

Les recherches en sûreté menées par l'IRSN à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi

Un impact modéré de l'accident de Fukushima Daiichi sur les orientations des recherches en sûreté de l'IRSN

L'accident survenu en mars 2011 au Japon à la centrale de Fukushima Daiichi a confirmé l'intérêt des recherches sur les accidents graves des réacteurs et a souligné l'importance à accorder aux accidents pouvant survenir dans les piscines d'entreposage du combustible usé. Il n'a pas amené à identifier de nouveaux thèmes de recherche à développer par l'IRSN, mais a principalement conduit à faire évoluer la priorité ainsi que le contenu de certains programmes d'ores et déjà prévus.

Les orientations à donner aux recherches en sûreté après l'accident de Fukushima Daiichi^{1,2,3} ont par ailleurs fait l'objet de réflexions internationales auxquelles l'IRSN a largement contribué.

Enfin, l'Agence Nationale de la Recherche a émis en 2012 un appel à projets « Recherche en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection » (RSNR)⁴ qui donnait suite à la décision du Président de la République, annoncée lors de la conférence de presse du 27 juin 2011, de dégager des moyens supplémentaires importants pour renforcer la recherche en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. L'IRSN a soumis ou a contribué à différentes propositions dans ce cadre dont la plupart ont été sélectionnées⁵.

L'avancement des recherches menées par l'IRSN tant dans un cadre national qu'international est présenté ci-après.

Les recherches menées dans un cadre national

Des programmes ANR sur des thématiques clés de la sûreté

Les projets ANR coordonnés par l'IRSN ou auxquels il contribue s'intéressent, en premier lieu, aux différents phénomènes impliqués dans les accidents de fusion du cœur des réacteurs nucléaires.

Les projets ANR ICE (Interaction Corium-Eau) et MITHYGENE (MITigation HYdroGENE), tous deux pilotés par l'IRSN, ont débuté en 2013 pour une durée de 5 ans. Ils portent sur des phénomènes pouvant mettre en cause l'étanchéité de l'enveloppe de confinement des réacteurs, le premier traitant de l'interaction pouvant être explosive (explosion de vapeur) entre le corium - mélange du combustible fondu et des matériaux de structure - et l'eau, le second sur les risques liés à l'hydrogène.

¹ Identification of Research Areas in Response to the Fukushima Accident - Document émis par la plateforme SNETP (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform) en janvier 2013

² The Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident: OECD/NEA Nuclear Safety Response and Lessons Learnt (2013)

³ NUGENIA GLOBAL VISION Revision 1.1 émis en avril 2015 par l'association NUGENIA (document dont la rédaction a été coordonnée par l'IRSN)

⁴ <http://www.agence-nationale-recherche.fr/investissements-d-avenir/appels-a-projets/2012/recherche-en-matiere-de-surete-nucleaire-et-de-radioprotection/>

⁵ http://www.irsn.fr/fr/larecherche/actualites_agenda/actualites/pages/2013-07-01-irsn-projets-agence-nationale-recherche.aspx#.VnQlHaPLS70

Concernant le projet ICE, les effets des matériaux (composition du corium, taux d'oxydation des matériaux le composant) sur la fragmentation du corium et sur la puissance de l'explosion sont particulièrement investigués au travers d'études tant analytiques qu'expérimentales. Deux premiers essais dans l'installation KROTOS du CEA à Cadarache sur les cinq prévus ont été réalisés et leurs résultats sont en cours d'interprétation.

Concernant le projet MITHYGENE, deux avancées parmi les plus notables sont la conception d'une installation hautement instrumentée, qui sera implantée dans les locaux du laboratoire ICARE du CNRS d'Orléans, pour étudier les phénomènes de combustion, et plus précisément d'accélération de flamme, et la réalisation d'un prototype de sonde de mesure de concentration d'hydrogène apte à fonctionner en situation d'accident de fusion du cœur.

