
BNEN



Compte rendu d'activité du BNEN 2025

Table des matières

C'est quoi le BNEN ?	3
Le mot du président	4
1 - Le BNEN, c'est	5
2 - Sa gouvernance	6
3 - Son organisation	7
4 - La production en 2025	8
5 - Les faits marquants en 2025	9
6 - Le bilan des activités	10
6.1 – Les structures européennes et internationales, dont le secrétariat est assuré par le BNEN	10
6.1.1 – Les comités et sous-comités ISO et CEN	10
6.1.1.1 - ISO/TC 85, Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection ...	10
6.1.1.2 – CEN/TC 430, Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection	11
6.1.1.3 – ISO/TC 85/SC 2, Radioprotection	14
6.1.1.3 – ISO/TC 147/SC 3, Qualité de l'eau – Mesurages de la radioactivité	15
6.1.2– Les groupes de travail ISO	16
6.1.2.1 - ISO/TC 85/SC 2/WG 17 – Radioprotection – Mesurages de la radioactivité ..	16
6.1.2.2 - ISO/TC 85/SC 6/WG 3 - Réacteurs nucléaires de puissance : études de site, conception, construction, exploitation et démantèlement	17
6.1.2.3 - ISO/TC 147/SC 3/WG 13 – Qualité de l'eau – Mesurages de la radioactivité – Spectrométrie gamma	17
6.1.3– CEN/WS 64 – Conception et construction des installations nucléaires	18
6.2 - Les commissions de normalisation	20
6.2.1 - BNEN M 60-1 Protection contre les rayonnements ionisants	20
6.2.2 - BNEN M 60-2 Installations nucléaires, Procédés et Technologies	36
6.2.3 - BNEN M 60-3 Mesure de la radioactivité dans l'environnement	47
6.3.4 – BNEN M60-4 Radioprotection dans le milieu médical	58
6.2.5 – BNEN M60-6 Technologie des réacteurs	60

C'est quoi le BNEN ?

Animateur de la normalisation des équipements nucléaires en France

Afin de promouvoir leur savoir-faire et leurs matériels/équipements au niveau européen et international, les concepteurs, constructeurs, exploitants et organismes de recherche impliqués à différents titres dans le domaine nucléaire se sont regroupés au sein du Bureau de Normalisation d'Équipements Nucléaires (BNEN) en 1989.

Agréé par le Ministère de l'Industrie, le BNEN est une association loi 1901 a pour domaine de compétences, la normalisation dans le domaine des activités nucléaires civiles : terminologie, réacteurs, cycle du combustible, radioprotection, applications médicales, équipements spécifiques.

Le BNEN est le bureau de normalisation sectoriel du système français de normalisation des équipements nucléaires, travaillant par délégation d'AFNOR.

Le mot du président

2025 : le statut affirmé du BNEN dans le paysage de la normalisation

L'année écoulée a montré, à plusieurs occasions, le rôle important endossé par le BNEN dans le paysage de la normalisation française.

Tout d'abord, grâce à son intervention, le BNEN a contribué à ce que la filière nucléaire apparaisse dans la Stratégie Française de Normalisation (SFN) pour la période 2025 – 2030. Le BNEN a rédigé les paragraphes de la SFN décrivant les activités de normalisation actuelles ainsi que leurs perspectives liées au développement de nouvelles capacités nucléaires depuis que le nucléaire est considéré au niveau international comme une solution clé pour la lutte contre le réchauffement climatique.

Dans le cadre de sa mission d'évaluation des coûts liés à la coordination du réseau des Bureaux de Normalisation Sectoriels (BNS), le Conseil Général de l'Economie (CGE) a auditionné le BNEN. Cela a notamment été l'occasion de réaffirmer le rôle essentiel des BNS pour tisser le lien entre les secteurs industriels et le monde de la normalisation. Les travaux de révision du décret relatif à la normalisation se sont appuyés sur les conclusions rendues par le CGE.

Enfin, la Direction Générale des Entreprises a reconnu le rôle stratégique du BNEN dans la défense des positions françaises à l'international.

Par ailleurs, le champ d'action du BNEN s'est élargi avec la prise en charge du secrétariat du Sous-Comité de l'ISO/TC 85 dédié à la radioprotection, dont la présidence est assurée par l'ASNR.

Afin d'asseoir la stabilité et robustesse de son fonctionnement, le BNEN a franchi une étape essentielle avec le passage au statut d'association employeur. Depuis le 1^{er} avril 2025, le BNEN est devenu l'employeur de ses salariées.

L'année à venir sera marquée notamment par l'organisation aux Etats-Unis au mois d'août de la réunion plénière du comité technique Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection (ISO/TC 85) et par la probable création d'un nouveau sous-comité dédié aux technologies de fusion nucléaire.

Au niveau européen, il sera nécessaire que le BNEN soit associé aux initiatives impulsées par l'Alliance Européenne pour les SMR pour développer des codes et normes permettant de faciliter le déploiement de ces réacteurs en Europe.

Pour terminer, je tiens à remercier l'ensemble des experts pour leur engagement au sein des commissions du BNEN ou à l'international.

Lucien Allais
Président

1 - Le BNEN, c'est

Le BNEN, c'est

50 entreprises/organisations membres
270 experts

5 commissions de normalisation

303 normes NF publiées
122 projets de norme au programme de travail

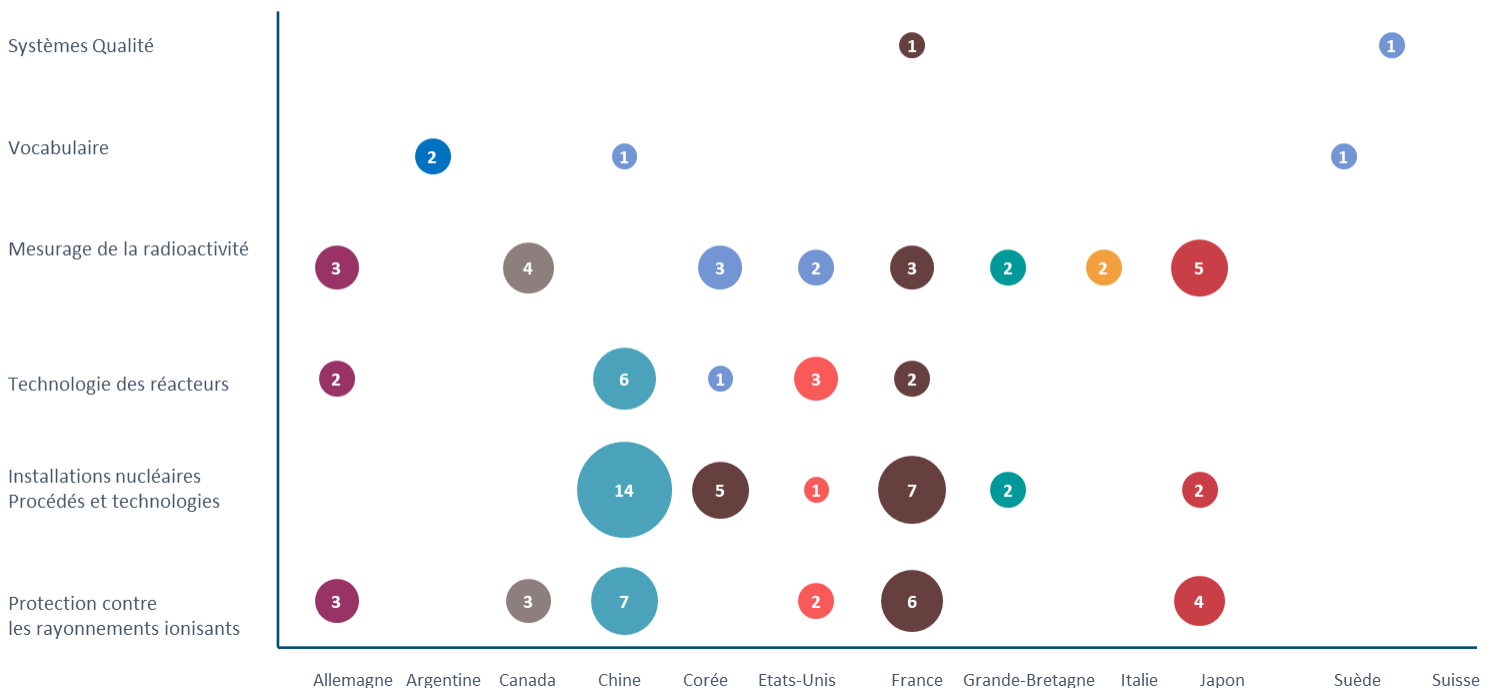
4 comités et sous-comités internationaux

58 % des groupes de travail ISO (WG),
auxquels, participe le BNEN sont animés
ou co-animés par la France

23 % des projets de norme sont pilotés par des
français

mais aussi une influence à l'international.

