



*Crédit :  
A. Aubert / CEA*

ÉDITION

**2023**

Rapport annuel  
de l'Inspection générale nucléaire  
sur l'état de la sûreté et  
de la radioprotection au CEA





Installation MECANA  
Crédit : A. Aubert / CEA

# AVANT-PROPOS

**Ce rapport présente l'appréciation de l'Inspection générale nucléaire (IGN) sur l'état de la sûreté des installations nucléaires et de la radioprotection au CEA. Il est rédigé par l'IGN, en toute indépendance. Il s'adresse à tous ceux, au sein du CEA et parmi ses interlocuteurs, qui s'intéressent à la sécurité nucléaire, y contribuent et la font progresser.**

Rattachée directement à l'Administrateur général, l'IGN est en particulier chargée de la mise en œuvre du dispositif d'inspection et d'audit dans le domaine de la sécurité nucléaire. Elle émet des avis sur le degré de maîtrise des risques liés aux opérations, sur l'efficacité des organisations et des processus et formule des conseils et des recommandations pour inscrire le CEA dans une démarche de progrès continu.

Les progrès exigent de la constance. Constance en termes de rigueur, de transparence mais aussi d'écoute, de réalisme et de pragmatisme. Constance dans la démarche de progrès continu, dans la capitalisation du retour d'expérience et de son partage, dans le maintien et le développement des compétences. L'IGN veille à maintenir cette continuité dans l'exercice de ses missions, en phase avec les évolutions de contexte et en s'attachant à adapter ses outils et ses méthodes.

Ce rapport présente les constats et les enseignements tirés des audits et des inspections réactives ainsi que les plans d'action mis en œuvre à la suite de recommandations et des pistes de progrès proposées par l'IGN au titre de l'amélioration continue. Par construction, il met l'accent sur des fragilités plutôt que sur les réussites et les progrès. Cela présente le mérite de donner du

relief à un rapport qui entend stimuler la réflexion et ne doit occulter en rien le travail de fond accompli au quotidien, avec rigueur et professionnalisme, par tous les acteurs.

Ce rapport s'appuie sur le travail collectif de toute l'équipe de l'IGN : Hermine Baronian, Philippe Bourguignon, Yves Chicouène, Benoît Eckert, Philippe Estiez, Frédéric de Mauduit du Plessis, Marianne Moutarde et Frédéric Santiago. Je les remercie pour leur investissement et leur engagement auprès des unités en tant que partenaires de l'amélioration de la performance du CEA. Je remercie également nos collègues de la direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire (DSSN) pour nos échanges et leurs actions (cf. rapport annuel de la DSSN), reflet de l'engagement de tous les salariés du CEA et des salariés des entreprises extérieures qui interviennent sur nos centres.

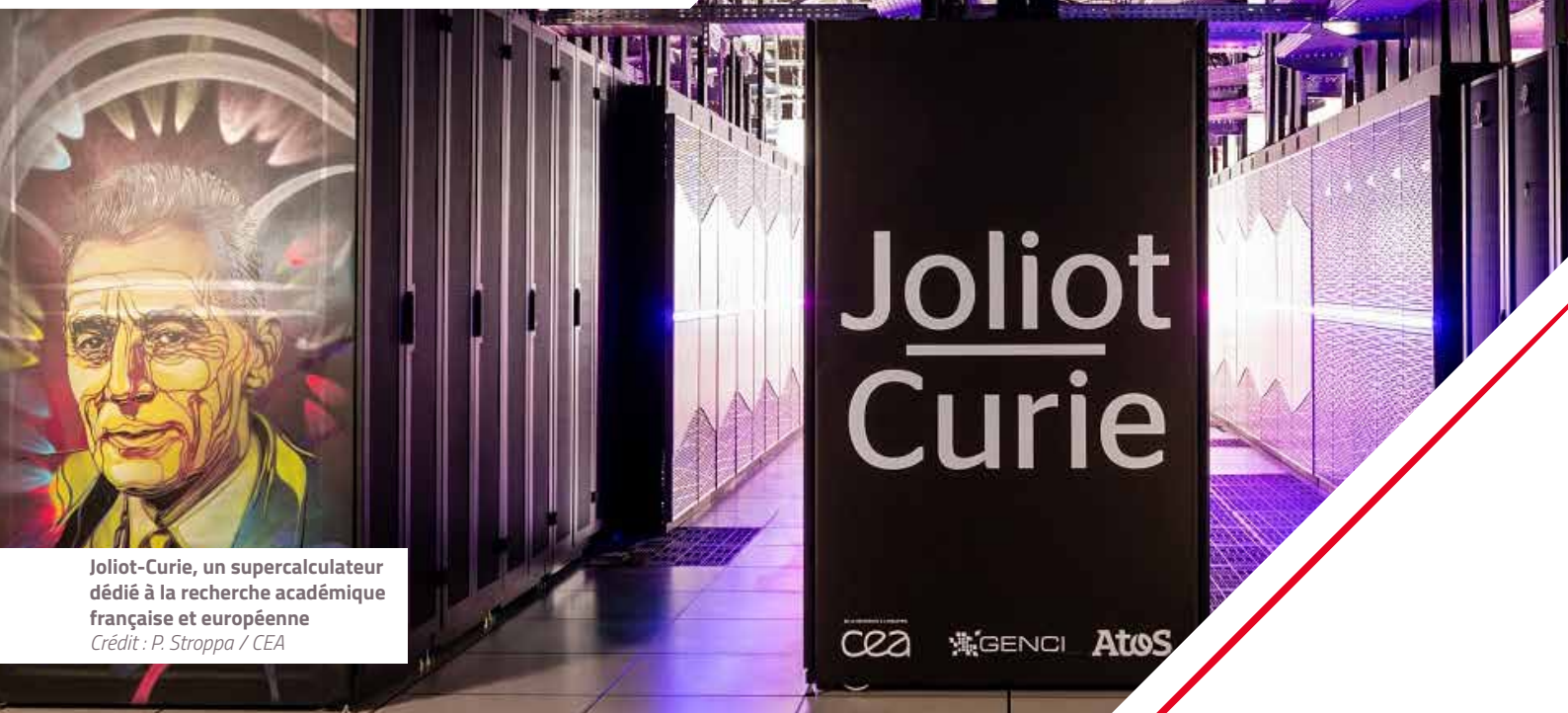
Je tiens également à remercier les audités qui nous accueillent et nous font confiance. Leur esprit d'ouverture, qui conditionne la qualité de nos travaux, s'inscrit pleinement dans un esprit de culture de sûreté commun à notre organisme.

**Marie-Paule Elluard,**  
*Directrice de l'IGN*



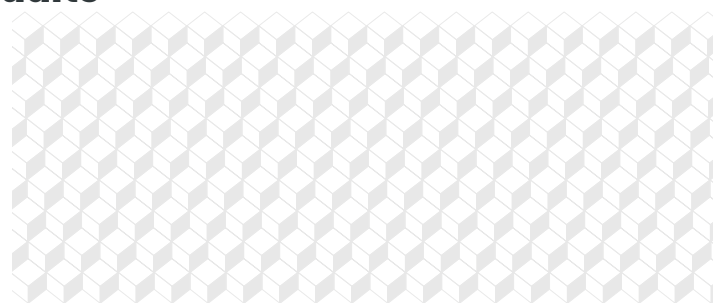


# SOMMAIRE



Joliot-Curie, un supercalculateur dédié à la recherche académique française et européenne  
Crédit : P. Stroppa / CEA

- 03** | **Avant-propos**
- 05** | **Message de l'Administrateur général**
- 06** | **Regard de la directrice**
- 14** | **Événements significatifs déclarés en 2023**
- 20** | **Enseignements tirés des audits**
- 36** | **Suivi des décisions**



# MESSAGE DE L'ADMINISTRATEUR GÉNÉRAL



François Jacq  
Crédit : L. Godart / CEA

Des événements d'importance majeure ont marqué l'année 2023 dans la continuité de 2022 : guerres aux portes de l'Europe, au Proche-Orient, crise de Taïwan, changement climatique, atteintes à la biodiversité, difficultés économiques.

Dans ce contexte dangereux et difficile, des organismes comme le CEA ont un rôle essentiel à jouer pour travailler au monde de demain. Le contexte externe comme les enjeux liés à la souveraineté technologique et à la compétitivité économique de l'industrie nous poussent dans la recherche de solutions aux défis que posent les domaines de l'énergie, du numérique, de la santé et de la défense.

Le CEA a relevé certains de ces défis et obtenu de beaux succès. Grâce à l'engagement quotidien de ses salariés et de ses partenaires, le CEA s'est maintenu au meilleur niveau des organismes

européens et internationaux. La reconnaissance de son rôle dans le paysage de la recherche et de l'industrie, comme acteur majeur de la maîtrise scientifique et technologique nationale et européenne, a été confortée par les priorités gouvernementales inscrites dans le plan France 2030. Plus récemment, les conseils de politique nucléaire, puis la décision de confier au CEA le pilotage de deux agences de programme, dans les domaines de l'énergie décarbonée et des composants pour les systèmes et infrastructures numériques, ont rappelé la confiance que l'État place dans le CEA.

Notre organisme progresse, mais il ne peut le faire qu'en conservant la conscience des risques inhérents à ses activités ainsi que la capacité à les maîtriser en toutes circonstances. L'attention constante que nous devons porter à la sécurité au sens large reste plus que jamais une priorité du CEA.

Au service de la priorité que chacun doit donner à la sécurité, le travail d'audit interne réalisé par l'IGN nous éclaire en recensant les avancées sur lesquelles nous pouvons nous appuyer ou en appelant à une plus grande vigilance. Je relève que l'IGN a identifié un certain nombre de progrès que nous pourrions consolider en gardant le cap. C'est le cas en particulier dans les domaines de la ges-

tion de crise, des transports de substances radioactives ou de la valorisation des métiers de la sécurité. Dans les domaines de la radioprotection ou du risque incendie, l'IGN appelle à la vigilance en ce qui concerne la gestion des interfaces entre nos propres services ou avec les entreprises extérieures. Cet appel rejoint un chantier de transformation culturelle que nous avons engagé depuis maintenant quelques années pour renforcer la transversalité et la coopération. Il demande du temps comme tout changement culturel, mais devrait porter ses fruits.

J'accorde également une grande importance aux actions de simplification de nos référentiels internes signalées par l'IGN et qui contribuent à améliorer nos modes de pensée et de fonctionnement. Elles viennent compléter utilement les actions de formation à la culture de sûreté et d'accentuation de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains.

La démarche d'amélioration de la sécurité avec le souci de proportionnalité aux enjeux doit être continue. Elle requiert de la persévérance et de l'humilité. Les résultats qui se font jour régulièrement récompensent les efforts de tous et nous invitent à poursuivre dans cette voie avec détermination.

# REGARD DE LA DIRECTRICE



Préparation en boîte à gants  
Crédit : Y. Audic / CEA

## PRINCIPAUX RÉSULTATS

**Le niveau de sûreté et de radioprotection est resté globalement satisfaisant pour l'ensemble des installations et des activités du CEA avec un point de vigilance dans le domaine de la radioprotection.**

En 2023, le CEA a continué à mener les activités de recherche, les travaux neufs ou de rénovation des installations et les chantiers d'assainissement et de démantèlement des installations anciennes en garantissant la sûreté des installations et la sécurité du personnel.

Les bilans dosimétriques individuels et collectifs, connus à la date de rédaction de ce rapport, sont stables. Les niveaux de dose restent faibles et inférieurs aux limites réglementaires, pour les salariés du CEA comme pour les salariés des entreprises extérieures.

Le CEA a déclaré 151 événements significatifs de niveau 0 sur l'échelle internationale de classement des événements nucléaires (INES) et 10 événements de niveau 1. Aucun événement de niveau 2 ou supérieur ne s'est produit depuis 2010. Le nombre annuel d'événements significatifs ne constitue pas à lui seul une mesure du niveau de sûreté. C'est toutefois une remontée d'information que le CEA analyse car ces événements sont le reflet de difficultés qu'il convient de prendre en compte pour améliorer les pratiques, en particulier quand des récurrences sont détectées.

Cette analyse figure dans le rapport 2023 de la DSSN. Elle n'appelle pas de remarque particulière de la part de l'IGN, hormis dans le domaine de la radioprotection où le nombre d'événements déclarés continue à augmenter (27, 36, 37 respectivement en 2021, 2022 et 2023). Ces événements, qui restent sans conséquence pour le personnel et pour l'environnement, constituent néanmoins une alerte car ils correspondent à des accès en zone délimitée (surveillée ou contrôlée) sans respect des règles de port ou d'activation des dosimètres ou de port des équipements de protection individuelle.

Fin 2022, cette situation a conduit à faire un rappel, à tout le personnel, des règles en vigueur et des conséquences du contournement de ces règles, pour les salariés concernés mais aussi pour le collectif de travail. En 2023, une analyse approfondie de chacun des événements, réalisée par un groupe d'experts et d'opérationnels du CEA, a conduit à l'adoption d'un certain nombre de mesures techniques ou organisationnelles à destination des salariés du CEA et des intervenants des entreprises extérieures. Ces mesures (nouvel affichage, causeries sécurité, courriers aux entreprises extérieures...) sont



en cours de déploiement dans les installations. Je considère que ces mesures doivent être complètement déployées en 2024 puis que leur application doit être surveillée pour produire les effets attendus et inverser la tendance.

En parallèle de ces événements, les audits menés en 2022 et 2023 montrent que la réglementation dans le domaine de la radioprotection est rendue complexe par des interfaces entre le CEA et les entreprises extérieures, dont la gestion peut s'avérer délicate en termes de responsabilités.

C'est pourquoi j'estime que les travaux de refonte du référentiel interne de radioprotection doivent être menés, à bon rythme et jusqu'à la mise en application opérationnelle, afin d'améliorer la maîtrise des risques d'exposition aux rayonnements en situation de travail.

**Nonobstant ce point de vigilance, je considère que les éléments recueillis par l'IGN témoignent de l'efficacité globale du dispositif de prévention et de maîtrise des risques.**

## AVANCÉES ET POINTS DE VIGILANCE

### Un CEA toujours mobilisé en matière de sûreté et de sécurité

Dans le cadre du contrat d'objectifs et de performance signé avec l'État, pour la période 2021-2025, le CEA s'est engagé à renforcer la culture de sûreté et de sécurité. La politique 2022-2025 du CEA en matière de protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement a confirmé cet engagement. **Cette politique ainsi que le plan quadriennal d'amélioration de la sûreté et de la sécurité qui en découle, ont donné une nouvelle impulsion à un certain nombre d'actions structurantes en termes d'organisation, de formation et de valorisation des métiers de la sécurité et de la sûreté.**

La réorganisation des centres civils, la professionnalisation de la gestion de crise, le renforcement de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains ou encore la refonte de l'organisation en matière de transport de substances radioactives ont apporté des évolutions structurelles importantes qui commencent à produire des résultats (cf. ce rapport et ses éditions 2021 et 2022). Je recommande de garder le cap et de conserver une certaine forme de

stabilité pour que les transformations induites atteignent l'ensemble des acteurs, même si des ajustements sont possibles pour prendre en compte des difficultés qui n'auraient pas été identifiées à l'origine. **En particulier quand des compétences nouvelles sont développées (cas de la gestion de crise) ou réinternalisées (cas des transports), les délais de montée en compétences, d'abord par la formation puis par la pratique, doivent être correctement estimés.**

Le parcours de formation dans le domaine de la sûreté et de la sécurité a été entièrement revu. Ainsi, la formation à la culture de sûreté opérationnelle est déployée dans tous les centres du CEA et proposée à tous les acteurs, qu'ils soient dans les lignes fonctionnelles ou dans les lignes opérationnelles de l'organisation. Cette formation est aussi ouverte aux intervenants des entreprises extérieures. **C'est une avancée importante qui permet de consolider un socle commun de valeurs et de principes, indispensables au maintien d'une culture de sûreté.**



Opération de transfert de matières radioactives à Marcoule  
Crédit : S. Le Couster / CEA



Audit IGN  
Crédit : IGN

Des campagnes d'évaluation sont menées auprès des participants quelques mois après la formation. Ces évaluations renseignent sur nos capacités, individuelles ou collectives, à appliquer effectivement, en situation de travail, les six règles d'or énoncées lors de la formation à la culture de sûreté opérationnelle : la préparation des activités en ayant conscience des risques, la rédaction d'une documentation opérationnelle adaptée, l'application des modes opératoires, le contrôle, le devoir d'alerte et le partage du retour d'expérience. Je considère que les conclusions tirées de ces campagnes doivent être portées à la connaissance du plus grand nombre. Elles doivent également être suivies d'actions pour prévoir des sessions de formation complémentaires ou pour faire évoluer les modes de fonctionnement qui auraient été identifiés comme des freins à l'application des six règles précitées.

