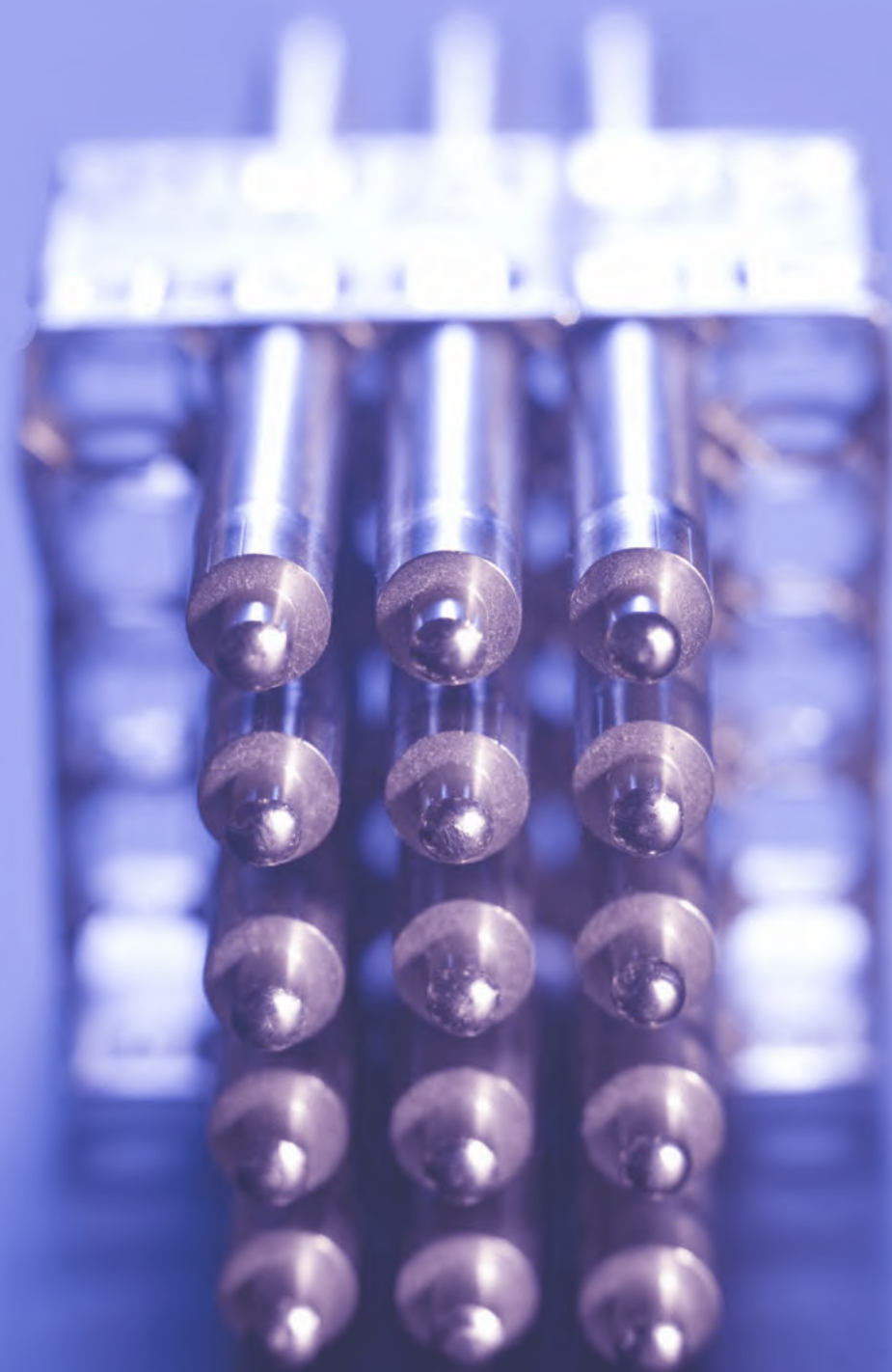