Répartition de la rédaction des projets de normes (Project Leaders)
par thématique



2 - Sa gouvernance

Elle est constituée de 6 membres fondateurs et 2 membres associés :

- **Membres fondateurs**
 - CEA
 - EDF
 - Framatome
 - GIFEN
 - Orano
 - Orano Projets
- **Membres associés**
 - AFCEN
 - ALGADE

Membres du Conseil d'Administration

Président

Lucien Allais (CEA)

Vice-Président

Olivier Marchand (EDF)

Représentants des membres fondateurs

Badia Amekraz (Framatome)

Olivier Bard (GIFEN)

Jean-Luc Emin (Orano et Orano Projets)

Représentants des membres associés

Roseline Ameon (ALGADE)

Bruno Marquis (AFCEN)

3 - Son organisation



M60-1 Protection contre les rayonnements ionisants
présidée par **Jean-Marc BORDY** (CEA)
9 groupes d'experts



M60-2 Installations nucléaires, Procédés et Technologies
présidée par **Grégory CAPLIN** (Orano)
6 groupes d'experts



M60-3 Mesure de la radioactivité dans l'environnement
présidée par **Stéphane BRUN** (CEA)
5 groupes d'experts



M60-4 Radioprotection en milieu médical
présidée par **Nicolas PIRAULT** (UNICANCER)

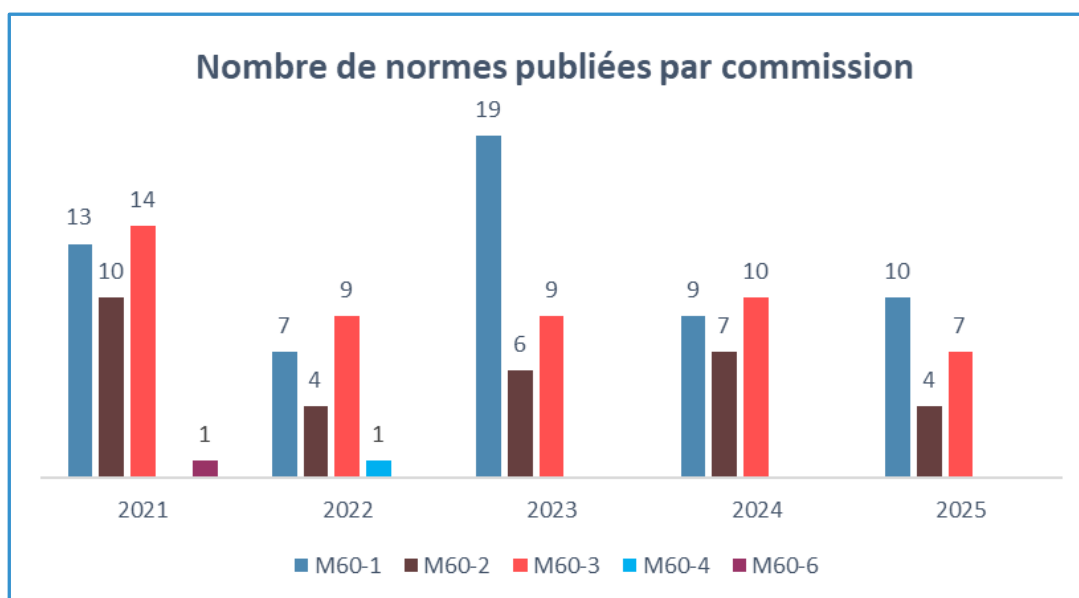
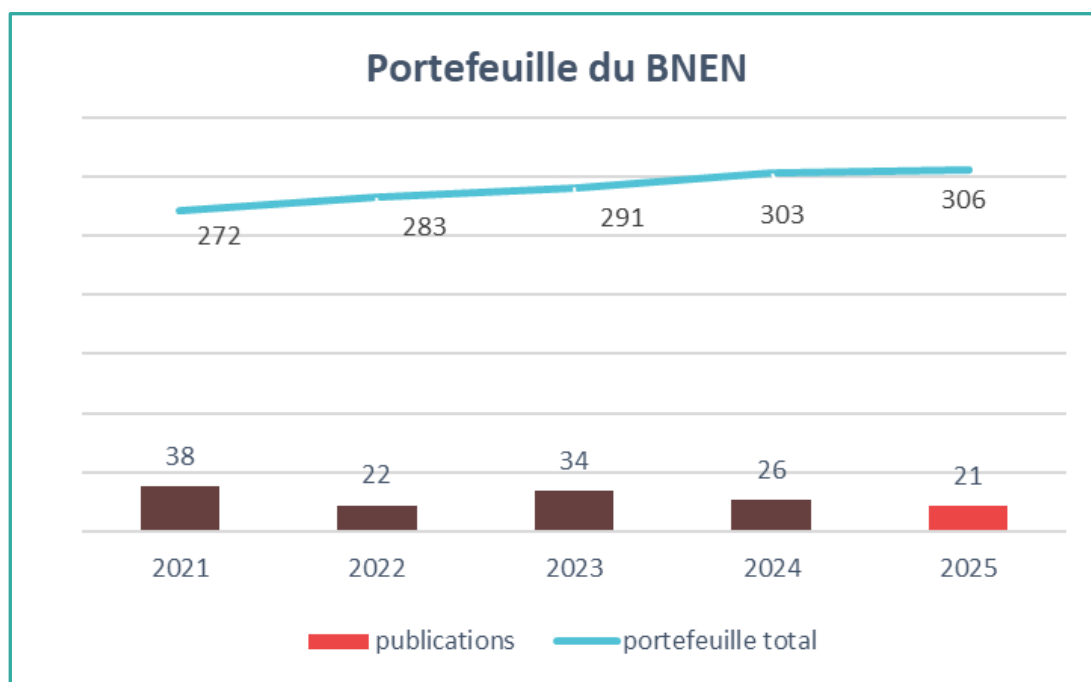


M 60-6 Technologies des réacteurs
présidée par **Badia AMEKRAZ** (Framatome)
3 groupes d'experts

4 - La production en 2025

L'année 2025 a vu la publication de 21 normes. Le portefeuille du BNEN évolue doucement.

L'adoption de normes ISO dans la collection française (NF ISO et NF EN ISO) représente 75 % de la collection totale, dont la moitié a été transposée en norme européenne (NF EN ISO).



Par ailleurs, en 2025, le BNEN a consulté ses 5 commissions, afin d'exprimer **240** positions/votes sur l'ensemble des projets de norme inscrits au programme de travail (ISO, NF ISO, NF EN ISO et NF).

5 - Les faits marquants en 2025

En 2025, le BNEN a pris une nouvelle dimension avec :

- un statut affirmé dans le paysage français de la normalisation :
 - la nouvelle stratégie française de normalisation 2025-2030 intégrant désormais le nucléaire grâce à l'intervention du BNEN, alors que la filière n'avait pas été reconnue dans les éditions précédentes.
 - l'audit du BNEN par le Conseil Général de l'Economie (CGE), missionné pour mener une évaluation indépendante des coûts liés à la coordination du réseau des Bureaux de Normalisation Sectoriels. Les travaux de révision du décret relatif à la normalisation se sont appuyés sur les conclusions rendues par le CGE.
 - la reconnaissance du rôle stratégique du BNEN dans la défense des positions françaises à l'international par la Direction Générale des Entreprises.
- la responsabilité de toutes les instances de pilotage ISO et CEN (TC, SC) à présidence française, avec la reprise du secrétariat de l'ISO/TC 85/SC 2 « Radioprotection », en janvier 2025
- son passage en association employeur en avril 2025 et la consolidation de l'équipe avec l'embauche d'une chargée de normalisation Senior.
- une visibilité renforcée auprès des acteurs de la supply chain nucléaire grâce à une description des missions du BNEN dans l'annuaire du GIFEN - distribué lors du World Nuclear Exhibition- ainsi qu'à la publication d'une note de veille à destination du secteur de la mécanique mettant en évidence les travaux de normalisation répondant aux enjeux de la filière nucléaire.

