

Équipe IPM

Bilan 2015-2020

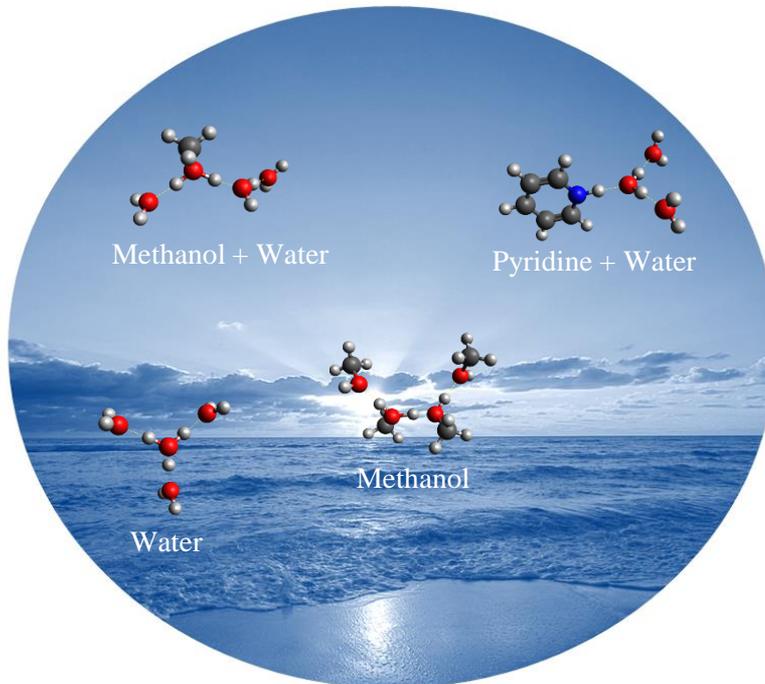


- x **Permanents :**
 - **ABDOUL-CARIME Hassan** (MCF HC)
 - **FARIZON Michel** (PREX)
 - **FARIZON Bernadette** (DR1)
- x **Doctorants :**
 - **COMTE Denis** Directeur de thèse M. Farizon
 - en codirection de thèse avec Univ. Prof Tilmann Märk
 - sujet: Proton impact in superfluid nanodroplets
 - soutenance prévue en 2022
 - Financement Labex LIO/Université d'Innsbruck ED PHAST
 - **LAVY Léo** Directeur de thèse M. Farizon
 - soutenance prévue en 2022
 - sujet: Radiolyse de l'eau dans une nanogoutte d'eau pure ou contenant une impureté
 - Financement Ministère de l'enseignement supérieure ED PHAST

- **x Permanents :**
 - **ABDOUL-CARIME Hassan** (MCF HC)
→ partenaire du projet ANR BAMBI (2018-2022) et d'un projet défi-origine 2020
- **x Thèses soutenues :**
 - **BERTHIAS Francis** en 2016, directeur de thèse M. Farizon, co-directeur H. Abdoul Carime
→ Postdoc au LCP à Orsay puis Wishita State University au Kansas)
 - **BERTIER Paul** en 2017, directeur de thèse M. Farizon IP2I en co-supervision avec T. Azuma /RIKEN
→ Postdoc à Kellogg College, University of Oxford
 - **SALBAING Thibaud** en 2019, directeur de thèse M. Farizon IP2I
→ Physicien médical, Hôpital Lyon Sud, Lyon
- **x HDR :**
 - **FEKETEOVA Linda** en avril 2016, Université Lyon 1
- **x Post-doc :**
 - **FEKETEOVA Linda**
 - Postdoc IN2P3 2013-2016 puis Postdoc Labex LIO 2017-2019

L'irradiation de nanosystèmes isolés en phase gazeuse :

Un nouveau domaine de recherche pour l'étude de l'interaction particule matière



Axes & Thématiques:

- ✓ Origine de la vie – Molécules prébiotiques – Astrochimie – Astrobiologie
- ✓ Effets des faibles doses – Nanosystèmes d'intérêt biologique – Radiosensibilisateur
- ✓ Physique des agrégats – Physique de l'atmosphère – aérosols – climat
- ✓ Physique statistique – Dynamique des collisions

La construction du **dispositif DIAM unique en Europe** : un challenge pour répondre aux enjeux liés à la compréhension des mécanismes d'irradiation de nanosystèmes moléculaires à l'échelle du nanomètre.



Plusieurs outils complémentaires :

- **DIAM-nanogouttes**
- **DIAM-macromolécules**
- *DIAM-protons*
- *DIAM-cryostat*
- **DIAM-data&simulations**

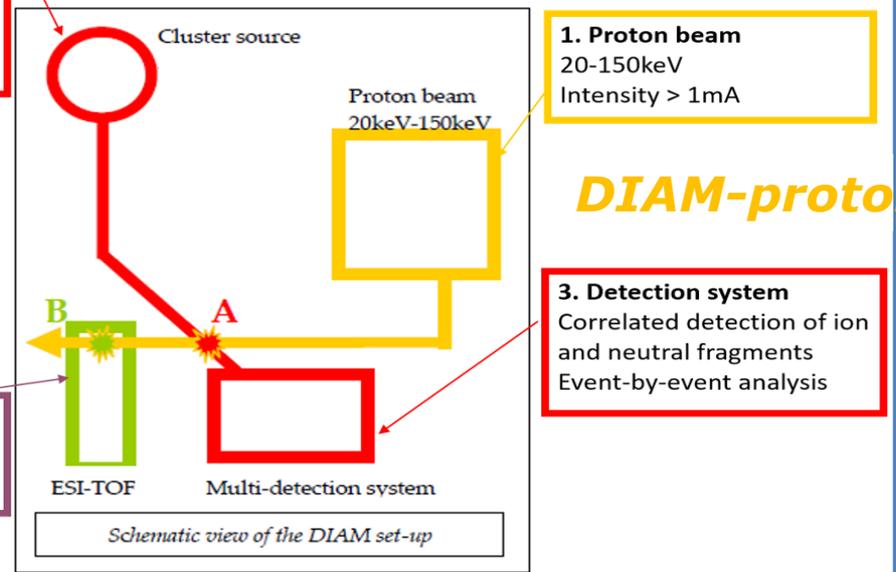
DIAM-nanogouttes

DIAM-macromolécules

2. Cluster beam :
Production of small clusters by supersonic expansion, ionization and acceleration (1-20kV), selection in energy and mass

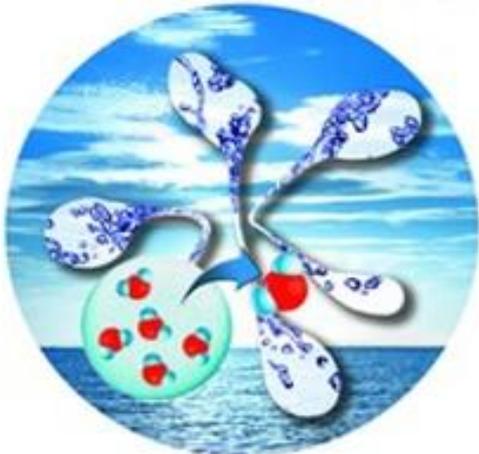
4. ESI-TOF:
Production and irradiation of macromolecules

DIAM setup



Au cœur du programme de recherche sur DIAM :

Etude expérimentale de la **dynamique hors équilibre dans des nanogouttes d'eau sélectionnées en taille**, avec ou sans « impureté »



Trois questions sont ou seront traitées :

- la thermalisation de la nanogoutte après une brève excitation d'une de ses molécules,
- la radiolyse de l'eau dans une nanogoutte
- la thermalisation de nanogouttes contrôlées en taille et vitesse dans des gouttes de gaz rare (Ar, He) (nanocryostat).

