Die Chemie des Pyrrols*, 3 vols., 1934-1940.

## **Friedrich Bergius**



11 octobre 1884 –30 mars 1949

Chimiste allemand

**Prix Nobel de chimie, en 1931**

**Membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie,**

**4 juin 1937**

### **Brèves notes biographiques**

Friedrich Bergius est né à Goldschmieden, près de Breslau, au sein de la province prussienne de Silésie de l'Empire allemand, le 11 octobre 1884. Il était le fils de Heinrich Bergius (1848-1906), propriétaire de l'usine Chemische Fabrik Goldschmieden et venait d'une vieille famille allemande qui avait déjà des mérites dans le domaine des sciences. Parmi ses ancêtres figurent le professeur Johannes Bergius à Francfort (Oder), qui fut prédicateur à la cour de Brandebourg, et Karl Julius Bergius, professeur d'économie à Breslau. La mère Marie, née Haase, était la fille du fameux philologue classique Friedrich Haase. Friedrich Bergius avait quatre sœurs : Johanna, Frieda, Julie et Margarete.

Après avoir fait des études secondaires, Bergius a acquis des connaissances pratiques dans le laboratoire d'une usine métallurgique. En 1903, il a commencé à étudier la chimie et la technologie chimique à l'Université de Wroclaw (Breslau). Les professeurs exceptionnels avec lesquels il a étudié ont été Walter Herz (1875-1930), Albert Ladenburg (1842-1911) et Richard Abegg (1869-1910). En 1907, il

a obtenu son doctorat à Leipzig sous la direction d'Arthur Hantzsch (1857-1935) sur l'acide sulfurique absolu comme solvant.

Il s'installe ensuite pendant deux semestres à Berlin et travaille à l'Institut de physico-chimie sur l'équilibre chimique des réactions des gaz, où il rencontre le chimiste Matthias Pier. En 1909, sous la direction de Fritz Haber (1868-1934) à Karlsruhe, il approfondit ses connaissances dans le domaine des réactions à haute pression.

En 1909, on le retrouve au Physikalisches Institut à Hanovre, où Max Bodenstein était professeur. En raison du matériel de sécurité insuffisant dans les locaux de l'Institut, Bergius a installé un laboratoire privé juste à côté de l'Institut. Là, il a aussitôt commencé à travailler sur les réactions hétérogènes de haute pression à des températures de 500°C et à des pressions de 200 atmosphères. Dans un premier temps, il s'est intéressé à la production d'hydrogène gazeux par l'action de l'eau et du charbon à haute pression (200 atmosphères) et à haute température.



Friedrich Bergius et sa femme  
en 1931

Il a pu déterminer par des analyses chimiques que, dans ces conditions, la tourbe dans le réacteur a été transformée en quelques minutes en une substance semblable au charbon par le processus de carbonisation, un processus qui prend plusieurs millions d'années dans la nature. La cellulose, la lignine ou le bois pourraient également être transformés en un composé de type houille.

En 1912, Bergius est devenu professeur de chimie physique et appliquée à la TH Hanovre avec sa thèse de doctorat *Anwendung hoher Drucke bei chemischen Vorgängen und die Nachbildung des Entstehungsprozesse der Steinkohle* (« Application des hautes pressions dans les processus chimiques et la simulation du processus de formation de la houille ») sous la coordination des experts Max Bodenstein et Hermann Ost.

Au cours de l'été de 1913, un collaborateur de Bergius, H. Specht, convertit le produit carbonisé de tourbe à 450°C et une pression d'hydrogène de 150 atmosphères en un liquide organique de type benzène. L'expérience a été répétée avec du lignite et de la houille et un liquide organique de type benzène s'est également produit.

En 1913, il a déposé une demande de brevet pour un procédé de « liquéfaction du charbon ». Grâce à ce procédé, qui impliquait l'hydrogénation

du charbon, il a jeté les bases du procédé Bergius-Pier, qui a permis par la suite de produire des combustibles synthétiques indépendamment du pétrole brut.

Le 1er janvier 1914, Bergius s'associa à la Goldschmidt Aktien Gesellschaft à Essen et prit la direction de son laboratoire scientifique. Les fameuses usines Bergin à Mannheim-Rheinan ont commencé en 1916, mais le processus Bergius de liquéfaction du charbon a nécessité dix années de recherche et des dépenses de 3 millions de dollars avant que son succès pratique ne soit confirmé. Des usines ont été construites dans différentes régions de l'Allemagne. I. G. Farben Industrie a acheté les droits du procédé et Standard Oil de New Jersey a obtenu les droits américains. Erik Haegglund, l'autorité suédoise de renommée internationale dans le domaine de la chimie du bois, avait travaillé sur ce problème vers 1917, et s'était ensuite consacré à d'autres sujets. Bergius a persuadé Haegglund d'unir ses forces avec lui et la société Bergin a été ainsi créée. Bergius a persuadé des capitalistes néerlandais et des distillateurs écossais d'investir 1.000.000 dollars. Après des essais préliminaires en Suisse, une usine complète a été construite à Rheinau. En 1924, Theodor Goldschmidt AG se retire du consortium et Bergius continue à y travailler. Bientôt le premier argent a été dépensé, et Bergius a

demandé à ses bailleurs de fonds de mettre en place un autre million de dollars. Les projets de plus grande envergure n'étaient pas possibles sans un capital suffisant. L'inflation et les crises bancaires se sont heurtées défavorablement aux projets entrepreneuriaux. L'entreprise a connu des difficultés financières de plus en plus graves. Bergius a lui aussi dû faire des contributions financières personnelles à maintes reprises. Un huissier de justice s'est rendu en Suède



Friedrich Bergius avec le prince Karl von Schweden en 1931, l'année où il a reçu le prix Nobel de chimie

avec Bergius pour recevoir le prix Nobel et a confisqué l'argent du prix. A partir de 1933, la situation s'améliora parce que l'Etat nazi s'intéressa au développement de la procédure Bergius dans le cadre de la politique d'autarcie, ce qui permit à Bergius d'obtenir des fonds publics pour son entreprise. Bergius est devenu membre du NSDAP et a ainsi réussi à connaître personnellement ses principaux représentants. Son attitude à l'égard du Troisième Reich était favorable, renforcée par ses vues conservatrices nationalistes.



En 1936, cependant, lorsque Bergius suggéra que les investisseurs doublent à nouveau les montants investis, ils se déroberent et laissèrent le gouvernement nazi assurer le contrôle complet d'un processus qui allait atteindre une importance cruciale pour l'effort de guerre de l'Allemagne.

En 1938, il essaya de louer ou d'acheter la Rhenanenhäuser dans la vieille ville de Heidelberg pour y installer un laboratoire chimique. En raison des difficultés financières de ses entreprises, Bergius a dû utiliser tous ses biens privés et finalement il a dû vendre sa maison de Heidelberg. Mais cela n'a pas aidé, alors il est devenu un inventeur démuné peu de temps après. Il a déménagé à Berlin. Là, un laboratoire privé a été mis à sa disposition à des fins de recherche. Pendant son séjour à Bad Gastein, en Autriche, son laboratoire et sa maison ont été détruits par un raid aérien. Le reste de la guerre, il est resté en Autriche.

En 1908, Bergius a épousé Margarethe Sachs (1885-1961), à Hanovre. De ce mariage naquirent sa fille Renate (1910-1988) et son fils Johannes (1916-1988). Le mariage a été rompu en 1922. En second mariage, Bergius a épousé Ottilie Kratzert (1896-1972), à Heidelberg. Un fils, Wolfgang (1925-1975), est issu de ce mariage.

Après la guerre, sa citoyenneté a été remise en question en raison de sa collaboration avec I.G. Farben, ce qui a conduit à son départ d'Allemagne pour aller travailler comme conseiller en Italie, en Turquie, en Suisse et en Espagne. Il a émigré en Argentine, où il a travaillé comme conseiller technique à la Division des produits combustibles du Ministère de l'Industrie. Il est mort quelques mois plus tard, à Buenos Aires, le 30 mars 1949, et a été inhumé dans le Cementerio Alemán près du cimetière de La Chacarita.



Friedrich Bergius dans son laboratoire

Cet éminent chimiste, industriel prospère et homme d'affaires zélé a visité l'Amérique à plusieurs reprises, participant notamment aux conférences internationales sur le charbon bitumineux tenues à Pittsburgh. Le compte rendu de ses publications de 1925 à 1938 témoigne d'au moins une contribution importante et exhaustive presque chaque année, dont plusieurs représentent des interventions importantes dans des conférences internationales. Il a été honoré par les États-Unis, l'Angleterre et son propre pays. Il s'agit notamment de nombreuses médailles, de titre de membre

honoraire dans des sociétés scientifiques et techniques et de diplômes honorifiques.