A cela s'ajoutent 3 éléments notables :

- l'audit de suivi du Comité d'Audit et d'Evaluation (CAE) dans le cadre de l'agrément du BNEN, qui a débouché sur des conclusions très satisfaisantes¹.
- la contribution déterminante du BNEN à l'inscription au sein du CEN/WS 64, des travaux portant sur les essais de corrosion en milieu MSR, sujet inscrit en 2025 dans le programme prioritaire de normalisation 2025 de la Commission Européenne, responsabilité initialement revendiquée par le Danemark.
- l'accueil des réunions plénières SC 5 et SC 6 en septembre à Paris, dont l'organisation a été saluée par les délégués des pays participants et les experts.

¹ Les indicateurs de performance selon la norme NF 50-088 COMPIL 1 :2016, *Normalisation et activités connexes — Activité des bureaux de normalisation — Principes, exigences et indicateurs*, ont été atteints.

6 - Le bilan des activités

6.1 – Les structures européennes et internationales, dont le secrétariat est assuré par le BNEN

6.1.1 – Les comités et sous-comités ISO et CEN

6.1.1.1 - ISO/TC 85, Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection

L'ISO/TC 85 traite des applications pacifiques de l'énergie nucléaire et des technologies nucléaires et dans le domaine de la protection des individus et de l'environnement contre toutes les sources de rayonnements ionisants.

Il est présidé par Olivier MARCHAND (EDF).

Quelques chiffres

27 membres participants (P member)

21 membres observateurs (O member)

3 sous-comités internationaux

254 normes publiées dont **11** sous la responsabilité directe de l'ISO/TC 85

56 projets de norme dont **4** sous la responsabilité directe de l'ISO/TC 85

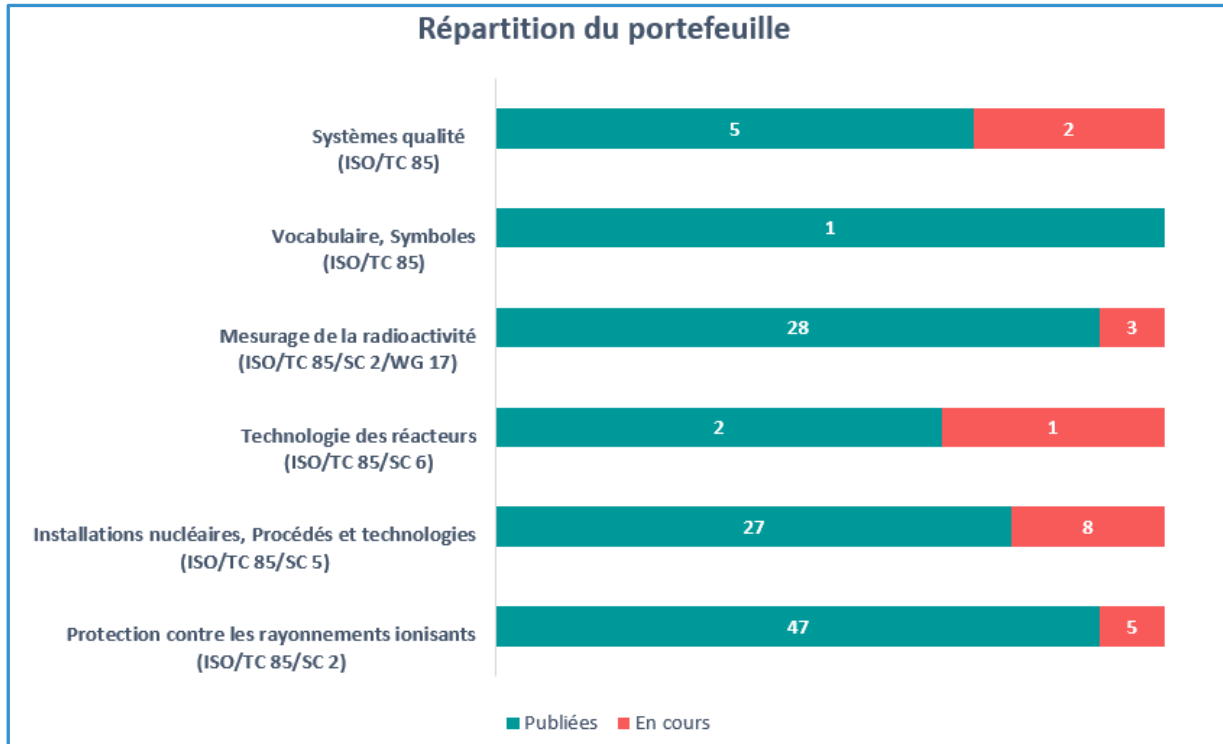
Les faits marquants en 2025

- le programme de travail
 - l'enquête DIS de la révision de l'**ISO 12749-5 :2018**, sur le *vocabulaire des réacteurs nucléaires* (Argentine) ;
 - la consultation CD de la révision de l'**ISO 19443 :2018**, sur le *management de la qualité* (Maritie CHAMBILLE – FRAMATOME) ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO/TR 4450 :2020**, sur l'*application de l'ISO 19443*;
- la création d'un groupe consultatif (advisory), pour investiguer la pertinence de créer un sous-comité dédié à la Fusion.
Ce groupe est co-animé par la Chine et l'Allemagne, pays souhaitant chacun en assurer le pilotage.

6.1.1.2 – CEN/TC 430, Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection

Le CEN/TC 430, créé en 2013, est présidé par Olivier MARCHAND (EDF).

Il ne développe pas de normes, mais transpose, après sélection, les normes publiées par l'ISO/TC 85.



Les faits marquants en 2025

- **3 réunions**
- le programme de travail
 - 6 publications :
 - **EN ISO 6980-1:2025**, *Énergie nucléaire — Rayonnement bêta de référence Partie 1: Méthodes de production (ISO 6980-1:2023)*
 - **EN ISO 6980-2:2025**, *Énergie nucléaire — Rayonnement bêta de référence Partie 2: Concepts d'étalonnage en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement (ISO 6980-2:2023)*
 - **EN ISO 6980-3:2025**, *Énergie nucléaire - Rayonnements bêta de référence Partie 3 : étalonnage des dosimètres individuels et des dosimètres de zone et détermination de leur réponse en rayonnement bêta et de l'angle d'incidence du rayonnement bêta (ISO 6980-3:2023)*
 - **EN ISO 7753:2025**, *Énergie nucléaire - Prescriptions relatives aux caractéristiques techniques et aux méthodes d'essai des systèmes de détection et d'alarme de criticité (ISO 7753:2023)*
 - **EN ISO 11929-1:2025**, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle élargi) pour mesurages de rayonnements ionisants - Principes fondamentaux et applications Partie 1 : Applications élémentaires (ISO 11929-1:2025)*
 - **EN ISO 11929-2:2025**, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle élargi) pour mesurages de rayonnements ionisants - Principes fondamentaux et applications Partie 2 : Applications avancées (ISO 11929-2:2025)*
 - **EN ISO 11929-3:2025**, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle élargi) pour mesurages de rayonnements ionisants - Principes fondamentaux et applications Partie 3: Application aux méthodes de déconvolution (ISO 11929-3:2025)*
 - **EN ISO 15382:2025**, *Énergie nucléaire Radioprotection - Procédure de surveillance dosimétrique de radioprotection dans les installations nucléaires pour l'exposition externe aux rayonnements faiblement pénétrants, en particulier au rayonnement bêta (ISO 15382:2025)*
 - **EN ISO 16646:2025**, *Installations nucléaires - Critères pour la conception et le fonctionnement des systèmes de confinement et de ventilation des installations de fusion avec tritium et des installations de manipulation des combustibles utilisés pour la fusion (ISO 16646:2024)*
 - **EN ISO 16795:2025**, *Énergie nucléaire Dosage de Gd₂O₃ dans des pastilles combustibles au gadolinium par spectrométrie à fluorescence X (ISO 16795:2024)*
 - **EN ISO 18589-7:2025**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement – Sol Partie 7 : mesurage in situ des radionucléides émetteurs gamma (ISO 18589-7:2025)*
 - **EN ISO 19361:2025**, *Mesurage de la radioactivité - Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs bêta - Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide (ISO 19361:2025)*
 - **EN ISO 19581:2025**, *Mesurage de la radioactivité - Radionucléides émetteurs gamma - Méthode d'essai de dépistage par spectrométrie gamma utilisant des détecteurs par scintillation (ISO 19581:2025)*