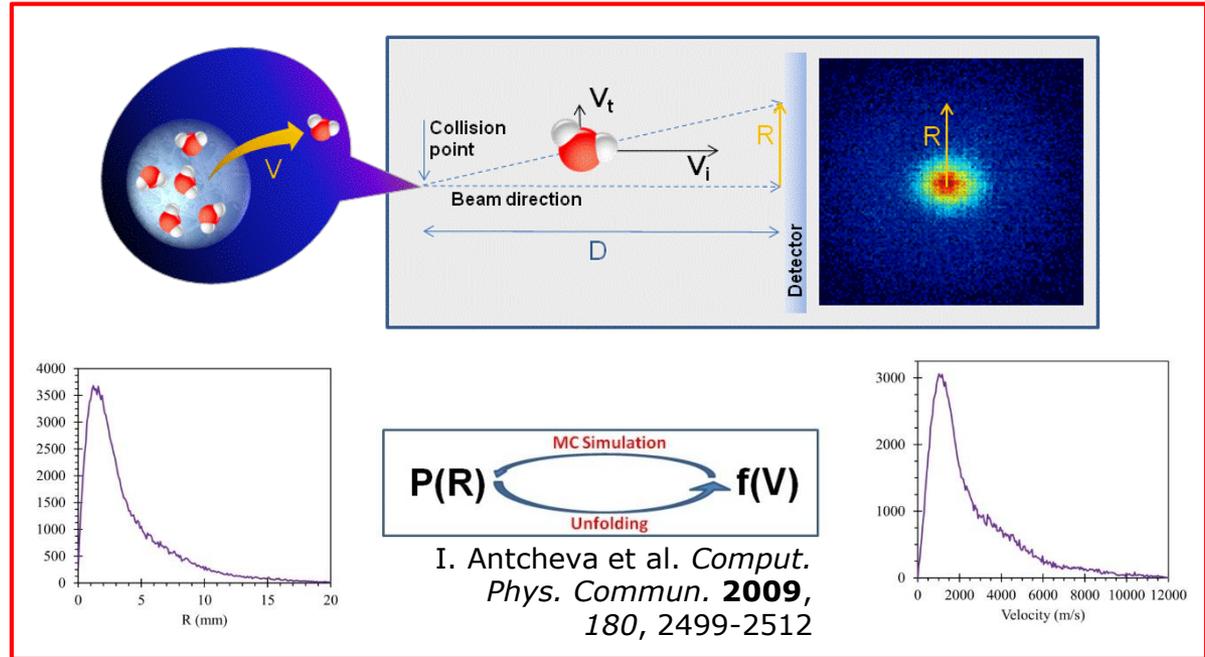
Couverture de la revue Angewandte Chemie (2015)

C'est une problématique fondamentale qui peut répondre aux grandes questions :

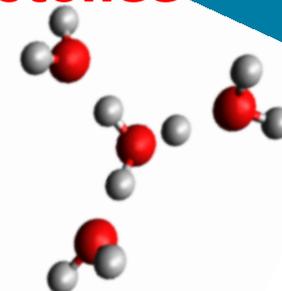
- en **sciences de l'atmosphère** pour la formation des gouttes/aérosols
- en **astrochimie** pour la formation des molécules prébiotiques
- en **sciences des radiations** pour la description de la dose à l'échelle du nanomètre

Les distributions de vitesse extraite par unfolding

La molécule évaporée acquiert une **vitesse supplémentaire orientée aléatoirement** dans le référentiel du centre de masse de l'agrégat incident



- La distribution de vitesse est obtenue à partir de la distribution d'impact par un **processus itératif basé sur l'inférence Bayésienne**
- Distribution de vitesse validée par **simulation Monte Carlo du détecteur**

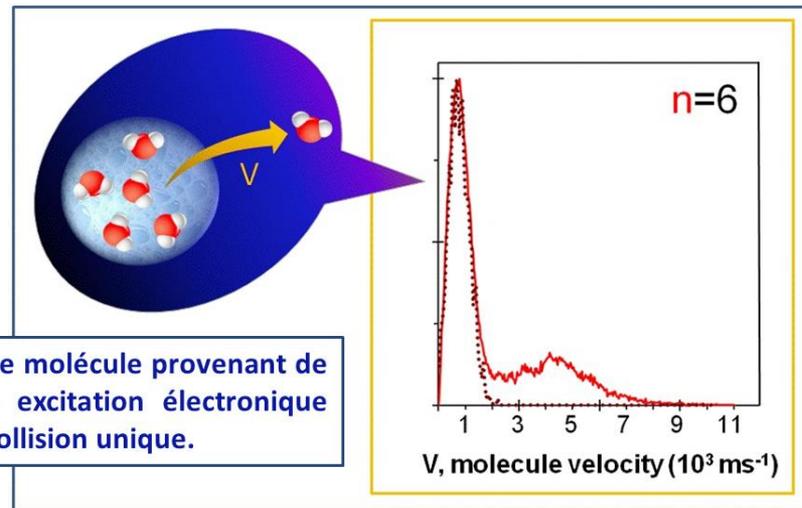


Fait marquant

La vitesse de la molécule d'eau évaporée d'un agrégat d'eau sélectionné en masse est mesurée par une technique de spectrométrie de masse innovante COINTOF-VMI développée par le groupe.



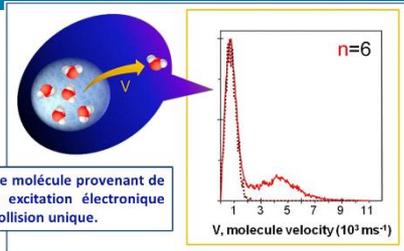
Angew. Chem.
2015



Evaporation d'une molécule provenant de $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_{n=6}$ après excitation électronique induite par une collision unique.