En complément et en parallèle, les résultats des autoévaluations relatives à la culture de sûreté et qui ont été réalisées dans un grand nombre d'unités pourraient être présentées aux équipes afin de valoriser les points forts et de définir des actions d'amélioration au regard des points faibles identifiés.

En 2017, l'IGN s'était intéressée au parcours professionnel d'un certain nombre d'acteurs des domaines de la sécurité et de la sûreté nucléaire. En effet, un faisceau de signaux faibles montrait une fragilité grandissante liée au déficit de candidats aux postes à pourvoir dans certaines installations ou centres. L'IGN avait émis plusieurs recommandations qui visaient à clarifier les rôles et les responsabilités des acteurs, ouvrir des perspectives en termes de parcours professionnel et développer la transversalité entre pairs ou entre métiers. À la suite de l'audit réalisé en 2023, je constate que toutes les recommandations de l'IGN ont été traitées et que **le processus de management de la filière sécurité - sûreté aboutit à un niveau satisfaisant de grément des postes. Des outils de gestion des ressources humaines ont été développés. Il faut désormais les faire vivre et j'encourage les managers et les services de ressources humaines de proximité à s'en saisir pour obtenir des résultats probants** et estomper significativement les sentiments (charge de travail, isolement, lourdeur administrative, manque de reconnaissance ou d'accompagnement) mis en évidence en 2017 et qui restent prégnants aujourd'hui.



## La simplification de la documentation opérationnelle

Presque tous les audits témoignent de difficultés liées à la documentation opérationnelle et de très nombreuses analyses d'événements soulignent la nécessité d'améliorer cette documentation. Ce problème récurrent fait l'objet de travaux en vue de simplifier et d'harmoniser un certain nombre de documents. Je constate que les évolutions dans ce domaine peinent à se mettre en place. Je compte sur la DSSN pour que le travail engagé relatif à l'analyse de cas précis permette d'identifier clairement les freins au changement pour ensuite obtenir des progrès plus significatifs, qui sont nécessaires au maintien de la motivation de chacun à faire évoluer les pratiques. Je pense notamment à certains modes de fonctionnement, qualifiés de bureaucratiques, qui conduisent à des procédures non proportionnées aux enjeux de sécurité et de sûreté.

**Parmi ces travaux, celui de la simplification des règles générales d'exploitation (RGE) devrait être traité prioritairement.** Les RGE sont déclinées par installation. Leur objectif est de présenter l'ensemble des modalités et des dispositions d'exploitation d'une installation afin que celle-ci reste dans le cadre défini et justifié dans le rapport de sûreté. Les RGE n'ont donc pas vocation à présenter des éléments de démonstration de sûreté, ceux-ci étant du ressort exclusif du rapport de sûreté. Par ailleurs, il est important de noter que les RGE ne visent pas à être un document autoportant mais doivent, en revanche, constituer un document « chapeau » des documents d'exploitation qu'il introduit. Les écarts aux RGE entraînent la déclaration auprès de l'autorité de sûreté d'un événement significatif, indépendamment des conséquences réelles ou potentielles. Or, à de rares exceptions près, les RGE des installations du CEA comportent actuellement des éléments descriptifs ou des exigences de production sans lien avec la sûreté qui alourdissent inutilement le document et multiplient les occasions de ne pas le respecter. L'application de ces nouvelles RGE qui devront être approuvées par l'autorité de sûreté permettra de s'affranchir du processus de déclaration et d'analyse des événements « administratifs », ce qui favorisera la concentration des efforts sur les écarts à enjeu, au bénéfice de la sûreté.

**Je recommande également que le travail bien engagé de refonte du référentiel de radioprotection soit mené à son terme en 2024.**

En effet, les audits menés dans ce domaine mettent en évidence le besoin majeur de simplification pour une meilleure appropriation par les opérateurs et un contrôle plus efficace. Un référentiel plus facilement compréhensible par des non spécialistes du domaine permettra aussi de développer une démarche de prévention des risques plus intégrée et de mieux proportionner la prévention à l'ensemble des risques en situation de travail. Le risque radiologique doit être traité avec d'autres risques classiques, comme l'exposition à l'amiante, dont la probabilité d'occurrence est également forte, en particulier dans les chantiers d'assainissement et de démantèlement. L'application du nouveau référentiel nécessitera un accompagnement pour obtenir l'adhésion de tous et pour mettre effectivement en œuvre les changements décidés.



Réacteur de recherche à Cadarache  
Crédit : L. Zylberman / IRSN / CEA

## Le renforcement de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains

La prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans les activités est fondamentale pour atteindre un haut niveau de sécurité et de sûreté. Cette démarche, développée depuis de nombreuses années au CEA dans le domaine de la sûreté, s'appuie sur un véritable réseau. En 2022, elle a été renforcée dans le domaine de la sûreté avec l'augmentation du nombre de spécialistes FOH. Elle est aujourd'hui élargie au champ de la sécurité au travail. **Cet élargissement est aussi un déclouement à même de favoriser des pratiques communes pour la prise en compte des questions de sûreté et des questions de sécurité dans la préparation et dans la réalisation des activités.**

En 2023, les conditions d'application aux domaines de l'assainissement et du démantèlement ont évolué afin de permettre aux chefs de projet d'intégrer plus facilement et plus efficacement les exigences FOH dans les différentes phases de leur projet. Cette évolution importante devrait permettre d'être plus pertinent dans l'intégration des FOH lors de la définition du scénario de démantèlement et, par conséquent, de mieux évaluer les risques associés au temps long ou à l'absence de continuité dans le déroulement des opérations. Lors des prochains audits, j'accorderai une attention particulière à la prise en compte de ces évolutions, en particulier dans les prises de décision.

En 2023 également, je note avec intérêt la parution d'un guide pour aider à la production d'analyses des événements significatifs proportionnées aux enjeux de sûreté. Les conseils rassemblés dans ce guide devraient aussi permettre d'améliorer la qualité de ces analyses, dans le domaine de la recherche des causes profondes. Cela concerne en particulier les défaillances organisationnelles, l'identification des facteurs de réussite, ainsi que la cohérence entre les causes identifiées et les mesures correctives ou préventives retenues.

**Par ailleurs, en ce qui concerne les déclarations des événements significatifs, je recommande de débattre, avec les autorités de sûreté, des critères de déclaration** qui sont devenus trop complexes et sujets à interprétation, si bien que les équipes et, en particulier les ingénieurs sûreté, passent beaucoup de temps sur le formalisme au détriment de l'analyse technique.

Enfin, je considère que le réseau FOH qui bénéficie de bases solides et d'une organisation éprouvée pourrait utilement venir en appui du processus de retour d'expérience pour que celui-ci soit transmis de manière plus utilisable aux opérateurs, salariés du CEA ou intervenants des entreprises extérieures.



Crédit : S. Le Couster / CEA



**Préjob-briefing**  
Crédit : P. Dumas / CEA

## L'implication des managers

Il est clair que les managers de proximité en lien avec l'exploitation des installations jouent un rôle essentiel dans l'accompagnement et la mise en œuvre des changements décrits précédemment. On attend d'eux qu'ils expliquent les évolutions, attribuent les moyens, montrent l'exemple, animent le collectif et remontent les difficultés rencontrées. À titre d'illustration, je relève qu'ils sont concernés par 40 % des recommandations émises par l'IGN depuis 2020. Cela ne signifie bien évidemment pas qu'ils sont la cause des problèmes identifiés mais au contraire qu'ils sont les porteurs des solutions attendues, dans un contexte où de nombreuses autres sollicitations existent. Comment dans ces conditions peuvent-ils se redonner des marges de manœuvre ? Quelles sont les tâches prioritaires ?

**Ma conviction reste que la priorité doit être donnée à la présence sur le terrain du chef d'installation, leader par excellence de la sécurité, car c'est là que se construit la culture de sécurité et de sûreté.** C'est aussi là que se bâtit la confiance, que s'exprime la confrontation entre les situations de travail réelles et les règles prescrites et que les difficultés s'expriment puis se traitent. C'est enfin

là que sont réalisés les contrôles indispensables pour juger de la qualité des pratiques et des comportements. Alors, pour sanctuariser un temps de présence terrain régulier, et pas seulement en situation de crise, pourquoi ne pas prendre comme repères ou guides d'action des principes qui ont montré leur efficacité : économiser les forces, concentrer les efforts sur l'essentiel et donner de la liberté d'action au travers d'une plus grande responsabilisation de chaque acteur ? Se rappeler aussi que collectivement, nous avons su, pendant la crise sanitaire, supprimer les sollicitations superflues qui, en disparaissant, ont contribué à redonner le sentiment d'un travail efficace et bien fait.

Ces rappels ou propositions s'adressent en tout premier lieu aux managers de proximité mais aussi aux managers intermédiaires qui, par leur positionnement et par leurs arbitrages face à des injonctions contradictoires ou à des situations la plupart du temps complexes, sont le garant du juste équilibre, celui qui permet de remettre cette présence terrain et l'animation du collectif au cœur des préoccupations.





Équipe intervenant sur  
une ligne de lumière laser  
Crédit : L. Godart / CEA

## PERSPECTIVES

En 2019, le CEA a fait le choix de recentrer l'Inspection générale nucléaire sur le domaine de la sécurité au sens donné dans son code d'organisation et qui comprend la sûreté nucléaire, la radioprotection, la protection de l'environnement, la sécurité conventionnelle, la protection et le contrôle des matières radioactives, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, et la gestion des situations d'urgence. Des ressources ont alors été affectées à l'IGN afin de la mettre en capacité de réaliser une quinzaine d'audits par an, dans tous les centres du CEA. Le changement de périmètre a permis de se rapprocher des standards européens en matière de filière indépendante de sûreté. Cela a également été l'occasion pour l'IGN de s'interroger sur les conditions d'exercice de son activité et sur la valeur ou l'utilité de l'audit interne. Où en sommes-nous quatre ans plus tard ?

L'IGN est désormais reconnue comme troisième ligne de maîtrise des risques dans le dispositif de contrôle interne du CEA. À ce titre, elle a la responsabilité d'évaluer la maîtrise des activités au regard des risques dans le domaine de la sécurité ainsi que l'efficacité des procédures et des contrôles mis en place par les première et deuxième lignes. Elle intervient par conséquent pour évaluer la performance du CEA en sécurité et pour conseiller les différentes directions afin de les aider à identifier des axes d'amélioration et des points forts pouvant être intégrés dans leur politique de sécurité. La

conformité, traitée par les première et deuxième lignes de contrôle, n'est pas le cœur de sa mission. Ce positionnement a significativement aidé à la clarification des responsabilités respectives en matière de maîtrise des activités. Il offre à l'IGN la possibilité d'être à l'écoute des difficultés rencontrées sur le terrain et la faculté de prendre du recul vis-à-vis des référentiels en vigueur. Enfin, il participe à la diffusion du message que le seul respect des procédures est insuffisant pour assurer la sécurité et que le respect des règles doit être combiné à des modalités organisationnelles permettant d'introduire une capacité d'adaptation, face à la variabilité des situations et à l'imprévu.

L'approche retenue par l'IGN au cours de ses audits est celle d'un dialogue approfondi, d'une compréhension de l'activité réelle pour restituer une vision globale, qualitative et technique, qui rend compte de la complexité des situations, de l'environnement de travail, des capacités d'adaptation des acteurs et des marges de manœuvre dont ils disposent.

Les conditions de restitution des audits ont été élargies pour un meilleur partage, une meilleure appropriation des recommandations et plus de transversalité. Les audits font désormais l'objet d'une synthèse publiée sur le site intranet de l'IGN.

La reconnaissance du travail de l'IGN, qui est d'abord le reflet des compétences, de l'expérience, du savoir-faire et du savoir-être de ses inspecteurs,

a également permis de redonner une attractivité au métier d'auditeur interne et de constituer un vivier qui permet d'envisager sereinement l'avenir.

Les défis à relever pour continuer à être utile et donner à l'audit une orientation positive qui donne envie d'agir sont cependant nombreux. L'IGN, en tant que partenaire de l'amélioration de la performance du CEA, devra davantage capitaliser sur ce que les audits ont apporté, renforcer les synergies avec les différents outils de maîtrise des risques, rester à l'écoute et toujours questionner ses pratiques.

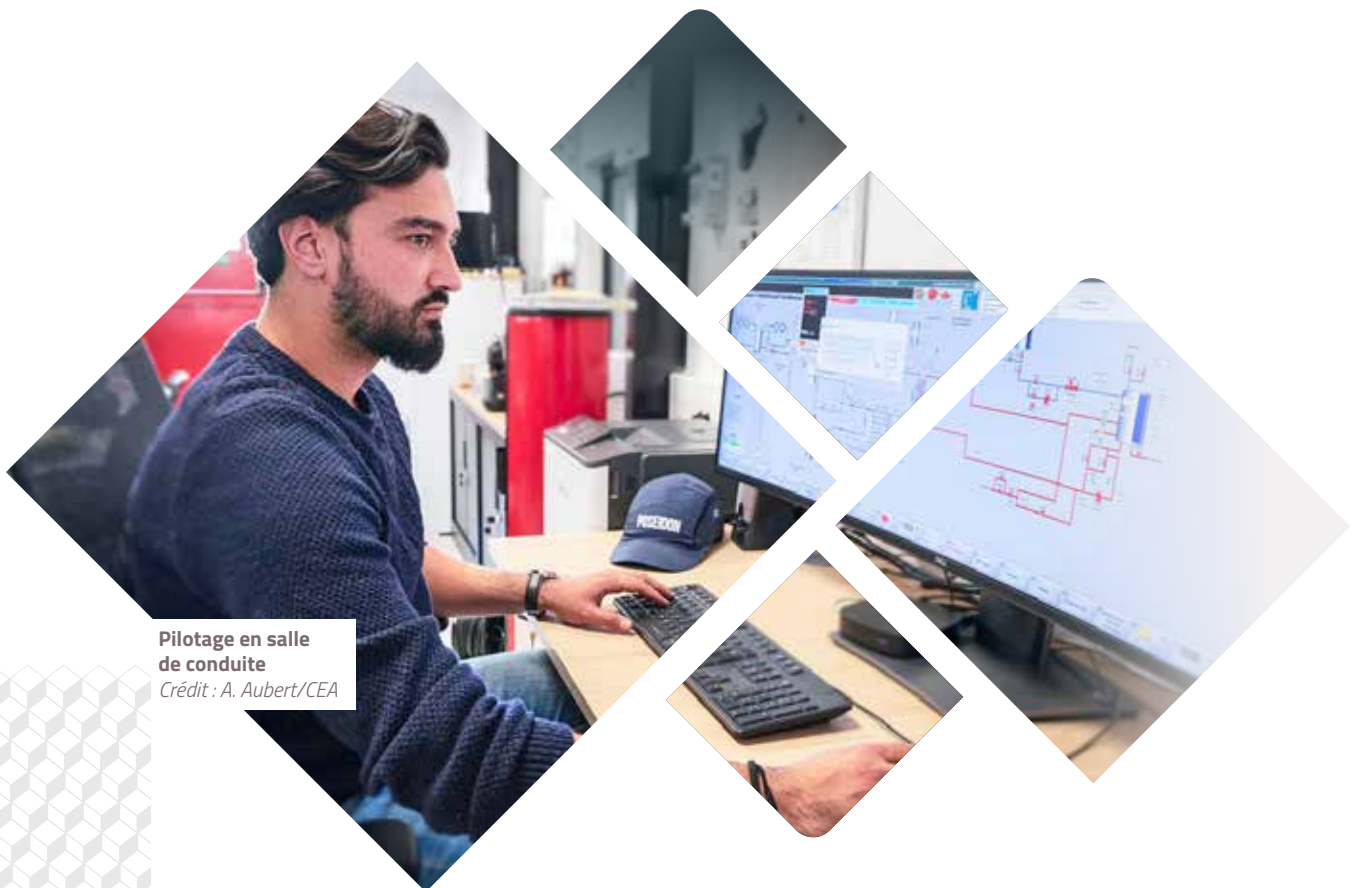
Les efforts concernant le traitement des décisions prises au regard des recommandations émises par l'IGN seront maintenus pour prévenir le renouvellement d'une situation où les plans d'action ne seraient pas réalisés dans des délais maîtrisés et raisonnables.