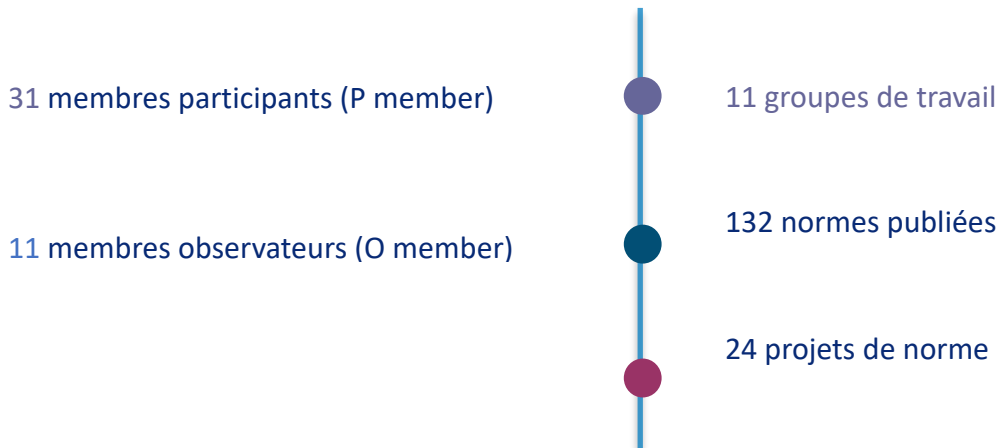
- **EN ISO 20553:2025**, *Radioprotection Surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des matériaux radioactifs* (ISO 20553:2025)
- **EN ISO 21243:2025**, *Radioprotection - Critères de performance pour les laboratoires pratiquant le tri par cytogénétique en cas d'accident radiologique ou nucléaire affectant un grand nombre de personnes Principes généraux et application aux dicentriques* (ISO 21243:2022)
- **EN ISO 22188:2025**, *Surveillance des mouvements non déclarés et des trafics illicites de matière radioactive* (ISO 22188:2023)
- **EN ISO 22765:2025**, *Technologie du combustible nucléaire - Pastilles (U,Pu)O₂ frittées - Préconisations relatives à la préparation céramographique pour examen de la microstructure* (ISO 22765:2025)
- **EN ISO 23548:2025**, *Mesurage de la radioactivité — Radionucléides émetteurs alpha — Méthode d'essai générique par spectrométrie alpha* (ISO 23548:2024)
- l'inscription de 4 normes au programme de travail
 - **prEN ISO 6863**, *Préparation de traceurs uranium et plutonium pour les analyses par spectrométrie de masse avec dilution isotopique* (ISO 6863:2024)
 - **prEN ISO 13465**, *Energie nucléaire – Technologie du combustible – Détermination du neptunium dans les solutions d'acide nitrique par spectrométrie d'absorption moléculaire* (ISO 13465:2024)
 - **prEN ISO 8690**, *Décontamination des surfaces contaminées par radioactivité Méthode d'essai et de détermination de l'aptitude à la décontamination* (ISO 8690:2024)
 - **prEN ISO 7097-1**, *Technologie du combustible nucléaire - Dosage de l'uranium dans des solutions, l'hexafluorure d'uranium et des solides - Partie 1 : méthode titrimétrique par réduction au fer (II) et oxydation au bichromate de potassium* (ISO 7097-1:2025)
 - **prEN ISO 7097-2**, *Technologie du combustible nucléaire Dosage de l'uranium dans des solutions, l'hexafluorure d'uranium et des solides - Partie 2 : méthode titrimétrique par réduction au fer (II) et oxydation au cérium (IV)* (ISO 7097-2:2022)

6.1.1.3 – ISO/TC 85/SC 2, Radioprotection

L'ISO/TC 85/SC 2 traite de la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants dans toutes les situations d'exposition, couvrant la conception et l'usage des équipements, la dosimétrie, la surveillance environnementale et le contrôle des biens et matériaux potentiellement radioactifs.

Il est présidé par Yann BILLARAND (ASNR).

Quelques chiffres



Les faits marquants en 2025

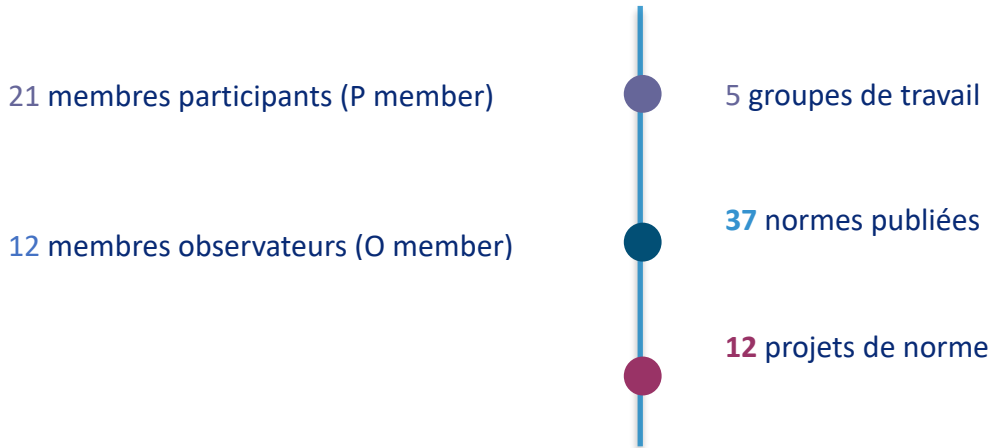
- 1 réunion
- la reprise de la gestion du secrétariat en janvier
- la création d'un groupe ad-hoc sur les drones, pour investiguer sur les besoins en termes de normalisation, l'étalonnage des détecteurs, la surveillance d'urgence versus la surveillance de routine, le traitement de données, les technologies de cartographie, etc.)
- des réflexions préliminaires, en vue d'une possible réactivation de deux groupes de travail précédemment dissous sur les [sources radioactives](#) et les [dispositifs de manipulation](#)
- le programme de travail
 - la publication de 8 normes ;
 - l'inscription de 18 sujets dont 7 sujets préliminaires (PWI).

6.1.1.3 – ISO/TC 147/SC 3, Qualité de l’eau – Mesurages de la radioactivité

L’ISO/TC 147/SC 3 élabore des normes pour le mesurage de la radioactivité dans différents types d’eau (eau de distribution et/ou potable, d’eau de pluie, d’eau de surface et souterraine, d’eau de mer, ainsi que d’eau de refroidissement, d’eau industrielle, d’eaux usées domestiques et industrielles).

Il est présidé par Stéphane BRUN (CEA), qui entame son troisième mandat – qui sera son dernier mandat dans cette mission conformément aux Directives ISO/IEC.

Quelques chiffres



Les faits marquants en 2025

- pas de réunion (fréquence tous les 18 mois)
- le programme de travail
 - la publication d’1 norme
 - l’inscription de 3 sujets dont 2 sujets préliminaires (PWI).