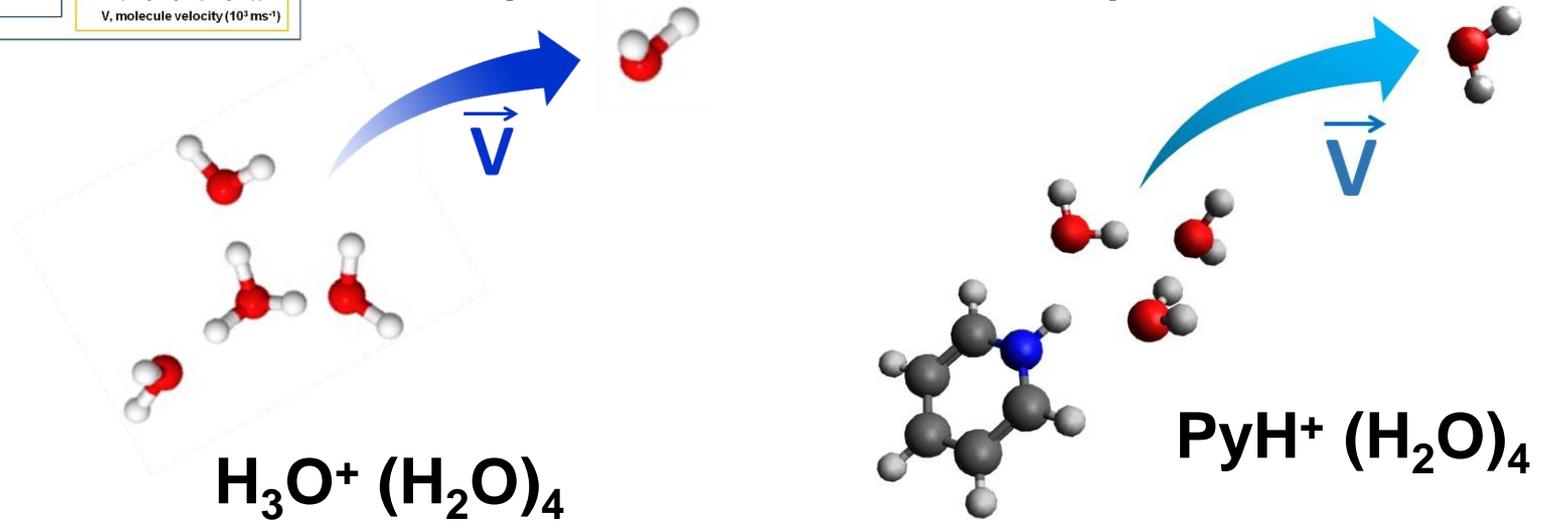
Dans le cadre de la **collaboration avec T. D. Märk, Université d'Innsbruck** et **F. Calvo du LIphy (Grenoble)**

Thèse de Francis Berthias (2016)



Evaporation d'une molécule provenant de $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_{n=6}$ après excitation électronique induite par une collision unique.

Hydronium versus Pyridinium

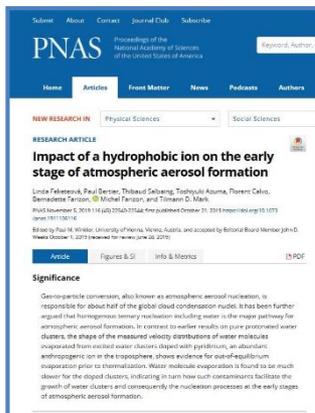


Mesure de la distribution de vitesse des molécules d'eau évaporées par **des nanogouttes d'eau dopées avec un ion pyridinium**, un des ions les plus abondants observé dans la stratosphère et dont la présence est due principalement à l'activité humaine.

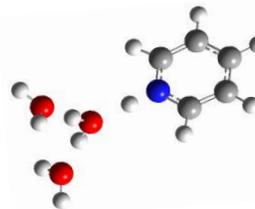
Fait marquant

Formation des aérosols atmosphériques secondaires: enjeu pour le climat

Dans le cadre de la **collaboration avec T. Azuma de RIKEN (Japon) et F. Calvo du LIphy (Grenoble, INP)**, nous avons montré comment une impureté hydrophobe comme la pyridine modifie les propriétés de thermalisation. Contrairement aux résultats antérieurs sur les nanogouttes d'eau pure, l'évaporation des molécules d'eau s'avère beaucoup plus lente pour les nanogouttes dopées avec l'impureté hydrophobe, montrant que ces contaminants favorisent les premières étapes de la nucléation des aérosols atmosphériques.



**PNAS
2019**



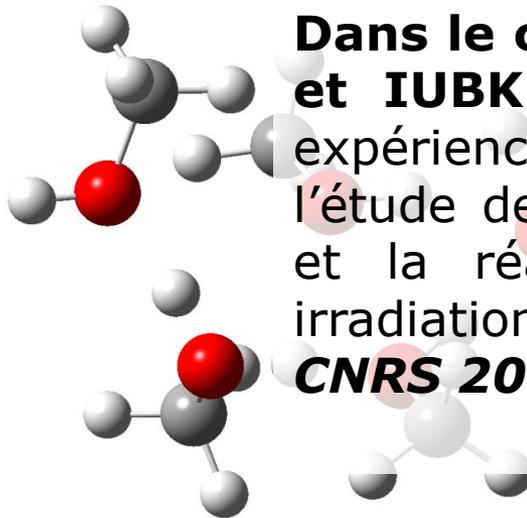


Laboratoire de Géologie de Lyon
Terre planètes Environnement



universität
innsbruck

Récemment ALMA a observé en dehors de notre galaxie des molécules organiques relativement complexes comme le méthanol et le dimethyl ether. La présence des nuages de méthanol est, par ailleurs, le reflet d'une remarquable persistance au rayonnement cosmique.



Dans le cadre d'une collaboration IP2I , LGL-TPE, LIPhy et IUBK de l'Université d'Innsbruck sont menées des expériences sur des nanogouttes de méthanol permettant l'étude de la compétition entre l'évaporation d'un monomère et la réaction d'élimination d'une molécule d'eau après irradiation d'une nanogoutte (**Projet MOLEXTR Défi-Origine CNRS 2018-2019**).

Réponse des biomolécules à base d'imidazole et de nitroimidazole à différents types de rayonnement (électrons, photons, ions)

Expériences menées sur l'ESI-Q_TOF sur DIAM (Macromolécules) et le dispositif du groupe Nano-Bio-Physik de l'Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik (15 publications dont 1 Nature Comm. (2019) et calculs de DFT à l'IP2I).

 **nature communications**

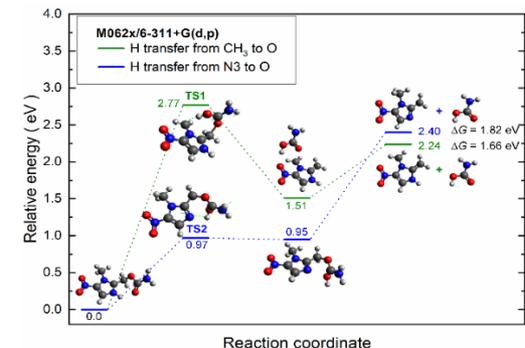
Article | Open Access | Published: 03 June 2019

Low-energy electrons transform the nimorazole molecule into a radiosensitiser

Rebecca Meißner, Jaroslav Kočíšek, Linda Feketeová, Juraj Fedor, Michal Fárnik, Paulo Limão-Vieira, Eugen Illenberger & Stephan Denifl

Nature Communications **10**, Article number: 2388 (2019) | Cite this article

**Nature
Communications
2019**



Collaboration avec le groupe Nano-Bio-Physik, Innsbruck, Autriche et le CSIR-Indian Institute of Chemical Technology, Hyderabad, Inde

Interactions entre des électrons de faibles énergies ($<20\text{eV}$) et des systèmes moléculaires en phase gazeuse, condensée ou agrégats

Collaboration avec Janina Kopyra de l'Université de Siedlce en Pologne et Franck Rabilloud (ILM, Univ Lyon1)

8 publications de 2015 à 2019

2 conférences invitées :

3rd International Workshop on Dissociative Electron Attachment, Prague, 2018

EPIC-MAN conference, Caen, 2019

Prix Nagrody Naukowe de la Polish Radiation Research Society reçu par J. Kopyra, A.Keller, I.Bald, **Hassan Abdoul-Carime** F. Kosseki et Marcio T. do N. Varella pour leurs travaux en « Radiation Chemistry and Photochemistry » concernant l'interaction des électrons de faibles énergies avec les dérivées des nucléobases et nucléotides



Le groupe IPM est pleinement investi dans le projet DIAM. Présenté au CS de l'IN2P3 en 2007, DIAM a été construit à l'IP2I grâce au soutien de l'IN2P3 (MIPPU, AP), deux contrats ANR (2007-2014), un Contrat d'Objectifs Partagés entre le CNRS, la Région Rhône-Alpes et l'Université Lyon1 et divers contrats internationaux (LIA, PICS, Action bilatérale, bourse Marie Curie), et la FRAMA (Fédération de Recherche André Marie Ampère) de l'Université de Lyon.