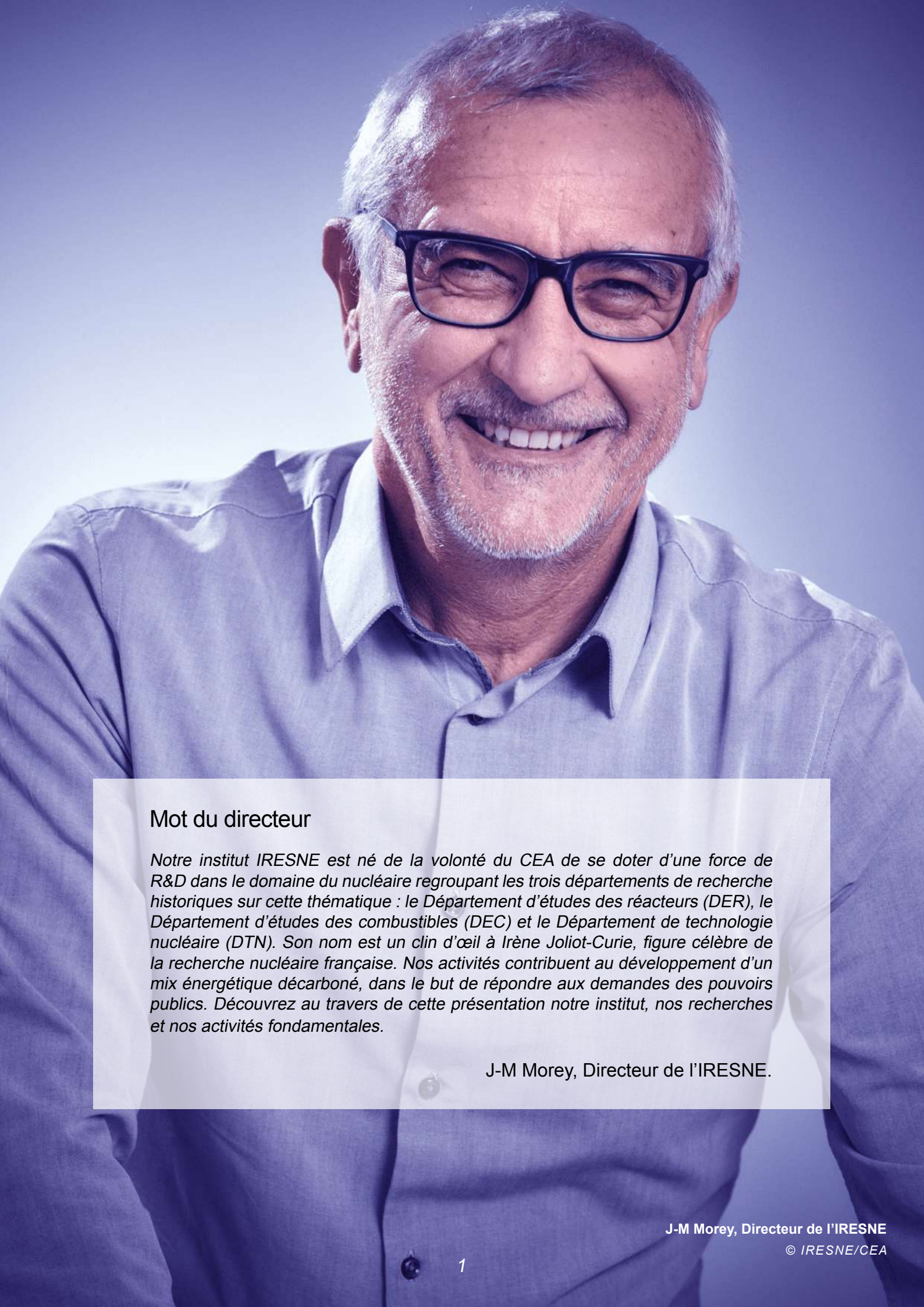