6.1.2– Les groupes de travail ISO

6.1.2.1 - ISO/TC 85/SC 2/WG 17 – Radioprotection – Mesurages de la radioactivité

WG 17

Animation : France (**Andry RATSIRAHONANA- CEA**)

Co-animation : Japon

11 experts français

3 sujets inscrits au programme de travail

6 sujet préliminaires

Son domaine d'activité

le mesurage de la radioactivité dans l'environnement dans les matrices autres que l'eau, ainsi que sur les méthodes de mesurage générique pouvant être appliquées à la protection des personnes au regard de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

- 3 réunions
- les thématiques
 - [métrologie](#) ;
 - [méthodes génériques](#);
 - matrices:
 - [air](#);
 - [sol](#).

6.1.2.2 - ISO/TC 85/SC 6/WG 3 - Réacteurs nucléaires de puissance : études de site, conception, construction, exploitation et démantèlement

ISO/TC 85/SC 6/WG 3

Animation : France (**Vincent BARBÉ - EDF**) **Co-animation** : Chine

15 experts français

4 sujets inscrits au programme de travail

4 sujets préliminaires

Domaine d'application

le choix des sites, la conception, la construction, l'exploitation et le déclassement des réacteurs nucléaires de puissance

Les faits marquants en 2025

- 5 réunions (4 à distance, 1 en présentiel)
- les thématiques inscrites au programme de travail
 - la [conception de la filtration des systèmes de refroidissement](#) ;
 - la [sectorisation incendie](#);
 - la mise en œuvre des guides de [gestion des accidents graves](#);
 - les indicateurs de [performance du contrôle chimique](#);
- les thématiques en cours de discussion pour une potentielle inscription au programme de travail
 - les SMR (critères de [sélection des sites](#) et exigences liées aux [conceptions modulaires](#)) ;
 - les critères de conception (études de [sûreté](#), aspects géotechniques pour le [séisme](#), [appareils de levage](#)) ;
 - la surveillance des [enceintes de confinement](#);
 - la conception des [systèmes passifs](#);
 - le contrôle de la chimie des REP (méthode d'injection de [Zinc](#), retrait des [silices](#) actives dans l'eau borée).

6.1.2.3 - ISO/TC 147/SC 3/WG 13 – Qualité de l'eau – Mesurages de la radioactivité – Spectrométrie gamma

ISO/TC 147/SC 3/WG 13

Animation : France (**Aude BOMBARD - Triskem**), qui entame un nouveau mandat de 3 ans

5 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

Son domaine d'activité

les méthodes d'analyses utilisant la spectrométrie gamma

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 13164-2: 2013**, sur la *méthode d'essai pour déterminer l'activité volumique du radon 222 dans un échantillon d'eau par la mesure des descendants à vie courte du radon 222 par spectrométrie gamma directe de l'échantillon* (Etats-Unis).

6.1.3– CEN/WS 64 – Conception et construction des installations nucléaires

Le workshop CEN/WS 64, "Design and Construction Codes for Gen II to IV nuclear facilities", créé en 2010, a pour objectif de créer une communauté d'experts de codification nucléaire et de disposer de recommandations d'évolution des codes AFCEN, accompagnées de besoins en recherche et développement

Il est présidé par Lucien ALLAIS (CEA).

Le BNEN a été associé à la phase IV, lancée en juillet 2023, et opère le secrétariat de 3 groupes prospectifs (PG).

À noter en 2025 la convergence des thématiques émergentes : vieillissement des composants et des systèmes (maintenance, exploitation) ; technologies innovantes : fabrication additive ; exploration du cadre d'action d'une utilisation de l'intelligence artificielle ; approvisionnement (CGD).

PG 1 - Matériels mécaniques des REP

Animation : Bruno AUTRUSSION (consultant, ancien salarié de l'IRSN)

11 sociétés dont 8 étrangères et le Joint Research Center de la Commission européenne

Son domaine d'activité

- AFCEN RCC-M, Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP
- AFCEN RSE – M, Règles de surveillance et de maintenance en exploitation des matériels mécaniques des REP

Les faits marquants en 2025

- 4 réunions
- les thèmes
 - la géométrie de défaut pour l'analyse de l'évaluation de défaut non finalisée ;
 - le concept de distance d ;
 - la fatigue à grand nombre de cycles - – stratification thermique ;
 - l'instabilité plastique ;
 - le traitement thermique post-soudure local ;
 - le vieillissement des composants ;
 - les défis de la chaîne d'approvisionnement nucléaire : l'utilisation de composants et d'équipements non-nucléaires, l'approche par la détermination de la qualité commerciale (CGD pour « commercial grade dedication »), pour répondre aux défis de l'approvisionnement en composants et équipements des centrales nucléaires, dans un contexte de raréfaction des fournisseurs industriels spécifiques ;
 - les capteurs de surveillance en ligne ;
 - les méthodes de fabrication innovante : la fabrication additive
 - les organismes d'inspection indépendants ;
 - SMR : discussion des items du projet européen HARMONISE.
- à noter le retrait des experts britanniques à la suite de la réorganisation de EDF UK.

PG 3 – Génie civil

Animation : STUK

6 sociétés dont 5 étrangères et le Joint Research Center de la Commission européenne

Son domaine d'activité

- AFCEN RCC-CW, Règles de conception et réalisation pour le génie civil des centrales nucléaires REP
- PTAN 2015 Expérience et pratique françaises de l'isolation sismique des installations nucléaires

Les faits marquants en 2025

- 4 réunions
- les thèmes
 - le crash aérien ;
 - les vibrations & aspects sismiques
 - spectres de réponse des planchers
 - paliers sismiques, les raccords, et les revêtements et peintures ;
 - le processus de qualification des systèmes, structures et composants :
 - exemple des joints d'enceinte de confinement ;
 - la gestion du vieillissement des systèmes, structures et composants ;
 - la construction modulaire : préfabrication, structures acier-béton.

PG 4 – Systèmes électriques

Animation : STUK

5 sociétés dont 3 étrangères et le Joint Research Center de la Commission européenne

Son domaine d'activité

- AFCEN RCC-E, Règles de Conception et de Construction des Systèmes et Matériels Electriques et de Contrôle Commande

Les faits marquants en 2025

- 4 réunions
- les thèmes
 - la qualification des dispositifs "intelligents" fondés sur des logiciels (Dispositifs numériques à fonctionnalité limitée DDLF, Contrôleurs logiques programmables PLCs) : les composants commerciaux hors-étagère (COTS), le manuel de sécurité, la classification des systèmes et la catégorisation des fonctions de sécurité, le niveau de conception de l'architecture des systèmes d'instrumentation et de contrôle;
 - en commun avec le PG 1 : la chaîne d'approvisionnement : les démarches de « Commercial Grade Dedication » (CGD) ;
 - le choix de sujets parmi les items du projet européen HARMONISE : surveillance virtuelle, en particulier pour les aspects liés au vieillissement des systèmes ; intelligence artificielle ; systèmes d'instrumentation et de contrôle pour les petits réacteurs modulaires.