**La sûreté et la sécurité exigent des responsabilités clairement établies, des compétences et des ressources précisément identifiées, une culture de sûreté partagée et entretenue, des contrôles internes exercés d'une manière indépendante.** Les thèmes d'audit de 2024 seront à nouveau l'occasion d'appréhender la situation sur le terrain pour chacune de ces exigences.

Le renforcement de la culture de sécurité et de sûreté, analysé selon trois axes (l'engagement individuel, l'implication de la ligne managériale et le système de management), sera évalué au travers de deux audits de culture de sécurité (ACS) de centres. Le travail engagé en 2020 sur le dispositif de contrôle interne appliqué à la sûreté nucléaire (contrôles techniques, contrôles de premier niveau, contrôles de deuxième niveau et surveillance) sera poursuivi. Un axe majeur du plan d'audit 2024 qui impliquera les équipes CEA ainsi que les intervenants des entreprises extérieures concernera la maîtrise des activités sous-traitées, examinée, soit sous l'angle de certains risques (électrique, amiante), soit sous l'angle de processus intéressant la sûreté des installations ou la sécurité des salariés (réalisation des contrôles et essais périodiques, préparation des interventions, gestion des équipements de protection individuelle).

L'IGN poursuivra les échanges avec les inspections de Framatome et d'Orano, en particulier par la réalisation d'audits conjoints dans des périmètres d'intérêt commun.

Enfin, l'IGN continuera à examiner la maîtrise du risque incendie, en particulier les dispositions de prévention et d'intervention du CEA pour faire face à des feux en espace naturel dans l'environnement proche de ses centres.



Pilotage en salle de conduite  
Crédit : A. Aubert/CEA



# ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS EN 2023

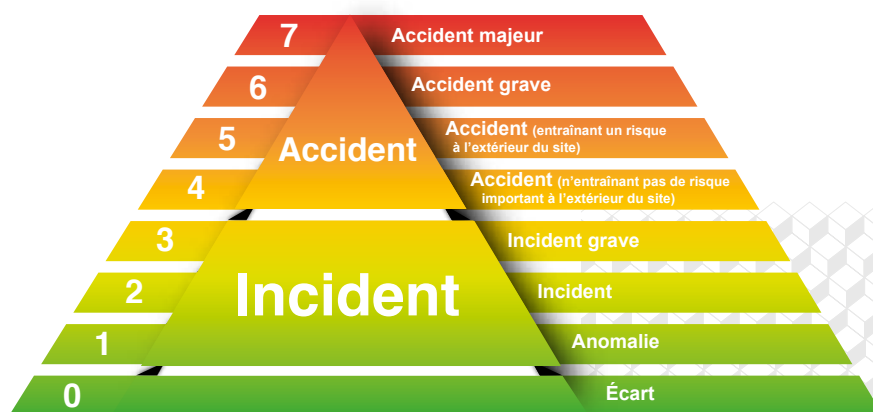


Opération d'assainissement à Marcoule  
Crédit : P. Dumas / CEA

**En 2023, le CEA a déclaré 151 événements significatifs de niveau 0 et 10 événements de niveau 1 sur l'échelle INES. Aucun événement de niveau 2 ou supérieur ne s'est produit depuis 2010.**

Depuis 1983, les exploitants nucléaires sont tenus de déclarer aux autorités concernées les événements significatifs pour la sûreté. Cette obligation s'est progressivement étendue aux événements relatifs aux transports de matières radioactives, à la radioprotection ainsi qu'à l'environnement. Les événements nucléaires et radiologiques sont classés sur l'échelle internationale « INES », outil de communication établi par l'agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) destiné à faciliter la perception par les médias et par le public de

l'importance, en matière de sûreté nucléaire, des incidents et des accidents nucléaires. L'échelle INES n'est pas un outil d'évaluation du niveau de sûreté ou de radioprotection. En particulier, il n'existe pas de relation univoque entre le nombre d'événements significatifs des niveaux 0 et 1 déclarés dans une installation et la probabilité que survienne un accident dans cette installation. En revanche, ces événements sont le reflet de difficultés qu'il convient d'analyser pour améliorer les pratiques.



## L'ÉCHELLE INES

Échelle internationale de classement des événements nucléaires



Le CEA a déclaré 161 événements significatifs en 2023, dont 54 % à l'autorité de sûreté nucléaire (ASN) et 46 % au délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND). **Aucun de ces événements n'a eu de conséquence pour le personnel, le public ou l'environnement.**

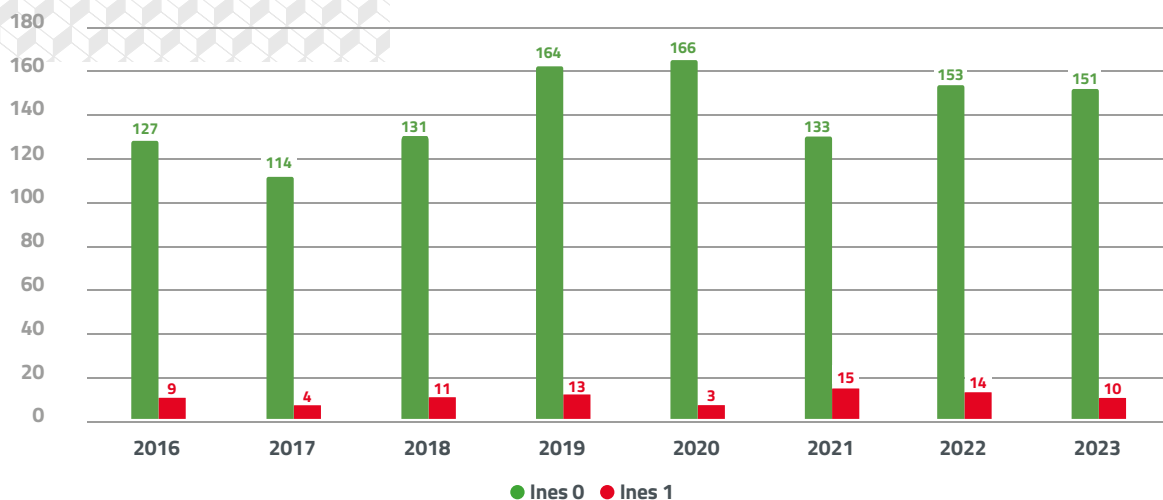
Chaque événement significatif fait l'objet d'une analyse par l'équipe d'exploitation de l'installation concernée. Cette analyse vise à établir les faits, à identifier les causes de l'événement (techniques, organisationnelles, humaines) et à examiner ce qui pourrait se passer dans des circonstances défavorables, pour finalement décider des meilleures so-

lutions à apporter aux problèmes rencontrés. Cette analyse est formalisée par un compte rendu transmis aux autorités de sûreté et diffusé en interne. Les comptes rendus d'événements font l'objet d'une analyse a posteriori par la DSSN, afin d'en tirer les principaux enseignements utiles au retour d'expérience et qui peuvent se traduire par des actions concernant l'ensemble du CEA. Un bilan détaillé des événements significatifs déclarés aux autorités de sûreté est établi annuellement et consultable dans le rapport de la DSSN. Il fait l'objet de présentations aux principaux acteurs de la sûreté du CEA. L'ensemble de ces dispositions constitue un outil essentiel d'amélioration de la sûreté.



Contrôle de fûts de déchets  
Crédit : P. Dumas / CEA

## Classement et évolution quantitative des événements déclarés par le CEA selon l'échelle INES

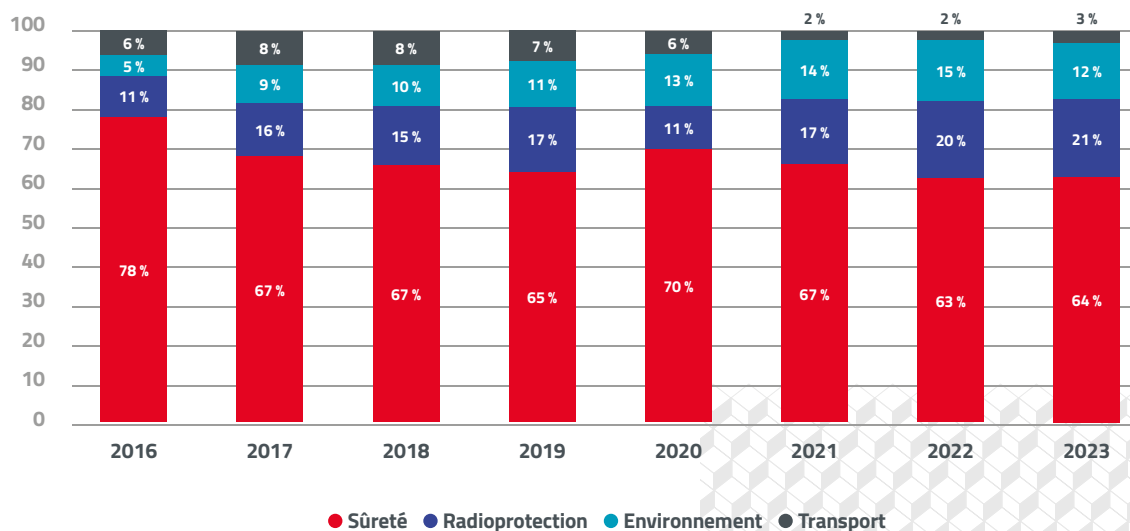


Le nombre total d'événements déclarés en 2023 (161) est en légère baisse par rapport à 2022 (167). Il correspond très majoritairement à des événements de niveau 0 qui, selon l'échelle INES, constituent des écarts sans conséquence pour la sûreté nucléaire, la radioprotection ou l'environnement. Ce sont toutefois des « signaux faibles » dont la prise en compte alimente la démarche d'amélioration continue. Par conséquent, ils sont analysés pour en déterminer les causes et les diffuser largement

dans le cadre du processus de retour d'expérience.

Le nombre d'événements de niveau 1 sur l'échelle INES déclarés en 2023, 6 dans le périmètre de l'ASN et 4 dans le périmètre du DSND, est en baisse par rapport à 2019, 2021 et 2022 et comparable à celui de 2018 et de 2017 (l'année 2020 présentant un niveau très bas atypique lié à la pandémie de COVID-19). Le classement au niveau 1 est lié principalement à deux critères : le défaut de culture sûreté ou le caractère répétitif des défaillances.

## Typologie et évolution des événements



Environ deux tiers des événements sont déclarés dans le domaine de la sûreté. **La tendance à la hausse des événements déclarés dans le domaine de la radioprotection, déjà soulignée en 2022, ne s'est pas encore inversée en 2023**, malgré les actions entreprises (causeries sécurité ou webinaire accessible à l'ensemble des salariés pour rappeler les règles d'attribution des dosimètres, l'utilité du port correct du dosimètre ainsi que les conséquences pour le salarié et pour le collectif de travail en cas de non-respect des règles).

Les situations à l'origine de ces événements concernent des erreurs ou des contournements au niveau du port des dosimètres à lecture différée ou des dosimètres opérationnels ainsi qu'au niveau du port des appareils de protection des voies respiratoires filtrants (APVRF). Un groupe de travail, créé en mai 2023 et constitué des services de radioprotection des centres de Cadarache, de Marcoule et de Paris-Saclay, de la direction des énergies (DES) et de la DSSN, a analysé l'ensemble des événements et considéré que le contenu des formations actuellement dispensées était suffisamment explicite en termes d'obligations

à respecter. En revanche, ce groupe a jugé que l'affichage dans les installations devait être rendu plus lisible et plus homogène pour l'obligation de port de l'APVRF, et complété pour le port des dosimètres. Ce nouvel affichage est en cours de déploiement. La DES a en outre élaboré, à l'intention des chefs d'installation, un document synthétique qui rappelle l'ensemble des supports numériques existant au CEA pour aborder ce thème, avec les intervenants des entreprises extérieures et avec les salariés du CEA, lors de causeries sécurité ou d'autres moments privilégiés d'échange. Des dispositions concernant les entreprises extérieures, concernées par deux tiers des événements, ont également été identifiées comme devant faire l'objet d'une information systématique du président de la commission d'acceptation des entreprises en assainissement radioactif et démantèlement d'installations nucléaires (CAEAR) du CEA. **Le déploiement complet de ces actions et le maintien d'un haut niveau de vigilance devraient permettre de redresser la situation.**

**Le port des dosimètres en zone délimitée c'est comme la ceinture de sécurité,**



**on les met en entrant et on les enlève en partant**

En entrant en zone:  
on prend un MK3 et on l'active

En sortant de zone:  
on débadge et on le repose



Nouvelle affiche en cours de déploiement dans les installations de la DES  
Crédit : DES



Extrait d'un tutoriel du centre de Marcoule  
Crédit : S. Le Couster / CEA



**BON POSITIONNEMENT DU MASQUE,  
AUTOTEST ET VÉRIFICATION DE L'ÉTANCHÉITÉ**



## LA MISE EN SERVICE DU PROCÉDÉ DECAP : DE L'EAU À L'AIR

Vers la vacuité de la piscine de Pégase.

**4 ans de travaux ont été nécessaires pour réaménager la cellule blindée de Pégase en vue de réaliser le reconditionnement des étuis de combustibles de la piscine Pégase en conteneurs spécifiques (C3L) spécialement développés pour permettre l'entreposage dans les puits à sec de Cascad.**

L'installation Pégase (INB n°22) est un ancien réacteur expérimental dans lequel ont été testés, de 1964 à 1975, les éléments combustibles de la filière « uranium naturel graphite gaz » (UNGG) en conditions réelles de fonctionnement. Cette installation est utilisée depuis 1980 pour l'entreposage d'éléments combustibles irradiés sous eau. L'installation ne pouvant être considérée comme pérenne, notamment au regard des exigences de tenue au séisme, le CEA s'est engagé en 2004 à mettre un terme à l'entreposage de ces éléments combustibles.

À ce jour, 95 % du terme source de 2004 a été évacué. Il ne reste dans la piscine de Pégase que 155 conteneurs contenant du combustible irradié. Lors du dépôt du dossier de démantèlement partiel de l'INB n°22 en décembre 2019, le CEA s'est engagé à désentreposer ces derniers combustibles avant fin 2030 en s'appuyant sur le projet Décap (Désentreposage des combustibles araldités de Pégase).

Le projet Décap consiste à reconditionner, dans l'installation Pégase, les étuis de combustibles en conteneurs spécifiques C3L qui seront transférés et entreposés dans des puits de l'installation Cascad (INB n°22). Le procédé qui est composé de plusieurs postes de travail (poste de perçage, de découpe, de soudage...) a été implanté dans la cellule blindée existante de Pégase.