Chef de projet : M. Farizon

Responsable technique : R. Fillol du SFI (100% ETP)

R&D DIAM: P. Calabria du SI (50% ETP)

ETP Chercheur, EC et doctorant sur 2019 : 3,5 ETP

+ IT sur montage et contrôle commande : C. Peaucelle, IR, Service Faisceaux d'Ions ; R. Della-Negra, IE, Service Électronique ; L. Germani, Service Mécanique ; F. Schirra, IE, D. Chaize, AI, Service Instrumentation

ETP IT sur 2019 : 1.8

Travail **collaboratif** à travers la plateforme collaborative slack sur l'ensemble des tâches Construction, Montage de détecteur, Analyse, Simulations, Calcul *ab initio* & *DFT*, R&D, Acquisition, Maintenance, préparation et conduite des expériences, publications...

La feuille de route et les échéances des développements techniques de DIAM sont régulièrement planifiés et évalués lors des CSP du laboratoire.

Le groupe IPM mène des projets de recherche sur la plateforme DIAM en collaboration avec plusieurs équipes nationales et internationales

Les projets de recherche financés sur DIAM de 2015 à 2020 + 2 post-docs (3 ans IN2P3 et 2 ans Labex LIO)

- **Projet DIAM&RICE 2015-2017** de la Collaboration France-Japon avec T. Azuma (Responsable du laboratoire Atomic, Molecular & Optical Physics Laboratory, RIKEN) et H. Shiromaru de l'Université Métropolitaine de Tokyo (TMU) - LIA France-Japon TYL (FJPPL)
- **Projet Mission Interdisciplinarité « projet émergent » : Irradiation dans les nanosystèmes biomoléculaires (2015)** : collaboration expérimentale et théorique avec le Laboratoire Interdisciplinaire de Physique (LIPhy/INP) de Grenoble et l'Institut des Sciences Analytiques de Lyon (ISA/INC)
- **Projet MOLEXTR Défi_Origines de la MITI sur la Formation de molécules prébiotiques en conditions extrêmes (2018-2019)** : collaboration expérimentale et théorique avec Florent Calvo du LIPhy et Isabelle Daniel et ses collaborateurs du Laboratoire de Géologie de Lyon, Terre, Planètes et Environnement (LGL/TP)
- **Projet Raman-Charpak France-Inde (2017)** en collaboration avec le groupe Nano-Bio-Physik, Innsbruck, Autriche et le CSIR-Indian Institute of Chemical Technology, Hyderabad, Inde (S. Pandeti, PhD Fellowship de 6 mois)

- Responsabilité Scientifique du Master Projet DIAM_Origine IN2P3
- Responsabilité française du projet DIAM&RICE de la Collaboration France-Japon
- Porteur du projet émergent de la Mission Interdisciplinarité
- Porteur du projet MOLEXTR Défi_Origines de la MITI
- Porteur du projet NIMO Raman-Charpak et du projet Radiation damage on biomolecules avec l'Université d'Innsbruck
- Expert ANR, Région Basse-Normandie, Cofecub et Referees pour de nombreuses revue de physique et physico-chimie
- Membre du LIA France-Japon

- Enseignements :

Agrégation, ENSLyon et Université Lyon 1, responsabilité d'UE

- Implications au niveau national:

Membre du Conseil Scientifique IN2P3 (CSI) (2016-2018)

Membre nommé au CNU 28^{ème} section (2011-15)

- Implications dans la vie du laboratoire:

Membre de la Commission hygiène et sécurité (2015-2018)

Membre du Conseil d'Unité (2015...)

- Demandes et gestion de supports financiers spécifiques

Demande ANR, Défi de la MITI, Labex LIO, LIA France-Japon, Réseau COST Europe₁₆

Deux prix sur DIAM :
Raphaël Fillol, responsable technique de DIAM, Cristal du CNRS 2017
Francis Berthias, lauréat de la mention prix Jeune Chercheur Saint Gobain de la SFP en 2017 pour sa thèse « Thermalisation dans une nanogoutte d'eau »

Cover Pictures: [Jump to](#)

Cover Picture: Velocity of a Molecule Evaporated from a Water Nanodroplet: Maxwell-Boltzmann Statistics versus Non-Ergodic Events (Angew. Chem. Int. Ed. 4(2015) (page 14587))
 Assist. Prof. Dr. Hassan Abdoul-Carime, Francis Berthias, Dr. Linda Feketeová, Dr. Mathieu Marclante, Dr. Florent Calvo, Dr. Valérie Forquet, Prof. Dr. Henry Chermette, Dr. Bernadette Farizon, Prof. Dr. Michel Farizon and Prof. Dr. Tilman M. Märk
 Article first published online: 13 OCT 2015 | DOI: 10.1002/anie.201510527



The velocity distribution of water molecules evaporated from a mass-selected protonated water nanodroplet after a collision-induced electronic excitation is reported. Communication on page 14587 Farizon et al. show that besides the Maxwell-Boltzmann statistics but distinct high-velocity contribution evidence for molecular evaporated complete energy redistribution corresponding to non-ergodic ev

Le CNRS | Espace presse
 Centre national de la recherche scientifique

La lettre d'info des instituts du CNRS

En direct des labos

Nouvelles publications scientifiques, créations de laboratoires, annonces de prix, brevets... Avec "En direct des labos" retrouvez toutes les deux semaines des informations issues des instituts du CNRS et complémentaires des communiqués de presse.

14.10.2015 Voyage au cœur d'une nanogoutte
 Des chercheurs français du CNRS et de l'Université Lyon 1, en collaboration avec l'université d'Innsbruck, ont observé l'évaporation de molécules d'eau par une nanogoutte. C'est avec une nouvelle méthode de mesure issue de la physique des particules que les physiciens ont analysé avec précision la redistribution de l'énergie au sein de gouttes d'eau contenant un tout petit nombre de molécules. Les résultats ont été publiés dans la revue Angewandte Chemie du 11^e décembre 2015.