6.2 - Les commissions de normalisation

6.2.1 - BNEN M 60-1 Protection contre les rayonnements ionisants

6.2.1.1 - Son domaine

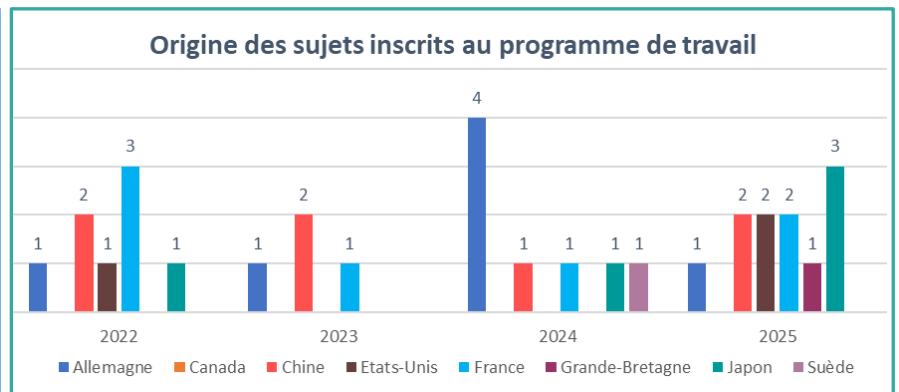
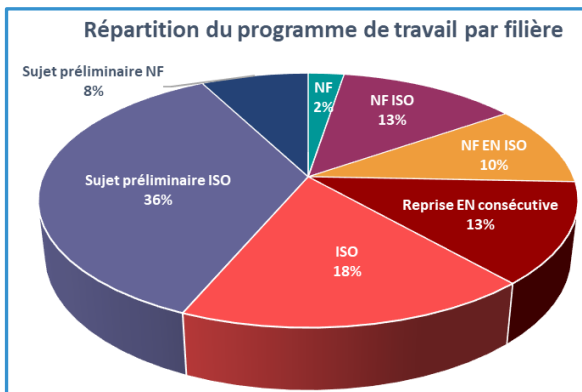
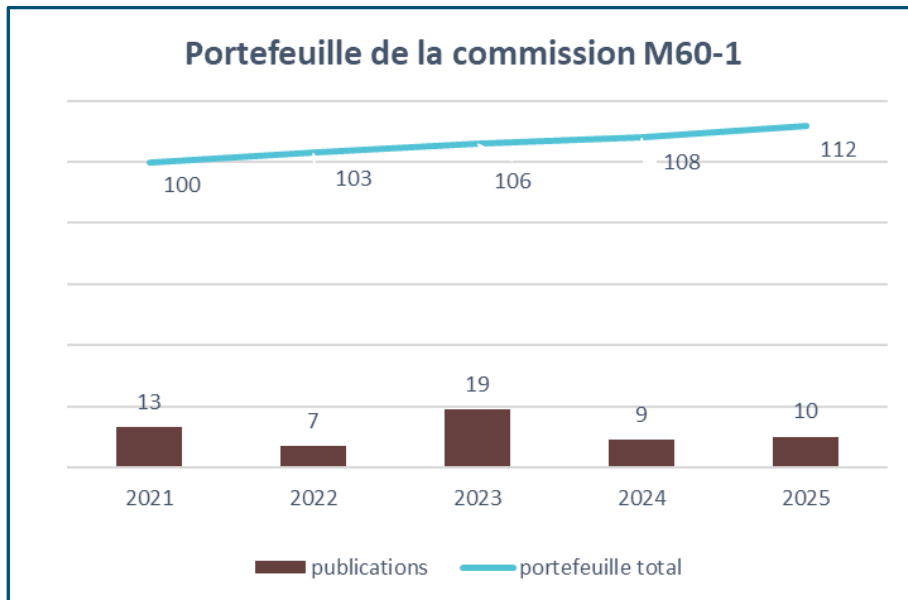
La commission M60-1, avec 9 Groupes d'Experts, traite de l'ensemble des questions relatives à la radioprotection dans les installations nucléaires au travers des sujets suivants :

- les protections collectives et individuelles ;
- les mesures des expositions internes et externes ;
- le confinement et la surveillance des installations.

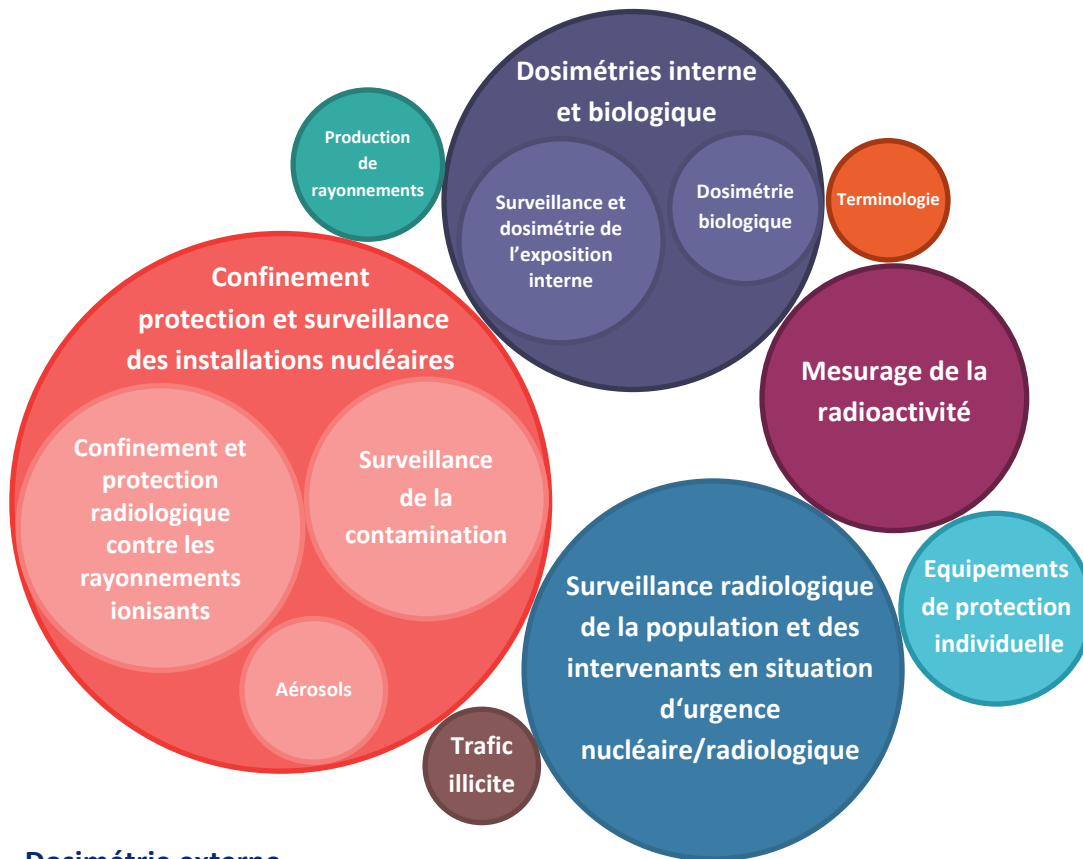
La commission, présidée par Jean-Marc BORDY (CEA), est responsable des travaux nationaux et du suivi des travaux du Sous-Comité ISO/TC 85/SC 2 « Energie Nucléaire - Radioprotection ».

Ce Sous-Comité 2 est présidé par Yann BILLARAND (ASNR).

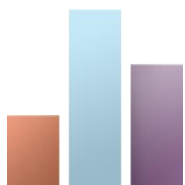
Quelques chiffres



6.2.1.2 - Son activité



GE 1 – Dosimétrie externe



Animateur

Jean-Marc BORDY (CEA)

16 experts

Les activités des trois groupes de travail ISO suivis par le GE 1, impactent très fortement la filière nucléaire française, au travers de la surveillance des travailleurs, des installations et de l'environnement.

La sévérité ou, à l'inverse, le relâchement des critères de performance des dosimètres, testés par des laboratoires de métrologie français en toute indépendance vis-à-vis de la concurrence étrangère, est un maillon essentiel de l'indépendance énergétique nationale.

Les activités des six services de dosimétrie opérant en France sont directement impactées par les normes des groupes de travail ISO WG 2 et WG 19.

WG 2 - Champs de rayonnement de référence

Animation : Allemagne

Co-animation : France (Jean-Marc BORDY - CEA)

4 experts français

2 sujets inscrits au programme de travail

1 sujet préliminaire

Son domaine d'activité

- la production de champs de rayonnement pour l'étalonnage des dosimètres de zone et d'environnement et des dosimètres individuels, cela pour les photons, les neutrons et les électrons
- toutes les normes définissant les modalités des tests de type auxquels doivent satisfaire les dosimètres s'appuient sur les séries de norme ISO 4037, ISO 6980, ISO 8529 et ISO 12789 ainsi que sur la norme ISO 29661.

Les Enjeux

Il s'agit d'assurer la traçabilité métrologique des mesures de « dose » aux références nationales, c'est-à-dire la véracité des résultats de mesure pour la surveillance des travailleurs et de l'environnement reportées dans les bases de données. Le champ d'application s'étend également aux patients au travers du contrôle des installations de diagnostic. La publication du rapport ICRU 95 vient renforcer, s'il en était besoin, l'impact majeur des travaux du WG 2.