Le projet ANR MIRE (Mitigation des REjets), également coordonné par l'IRSN, a également débuté en 2013 pour une durée de 5 ans. Des résultats marquants ont d'ores et déjà été obtenus ; ils concernent :

- pour le premier axe du projet portant sur les rejets différés en iode et en ruthénium, la possibilité de volatilisation différée de l'iodure de césium déposé dans le circuit primaire et le relâchement associé d'iodure volatil ;
- pour le deuxième axe du projet portant sur l'efficacité des moyens de piégeage existants, la réalisation d'essais d'adsorption/désorption d'iodure gazeux (I_2) et d'iodure de méthyle (ICH_3) sur des supports solides ainsi que la réalisation de la boucle expérimentale PERSEE sur le site de Saclay ;
- pour le troisième axe du projet portant sur les matériaux innovants de piégeage, la réalisation d'essais de caractérisation et d'irradiation de zéolites et de matériaux de type MOFs (Metallic Organic Framework).

L'IRSN contribue au projet ANR DISCOMS (DIstributed Sensing for COrium Monitoring and Safety) par des calculs complexes d'irradiation nécessaires au dimensionnement de fibres optiques (calculs des flux de neutrons rapides en différentes positions et épaisseurs du radier de l'enceinte de confinement puis des doses et kerma (Kinetic Energy Released per unit Mass)) et de collectrons (calculs de flux de neutrons et des rayonnements gammas et spectres associés) pour les différentes positions envisagées de ces fibres optiques et capteurs. L'objectif du projet, coordonné par le CEA, est, in fine, le développement et la qualification de moyens de mesure permettant la localisation du corium lors d'un accident de fusion du cœur.

L'objectif des deux projets ANR DENOPI (Dénoyage accidentel de piscine d'entreposage de combustible nucléaire) et PERFROI (Etude de la PERte de reFROIDissement), coordonnés par l'IRSN sur une durée de 5 ans de 2013 à 2018, est d'étudier le comportement du combustible lors de deux situations accidentelles particulièrement importantes. Les principaux efforts de l'IRSN ont porté jusqu'à présent sur la conception et la réalisation de dispositifs d'essais spécifiques.

Concernant le projet DENOPI, il est notamment à relever l'aboutissement de la définition de la maquette à échelle réduite MEDEA permettant d'appréhender les phénomènes d'engorgement en haut d'assemblage et la qualification de l'instrumentation, avant la réalisation du dispositif à l'échelle 1. Les verrous technologiques portent en particulier sur la mesure des forts taux de vide au sein d'un assemblage en cours de dénoyage et en phase d'aspersion en vue de l'évaluation des risques de criticité.

Concernant le projet PERFROI, s'agissant de l'étude thermomécanique des assemblages, la conception de l'installation COCAGNE a été finalisée et la réalisation est en phase finale. Celle-ci comporte un crayon central sous pression d'environ 60 cm de long et des crayons périphériques disposés de manière à avoir une géométrie représentative de la physique du contact entre les différents crayons combustibles et de l'environnement thermique. Il sera possible de simuler un gradient thermique et de prévoir la présence d'un tube guide en lieu et place d'un crayon. Pour l'étude thermohydraulique des assemblages, une avancée remarquable est la réalisation de

plusieurs versions du crayon prototype déformable SAFRAN qui sera testé dans la boucle thermohydraulique BENSON d'AREVA.

L'IRSN contribue, s'agissant de l'aléa sismique, au projet ANR **SINAPS@** (Séisme & Installations Nucléaires : Assurer et Pérenniser la Sûreté) piloté par le CEA, qui porte sur l'étude des séismes depuis l'aléa sismique jusqu'au comportement des structures et équipements. Dans le cadre de cette contribution, une thèse a été engagée sur la stratégie de sélection des données d'entrée relatives au mouvement du sol pour l'analyse structurelle des installations.

Enfin, l'IRSN contribue également au projet ANR **AGORAS** (Amélioration de la Gouvernance des Organisations et des Réseaux d'Acteurs pour la Sûreté nucléaire) coordonné par l'Ecole des Mines de Nantes. L'IRSN pilote la première action du projet pour laquelle deux thèses ont été engagées et qui s'intéresse à la période antérieure à l'accident de Fukushima Daiichi et plus particulièrement aux décisions de conception concernant les accidents graves et les agressions d'origine naturelle. La deuxième action, également pilotée par l'IRSN, s'intéresse tout particulièrement à l'« après Fukushima » et à la manière dont un accident en général, et l'accident de Fukushima Daiichi en particulier, transforment les processus de production et de mobilisation des savoirs.