IRESNE

*Institut de recherche sur les systèmes nucléaires
pour la production d'énergie bas carbone.*





Mot du directeur

Notre institut IRESNE est né de la volonté du CEA de se doter d'une force de R&D dans le domaine du nucléaire regroupant les trois départements de recherche historiques sur cette thématique : le Département d'études des réacteurs (DER), le Département d'études des combustibles (DEC) et le Département de technologie nucléaire (DTN). Son nom est un clin d'œil à Irène Joliot-Curie, figure célèbre de la recherche nucléaire française. Nos activités contribuent au développement d'un mix énergétique décarboné, dans le but de répondre aux demandes des pouvoirs publics. Découvrez au travers de cette présentation notre institut, nos recherches et nos activités fondamentales.

J-M Morey, Directeur de l'IRESNE.



TÉLÉMANIPULATEUR

Télémanipulation en cours dans une cellule blindée du LECA-STAR. Le laboratoire d'examens des combustibles actifs (Leca) et la station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement de combustibles irradiés (Star) forment un laboratoire haute activité destiné aux examens destructifs et non destructifs de crayons de combustible irradié.

© PF. Grosjean/CEA

SOMMAIRE

04

Qui sommes-nous ?

07

Chiffres clés

08

Nos recherches

10

Nos axes de recherches

13

Nos activités fondamentales

14

Contact presse

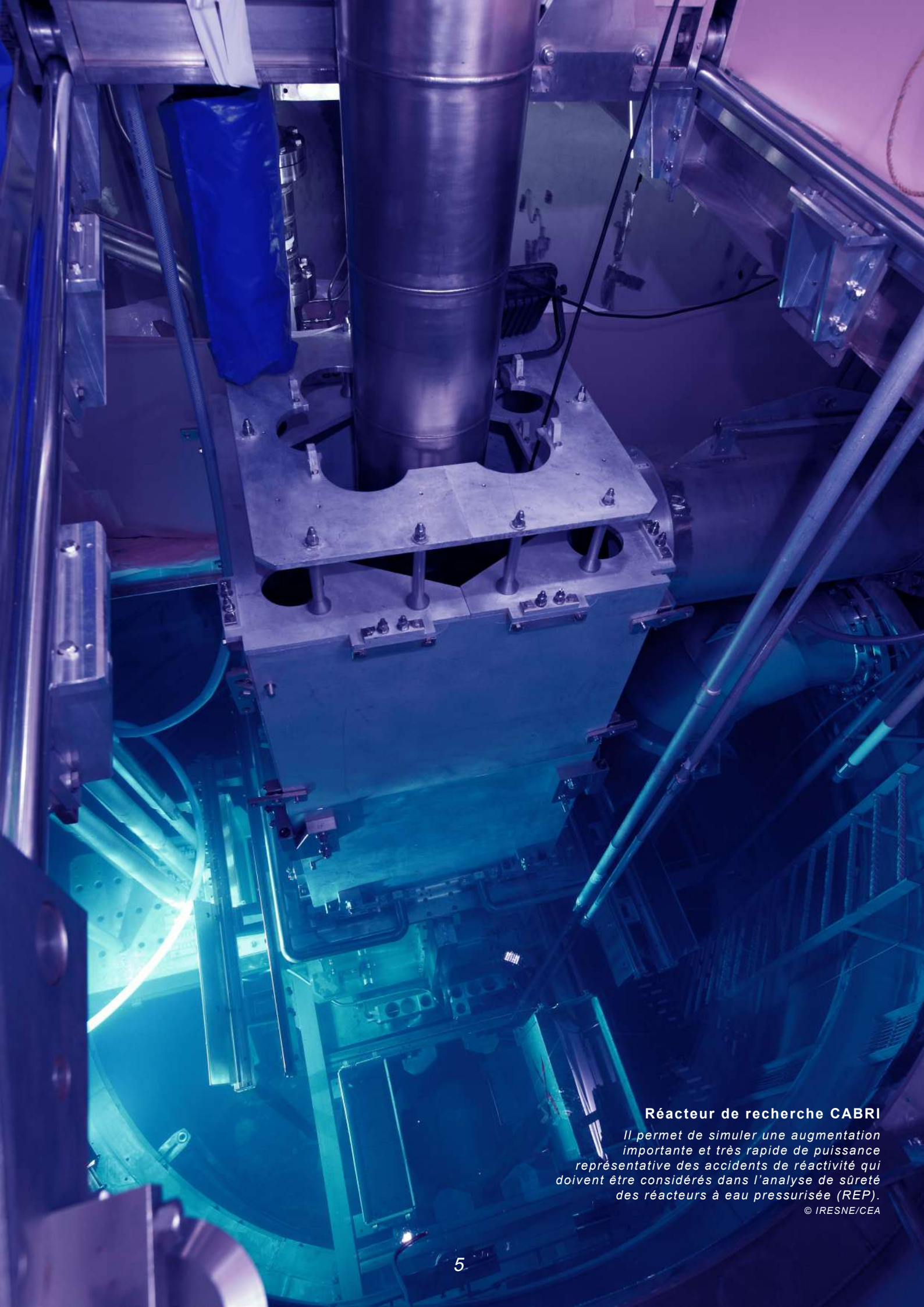
QUI SOMMES NOUS ?