En 1931, le prix Nobel de chimie est partagé à parts égales entre Friedrich Bergius et Carl Bosch (ce dernier principalement responsable de l'application technique du procédé Haber) « pour leurs services concernant l'invention et le développement de méthodes chimiques pour haute pression ».

Quand l'université de Harvard à son tricentenaire en 1936 a conféré un Sc.D. (Doctor honoris causa) à Friedrich Bergius, la motivation disait : « Un magicien moderne, dont le savoir transforme le charbon en pétrole. »

### **Publications**

- *Anwendung hoher Drucke bei chemischen Vorgängen und die Nachbildung des Entstehungsprozesses der Steinkohle*, 1913.
- *Verfahren zur Herstellung von flüssigen oder löslich organischen Verbindungen aus Steinkohle und dergleichen*, 1913.
- *Die Verflüssigung der Kohle*, 1925.
- *Beiträge zur Theorie der Kohleentstehung*. In: *Die Naturwissenschaften*, 1928.
- *Die Herstellung von Zucker aus Holz und anderen Naturstoffen*, 1931.
- *Chemische Reaktionen auf hohem Druck*. Nobelpreisvortrag, 1932.
- *Nährstoffe aus deutschem Holz*, 1933.
- *Ein deutscher Erfinder kämpft gegen die englische Blockade von Edar* von Schmidt-Pauli, Berlin 1943.

## **Werner Karl Heisenberg**



5 décembre 1901 – 1 février 1976

Physicien allemand

**Prix Nobel de physique, en 1932**

**Membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie,**

**4 juin 1937**

### **Brèves notes biographiques**

Werner Karl Heisenberg est né en 1901 à Würzburg dans une famille d'enseignants : son père Kaspar August Heisenberg est un professeur au lycée de la ville et assistant de littérature byzantine à l'université, sa mère Annie Wecklein est la fille du directeur du lycée dans lequel Werner et son frère aîné Erwin font leurs études. Quand il a neuf ans, la famille s'installe à Munich, où son père a décroché un poste à l'université en 1909 – devenant ainsi le seul professeur ordentlicher d'Allemagne (professeur ordinaire) de grec médiéval et moderne.

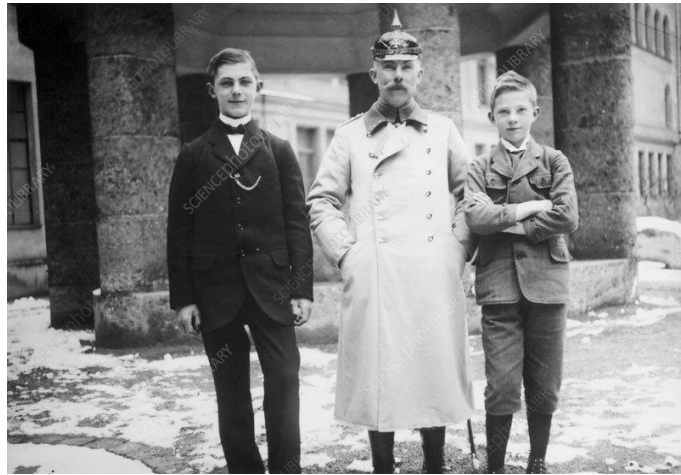
Heisenberg y fréquente le lycée Maximilien ; il apprend les langues, les mathématiques et la musique, il joue du piano et est aussi éclaireur scout. Mais ce n'est qu'après 1920, qu'il devient véritablement, au sein du mouvement de jeunesse, un randonneur à travers tout le pays et un pratiquant amateur et assidu dans de multiples domaines sportifs.

Il a étudié la physique et les mathématiques de 1920 à 1923 à l'Université Ludwig Maximilian de Munich - où il a étudié avec Arnold Sommerfeld et

Wilhelm Wien - et à l'Université Georg-Auguste de Göttingen - où il a étudié la physique avec Max Born et James Franck, et les mathématiques avec David Hilbert. Il a obtenu son doctorat en 1923, à Munich sous la direction de Sommerfeld. À Göttingen, sous la coordination de Born, il a terminé son habilitation en 1924 avec une *Habilitationsschrift* (thèse d'habilitation) sur l'anormal effet Zeeman.

En Juin 1922, à Göttingen, Heisenberg a rencontré Niels Bohr pour la première fois, et cette rencontre a eu un effet considérable et constant sur lui.

À l'âge de 23 ans Heisenberg s'exile sur l'île de Helgoland pour soigner une allergie aux pollens de fleurs. Le jeune assistant à l'université de Göttingen y développe la première formalisation de la mécanique quantique, publiée en 1925, en même temps qu'Erwin Schrödinger. Toutefois le formalisme mathématique est différent ; Heisenberg adopte une formalisation



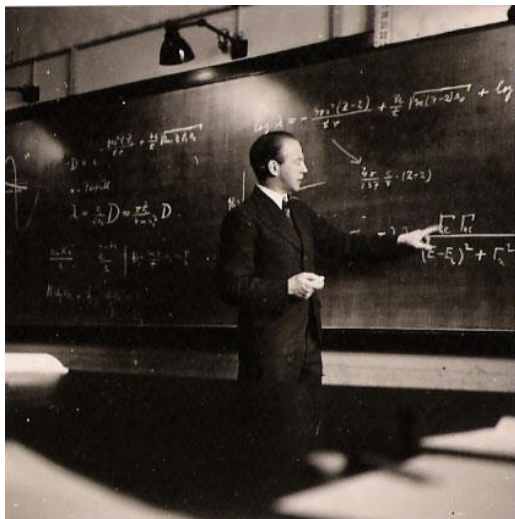
W. K. Heisenberg (à droite) avec son père et son frère

matricielle à opération non commutative, la « mécanique matricielle », alors que Schrödinger utilise une approche ondulatoire, par résolution de fonctions d'ondes en utilisant les équations différentielles. Pour cette raison, on croit d'abord que les deux théories sont distinctes, mais, l'année suivante, Schrödinger établit l'équivalence mathématique des deux formulations. Cependant, au niveau de la signification physique, ces deux courants de la mécanique quantique restent en opposition. Albert Einstein, qui n'a jamais apprécié l'abscons formalisme matriciel, se pose en adversaire scientifique de ces constructions théoriques.

De 1924 à 1927, en tant que Privatdozent à Göttingen, Heisenberg était qualifié pour enseigner et examiner indépendamment, sans avoir une chaire. A partir du 17 septembre 1924 jusqu'au 1er mai 1925, dans le cadre d'une bourse de la Fondation Rockefeller de l'International Education Board, Heisenberg est allé faire des recherches avec Niels Bohr, directeur de l'Institut de physique théorique de l'Université de Copenhague. Son article qui a fait date, « Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen » (« Sur la réinterprétation quantique théorique des relations cinématiques et mécaniques »), a été publié en septembre 1925. Il est rentré à Göttingen et, avec Max Born et Pascual Jordan a développé la formulation de la mécanique matricielle de la mécanique quantique. Le 1er mai 1926, Heisenberg a

commencé à travailler comme un professeur d'université et assistant de Bohr à Copenhague. C'est à Copenhague, en 1927, que Heisenberg développa son principe de l'incertitude, pour lequel il utilisa d'abord le mot « Ungenauigkeit » (imprécision), pas incertitude, pour le décrire. Le principe d'incertitude ou mieux le « principe d'indétermination » affirme que la détermination de certains couples de valeurs de la physique classique, par exemple la position et la quantité de mouvement, ne peut se faire avec une précision arbitraire.

En 1927, Heisenberg a été nommé professeur *ordentlich* (professeur ordinaris) de physique théorique et chef du département de physique à l'Université de Leipzig. La même année, il participe au congrès Solvay qui oppose les physiciens sur l'interprétation de ce principe et de la mécanique quantique en général. Au cours de son mandat à Leipzig, la haute qualité de ses doctorants et des associés de recherche qui ont étudié et travaillé avec lui est incontestable, vu l'acclamation dont la plupart d'entre eux ont plus tard joui. Nous sommes fiers de citer parmi ses nombreux doctorants le célèbre scientifique roumain Șerban Țițeica.



W. K. Heisenberg au conseil

1932) « pour la création de la mécanique quantique, dont l'application a, entre autres, mené à la découverte des variétés allotropique de l'hydrogène »(c'est-à-dire l'orthohydrogène et le parahydrogène).