### Le projet Décap a été décliné en plusieurs phases :

- **phase 1** : dépose des équipements obsolètes de la cellule ;
- **phase 2** : études de conception (procédé, ventilation de la cellule, équipements de manutention, ...) ;
- **phase 3 - en deux parties** :
  - rénovation des utilités de la cellule ;
  - réalisation et implantation du procédé dans la cellule ;
- **phase 4** : essais de qualification en inactif puis en actif ;
- **phase 5** : exploitation du procédé – reconditionnement des étuis Pégase en conteneurs C3L puis transfert vers Cascad.



Équipement du procédé DECAP  
Crédit : DES

### En parallèle du projet, le processus d'autorisation relatif à la sûreté a été déroulé en plusieurs étapes :

- **en 2017**, évaluation des impacts du projet Décap sur les installations Pégase et de Cascad ;
- **en février 2018**, présentation des options de sûreté du projet Décap à l'ASN et à l'IRSN ;
- **entre 2018 et 2023**, présentation annuelle de l'état d'avancement du projet Décap à l'ASN et à l'IRSN ;
- **en juin 2021**, dépôt de deux dossiers de demande de modification auprès de l'ASN, l'un concernant Pégase, l'autre Cascad ;
- **de juillet 2021 à mai 2022** : expertise de l'IRSN et instruction de l'ASN ;
- **le 18 août 2022** : autorisation de l'ASN (décision CODEP-DRC-2022-033330) de modifier de manière notable l'INB n°22 Pégase/Cascad dans le cadre du projet DECAP.

Des échanges ont également eu lieu avec le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) du ministère en charge de la transition écologique sur les aspects de sécurité nucléaire qui ont conduit à une autorisation délivrée le 14 février 2024.

### L'année 2023 a été l'année de la dernière ligne droite :

- **février** : installation du premier équipement procédé en cellule ;
- **mai** : montage du skid de surveillance des conteneurs C3L à Cascad ;
- **juin** : transmission à l'ASN de la mise à jour des rapports de sûreté et des règles générales d'exploitation de Pégase et de Cascad ;
- **juin** : tenue de la commission locale de sécurité du centre de Cadarache en vue de délivrer l'autorisation de mise en service ;
- **octobre** : inspection de l'ASN portant sur les travaux neufs du projet DECAP ;
- **de juillet à décembre** : déroulement des essais de qualification en inactif, dont la synthèse a été transmise à l'ASN ;
- **décembre** : à la suite d'une commission locale de sécurité, autorisation du directeur de centre de mise en service.

**L'année 2024 qui démarre sur les essais en actif du procédé marque la fin d'un projet et le début d'une autre aventure** qui se poursuivra jusqu'au désentreposage de la piscine Pégase des conteneurs de combustible irradié. Bravo aux équipes de la DES et du centre de Cadarache qui ont œuvré ensemble et avec détermination pour franchir les jalons jusqu'à la mise en service.

## L'installation Cascad

L'installation Cascad (Casemate de Cadarache), rattachée à l'INB 22, a pour fonction d'entreposer à sec des combustibles irradiés et conteneurisés

Le refroidissement des combustibles entreposés s'effectue par convection naturelle. En effet, après quelques années de décroissance radioactive, passées sous eau dans des piscines près des réacteurs où ils ont été irradiés, ou après avoir séjourné dans d'autres installations tels que des laboratoires chauds, la puissance résiduelle des éléments combustibles est suffisamment faible pour permettre de refroidir ces derniers uniquement à l'aide d'une circulation d'air en convection naturelle.

### Équipée de 319 puits :

- 315 puits sont affectés à l'entreposage des différents combustibles,
- 4 puits de « servitude » sont conservés vides pour d'éventuels transferts de combustible entre puits ou pour d'autres opérations d'exploitation.

L'installation a été conçue pour évacuer, par convection naturelle, la puissance maximale de 190 kW dégagée par 315 puits dissipant chacun 600 W au maximum.



## La structuration des essais

### PHASE 1 - ESSAIS STATIQUES

Les essais phase 1 correspondent aux contrôles de fin de montage sur site. Ces essais, réalisés en statique, ont pour objectifs :

- d'attester du bon montage de l'ensemble ;
- de vérifier la conformité technique et réglementaire de l'ensemble.

### PHASE 2 - ESSAIS DYNAMIQUES À BLANC

Les essais phase 2 correspondent aux essais fonctionnels sans matière nucléaire. Ils permettent d'effectuer une répétition générale sous tension, en testant une à une les fonctions unitaires de chaque équipement. Cette répétition préalable permet de qualifier l'installation aux conditions nominales, suivant toutes les configurations. Ainsi, les essais phase 2 ont pour objectifs :

- de vérifier l'aptitude des équipements à assurer l'ensemble des fonctions du procédé, conformément aux spécifications de réalisation et fonctionnelles ;
- de résoudre tout problème potentiel d'interfaces auxquels les équipements seraient confrontés.

### PHASE 3.1 - ESSAIS EN INACTIF

Cette phase a pour objectifs les essais de performance de l'installation :

- la vérification du fonctionnement réel (fonctionnements normal, incidentel, voire accidentel lorsque cette situation est reproductible) de l'ensemble de l'installation en milieu inactif avec les fluides réels et des étuis postiches ;
- la vérification du respect des exigences ;

- la validation des modes opératoires et procédures de maintenance.

### PHASE 3.2 - ESSAIS EN ACTIF

La validation des essais de phase 3.1 permet le démarrage des essais de phase 3.2 mettant en œuvre de la matière nucléaire (réalisation de 2 conteneurs C3L). Cette phase a pour objectifs :

- la vérification du zonage radiologique hors de la cellule blindée ;
- la vérification du bon fonctionnement des appareils de radioprotection situés dans la cellule blindée ;
- la vérification du fonctionnement réel (fonctionnement normal) de l'ensemble de l'installation en milieu actif avec des étuis réels ;
- la recherche d'éventuelles optimisations pour le procédé.



# ENSEIGNEMENTS TIRÉS DES AUDITS



Bâtiment direction  
du CEA/Paris-Saclay  
Crédit : J. Duault / CEA

**L'IGN réalise différents types d'audits : des audits thématiques, des audits réactifs aussi appelés inspections, des audits de suivi, des audits de conseil et enfin des audits de culture de sûreté ou de sécurité. Ce chapitre présente les conclusions des audits que l'IGN a réalisés en 2023.**

**L'audit thématique** porte sur un thème précis, défini dans le cadre du plan d'audit annuel. Les thèmes peuvent concerner des domaines techniques, des processus ou des activités transverses. Cet audit vise à identifier, d'une part les bonnes pratiques de manière à les promouvoir, d'autre part les causes des dysfonctionnements ou des difficultés opérationnelles constatés dans le but de proposer des voies d'amélioration. Sa durée, de l'ordre de trois mois, est variable suivant l'étendue du périmètre concerné.

**L'inspection réactive** est un audit non programmé qui est mené à la suite d'un événement particulier dans le but d'avoir un regard externe sur l'événement et sur sa gestion en vue de consolider ou de compléter les plans d'action déjà décidés ou mis en œuvre par les entités concernées.

**L'audit de suivi** a pour objectif de vérifier sur le terrain la réalisation des plans d'action définis en réponse aux recommandations issues des audits précédents sur un même thème et d'en apprécier l'efficacité.

**L'audit de conseil** est destiné à assister le management dans ses prises de décision en apportant un regard externe sur un thème particulier. Un audit de conseil peut évaluer les pratiques par rapport à l'état de l'art dans un domaine, afin de contribuer à la réflexion des opérationnels et leur apporter des éléments de comparaison.

**L'audit de culture de sûreté ou de sécurité** concerne un centre ou une direction opérationnelle du CEA. Il est destiné à aider les directions à identifier des axes d'amélioration et des points forts pouvant être intégrés dans leur politique de sûreté ou de sécurité.



En 2023, l'IGN a accueilli un nouvel auditeur, dont l'expérience et les compétences viendront enrichir celles de l'équipe en place. Comme l'ensemble de l'équipe, cet auditeur a suivi une formation à la conduite de l'audit délivrée par l'Institut français de l'audit et du contrôle internes (IFACI).

Le programme d'audit défini et présenté à la direction générale en décembre 2022 a été entièrement lancé au cours de l'année 2023. Trois audits se termineront au premier trimestre de l'année 2024. L'IGN n'a pas réalisé d'inspection réactive en 2023. Les critères de hiérarchisation des priorités établis en 2021 et désormais intégrés dans les pratiques ont conduit à limiter le nombre de recommandations aux seules exigences d'amélioration à court terme, les autres observations de l'IGN étant qualifiées de pistes de progrès que les entités auditées, porteuses du risque, ont le choix de suivre ou pas, en fonction de la gestion de leurs priorités. Les rapports d'audit sont courts et se concentrent sur les informations à portée générale ou nécessitant une action des directions. En application du principe de subsidiarité qui est cohérent avec l'objectif global du CEA de simplification des processus, l'IGN traite directement avec les entités auditées des problèmes qui peuvent être résolus localement.

Le lancement des audits donne systématiquement lieu à une réunion avec des représentants des directions auditées pour présenter le périmètre, les objectifs et les conditions d'exécution des audits en tenant compte du plan de charge des unités concernées. Ces réunions volontairement courtes sont particulièrement appréciées par les audités et permettent de réaffirmer le souci de l'IGN de situer son action dans une démarche de partenariat pour progresser collectivement.

Les conditions de restitution des audits ont été élargies pour un meilleur partage. Les rapports d'audit sont présentés en comité de sécurité et de sûreté nucléaire (CSSN) du CEA ou en réunion dédiée lorsque leur portée ne concerne pas l'ensemble du CEA. Ils sont également présentés dans les différents réseaux relatifs à la sécurité et à la sûreté. Les audits font l'objet d'une synthèse publiée sur le site intranet de l'IGN. Les bonnes pratiques relevées lors des audits sont aussi rapportées par l'IGN et mises à la disposition d'un large public.

Enfin, l'IGN poursuit les échanges avec les inspections générales des autres exploitants

nucléaires dans le cadre de rencontres régulières ou de missions conjointes. Ainsi, les inspecteurs d'Orano et du CEA se sont réunis en septembre 2023 sur le site Orano de La Hague pour confronter leurs pratiques, partager leurs expériences et échanger sur les enjeux de sûreté. Une inspection conjointe Orano et CEA axée sur la sécurité et la radioprotection a également été menée sur le site Orano du Tricastin. Par ailleurs, l'IGN poursuit sa collaboration avec Framatome dans le domaine des audits de culture de sûreté. Ainsi, un inspecteur de l'IGN a été invité en 2023 à participer à l'évaluation de la culture de sûreté de l'usine de Meylan. Ces échanges enrichissent notre réflexion interne. Ils sont l'occasion de s'interroger sur l'efficacité de notre dispositif et de tester des pratiques nouvelles.



**Inspéctions générales d'Orano et du CEA à La Hague**  
Crédit : Orano

## LA MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE

Les incendies, qu'ils soient d'origine interne à l'installation ou externe, sont des initiateurs possibles d'accidents majeurs. Les incendies survenant chaque année sur des sites industriels ou de recherche, rappellent que ce risque nécessite une vigilance permanente. Au CEA, le dernier incendie est survenu en 2022 dans des locaux de la cantine du centre de Marcoule. La maîtrise du risque incendie doit par conséquent rester une préoccupation constante de tous pour éviter qu'un feu ne conduise à des conséquences inacceptables pour les salariés, les personnes du public et l'environnement ainsi qu'à l'indisponibilité ou à la destruction des outils de recherche du CEA. Cette maîtrise repose sur des dispositions de conception et d'ex-

ploitation des installations, qui intègrent des mesures de prévention et de détection, auxquelles s'ajoutent des dispositions d'intervention propres au CEA et qui pourraient être complétées par des renforts extérieurs en cas de nécessité.

Depuis 2021, l'IGN réalise des audits dans tous les centres du CEA pour examiner l'efficacité de ces dispositions. Après les centres de Marcoule, de Paris-Saclay et de Valduc en 2021, puis de Cadarache en 2022, c'est le centre du Ripault qui a été audité en 2023 ainsi qu'à nouveau les centres de Marcoule et de Cadarache. **L'IGN constate que tous les centres audités ont défini des dispositions de prévention, de détection et d'intervention**





**satisfaisantes. Ces dispositions sont connues et généralement correctement mises en œuvre. Des compléments ou des renforcements sont toutefois recommandés dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue. Ainsi, l'IGN relève trois grands domaines d'amélioration : la gestion des charges calorifiques, la maintenance des matériels importants dans la lutte contre l'incendie et la formation du personnel.**

Des efforts visibles ont été réalisés pour limiter les charges calorifiques dans la plupart des locaux des installations. Des progrès restent toutefois attendus dans les entreposages de matériels ou de déchets. De plus, quand des situations à risque sont détectées par le chef d'installation, les actions correctives identifiées doivent être mises en œuvre dans des délais courts. En ce qui concerne l'outil numérique de gestion des charges calorifiques, Calorie, qui a fait l'objet d'évolutions successives donnant lieu à plusieurs bases de référence, il convient désormais de mettre à disposition des installations une seule version commune et actualisée.

En ce qui concerne les matériels et équipements concourant à la lutte contre l'incendie, il convient de vérifier régulièrement qu'ils sont toujours opérationnels, en particulier après des travaux, des contrôles ou des opérations de maintenance. Des événements significatifs montrent qu'il arrive que certains détecteurs d'incendie peuvent ne pas fonctionner jusqu'à plusieurs semaines de suite, par erreur ou par manque de coordination entre les différents intervenants, et sans que des mesures compensatoires soient mises en place. Cette observation vaut aussi pour les portes coupe-feu ou les systèmes d'extinction automatiques. Par conséquent, il importe de vérifier que les opérateurs aient bien conscience qu'ils interviennent sur des éléments contribuant à la maîtrise du risque incendie et d'améliorer la surveillance des activités sous-traitées.

En ce qui concerne la formation, les points de vigilance portent, selon les centres, sur :

- la traçabilité et le retour d'expérience liés aux entraînements de la formation locale de sécurité (FLS) de façon à identifier les points à améliorer et à adapter le programme d'entraînement en termes d'objectifs ou de fréquence ;
- la traçabilité de la participation de l'équipe locale de premiers secours (ELPS) aux exercices pour s'assurer de la formation de chacun ;
- la vérification de la formation régulière des prestataires dont les missions les conduiraient à mettre en œuvre les extincteurs dans les locaux où ils interviennent ;
- l'interaction entre les équipes de la FLS et les équipes d'exploitation à l'arrivée des équipes d'intervention sur le terrain.

Ces points de vigilance sont variables d'un centre à l'autre et peuvent même être des points forts chez certains. Ce constat rappelle l'importance de la transmission des bonnes pratiques entre centres et l'intérêt de renforcer la coordination nationale dans ce domaine.

Ces différents audits ont également été l'occasion d'interroger la capacité de surveillance et d'intervention en cas de feu de forêt dont l'été 2022 a rappelé la dangerosité. L'IGN constate que les centres audités en 2023 ont pris en compte ce risque. Toutefois, la préparation et la capacité d'intervention spécifique à ce type de feu ainsi que la connaissance mutuelle que le CEA et les services départementaux d'incendie et de secours ont de l'intérieur des centres et de leur environnement forestier sont à approfondir. Au regard des évolutions du climat engendrant une augmentation du risque de feux d'espace naturel et du retour d'expérience du centre du Cesta en 2022, **l'IGN recommande que le CEA mène une réflexion globale sur la sensibilité des centres face aux risques de feux de forêt et assure l'accompagnement des centres concernés dans la définition de mesures de prévention et de protection.**



Exercice incendie  
à Saclay  
Crédit : C. Dupont / CEA



## LA RADIOPROTECTION DES TRAVAILLEURS DANS LE CADRE DES OPÉRATIONS RÉALISÉES PAR UNE ENTREPRISE EXTÉRIURE

L'exploitation des installations du CEA est dans un certain nombre de cas confiée à une entreprise extérieure. Un enjeu majeur est alors de concilier, d'une part, les principes de sécurité du travail fondés sur une répartition des responsabilités entre les entreprises extérieures en leur qualité d'employeur et le CEA, entreprise utilisatrice au titre de la coordination des mesures de prévention et, d'autre part, les exigences en sûreté fondées sur une responsabilité unique incombant à l'exploitant nucléaire CEA qui doit, dans ce cadre, assurer la surveillance des activités réalisées par des entreprises extérieures.