L'Institut de recherche sur les systèmes nucléaires pour la production d'énergie bas carbone (IRESNE) a été créé le 1er février 2020 par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA). Il s'agit du regroupement au sein d'une même unité de l'ensemble des laboratoires et services de recherche du centre CEA de Cadarache étudiant la fission nucléaire.

Cette source d'énergie reste un élément majeur du mix énergétique français du fait de sa disponibilité et de sa capacité à gérer les variations de puissance ; des caractéristiques qui ne sont pas encore maîtrisées au sein des énergies alternatives et la fusion nucléaire.

Les équipes de l'IRESNE ont pour mission de concevoir, simuler, tester et qualifier les réacteurs nucléaires actuels (pour soutenir nos partenaires) et ceux de demain tels que les petits réacteurs modulaires, les réacteurs à neutrons rapides et les réacteurs à sels fondus.

IRESNE dispose de nombreuses plateformes de simulation et d'expérimentations ainsi que de laboratoires « chauds » reconnus à travers le monde. L'institut est notamment doté d'un réacteur de recherche pour la sûreté nucléaire et exploitera le réacteur de recherche Jules Horowitz (RJH). Ce futur réacteur sera dédié à l'étude des combustibles et des matériaux ainsi qu'à la production des radio-isotopes pour la médecine.



Réacteur de recherche CABRI

Il permet de simuler une augmentation importante et très rapide de puissance représentative des accidents de réactivité qui doivent être considérés dans l'analyse de sûreté des réacteurs à eau pressurisée (REP).

© IRESNE/CEA



CODE EUROPLEXUS

EuroPlexus est un logiciel de simulation de dynamique rapide (structures et fluides) par la méthode des éléments finis, développé par le CEA. Ici étude de la tenue mécanique des structures à la propagation d'une onde de pression.

© P. Stroppa/CEA

CHIFFRES CLÉS

6 000 stagiaires internationaux formés à l'école du sodium

900 collaborations

650 ingénieurs et chercheurs

300 publications par an.