Les nazis arrivent au pouvoir en 1933. En 1934 Arnold Sommerfeld prend sa retraite et propose Heisenberg pour le remplacer. Mais le gouvernement nazi refuse car ce dernier n'est pas membre du parti et n'est pas connu pour être un partisan du Führer. Ce malentendu dure et finalement un pronazi est nommé à la chaire de physique à l'université de Munich (1935). C'est une défaite pour Heisenberg. Malgré cette déconvenue Heisenberg va continuer à s'opposer au

Au début de 1929, Heisenberg et Pauli ont présenté le premier des deux travaux posant les bases de la théorie quantique relativiste des champs. Toujours en 1929, Heisenberg a fait une tournée de conférences en Chine, au Japon, en Inde et aux États-Unis. Au printemps de 1929, il a été invité à l'Université de Chicago, où il a donné des conférences sur la mécanique quantique. À partir de 1929, il travaille avec Wolfgang Pauli à l'élaboration de la théorie quantique des champs.

Il reçoit le prix Nobel de physique en 1933 (mais pour l'année

régime. En 1936 un article du *Volkischer Beobachter*, le quotidien du parti nazi, dénonce la « physique juive » (les Juifs et leurs acolytes) qui ont envahi l'université allemande, et demande à purger ces éléments pour rétablir une université aryenne allemande. Heisenberg n'est pas cité mais il est clairement visé. Il demande alors un droit de réponse au *Volkischer Beobachter* qui lui est évidemment refusé. Le 15 juillet 1937, le journal des SS, le *Schwarze Korps* l'accuse publiquement de « faire de la physique juive », d'être « l'esprit de l'esprit d'Einstein ». Heisenberg est insulté, on lui reproche d'être « le Juif blanc de la science », on appelle même à son meurtre, à son « élimination ». Heisenberg craint, à juste titre, pour sa vie.

Heureusement, sa mère était une très bonne amie de la mère de Himmler, le chef de la SS, qui décide de lancer une enquête officielle. Un an après, Heisenberg est pratiquement réhabilité, les attaques cessent ; en échange, il s'engage à ne plus parler de « physique juive », à ne plus mentionner publiquement les noms d'Einstein et de Bohr. Il ne fait toutefois pas partie du programme de recherche nucléaire militaire. Ce n'est qu'en 1942, quand le programme est abandonné par les militaires, qu'il en prend la tête.

Dès décembre 1938, le chercheur Otto Hahn découvre la fission nucléaire. La voie vers un réacteur et une bombe nucléaire est ouverte. Un programme militaire allemand (l'*Uranverein*) est mis sur pied pour mettre au point la première bombe nucléaire de l'histoire. Heisenberg n'en fait pas partie, mais travaille sur le pan civil de la chose : la mise au point d'un réacteur nucléaire. A la fin de 1941 le programme militaire est officiellement abandonné car trop coûteux et seul le pan civil est conservé.

Le 4 juin 1942, Heisenberg fut convoqué pour informer Albert Speer, ministre allemand de l'Armement, sur les perspectives de reconversion des recherches de l'*Uranverein* vers le développement des armes nucléaires. Au cours de la réunion, Heisenberg a dit à Speer qu'une bombe ne pourrait pas être construite avant 1945, parce qu'elle nécessiterait d'importantes ressources financières et en personnel. Environ 70 scientifiques ont travaillé pour le programme, dont environ 40 ont consacré plus de la moitié de leur temps à la recherche sur la fission nucléaire. Après 1942, le nombre de scientifiques travaillant sur la fission nucléaire appliquée a considérablement diminué.

De 1942 jusqu'à 1945, Heisenberg dirige l'Institut de Physique Kaiser-Wilhelm à Dahlem et enseigne à l'université Humboldt de Berlin, il dirige donc le programme nucléaire allemand qui n'a officiellement pas de but militaire. Heisenberg n'arrive pas à développer un premier réacteur nucléaire. Le 23 juin 1942, son prototype de réacteur nucléaire explose. Les bombardements alliés sur l'Allemagne et les restrictions budgétaires et en matières premières empêchèrent Heisenberg de mener à bien son projet. C'est avec un grand étonnement qu'il apprendra l'explosion de la bombe atomique en 1945. Cependant, entre 1941 et

1944, Heisenberg participe à plusieurs voyages de propagande nazie en Hongrie, au Danemark, aux Pays-Bas et en Pologne, dans le rôle d'éminence culturelle accompagné par des officiels du parti et célébré par les autorités militaires d'occupation, pour gagner les élites locales à la collaboration. Et lors de ses entretiens avec Niels Bohr à Copenhague en septembre 1941, il lui confie sa « ferme conviction que l'Allemagne gagnera la guerre et que nous étions fous d'espérer (sa défaite) et de refuser la collaboration », et lui donne la nette impression que « sous (sa) direction, tout était fait en Allemagne pour fabriquer l'arme nucléaire ». Cette réunion jette un froid entre Heisenberg et Bohr.

Après la guerre Heisenberg s'est présenté comme un savant capable de construire la bombe, mais qui a refusé de le faire pour ne pas servir Hitler. Les historiens restent divisés sur les réelles intentions de Heisenberg de faire la bombe.

Du 24 Janvier au 4 Février 1944, Heisenberg s'est rendu dans la Copenhague occupée, après que l'armée allemande a confisqué l'Institut de physique théorique de Bohr. Il y a fait un court aller-retour en avril. En décembre, Heisenberg a donné une conférence en Suisse neutre. Le Bureau des services stratégiques des États-Unis a envoyé l'agent Moe Berg assister à la conférence en portant un pistolet, avec l'ordre de tirer sur Heisenberg si sa conférence indiquait que l'Allemagne était sur le point de terminer une bombe atomique.

En janvier 1945, Heisenberg et la plupart de ses collaborateurs quittent le Kaiser-Wilhelm Institut für Physik pour s'installer en Forêt-Noire.

La mission Alsos a été un effort allié visant à vérifier si les Allemands avaient un programme de bombe atomique et à exploiter les installations, les recherches, les ressources matérielles et le personnel scientifique allemands dans le domaine de l'atome au profit des États-Unis. Cela a permis au groupe de travail américain d'Alsos Mission d'arrêter un grand nombre de scientifiques allemands impliqués dans la recherche nucléaire. Le 30 mars, la mission Alsos est arrivée à Heidelberg, où d'importants scientifiques ont été capturés. Leur interrogatoire a révélé que Heisenberg se trouvait dans le laboratoire de celui-ci à Hechingen et que le réacteur expérimental à l'uranium naturel que l'équipe de Heisenberg avait construit à Berlin avait été déplacé à Haigerloch. Heisenberg fut capturé et arrêté à Urfeld, le 3 mai 1945, lors d'une opération alpine sur un territoire encore sous contrôle des forces allemandes. Il a été emmené à Heidelberg. L'Allemagne se rendit deux jours plus tard. Heisenberg ne reverra pas sa famille pendant huit mois, car il a été transféré à travers la France et la Belgique et a atterri en Angleterre le 3 juillet 1945.

Les transcriptions de Farm Hall (juillet 1945-janvier 1946) révèlent que Heisenberg, ainsi que d'autres physiciens internés à Farm Hall - une maison mise sur écoute, située à Godmanchester près de Cambridge - étaient heureux que les Alliés aient gagné la Deuxième Guerre mondiale. Heisenberg a dit aux

scientifiques qu'il n'avait jamais envisagé une bombe, seulement une pile atomique pour produire de l'énergie. La moralité de la création d'une bombe pour les nazis a également été discutée. Seuls quelques scientifiques ont exprimé une véritable horreur à la perspective des armes nucléaires, et Heisenberg lui-même s'est montré prudent lorsqu'il a discuté de cette question.

Werner Heisenberg prématurément vieilli continue ses travaux de physique après la guerre et défend la création de la Deutsche Forschungsgemeinschaft (Conseil de recherche allemand).

En 1947, Heisenberg a fait des exposés à Cambridge, Edimbourg et Bristol. Il a contribué à la compréhension du phénomène de la supraconductivité avec un document en 1947 et deux documents en 1948.

En 1952, Heisenberg a été président de la Commission de physique atomique de la DFG. Cette même année, il a dirigé la délégation allemande au Conseil européen pour la recherche nucléaire (CERN). En 1953, Heisenberg a été nommé président de la Alexander von Humboldt-Stiftung par Konrad Adenauer et a servi jusqu'en 1975.

À la fin de 1955 jusqu'au début de 1956, Heisenberg a donné les conférences Gifford à l'Université St. Andrews, en Écosse, sur l'histoire intellectuelle de la physique. Les conférences ont ensuite été publiées sous le titre *Physique et Philosophie : la Révolution dans la science moderne*. En 1956 et 1957, Heisenberg a présidé le groupe de travail *Arbeitskreis Kernphysik* (groupe de travail sur la physique nucléaire) de la commission II « Recherche et développement » de la commission allemande de l'énergie atomique (*Deutschen Atomkommission, DAtK*).