Des programmes complémentaires en lien avec l'accident de Fukushima Daiichi menés par l'IRSN

Parmi les programmes menés par l'IRSN en lien direct avec l'accident de Fukushima Daiichi, le programme de recherche dénommé **PROGRES**⁶ (PROGression et REfroidissabilité du corium, Stabilisation d'un accident grave) étudie le refroidissement d'un lit de débris à la suite d'une fusion de cœur. Pour ce faire, des essais reproduisant un accident sont réalisés dans la nouvelle installation expérimentale PEARL, mise en service à la fin 2014. D'une durée de cinq ans, le programme concerne les opérations de stabilisation et de rétention du corium dans la cuve ou dans l'enceinte de confinement d'un réacteur. PROGRES va étudier le refroidissement d'un lit de débris situé dans le cœur du réacteur, au fond de la cuve ou encore dans le puits de cuve. Le programme devra répondre à une question essentielle : les lits de débris issus de la dégradation du cœur peuvent-ils être refroidis de manière suffisamment efficace pour ralentir et arrêter l'évolution de l'accident avant une fusion complète du cœur ?

Un des points clés soulevé à nouveau par l'accident de Fukushima Daiichi est celui des facteurs organisationnels et humains.

En complément du projet ANR AGORAS déjà cité, l'IRSN s'est intéressé à la gestion des premiers jours de l'accident de Fukushima Daiichi. Le rapport « A Human and Organizational Factors Perspective on the Fukushima Nuclear Accident » est disponible sur le site Internet de l'IRSN⁷, ainsi qu'une synthèse intitulée « Six questions pour tirer les leçons de la catastrophe de Fukushima sur le plan des facteurs organisationnels et humains ». Ce rapport présente une chronologie détaillée du déroulement de l'accident, avec une mise en perspective de la gestion de la situation dans la centrale de Fukushima Dai-ni (située 12 km au nord de la centrale accidentée de Fukushima Daiichi). Ces éléments servent ensuite de base à une analyse de la gestion des risques et du management de crise. L'analyse est développée à trois niveaux : l'équipe de conduite et les intervenants de terrain, la direction de la centrale et la cellule de crise locale et enfin les acteurs politiques, notamment leurs rapports avec l'exploitant TEPCO et les autres experts extérieurs.

Par ailleurs, l'IRSN contribue aux travaux de la chaire **RESOH** (REcherche en Sûreté Organisation Hommes) dont un des thèmes de recherche privilégié est la sous-traitance, thématique incluse dans les évaluations complémentaires de sûreté menées en France.

⁶ http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20150903_IRSN-recherche-accident-fusion-cœur.aspx#.Vnfsu6PLS70

⁷ http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20150526_Rapport-Fukushima-lecons-facteurs-organisationnels-humains.aspx#.VnfqZKPLS70

Les programmes menés dans un cadre international

L'IRSN a renforcé sa collaboration dans le domaine des recherches en sûreté avec NRA (Nuclear Regulatory Authority) et JAEA (Japan Atomic Energy Agency) au Japon. Deux séminaires scientifiques sur différents thèmes de recherche, notamment les accidents graves, ont eu lieu en 2015 avec ces organismes. L'IRSN est également très actif dans le cadre du Comité sur la Sûreté des Installations Nucléaires (CSNI) de l'Agence pour l'Energie Nucléaire (AEN) tout comme au plan européen.

Les actions menées dans le cadre du Comité sur la Sûreté des Installations Nucléaires (CSNI) de l'Agence pour l'Energie Nucléaire (AEN)

Gestion des accidents

L'IRSN a piloté une action sur les systèmes d'éventage et de filtration des enceintes de confinement dont le rapport final est paru en 2014⁸. Ce rapport compile l'état d'implantation de tels systèmes dans les réacteurs nucléaires des différents pays de l'OCDE. Il décrit les exigences auxquels ces systèmes se réfèrent, les spécifications de ces systèmes, puis les systèmes eux-mêmes et leurs performances. Il identifie les améliorations possibles en lien avec la gestion des accidents.

L'IRSN a contribué à la comparaison des codes de calcul rapide des rejets dans l'environnement à la suite d'un accident dans une installation nucléaire. L'IRSN a décrit les différents outils de calcul dont il dispose et réalisé avec ceux-ci les évaluations des scénarios spécifiés. Le rapport de comparaison des méthodes et codes de calcul est paru en 2015 (Benchmark of fast-running software tools used to model releases during nuclear accidents - Final Summary Report). Ce rapport constate notamment la diversité des approches et des résultats obtenus en particulier pour l'évaluation des rejets à l'extérieur de l'installation (terme source) et appelle à un approfondissement de leur comparaison en s'intéressant à la validité des méthodes et modèles physiques sous-jacents.