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion et 2 réunions thématiques
- le programme de travail
 - la finalisation de l'**ISO 18090-1**, sur les *rayonnements photoniques*, pour une soumission au vote avant publication (Allemagne)
Ce projet consiste à transformer la spécification technique publiée en 2015 en une norme internationale, dans laquelle seules des modifications mineures ont été intégrées. ;
 - la suspension des travaux sur le sujet préliminaire **ISO 24423**, sur la *spectrométrie des photons* (Jean-Marc BORDY - CEA), dans l'attente des résultats du contrat européen de métrologie « GuideRadPro ». Ce contrat prendra fin en juin 2026 ; la décision de reprendre les discussions sera alors examinée ;
 - la révision de la série **ISO 4937**, sur les *rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons*. Le contrat européen de métrologie « GuidRadPro » traite également de la mise en pratique de cette série. Ce contrat prendra fin en juin 2026; la décision de reprendre les discussions sera alors examinée ;
 - la consultation CD de la révision de l'**ISO 29661 :2012**, sur les *concepts fondamentaux des Champs de rayonnement de référence* (Allemagne) ;
 - la poursuite de travaux préliminaires sur l'**ISO 8529-2 : 2000**, sur les *concepts d'étalonnage des dispositifs de radioprotection en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement neutroniques* (Italie), dont l'objectif est de guider les utilisateurs dans les techniques d'étalonnage des neutrons. Ces travaux concernent une large série de modélisation Monte-Carlo pour évaluer ou réévaluer l'influence de la forme de la salle et des techniques de cône d'ombre et d'extrapolation pour déterminer l'émission d'une source.

WG 19 - Surveillance individuelle de l'exposition externe aux rayonnements ionisants

Animation : France (Marc MILLION - LANDAUER)

8 experts français

3 sujets préliminaires

Son domaine d'activité

les aspects pratiques de la mise en œuvre de la surveillance dosimétrique et du test des performances des services de dosimétrie ainsi que les tests et exigences de performances des systèmes de dosimétrie passives pour les neutrons

Les faits marquants en 2025

- pas de **réunion**
- la nomination de Marc MILLION en juin 2025
- le programme de travail
 - 1 publication : la **NF EN ISO ISO 15382**, *Procédures pour la surveillance des doses au cristallin, à la peau et aux extrémités* (révision de l'ISO 15382 :2015) (Canada) ;
 - l'avancée des discussions sur les sujets préliminaires
 - **ISO 22701**, sur la *dosimétrie de criticité* (François TROMPIER – ASNR)
 - **ISO 24424**, sur les *recommandations sur le processus d'un laboratoire de dosimétrie* (Belgique);
 - l'absence d'avancement des travaux du sujet préliminaire **ISO 24425**, sur le *choix du système de dosimétrie selon la situation d'exposition*, en raison de l'indisponibilité de la Cheffe de Projet.

WG 21 - Dosimétrie relative aux expositions aux radiations cosmiques dans l'aviation civile

Animation : Japon

Co-animation : France (**François TROMPIER - ASNR**)

1 expert français

2 sujets

Son domaine d'activité

la dosimétrie des personnels navigants

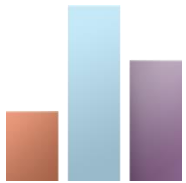
Les Enjeux

La surveillance des personnels navigants représente un réel enjeu pour les compagnies aériennes. L'intérêt pour ce sujet a été renforcé par une publication de la CIPR (n°132, 2016), ouvrant le principe de la dosimétrie aux voyageurs fréquents. Cette surveillance est réalisée par la dosimétrie, basée sur des modèles ; ces derniers ont besoin d'être validés par des mesures à bord

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision mineure de l'**ISO 20785-4 :2019**, sur la *validation des codes* (Japon). Elle vise à prendre en compte les récents changements induits par exemple par la réorganisation des autorités aéronautiques et les nouvelles valeurs des quantités opérationnelles définies dans l'ICRU 95 ;
 - l'inscription de l'**ISO 20785-5**, sur l'*évaluation de dose provenant de sources intermittentes de rayonnements ionisants aux altitudes de vol* (Japon).

GE 2 – Dosimétrie interne et dosimétrie biologique



Animatrice

Cécile CHALLETON DE VATHAIRE (ASNR)

13 experts

Développer des normes assurant la surveillance du risque d'exposition interne aux radionucléides des travailleurs aussi bien dans le domaine nucléaire que dans le domaine médical, en accord avec les recommandations françaises et européennes.

S'assurer de la cohérence des différentes techniques de dosimétrie rétrospective en cas d'exposition accidentelle aux rayonnements ionisants.

Trois experts du GE 2 participent également aux travaux du WG 25 «Surveillance radiologique de la population et des intervenants en situation d'urgence nucléaire/radiologique». Ils sont particulièrement sollicités, compte tenu de leur compétence dans le développement des moyens de mesure de l'exposition interne après un accident radiologique ou nucléaire.

WG 13 - Surveillance et dosimétrie de l'exposition interne

Animation : Royaume-Uni

Co-animation : France (Cécile CHALLETON-DE VATHAIRE - ASNR)

6 experts français

2 sujets inscrits au programme de travail

4 sujets préliminaires

Son domaine d'activité

la surveillance et la dosimétrie de l'exposition interne aux radionucléides, en milieu professionnel et pour les membres du public avec

- la définition et la mise en œuvre des programmes de surveillance des expositions aiguës ou chroniques
- les protocoles de mesures de la contamination interne (in vivo et in vitro)
- le calcul, à partir de ces mesures, des activités incorporées et des doses reçues.

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - deux publications
 - **ISO 18990 :2025**, *Urine-²³⁸Pu, ²³⁹Pu and ²⁴⁰Pu-Test method using alpha spectrometry and ICP-MS* (Chine) ;
 - **ISO 20553**, *Surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des matériaux radioactifs* (Cécile CHALLETON-DE VATHAIRE - ASNR)
La révision porte en particulier sur le recalcul des intervalles de surveillance de routine, pour prendre en compte les nouvelles fractions d'excrétion et de rétention ainsi que les nouveaux coefficients de doses récemment publiés par la Commission Internationale de Protection Radiologique pour les travailleurs (publications OIR) ;
 - l'inscription de l'**ISO 16638**, sur la *surveillance et la dosimétrie interne des travailleurs exposés à l'uranium* (Etats-Unis). Cette fusion des **ISO 16638-1 :2015** (inhalation de composés d'uranium) et l'**ISO 16638-2 :2019** (ingestion de composés d'uranium) vise à intégrer les nouveaux coefficients de doses récemment publiés par la Commission Internationale de Protection Radiologique pour les travailleurs (publications OIR) ;
 - la proposition du sujet préliminaire l'**ISO 24921** sur la *mesure du neptunium et de l'américium dans les urines par spectrométrie alpha*, en modifiant le titre, le projet ne portant plus que sur la mesure de l'américium 241 (Chine) ;
 - la consultation CD de l'**ISO 25190**, sur la *surveillance et la dosimétrie interne pour les travailleurs exposés au plutonium* (Chine). Ce projet vise à définir les exigences de surveillance des incorporations et de l'évaluation de la dose interne reçue par les personnes exposées, dans le cadre de leur profession, au plutonium (conception d'un programme de surveillance, critères de sélection des travailleurs, interprétation des données de surveillance, assurance qualité, consignation des doses internes) ;
 - la proposition de révision de l'**ISO 16637 :2016**, sur la *surveillance et la dosimétrie interne des travailleurs exposés lors des utilisations médicales des radioéléments en sources non scellées* (Cécile CHALLETON-DE VATHAIRE - ASNR). L'objectif est d'intégrer la surveillance des travailleurs associés à l'exploitation des cyclotrons PET ;
 - l'inscription de la révision mineure de l'**ISO 20031 : 2020**, sur la *surveillance et la dosimétrie en cas d'exposition interne due à la contamination d'une plaie par radionucléides* (Fabrice PETITOT – CEA) ;

- l'absence de discussions sur ces 3 sujets préliminaires
 - **ISO 21604**, sur les *surveillance et dosimétrie interne des travailleurs exposés au thorium*;
 - **ISO 22929**, sur les *surveillance et dosimétrie interne des travailleurs exposés au tritium*;
 - **ISO 25592**, sur la *mesure directe des radionucléides dans le corps*. Il complétera les normes **ISO 28218 :2010**, *Critères de performance pour l'analyse radiotoxicologique* et l'**ISO 23588 :2023**, *Exigences générales concernant les essais d'aptitude pour les mesures d'anthroporadiométrie (mesures in vivo)*.