Il a également collaboré avec l'Institut international de physique atomique de Genève, a été membre du Comité de politique scientifique de l'Institut et en a été le président pendant plusieurs années. Il a été l'un des huit signataires du Mémorandum de Tübingen qui appelait à la reconnaissance de la ligne Oder-Neiße comme frontière officielle entre l'Allemagne et la Pologne et s'est opposé à un éventuel armement nucléaire de la RFA.

Il a été membre de nombreuses institutions prestigieuses, telles que la Royal Society of London, l'Académie des sciences de Berlin, l'Académie saxonne des sciences, l'Académie Léopoldine, Accademia Nazionale dei Lincei, l'Académie pontificale des sciences, l'Académie bavaroise des sciences et des



W. K. Heisenberg avec sa femme



sciences humaines, l'Académie des sciences de Göttingen, Göttingen 80, l'Académie royale des sciences de Suède, Académie royale hollandaise des arts et des sciences, l'Académie américaine des arts et des sciences, l'Académie bavaroise des beaux-arts, l'Académie nationale des sciences des États-Unis d'Amérique.

En janvier 1937, Heisenberg rencontre Elisabeth Schumacher (1914-1998) lors d'un récital de musique privé. Il l'a épousée le 29 avril. Les jumeaux Maria et Wolfgang sont nés en janvier 1938 et cinq autres enfants sont venus au monde au cours des 12 années suivantes : Barbara, Christine, Jochen, Martin et Verena.

Heisenberg est mort d'un cancer des reins et de la vésicule biliaire à son domicile, le 1er février 1976. Le lendemain soir, ses collègues et amis ont marché en son hommage de l'Institut de physique à sa maison et chacun a mis une bougie près de la porte d'entrée. Il est enterré à Munich Waldfriedhof. Heisenberg a été élevé et a vécu comme un chrétien luthérien.

Heisenberg a écrit plusieurs ouvrages de vulgarisation, ainsi qu'un livre intitulé *Der Teil und das Ganze (La Partie et le tout)*, à propos de sa vie, de son amitié avec Niels Bohr et de l'évolution de la physique quantique. Le livre, une succession de conversations, couvrant le cours de sa vie, est devenu un succès populaire, mais a été considéré comme inconfortable par les historiens de la science.

«La science est - dit-il dans *La Partie et le tout* - pour ainsi dire, la manière par laquelle nous nous confrontons, dans laquelle nous discutons, le côté objectif de la réalité. La foi religieuse, par contre, est l'expression des décisions subjectives qui nous aident à choisir les normes selon lesquelles nous nous proposons d'agir et de vivre... Je ne me sens pas très heureux de cette séparation. Je doute que les sociétés humaines puissent vivre avec une distinction aussi nette entre la connaissance et la foi.»

### **Publications**

- *Über quantenmechanische Kinematik und Mechanik*. 1926.
- Mit Born, Jordan: *Zur Quantenmechanik II*, 1926.
- Mit Euler: *Konsequenzen aus der Diracschen Theorie des Positrons*, 1936.
- *Der unanschauliche Quantensprung*, 1946.
- *Mesonenerzeugung als Stoßwellenproblem*, 1952.
- *La recherche nucléaire en Allemagne*, 1955.
- *Die Entwicklung der Deutung der Quantentheorie*, 1956.
- *Die Rolle der modernen Physik in der Entwicklung des Denkens*, 1961.

- *Gespräche über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion.* 1970.
- *Die Bedeutung des Schönen in der exakten Naturwissenschaft,* 1971.
- *Schritte über Grenzen,* 1971.
- *Naturwissenschaftliche und religiöse Wahrheit,* 1973.
- *Collected works,* 1984.
- *Physikalische Prinzipien der Quantentheorie,* 1930.
- *Die mathematische Gesetzmäßigkeit der Natur,* 1950.
- *Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik.* 1969.
- *Ordnung der Wirklichkeit,* 1989.
- *Physik und Philosophie,* 2000.
- *Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft,* 1947.
- *Sources of quantum mechanics,* 1967.
- *Einführung in die einheitliche Feldtheorie der Elementarteilchen,* Stuttgart 1967.

## **Paul Karrer**



9 avril 1889 - 18 juin 1971

Chimiste suisse

**Prix Nobel de chimie, en 1937**

**Membre honoraire de l'Académie des Sciences de Roumanie,**

**7 juin 1942**

### **Brèves notes biographiques**

Paul Karrer est né de parents suisses le 21 avril 1889 à Moscou où son père travaillait comme dentiste. La famille, originaire de Teufenthal et d'Oberentfelden dans le canton d'Argovie, est rentrée en Suisse en 1892 et a vécu les trois premières années à Erlenbach près de Zurich. Le reste de l'enfance et de l'adolescence de Karrer se passe dans la petite paroisse de Wildegg, en Argovie, d'où il fréquente l'école primaire de Moriken, à proximité, l'école de district de Lenzburg et l'excellent gymnase d'Aarau, où on enseigne sur le précepte « observer, réfléchir et ensuite parler », un principe auquel Karrer restera fidèle pour le reste de sa vie. Ici, il a été encouragé à se lancer dans une carrière scientifique.

En 1908, Karrer a commencé à étudier la chimie à l'Université de Zurich, où Alfred Werner, l'auteur de la théorie de la coordination (lauréat du prix Nobel de chimie en 1913) était professeur de chimie. Karrer a pris son doctorat sous la direction de Werner pour ses travaux sur les complexes de cobalt, en 1911. Après

l'obtention de son doctorat, il continue à travailler comme assistant à l'Institut de chimie. Il obtient ensuite un poste de chimiste sous la direction de Paul Ehrlich (lauréat du prix Nobel de physiologie ou médecine en 1908) au Georg Speyer Haus (de) de Francfort. En 1919, il obtient le poste de professeur de chimie et la direction de l'Institut de chimie. Son frère Walter Karrer était également chimiste.

Karrer a toujours considéré ses cinq années et demie à Francfort comme l'une des périodes les plus stimulantes de sa vie. La compréhension des problèmes chimiques et biochimiques, dont beaucoup sont liés à la recherche médicale, a sans aucun doute influencé dans une large mesure son choix de l'étude des produits naturels comme l'œuvre de sa vie. Comme pendant le déroulement de la Première Guerre mondiale, les conditions étaient devenues plutôt désagréables, Karrer, pendant une courte période, a servi à la frontière suisse en qualité d'officier d'artillerie de l'armée suisse. Quand Ehrlich tomba malade et mourut en 1915, Karrer a été nommé chef de la recherche chimique dans la Georg Speyer Haus et il a commencé là à travailler sur les produits végétaux.



Paul Karrer dans son laboratoire de l'Université de Zurich

Néanmoins, en 1918, ce fut sans hésitation qu'il accepta l'appel d'être professeur associé en chimie organique à l'Université de Zurich - et il enseigna et fit des recherches pendant 40 ans dans la même institution. A. Werner mourut également en décembre 1919. Karrer a été choisi pour être son successeur comme professeur titulaire et directeur de l'Institut de chimie. Toute sa vie, Karrer s'est senti profondément redevable à ces deux professeurs, Ehrlich et Werner.

Il a radicalement changé la nature de la recherche dans l'institut, remplaçant les travaux sur les sujets inorganiques par ceux sur la chimie des produits naturels. Il a également créé le département de chimie physique sous la direction de V. Henri. Toute sa vie de chercheur, Karrer a accordé la plus grande attention aux méthodes d'isolement et de caractérisation spectroscopique.

Dans la période 1918-26, les carbohydrates, glucosides, polysaccharides, acides aminés, tanins, lécithines et composés aromatiques hydroxy carbonyles furent les thèmes principaux de ses recherches. Une découverte très importante a été de prouver que tous les acides aminés naturels alors connus appartenaient stériquement à la même série. Ses résultats de l'étude des « glucides

polymériques » étaient difficiles à expliquer, mais ils ont été publiés tous ensemble dans une monographie en 1925.

Les colorants végétaux avaient intéressé Karrer dès le début, et il a travaillé sur eux tout au long de sa carrière. Il a obtenu un succès particulier avec les caroténoïdes - des composés chimiques qui donnent aux fruits et aux légumes comme les carottes, les tomates, le safran et les poivrons, leur couleur jaune, orange ou rouge.

Karrer a été en mesure d'utiliser l'analyse chimique pour établir la structure et la composition de nombreux composés caroténoïdes de ce type. De plus, il a identifié un lien avec les vitamines essentielles au corps humain. Au début des années 1930, il a pu démontrer que la vitamine A, partiellement responsable de la croissance physique et du développement de la rhodopsine dans l'œil, était produite par l'organisme à partir du pigment de carotte rouge, le bêta-carotène, en divisant la molécule. Il a également été le premier scientifique à déterminer la structure de cette importante vitamine.