Concernant les situations de perte de refroidissement des piscines d'entreposage du combustible usé, l'IRSN a coordonné l'action d'établissement d'un rapport de positionnement de l'OCDE paru en 2015⁹. Ce rapport dresse l'état des connaissances à la fois expérimentales et analytiques sur les accidents de perte de refroidissement des piscines d'entreposage du combustible usé et des stratégies associées. Il identifie les forces et les faiblesses des méthodes analytiques et des codes de calcul utilisés pour prédire l'évolution des accidents et évalue l'efficacité des différents mécanismes de refroidissement du combustible lors de tels accidents. Il dresse un panorama des recherches en cours dans les différents pays pour améliorer les connaissances et réduire les incertitudes. Sur ce dernier point, l'IRSN, pour sa part, a décrit le projet ANR DENOPI.

Une autre action du CSNI a concerné la rédaction d'un rapport d'état des connaissances sur les risques liés à l'hydrogène. Le rapport final, auquel l'IRSN a activement contribué, est paru en 2014¹⁰. Il compile l'état d'implantation de moyens de mitigation des risques liés à l'hydrogène dans les réacteurs nucléaires en exploitation ou en projet et décrit les exigences au plan national pour les différents systèmes concernés (recombineurs d'hydrogène, igniteurs, injection de gaz inertant...). Il décrit les différents systèmes existants et leurs performances démontrées ou escomptées. Il dresse l'état de la qualification des codes de calcul utilisés pour prédire la production d'hydrogène, sa distribution dans l'enceinte de confinement et sa combustion. Il discute de l'effet possible d'autres systèmes sur les risques liés à l'hydrogène : les systèmes d'aspersion dans l'enceinte de confinement, d'éventage et de filtration, puis s'intéresse à la gestion de ces risques dans les bâtiments annexes. Il identifie, compte tenu des lacunes de connaissance, les améliorations possibles en lien avec la gestion de l'accident.

⁸ Status Report on Filtered Containment Venting (<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2014/csni-r2014-7.pdf>)

⁹ Status Report on Spent Fuel Pools under Loss-of-Coolant Accident Conditions (<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2015/csni-r2015-2.pdf>)

¹⁰ Status Report on Hydrogen Management and Related Computer Codes (<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2014/csni-r2014-8.pdf>)

Une action engagée plus récemment et pilotée par l'IRSN concerne la gestion à long terme des accidents. Cette action vise à aider la communauté internationale à identifier les besoins de recherche relatifs aux actions de gestion à long terme des accidents. Dans le cadre de cette action, un questionnaire a été établi et les différents pays membres y ont répondu ; la compilation de ces réponses est en cours et se poursuivra en 2016 pour un rapport final prévu en 2017.

Par ailleurs, l'IRSN a activement participé au séminaire organisé début 2015 dans le cadre du CSNI sur la performance humaine dans des conditions extrêmes et les conditions d'une organisation résiliente. Les conclusions de ce séminaire ouvrent des perspectives de travail intéressantes sur le sujet¹¹. Les besoins de recherche identifiés portent sur des sujets complexes tels que la transition entre application des règles et résilience, la définition d'exigences et de critères pour une organisation résiliente, la flexibilité des organisations et les procédures de mise en œuvre d'une organisation résiliente.

Enfin, le projet STEM¹², mené par l'IRSN, est un programme expérimental qui porte sur le comportement à long terme de l'iode sous irradiation dans l'enceinte de confinement et du ruthénium dans le circuit primaire d'un réacteur. Ces deux radioéléments ont, en effet, un impact radiologique important en cas d'accident. Ce projet, initié en 2011, a bénéficié du soutien de l'Allemagne, des Etats-Unis, du Canada, de la République Tchèque, de la Corée, de la Finlande et, pour la France, d'EDF. Il a été mené à son terme selon le calendrier prévu. Le séminaire de clôture, tenu les 22 et 23 juin 2015, a permis d'échanger sur les acquis scientifiques, sur l'impact des résultats obtenus sur les rejets radioactifs, mais aussi sur les orientations à donner aux recherches en lien notamment avec l'accident de Fukushima Daiichi. Le projet STEM2 prendra la suite à partir de 2016 et sera également réalisé par l'IRSN. Il approfondira les effets de la stabilité des aérosols d'iode sous irradiation et de vieillissement des peintures sur lesquelles s'adsorbe l'iode gazeux. Il portera également sur l'impact de l'état de surface (corrosion) de l'acier, de la présence d'oxydants (ozone et oxydes d'azote) ou de polluants (aérosols déposés) sur le comportement du ruthénium. Les enseignements en termes de modélisation et d'application pour les réacteurs feront l'objet d'un groupe de travail au sein du projet. Outre les partenaires du projet STEM, le Japon, le Royaume-Uni, la Suède et la Chine ont exprimé leur intérêt pour le projet STEM2.

