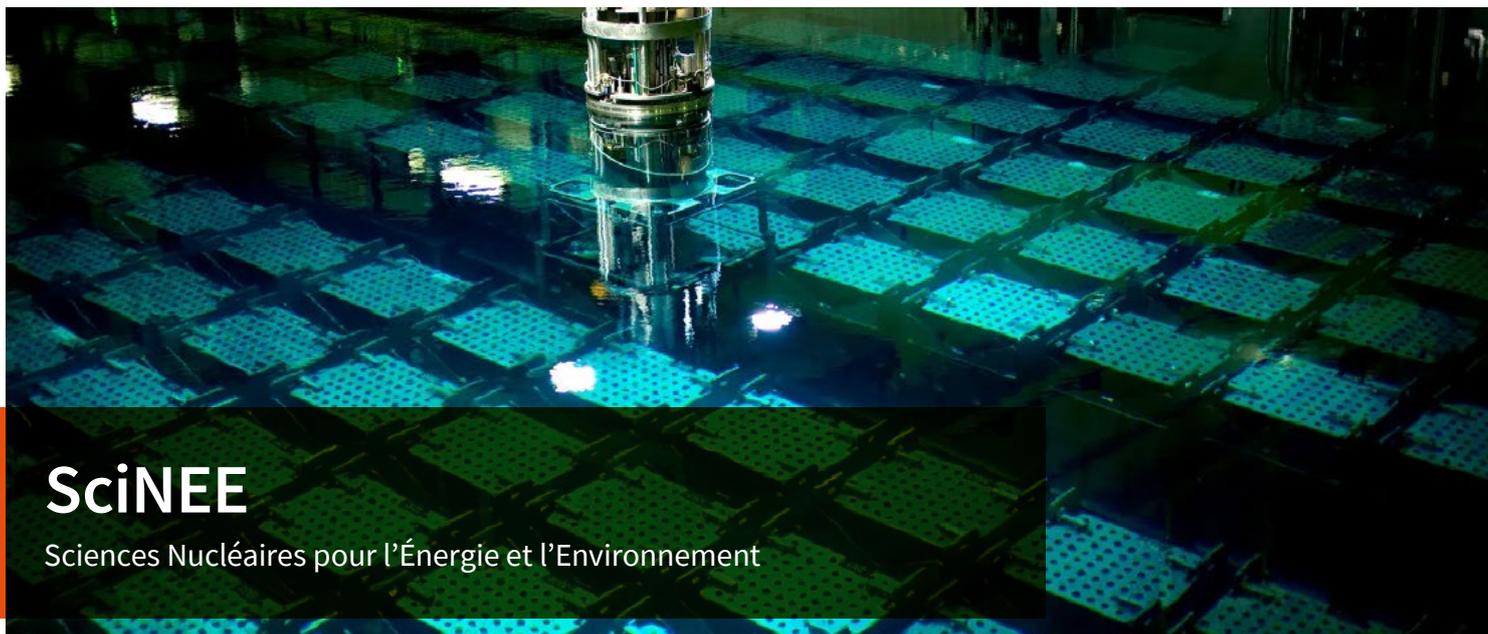


## Groupements de recherche



# SciNEE

Sciences Nucléaires pour l'Énergie et l'Environnement

© Jacques Torregano/Divergence

- **Directrice** : Annick Billebaud
- **Directeur adjoint** : Rémi Barillon
- **Instituts du CNRS impliqués** : IN2P3, INC
- **Laboratoires impliqués** : GANIL, IJCLab, IPHC, IP2I, LP2I, LPC, LPC, LPSC, Subatech, CEMHTI, ICCF, ICN, ICSM, IRCER, ISM, LaMCUBE, NIMBE, PhLAM, SPMS, UCCS, UMET, SOLEIL, LMGE, CIMAP, GPM, IPCMS, Institut Pprime, LGC, ENS
- **Date de création** : 2018
- **Site web** : <http://lpsc.in2p3.fr/SCINEE>

### MISSION PRINCIPALE DU GDR

Le GDR SciNEE rassemble des chercheurs et enseignants-chercheurs de l'IN2P3, de l'INC et aussi d'autres Instituts ayant des activités concernant l'énergie nucléaire et l'impact des radionucléides sur l'environnement. Favorisant les échanges à l'intérieur et entre les thématiques, le GDR vise favoriser l'émergence de nouveaux projets, notamment interdisciplinaires, ainsi qu'une meilleure structuration pour mieux répondre aux enjeux actuels de la thématique. Le GDR cherche aussi à favoriser la participation des jeunes chercheurs et chercheuses aux manifestations scientifiques et de soutenir les actions de formations.

