

CURRICULUM VITAE

Nom : François ROBERT
Né le : 26 janvier 1951, Paris
Nationalité : Française
Adresse : Institut Origine et Evolution (O&E),
Muséum National d'Histoire Naturelle,
Sorbonne Université,
Case 52 - UMR 7590 CNRS (IMPMC),
43 rue Buffon 75005 Paris, France.
Fonction : DR- CNRS CE2 Emérite
Mail to : Francois.robert@mnhn.fr



Scientific Activities

Thèse 3^{ème} cycle au CEN Saclay; Gif-sur Yvette France (1975-79) (Pr. L. Merlivat)
PhD student au CALTECH, Pasadena USA, (1979-1980) (Supervisor. Pr. S. Epstein)
Thèse d'Etat (1982) : *Compositions isotopiques (H,C,N) dans les chondrites*. CEN Saclay; Gif-sur Yvette (1983)
Research Fellow CALTECH; (1984-85), (Pr. S. Epstein).
Chargé de recherche CNRS; Laboratoire de Géochimie des Isotopes Stables; Institut Physique du Globe (1986-90 ; Pr. M. Javoy)
Directeur de recherche CNRS at Laboratoire de Minéralogie (Muséum d'Histoire Naturelle 1992-2000)
Directeur of the LEME (Laboratoire NanoAnalyses) at the Museum and at CNRS (USM 2678; 2003-08)

Research administration

Member of the "Solar Working Group" at ESA (1996-97).
Member of GDR-CNRS *Exobiologie* (1998-2002).
Member of the *Solar System Group* at CNES (2000-2004).
Responsible for the theme « *Terre Primitive* » (2002-2004; Program CNRS-INSU-PNP).
Member of the CAPTEM-NASA (IDPs 2000-2006).
Member of the *Museum Executive Board* (2002-2004).
Member of the CNU (Conseil National des Universités; 2004-2005 ; section 36).
PI French Consortium for *StarDust Mission*.
Member of *Museum Scientific Board* (2006-2016)
Président of the *Programme National de Planétologie* CNRS-INSU (2007-2013)
Co-Director of the *Earth Science Department at the Museum* (2005-2016).
Director of the "Laboratoire de Minéralogie et Cosmochimie du Muséum" (UMR CNRS 7202 ; 2009-2015).
Nominating committee for the Nobel Prize in Chemistry (2019-2022).

Awards

CNRS Silver medal (2004)
Leonard Medal – Meteoritical Society (2011).
ERC: *PaleoNanoLife* (2014-2017).

Areas of Expertise

Stable isotope mass spectrometry (H,N,C,O), Ion-Microprobe analysis, Organic Geo- and Cosmochemistry, Meteorites, Precambrian sedimentary rocks. Isotope fractionation: theory and plasma experiments.

Isotope geochemistry: H, Li, B, C, N, O, Si.

- Origin of the deuterium enrichment in the solar system. Laboratory determination of isotopic exchange reaction rates. Consequences for the origin of (interstellar) organic molecules in meteorites and of water on Earth.
- Isotopic composition of Li and B in meteorites. Consequence for the irradiation of the solar nebula by the early Sun. Nucleosynthetic implications.
- Si and O isotopic compositions in Precambrian cherts: the temperature of the past oceans. N and O isotopic compositions in Precambrian kerogens: signatures of life.
- Non-mass dependent isotopic fractionation: theoretical studies, laboratory experiments (isotope fractionation during condensation in carbonaceous plasmas).

Organic geochemistry

- Chemical composition and molecular structure of the insoluble organic matter in meteorite. Implication for abiotic synthesis in space.

-Isotopic composition and molecular organic structures of the Precambrian chemical fossil. Implication, for the evolution of the metabolisms during the Earth history.

Bibliography (December 2022)

h-index 60 – 14,931 citations (Web of Sci.) - 259 papers - 15 to *Nature & Science* - 31 popular papers - 13 chapters in books. ≈200 abstract in meetings; ≈100 invited seminars in Research organisms; 11 keynote papers in m

Titres et Travaux

- I. Publications
- II. Autres publications
- III. Vulgarisation
- IV. Chapitres d'ouvrages
- V. National & International Meetings
- VI. Séminaires
- VII. Conférences Grand Public
- VIII. Séminaires Invités
- IX. Direction thèse
- X. Enseignement
- XI. Workshop
- XII. Financement

I. Publications

Cosmochemistry

ROBERT F., MERLIVAT L. & JAVOY M.

Deuterium concentration in the early solar system: an hydrogen and oxygen isotopic study.
Nature, **282**, p. 785-789. (1979)

ROBERT F. & EPSTEIN S.

The concentration and isotopic compositions of hydrogen, carbon and nitrogen in carbonaceous chondrites.
Geochim. Cosmochim. Acta, **16**, p. 81-95. (1982)

HALBOUT J., ROBERT F. & JAVOY M.

Oxygen and hydrogen isotope relations in water and acid residues of carbonaceous chondrites.
Geochim. Cosmochim. Acta, **50**, p. 1599-1609. (1986)

ROBERT F., JAVOY M., HALBOUT J., DIMON B. & MERLIVAT L.

Hydrogen isotope abundances in the solar system, Part I : Unequilibrated chondrites
Geochim. Cosmochim. Acta, **51**, p. 1787-1806. (1987)

ROBERT F., JAVOY M., HALBOUT J., DIMON B. & MERLIVAT L.

Hydrogen isotope abundances in the solar system, Part II : Méteorites with Terrestrial Like D/H ratios.
Geochim. Cosmochim. Acta, **51**, p. 1807-1822. (1987)

HALBOUT J., ROBERT F. & JAVOY M.

Oxygen and hydrogen isotope relations in water and acid residues of carbonaceous chondrites. Reply to a Critical Comment by R.H. Becker.
Geochim. Cosmochim. Acta **52**, p. 579-580. (1988)

HALBOUT J., ROBERT F. & JAVOY M.

Hydrogen and Oxygen isotope compositions in kerogen from the Orgueil meteorite : clues to a solar origin.
Geochim. Cosmochim. Acta, **54**, p. 1453-1462, (1990)

EHRENFREUND P., ROBERT F., D'HENDECOURT L.

Comparison of interstellar and meteoritic organic matter at 3.4 μm .
Astron. Astrophys., **252**, 712-717, (1991)

EHRENFREUND P., ROBERT F., D'HENDECOURT L. & BEHAR F.

Similarity of the infrared spectrum of an Orgueil organic polymer with interstellar organic compounds in the line of sight towards IRS 7
Adv. Space Res. Vol **12** Nb. **4**, 453-456, (1992)

DELOULE E. & ROBERT F.

Interstellar water in meteorites ?

Geochim. Cosmochim. Acta. **59**, 4695-4706 (1995)

CHAUSSIDON M. & ROBERT F.

Nucleosynthesis of ^{11}B -rich Boron in the presolar cloud recorded in meteoritic chondrules
Nature, **374**, 337-339 (1995)

LECLUSE C., ROBERT F., GAUTIER D. & GUIRAUD M.

Laboratory determinations of deuterium exchange kinetics : application to the determination of the D/H ratio in giant planets.
Planetary & Space Sci. **44**, p. 1579-1592, (1996)

CHAUSSIDON M. & ROBERT F.

Boron cosmochemistry II : Boron nucleosynthesis and condensation temperature
Meteoritics and Planet. Sci., **32**, 321-326 (1997)

LECLUSE C., ROBERT F., R.I. KAISER, K. ROESSLER, C.T. PILLINGER, JAVOY M.

Carbon isotopes of irradiated methane ices : implications for cometary $^{12}\text{C} / ^{13}\text{C}$ ratio
Astron. Astrophys. J., **330**, 1175-1179 (1998)

DELOULE E., DOUKHAN J-C, ROBERT F.

Interstellar hydroxyls in meteoritic chondrules : implications for the origin of water in the inner solar system.
Geochim. Cosmochim. Acta. **62**, 3367-3378, (1998)

HANON P., ROBERT F., CHAUSSIDON M

High carbon concentration in meteoritic chondrules : a record of metal silicate differentiation ?
Geochim. Cosmochim. Acta. **62**, 903-913 (1998).

CHAUSSIDON M. & ROBERT F.

$^7\text{Li}/^6\text{Li}$ and $^{11}\text{B}/^{10}\text{B}$ variations in chondrules from the Semarkona unequilibrated chondrite.
Earth Planet. Sci. Lett. **164**, 577-589. (1998)

HANON P., CHAUSSIDON M., ROBERT F.