Il convient alors de vérifier que les responsabilités de chacun sont clairement définies et que leur déclinaison opérationnelle est comprise de façon identique par le CEA et par l'entreprise extérieure.

Le référentiel de radioprotection est complexe et en évolution depuis 2018. Il découle de quatre codes (travail, santé publique, environnement et défense) applicables en fonction du bénéficiaire de la radioprotection (travailleur, public, environnement) ou du responsable des actions de radioprotection (employeur, entreprise utilisatrice ou exploitant). Dans ce contexte, l'IGN a conduit un audit visant à apprécier les usages actuels, à dégager les bonnes pratiques, à examiner la pertinence des exigences imposées par le CEA et à identifier les processus pouvant faire l'objet d'une harmonisation ou d'une simplification. L'audit a porté uniquement sur l'application des mesures de radioprotection des travailleurs et n'a pas examiné l'application des mesures visant la radioprotection de l'environnement. Il a concerné les activités d'assainissement et de démantèlement, confiées à des entreprises extérieures et conduites dans les installations où le CEA conserve les responsabilités d'entreprise utilisatrice ainsi que les attributions particulières de gestion des interférences et de coordination des mesures de prévention.

**L'IGN considère que les responsabilités respectives du CEA et des entreprises extérieures sont globalement correctement définies dans des documents génériques puis déclinées dans des documents plus opérationnels. L'IGN recommande toutefois d'améliorer la situation en termes d'organisation et de pratiques pour mieux gérer les interfaces avec les entreprises extérieures.**

Les règles générales applicables en matière de radioprotection au CEA sont communes à tous les centres. Elles sont consignées dans des instructions du référentiel de sécurité et de sûreté nucléaire (RSSN) et, sauf exception, une déclinaison locale n'est pas nécessaire. Or, l'IGN relève que la déclinaison locale du référentiel



Chantier école  
de l'INSTN  
Crédit : L. Godart / CEA



Chantier école de l'INSTN  
Crédit : L. Godart / CEA

national est une pratique qui persiste et conduit à un référentiel foisonnant difficilement maîtrisable pour le CEA et difficilement compréhensible pour les salariés des entreprises extérieures qui peuvent être amenés à intervenir sur différents centres du CEA. **Aussi, l'IGN recommande de procéder à une revue du référentiel relatif à la radioprotection des travailleurs ainsi que des documents contractuels afin d'identifier et de supprimer les exigences caduques ou celles relevant des prérogatives de l'entreprise extérieure, en tant qu'employeur.**

Le référentiel interne national en matière de prévention en général et de radioprotection en particulier a été modifié de façon significative pour suivre les évolutions réglementaires. L'IGN constate que l'adhésion de tous aux objectifs et aux modalités des nouvelles pratiques n'est pas acquise à ce jour. **C'est pourquoi l'IGN recommande d'accompagner chaque modification structurelle en matière de sécurité d'actions de conduite du changement aux niveaux national et local et de déployer de manière concomitante les outils numériques.**

Le code du travail adopte dorénavant pour la radioprotection l'approche globale de la prévention basée sur les neuf principes généraux de prévention, sans toutefois renier les principes fondateurs de la radioprotection (justification, optimisation, limitation). Cette évolution pourrait trouver un écho dans l'organisation de la prévention au CEA en

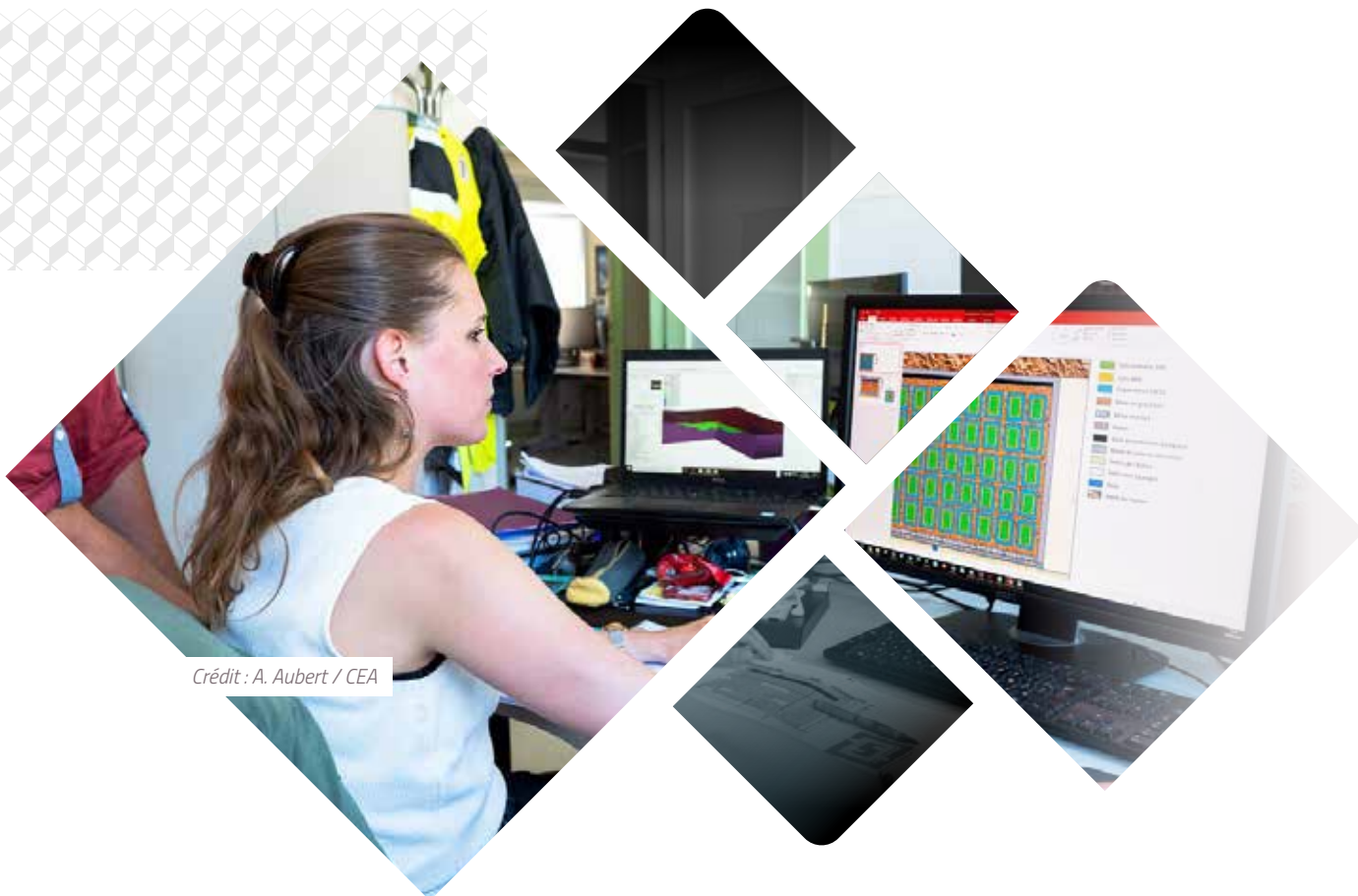
favorisant les échanges et la synergie des actions entre préventeurs des risques conventionnels et radioprotectionnistes. Cela permettrait une approche plus globale des risques au poste de travail, particulièrement utile dans le domaine de l'assainissement et du démantèlement où d'autres sources de danger, comme l'amiante, doivent être prises en compte.

S'agissant des relations avec les entreprises extérieures, l'IGN recommande :

- de décliner opérationnellement les attendus des principes généraux d'équité<sup>1</sup> et d'équivalence<sup>2</sup> pour permettre d'en vérifier la déclinaison concrète et l'application dans les chantiers ;
- de mieux encadrer, d'une part le traitement par le CEA des données de dosimétrie opérationnelle des salariés des entreprises extérieures et, d'autre part, le prêt par le CEA des matériels et des équipements de protection ;
- d'adapter la surveillance de l'exécution des chantiers des entreprises, ayant fait l'objet d'une acceptation dans le cadre des travaux de la commission d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif et du démantèlement nucléaire (CAEAR) afin de prendre en compte la reconnaissance professionnelle délivrée par la commission.

1. À métier équivalent, la répartition des doses individuelles doit être équitable de façon à minimiser les écarts dosimétriques entre les travailleurs.

2. Tous les travailleurs non CEA doivent bénéficier d'un niveau de protection radiologique au moins équivalent à celui mis en œuvre par le CEA pour ses travailleurs.



Crédit : A. Aubert / CEA

## LA DIFFUSION ET L'APPROPRIATION DU RETOUR D'EXPÉRIENCE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Le retour d'expérience (REX) est un processus continu d'apprentissage d'un organisme mis en œuvre pour tirer les enseignements, positifs ou négatifs, des opérations réalisées. Il permet d'apprendre de ses réussites et de ses erreurs. Le REX est une obligation réglementaire pour tout exploitant nucléaire. Il est également promu par tout système de management par la qualité et est une composante essentielle de la culture de sûreté.

Le retour d'expérience tiré de l'analyse des événements significatifs ou intéressant la sûreté est un pilier de la démarche de prévention du CEA. Des retours d'expérience sont présentés en CSSN. Des fiches REX sont diffusées par la DSSN vers les acteurs de la sûreté nucléaire des centres et des directions opérationnelles. Malgré cela, il arrive que des incidents se reproduisent quasiment à l'identique sur différents sites voire sur les mêmes sites à quelques années d'intervalle. C'est pourquoi le renforcement du REX fait partie des objectifs du contrat d'objectifs et de performance du CEA. Dans ce cadre, la diffusion du REX, en profondeur et au-delà des acteurs de la filière sûreté nucléaire, constitue un axe d'amélioration du plan quadriennal sécurité 2022-2025 du CEA.

L'audit de l'IGN mené en 2023 avait pour objectif principal d'évaluer la diffusion du retour d'expérience existant (sauf exception, limité aux événements significatifs), jusqu'aux acteurs de terrain, dans les installations et dans les services de soutien ou de support, ainsi que son appropriation par chaque acteur pour, in fine, contribuer à l'amélioration de la performance des activités nucléaires. La question de l'élargissement du REX aux écarts, notamment aux écarts potentiellement génériques, n'a pas été examinée au cours de cet audit. **L'évaluation de l'IGN a plus particulièrement porté sur la mise en œuvre du processus de retour d'expérience dont la formalisation a été identifiée comme un axe de progrès en réponse à un risque majeur de la cartographie des risques du CEA.** Quatre sujets techniques ont été retenus pour conduire l'analyse sur des cas réels : les départs de feu, les inhibitions ou pertes de remontées d'alarme, les fuites d'eau et les pertes d'alimentation électrique.

En matière d'organisation et de fonctionnement, l'IGN note qu'il existe une hétérogénéité entre centres, mais aussi entre installations d'un même centre. Cette hétérogénéité n'est pas gênante en soi. Cependant, l'IGN constate que, là où l'organisation du REX est structurée en un réseau



local déployé à tous les échelons (direction et installations) en identifiant bien les acteurs et leur rôle, le REX fonctionne bien. Ailleurs, l'efficacité du REX est variable et souvent moindre, car reposant principalement sur l'implication des acteurs dont le rôle n'est pas toujours défini et dont la charge de travail ne permet parfois de consacrer que très peu de temps à ce domaine. **Aussi, l'IGN recommande d'améliorer la structuration du réseau REX localement et de désigner formellement des correspondants dans les installations** qui n'en disposent pas actuellement en leur assignant des tâches précises comme c'est par exemple le cas dans le domaine des facteurs organisationnels et humains (FOH) souvent cité comme un réseau par lequel le REX transite efficacement.

En matière d'information, l'IGN constate que le flux d'information est très important, mais que les critères de pertinence (disposer du REX utile) et d'opportunité (en disposer en temps utile) ne sont pas toujours remplis, malgré l'investissement indéniable des acteurs. La DSSN en général et la DES dans les domaines des réexamens de sûreté et de l'assainissement-démantèlement, ont constitué un important patrimoine d'informations et d'analyses d'événements potentiellement utiles en matière de retour d'expérience, accessible sur les réseaux informatiques du CEA. Un outil essentiel est le fichier central de l'expérience (FCE) qui rassemble les déclarations et les comptes rendus d'événements significatifs (CRES), en diffusion « ordinaire ». Au moment de l'audit, il existait plus de 3 400 événements répertoriés dans cet outil. Chaque CRES comprend un paragraphe dédié aux actions de retour d'expérience. Doivent y figurer les actions qu'il convient de faire dans l'installation concernée par l'événement et l'extension possible à d'autres installations ou d'autres centres dans le cas d'un événement potentiellement générique.

L'IGN constate que les équipes d'exploitation consultent peu le FCE et reçoivent préférentiellement les informations relatives au REX via leur direction ou par le biais de réseaux thématiques ou

métiers qui véhiculent des alertes. Les acteurs de terrain estiment que le FCE est utile mais peu utilisable au titre du REX. Les principaux freins à son utilisation sont la méconnaissance de l'outil, les difficultés d'accès, les limites techniques de l'application qui ne permettent pas de faire de recherche plein texte dans les CRES enregistrés, le manque d'informations détaillées dans les CRES pour vérifier la transposition du REX à sa propre installation, le manque de temps pour effectuer une recherche dont le résultat est incertain.

**Aussi, l'IGN recommande de profiter de la rénovation prévue du FCE pour doter le CEA d'un outil moderne de traitement automatique du langage et d'un moteur de recherche qui facilitent la recherche textuelle, la mise en forme des informations et leur exploitation par les opérationnels.** En outre, l'IGN relève que les réflexions en cours, concernant l'amélioration de la rédaction des CRES, devraient contribuer à améliorer le contenu du paragraphe relatif au REX de manière à le rendre plus facilement exploitable par les acteurs de terrain.

L'IGN note également qu'à l'exception d'un centre, le système de management par la qualité ne vient pas ou très peu en appui du REX. Or le processus qualité constitue un bon cadre de référence pour la formalisation des exigences, la traçabilité et le suivi des actions de contrôle. **L'IGN recommande donc d'intégrer le REX au système de management par la qualité, en particulier pour en évaluer l'efficacité a minima lors des revues de direction.**

Enfin, l'IGN souligne l'existence de bonnes pratiques telles que le fait d'associer plus étroitement les services de soutien techniques et les entités chargées de la maintenance aux aspects potentiellement commun du REX des installations et quelques initiatives d'exploitation du REX « positif » qu'il conviendrait d'encourager et d'étendre, car le domaine des FOH nous le rappelle, l'organisation et l'humain sont des leviers de performance plus que de défaillance.



Crédit : Marcoule

## LA MAÎTRISE DE LA SÉCURITÉ ET DE LA RADIOPROTECTION DANS L'INSTALLATION N° 32 DU SITE DU TRICASTIN

L'inspection générale d'Orano et l'IGN ont mené un audit conjoint sur le site du Tricastin d'Orano Chimie Enrichissement (Orano CE). Son objectif était d'évaluer la maîtrise de la sécurité et de la radioprotection au sein de l'installation n°32, exploitée par le CEA. **Il ressort de l'audit que la maîtrise des risques conventionnels et radiologiques observée sur le terrain est globalement satisfaisante.** L'équipe d'exploitation du CEA fait preuve d'implication sur les sujets de sécurité et de radioprotection. En témoignent notamment sa présence sur le terrain, ainsi que sa volonté de renforcer les échanges avec le référent sûreté Orano du site. Les inspecteurs ont relevé comme un point fort la réunion journalière de gestion de la coactivité, qui permet, d'une part, de suivre et de coordonner les différentes interventions en cours, d'autre part, de s'assurer qu'elles font l'objet d'un plan de prévention, d'une analyse de risques et d'une autorisation d'intervention à jour. La gestion par l'installation n°32 des autorisations de prêt de matériel soumis à habilitation ou à autorisation, ainsi

que des consignations a également été jugée robuste. L'équipe d'exploitation a par ailleurs mené une campagne de traitement des déchets « historiques » qui a permis d'en évacuer une très grande partie vers les filières dédiées.