Pour en savoir plus

CNRS IN2P3 Les deux infinis

TWEETS 2 073 | MENTIONS 1 244 | LIKES 830

IN2P3 Les 2 infinis @IN2P3_CNRS 214
 Voyage au cœur d'une #nanogoutte #eau #IPNL c/ @CNRS @UniversiteLyon #in2p3 #recherche/nouv ...
 & CNRS Rhône Auvergne, CNRS au CNRS, Brian David & Julia

CNRS Rhône Auvergne

Les activités, l'histoire et le patrimoine de CNRS en Rhône-Auvergne

Tweets | Tweets & réponses | Photos & vidéos

IN2P3 Les 2 infinis @IN2P3_CNRS 151
 Voyage au cœur d'une nanogoutte #eau #IPNL @CNRS @UniversiteLyon #in2p3 #recherche/nouv ...
 & CNRS Rhône-Auvergne, CNRS au CNRS, Brian David & Julia

Nouveautés sur Twitter ?
 Retrouvez les nouveautés pour continuer votre expérience personnelle

Vous aimez peut-être aussi :

- CNRS au CNRS
- CNRS au CNRS
- CNRS au CNRS
- INPRA au CNRS
- CNRS Centre-Val de Loire
- CNRS Centre-Val de Loire

Tendances

Angewandte Chemie
 Angewandte Chemie
 Angewandte Chemie
 Angewandte Chemie
 Angewandte Chemie

nanotechweb.org

Home | News | Journal | Multimedia | Events | Buyer's guide | White papers | Jobs | Links | Contact us

LATEST NEWS ARTICLES

nanotechweb.org highlights of 2015

- Bubble-pen lithography patterns nanodroplets
- Sagration rules predict metal diffusion in nanocalls
- Watching molecules evaporate from a water nanodroplet
- Quantum dots tune millisecond fluorescence lifetimes

TECHNOLOGY UPDATE

Dec 21, 2015
Watching molecules evaporate from a water nanodroplet

Thanks to a new technique that is more commonly used in particle physics, researchers in France and Austria say they have observed molecules of water evaporating from a nanodroplet and have analysed how the energy is distributed inside the droplet containing just a small number of molecules. The work will be important for better understanding the physical properties of bonds in water.

RELATED STORIES

- Ultra-thin elastic sheets wrap around liquid drops (Sep 2015)
- Fast nanodroplets surf on graphene (Oct 2015)

RELATED LINKS

- Tilman Märk

RESTRICTED LINKS

- Angew. Chem. Int. Ed. DOI: 10.1002/anie.2015105890

SHARE THIS

- E-mail to a friend
- Print/Print/Updon
- Twitter
- Facebook
- CiteSpace
- Bookmark and Share

Exporting nanodroplets of water
 Water evaporates through the breaking of one or more hydrogen bonds in the molecule. These hydrogen bonds are the ...
 other than a vapour state

Die Presse.com | Wissenschaft | Forschungsfrage

Was hält eigentlich einen Wassertropfen zusammen?

In Wasser wirken spezielle, nur sehr kurz dauernde Bindungen. Diese sind auch für die besonderen Eigenschaften des Elements verantwortlich, sagt Tilman Märk. Der Physiker ist Autor der Linz-Forschung: Gemeinsam mit französischen Forschern sind nun neue Einblicke in die Bindungseigenschaften von Wasser gelungen.

Kann eine Bindung halt für die Ewigkeit. Die Wassermoleküle dauern Partnerschaften überhaup nur Bruchteile von Sekunden. Sogar wenn Wasserstoffatombindungen bilden sich zwischen einem Sauerstoffatom und einem Wassermolekül und Wasserstoffatomen zweier freier Wassermoleküle. Die Moleküle lösen sich zwar sehr schnell voneinander, bilden aber sofort wieder neue Bindungen.

„Diese Kräfte bewirken den relativ hohen Siedepunkt des Wassers und seine anderen besonderen Eigenschaften“, sagt Tilman Märk. Die Moleküle sind etwa vier bis sechsebene als im Element. Darin ist Wasser dichter als Eis- und daher schwerer als auf Wasser. Außerdem hat Wasser die größte Oberflächenspannung aller Flüssigkeiten und die höchste Viskosität, ist also ein gutes Vernetzungsmedium.

Die speziellen Bindungen sind auch verantwortlich dafür, dass Wasser schwieriger zu verdampfen ist als andere Substanzen. „Auch wenn es allgegenwärtig ist, gibt es doch noch immer viele Geheimnisse.“ Gemeinsam mit französischen Physikern hat er sein Team im März zum Beispiel, Wasserstoffatome nur zwei bis acht Molekülen anzuordnen zu beobachten. Damit sind völlig neue Einblicke möglich.

Grundlagenforschung mit großer praktischer Relevanz, so Märk. „Wasser, seine Eigenschaften und seine Struktur, spielt eine so große Rolle, so sei bei der Kondensation in der Atmosphäre und der damit verbundenen Wolkenbildung und Regen oder als wichtiges Element von Leben in Pflanzen, Tieren und Menschen.“ Selbst in der Erdschicht sind Wasserwissenschaften zentrale Themen. Die Forscher hoffen, dass diese Erkenntnisse zu weiteren und tieferen Untersuchungen.

Senden Sie Fragen an: wissenschaft@diepresse.com

(Die Presse, Print-Ausgabe, 07.11.2015)

research highlights

WATER CLUSTERS
High-speed evaporation Angew. Chem. Int. Ed. <http://doi.org/10.1002/anie.201510587> (2015)

Water underpins the vast majority of biological and atmospheric phenomena. However, while the properties of bulk water are reasonably well understood, clusters of water molecules, which are usually involved in the onset of such phenomena, are relatively unexplored because they are much harder to study. Michel Farizon and colleagues at the University of Lyon, the University of Grenoble and Leopold Franzens University have now developed a method to measure the speed distribution of water molecules as they evaporate from clusters as small as two to eight molecules.

The researchers carefully selected their clusters based on mass, and then shot an argon atom at them. The energy of the impact gets redistributed among the O-H oscillators of the water cluster, causing one of the molecules to evaporate. A detector then measures the speed and orientation of this leaving molecule and meaningful statistics are obtained by repeating the experiment multiple times.

Farizon and colleagues observe that the velocity distribution of evaporated water molecules is composed of a low- and a high-speed component. The low-speed molecules are expected from a complete redistribution of the impact energy among the vibrational modes of the cluster. The high-speed evaporation (about 30% of cases) occurs before all of the energy has reached a Maxwell-Boltzmann distribution. Such a non-ergodic chemical regime is fundamentally different from that of bulk water or even larger clusters. AM

NATURE NANOTECHNOLOGY | VOL 10 | DECEMBER 2015 | www.nature.com/naturenanotechnology

Universität Innsbruck
iPoint - das Informationsportal der Universität Innsbruck

Suchbegriff eingeben

Home
 Universität
 Fakultäten
 Forschung
 Studium
 International
 iPoint

Was Wassertropfen im Innersten zusammenhält

22.10.2015
 Extrem detaillierte Einblicke in die Bindungseigenschaften von Wasser H. Französisches und österreichische Physiker gewonnen. Mit einer neu entwickelten konnten sie die Energieverteilung in direkt beobachten. Die ... [mehr >>>](#)

Plusieurs communiqués de presse en France et en Autriche.

En octobre 2019, Communiqué de presse national CNRS et Université Lyon 1 « Comment une molécule peut changer le climat » sur les résultats publiés dans la revue PNAS en octobre 2019.