Distribution of Li-Be-B in meteoritic chondrules
Meteoritics & Planetary Science. **34**, 247-258, (1999)

DROUART A., DUBRULLE B., GAUTIER D. & ROBERT F.

Structure and transport in the Solar Nebula from constraints on deuterium enrichment and giant planets formation.
Icarus. **140**, 129-155 (1999)

ENGRAND C., DELOULE E., ROBERT F., MAURETTE M. & KURAT G.

Extraterrestrial water in micrometeorites and cosmic spherules from Antarctica : an ion microprobe study.
Meteoritics & Planetary Science **34**, 773-786 (1999)

CHAUSSIDON M. & ROBERT F.

Lithium nucleosynthesis in the Sun inferred from the solar-wind $^7\text{Li}/^6\text{Li}$ ratio
Nature, **402**, 270-273, (1999)

McKEEGAN, M. CHAUSSIDON & F. ROBERT

Incorporation of short-lived ^{10}Be in Calcium-aluminium-rich inclusion from the Allende meteorite
Science **289**, 1334-1336, (2000)

ROBERT F., GAUTIER D., DUBRULLE B.

The Solar system D/H ratio : observations and theories
Space Science Reviews **92**, 201-224, (2000)

HASHIZUME K., M. CHAUSSIDON, B. MARTY & F. ROBERT

Solar wind nitrogen on the Moon : deciphering Presolar from Planetary Nitrogen
Science **290**, 1142-1145, (2000).

N. DAUPHAS, ROBERT F. & MARTY B.

The late asteroidal and cometary bombardment of Earth as recorded in water deuterium to protium Ratio.
Icarus **148**, 508-512, (2000)

MORBIDELLI A., CHAMBERS J., LUNINE J., PETIT J.M., ROBERT F., VALSECCHI G.B.

Source regions and timescales for the delivery of water on Earth
Meteoritics and Planetary Sciences, **35**, 1309-1320, (2000)

MOUSIS O., GAUTIER D., BOCKELÉE-MORVAN D., ROBERT F., DUBRULLE B. & DROUART A.

Constraints on the formation of comets from the D/H ratios measured in H_2O and HCN
Icarus, **148**, 513-525, (2000)

A. GARDINIER, S. DERENNE, F. ROBERT, F. BEHAR, C. LARGEAU & J. MAQUET

Solid state CP/MAS ^{13}C NMR of the insoluble organic matter of the Orgueil and Murchison meteorites : quantitative study
Earth Planet. Sci. Lett. **184**, 9-21, (2000)

F. ROBERT

The origin of water on Earth
Science, vol **293**, 1056-1058, (2001)

J. ALÉON, C. ENGRAND, F. ROBERT, M. CHAUSSIDON
Clues to the origin of Interplanetary Dust Particles from the isotopic study of their hydrogen-bearing phases
Geochim. Cosmochim. Acta. **65**, 4399-4412 (2001).

BOCKELÉE-MORVAN D., GAUTIER D., HERSANT F., HURÉ J-M, ROBERT F.
Turbulent radial mixing in the solar nebula as the source of crystalline silicates in comets
Astron. & Astrophys., **384**, 1107-1118, (2002).

ROBERT F.
Water and Organic matter D/H ratios in the solar system : a record of an early irradiation of the nebula ?
Planet. & Space Sci. , **50**, 1227-1234, Special issue : Deuterium in the Universe; (2002).

EHRENFREUND P., BECKER L., BLANK J., BRUCATO J. R., COLANGELI L., DERENNE S., DESPOIS D., DUTREY A., FRAAIJE H., IRVINE W., LAZCANO A., OWEN T., ROBERT F.
Astrophysical and Astrochemical Insights into the Origin of Life
Reports on Progress in Physics , **65**, 1427-1487, (2002).

BINET L., GOURIER D., DERENNE S., ROBERT F.
Heterogeneous distribution of paramagnetic radicals in insoluble organic matter from the Orgueil and Murchison meteorites
Geochim. Cosmochim. Acta **66**, No 23, 4177-4186 (2002).

LAURENT TISSANDIER, GUY LIBOUREL, FRANÇOIS ROBERT
Gas-melt interactions and their bearings on chondrule formation
Meteoritics & Planet. Sci. **37**, 1377-1389 (2002).

KALLENBACH R., ROBERT F., GEISS J., HERBST E., LAMMER H., MARTY B., MILLAR T., OTT U., PEPIN R.O.
Sun and Protosolar Nebula
Space Science Reviews, **106**, 319-376, (2003).

ALEON J., ROBERT F., CHAUSSIDON M. & MARTY B.
Nitrogen isotopic composition of macromolecular organic matter in interplanetary dust particles
Geochim. Cosmochim. Acta, **67**, 3773-3783, (2003).

ROBERT F.
The D/H ratio in Chondrites
Space Science Reviews, **106**, 87-101, (2003).

BINET L., GOURIER D., DERENNE S., ROBERT F. & CIOFINI I.
Occurrence of abundant radicaloid moieties in the insoluble organic matter from the Orgueil and Murchison meteorites : a fingerprint of its extraterrestrial origin
Geochim. Cosmochim. Acta **68**, 881-891 (2004)

ALÉON J. & ROBERT F.
Interstellar chemistry recorded by nitrogen isotopes in solar system organic matter
Icarus, **167**, 424-430 (2004).

REMUSAT L., DERENNE S, ROBERT F. and KNICKER H.
New pyrolytic and spectroscopic data on Orgueil and Murchison insoluble organic matter: A different origin than soluble?
Geochim. Cosmochim. Acta, **69**, No. 15, pp. 3919-3932 (2005).

REMUSAT L., DERENNE S, ROBERT F.
New insight on aliphatic linkages in the macromolecular organic fraction of Orgueil and Murchison meteorites through ruthenium tetroxide oxidation.
Geochim. Cosmochim. Acta, **69**, No. 17, pp. 4377-4386 (2005).

DERENNE S, ROUZAUD J-N, CLINARD C., ROBERT F.
Size discontinuity between interstellar and chondritic aromatic structures: a high resolution transmission electron microscopy study.
Geochim. Cosmochim. Acta, **69**, No. 15, 3911-3918 (2005).

MARROCCHI Y., DERENNE S., MARTY B., ROBERT F.
Interlayer trapping of noble gases in insoluble organic matter of primitive meteorites
Earth Planet. Sci. Lett. **236**, No. 3-4, 569-578 (2005).

ALEON J., ROBERT F., DUPRAT J., DERENNE S.
Extreme oxygen isotope ratios in the early Solar System
Nature **437**, 385-391, (2005)

TOPPANI A., ROBERT F., LIBOUREL G., DE DONATO PH., BARRES O., D'HENDECOURT L., GHANBAJA J.
A dry condensation origin for circumstellar carbonates
Nature **437**, 1121-1124, (2005).