Des pistes d'amélioration ont également été identifiées. En tout premier lieu, Orano CE et le CEA doivent clarifier la répartition des rôles et des responsabilités entre le CEA (employeur, entreprise utilisatrice) et Orano CE (employeur, entreprise extérieure, exploitant nucléaire), identifier l'ensemble des interfaces en matière de sûreté, de sécurité et de radioprotection et préciser les exigences, le référentiel applicable et les contrôles associés, notamment dans le cadre de la gestion des modifications et des écarts. En outre, le soutien et la surveillance de l'installation par le CEA et par Orano CE, chacun dans son domaine de responsabilité, doivent être renforcés. Enfin, le CEA devra renforcer la rigueur dans la gestion opérationnelle des déchets et améliorer la maîtrise des risques chimiques.



Audit conjoint Orano-Cea

Crédit : IGN

## LA PERFORMANCE DES RÉSEAUX DE CORRESPONDANTS NÉCESSAIRES AU BON FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS

Dans de nombreux domaines liés à la sûreté et à la sécurité, les opérations sont effectuées, dans les installations, par des « correspondants » : correspondant déchets, transports, équipements sous pression, gestion des sources de rayonnement, environnement, ... Ces correspondants travaillent en réseaux plus ou moins étoffés avec des référents dans leur domaine. Certains de ces réseaux de correspondants, qui sont placés au niveau des installations, complètent les réseaux de compétence pilotés par la DSSN (pôles de compétence, ingénieurs sécurité d'établissement, club des animateurs REX) ou s'appuient sur eux.

L'IGN s'est intéressée aux réseaux des personnes qui concourent à l'exploitation quotidienne des installations dans le domaine de la sécurité et de la sûreté nucléaire. L'audit a porté sur six installations variées en activités et en taille, dans deux centres différents. Les réseaux étant très nombreux (une vingtaine), l'IGN a choisi d'en étudier quatre, représentatifs des structures des réseaux existants : le réseau des correspondants transport en installation, le réseau des correspondants formation, le réseau des correspondants vérifications réglementaires périodiques (VRP) et le réseau des relais facteurs organisationnels et humains (FOH).

Pour analyser la performance de ces réseaux, l'IGN a retenu quatre critères :

- l'efficacité ou le fait que les missions dévolues aux correspondants sont correctement remplies ;
- l'efficience ou le fait que ces missions sont remplies au moindre coût global pour le CEA en ressources humaines et financières ;
- la résilience ou le fait que ces missions sont toujours remplies lorsqu'un membre du réseau est temporairement indisponible (congé, délai suivant une mutation...);
- la continuité ou la facilité d'intégration des nouveaux membres dans les réseaux (aussi bien pour le recrutement des membres du réseau que pour la formation des nouveaux arrivants).

L'IGN constate que la simple existence d'un réseau facilite d'emblée la réalisation par les correspondants des missions qui leur sont confiées et cela pour les quatre critères étudiés. En outre, un certain nombre de bonnes pratiques, plus ou moins déployées en fonction de la maturité ou de la structuration du réseau, influe sur la performance :

- la mutualisation des travaux à un niveau où chaque correspondant est aguerri dans ses missions ;
- la réunion au moins annuelle des correspondants et des référents du réseau ;
- la remontée et le traitement en commun des difficultés liées aux missions des correspondants ;
- la co-construction des règles de travail du réseau, y compris le référentiel documentaire des correspondants.

Malgré une contribution importante au fonctionnement des installations, l'IGN note qu'aucun des réseaux étudiés ne présente d'organisation établie ni de suivi spécifique, comprenant des objectifs mais également des ressources allouées spécifiquement pour son fonctionnement. Si une certaine souplesse est nécessaire pour tenir compte des spécificités locales, la structuration d'un réseau et un pilotage minimal à un niveau supérieur sont nécessaires pour garantir l'efficacité du réseau, son efficience, sa résilience et la continuité de son action. Ainsi, en cas de défaillance d'un membre de ces réseaux essentiels (correspondant en installation ou référent dans le domaine), les conséquences sur la performance des installations ne peuvent pas être anticipées et les conséquences traitées efficacement. **Aussi, l'IGN recommande que les réseaux essentiels au bon fonctionnement des installations soient identifiés, que des garanties de fonctionnement leur soient apportées et que les référents soient nommés pour leur mission d'animation de réseau.**



Audit de culture de sécurité à Grenoble  
Crédit : IGN



## LES AUDITS DE CULTURE DE SÛRETÉ OU DE SÉCURITÉ

L'IGN mène depuis 2021 des audits de culture de sécurité (ACS) sur l'ensemble des centres du CEA. L'objectif de ce type d'audit est d'apprécier la culture de sûreté ou de sécurité de l'entité évaluée, estimée à partir des traits et attributs d'une culture de sûreté saine, définis par l'association mondiale des exploitants nucléaires (WANO), étendus au domaine de la sécurité. Les membres de l'équipe d'évaluation expriment leur intime conviction sur la manière dont ces traits et attributs sont pris en compte lors d'entretiens, d'observations de terrain, observations lors de réunions ou de rituels de sécurité (« pré job » ou « post job » briefings, minutes de sécurité...) et éventuellement d'analyses de documents.

L'audit de culture de sûreté ou de sécurité s'adresse à un centre. Il est destiné à livrer à son directeur une appréciation de l'état général, à un moment donné, de la culture de sécurité qui prévaut dans les services et les installations.

L'audit est conduit par une équipe extérieure au centre qui, durant plusieurs jours, visite les installations et s'entretient avec un panel de salariés représentatif des différentes activités du centre. À l'issue, les auditeurs formulent les principaux problèmes soulevés et les points forts révélés. Ainsi mis en lumière et synthétisés, accompagnés de propositions et suggestions, ces éléments constituent une appréciation générale que le directeur pourra exploiter, à sa convenance, pour élaborer sa politique de sûreté ou de sécurité et améliorer les points perfectibles éventuellement mis en évidence.

L'équipe d'auditeurs, pilotée par l'IGN, est constituée de tous les inspecteurs de l'IGN accompagnés d'auditeurs extérieurs. Les auditeurs extérieurs à l'IGN sont des salariés des autres centres et directions du CEA, ou d'industriels partenaires. Ils occupent des fonctions variées dans les différents

domaines de la sécurité. Leur participation enrichit, par leur expérience, l'équipe d'audit tout en favorisant l'homogénéité de la culture de sécurité entre les différents centres du CEA. Ce vivier d'auditeurs est désormais constitué et entre en phase de renouvellement régulier pour conserver la richesse de la diversité des profils et des expériences et favoriser la diffusion, par les auditeurs extérieurs, de la culture de sécurité et de nombreuses bonnes pratiques observées à l'occasion de ces audits.

En 2023, l'IGN a réalisé deux audits de culture de sécurité, le premier en avril sur le centre de Valduc et le deuxième en octobre sur le centre de Grenoble et au sein des installations de la direction de la recherche technologique (DRT) implantées sur ce site.

Fort de l'expérience des six ACS déjà réalisés, l'IGN a pu tirer cette année un retour d'expérience global en vue d'améliorer cette démarche et de proposer ainsi aux directions auditées un outil d'évaluation plus pertinent et plus efficient.

En ce qui concerne la méthode, l'IGN constate que, après une période d'ajustement pour faciliter son déploiement, l'outil est aujourd'hui en bonne adéquation avec les spécificités du CEA et sait tenir compte de la diversité des installations dans son évaluation des problèmes et ses propositions d'amélioration de la culture de sécurité.

En ce qui concerne les résultats, plusieurs directions auditées ont fait part d'un retour d'expérience quelques mois après l'audit, indiquant que l'ACS avait permis d'identifier, de confirmer et de quantifier des difficultés. Elles réaffirment la pertinence des propositions ou suggestions proposées qui viennent conforter les plans d'action engagés. Enfin, les auditeurs extérieurs qui contribuent à la construction puis à la diffusion de la culture de sécurité ont indiqué s'enrichir d'une expérience de problèmes ou de bonnes pratiques éventuellement transposables dans leurs centres.



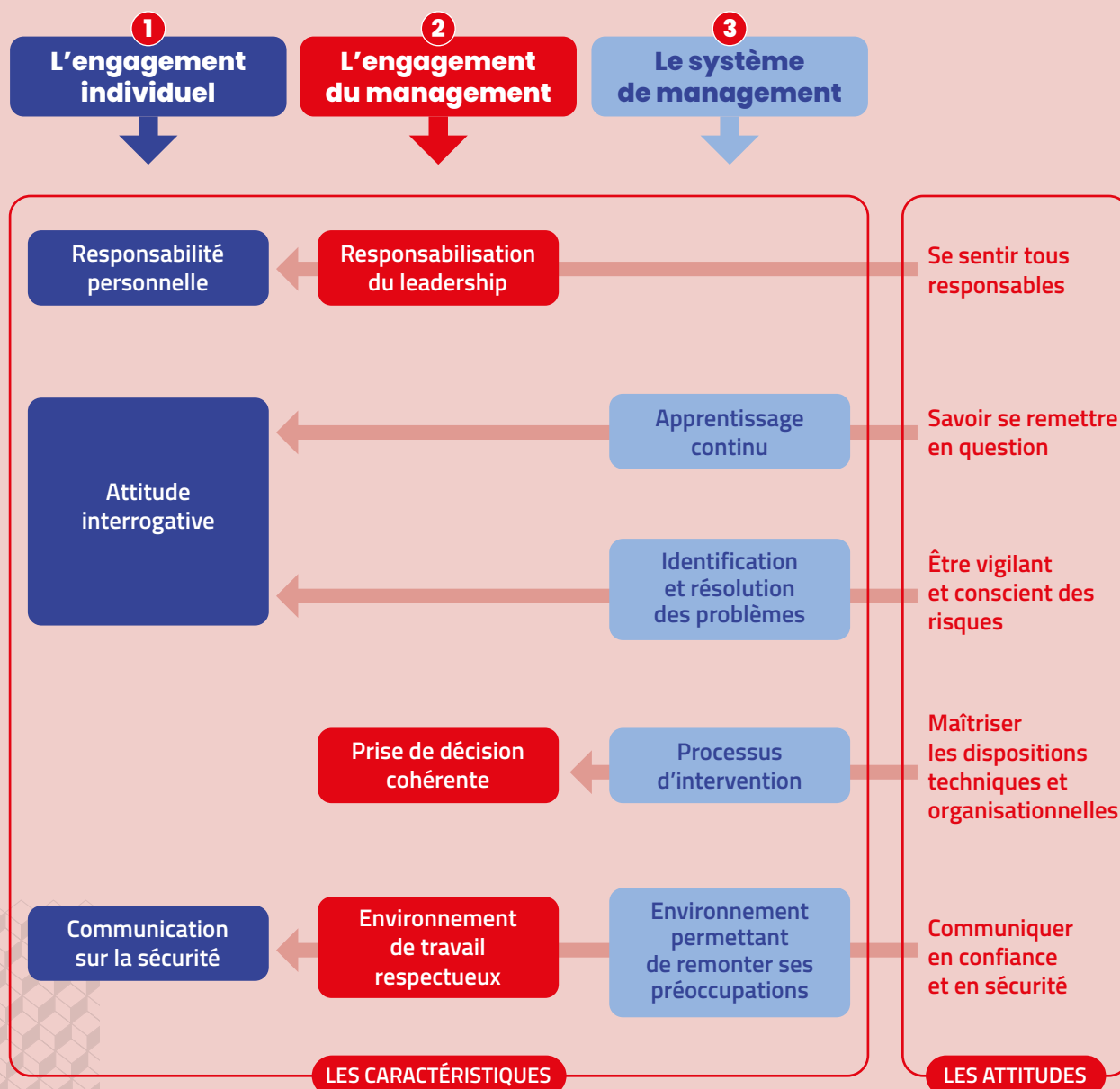
Audit de culture de sécurité à Grenoble  
Crédit : IGN

## COMMENT DÉFINIR ET ÉVALUER LA CULTURE DE SÛRETÉ OU LA CULTURE DE SÉCURITÉ ?

La culture de sûreté est définie par l'AIEA comme l'ensemble des caractéristiques et des attitudes qui, dans les organismes et chez les personnes, font que les questions relatives à la protection et à la sûreté bénéficient, en tant que priorité absolue, de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance.

La culture de sécurité est l'extension de la culture de sûreté à toutes les composantes de la sécurité dans toute installation comportant des risques.

WANO, association mondiale d'exploitants d'installations nucléaires, propose une méthode, adoptée par le CEA et mise en œuvre par l'IGN, qui s'intéresse à la fois aux personnes et aux organisations et propose d'analyser la culture de sûreté selon une grille qui comporte dix caractéristiques classées selon trois grandes catégories :



## TRAVAILLEZ BIEN PROTÉGÉ

### BONNES PRATIQUES

Prendre le temps de lire la signalétique à l'entrée d'un local.



Respecter la signalétique avant de pénétrer dans un local.



## LES AUDITS RELATIFS À LA SÉCURITÉ AU POSTE DE TRAVAIL

L'IGN a également mené trois audits spécifiques dans le domaine de la sécurité qui ont concerné des laboratoires de recherche confrontés à des risques non nucléaires (risques chimiques, risques liés à l'utilisation de lasers, ...).

Il ressort de ces audits des enseignements qui peuvent cependant se révéler utiles pour l'amélioration des performances de la sûreté nucléaire ou des constats communs aux deux domaines de la sécurité et de la sûreté nucléaire qui peuvent ainsi s'enrichir mutuellement, ce qui témoigne de l'intérêt de **construire une culture commune face aux risques indépendamment de leur origine et de promouvoir une démarche intégrée en développant les actions transverses qui associent sûreté nucléaire, radioprotection et sécurité conventionnelle.**

Parmi les sujets communs à ces domaines, l'IGN retient :

- l'intérêt de disposer d'une formulation claire de la répartition des responsabilités et d'un référentiel de sécurité commun, dès lors qu'il existe des interfaces entre des partenaires ou des relations entre exploitant et prestataires ;
- la nécessité de disposer d'une documentation opérationnelle directement utilisable avec des consignes claires ;
- des difficultés d'exécution des contrôles au sein des installations en vue de la surveillance générale des locaux et la détection d'anomalies, à cause de problèmes d'organisation, de formation ou de ressources ;
- l'absence de vérification de la diffusion du retour d'expérience jusqu'aux opérateurs de terrain, sous une forme précisant clairement les dispositions à prendre au titre de ce retour d'expérience.



## LE CONTRÔLE DE LA GESTION DES MODIFICATIONS NOTABLES

La décision n°2017-DC-0616 de l'ASN relative aux modifications notables définit les exigences applicables à la gestion des modifications notables des INB, notamment les modalités de contrôle interne que doivent mettre en œuvre les exploitants. Au CEA, ces modalités nécessitent un contrôle de second niveau. Celui-ci a été confié à l'IGN. À cette fin, l'IGN procède à un examen périodique, par sondage, du processus de vérification mis en œuvre par les centres.

Le contrôle réalisé en 2023 par l'IGN a porté sur 13 dossiers, soit 22 % des dossiers de demande de modification notable traités par les centres de Cadarache, de Marcoule et de Paris-Saclay en 2022. Les dossiers de demande de modification notable, les vérifications de ces dossiers effectuées par la cellule de sûreté du centre et les déclarations à l'ASN ont été examinés. L'IGN a vérifié que les pratiques en vigueur sont conformes à la réglementation applicable et aux règles internes. Les points suivants ont été examinés : prise en compte du cumul des modifications, identification des exigences définies afférentes aux activités

importantes pour la protection des intérêts (AIP), moyens budgétaires et humains de réalisation de la modification notable, indépendance de la vérification des dossiers par la cellule au titre des articles 1.2.10 et 1.2.11 de la décision ASN 2017-DC-0616, proportionnalité de la vérification aux enjeux de sûreté, concertation sur les délais entre le demandeur et le vérificateur, contrôle de la levée des réserves.