C'est la première fois que la structure d'une vitamine ou de l'un de ses précurseurs est établie. George Wald, futur lauréat du prix Nobel de physiologie ou médecine en 1967, travaille un temps dans le laboratoire de Karrer pour étudier le rôle de la vitamine A pour la rétine. Plus tard, Karrer confirme la structure chimique de l'acide ascorbique (vitamine C) et étend ses recherches à la vitamine B2 et la vitamine E. Ses contributions importantes à la chimie des flavines permettent d'identifier la lactoflavine comme constituant d'un complexe dont on pensait alors qu'il était la vitamine B2.



Paul Karrer et Walter Norman Haworth avec qui il a partagé le prix Nobel et son épouse, Viotet Haworth

En 1937, Karrer a reçu le prix Nobel de chimie pour ses travaux sur les caroténoïdes et les flavines ainsi que sur les vitamines A et B2. Il a partagé le prix avec Walter Norman Haworth qui a été distingué pour son travail sur les glucides

et la vitamine C. Lors de la remise du prix, Karrer a rappelé que ses professeurs, A. Werner et P. Ehrlich, avaient reçu le même prix 24 et respectivement 29 ans auparavant.

En 1938, la vitamine E est synthétisée pour la première fois, ce qui revêt une grande importance économique et commerciale. En 1939 a suivi la préparation de la vitamine K<sub>x</sub> (phylloquinone) pure à partir de luzerne. En 1946, Karrer s'est intéressé à un nouveau domaine, les alcaloïdes curare, obtenus à partir de la Calebasse, poison des flèches des indigènes d'Amérique du Sud.

De 1950 à 1952, Karrer a été recteur de l'Université de Zurich. En 1958, avec Hoffmann-La Roche, il installe dans le pavillon scientifique de l'Exposition Universelle de Bruxelles une exposition «Vitamines liposolubles et caroténoïdes».

Paul Karrer avait un sens étonnant des sujets de recherche qui étaient à la fois scientifiquement importants et commercialement intéressants, comme en témoignent les 78 brevets qu'il a déposés durant sa carrière. Les résultats de ses études ne sont pas seulement des jalons de la recherche fondamentale en chimie et en biologie, ils ont également contribué à jeter les bases du succès de l'industrie chimique en Suisse.

La bibliographie de Karrer comprend 1042 articles et 78 brevets dont notamment un manuel, *Lehrbuch der Organischen Chemie (Manuel de chimie organique)*, publié en 1927, qui connut 13 éditions et fut publié en 7 langues. Pour un nombre incalculable d'étudiants du monde entier, il a servi d'introduction à la chimie organique et de base pour des études plus approfondies et, même aujourd'hui, il est utile aux chercheurs sur les produits naturels en tant que premier ouvrage de référence complet centré sur des substances.



Paul Karrer à l'âge de 70 ans

Paul Karrer avait un humour discret caché sous son sérieux extérieur. En 1911, alors qu'il était encore assistant, il a écrit une comédie, *Drehen und Spalten (Rotation et résolution)* dans laquelle il a joué, avec certains de ses étudiants, à la fête de Noël de l'Institut de Werner. La pièce montrait, outre la construction originale, d'excellentes rimes et des idées inhabituelles.

En 1959, à l'âge de 70 ans, il cède la direction de l'institut à H. Schmid qui avait mené avec lui les recherches sur les alcaloïdes curare.

La Fondation pour les Conférences Paul Karrer a été créée à Zurich le 5 février 1959 par les sociétés CIBA AG, J.R. Geigy, F. Hoffmann-La Roche & Co.

AG, Sandoz AG, Société des Produits Nestlé AG et Dr. A. Wander AG à la suite des suggestions faites par des amis et anciens élèves de Paul Karrer. L'intention des mécènes était d'honorer, d'une manière respectueuse et appropriée, les contributions de Paul Karrer au développement de la chimie, et ce à l'occasion de son 70e anniversaire (21 avril 1959) et de sa retraite à la fin du semestre d'été 1959 après une carrière de quarante ans comme professeur de chimie organique et directeur de l'Institut de chimie organique de l'Université de Zurich. L'objectif de la Fondation était et est toujours d'inviter chaque année ou semestriellement un chercheur éminent dans le domaine de la chimie pour présenter une conférence scientifique à l'Université de Zurich. La remise de la Médaille d'or Paul Karrer se fait conjointement avec cette conférence. La médaille a été créée par le célèbre sculpteur Hermann Hubacher (né à Bienne en 1885, mort à Zurich en 1976). Le recto de la Médaille représente un relief du profil gauche de Paul Karrer, tandis que le verso est gravé des mots *Universität Zurich – Paul Karrer Vorlesung* (Université de Zurich - Paul Karrer Conférences). Parmi les lauréats figurent pas moins de douze lauréats du prix Nobel de chimie et de médecine, qui ont représenté presque toutes les grandes institutions de recherche d'Europe et des États-Unis.

Il fut membre correspondant, honoraire ou associé d'un grand nombre d'académie des sciences, parmi lesquelles, the Royal Society, l'Académie nationale des sciences, l'Académie nationale de médecine, l'Académie bavaroise des sciences, l'Académie des sciences Leopoldina, l'Académie royale des sciences de Suède, l'Académie des sciences de Turin, l'Académie indienne des sciences, l'Académie royale des sciences des Pays-Bas. Il a reçu des doctorats honorifiques d'universités d'Europe et d'Amérique, dont le Dr. med. de Bâle, Breslau, Lausanne et Zurich ; Ph. D. de Lyon, Paris, Sofia, Londres, Turin, Bruxelles et Rio de Janeiro ; et Dr. Pharm. de Madrid et de Strasbourg. Il a également reçu la Légion d'honneur, en 1954 (Commandeur). Un cratère lunaire (52,1° S 141,8° W, 51 km de diamètre) porte son nom.

Karrer avait d'excellentes relations avec ses collègues dans les domaines de la chimie et les domaines connexes comme la biochimie, la biologie, la pharmacologie et la médecine. Il a toujours aspiré à une coopération et à des discussions interdisciplinaires.

Paul Karrer était un homme tranquille, de construction légère et de taille moyenne. En raison de son état de santé Karrer a dû vivre une vie très ordonnée, à laquelle l'institut entier et même sa famille se sont adaptés. Mais dans ce cadre délicat habitait une volonté indomptable et résolue alliée à une grande intelligence. Sa ponctualité, son sens du devoir et sa fiabilité absolue étaient proverbiales. Il a été exceptionnellement bien lu et largement cultivé, ayant un intérêt non seulement pour les sciences mais aussi pour les sciences humaines. Tous ceux qui ont eu la chance de bien le connaître l'admiraient pour son autodiscipline, son industrie, sa modestie et sa gentillesse.

En 1914, il épousa sa petite amie de longue date, Hélène Frolich, la fille du directeur de la Clinique psychiatrique Königsfelden. Leur heureux mariage a été béni avec trois fils, Ehrlich (qui est mort en bas âge), Heinz et Jurg.

Ses énormes réalisations n'ont été rendues possibles que grâce à la vie familiale assurée par sa femme et ses deux fils. Il se réjouissait particulièrement du fait que grâce à ses petits-fils, qui lui étaient dévoués, il pouvait rester en contact avec les jeunes jusqu'à son âge avancé. Karrer a vécu simplement bien que riche et expérimenté dans les questions financières. Il possédait en effet une belle maison sur le Zurichberg avec un grand jardin. Cependant, il n'a jamais été propriétaire d'une voiture ou d'une maison de vacances et il se rendait chaque jour à l'institut par les transports en commun.

Paul Karrer est mort le 18 juin 1971, à l'âge de quatre-vingt-trois ans, après une longue et douloureuse maladie. Il est enterré au cimetière de Fluntern à Zurich.

Voici quelques phrases d'une allocution en guise de témoignage final de sa puissance intellectuelle : « La plupart des résultats et des découvertes fondamentales dans les arts et les sciences n'ont pas été faits dans un but pratique, mais au cours d'efforts désintéressés dans la recherche de la vérité. Je suis d'avis que ce dont le peuple et l'Etat ont le plus besoin aujourd'hui, c'est d'un réveil du respect de la nature, de la création, de l'individu et de la justice. »

### **Publications**

- *Lehrbuch der organischen Chemie*, 1927.
- *Stereochemische Untersuchungen an Aminosäuren*.
- *Strukturaufklärung des Vitamins A (Retinol)*, 1931.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Squalens, die erste Synthese eines natürlich vorkommenden Triterpens*.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Vitamins B<sub>2</sub> (Riboflavin)*, 1932.
- *Strukturaufklärung und Synthese des Vitamins E (Tocopherol)*, 1938.
- *Reindarstellung des Vitamins K<sub>1</sub> (Phyllochinon)*, 1939.