- REMUSAT L., PALHOL F., ROBERT F., DERENNE S., FRANCE-LANORD CH.
Solar System Deuterium enrichment through insoluble organic matter in meteorites
Earth Planet. Sci. Lett. **243**, 15-25, (2006).
- TOPPANI A., LIBOUREL G., ROBERT F., GHANBAJA J.
Laboratory condensation of refractory dust in protosolar and circumstellar conditions
Geochim. Cosmochim. Acta, **70**, 5035-5060, (2006)
- CHAUSSIDON M., ROBERT F. & McKEEGAN
Li and B isotopic variations in an Allende CAI : Evidence for the in-situ decay of short-lived ^{10}Be and for the possible presence of the short-lived ^7Be in the early solar system.
Geochim. Cosmochim. Acta, **70**, 224-245, (2006)
- ZOLENSKY M.E. et al.
Mineralogy and Petrology of Comet 81P/Wild 2 Nucleus Samples.
Science, **314**, 1735-1739, (2006)
- SANDFORD S. A. et al.
Organics Capture from Comet 81P/Wild 2 by the StarDust Spacecraft
Science, **314**, 1720-1724, (2006)
- McKEEGAN K. D. et al.,
Isotopic compositions of Cometary matter returned by StarDust
Science, **314**, 1724-1729, (2006).
- BROWNLEE D. et al.,
Comet 81P/Wild 2 Under a Microscope
Science, **314**, 1711-1716, (2006).
- MEIBOM A., KROT A. N., ROBERT F., MOSTEFAOUI S., RUSSELL S. S., PETAEV M. I., AND GOUNELLE M.
Nitrogen and carbon isotopic composition of the Sun inferred from a high temperature nebular condensate *Astrophysical Journal Letters* **656**, L33-L36, (2007).
- GOURIER D., ROBERT F., DELPOUX O., BINET L., VEZIN H., MOISSETTE A., DERENNE S.
Extreme deuterium enrichment of organic radicals in the Orgueil meteorite: Revisiting the interstellar interpretation ?
Geochim. et Cosmochim. Acta **72** 1914–1923 (2008).
- REMUSAT L., LE GUILLLOU C., ROUZEAU J.N., BINET L., DERENNE S., ROBERT F.
Molecular study of insoluble organic matter in Fainzas CO3 carbonaceous chondrite: Comparison with CI and CM IOM
Meteoritics and Planetary Science **43**, 1099-1111, (2008).
- REMUSAT L., ROBERT F., MEIBOM A., MOSTEFAOUI S., DELPOUX O., BINET L., GOURIER D., DERENNE S.
Protoplanetary chemistry recorded by D-rich organic radicals in carbonaceous chondrites
Astrophys. J. **698**, 2087-2092, (2009)
- J. DUPRAT, E. DOBRICĂ, C. ENGRAND, J. ALÉON, Y. MARROCCHI, S. MOSTEFAOUI, A. MEIBOM, H. LEROUX, J.-N. ROUZAUD, M. GOUNELLE AND F. ROBERT
Extreme Deuterium Excesses in Ultracarbonaceous Micrometeorites from Central Antarctic Snow
Science, **328**, 742-745 (2010)
- DERENNE S. and ROBERT F.
Model of molecular structure of the Insoluble Organic Matter isolated from Murchison meteorite.
Meteoritics and Planetary Sciences **45**, 1461-1475 (2010)
- ROBERT F.
A distinct source for lunar water?
Nature Geoscience (News & Views) **4**, 74–75, (2011).
- DELPOUX, O.; GOURIER, D; VEZIN, H, BINET L., DERENNE S., ROBERT F.
Biradical character of D-rich carriers in the insoluble organic matter of carbonaceous chondrites: A relic of the protoplanetary disk chemistry
Geochim. Cosmochim. Acta. **75**, 326-336, (2011).
- DJOUADI Z., ROBERT F. LE SERGEANT D’HENDECOURT L., MOSTEFAOUI S., LEROUX H., JONES A. P. AND BORG J.
Hydroxyl radical production and storage in analogues of amorphous interstellar silicates: a possible “wet” accretion phase for inner telluric planets
Astron. and Astrophys. **531**, A96, 1-9, (2011).
- PIANI L., ROBERT F., BEYSSAC O., BINET L., BOUROT-DENISE M., DERENNE S., LE GUILLLOU C., MARROCCHI Y, MOSTEFAOUI S., ROUZAUD JN., THOMEN A.
Structure, composition, and location of organic matter in the enstatite chondrite Sahara 97096 (EH3)
Meteoritics and Planetary Sciences, **47**, 8-29, (2012).
- PIANI, L., REMUSAT, L., ROBERT, F.
Determination of the H Isotopic Composition of Individual Components in Fine-Scale Mixtures of Organic Matter and Phyllosilicates with the Nanoscale Secondary Ion Mass Spectrometry

Analytical Chemistry, 84, 10199-10206, (2012).

JACQUET, E., & ROBERT, F.

Water transport in protoplanetary disks and the hydrogen isotopic composition of chondrites.
Icarus, **223**, 722-732, (2013).

THOMEN A., ROBERT F., REMUSAT L.

Determination of the nitrogen abundance in organic materials by NanoSims quantitative imaging.
J. Anal. At. Spectrom., 29, 512-519 (2014).

STEPHANT A., ROBERT F.

The negligible chondritic contribution in the lunar soils water
PNAS, 111, 42, 15007-15012, (2014).

CECCARELLI C., CASELLI P., BOCKELEEE-MORVAN D., MOUSIS O., PIZZARELLO S., ROBERT F., SEMENOV D.
Deuterium Fractionation: the Ariadne's Thread from the Pre-collapse Phase to Meteorites and Comets today
Protostars and Planets VI, University of Arizona Press, eds. H. Beuther, R. Klessen, C. Dullemond, Th. Henning
DOI : 10.2458/azu_uapress_9780816531240-ch037. (2014).

BIRON, K., DERENNE S., ROBERT F., ROUZAUD, JN.

Toward an experimental synthesis of the chondritic insoluble organic matter
Meteoritics and Planet. Sci., 50, 8, 1408-1422 (2015).

PIANI L., ROBERT, F., REMUSAT, L.

Micron-scale D/H heterogeneity in chondrite matrices: A signature of the pristine solar system water ?
Earth. Planet. Sci. Lett. 415, p. 154-164 (2015).

STEPHANT A., REMUSAT L., ROBERT F.

Water in type I chondrules of Paris CM chondrite.
Geochim. Cosmochim. Acta 15 (2017).

TARTÈSE R., CHAUSSIDON M., GURENKO A., DELARUE F. AND ROBERT F.

Insights into the origin of carbonaceous chondrite organics from their triple oxygen isotope composition.
PNAS, 115 (34), 8535-8540 (2018)

Kinetics of Isotopic Fractionation

ROBERT F., HALBOUT J. & BAUDON J.

A non mass dependent isotopic fractionation effect.
Earth and Planetary Science Lett. **91**, p. 231-238, (1988)

ROBERT F. & HALBOUT J.

A numerical model for isotopic pattern from thermal-extraction experiments : Application to hydrogen and carbon isotopes in meteorites.
Meteoritics, **25**, 291-299, (1990)

ROBERT F. & BAUDON J.

Reply to comment by M. Sund on "A non-mass-dependent isotopic fractionation effect".
Earth Planet. Sci. Lett. **98**, 402-404, (1990)

LECLUSE C. & ROBERT F.

Hydrogen isotope exchange reaction rates: origin of water in the inner solar system.
Geochim. Cosmochim. Acta. **58**, 2927-2939, (1994)

ROBERT F., CAMY-PEYRET C.

Ozone isotopic composition : an angular effect in scattering processes ?
Annales Geophysicae **19**, 229-244, (2001)

ROBERT F.

The common property of isotopic anomalies in meteorites
Astron. & Astrophys. 415, 1167-1176 (2004).

ROBERT F., DERENNE S., THOMEN A., ANQUETIL Ch. and HASSOUNI K.

Deuterium exchange rate between D₃⁺ and organic CH bonds: Implication for D enrichment in meteoritic IOM.
Geochim. Cosmochim. Acta. **75**, 7522-7532 (2011).

MARROCCHI Y., MARTY B., REINHARDT P. & ROBERT F.

Adsorption of xenon ions onto defects in organic surfaces: Implications for the origin and the nature of organics in primitive meteorites.
Geochimica and Cosmochimica Acta 75, 6255-6266. (2011)

REINHARDT P. & ROBERT

Mass independent isotope fractionation in ozone
Earth and Planet. Sci. Lett **368**, 195-203. (2013).

LAURENT, B.L., ROSKOSZ, M., REMUSAT, L., ROBERT F., LEROUX H., VEZIN H., DEPECKER C., NUNS N., LEFEBVRE J-M.
The deuterium/hydrogen distribution in chondritic organic matter attests to early ionizing irradiation
Nature Communications, 6 - 8567 (2015). doi:10.1038/ncomms9567

Ch. LECUYER, A. ROYER, F. FOUREL, M. SERIS, L. SIMON and F. ROBERT
D/H fractionation during the sublimation of water ice
Icarus, 285, 1-7, (2017).

F. ROBERT, S. DERENNE, G. LOMBARDI, K. HASSOUNI, A. MICHAU, P. REINHARDT, R. DUHAMEL, A. GONZALEZ, K. BIRON
Hydrogen isotope fractionation in methane plasma.
PNAS, vol. 114 no. 5, 870–874, doi: 10.1073/pnas.1615767114 (2017).

P. REINHARDT, F.ROBERT
On the mass independent isotope fractionation in ozone.
Chemical Physics, 513, 287-294 (2018).

F. ROBERT, L.BARAUT-GUINET, P.CARTIGNY, P. REINHARDT
An experimental test for the mass independent isotope fractionation mechanism proposed for ozone
Chemical Physics, 523, 191-197 (2019).

ROBERT F., TARTESE R., LOMBARDI G., REINHARDT P., ROSKOSZ M., DOISNEAU B., DENG Z., CHAUSSIDON M.
Mass-independent fractionation of titanium isotopes and its cosmochemical implications.
Nat. Astron. (2020), 1-7 DOI: org/10.1038/s41550-020-1043-1.

ROBERT F., REINHARDT P., TARTÈSE R.
Mass-Independent fractionation of titanium isotopes.
Chem. Phys., 540 110970 (2021).