### PRINCIPALES PLATEFORMES CONCERNÉES

En France : AIFIRA et PIAGARA (LP2I), GENESIS (LPSC), ILL, SOLEIL, NFS@SPIRAL2, EMIR&A : SIRIUS (LSI), JANNuS-Saclay (CEA), JAN-NuS-Orsay et SCALP (IJCLab), ANDROMEDE (IJCLab), ELYSE (LCP), HVEM (SRMA, CEA), CIRIL@GANIL, Pelletron du CEMHTI, SAFIR (INSP).

À l'étranger : GELINA & Monnet @EC-JRC Geel (Belgique), JRC Karlsruhe (Allemagne), GSI (Allemagne), JYVL@Jyväskylä (Finlande), IFIN-HH (Roumanie), n-ELBE@HZDR (Allemagne), VENUS@SCK-CEN (Belgique).

Réacteurs innovants		Données nucléaires
Retraitement	Stockage	Matériaux
Irradiation	Radioécologie	Spéciation

**300**  
scientifiques  
impliqués

**3**  
organismes externes impliqués :  
CEA, IRSN, ANDRA

**6**  
instituts du CNRS : IN2P3,  
INC, INP, INSIS, INEE, INSU

**3**  
entreprises impliquées :  
ORANO, EDF, Framatome

**9** laboratoires IN2P3 : GANIL, IJCLab, IPHC, IP2I, LP2I, LPC, LPC Caen, LPSC, Subatech

### LES ACTIONS DU GDR

- Organisation de « Journées Annuelles » : le GDR organise tous les ans en début d'année ses Journées Annuelles : regroupant tous les pôles et s'adressant aux chercheurs et enseignants-chercheurs aussi bien qu'aux IT, doctorants, post-doctorants.
- Organisation d'ateliers thématiques, construits sur des problématiques actuelles et/ou transverses aux disciplines du GDR conviant les partenaires de recherches. Le GDR favorise également les ateliers autour des outils structurants comme le réseau Becquerel (IN2P3) et les sites d'observation de la radioactivité comme la Zone Atelier des Territoires Uranifères (ZATU) et l'Observatoire Hommes Milieux de Fessenheim (OHMF). Ces ateliers contribuent notamment à l'émergence de nouveaux projets.
- Organisation d'Ecoles/Rencontres thématiques à destination des doctorants et post-doctorants.

## SYSTÈMES NUCLÉAIRES ET SCÉNARIOS ASSOCIÉS

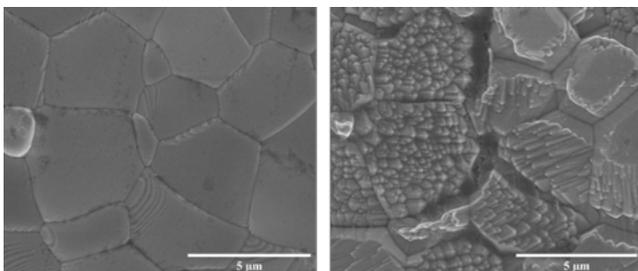
Les recherches couvertes par cet axe se situent à différentes échelles. Quels que soient les réacteurs étudiés, actuels ou innovants (nouveaux réacteurs à eau, réacteurs pilotés par accélérateur ou ADS, réacteurs à sels fondus), le développement d'outils de calcul est nécessaire (couplages multiphysiques, physique multi-échelle). Ils s'appuient sur des validations expérimentales de modélisation, aussi bien pour la physico-chimie des sels fondus que pour la physique neutronique sur réacteurs, mais aussi sur des bases de données, notamment nucléaires, issues d'efforts soutenus de mesures et d'évaluations. L'ensemble des avancées dans ces domaines permet de mener des études de physique du cycle du combustible et de scénarios nucléaires pouvant à leur tour s'intégrer dans des projections tournées vers l'économie et la société.