160 familles de brevets actifs


150 doctorants et post-docs

17 plateformes de recherche

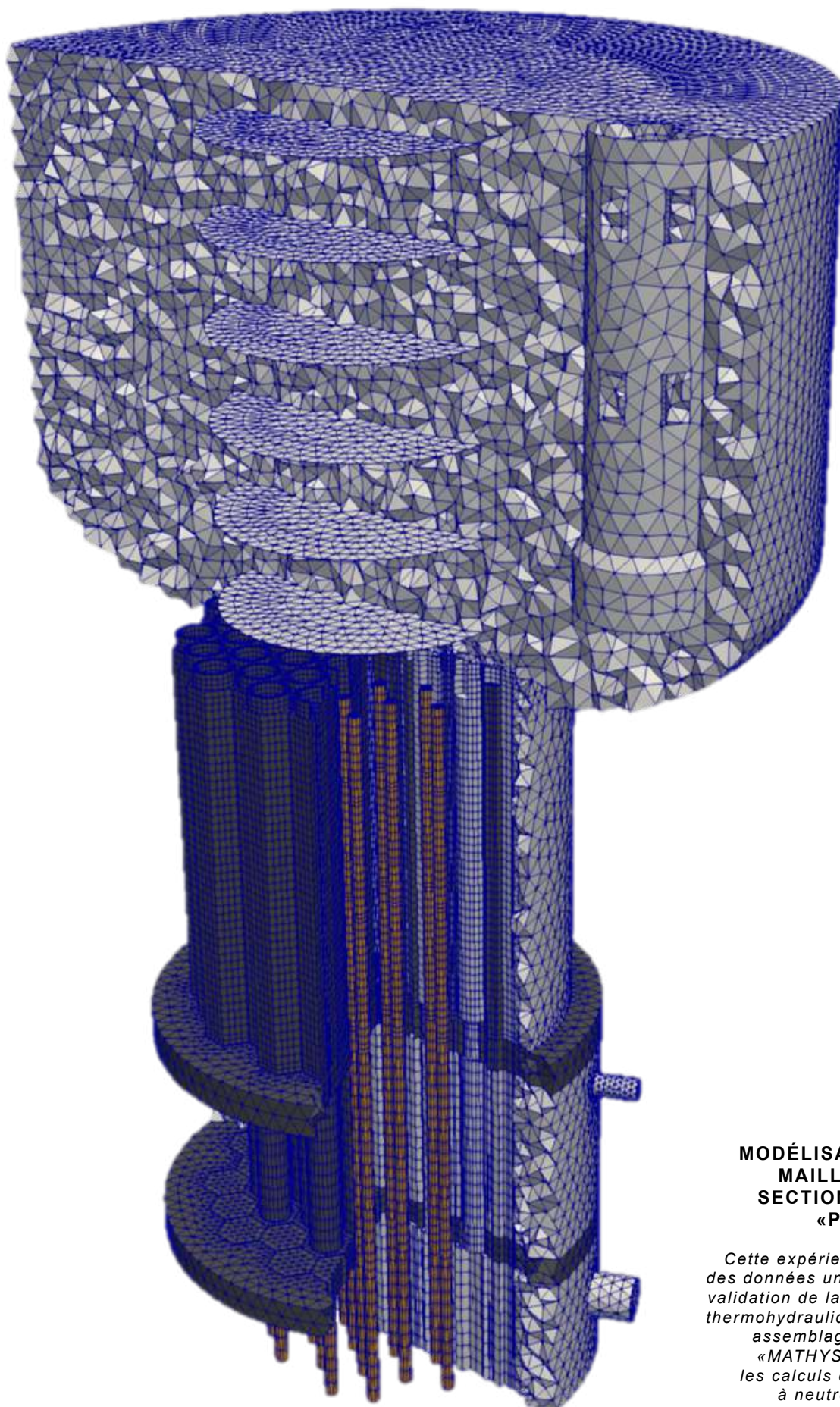
NOS RECHERCHES

L'Institut de REcherche sur les Systèmes Nucléaires pour la production d'Energie bas carbone (IRESNE) a 3 missions principales.

- La première est de soutenir la filière industrielle nucléaire, dans toutes ses composantes : réacteurs, cycle du combustible, gestion des déchets et A&D (Assainissement & Démantèlement), par exemple en contribuant à la prolongation de la durée de vie des centrales ou au démarrage du réacteur de 3^{ème} génération EPR (Réacteur pressurisé européen) situé à Flamanville et potentiellement au déploiement de futurs EPR. L'IRESNE apporte également son expertise aux réacteurs de propulsion navale.
- La deuxième est de développer de nouveaux concepts de réacteurs tels que les SMR (Small Modular Reactor), ou des réacteurs dits de 4^{ème} génération tels que les réacteurs à neutrons rapides, ou encore les réacteurs à sels fondus et d'étudier les assemblages, combustibles et technologies de demain associés à ces nouveaux concepts.
- Enfin, la troisième mission de l'institut est d'étudier les « voies » permettant une meilleure intégration du nucléaire et des énergies renouvelables dans un mix énergétique bas carbone, en étudiant la production de vecteurs énergétiques tels que l'hydrogène ou la chaleur, éventuellement en cogénération avec l'électricité. Il s'agit aussi pour l'IRESNE de mettre ses compétences au service des nouvelles technologies de l'énergie.



Afin d'atteindre les objectifs qui nous sont fixés et de remplir nos missions, les équipes d'IRESNE travaillent sur différents axes de recherche. Cette approche transversale, nous permet d'étudier rigoureusement, différents procédés, technologies, théories intervenant dans la maîtrise des divers champs qui composent le domaine du nucléaire.



**MODÉLISATION D'UN
MALLAGE DE LA
SECTION D'ESSAIS
«PLANDTL-2»**

*Cette expérience constitue
des données uniques pour la
validation de la modélisation
thermohydraulique de l'inter-
assemblage dans l'outil
«MATHYS» utilisé pour
les calculs des réacteurs
à neutrons rapides à
caloporteur sodium.*

© IRESNE/CEA

Réacteur de recherche EOLE

Il permet de vérifier la validité des codes de calculs développés au CEA. Il s'agit d'un réacteur de puissance nulle. A l'arrêt depuis 2017.