ROBERT F., CHAUSSIDON M., GONZALES-CANO A., MOSTEFAOUI S.
Oxygen and magnesium mass-independent isotopic fractionation induced by chemical reactions in plasma.
PNAS, Vol. 118 (2021). No. 52 e2114221118.

ROBERT F., REINHARDT P.
Mass independent isotopic fractionation: A key to plasma chemistry
Chemical Physics Impact, 4, 100073, (2022).

Precambrian Hydrosphere

ROBERT F.
Carbon and oxygen isotope variations in Precambrian cherts.
Geochim. Cosmochim. Acta 52, p. 1473-1478. (1988)

ROBERT F.
Hydrogen isotopic composition of insoluble organic matter from cherts.
Geochim. Cosmochim. Acta, 53, p. 453-460, (1989)

ROBERT F., REJOU-MICHEL A. & JAVOY M.
Oxygen isotopic homogeneity of the Earth : new evidences.
Earth Planet. Sci. Lett. 108, 1-19, (1992)

BEAUMONT V., AGRINIER P., JAVOY M. & ROBERT F.
A method for the determination of the CO contribution on the $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratio measured mass spectrometrically
Analytical chemistry 66, 2187-2189, (1994)

BEAUMONT V. & ROBERT F.
Nitrogen isotope ratios of kerogens in Precambrian cherts: A record for the evolution of atmosphere chemistry ?
Precambrian Research 96, 63-82, (1999).

ROBERT F & CHAUSSIDON M.
A paleotemperature curve for the Precambrian oceans based on silicon isotopes in cherts.
Nature, 443, 969-973 (2006).

OEHLER D.Z., ROBERT F., MOSTEFAOUI S., MEIBOM A., SELO M., MCKAY D.
Chemical mapping of Proterozoic organic matter at submicron spatial resolution
Astrobiology, Vol 6, Nb. 6, 838- 850 (2006).

ROBERT F & CHAUSSIDON M.
Evidence for hot oceans ? Replying to a comment by G.A. Shields & J.F. Kasting
Nature, 447, E1-E2 (2007).

DERENNE S., ROBERT F., SKRZYPCZAK-BONDUELLE A., GOURIER D., L. BINET L., ROUZAUD J-N.
Molecular evidence for life in the 3.5 billion year old Warrawoona chert
Earth Planet. Sci. Lett. 272, 476-480 (2008)

- OEHLER, D.Z., ROBERT, F., MOSTEFAOUI, S., MEIBOM, A., SELO, M., MCKAY, D. S., AND GIBSON, E.K.
NanoSIMS Open a New Window for Deciphering Remnants of Ancient Organic Matter in Terrestrial & Extraterrestrial Samples, in From Fossils to Astrobiology, (Seckbach & Walsh, eds.), v. 13, *Cellular Origins, Life in Extreme Habitats & Astrobiology*, Springer. (2008).
- SKRZYPCZAK-BONDUELLE A., BINET L., DELPOUX O., VEZIN H., DERENNE S., ROBERT F., GOURIER D.
EPR of radicals in primitive organic matter: A tool for the search of biosignatures of the most ancient traces of life. *Applied Magnetic Resonance*, **33**, 371-397, (2008).
- DELPOUX O., GOURIER D., BINET L., VEZIN H., DERENNE S., ROBERT F.
CW- and pulsed-EPR of carbonaceous matter in primitive meteorites: Solving a lineshape paradox *Spectrochimica Acta – Part A – Molecular and biomolecular spectroscopy*, **69**, 1301-1310, (2008).
- OEHLER, D. Z., ROBERT, F., WALTER, M.R., SUGITANI, K., ALLWOOD, A., MEIBOM, A., MOSTEFAOUI, S., SELO, M. R., THOMEN, A., AND GIBSON, E. K.
NANOSIMS: Insights to Biogenicity and Syngeneity of Archean Carbonaceous Structures. *Precambrian Research*. **173**, 70-78, (2009).
- MARIN J., CHAUSSIDON M., AND ROBERT F.
Micro-scale oxygen isotope variations in 1.9 Ga Gunflint cherts: assessments of diagenesis effects and implications for oceanic paleotemperature reconstructions. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, **74**, 116-130 (2010)
- OEHLER DZ, ROBERT F, WALTER MR, SUGITANI K, MEIBOM A, MOSTEFAOUI S, GIBSON EK
Diversity in the Archean Biosphere: New Insights from NanoSIMS *Astrobiology*, **10**, 413-424 (2010)
- MARIN-CARBONNE J., CHAUSSIDON M., BOIRON M-C. AND ROBERT F
A combined in situ oxygen, silicon isotopic and fluid inclusion study of a chert sample from Onverwacht Group (3.35 Ga, South Africa) : new constraints on fluid circulation *Chemical Geology*, **286**, 59-71, (2011)
- MARIN-CARBONNE J., CHAUSSIDON M., BOIRON M-C. AND ROBERT F
Micrometer-scale chemical and isotopic criteria (O and Si) on the origin and history of Precambrian cherts: Implications for paleo-temperature reconstructions *Geochimica et Cosmochimica Acta* **92**, 129–147, (2012)
- BOURBIN, M., DERENNE, S, ROBERT, F
Limits in pyrolysis-GCMS analysis of kerogen isolated from Archean cherts *Organic Geochemistry* **52**, 32–34, (2012).
- MARIN-CARBONNE, J., FAURE, F., CHAUSSIDON, M., JACOB, D., ROBERT, F.
A petrographic and isotopic criterion of the state of preservation of Precambrian cherts based on the characterization of the quartz veins *Precambrian Research*, **231**, 290-300 (2013).
- MARIN-CARBONNE, J., ROBERT, F., CHAUSSIDON, M.
The silicon and oxygen isotope compositions of Precambrian cherts: A record of oceanic paleo-temperatures *Precambrian Research*, **247**, 223-234, (2014).
- ALLEON, J., BERNARD, S., REMUSAT, L., ROBERT F.
Estimation of nitrogen-to-carbon ratios of organics and carbon materials at the submicrometer scale *Carbon - Vol: 84 – p. 290-298* (2015).
- ALLEON, J., BERNARD, S., LE GUILLOU, C., DAVAL, D., SKOURI-PANET, F., PONT, S., DELBES, L., ROBERT, F.
Early entombment within silica minimizes the molecular degradation of microorganisms during advanced diagenesis *Chemical Geology*. 437 98-108 (2016).
- ALLEON, J., BERNARD, S., LE GUILLOU, C.; MARIN-CARBONNE J., PONT S., BEYSSAC O., MCKEEGAN K.M., ROBERT F.
Molecular preservation of 1.88 Ga Gunflint organic microfossils as a function of temperature and mineralogy. *Nature Communications*, **7** - 11977 (2016).
- DELARUE, F. ROUZAUD, J-N., DERENNE, S., BOURBIN M., WESTALL F., KREMER B., SUGITANI K., DELDICQUE D., ROBERT F.
The Raman-Derived Carbonization Continuum: A Tool to Select the Best Preserved Molecular Structures in Archean Kerogens *Astrobiology*, **16**, 6, 407-417 (2016).
- TARTESE, R., CHAUSSIDON, M., GURENKO, A., ROBERT F.
Oxygen isotope analysis of fossil organic matter by secondary ion mass spectrometry *Geochimica Cosmochimica Acta*, **182**, 24-39 (2016).
- TARTESE, R., CHAUSSIDON, M., GURENKO, A., DELARUE F., ROBERT F.
Warm Archean oceans reconstructed from oxygen isotope composition of early-life remnants. *Geochem. Persp. Let* (2017) **3**, 55-65