**L'IGN considère que tous les dossiers examinés sont conformes aux exigences réglementaires et que le processus de gestion des modifications notables est correctement maîtrisé.** L'IGN rappelle que cet environnement réglementaire, entré en vigueur au CEA en juillet 2019, a nécessité un important travail d'adaptation et de refonte du référentiel interne. La qualité du travail d'appropriation de la réglementation, déjà signalée dans les précédents rapports, est confirmée cette année encore, sur un échantillon plus large que les années précédentes puisque concernant en 2023 les trois centres nucléaires civils du CEA.



Audit de culture de sécurité à Valduc  
Crédit : IGN

## PLINIUS, UNE PLATEFORME EXPÉRIMENTALE UNIQUE POUR ÉTUDIER LES ACCIDENTS DE FUSION DE CŒUR

Le 22 mars 2023, les équipes du CEA de Cadarache ont réalisé un essai de stabilisation du corium par renouage sous eau, une première mondiale.

La plateforme Plinius (Platform for Improvement in Nuclear Industry and Utility Safety) est une plateforme expérimentale dédiée à la compréhension des accidents graves en réacteur nucléaire ou accidents de fusion du cœur. Elle permet en particulier d'étudier les propriétés du corium (mélange fondu de métaux et d'oxydes résultant de la fusion d'un cœur de réacteur) et les phénomènes physiques et chimiques susceptibles de se produire selon les scénarios accidentels.

L'installation permet de mettre en œuvre jusqu'à 90 kg de corium « prototypique » (contenant de l'uranium appauvri) porté à très haute température, dans différents dispositifs expérimentaux :

- l'enceinte VULCANO dédiée à l'étude de l'interaction du corium avec différents substrats ;
- le dispositif MERELAVA dédié à l'étude de l'interaction corium-béton lors de renouage sous eau ;
- le dispositif KROTOS dédié à l'étude de l'interaction du corium avec l'eau et en particulier au phénomène d'explosion vapeur ;
- le dispositif FUJISAN2 dédié à l'étude de la découpe de débris solides de corium ;
- le banc VITI dédié à la détermination des propriétés physico-chimiques des matériaux à très hautes températures.



Partie supérieure de MERELAVA  
Crédit : A. Aubert / CEA

La fusion du corium est réalisée à partir de mélanges de poudres :

- par réaction thermitique (réaction d'oxydo-réduction fortement exothermique) ;
- par chauffage par induction (la plateforme dispose pour cela d'un générateur d'induction de 400 kW) ;
- par couplage de ces deux moyens, notamment pour simuler la puissance résiduelle du corium ;
- par chauffage résistif.

Les expérimentations mettent en œuvre de nombreux moyens de mesures in situ, pour certains très innovants (radiographie dynamique, pyroréfectométrie...) et des analyses a posteriori des échantillons dans les laboratoires du CEA, à Cadarache ou à Marcoule.

En 2023, le service mesures et modélisation des transferts et des accidents graves de l'institut de recherche sur les systèmes nucléaires pour la production d'énergie bas carbone (IRESNE) de Cadarache a réalisé dans Plinius de nombreuses expérimentations, notamment :

- les deux derniers essais MERELAVA du programme ANR MIT3BAR portant sur le refroidissement du corium par injection d'eau par le haut. **Ces essais mettant en œuvre du corium oxyde-métal, avec simulation de la puissance résiduelle et ablation de béton, constituent une première mondiale.** La mise en œuvre d'une nouvelle section d'essai pour intégrer le chauffage inductif a nécessité plusieurs mois de



Dispositif KROTOS  
Crédit : A. Aubert / CEA



## L'exploitation de Plinius

Plinius est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à autorisation. Les activités qui y sont conduites, les procédés mis en œuvre et les risques associés (électrique, chimique, radiologique, atmosphère explosive, électromagnétique...) font de Plinius une installation complexe et en constante évolution. La plateforme peut en effet accueillir des expérimentations éphémères et les zonages radiologiques ou les zonages déchets des locaux hébergeant certains dispositifs d'essais sont revus en conséquence.

Une particularité de Plinius est que les bureaux du chef d'installation, de l'ingénieur sécurité, du SPR, de l'équipe d'exploitation et des expérimentateurs sont situés à distance de l'installation (par manque de place), ce qui rend plus délicat le suivi des activités, des interventions des entreprises extérieures et de la co-activité. L'anticipation et la planification de l'ensemble des activités et le respect de cette planification sont donc au cœur du processus d'exploitation de cette installation. Les réunions de co-activité hebdomadaires sont un moment d'échange entre tous les acteurs de l'installation (équipe d'exploitation, ingénieur sécurité, radioprotectionniste et équipe expérimentale) et sont essentielles à la prévention des risques. Elles sont l'occasion de vérifier que l'ensemble des démarches préalables de sécurité sont réalisées aussi bien pour les prestations confiées à des entreprises extérieures que pour les activités réalisées en interne.

Pour gérer cette plateforme, une équipe encadrée par le responsable d'exploitation a été constituée pour regrouper l'ensemble des activités d'exploitation et notamment la gestion des déchets, le suivi des opé-

rations de maintenance, des vérifications périodiques réglementaires et des travaux neufs ou de jouvence.

Une réflexion a été récemment initiée pour faire évoluer la gestion de la maintenance et des vérifications périodiques réglementaires. La démarche testée depuis fin 2022 consiste à concentrer sur quatre semaines réparties dans l'année les opérations de maintenance et vérifications périodiques réglementaires ayant un impact sur l'expérimentation. Ceci permet de regrouper les interventions et donc limiter les perturbations associées, d'améliorer la gestion de la co-activité et la planification des essais et d'optimiser la sollicitation des différents acteurs (sécurité, mainteneurs, équipe exploitation, SPR...). Fort de ce retour d'expérience positif, il a été décidé de pérenniser ce mode de fonctionnement.

Les expérimentations réalisées sur la plateforme génèrent des déchets nucléaires de très faible activité (TFA) et de faible à moyenne activité à vie courte (FMA-VC) en petites quantités. Les évolutions des spécifications de prise en charge et la diversité des déchets produits en quantités variables et parfois très limitées rendent parfois difficile la constitution de colis de déchets conformes. Le tri à la source des déchets nucléaires a récemment pu être déployé par l'équipe d'exploitation grâce à une implication forte de l'équipe expérimentale. En parallèle, un travail conséquent d'évacuation des déchets historiques de Plinius a été effectué au cours de ces deux dernières années et une gestion des déchets au fil de l'eau a été mise en place pour fluidifier les évacuations et éviter les engorgements.

préparation en 2022 avec, au passage, des difficultés techniques dues au caractère unique et nouveau du dispositif ;

- le dernier essai KROTOS du programme ANR ICE portant sur l'interaction corium-eau. Plusieurs kilogrammes de corium ont été fondus et portés à plus de 2500°C, puis « largués » dans l'eau, entraînant le phénomène d'explosion vapeur du fait de l'interaction entre le corium liquide en fusion et l'eau ;
- la clôture d'une campagne d'essais de découpe de débris de corium permettant la mesure des aérosols formés, dans le cadre d'un projet piloté par Onet Technologies et en partenariat avec l'IRSN, en support à l'assainissement et au démantèlement des réacteurs de Fukushima. Cette collaboration se poursuit par une suite de ce projet jusqu'en 2025 ;
- un grand nombre de campagnes de mesures des propriétés physico-chimiques des matériaux à très hautes températures sur le banc VITI, portant par exemple sur l'interaction UO<sub>2</sub>-B<sub>4</sub>C à plus de 2500°C

dans le cadre d'une collaboration franco-japonaise sur les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium.

**Tous ces essais ont pu être réalisés grâce à la coopération étroite entre les expérimentateurs et l'équipe d'exploitation (voir encadré) et le soutien des services du centre.**



Banc VITI  
Crédit : A. Aubert / CEA



# SUIVI DES DÉCISIONS



Installation UP1 à Marcoule  
Crédit : S. Le Couster / CEA

**Ce chapitre dresse le bilan, à fin 2023, de la prise en compte des décisions qui font suite aux recommandations de l'IGN et présente l'état d'avancement de deux plans d'action qui répondent à des points d'attention ou de fragilité relevés par l'IGN.**

## LE BILAN À FIN 2023

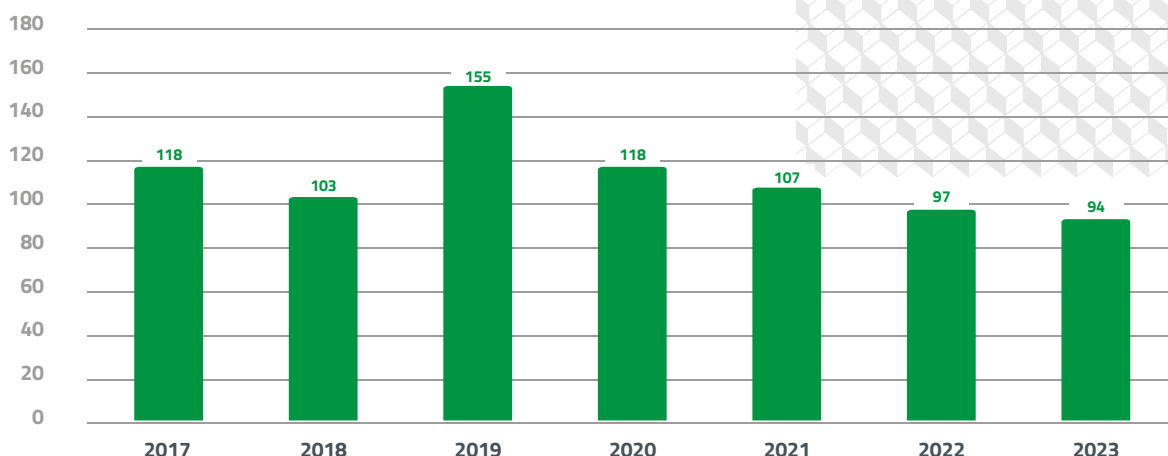
L'Administrateur général du CEA est le premier destinataire des recommandations des audits et des inspections de l'IGN. Il peut en retenir certaines pour application immédiate - c'est généralement le cas pour les inspections réactives - ou les soumettre à l'appréciation du comité de sécurité et de sûreté nucléaire (CSSN) du CEA pour une bonne appropriation. Lorsque les recommandations sont adoptées, elles deviennent des décisions à décliner par les unités sous forme de plans d'action soumis à l'IGN et tracés via des fiches de suivi.

Dans un souci de simplification, les rapports IGN sont dorénavant plus concis et pragmatiques. Les unités ont toutes fait part de leur satisfaction face à cette évolution lors de la construction du plan d'audit 2024. Les recommandations sont en nombre limité, précises, réalisables et rédigées avec le réalisme et le discernement qu'imposent la proportionnalité aux enjeux, les moyens disponibles et la gestion des priorités. Une recommandation devenue décision engage une direction pilote désignée pour produire, dans un délai maximum de trois mois, un plan d'action et le transmettre pour échange puis validation par

l'IGN. Le pilote du plan d'action a toute latitude pour proposer le plan d'action le plus pertinent au regard de ses contraintes et des activités en cours. L'IGN vérifie alors en concertation avec le pilote que le plan d'action permet bien d'atteindre les objectifs de la décision correspondante afin de traiter les causes des difficultés identifiées et que des jalons intermédiaires sont définis afin de permettre un suivi régulier.

**Chaque année l'IGN s'attache à établir et à commenter le bilan de réalisation des actions. Ce processus est le garant d'une démarche de progrès continu.** Depuis 2023, outre les directeurs délégués à la sûreté et à la sécurité des directions opérationnelles et des directions de centre qui sont les points d'entrée de l'IGN, de nombreuses unités ont désigné une personne responsable du suivi des décisions ce qui, d'un point de vue fonctionnel, est tout à fait satisfaisant. Des points de rencontre réguliers avec les directions les plus sollicitées ont été mis en place, au cours desquels l'avancement des plans d'action est systématiquement abordé. Lors de la constitution du plan d'audit de l'année à venir, ce point est également discuté avec les

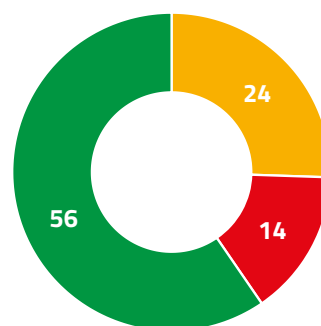
## Nombre de décisions actives au 31 décembre de l'année N



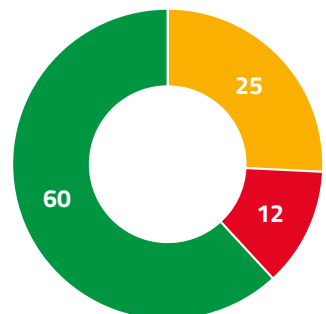
directeurs. De plus, et par décision du CSSN, chaque unité doit fournir annuellement à l'IGN, pour le 1er octobre, un état d'avancement de ses plans d'action. Un bilan annuel présenté en comité de pilotage des directeurs de centre et en CSSN en début de chaque année vient compléter ce dispositif de traçabilité de l'avancement des actions. Enfin, dans l'ensemble des contrats d'objectifs entre la direction générale du CEA et les directions opérationnelles, fonctionnelles ou de centre, il est spécifié que les recommandations de l'IGN doivent être considérées avec la plus grande attention pour tirer tous les enseignements des audits dans une logique d'amélioration continue qui suppose transparence, anticipation et rigueur.

Ainsi, depuis quelques années, via une rationalisation du nombre de recommandations par audit et par la mise en place de ce suivi partagé, le nombre de plans d'action actifs décroît régulièrement. Cependant, derrière cette embellie, il reste une difficulté à mobiliser l'ensemble des acteurs pour franchir la première étape de traitement d'une décision à savoir l'envoi d'un plan d'action dans le délai requis. Cela conduit à des plans d'action avec un statut « non traité » de l'année en cours (2023) ou précédente (2022) en nombre encore important (14). Le délai d'établissement des plans d'action est un paramètre pour lequel l'IGN maintiendra sa vigilance en 2024.

### 94 plans d'action actifs fin 2023



### 97 plans d'action actifs fin 2022



● En cours ● En retard ● Non traitée

### Notes :

Le statut des plans d'action est :

- **En cours :**

- quand le plan d'action est en construction dans le délai requis de trois mois ;
- quand le plan d'action a été reçu et que les actions sont en cours de déploiement en conformité avec les échéances validées ;

- **Non traité** quand le plan d'action n'est pas transmis à l'IGN dans les trois mois ;

- **En retard** quand le déroulement du plan d'action n'est pas conforme aux échéances validées ou que le report proposé est jugé excessif par l'IGN, après discussion avec l'unité concernée.

Nonobstant la stabilisation des plans d'action autour de 94 qui traduit un engagement des unités sur les actions en cours qui ont été soldées (en 2023, 61 plans d'action ont été soldés), il apparaît que les plans d'action non encore traités ou en retard représentent 40% des plans d'action actifs. Il conviendra en 2024 d'être vigilant quant à leur évolution.