Submit About Contact Journal Club Subscribe

PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

Home Articles Front Matter News Podcasts Authors

NEW RESEARCH IN Physical Sciences Social Sciences

RESEARCH ARTICLE

Impact of a hydrophobic ion on the early stage of atmospheric aerosol formation

Linda Feketeová, Paul Bernier, Thibaud Salibaing, Toshiyuki Azuma, Florent Calvo, Bernadette Farizon, Michel Farizon, and Tilmann D. Märk

PNAS November 5, 2019 116 (45): 22540-22544; first published October 21, 2019 <https://doi.org/10.1073/pnas.1911136116>

Edited by Paul M. Winkler, University of Vienna, Vienna, Austria, and accepted by Editorial Board Member John D. Weeks October 1, 2019 (received for review June 28, 2019)

Article Figures & SI Info & Metrics PDF

Significance

Gas-to-particle conversion, also known as atmospheric aerosol nucleation, is responsible for about half of the global cloud condensation nuclei. It has been further argued that homogeneous ternary nucleation including water is the major pathway for atmospheric aerosol formation. In contrast to earlier results on pure protonated water clusters, the shape of the measured velocity distributions of water molecules evaporated from excited water clusters doped with pyridinium, an abundant anthropogenic ion in the troposphere, shows evidence for out-of-equilibrium evaporation prior to thermalization. Water molecule evaporation is found to be much slower for the doped clusters, indicating in turn how such contaminants facilitate the growth of water clusters and consequently the nucleation processes at the early stages of atmospheric aerosol formation.

La CNRS La Recherche Innovation International Talents

Comment une molécule peut changer le climat

Le 20 octobre 2019

Les nuages jouent à partir de gouttelettes d'eau en forme de disques. Cette découverte a été faite par des chercheurs du CNRS et de l'Université de Lyon. Elle est publiée dans la revue PNAS (National Academy of Sciences) le 21 octobre 2019.

Les nuages jouent à partir de gouttelettes d'eau en forme de disques. Cette découverte a été faite par des chercheurs du CNRS et de l'Université de Lyon. Elle est publiée dans la revue PNAS (National Academy of Sciences) le 21 octobre 2019.

Les nuages jouent à partir de gouttelettes d'eau en forme de disques. Cette découverte a été faite par des chercheurs du CNRS et de l'Université de Lyon. Elle est publiée dans la revue PNAS (National Academy of Sciences) le 21 octobre 2019.

DIE WELT

Molekül brumt Klimawandel

Stroml. 04.10.19 | Leszek 3 Minuten

Die größte Unsicherheit bei Prognosen für das Weltklima geht von den Wolken aus. Wolken kühlen das Licht der Sonne direkt im All zurück, doch reflektierte Licht trägt dann nicht mehr zur Erwärmung der Erde bei. Die Frage ist nun: Weniger wie in Zukunft eher mehr oder weniger Wolken haben? Und kann eine größere Wolkenbedeckung den Trend der globalen Erwärmung bremsen?

Wolken entstehen aus kleinsten Wassertropfen, die sich in der Atmosphäre an winzigen Partikeln bilden – den sogenannten Aerosolen. Viele dieser Aerosole sind ammoniakhaltig und gelangen aus Industrieanlagen in die Atmosphäre. Klimaforscher vermuten, dass der hierüber Temperaturrückgang noch größer ausfallen wird, wenn nicht Aerosole die Wolkenbildung unterstützen und damit letztlich die Erde kühlen würden.

Nun haben Wissenschaftler aus Prag, Japan und Österreich einen biologischen Effekt entdeckt, der die Bildung von Wolken sehr stark fördert. Im Patronym „IP2i“ berichten sie, dass sogenannte Pyridinium-Ionen die Einwirkung von Wassertröpfchen an Aerosolpartikeln stark beschleunigen.

RTS.CH PROGRAMME TV SPORT INFO

PLAY RTS Vidéo Radio

1 2 3 M P G S

Accueil Emissions par date Emissions de A à Z

Corps, 18 oct. 2019

La pyridine, la molécule qui change le climat

Des chercheurs ont mis en évidence une molécule qui participe à la naissance des nuages et qui a donc une très grande influence sur le climat. La pyridine est abondamment produite par l'homme. Jusqu'à une étude très récente, elle était passée totalement inaperçue.

Les ex...
Unive...
Zerbin

07:11 / 09:40

Image: nat576

Sciences & Innovation

Lyon : une percée dans la compréhension du climat... grâce aux gouttes d'eau

07/10/2019

On sait plus sur la formation des nuages et des polluants atmosphériques depuis quelques jours. Ça, grâce à une publication le 21 octobre dans la revue PNAS des travaux menés par l'équipe de Philippe de Maillard de Lyon (Université Lyon 1), en collaboration avec des collègues d'Autriche et de Japon.

LES 2 INFIMES LYON

TRIBUNE DE LYON

Nos 10 restos à l'automne

APA

Wie ein Molekül das Klima verändern kann

9.10.2019

(Innsbruck) Kleine Wolkentröpfchen, die sich um Aerosolpartikel in der Atmosphäre bilden, „abschrecken“ Energie von Einstrahlung – einer Aerosolart, die nun helfen Wolkennasser aus Frankreich, Japan und Österreich zu. La recherche scientifique a découvert que les molécules de pyridinium, qui sont abondamment produites dans l'atmosphère par l'homme, accélèrent la formation de gouttelettes d'eau sur des particules d'aérosols et ainsi contribuent à la formation des nuages.

La dernière contribution de l'équipe de l'Institut für Umweltphysik (IUP) de l'Université de Innsbruck est publiée dans la revue PNAS (National Academy of Sciences) le 21 octobre 2019.

Les nuages jouent à partir de gouttelettes d'eau en forme de disques. Cette découverte a été faite par des chercheurs du CNRS et de l'Université de Lyon. Elle est publiée dans la revue PNAS (National Academy of Sciences) le 21 octobre 2019.

Les nuages jouent à partir de gouttelettes d'eau en forme de disques. Cette découverte a été faite par des chercheurs du CNRS et de l'Université de Lyon. Elle est publiée dans la revue PNAS (National Academy of Sciences) le 21 octobre 2019.

Les nuages jouent à partir de gouttelettes d'eau en forme de disques. Cette découverte a été faite par des chercheurs du CNRS et de l'Université de Lyon. Elle est publiée dans la revue PNAS (National Academy of Sciences) le 21 octobre 2019.

Plusieurs communiqués de presse et articles de journaux en France, en Autriche et en Allemagne.

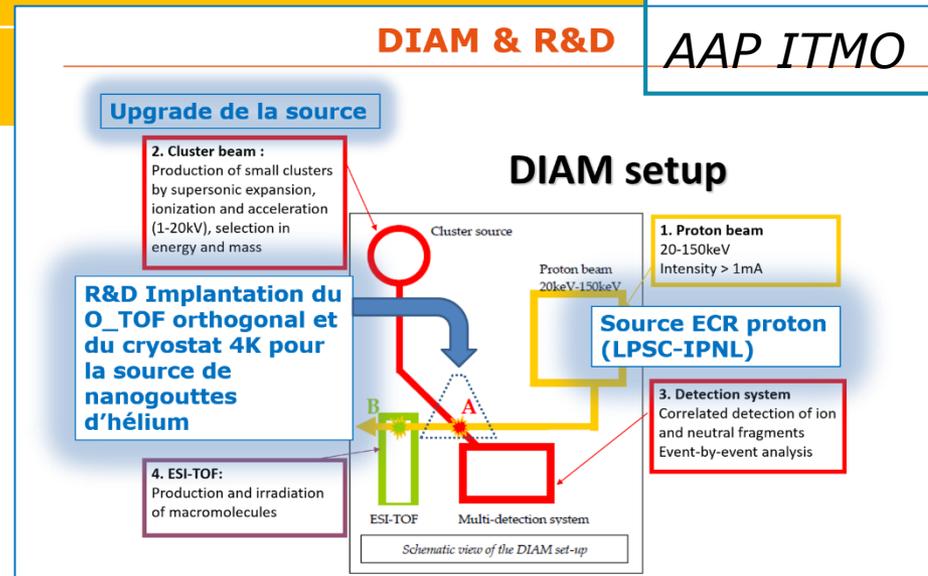
Projets	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DIAM_Nanogouttes/Défi_Origines	Expériences sur le dimère de Glycine					
DIAMupgrade source de nanogouttes	Préparation		Installation	Exploitation		
DIAM_protons	Installation/optimisation		Exploitation			
DIAM_Cryostat/source de gaz rare	Test/installation		Exploitation			
DIAM_O-TOF	Test/installation/acquisition					