- ALLEON J., BERNARD S., LE GUILLOU C., DAVAL D., SKOURI-PANET F., KUGA, M. & ROBERT F.
Organic molecular heterogeneities can withstand diagenesis.
Scientific Report, (2017) May 4;7(1):1508. doi: 10.1038/s41598-017-01612-8.
- DELARUE, F., ROBERT, F., SUGITANI, K., TARTESE, R., DUHAMEL, R., DERENNE, S.
Investigation of the geochemical preservation of ca. 3.0 Gyr-old permineralized and encapsulated microfossils by Nanoscale secondary ion mass spectrometry.
Astrobiology 17(12), 1192-1202, (2017).
- ALLEON J., BERNARD S., LE GUILLOU C., DAVAL D., SKOURI-PANET F., KUGA, M. & ROBERT F.
Organic molecular heterogeneities can withstand diagenesis.
Scientific Reports 7, 1508, (2017).
- BEKAERT D.V., BROADLEY M.W., DELARUE F., AVICE G., ROBERT F., MARTY B.
Archean kerogen as a new tracer of atmospheric evolution: Implications for dating the widespread nature of early life.
Science Advances 4, (2018).
- DELARUE, F., ROBERT, F., SUGITANI, K., TARTESE, R., DUHAMEL, R., DERENNE, S.,
Nitrogen isotope signatures of microfossils suggest aerobic metabolism 3.0 Gyr ago.
Geochemical Perspectives Letters, 7, 32-36, (2018).
- DELARUE, F., DERENNE, S., SUGITANI, K., BAUDIN, F., WESTALL, F., KREMER, B., TARTESE, R., GONZALEZ, A., ROBERT, F.
What is the meaning of Hydrogen-to-Carbon ratios determined in Archean organic matter?
Organic Geochemistry 122, 140-146, (2018).
- BEKAERT, D.V., BROADLEY, M.W., DELARUE, F., AVICE, G., ROBERT, F., MARTY, B.
Archean kerogen as a new tracer of atmospheric evolution: implications for dating the widespread nature of early life.
Science Advances, (2018). doi: 10.1126/sciadv.aar2091.
- DELARUE, F., ROBERT, F., TARTESE, R., SUGITANI, K., TANG, Q., DUHAMEL, R., PONT, S., XIAO S.
Can NanoSIMS probe quantitatively the geochemical composition of ancient organic-walled microfossils? A case study from the early Neoproterozoic Liulaobei Formation.
Precambrian Research 31, 65-73, (2018).
- DENG, ZHENGBIN; CHAUSSIDON, M. SAVAGE, P. *et al.*
Titanium isotopes as a tracer for the plume or island arc affinity of felsic rocks
PNAS 116, 4, 1132-1135 (2019).
- DELARUE, F., ROBERT, F., DERENNE, S., TARTESE, R., JAUVION, C., BERNARD, S., PONT, S., GONZALEZ-CANO, A., DUHAMEL, R., SUGITANI, K.
Out of rock: a new look at the morphological and geochemical preservation of microfossils from the 3.46 Gyr-old Strelley Pool Formation.
Precambrian research, (2019) <https://doi.org/10.1016/j.precamres.2019.105472>
- BEKAERT D.V., BROADLEY M.W., DELARUE F., DRUZHININA Z., PARIS G., ROBERT F., SUGITANI K., MARTY B.,
Xenon isotopes in Archean and Proterozoic insoluble organic matter: A robust indicator of syngeneity?
Precam., Res., (2020) **336** DOI: 10.1016/j.precamres.2019.105505.

II. Other papers

- ROBERT F., MERLIVAT L. & JAVOY M. Water and deuterium content in chondrites. *Proceeding ATP Planetologie*, Paris, p. 168-171, (1978).
- ROBERT F. Teneur en eau et en deuterium des chondrites ordinaires. *Thèse 3 cycle*. Université Paris 7. (1979).
- ROBERT F., MERLIVAT L. & JAVOY M. Anomalie du deutérium dans la météorite Chainpur: une étude isotopique de l'hydrogène et de l'oxygène. *C.R. Académie des Sciences*. **288 B**, p. 375-378, (1979).
- ROBERT F. Les rapports isotopiques de l'hydrogène du carbone et de l'azote dans les chondrites. Thèse de Doctorat d'Etat. Université Paris 7. (1982).
- ROBERT F. & HALBOUT J. Le fractionnement isotopique anormal : une expérience d'échange entre D_2^+ et H_2^+ . *Proceeding des journées de l'ATP Planétologie de l'INSU*, CNRS, Besançon. p. 299-302, (1988).
- HALBOUT J., ROBERT F. & JAVOY M. Etude des isotopes de l'hydrogène et de l'oxygène dans les résidus insolubles de la chondrite carbonée d'Orgueil. *Proceedings des Journées de l'ATP Planétologie de l'INSU*, CNRS, Besançon, p. 311-314, (1988).
- ROBERT F., HALBOUT J. & JAVOY M. La matière organique extra-terrestre dans les météorites. *Comptes rendus des journées d'exobiologie*. p. 25-29, (1988).
- ROBERT F. Anomalous isotopic fractionation : A deuterium- hydrogen exchange experiment. *Proceeding of the XIX Lunar and Planetary Science Conf., Houston*, p. 571-576, (1989)
- EHRENFREUND P., ROBERT F. & d'HENDECOURT L. Infrared spectroscopy of a carbon extract from the Orgueil meteorite 24th *ESLAB Symp. Formation of Stars and Planets and the Evolution of the Solar System*. p.77-80, (1990)
- ROBERT F. Les molécules organiques interstellaires des météorites : les conditions de la chimie pré-biotique. CNES. *Rapport interne au programme "Sciences de la Vie"*. 543-546 (1994)
- ROBERT F. Les molécules organiques inbterstellaires des meteorites *Proceedings des Journées de l'ATP Planétologie de l'INSU*, CNRS, TOULOUSE, p. S9-1, (1994)

- GAUTIER D., LECLUSE C. & ROBERT F. La nébuleuse solaire était-elle bien mélangée. *Proceedings des Journées de l'ATP Planétologie de l'INSU, CNRS, TOULOUSE*, p. S3-35, (1994)
- ROUSSEAU L., ROBERT F., de LUMLEY H., BAHAIN J.J. & FALGUÈRES C. Analyse de la composition isotopique ($d^{18}O$) du plancher stalagmitique supérieur de la grotte du Lazaret à Nice. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t **318**, série II, p. 783-786, (1994)
- ROBERT F., NEWTON J. The carbon in extraterrestrial environments : a review. *Condensed Matter New*, vol. **5**, Issue 2, p. 8-27, (1996)
- ROBERT F., NEWTON J. Extraterrestrial carbons : a review *Earth Space Review* **6**; 5-42. (1997)
- CHAUSSIDON M., ROBERT F., MANGIN D., HANON P. & ROSE E. Analytical procedures for the measurement of boron isotope compositions by ion microprobe in meteorites and mantle rocks. *Geostand. News. J. Geostan. Geoanal.* **21**, 7-17. (1997)
- LECUYER C., GILLET Ph. & ROBERT F. The hydrogen isotope composition of seawater and the global water cycle *Chemical Geology*, **145**, 249-261 (1998)
- CHAUSSIDON M., ROBERT F., MANGIN D., HANON P., ROSE E. Microscale Boron Isotope Analysis in Meteoritic Matter *Proceedings of the 11th Intern. Conf. on Secondary Mass Spectrometry* (Ed. GILLEN G., LAREAU R., BENNETT J., STRENS F.) **11th** p. 42-46 (1998).
- BOSKELÉE-MORVAN D., GAUTIER D., HERSANT F. HURÉ J-M, ROBERT F. Turbulent radial mixing in the solar nebula as the source of crystalline silicates in Comets. *Proceedings of the ESO workshop "The origin of stars and planets : the VLT viex. ESO Astrophys. Symposia* (Springer-Verlag) (2001).
- EHRENFREUND P., BECKER L., BLANK J., BRUCATO J. R., COLANGELI L., DERENNE S., DESPOIS D., DUTREY A., FRAAIJE H., IRVINE W., LAZCANO A., OWEN T., ROBERT F. Astrophysical and Astrochemical Insights into the Origin of Life *Proceedings 2nd Workshop Exo/Astrobiology*, Graz, Austria (ESA SP518, 2002)
- REMUSAT L., ROBERT F., DERENNE S. The Insoluble Organic matter in carbonaceous chondrites: Chemical structure, isotopic composition and origin. *C.R. Geoscience* **339**, 895-906. (2007).
- TRONCHE E., REINARDT P., MOSTEFAOUI, S., GUILHAUMOU N. AND ROBERT F. Melt inclusion in olivine crystals from chondrules : new insights from nanoscale concentration profiles in the Semarkona chondrite. *C.R. Geoscience* **339**, 667-673, (2007).
- SIMON L., LÉCUYER CH., MARTINEAU F. AND ROBERT F. Experimental study of D/H fractionation between water and hydrogen gas during the oxidation of Fe-bearing silicates at high temperatures (600 °C–1200 °C) *Central European Geology*, **54/1–2**, 81–93 (2011).
- WESTALL F., CALVALAZZI B., LEMELLE L., MAROCCHI Y., ROUZAUD J.-N., SIMIONOVICI A., SALOMÉ M., MOSTEFAOUI S., ANDREAZZA C., FOUCHER F., TOPORKSI J., JAUS A., VOLKER T., HOFMAN A., MEIBOM A., ROBERT F. (2012) Primary calcification of a circa 3.3 billion year old photosynthetic microbial mat. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **310**, 468-479 (2011).
- BRYSON, K. L.; PEETERS, Z.; SALAMA, F.; *et al.* The ORGANIC experiment on EXPOSE-R on the ISS: Flight sample preparation and ground control spectroscopy *Advances in Space Research*, **48**, 12, 1980-1996, (2011).
- BARUCCI M-A., CHENG, A. F., MICHEL, P., *et al.* MarcoPolo-R near earth asteroid sample return mission. *Experimental Astronomy*, **33**, 645-684 (2012).
- DEFOUILLOY, C.; DUHAMEL, R.; ROBERT, F. Ion Microprobe Determination of Hydrogen Concentration and Isotopic ratio in Extraterrestrial Metallic Alloys. *Geostandards and Geoanalytical Research*, **37**, 4, 417-427 (2013).