Agressions externes

L'IRSN participe au groupe de travail sur les événements externes d'origine naturelle qui a été constitué en 2014 et dont le mandat a été précisé cette même année. Les premiers travaux engagés par le groupe portent sur les inondations.

Un séminaire visant à rassembler les informations fournies par les différents pays de l'OCDE sur les méthodes et approches utilisées pour l'évaluation probabiliste des événements naturels et sur le retour d'expérience de l'utilisation de ces méthodes s'est déroulé à Prague en Juin 2013. L'IRSN y a fait part de ses méthodes et pratiques. Le bilan de ce séminaire est paru en 2014¹³ et ouvre des perspectives intéressantes qui seront déclinées dans la réalisation des études probabilistes de sûreté.

Systèmes électriques - projet ROBELSYS

L'IRSN a piloté une action relative aux systèmes d'alimentation électrique des installations nucléaires.

¹¹ Human Performance under Extreme Conditions With Respect to a Resilient Organization - Proceedings of a CSNI International Workshop, Brugg, Switzerland, 24 - 26 February 2015 (<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2015/csni-r2015-16.pdf>)

¹² <http://www.irsn.fr/FR/Larecherche/Organisation/Programmes/programme-Stem/Pages/programme-STEM.aspx#.VngYgqPLS70>

¹³ PSA OF NATURAL EXTERNAL HAZARDS INCLUDING EARTHQUAKE Workshop proceedings (<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2014/csni-r2014-9.pdf>)

Le projet, nommé ROBELSYS (ROBustness of ELEctrical SYStems of NPPs in Light of the Fukushima Daiichi Accident), concerne la revue des enseignements de l'accident de Fukushima Daiichi sur le sujet, des dispositions prévues à cet égard, des possibilités de connexion des sources électriques au plus près des besoins et des dispositions de protection des systèmes de distribution électrique. Le rapport de bilan de l'action est paru¹⁴. Les besoins de recherche ainsi identifiés portent sur :

- la simulation des transitoires électriques en général et en particulier de ceux entraînant des fonctionnements dissymétriques des phases ;
- le développement d'ondes de tension standardisées pour la qualification des équipements électriques de site ;
- la fiabilité et la robustesse des batteries utilisées en cas de perte totale des alimentations électriques.

Compréhension de l'accident de Fukushima Daiichi, préparation de la phase de démantèlement

Le projet BSAF (Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant) porte sur le calcul des scénarios accidentels des réacteurs accidentés. En 2015, la première phase de ce projet qui portait sur les calculs de la dégradation des cœurs des réacteurs a été achevée et la deuxième phase (calcul du transfert et des rejets des produits de fission dans les locaux des réacteurs et dans l'environnement) a été initiée. Les résultats de la première phase conduisent à des écarts importants entre les différents codes de calcul utilisés sur la quantité d'hydrogène produite. Pour expliquer de tels écarts, une comparaison détaillée des modèles de génération de débris en cas de fusion de cœur a été engagée. Pour sa part, l'IRSN contribue à cette action en utilisant le code de calcul ASTEC (Accident Source Term Evaluation Code) qui permet de simuler l'ensemble des phénomènes qui interviendraient au cours d'un accident de fusion du cœur d'un réacteur à eau sous pression, depuis l'événement initiateur jusqu'à l'éventuel rejet de produits radioactifs à l'extérieur de l'enceinte de confinement¹⁵.