Couplage du réacteur VENUS-F (SCK CEN) avec l'accélérateur GENEPI-3C (CNRS) pour les expériences sur maquette d'ADS. © SCK CEN

## CYCLE DU COMBUSTIBLE

Cet axe s'étend de l'amont à l'aval du cycle. Il touche aux problématiques de chimie et physico-chimie des actinides dans la fabrication du combustible, que ce soit pour la recherche et le développement de nouveaux types de combustibles ou pour l'augmentation de leur production d'énergie en réacteur. Il porte également sur l'optimisation des procédés de retraitement du combustible irradié (dissolution, séparation) et, dans le domaine des déchets nucléaires, il s'intéresse notamment à l'évaluation physico-chimique des matrices de conditionnement en condition de stockage, aux matériaux innovants associés, au comportement des RN aux interfaces colis/barrière ouvragée/roche hôte, et à la valorisation de certains éléments métalliques.

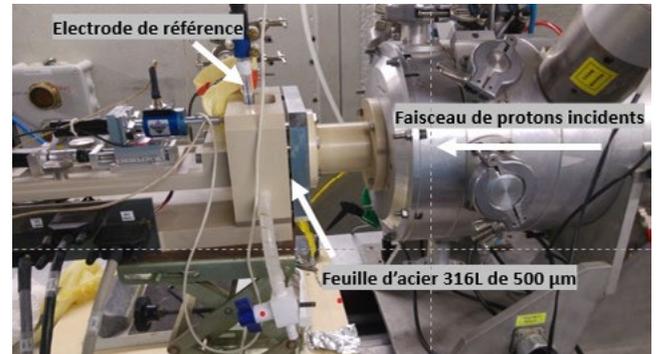


Micrographies de la surface d'un combustible céramique avant (gauche) et après (droite) dissolution dans l'acide nitrique. L'évolution microstructurale souligne la dissolution préférentielle aux joints de grains et l'impact de l'orientation cristalline des grains. © ICSM

## MATÉRIAUX DU NUCLÉAIRE SOUS STRESS

Les matériaux utilisés dans les réacteurs nucléaires sont soumis à des facteurs de stress considérables comme de hautes températures, de fortes pressions et des taux d'irradiation très élevés. Les études actuelles portent sur leur synthèse, leur stabilité structu-

rale qui conditionne leur vieillissement à long terme, et leur capacité de confinement des radionucléides, dont la compréhension est un enjeu fort pour la filière. Aux interfaces solide-liquide et solide-gaz plusieurs phénomènes sont également étudiés de près : la radiolyse, l'altération, la corrosion. Ces recherches sont menées à la fois sur le plan expérimental (expériences sous irradiation auprès des installations d'EMIR&A) et par une approche numérique grâce aux simulations atomistiques par calculs *ab-initio* ou dynamique moléculaire par exemple.



Chambre de tribocorrosion sous irradiation installée sur le cyclotron du CEMHTI (CNRS Orléans). ©IP2I

## RADIOCHIMIE ENVIRONNEMENTALE, RADIOÉCOLOGIE

Cet axe concerne le devenir des radionucléides dans l'environnement, qu'ils soient d'origine anthropique ou naturelle. Dans cette problématique, qui ne peut se limiter à la quantification de leurs flux, la compréhension de leur mobilité, de leur spéciation, et de leur transfert vers les organismes vivants est particulièrement importante et nécessite de s'intéresser aux mécanismes sous-jacents à l'œuvre. Cet axe s'appuie sur un ensemble de compétences transverses réunissant des chimistes, des géologues, des spectroscopistes, des biologistes liés à la radiochimie. Les travaux de cet axe se concentrent particulièrement sur les questions de mesure (quantification) et de spéciation en couplant des approches de systèmes modèles au laboratoire et d'échantillons naturels issus du terrain.



Instrumentation sur le terrain d'une zone uranifère. © Subatech