III. Popular

- ROBERT F. La première chimie du carbone sur la Terre. *La Recherche*, **220**, 417-425, (1990).
- ROBERT F. Les anomalies isotopiques dans les météorites : l'hydrogène et l'oxygène. *Courier du CNRS*, **76**, p. 118-119, (1990).
- ROBERT F. La matière organique dans l'espace. *L'Actualité Chimique* **2**, p. 24-29, (Avril 1993)
- ROBERT F. Signé carbone Les météorites. *Carnets d'Histoire Naturelle. Bordas* p. 86 -94. (1996)
- ROBERT F. La Vie sur Mars *La Recherche* (Mars 1997)
- ROBERT F., DELOULE E. D'où vient l'eau du système solaire *La Recherche* **320**, 70 75 (1999).
- CHAUSSIDON M., ROBERT F. Le lithium solaire *Pour la Science* (Mai 2000)
- ROBERT F. L'origine de l'eau dans le système solaire Chapitre du Livre : L'environnement de la Terre primitive (Presses Universitaires de Bordeaux) Ed. Gargaud M., Despois D., Parisot J-P., p. 80-95 (2001).
- ROBERT F., DERENNE S. Les molécules organiques des météorites *L'Astronomie*, **115**, 271-274, (2001)
- ROBERT F. L'origine de l'eau dans le système solaire *Observations et Travaux*, **56**, 14-22 (2004)
- ROBERT F. *et le Consortium StarDust* StarDust : la bonne récolte *Espace et Science – Bull Information du CNES* (2006).
- CHAUSSIDON M., ROBERT F. La température des océans Précambrien *La Recherche* (2007).
- CHAUSSIDON M., ROBERT F. 70°C dans l'eau. *Les Dossiers de la Recherche*, **18-21**, 36 (août 2009).
- 5 Movies (5 min) for "visitors": *Cosmochimie, Minéralogie, BioMinéralization, Analyses Isotopiques* (2009).

Around the StarDust Space Mission

TV News : 2x TF1 - 7x A2 - 2x FR3 et 2x ARTE–la 5

Radio : 6 interventions (flash et émissions spécialisées ; France Inter, France Infos, Europe 1, etc..).

Scientific Movies: « Des atomes, des étoiles, des savants » (réalisateur J-P Baux, MNHN), TV Moscou, TV Londres, INSU (diffusion Internet).

IV. Chapitres d'ouvrages

- ROBERT F. Signé carbone Les météorites. *Carnets d'Histoire Naturelle. Bordas* p. 86 -94. (1996)
- ROBERT F. The protosolar nebula as recorded by the carbonaceous chondrites *Livre ERCA* Vol. **2**. p. 345-376 (1997)
- ROBERT F. Le carbone dans les milieux extraterrestres *Chapitre 3 du livre: Le carbone dans tous ses états. P. Bernier Editeur; Elsevier* (1997).

- ROBERT F. Carbon chemical species in extraterrestrial media Chapitre du livre: *Carbon molecules and materials*. Editeur R. Setton, P. Bernier, & S. Lafrant. Taylor and Francis London-New-York, 83-125, (2002).
- ROBERT F., GAUTIER D., DUBRULLE B. The Solar system D/H ratio : observations and theories *Chapitre du Livre ISSI, vol. 9 : From Dust to Terrestrial Planets* (Kluwer Academic Press) 201-224, (2000).
- ROBERT F. L'origine de l'eau dans le système solaire *Chapitre du Livre : L'environnement de la Terre primitive* (Presses Universitaires de Bordeaux) Ed. Gargaud M., Despois D., Parisot J-P., p. 80-95 (2001).
- ROBERT F., DERENNE S. Les molécules organiques des météorites *L'Astronomie*, 115, 271-274, (2001)
- KALLENBACH R., ROBERT F., GEISS J., HERBST E., LAMMER H., MARTY B., MILLAR T., OTT U., PEPIN R.O. Sun and Protosolar Nebula In "Solar System History from Isotopic Signatures of Volatile Elements Space Science Series of ISSI. Ed Kallenbach et al., 106, 319-316, (2003)
- ROBERT F. The D/H ratio in Chondrites In "Solar System History from Isotopic Signatures of Volatile Elements Space Science Series of ISSI. Ed Kallenbach et al., 106, 87-101 (2003)
- EHRENFREUND P; et al. Astrobiology : future perspectives *Kluwer Acad. Press*. Vol 305 (2004)
- ROBERT F. Solar System Deuterium/Hydrogen ratio in *Meteorites and the Early Solar System II*. Arizona press; ed D. Lauretta & McSween Jr. H.Y. 341-352 (2006).
- ROBERT F. Four Entries for *Encyclopedia of Astrobiology* §I. The chronology of the formation of the Solar System - §II. Meteorites §III. Micrometeorites §IV. The temperature of the Precambrian Oceans. (2011).

V. Conférences

Dans l'ordre d'importance : *Meteoritical Society Meeting, Lunar & Planetary Sci. Houston, American Chemical Society, International Symposium on Isotopomers, Goldschmidt, EUG* : ≈300 résumés (1980-2019).

VI. Séminaires

Hydrogen isotopic composition in the organic polymer of carbonaceous chondrites.

Pasadena (CALTECH); Juin 1980. (Responsable: S. Epstein).
Bruxelles; Février 1983. (Responsable: Demaiffe).

Hydrogen isotopic composition in meteorites.

Los Angeles (UCLA); Janvier 1985. (Responsable: M. DeNiro).
Tucson (Univ.Arizona); Mars 1985. (Responsable: B. Boynton).

Anomalous isotopic fractionation: an exchange experiment between H⁺ and D₂

Los Angeles (UCLA); Mars 1988. (Responsable: J. Wasson).
Chicago (E.Fermi Inst.); Mars 1988. (Responsable: R.N. Clayton).
San-Diego USC; Mars 1988. (Responsable: M. Thiemens).

Isotopic composition of organic matter in meteorites: comparison with astrophysical situations.

Chicago (E. Fermi Inst.); Mars 1989. (Responsable: R.N. Clayton).
Saint Louis (Washington Univ.); Mars 1989. (Responsable: E. Zinner).
Phoenix (Arizona Univ.); Mars 1989. (Responsable: P. Buseck).

A non-mass dependent isotopic fractionation effect: a possible explanation for ozone?

Los Angeles (UCLA); Mars 1989. (Responsable: J. Wasson).
San-Diego (USC); Mars 1989. (Responsable: M. Thiemens).

Le fractionnement isotopique anormal: sa découverte et son interprétation dans les situations interstellaires et au cours de la synthèse de l'ozone.

Orsay (Fac Sciences); Lab des collisions moléculaires. Mai 1989 (Responsable: O. Dutuit).

Isotopic composition of organic matter in meteorites: comparison with astrophysical situations.

Mayence-Max Plank Institut (Allemagne); Mai 1990. (Responsable : F. Begemann)

Des molécules organiques interstellaires dans les météorites ?

Strasbourg; Janvier 1991. Lab. chimie organique; ULP (Responsable : G. Ourisson)
Paris; Janvier 1991. Univ. P 6 & 7, Physique des solides (Responsable : L. Leger)
Paris; Juin 1991, Institut de Physique du Globe (Responsable: J. Achache)

Les premières molécules organiques.

Paris; Janvier 1992. CNES (Responsable : M. Bozouklian)

Des molécules organiques interstellaires dans les météorites ?