© IRESNE/CEA

Nos axes de recherche

Les réacteurs actuels de 2^{ae} et 3^e génération de type REP.

L'objectif est de soutenir le parc de réacteurs EDF, avec des enjeux en termes de durée d'exploitation, de performance, de disponibilité et de sûreté.

Les réacteurs du futur de 4^e génération à neutrons rapides.

Les recherches sur les réacteurs dits de 4^e génération ont pour but de proposer des solutions en termes de fermeture du cycle du combustible et d'utilisation de la ressource en uranium.

Le cycle nucléaire: vers un recyclage complet des matières valorisables.

Les chercheurs se penchent sur la fabrication, le traitement puis le recyclage du combustible dans l'objectif de « fermer le cycle » nucléaire et de réutiliser toutes les matières pouvant fournir de l'énergie.

Les petits réacteurs modulaires de demain : les SMR.

Les petits réacteurs modulaires (SMR) présentent une puissance moindre que les réacteurs à eau pressurisée (REP), il s'agit donc de répondre à une demande spécifique et surtout d'innover en matière de sûreté et de conception.



**La R&D pour
l'Assainissement et
le Démantèlement
(A&D).**

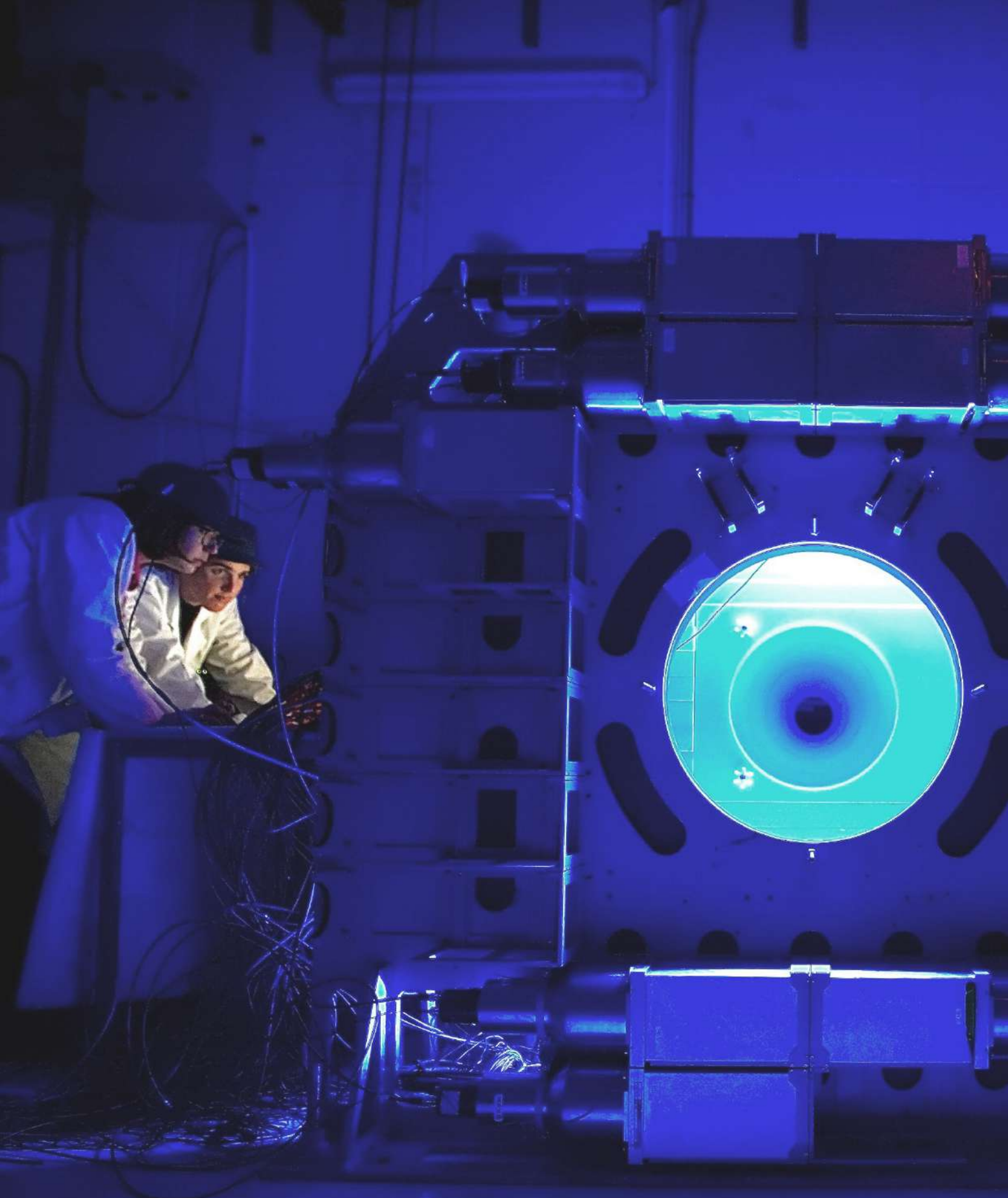
IRESNE travaille également en collaboration avec d'autres unités du CEA sur la question du démantèlement des installations nucléaires en fin de vie et le traitement des déchets nucléaires.