L'IRSN contribue depuis fin 2013 aux travaux menés dans le cadre du projet SAREF (Safety Research Opportunities Post-Fukushima). L'objectif principal de ce projet est d'identifier, en amont du démantèlement des réacteurs de Fukushima Daiichi, les opportunités permettant de combler des lacunes de connaissance à partir d'informations qui pourraient être tirées de l'expertise de l'état des réacteurs accidentés. La contribution de l'IRSN porte sur la dégradation du cœur des réacteurs en cuve, phase cruciale de l'accident, pour laquelle une ébauche de programme d'examen a été proposée en 2015 en s'appuyant sur l'état des connaissances et des programmes de recherche en cours.

Les actions menées avec le soutien de la commission européenne

L'IRSN pilote quatre projets européens en rapport étroit avec l'accident de Fukushima Daiichi.

Le projet européen PASSAM (Passive and Active Systems on Severe Accident source term Mitigation) porte sur l'amélioration des systèmes d'événement et de filtration des produits de fission susceptibles d'être rejetés dans l'environnement en cas d'accident de fusion du cœur. Il s'agit d'un projet à forte connotation expérimentale qui a débuté en 2013 et se terminera fin 2016. Un workshop s'est tenu à Madrid en 2014 au cours duquel les objectifs et l'avancement du projet ont été présentés. Il sera suivi d'une deuxième manifestation qui ponctuera l'achèvement du projet et présentera les principaux résultats obtenus. De nombreux résultats expérimentaux ont d'ores et déjà été acquis que ce soit sur des systèmes et matériaux de filtration innovants ou sur des systèmes de filtration existants tels que les filtres à sable équipant les réacteurs nucléaires exploités en France.

¹⁴ "ROBELSYS" Workshop Proceedings ROBUSTNESS OF ELECTRICAL SYSTEMS OF NPPs in Light of the Fukushima Daiichi Accident (<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2015/csni-r2015-4.pdf>)

¹⁵ <http://www.irsn.fr/FR/Larecherche/outils-scientifiques/Codes-de-calcul/Pages/Le-systeme-de-logiciels-ASTEC-2949.aspx#.VngOG6PLS70>

Le projet européen **CESAM** (Code for European Severe Accidents Management) porte sur l'amélioration de certains modèles du code ASTEC en lien direct avec l'accident de Fukushima Daiichi (renoyage de cœurs dégradés, piégeage des produits de fission, phénomènes se déroulant dans les piscines d'entreposage du combustible usé), l'extension aux réacteurs à eau bouillante et la définition de méthodes avancées pour prendre en compte les incertitudes. La version 2.1 du code a été livrée début 2015 et le projet doit se terminer en 2016.

Le projet européen **ASAMPSA_E**¹⁶ vise à promouvoir les bonnes pratiques pour identifier et traiter, dans les études probabilistes de sûreté, les événements de faible probabilité d'occurrence ayant des conséquences extrêmes. Ce projet regroupe 28 organisations de 18 pays européens et offre ainsi un cadre approprié de discussion et d'échange pour faire progresser les méthodes. Les événements considérés dans le projet sont les événements internes aux installations (y compris l'incendie et les inondations), les agressions externes (séisme, inondation, conditions climatiques extrêmes, incendie, explosion, marée noire, accidents industriels...) et leur combinaison. Les livrables finaux du projet, à paraître en 2016, sont des guides de bonnes pratiques et des recommandations pour traiter les différents événements extrêmes et leur combinaison dans les études probabilistes de sûreté.

Le projet **IVMR** (In vessel melt retention) a récemment été sélectionné par la commission européenne dans le cadre du premier appel à projet EURATOM Horizon 2020. Il porte sur la sûreté des réacteurs de puissance et regroupe 23 organismes de sûreté, instituts de recherche et industriels ; il a été lancé les 2 et 3 juin 2015 à Budapest pour une durée de 4 ans. Le projet vise à développer les connaissances et les outils permettant d'apprécier, pour les différentes technologies de réacteurs de puissance existants ou en projet en Europe, l'efficacité de mesures de stabilisation et de rétention du corium dans la cuve du réacteur lors d'un accident de fusion du cœur. Il devrait également fournir des éléments techniques permettant d'optimiser la conception de nouveaux réacteurs dont la sûreté serait fondée sur le maintien de l'intégrité de la cuve lors d'accidents de fusion du cœur (lire également la note¹⁷ IRSN sur le sujet).

¹⁶ <http://asampsa.eu/>

¹⁷ http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20160107_Elements-de-reflexion-sur-les-systemes-de-surete-passifs-des-reacteurs-nucleaires.aspx