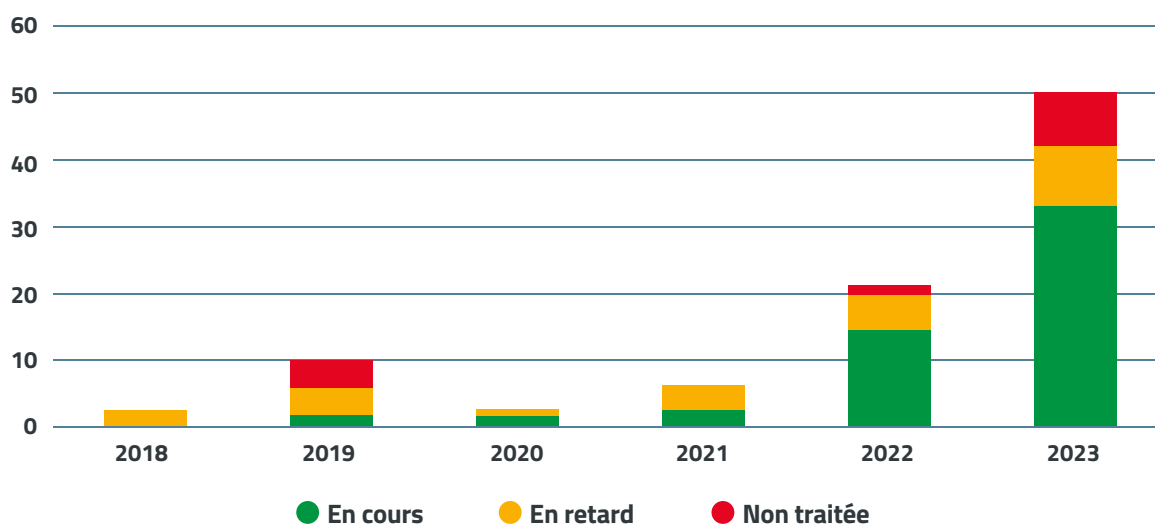
**La diminution de l'en-cours des plans d'action non soldés est significative depuis 2020 et s'est stabilisée en 2023.** L'en-cours est ainsi passé de 155 à 94 plans d'action actifs en cinq ans. Ce résultat est le fruit d'un engagement fort de l'IGN, d'un partenariat resserré avec les unités et d'un jalonnement plus dense pour accompagner les unités dans la définition des plans d'action ainsi que dans leur suivi dans le temps. Le plateau actuel de 94 plans d'action actifs au regard des audits réalisés doit pouvoir diminuer légèrement en 2024 pour tendre vers 80 en utilisant les quatre leviers suivants :

1. solder les plans d'action les plus anciens en concertation avec l'IGN (2018, 2019, 2020, 2021) ;

2. proposer systématiquement un plan d'action dans les trois mois suivant la diffusion de la fiche de suivi pour engager le processus général ;
3. sauf exception, veiller à ne pas trop élargir le périmètre des décisions du CSSN en dehors des unités auditées ;
4. intensifier le partenariat de suivi des plans d'action entre l'IGN et les unités.

L'objectif est de ne conserver dans un vivier actif que les plans d'action de l'année en cours et des deux années précédentes, soit 2022 et 2023 en 2024. Ce travail, qui concerne 25% des plans d'action « anciens » (22 sur 94), se poursuivra activement en 2024.

### Répartition des 94 plans d'action actifs par année d'émission



Ce graphe illustre le plan de charge par année et par statut de l'ensemble des plans d'action actifs. Dix plans d'action non traités relèvent des années 2022-2023 ce qui peut témoigner d'une difficulté pour les unités à fournir les plans d'action dans le délai de trois mois prescrit au moment de l'envoi des fiches de suivi.

**Il apparaît nécessaire en 2024 de porter l'effort sur les plans d'action relevant des décisions des audits des années 2022 et 2023 sans oublier de traiter les actions actives anciennes (22 décisions actives datant de la période 2018 - 2021).** Un audit de suivi

inscrit au plan d'audit 2024 de l'IGN et relatif à la conservation de la mémoire permettra de revenir sur l'ensemble des plans d'action de l'année 2019.

De nombreux plans d'action se déroulent cependant conformément à l'attendu. C'est le cas en particulier dans les deux domaines développés ci-dessous pour lesquels les audits de suivi réalisés en 2023 ont permis de s'assurer du bon avancement des plans d'action et d'apprécier les résultats obtenus. Le premier concerne les parcours professionnels au sein de la filière sécurité-sûreté et le second la gestion des emballages de transport de matière radioactive.



## LES PARCOURS PROFESSIONNELS AU SEIN DE LA FILIÈRE SÉCURITÉ-SÛRETÉ

En 2017, l'IGN s'était intéressée au parcours professionnel d'un certain nombre d'acteurs des domaines de la sécurité et de la sûreté nucléaire, tels que les ingénieurs de sécurité d'installation, les ingénieurs sûreté de projet ou d'installation, les ingénieurs de sécurité d'établissement et les chefs de cellules de centre ou chargés d'affaires des cellules. En effet, un faisceau de signaux faibles montrait une fragilité grandissante liée au déficit de candidats aux postes à pourvoir dans certaines installations ou centres. L'audit de l'IGN, relatif au « processus de nomination et de management filière sécurité - sûreté » avait alors conduit à l'adoption de treize recommandations. Ces recommandations visaient à clarifier les rôles et les responsabilités des acteurs, redynamiser la filière, rationaliser les portefeuilles de compétences, ouvrir des perspectives en termes de parcours professionnel, décliner une politique de motivation incluant toute la ligne hiérarchique et développer la transversalité entre pairs ou entre métiers.

En 2019, la direction générale en lien avec la DRHRS, la DSSN, les directions opérationnelles et les centres a analysé différents sujets dont, en particulier, la classification des installations en fonction de leur complexité, les parcours professionnels, la formation et les revues de personnel.

L'audit de suivi effectué en 2023 a permis à l'IGN de constater que ce travail collectif a abouti au traitement de chacune des décisions de l'audit de 2017 et que **les processus de nomination et de management de la filière sécurité - sûreté apportent aujourd'hui un niveau satisfaisant de grément de la filière pour garantir le bon déroulement des activités de recherche au CEA.**

Les outils de gestion sont présents mais ce sujet reste un point de vigilance quant à son animation. L'identification des métiers, emplois et compétences a fait l'objet d'un travail collectif important des directions fonctionnelles DRHRS et DSSN en lien avec les unités pour finaliser des référentiels et des outils précieux. Les activités, les compétences et les profils requis ont été décrits pour chaque emploi, de même que les parcours professionnels possibles, incluant des possibilités d'évolution vers d'autres filières. Au regard de ces parcours, l'accompagnement nécessaire a été défini, notamment en termes de formation, pour passer d'un emploi à l'autre. Pour identifier des trajectoires professionnelles progressives dans ce domaine, les installations du CEA (hors installations tertiaires) ont été classées en quatre niveaux, en fonction de leur complexité. Les parcours professionnels individuels des salariés de la filière sécurité-sûreté sont par ailleurs examinés dans le cadre des revues de personnel organisées sur chaque centre et en central CEA. Les réunions des réseaux spécialisés, les entretiens annuels complètent ce travail. Ils sont néanmoins perçus

par certains managers locaux comme perfectibles. Il faut laisser le temps à ces outils de cadrage national d'avoir des effets locaux afin d'estomper significativement les sentiments (charge de travail, isolement, lourdeur administrative, manque de reconnaissance ou d'accompagnement) qui avaient été mis en évidence lors de l'audit de 2017 et qui restent prégnants aujourd'hui.

Afin d'accélérer les résultats attendus de l'ensemble des actions déjà entreprises, **l'IGN recommande à présent que la ligne managériale de proximité et sa filière RH mettent en avant l'ensemble des différents parcours professionnels auprès des salariés.** Pour réaliser cette promotion, il est nécessaire d'informer et de mobiliser les managers et la filière RH de proximité pour permettre d'exploiter et de faire connaître l'ensemble des outils mis en place par la DRHRS et par la DSSN.

En complément, des pistes de progrès ont été identifiées, pour plus d'efficacité et d'harmonisation :

- étendre les modalités de nomination des chefs d'installation nucléaires de base ou d'installation individuelle à l'ensemble des métiers de la filière sécurité-sûreté ;
- rédiger un document synthétique traitant de l'ensemble des nominations de la filière et contribuant à la simplification du travail des directeurs délégué sûreté sécurité ;
- terminer la rédaction des fiches emplois de la filière qui définissent les contours précis de l'activité professionnelle, les compétences requises et les opportunités professionnelles associées.

L'ensemble de ces mesures devrait permettre à la dynamique lancée depuis quelques années de porter totalement ses fruits avec une animation opérationnelle du dispositif existant où salariés, managers, lignes RH et sécurité mettent en œuvre les dispositifs mis en place réaffirmant ainsi la sûreté et la sécurité comme priorité et valeur du CEA face aux menaces évolutives et en adaptation aux programmes scientifiques du CEA.



Audit IGN  
Crédit : IGN

## LA GESTION DES EMBALLAGES DE TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

Les besoins en matière de transport de substances radioactives, sur les centres CEA ou empruntant la voie publique, sont quotidiens : pratiquement tous les prélèvements, sources, déchets d'exploitation ou de démantèlement, combustibles neufs ou irradiés etc. entrent et sortent des installations nucléaires par ce moyen. L'indisponibilité d'un emballage de transport adapté est susceptible de remettre en cause tout ou partie d'un projet. Or, la mise à disposition de l'emballage adapté est un processus complexe (expression du besoin, conception, fabrication, agrément auprès de l'autorité compétente) et long (plusieurs années). Il demande des compétences très spécifiques qui s'obtiennent souvent par le processus d'acquisition de l'expérience et de prise de responsabilité dans ce domaine. Dans l'activité quotidienne, la bonne gestion du parc d'emballages et son maintien en condition opérationnelle revêtent un caractère tout aussi important.

Des audits de l'IGN datant de 2017 et 2019 ont conduit à des recommandations portant sur l'organisation adoptée par le CEA pour la mise à disposition d'un emballage de transport adapté, les moyens consacrés à cette activité et les contrôles (cf. rapport 2020 de l'IGN). En particulier, l'audit de 2019 a conduit à l'adoption par le CSSN de cinq décisions visant à refondre toute l'organisation de mise à disposition des utilisateurs, des emballages de transport nécessitant un agrément de l'autorité compétente.

L'IGN a réalisé un audit de suivi pour faire un état des lieux des actions entreprises depuis 2017 et pour juger de leur efficacité. **L'IGN constate que l'organisation du CEA pour la mise à disposition des emballages aux utilisateurs avait été revue en profondeur.** Un département consacré aux transports et à la logistique (DTEL) a été créé. Ce département, rattaché à la DES, est au service de toutes les entités du CEA, pour la conception, la fabrication, les autorisations de transport

et la maintenance des emballages, ainsi que pour la réalisation des transports de substance radioactive.

Ce « guichet unique » permet en particulier :

- une bonne visibilité auprès des installations, renforcée par la démarche proactive du DTEL en ce sens ;
- une homogénéité des façons de faire entre les centres, ce qui permet de gagner en efficacité ;
- un soutien mutuel entre les équipes, facilitant le lissage des pics de charge et des sous-effectifs ponctuels.

Le schéma directeur des transports est désormais édité tous les deux ans et transmis aux autorités de sûreté. Il permet de mieux recenser les besoins, de les hiérarchiser et de rationaliser le parc en justifiant mieux les besoins de nouveaux concepts. En 2021, le schéma directeur transport a été fusionné avec le document renseignant le taux de charge des installations support, et a été rédigé conjointement par les programmes « transports et emballages » et « stratégie de gestion des déchets ». Son édition est l'occasion de la prise des décisions engageantes sur le long terme (notamment, pour ce qui concerne le transport, le lancement de nouveaux concepts et la duplication d'emballages, c'est-à-dire la fabrication de nouveaux exemplaires d'emballages de concept existant). Une annexe récapitulant les utilisations des emballages sur les projets en cours permet de rationaliser le parc. La fréquence de validation apparaît adaptée au regard des durées usuelles (la duplication d'un emballage dure environ trois ans ; la mise en place complète d'un nouveau concept, conception, autorisation éventuelle et fabrication est de l'ordre de dix ans).

L'organisation des bureaux transport a été complètement revue. Pour les centres civils, les bureaux transport ont été regroupés au sein d'un service



Réception d'un emballage  
de transport IR 500  
Crédit : S. Le Couster / CEA

du DTEL (service opérationnel des maintenances et des transports). Ce regroupement a permis l'homogénéisation des pratiques entre centres civils, mais également des soutiens mutuels d'un bureau transport à l'autre en cas de pic de charge. Le rapprochement des bureaux transport avec les responsables de la maintenance des emballages, dans le même service du DTEL, permet également de suivre précisément le planning (utilisation et maintenance) des emballages dits « sensibles » car disponibles en un nombre limité d'exemplaires et dont le planning d'utilisation est tendu.

**Un travail important a ainsi été réalisé et toutes les décisions des audits précédents sont soldées.**

Compte tenu des constantes de temps du transport, dont les cycles durent plusieurs années, cette nouvelle organisation est encore en rodage, même si ses débuts sont prometteurs. **Il faut laisser cette organisation travailler, de façon stable, pour faire ses preuves et mener à bien les nombreux projets en cours.** C'est pourquoi l'IGN n'a pas formulé de nouvelle recommandation, mais uniquement des pistes de progrès, à insérer dans les projets en cours en fonction des possibilités des unités.

Par ailleurs, l'IGN note que, du fait des activités bien spécifiques du CEA, ses besoins en transport sont très variés, quasiment uniques en France, voire dans le monde. Cela a conduit le CEA à développer des modèles de colis très spécifiques, pour transporter des déchets liquides de haute activité. Une grande force du DTEL est de pouvoir répondre en temps et en heure aux besoins des installations. Cela nécessite des compétences peu communes (connaissance du parc CEA et des parcs des partenaires, des qualités des emballages et de leurs possibilités d'évolution, des contraintes réglementaires etc.). **L'IGN estime que la conservation de ces compétences doit continuer à faire l'objet d'une attention particulière, y compris à l'issue de la période de rodage de la nouvelle organisation.**



# SIGLES & ABRÉVIATIONS

**ACS**

Audit de culture de sécurité

**AIEA**

Agence internationale de l'énergie atomique

**AIP**

Activité importante pour la protection des intérêts

**APVRF**

Appareil de protection des voies respiratoires filtrant

**ASN**

Autorité de sûreté nucléaire

**CAEAR**

Commission d'acceptation des entreprises en assainissement radioactif et démantèlement d'installations nucléaires

**CEA**

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

**CRES**

Compte rendu d'événement significatif

**CSSN**

Comité de sécurité et de sûreté nucléaire

**DES**

Direction des énergies

**DRHRS**

Direction des ressources humaines et des relations sociales

**DRT**

Direction de la recherche technologique

**DSND**

Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les installations et activités intéressant la défense

**DSSN**

Direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire du CEA

**DTEL**

Département transports emballages et logistique

**ELPS**

Équipe locale de premier secours

**FCE**

Fichier central de l'expérience

**FLS**

Formation locale de sécurité du CEA

**FOH**

Facteurs organisationnels et humains

**ICPE**

Installation classée pour la protection de l'environnement

**IFACI**

Institut français de l'audit et du contrôle interne

**IGN**

Inspection générale nucléaire

**INB**

Installation nucléaire de base

**INES**

Échelle internationale de classement des événements nucléaires (International nuclear event scale)

**IRESNE**

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

**IRSN**

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

**REX**

Retour d'expérience

**RGE**

Règles générales d'exploitation

**RSSN**

Référentiel de sécurité et de sûreté nucléaire

**SPR**

Service de protection contre les rayonnements ionisants

**UNGG**

Uranium naturel graphite gaz

**VRP**

Vérification réglementaire périodique

**WANO**

Association mondiale des exploitants nucléaires (World association of nuclear operators)

Installation ZOE CEA Fontenay-aux-Roses  
*Crédit : F. Rhodes / CEA*





ÉDITION

**2023**

---

**Rapport annuel  
de l'Inspection générale nucléaire  
sur l'état de la sûreté et  
de la radioprotection au CEA**

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives  
Centre de Fontenay | 92265 Fontenay-aux-Roses  
T. +33 (0)1 01 46 54 78 40

[www.cea.fr](http://www.cea.fr)

Établissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019