Mulhouse; Novembre 1993; Ecole Nat. Sup. de chimie (Responsable: P. Vidal)
Lyon; Mars 1993, Ecole Normale Supérieure (Responsable: P. Thomas)
La Baule; Septembre 1993, "Le carbone dans tous ses états " (Responsable: P. Bernier)
Grenoble; Février 1994; Séminaire Européen de l'ESA (Responsable C. Boutron)
Paris; Février 1994; Ecole Doctorale du Muséum (Responsable C. Perron)
Paris; Février 1994; Séminaire URA 736

- Nancy; Mai 1994; Séminaire CRPG (Responsable M. Chaussidon)
Paris; Décembre 1994; Symposium au Muséum : "L'origine moléculaire de la Vie"
- Les premières molécules organiques.*
Paris; Décembre 1993; Lab. de physique des solides. Univ. P7 (Responsable: Pr. Pruzan)
- Des molécules organiques interstellaires dans les météorites ?*
Paris; Février 1994; Ecole Doctorale du Muséum (Responsable C. Perron)
Paris; Février 1994; Séminaire URA 736
Nancy; Mai 1994; Séminaire CRPG (Responsable M. Chaussidon)
Paris; Décembre 1994; Symposium au Muséum : "L'origine moléculaire de la Vie".
- L'origine des océans terrestres*
Clermont-Ferrand; Mai 1996; (Responsable D. Laporte)
Paris VI; LODYCE; Juin 1996;
Lyon; ENS; Novembre 1996; (Responsable P. Allemand)
PNP. Paris ESA; Novembre 1996; (Responsable A. Barruchi)
Nancy. Nov. 1997 Journées inauguration SIMS Cameca 1270 (Responsable M. Chaussidon)
- La nucléosynthèse des éléments légers*
Paris; Ecole doctorale du Muséum; Mai 1994. (Responsables; J. Fabriès & M. Guiraud)
- Des molécules interstellaires dans les météorites ?*
Paris Muséum ; Symposium: "L'origine moléculaire de la Vie" Octobre 1994
(Responsables; B. Bodo, A. Brack & F. Robert)
- Organic carbon in the early solar system as recorded by chondritic meteorites*
COSPAR Birmingham Juillet 1996. Invited paper (Responsable F. Raulin)
- Interstellar vs. solar water in chondrites*
UCLA ; Los Angeles. (Responsable J. Wasson; Juillet 1997)
- Boron and Lithium isotopic heterogeneity in meteoritic chondrites*
Mayence; MaxPlanck; Decembre 1997 (Responsable U. Ott; Decembre 1997)
- Interstellar water in chondrites*
UCLA ; Los Angeles. (Responsable J. Wasson; Juillet 1997)
USC San-Diego; Responsable K. Marty (1997)
ASU Tempe (responsable L. Leshin, 1999)
- Cosmochimie isotopique des éléments légers*
PNP Grenoble Septembre 1998
PCMI Toulouse Septembre 1998
- L'origine de l'eau dans le système solaire*
IN2P3. Orsay. Novembre 1998.
- La composition isotopique du lithium solaire* (responsable M. Maurette)
Séminaire IN2P3. Orsay. octobre 1999.
- Des météorites des isotopes et des sondes ioniques*
RAST. La Vilette, avril 2000
- L'origine géochimique des chondres : une approche expérimentale*
Workshop du Programme de Physique-Chimie du milieu Interstellaire à Orsay (juillet 2000)
- Les problèmes soulevés par la composition isotopique en hydrogène de l'eau de planète Mars*
Workshop à Orsay (F. Costard; novembre 2000)
- Ecole Thématique du CNRS sur la formation du système solaire*
Les Houches Février 2002
- Les radioactivités éteintes de Béryllium dans le système solaire précoce*
Séminaire à Nice (2002)
- Les météorites Martiennes*
Ecoles thématiques aux Houches (mai 2003).
- Deuteronomie*
Séminaires à l'occasion de la remise de la médaille d'argent du CNRS. Muséum et CRPG Nancy-Grenoble-Paris (2003).
- Les anomalies isotopiques dans les météorites : super-novae ou effet quantique ?*
Séminaires au CRPG à Nancy (Mai 2005).
- Isotopic Anomalies in Meteorites : Chemical or Nuclear ?*

Conférence à l'ENS Lyon (février 2006).

L'origine du fractionnement indépendant de la masse observé dans l'ozone.
Séminaires IPG-P Paris (Septembre 2014).

Plain Seminar: The origin of the non mass dependent isotopic fractionation in Ozone.
Berne Suisse (Mars 2016).

Hydrogen isotopic fractionation in hydrocarbon plasmas.
Saporro – Japon (Février 2016 - Y. Yuirimhoto).

VII. Conférences Grand Public

La Terre dans le milieu interstellaire. Conf. Gd Public
Université Inter-Age Versailles - Novembre 1993 (Responsable Mr. Kreiss)
Musée des Pierres Folles; Lyon - Novembre 1996 (Responsable Mme Nespoulet)

Des météorites à l'origine de la Vie Débat Gd Publique
Paris; Gde Galerie du Muséum; Oct 96. (Responsable Mme Versini)

Des étoiles, des comètes, des météorites : l'origine moléculaire de la Vie
(Conférence Grand publique)
Institut d'Océanographie. Mai 2000 (responsable Société Astronomique de France)

La place de la collection de météorite dans les grands modèles de formation du système solaire.
Conférence pour les candidats aux L1 et au M1 (MNHN) – depuis 2002 à 2009

Conférences Grand Public du Muséum (1994-1998-2002-2004-2005-2006-2007-2008)
L'origine des océans terrestres
La chronologie de la formation du système solaire
La contribution interstellaire aux sources moléculaires de la Vie
L'origine des océans terrestres
La place de la collection de météorites dans les grands modèles de formation du système solaire.
La contribution interstellaire aux sources moléculaires de la Vie
L'origine des océans terrestres
La mission StarDust

La formation du Système Solaire racontée par les isotopes
Association des amis du Muséum – Février 2007.

La formation du Système Solaire racontée par les isotopes
Fondation Curie (Responsable F. Merck) Mai 2007

The Origin of water on Earth
9^{ème} Symposium International de l'Eau de Cannes – Cannes Juin 2007

L'origine de la Terre
Bar des Sciences (Epinay) Novembre 2008

La contribution interstellaire au système solaire
Conférence du Palais de la Découverte (responsable A. Foucault ; juin 2011)

VIII. Séminaires Invités

Isotopic composition of organic matter in meteorites: comparison with astrophysical situations.
Bernes (Suisse); Février 1990. (Responsable: J. Geiss)
Invited speaker at the Royal Society (Londres); Mai 1990. (Responsable : C. Pillinger)

Interstellar organic molecules in meteorites?
Washington; Aout 1992; COSPAR (Responsable K. Roesler)

Les premières molécules organiques.
Paris; Janvier 1992. Journées "La chimie de l'espace" à la Fondation de la maison de la chimie (Responsable G. Roques)

Des molécules organiques interstellaires dans les météorites ?
Grenoble; Février 1994; Séminaire Européen de l'ESA (Responsable C. Boutron)

Interstellar organic molecules in meteorites?
Grenoble; Janvier 1995; European Research Course on Atmospheres (Resp.: C. Boutron)

Water in meteorites : speciation and origin.

Symposium "Solar System Ices" ; Toulouse, Mars 1995
(Reponsables : M. Festou, C. DeBerg et B.Schmitt)

The solar nebula as recorded by the carbonaceous meteorites

Grenoble; European Research Course on Atmospheres (Resp.: C. Boutron) Janvier 1996-97-98-99.

Origin of water in the inner solar system

Planetary system : the long view. Rencontre de Blois (Juin 1997)

Interstellar hydroxyls in meteoritic chondrules : implications for the origin of water in the inner solar system.

Invited Paper; Workshop on parent-body modification of chondrites (Maui, Juillet 1997)

The difficult relations between solar and interstellar organic matter

The Royal Society; Londres (responsable M. Grady). Décembre 1998.

Dust to Terrestrial Planets : settling ,timescale, gas

Workshop at ISSI. Bern Février 1999 (responsable J. Geiss)

The D/H ratio in the solar system

International Conference on Stable Isotopes and Isotope Effects. Carry-le-Rouet 1999.
(responsable Prof. E. Roth)

Carbonaceous matter in meteorites

International Workshop on " The dark matter in the Universe " Meudon; mai 1999 (responsable; M. Fulchignoni)

The nitrogen metabolism of the primitive life as recorded by its isotopic composition

XI Rencontre de Blois . Frontiers of life

The structure of the protosolar nebula as recorded by light element isotopic compositions

Réunion de l'International Astronomical Society à Manchester (juillet 2000)

Hydrogen isotopes in the inner solar system

ISSI Conf. à Bernes; Prof. J. Geiss (décembre 2000)

The origin of water on Earth

Goldschmidt Conference (Hot Spring, USA, 2001)

Ozone isotopic composition : an angular effect in scattering processes ?

Yokohama (Japon) First Intern. Conf. on Isotopomers (2001)

Chondrules in meteorites

Workshop in Leiden (2001) on : "Origin of cristalline silicates" (Responsable Tielens)

Non mass dependent fractionation in ozone: an angluar effect in scattering processes ?