## Max Born



11 décembre 1882 - 5 janvier 1970

Mathématicien et physicien allemand

**Prix Nobel de physique en 1954**

**Membre honoraire de l'Académie roumaine des sciences depuis le  
4 juin 1937**

### **Brèves données biographiques**

Max Born a été un physicien et mathématicien allemand qui a contribué au développement de la mécanique quantique. Il a également apporté sa contribution à la physique solide et à l'optique et a guidé le travail d'un nombre remarquable de physiciens dans les années 1920 et 1930. Born a reçu le prix Nobel de physique en 1954 pour "*recherche fondamentale en mécanique quantique, en particulier dans l'interprétation statistique de la fonction des vagues*".

Max Born est né en 1882 à Breslau, -à l'époque dans l'Empire allemand, aujourd'hui en Pologne et connu sous le nom de Wroclaw, dans une famille d'origine juive. Il était l'un des deux enfants de Gustav Born, anatomiste et embryologiste, ancien professeur d'embryologie à l'Université de Breslau, et de son épouse Margarethe (Gretchen), née Kauffmann, d'une famille d'industriels en Silésie.

Initialement éduqué au gymnase König-Wilhelm-à Breslau, Born entra à l'Université de Breslau en 1901. Le système universitaire allemand permettait aux étudiants de se déplacer facilement d'une université à l'autre, il passa les semestres d'été à l'Université de Heidelberg en 1902 et à l'Université de Zurich en 1903. Des collègues de Breslau, Otto Toeplitz et Ernst Hellinger lui parlaient de l'Université de Göttingen, et Born s'y rendit en avril 1904. A Göttingen, il a trouvé trois mathématiciens de renom : David Hilbert, Felix Klein et Hermann Minkowski. Très peu de temps après son arrivée, Born nouait des liens étroits avec les deux derniers. Dès son premier cours avec David Hilbert, Hilbert a identifié Born comme ayant des compétences exceptionnelles et l'a choisi comme copiste, un rôle à partir duquel il a dû écrire les notes de cours pour les étudiants en mathématiques dans la salle de lecture de l'Université de Göttingen. Cette position mit Born en contact régulier avec Hilbert, au cours de laquelle l'étendue intellectuelle de Hilbert servit l'esprit fertile de Born. Hilbert est devenu le mentor de Born après l'avoir choisi pour être le premier à occuper le poste non rémunéré et semi-officiel de son assistant. Born est entré en contact avec Minkowski par l'intermédiaire de sa belle-mère, Bertha, qui connaissait Minkowski depuis les cours de danse à Königsberg. Après avoir été présenté, Born a été invité à la maison familiale des Minkowski pour les repas de dimanche. En outre, dans l'exercice de ses fonctions de copiste et d'assistant, Born rencontrait souvent Minkowski chez Hilbert.



Max Born à Göttingen

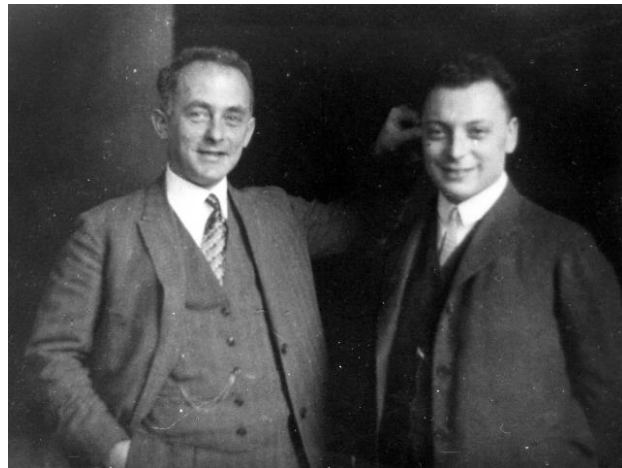
Après l'obtention de son diplôme, Born a été forcé d'effectuer son service militaire, qu'il avait reporté au cours de ses études. Il fut enrôlé dans l'armée allemande, étant affecté au 2e Régiment de garde des dragons "l'Impératrice Alexandra de la Russie", stationné à Berlin. Le service fut de courte durée, il reçut son congé après une crise d'asthme en janvier 1907. Il se rendit ensuite en Angleterre, où il fut admis au Gonville et au Caius College, et étudia la physique pendant six mois au Laboratoire Cavendish sous la direction de J. J. Thomson, George Searle et Joseph Larmor. De retour en Allemagne, l'armée le recruta à nouveau et il servit dans le 1er Régiment Silésien " Grand Électeur " jusqu'à ce qu'il soit de nouveau libéré après seulement six semaines de service. Il fut de retour ensuite à Breslau, où il travailla sous la supervision d'Otto Lumber et d'Ernst Pringsheim, dans l'espoir d'acquérir son habilitation en physique.

En 1912, Born rencontra Hedwig (Edy) Ehrenberg, fille d'un professeur de droit à l'Université de Leipzig et d'un ami de la fille de Carl Runge, Iris. Elle était juive du côté de son père, bien qu'elle ait pratiqué le luthérisme quand elle s'est mariée (le 2 août 1913), tout comme sa sœur. Born s'est installé en tant que jeune universitaire à Göttingen comme privatdozent (Maître de conférences).

Jusqu'à la fin de 1913, Born avait publié 27 ouvrages, dont ses ouvrages importants sur la relativité et la dynamique des structures cristallines, qui sont devenus un livre. En 1914, il a reçu une lettre de Max Planck expliquant qu'il avait créé un nouveau poste de professeur extraordinaire au Département de physique théorique de l'Université de Berlin. Le poste avait été proposé à Max von Laue, mais il l'avait refusé. Born l'a accepté. La Première Guerre mondiale battait son plein. Peu de temps après son arrivée à Berlin en 1915, il s'enrôla dans une unité de signalisation militaire. En octobre, il a rejoint l'Artillerie-Prüfungs-Kommission, l'organisation de recherche et de développement de l'armée à Berlin, sous le commandement de Rudolf Ladenburg, qui a mis en place une unité spéciale dédiée aux nouvelles technologies de localisation sonore. À Berlin, Born a noué une amitié à vie avec Einstein, qui est devenu un visiteur fréquent de la maison de Born. Quelques jours après l'armistice de novembre 1918, Planck a appelé l'armée à libérer Born de ses fonctions. Une rencontre fortuite avec Fritz Haber ce mois-ci a conduit à des discussions sur la façon dont un composé ionique se forme lorsqu'un métal réagit avec un halogène, maintenant connu sous le nom de cycle Born-Haber.

Le mois d'avril 1919 Born est devenu professeur ordinarium et directeur de l'Institut de Physique Théorique de la Faculté de Sciences à l'Université de Frankfurt am Main.

Pendant les 12 années que Born et Franck ont passées à Göttingen, entre 1921 et 1933, Born a eu un collaborateur avec les mêmes idées en relation avec les concepts scientifiques, un net avantage pour l'enseignement et la recherche dans le développement de la théorie quantique. L'approche d'une étroite collaboration entre les physiciens théoriciens et expérimentaux a été partagée



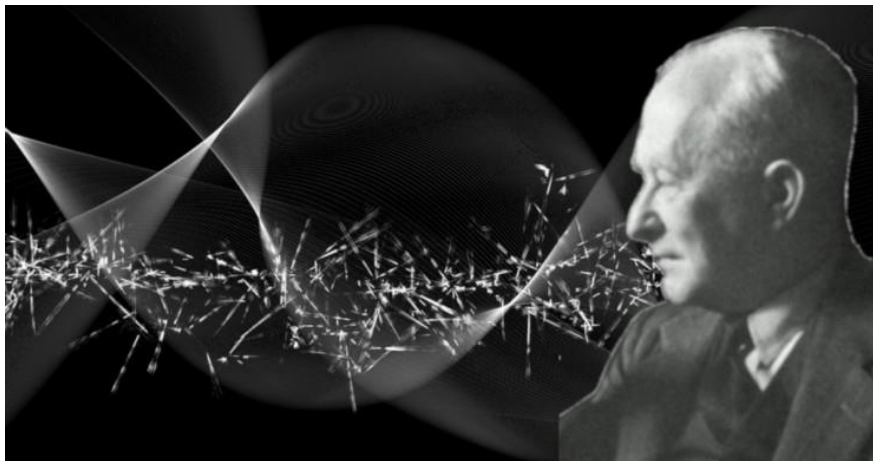
Max Born et Wolfgang Pauli en 1925

par Born in Göttingen et par Arnold Sommerfeld de l'Université de Munich, qui était un professeur ordinarium de physique théorique et directeur de l'Institut de

physique théorique, et un moteur de premier plan dans développement de la théorie quantique.