ANR
Clumbing

DIAM
plateforme
du Labex
LIO (2020-
2025)

AAP ITMO

Thèses de doctorat
de Léo Lavy
et Denis Comte
2020-2023



- **Points forts:** Avancées scientifiques majeures dans le domaine des sciences des radiations - Collaborations nationales et internationales théoriques et expérimentales - Rayonnement international - Créativité associée à un haut niveau d'expertise
- **Opportunités:** Échange d'étudiants IP2I-RIKEN, Collaboration Lyon-Innsbruck sur les nanogouttes d'hélium superfluides (cotutelle), Collaboration Labex LIO et MITI avec le LGL-TPE, DIAM Plateforme Labex LIO, Projet ITMO avec T. Salbaing HCL Lyon
- **Points faibles:** Le manque de soutien ou de solution RH au niveau IN2P3 sur une recherche interdisciplinaire qui produit des résultats en rupture avec les connaissances actuelles sur la compréhension des mécanismes d'irradiation à l'échelle du nanomètre
- **Risques:** Surcharge de travail

ANNEXES

• Présentations à des conférences et séminaires

• 2015

- Farizon M., 29th Intern. Conf. on Photonic Electronic and Atomic Collis. 22/07/2015, Toledo (Espagne).
- Feketeova L., 29th Intern.Conf. on Photonic Electronic and Atomic Collis. 22/07/2015, Toledo (Espagne).
- Farizon M., BIT's 5th Annual World Congress of Nano Science & Technology, 24/09/2015, Xi'an (Chine).

• 2016

- Feketeová L., 7th International Meeting on Atomic and Molecular Physics and Chemistry, IMAMPC Le Havre
- Farizon M. Séminaire à RIKEN en 2016, LIA TYL/FJPPL
- Farizon M. Séminaire au LPC Clermond

• 2017

- Farizon B., Fifth joint workshop of the France Korea (FKPPL) and France Japan (TYL/FJPPL) Séoul (Corée)

• 2018

- Farizon M., XXIst Symposium on Atomic, Cluster and Surface Physics 2018, Obergurgl (Autriche).
- Feketeová L., European Astrobiology Network Association (EANA 2018), Berlin (Allemagne)
- Abdoul-Carime H., 3rd International Workshop on Dissociative Electron Attachment, Prague
- Salbaing T., Journées scientifiques de la SFPM, Société Française de Physique Médicale

• 2019

- Farizon M., Symposium of the University of Innsbruck, Innsbruck (Autriche)
- Feketeova L., XXI International Symposium on Electron-Molecule Collisions and Swarms, POSMOL2019 Belgrade, Serbie,
- Feketeova L.,
- Abdoul-Carime H. 1st symposium on Electron, Photon, and Ion Collisions on Molecular & Atomic Nanostructures EPIC-MAN 2019 (Caen)

- [Accueil de la réunion du projet MOLEXTR du défi-origine en Mai 2018 et en septembre 2019](#)

Bilan des publications IPM de 2015-2020 (4 ans)

37 Publications dans des revues à comité de lecture

-Projet DIAM (15 publications) dont 1 PNAS (2019) et 1 Angewandte Chemie (2015)

-Projet NIMO (14 publications) dont 1 Nature Comm. (2019)

-Projet HAC (8 publications)

30 Communications par affiche

13 Communications orales dont 10 sur invitation

2 Publications dans des actes de colloques

3 Thèses de doctorat

1 Mémoire d'habilitation

Collaborateurs nationaux et internationaux sur le projet DIAM :

- **Équipe Nano-Bio-Physik** de l'Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik de l'Université d'Innsbruck :
Tilman Märk et collaborateurs
- **Équipe AMO de RIKEN** :
Toshiyuki Azuma, Shiromaru H, Tanuma H, Nakano Y, Kuma S, Furukawa T, Matsumoto
- **Équipe biosignatures et vie primitive** du Laboratoire de Géologie de Lyon (LGL-TPE – UMR 5276) INSU :
Isabelle Daniel Muriel Andréani Jihua Hao Hervé Cardon
- **Équipe de Physique Statistique et Modélisation** (PSM) du Laboratoire Interdisciplinaire de Physique (LiPhy-UMR5588) de Grenoble/INP :
Florent Calvo
- **Équipe Agrégats** LPT Toulouse :
Mai Phuong Dinh, Eric Suraud
- **Équipe Chemod**, ISA Lyon :
Henri Chermette, Christophe Morell, Pierre Mignon
- S. Pandeti, PhD Fellowship Raman-Charpak et collaborateurs de l'Academy of Scientific and Innovative Research (Inde)

Expertises de l'Équipe

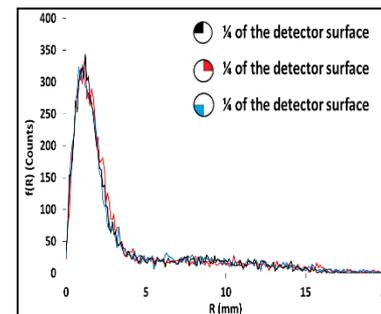
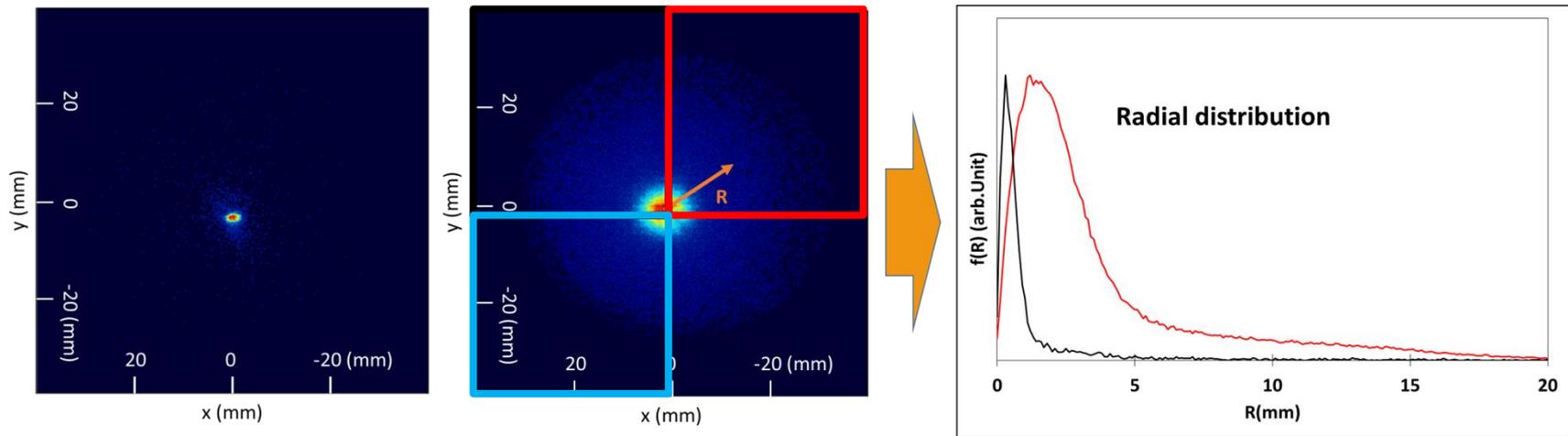
- Physique expérimentale: Faisceaux d'ions - Sources d'ions - Source d'agrégats - Spectrométrie de masse
- Acquisition de données – programmes d'acquisition
- Construction de détecteur- modélisation logiciel SIMION
- Analyse de données via l'environnement ROOT; simulations Monte Carlo; Méthodes bayésiennes (*Unfolding*)
- Physique statistique - Calcul *ab initio* & DFT (Gaussian)