Gordon Conf. on Isotopes (2002; Responsable Max Wolsberg)

From Dust to Terrestrial Planets

International Space Science Institute - Berne (2003).

Organic Cosmochemistry

Conférence plénière au congrès de la Meteoretical Society à Zurich (Responsable : R. Wieler- aout 2005).

Isotopic Anomalies in Meteorites : Chemical or Nuclear ?

Conférence plénière ISSI Meeting (Bath-Angleterre; 2005).

Silicon Isotopes in Cherts : a record of the past oceanic temperatures ?

Goldschmidt Conference (Responsable : M. Drake - Moscou USA, 2005).

Light element isotopic compositions of matter returned by the STARDUST space mission

International Space Science Institute - Berne (2006).

La Cosmochimie Isotopique – la mission StarDust

Journée IAP (2006: Responsable P. Encrenaz).

La structure moléculaire de la matière organique insoluble trouvée dans les météorites

Journées de Cosmochimie à l'Académie des Sciences (Mars 2007 ; Responsable : C. Allègre)

Silicon isotopes in Precambrian cherts : a proxy for oceanic temperature ?
European Precambrian Workshop – Espagne; Rio-Tinto (Avril 2007).

The protosolar nebula as recorded by the molecular structure of the insoluble organic matter.
From Galaxy to Planets – Chamonix (Mai 2007).

Silicon Isotopes in Cherts : a record of Precambrian ocean temperatures ?
Geological Society of America – Denver (Novembre 2007)

Isotope fractionation in ozone
Leonard medal lecture at the Annual meeting of the Meteoritical Society in Grenwich (2011).

The origin of the solar system water as recorded by is D/H ratio.
Invited talk at the 2nd ELSI International Symposium – Tokyo Mars 2014

Origin of the mass independent fractionation observed in ozone
Keynote speaker at ISI 2014 – Yokohama Juillet 2014

IX. Thèses (Direction)

Christine Lécluse (co-direction avec M. Javoy): « Mesures des constantes de vitesse d'échanges isotopiques de l'hydrogène; application à la nébuleuse protosolaire », thèse soutenue en Octobre 1993.

Valérie Beaumont (co-direction avec M. Javoy) : «Composition isotopique en azote des macromolécules organiques dans les silex précambriens» thèse soutenue en décembre 1994.

C. Engrand (co-direction avec M. Maurette) : «Compositions minéralogiques chimiques et isotopiques des micrométéorites trouvées en Antarctique», thèse soutenue en décembre 1995.

Pascal Hanon (co-direction avec M. Chaussidon) : «Concentrations des éléments légers (H, Li, Be, B, C) dans les chondres des météorites» (soutenue; Mars 1997).

Sylvie Coquet (co-direction avec F. Raulin): « Synthèses minéralogiques dans des conditions interstellaires (soutenue en septembre 1998).

Alain Gardinier (co-direction avec F. Behar de l'Institut Français du Pétrole et C. Largeau de l'ENSPCP). « Analyse des macromolécules organiques insolubles des météorites » (2000).

Laurent Tissandier (co-direction avec G. Libourel). « Mécanismes de condensation des silicates et fractionnements isotopiques dans les plasma silicatés irradiés sous flux ultraviolet » (2003).

Alice Toppani (co-direction avec G. Libourel et M. Chaussidon). La condensation des oxydes réfractaires dans la nébuleuse protosolaire : une approche expérimentale.(2005)

Laurent Remusat. (co direction S. Derenne ; 2005) : Structure moléculaire et composition isotopique de la matière organique insoluble des chondrites carbonées.

Tronche E. (co-direction R. Hewins; 2007): Le régime thermique des chondres des meteorites.

Johana Marin (co-direction M. Chaussidon; 2009) : Composition isotopique de l'oxygène et du silicium dans les cherts Précambriens : Implications paléo-environnementales

Aurélien Thomen (2012) (ANR); Mesure à la NanoSims de l'abondance et des composition isotopique de H-C-N dans les chondrites. Application aux échantillons de StarDust.

Céline Defouilloy (2012) (MEN); La composition isotopique de l'hydrogène dans les météorites de Fer.

Laurette Piani (2012) (ANR) - La composition isotopique de l'hydrogène dans les chondrites par imagerie NanoSims.

Alice Stephant (2015) - (MEN ; co-Direction L. Remusat) : Le rapport isotopique de l'hydrogène dans le système solaire interne : A la recherche des sources physico-chimiques de l'eau planétaire.

Sylvain Cochonneau (2015). (ERC ; co-Direction S. Bernard) : Interprétation biogéochimique du rapport N/C mesuré à l'échelle sub-micrométrique par Xanes et NanoSims dans la matière organique isolée des cherts précambriens.

Kasia Wlodarek (2016). (Labex ; co-Direction S. Derenne) : Organo-synthèse expérimentale : vers une meilleure compréhension des conditions de formation de la matière organique insoluble des météorites carbonées.

Lambert Baraut (2018) (MNHN-ERC ; co-Direction P. Cartigny) : Etude expérimentale et théorique sur le fractionnement isotopique indépendant de la masse de l'oxygène.

Post-Doc. ERC

Frédéric Delarue (MNHN-ERC ; co-Direction S. Derenne) : Post-Doc : structure moléculaire du kérogène archéen associé aux microfossiles.

Romain Tartèse (MNHN-ERC ; co-Direction M. Chaussidon) : Post-Doc : la température des océans Précambriens reconstituée par les compositions isotopiques de l'oxygène dans le quartz et la matière organique des cherts Précambriens.

X. Enseignement

1982 à 86 : Module Cosmochimie en Maîtrise (35h/an) à l'IPG-Paris.

1995 à 98 MUSEUM : Ecole Doctorale. Journées de Planétologie ; 25 heures/an.

2000 MUSEUM : Ecole Doctorale. Journées de Planétologie ; 25 heures/an.

1996 à 99 DEA : Bassins sédimentaires ; 25 heures/an. Responsable Muséum du DEA.

1996 à 99 ERCA- Grenoble : European Research Course on Atmospheres ; 6 heures/an.

1999-2000 UCLA (Los Angeles) : Isotope Geochemistry lectures for graduate students ; 20 heures.

2004-2008 : Implications dans deux Masters :

(1) Muséum (MNHN SysEvolPal) 1 x 3EPST (M2) 10h/an.

(2) Parcours de Planétologie UPMC (3 EPST en M2). 35h/an.

2002 à 2006 : 6 heures/an au Master Nancy (Planétologie-Cosmochimie ; cours au CRPG).

2009-2016 : - Introduction au M1-MNHN (3 heures) & quelques cours dans le cadre de l'ED du MNHN.

XI. Meetings et Workshop (en tant qu'organisateur)

International Meetings: COSPAR (Japon, 1998), EGS (1997-98), Meteoritical Society (1996-98), Nancy (SFIS; 2000); Meudon (2001); Inter. Symposium Isotopomer (Yokohama 2001, San Diego 2006).
Chairman de sessions : 5 congrès (1994-2001).
Organisation de Science en fête 2003 pour l'ensemble des disciplines scientifiques présentes sur le campus du Muséum.
Organisation des journées de Planétologie au Muséum – Répétition générales du congrès LPSC à Houston (2003-2007).
Participation aux journées de la SFIS (Société Française des Isotopes Stables ; 4 journées / an) et congrès annuel (2 jours) destiné aux jeunes chercheurs en isotopes stables (toutes disciplines confondues) (2003-2005).
Science en fête : participation du laboratoire (2004-2013).

XII. Financements (2003-2017)

PNP : \approx 8 k€ / an
CNES Exobiologie (2006-2010); \approx 10 k€ / an
PCMI 2003-2004; 10 et 15 k€
CNES StarDust: 2008-2009-2010 ; 12 k€, 5 k€ et 12 k€. CNES organique : 2013: 9 k€.
OPV 2007.
Autour de la plateforme analytique au MNHN (2003-2010).
NanoSims (1,9 M€), Ims 3f + MEB (0,2 M€), Construction des locaux (0,5 M€).
ANR : Partenaire avec le CRPG, l'IPG Paris & l'ENS Lyon. 2003 & 2008 (35 k€/an pour le MNHN).
ANR : Responsable *T-Tauri Chem* (Partenaires: CRPG-IPG P – ENS Lyon) 2009 - 2012 (38 k€/an MNHN).
Labex Matisse : 2012-2015 (thèse Kasia Wlodarek).
ERC *NanoPaleontology* (2012-2017): 1,468 M€