Le 9 juillet 1925, Heisenberg remit à Born un article intitulé *Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen* ("Réinterprétation par la théorie quantique des relations cinématiques et mécaniques") pour révision et publication. Dans son article, Heisenberg a formulé la théorie quantique, en évitant les représentations concrètes mais non observables des orbites électroniques en utilisant des paramètres tels que les probabilités de transition des sauts quantiques, ce qui a nécessité l'utilisation de deux indices correspondant aux états initial et final. Lorsque Born a lu le document, il a reconnu que le libellé pouvait être transcrit et a systématiquement étendu le langage des matrices, qu'il avait appris de ses études avec Jakob Rosanes à l'Université de Breslau.

En janvier 1933, le parti nazi est arrivé au pouvoir en Allemagne. En mai, Born était l'un des six enseignants juifs de Göttingen qui ont été suspendus pour rémunération; Franck avait déjà démissionné. En douze ans, ils avaient construit à Göttingen l'un des centres de physique les plus importants au monde. Born a commencé à chercher un nouvel emploi, écrivant à Maria Göppert-Mayer de l'Université Johns Hopkins et à Rudi Ladenburg de l'Université de Princeton. Les offres ont bientôt commencé à arriver par vagues, et il en a accepté une du St John's College de Cambridge, où il a écrit un livre scientifique populaire, *Agitated Universe*, et un manuel, *Atomic Physics*, qui est rapidement devenu une lecture standard. à l'université, republiée en sept éditions.



Max Born et la formulation de la mécanique quantique

À Édimbourg, Born a promu l'enseignement de la physique mathématique. Born est resté à Édimbourg jusqu'à l'âge de la retraite de 70 ans, en 1952. Il y a eu deux assistants allemands, Walter E. Kellermann et Klaus Fuchs, et ensemble ils

ont continué à enquêter sur le comportement mystérieux des électrons. Born est devenu membre de la Royal Society of Edinburgh en 1937 et de la Royal Society of London en mars 1939.

Après sa retraite en 1954, il se retira à Bad Pyrmont, en Allemagne de l'Ouest. En octobre, il a appris qu'il avait reçu le prix Nobel. Ses collègues physiciens n'avaient jamais cessé de le nommer. Franck et Fermi l'avaient nommé en 1947 et 1948 pour ses travaux dans le domaine des structures cristallines, et au fil des années, il a été nommé pour ses travaux dans le domaine de l'état solide, de la mécanique quantique et d'autres sujets. En 1954, il a reçu le prix de "*recherche fondamentale en mécanique quantique, en particulier dans l'interprétation statistique de la fonction d'onde*", ce sur quoi il avait travaillé tout seul. Dans sa conférence Nobel, il a réfléchi aux implications philosophiques de son travail.

Retraité, il poursuit son activité scientifique et produit de nouvelles éditions de ses livres. Il est décédé à l'âge de 87 ans dans un hôpital de Göttingen le 5 janvier 1970 et y est enterré au *Stadtfriedhof*, dans le même cimetière que Walther Nernst, Wilhelm Weber, Max von Laue, Otto Hahn, Max Planck, David Hilbert.

### **Publications**

- *Interprétation statistique de la mécanique quantique*. Conférence Nobel - 11 décembre 1954.
- *Über das Thomson'sche Atommodell* Habilitations-Vortrag (FAM, 1909).
- *Dynamik der Kristallgitter* (Teubner, 1915) (Oxford, Clarendon Press, 1954).
- *Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalischen Grundlagen* (Springer, 1920).
- *Vorlesungen über Atommechanik* (Springer, 1925).
- *Elementare Quantenmechanik (Zweiter Band der Vorlesungen über Atommechanik)*, (Springer, 1930).
- *Optik: Ein Lehrbuch der elektromagnetische Lichttheorie* (Springer, 1933).
- *Moderne Physik* (1933).
- *The Restless Universe* (Blackie and Son Limited, 1935).
- *Experiment and Theory in Physics* (Cambridge University Press, 1943).
- *Natural Philosophy of Cause and Chance* (Oxford University Press, 1949).

- *Physics in My Generation: A Selection of Papers* (Pergamon, 1956).
- *Physik im Wandel meiner Zeit* (Vieweg, 1957).
- *Physik und Politik* (VandenHoeck und Ruprecht, 1960).
- *Zur Begründung der Matrizenmechanik* (Battenberg, 1962).

## George Emil Palade



19 novembre 1912 - 8 octobre 2008

Médecin et scientifique américain d'origine roumaine

**Lauréat du prix Nobel de physiologie et médecine en 1974**

**Membre honoraire de l'Académie roumaine des scientifiques  
depuis 1994**

### **Brèves données biographiques**

**George Emil Palade** a été un médecin et scientifique américain d'origine roumaine, spécialiste du domaine de la biologie cellulaire. Ses travaux de recherche lui ont valu le prix Nobel de physiologie et médecine en 1974. En 1986, il a reçu la *National Medal of Science* en biologie aux États-Unis pour: "*Découvertes fondamentales (pionnières) dans le domaine d'une série essentielle de structures super complexes et hautement organisées présentes dans toutes les cellules vivantes*".

George Emil Palade est né à Iasi en 1912, dans une famille d'enseignants, avec son père professeur de philosophie et sa mère enseignante au secondaire. Sa famille vivait la rue Sărărie (Saltire).

À l'âge de 7 ans, il a commencé sa préparation scolaire à l'école no. 33 "*Mihail Kogilniceanu*" à Iasi, située au 28, rue Lascar Catargi, où il a étudié pendant trois ans (1919-1922).

En 1923, il s'installe à Buzau où il poursuit ses études en s'inscrivant au lycée "Alexandru Hasdeu".

Bien que son père espérait qu'il poursuivrait, comme son grand-père, la philosophie au niveau universitaire, il a préféré poursuivre un domaine spécifique auquel il se sentait attiré, ayant aussi le soutien d'autres membres de la famille.

Ainsi, en 1930, il est admis à la Faculté de médecine de l'Université de Bucarest et, dès ses premières années d'études, il montra un intérêt particulier pour les sciences biomédicales, sans être attiré par la médecine clinique, à les écouter et à parler avec Francis Rainer et André Boivin, professeurs d'anatomie et de biochimie. Il décrocha son diplôme en 1940, obtenant le titre de Docteur en médecine avec une thèse sur les problèmes des structures histologiques. De 1942 à 1945, Palade a servi dans le Corps médical de l'armée roumaine.

Poussé par sa passion, à partir de ces années, il a commencé à travailler comme assistant dans le laboratoire d'anatomie.

Mince, beau, digne jeune homme, mesuré dans tout ce qu'il faisait, avec les cheveux noirs et épais, aux yeux perçants, très ouvert, avec beaucoup d'humour, George Emil Palade était aussi un étudiant exceptionnel, qui a obtenu la moyenne maximale à tous les examens passés en médecine, de l'admission à l'obtention de son diplôme, en 1936.

Il s'est ensuite rendu au Département d'anatomie dirigé par le professeur Francis Rainer et il est devenu, tour à tour, préparateur, assistant et chef des travaux, mais en même temps il a suivi la formation médicale, devenant externe et interne par concours.



George Emil Palade en 1941

Après la guerre, des personnalités médicales exceptionnelles, comme Grigore T. Popa et Dimitrie Bagdasar, l'ont exhorté à partir pour l'étranger pour quelques années, au Royaume-Uni ou aux États-Unis, pour se développer et devenir un véritable scientifique.

Après qu'ils lui aient donné des lettres de recommandation, la seule réponse qu'il ait reçue a été celle de l'américain Robert Chambers de l'Université de New York.

En 1940, il a obtenu le titre de docteur en médecine avec une thèse sur les problèmes des structures histologiques, « *Les voies urinaires du dauphin* », pour



laquelle une expédition en Mer Noire a été même organisée, pour l'étude en direct du dauphin.

Après avoir obtenu son doctorat, il a été brièvement assistant en médecine interne, sous la direction du professeur N. Gh. Lupu, période au cours de laquelle le scientifique a éprouvé un fort sentiment d'inadaptation.

En 1946, il épousa la fille de l'industriel Nicolae Malaxa, Irina Malaxa, avec qui il eut deux enfants : une fille, Georgia Palade Van Dusen, et un fils, Philip Palade. Il est allé avec sa femme aux États-Unis, où il a été embauché comme chercheur à l'Université Rockefeller à New York. Il y rencontra Albert Claude, le scientifique devenu son mentor. Claude travaillait au *Rockefeller Institute for Medical Research* et il a invité Palade à travailler avec lui dans le département de pathologie cellulaire. George Palade a réalisé l'importance exceptionnelle de la microscopie électronique et de la biochimie dans les études de cytologie. Comme il n'était pas biochimiste, il a initié une collaboration avec Philip Siekevitz. Ensemble, ils ont combiné les méthodes de fractionnement cellulaire avec la microscopie électronique, produisant des composants cellulaires qui étaient morphologiquement homogènes. L'analyse biochimique des fractions mitochondriales isolées a définitivement établi le rôle de ces éléments subcellulaires en tant que composant important de production d'énergie.