Analyse des données dans l'environnement ROOT et Gestion des données au CCIN2P3 (IRODS)

Construction des programmes d'analyse associés à la méthode COINTOF

Simulation du détecteur COINTOF- L-TOF et O-TOF (logiciel SIMION)

Simulation des distributions d'impact des fragments neutres



Production Scientifique - Analyses de Physique et simulations

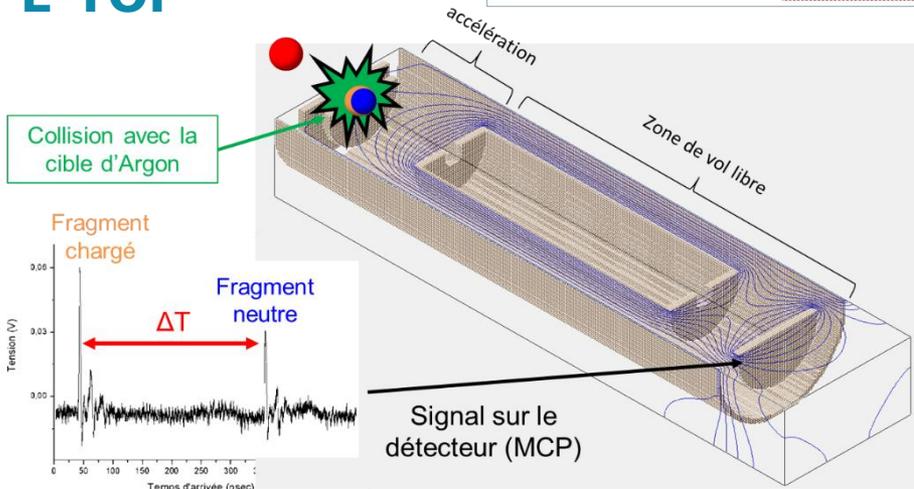
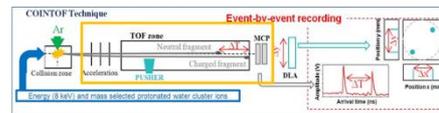
Analyse des données dans l'environnement ROOT et Gestion des données au CCIN2P3 (IRODS)

Construction des programmes d'analyse associés à la méthode COINTOF

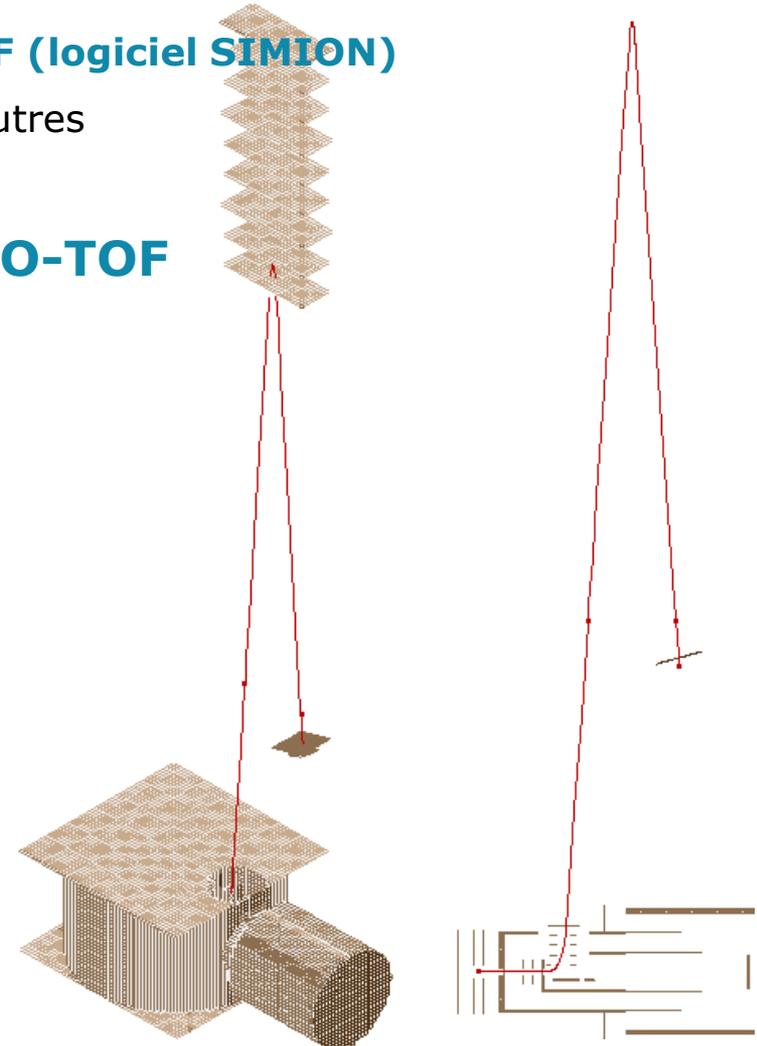
Simulation du détecteur COINTOF- L-TOF et O-TOF (logiciel SIMION)

Simulation des distributions d'impact des fragments neutres

COINTOF L-TOF



O-TOF



Pour mener à bien les projets à court et moyen terme de DIAM, plusieurs développements ont été menés ou sont en cours et planifiés pour installation sur DIAM :

- Implantation de la source de protons actuellement en cours de montage : C. Peaucelle, R. Fillol et le groupe IPM
- R&D Détecteur Orthogonal en complément du COINTOF-VMI, le O-TOF : P. Calabria, D. Chaize, F. Schirra, R. Fillol et le groupe IPM
- R&D Source d'agrégats de gaz rare : Validation du cryostat et source à implanter sur DIAM associé à l'installation du détecteur O_TOF orthogonal : P. calabria, R. Fillol et le groupe IPM
- Upgrade de la source de nanogouttes pour augmenter l'énergie d'accélération : R. Fillol et le groupe IPM
- Upgrade de la source de nanogouttes pour le refroidissement de la source : R.Fillol, L. Vagneron et le groupe IPM