**Le soutien à la
Défense.**

Les équipes d'IRESNE assurent les recherches sur les combustibles, composants et cœurs des chaufferies embarquées dans les bâtiments de la Marine Nationale (réacteurs de propulsion navale).

**Le réacteur de
recherche Jules
Horowitz : RJH.**

Un outil indispensable pour accompagner les études sur les combustibles et matériaux des réacteurs électrogènes. IRESNE sera l'exploitant du futur réacteur de recherche Jules Horowitz actuellement en construction sur le centre CEA de Cadarache.



INSTALLATION DANAÏDES

Inspection neutronique avec générateur de neutrons et détecteurs gamma pour la détection de matières illicites dans des containers maritimes.

© IRESNE/CEA

NOS ACTIVITÉS FONDAMENTALES

Pour mener à bien nos missions, l'institut a développé 3 pôles d'activités fondamentales et complémentaires qui regroupent toutes les compétences de l'IRESNE.

La conception et l'innovation.

De la conception de composants et de systèmes à la conception de réacteurs, nos équipes maintiennent un haut niveau d'ingénierie et de développement. Ces dernières contribuent au développement de réacteurs de 4ème génération, de réacteurs modulaires (SMR, AMR), d'une instrumentation innovante ainsi qu'à la poursuite de la fermeture du cycle du combustible.

Nos conceptions, qui sont de nature mécanique, thermomécanique, thermohydraulique, magnéto-hydro-dynamique ou bien encore robotique, se basant sur les besoins exprimés par nos partenaires. Ce sont ces collaborations fortes, qui nous permettent par exemple de soutenir le parc de réacteurs EDF actuel et futur.

Expérimentation et mesure.

Notre second pôle regroupe nos activités liées à l'expérimentation et la mesure. Ce pôle joue un rôle essentiel dans le développement de solutions viables et fiables.

Grace à notre parc d'installations expérimentales unique, nos chercheurs peuvent tester la validité d'une hypothèse, en reproduisant un phénomène et en faisant varier un paramètre. L'institut dispose de réacteurs nucléaires de recherche (CABRI, RJH), de plateformes expérimentales et de boucles d'essais (POSEIDON, PLINIUS), de laboratoires d'études du combustible nucléaire (LECA-STAR) et de laboratoires de mesures.

Modélisation et simulation.

Enfin, l'IRESNE possède des compétences clés pour la modélisation et la simulation des phénomènes liés à la fission nucléaire.

Nos experts développent (et ne cessent de perfectionner), des codes de calculs scientifiques pour la simulation du comportement du combustible (nominal et accidentel). Ces grands outils de calculs scientifiques nous permettent également de concevoir des scénarios de systèmes énergétiques nucléaires, d'optimiser le fonctionnement et la sûreté des réacteurs et d'étudier le cheminement des neutrons dans la matière (la neutronique).

CONTACT PRESSE



S. Poulain - chargée de communication IRESNE



iresne@cea.fr



04 42 25 29 70

IRESNE - bâtiment 707

Centre CEA de Cadarache
13115 Saint-Paul-lez-Durance