L'élément le plus important de la recherche de Palade a été l'explication du mécanisme cellulaire de la production de protéines. Il a mis en évidence des particules intracytoplasmiques riches en ARN, au niveau desquelles la biosynthèse protéique, appelée *ribosomes* ou *corpuscules de Palade*, est effectuée. Avec Keith Porter, il a édité *The Journal of Cell Biology* ("Le journal de biologie cellulaire"), l'une des publications scientifiques les plus importantes dans le domaine de la biologie cellulaire.

Dans les années 1960, il a continué à travailler dans le domaine de la sécrétion intracellulaire, en utilisant en parallèle ou successivement les deux façons de traiter le problème. Le premier mode utilise exclusivement la méthode de fraction cellulaire et a été développé en collaboration avec ses collègues Philip Siekevitz, Lewis Greene, Colvin Redman,



George Emil Palade accompagné de Sven Andersson, ministre suédois des Affaires étrangères et de son épouse, au prix Nobel de décembre 1974

David Sabatini et Yutaka Tashiro. Cette approche a conduit à la caractérisation des granules de zimogén et à la découverte de la ségrégation des produits de sécrétion dans l'espace du réticulum endoplasmique. La deuxième approche utilisait principalement des méthodes de radiographie et impliquait des expériences animales « intactes » avec des sections du pancréas. Ils ont été réalisés en collaboration avec Lucien Caro et en particulier avec James Jamieson. Cette série d'expériences a largement conduit à des idées sur la synthèse et le traitement des protéines intracellulaires pour l'exportation hors cellules. Une présentation critique globale de cette approche se trouve dans le texte de son discours lors de la cérémonie du prix Nobel.

En 1961, G. E. Palade est élu membre de l'Académie des sciences des États-Unis. En 1973, il a quitté le Rockefeller Institute, se transférant à l'Université Yale, et à partir de 1990, il a travaillé à l'Université de San Diego (Californie).

Il a visité son pays natal à plusieurs reprises et par les lettres de ses frères, petits-enfants, parents qui ne pouvaient pas le tenir à l'écart pour longtemps. Il a été de retour dans son pays pour la première fois en décembre 1965, faisant partie d'une délégation de l'Académie américaine, pour faciliter les relations et les échanges de membres entre les deux académies.

En 1969, lors d'une autre visite en Roumanie, le scientifique a fait un rapport cohérent, adressé au président Nicolae Ceausescu, exhortant les autorités communistes à laisser les chercheurs partir à l'étranger.

Après la mort de sa première femme en 1970, le chercheur d'origine roumaine s'est remarié aux États-Unis avec Marilyn Gist Farquhar, également chercheur dans le domaine de la biologie cellulaire, les deux n'ayant pas d'enfants.

Puis, le 1<sup>er</sup> novembre 1971, Palade rencontra le chef de l'Etat roumain et réussit à le convaincre pour laisser les maris Maya et Nicolae Simionescu entrer aux États-Unis.

En 1973, il est transféré du Rockefeller Institute à l'Université Yale.

En 1974, le Dr. Palade a reçu le prix Nobel de physiologie ou de médecine, avec Albert Claude et Christian de Duve *for discoveries concerning the functional organization of the cell that were seminal events in the development of modern*



Le roi Karl Gustav XVI remet à George Emil Palade les insignes du prix Nobel

*cell biology* (en traduction “*pour des découvertes concernant l’organisation fonctionnelle de la cellule qui ont été des événements marquants dans le développement de la biologie cellulaire moderne*”), en référence à ses recherches médicales menées au Rockefeller Institute for Medical Research.

La présentation de Palade à la cérémonie officielle du prix Nobel a eu lieu le 12 décembre 1974, sur le thème *Intracellular Aspects of the Process of Protein Secretion* (“*Aspects intracellulaires du processus de sécrétion des protéines*”). Le texte a été publié en 1992 par la Fondation du prix Nobel.

George Palade a été élu membre honoraire de l’Académie roumaine en 1975. En 1989, il est élu membre honoraire de l’Académie roumaine-américaine des arts et des sciences (ARA) de l’Université de Californie. En 1994, il a été élu membre honoraire de l’Académie roumaine des scientifiques.

Le 12 mars 1986, le président des États-Unis, Ronald Reagan, lui décerne la *Médaille nationale de la science* pour sa « *découverte fondamentale* » d’une série essentielle de structures complexes dont la haute organisation est présente dans toutes les cellules biologiques.

En 2007, le président Traian Basescu lui a décerné l’Ordre national "Étoile de Roumanie" au rang de Colan.

George Emil Palade est décédé le 7 octobre 2008 à San Diego, en Californie, aux États-Unis à l’âge de 96 ans. Après la crémation, ses cendres ont été dispersées par ses enfants dans le Massif de Bucegi, sur le Pic Dor.

Le 19 novembre 2012, 100 ans après la naissance du scientifique, en l’honneur de la personnalité de George Emil Palade, la Banque nationale de la Roumanie, a mis en circulation une pièce d’anniversaire en argent.

### **Publications sur George Emil Palade**

- Singer, Manfred V (2003). „*Legacy of a distinguished scientist: George E. Palade*”. *Pancreatology*. Elveția. **3** (6): 518–9. doi:10.1159/000076328. ISSN 1424-3903. PMID 14730177.
- Haulică, I. „*[Professor doctor George Emil Palade at 90 years of age]*”. *Revista medico-chirurgicală a Societății de Medici și Naturaliști din Iași*. Romania. **107** (2): 223–5. ISSN 0300-8738. PMID 12638263.
- Tartakoff, Alan M (2002). „*George Emil Palade: charismatic virtuoso of cell biology*”. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol. England*. **3** (11): 871–6. doi:10.1038/nrm953. ISSN 1471-0072. PMID 12415304.
- Motta, P M (2001). „*George Emil Palade and Don Wayne Fawcett and the development of modern anatomy, histology and contemporary cell*

*biology*". Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia. Italia. **106** (2 Suppl 1): XXI–XXXVIII. ISSN 1122-6714. PMID 11730003.

- Farquhar, M G (1999). „*Glomerular permeability I. Ferritin transfer across the normal glomerular capillary wall. 1961*". J. Am. Soc. Nephrol. UNITED STATES. **10** (12): 2645–62. ISSN 1046-6673. PMID 10589706.
- Raju, T N (1999). „*The Nobel chronicles. 1974: Albert Claude (1899-1983), George Emil Palade (b 1912), and Christian René de Duve (b 1917)*". Lancet. ENGLAND. **354** (9185): 1219. doi:10.1016/S0140-6736(05)75433-7. ISSN 0140-6736. PMID 10513750.
- Sabatini, D D (1999). „*George E. Palade: charting the secretory pathway*". Trends Cell Biol. ENGLAND. **9** (10): 413–7. doi:10.1016/S0962-8924(99)01633-5. ISSN 0962-8924. PMID 10481180.
- Motta, P M. „*George Emil Palade and Don Wayne Fawcett and the development of modern anatomy, histology and contemporary cell biology*". Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia. Italia. **103** (2): 65–81. ISSN 1122-6714. PMID 9719773.
- Porter, K R (1983). „*An informal tribute to George E. Palade*". J. Cell Biol. UNITED STATES. **97** (1): D3–7. ISSN 0021-9525. PMID 6345553.
- Tashiro, Y (1975). „*Accomplishment of Drs. Albert Calude and George E. Palade and the birth of cell biology*". Tanpakushitsu Kakusan Koso. JAPAN. **20** (1): 74–6. ISSN 0039-9450. PMID 1094498.
- Magner, J W (1975). „*Current medical literature*". Journal of the Indian Medical Association. INDIA. **64** (1): 20–2. ISSN 0019-5847. PMID 1094070.;
- „*George E. Palade*". Triangle; the Sandoz journal of medical science. Elveția. **9** (6): 229–30. 1970. ISSN 0041-2597. PMID 4927031.
- „*Tribute to Professor George E. Palade*". J. Cell. Mol. Med. Romania. **11** (1): 2–3. 2007. doi:10.1111/j.1582-4934.2007.00018.x. ISSN 1582-1838. PMID 17367496.

---

Tipărit la Tipografia Editurii Academiei Oamenilor de Știință din România  
București, Splaiul Independenței nr. 54 sector 5, 050094, România,  
tel. 00-4021/314.74.91 fax. 00-4021/314.75.39, web-site: [www.aos.ro](http://www.aos.ro),  
e-mail: [editura.aosr@gmail.com](mailto:editura.aosr@gmail.com)

---