WG 18 - Dosimétrie rétrospective biologique et physique

Animation : Canada

3 experts français

1 sujet

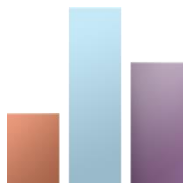
Son domaine d'activité

les techniques/méthodologies ou pratiques visant à fournir une estimation dosimétrique après exposition aux rayonnements ionisants au moyen d'un indicateur/marqueur mesurable sur des prélèvements biologiques (sang, émail des dents, etc.) ou sur des matériaux inorganiques toutes les techniques de dosimétrie biologique par cytogénétique et de spectroscopie par résonance paramagnétique électronique (RPE), utilisées en cas d'exposition accidentelle aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'inscription de l'**ISO 22699**, *Premature Chromosome Condensation (PCC) for biological dosimetry* (États-Unis). A noter que cette technique n'est pas utilisée en France.

GE 3 – Dispositifs de télémanipulation pour applications nucléaires



Animateur

Philippe GARREC (CEA)

4 experts

Le groupe a été réactivé, afin d'engager une réflexion sur les axes de révision de la série de norme **ISO 17874** en matière d'ergonomie (télépince assistée).

WG 24 - Dispositifs de télémanipulation pour applications nucléaires (groupe dissous)

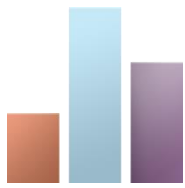
Son domaine d'activité

les dispositifs de manipulation utilisés en environnement nucléaire

Les faits marquants en 2025

- des premières discussions sur une éventuelle réactivation du groupe, afin d'intégrer les avancées technologiques réalisées depuis la publication en 2004 de certaines parties de la série de normes **ISO 17874**, sur les *dispositifs de manipulation à distance*.
- le programme de travail
 - l'examen systématique de l'**ISO 17874-4 :2006** sur les *télémanipulateurs télécommandés*.

GE 4 – Confinement, protection radiologique et surveillance des installations nucléaires



Animateur

Pierre CORTES (ITER)

40 experts

Le groupe est associé aux dispositions de protection des personnes (confinement et protection radiologique, surveillance des installations) couvrant l'ensemble des installations nucléaires françaises, ce qui lui donne une opportunité de couvrir à la fois les problématiques des exploitants nucléaires, de l'appui technique de l'autorité de sûreté (ASNR), des fabricants d'équipements, des sociétés en charge de réaliser des contrôles sur les installations.

WG 14 - Surveillance de la contamination

Animation : États-Unis

5 experts français

Co-animation : Allemagne

1 sujet inscrit au programme de travail

1 sujet préliminaire

Son domaine d'activité

la protection des personnes au regard de la surveillance de la contamination radioactive à l'intérieur des installations nucléaires et des rejets aux exutoires des installations nucléaires

Les Enjeux

Les experts français étant très impliqués, les travaux sont principalement basés sur des normes françaises existantes ; cela permet la diffusion des règles de l'art appliquées en France sur la mesure du tritium et du carbone 14 dans les installations nucléaires

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - 1 publication : **NF ISO 20041-2 :2025**, *Activité du tritium et du carbone 14 dans les effluents gazeux et les rejets gazeux - Partie 2 – techniques de mesure du tritium et carbone 14 par barbotage* (Allemagne).
 - la poursuite des réflexions sur la révision de l'**ISO 16639 :2017**, sur la *surveillance de l'activité volumique des substances radioactives dans l'air des lieux de travail*, inscrit sous le statut de sujet préliminaire (États-Unis), avec l'introduction du contenu des 2 parties de l'**ISO/TR 22930 :2020**, *Évaluation des performances des dispositifs de surveillance de l'air en continu* ;
 - l'inscription de l'**ISO 20041-3**, sur la *mesure de l'activité du tritium et du carbone 14 dans les effluents gazeux et les rejets gazeux des installations nucléaires par tamis moléculaire* (Allemagne). En France, la technique du barbotage est privilégiée dans les grandes installations.
 - une proposition de nouveau sujet par la Chine, **ISO/NWIP 26309**, sur la *mesure du krypton 85 dans les centrales nucléaires*. La France désapprouvera le sujet, jugé trop restrictif par rapport à la **NF M60-822-3 :2013** qui couvre la mesure des gaz rares pour tout type d'installation. Par ailleurs, les modalités de prélèvement, élément essentiel pour garantir la fiabilité des mesures, ne sont pas précisées.

WG 23 - Confinement et protection radiologique contre les rayonnements ionisants

Animation : France (Pierre CORTES - ITER)

13 experts français

5 sujets inscrit au programme de travail, dont 2 projets sous responsabilité française

4 sujets préliminaires

Son domaine d'activité

la protection des travailleurs, de l'environnement, des membres du public, ainsi que des patients contre les rayonnements ionisants via des normes relatives à la protection radiologique, au confinement statique et dynamique des matières radioactives nécessaires, afin de réduire à des niveaux aussi faibles que raisonnablement possible les doses reçues par les personnes et l'impact environnemental

Les faits marquants en 2025

- 5 réunions
- le programme de travail
 - 1 publication : **ISO 24427**, *Protection radiologique – Accélérateurs médicaux proton – Exigences et recommandations pour la conception et l'évaluation de la protection radiologique* (Chine);
 - la finalisation des **ISO 16659-2** (Chine) et **ISO 16659-3** (Éloi BAUDUIN - ASNR), sur les *tests in-situ des installations de piégeage de l'iode*. Cette série de normes fournira des méthodes de test remplaçant la **NF M62-206 :1984**, *Installations de ventilation nucléaire - Méthode de contrôle du coefficient d'épuration des pièges à iode* (partie 2) et d'autres méthodes alternatives de test de pièges à iode (partie 3) ;
 - une 2^{ème} proposition de nouveau sujet de l'**ISO 23558**, sur la *qualification des filtres THE* (Christophe DALIBART – EDF). Il vise à définir les essais de qualification, notamment en conditions d'irradiation et d'incendie. Il n'avait pas pu être inscrit au programme de travail, faute de participation suffisante de pays ;
 - l'enquête DIS et la finalisation de la révision de l'**ISO 11933-5 :2001**, sur les *traversées de paroi pour circuits électriques et circuits de fluide des enceintes de confinement* (Chine), afin d'y inclure les traversées de type fibres optiques ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 17873 :2004**, sur la *conception et l'exploitation des systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires* (Pierre Cortes - ITER). Cette révision vise à intégrer 20 ans de retour d'expérience opérationnelle ;
 - la proposition d'activation du sujet préliminaire **ISO 25593**, sur *les tests de fuite de l'annulus* (Chine). La France désapprouvera ce sujet, jugeant préférable l'ajout d'une nouvelle annexe à l'**ISO 10648-2 :1994** qui couvre *l'ensemble des cas et des procédures de test des enceintes de confinement* ;
 - la proposition d'activation de l'**ISO 25594**, sur le *confinement des cellules chaudes dans les installations de retraitement du combustible* (Chine). La France désapprouvera ce sujet, jugeant préférable d'ajouter ce volet dans la série **ISO 11933**, sur le *confinement statique et dynamique des enceintes* ;

- l'inscription de l'**ISO 25596**, sur l'*analyse de conceptions des sources radioactives en fonctionnement normal* (Chine). Ce sujet vise à définir les principes et méthodes d'analyse de conception des sources radioactives dans les réacteurs à eau sous pression utilisant du combustible UO₂, essentielles pour la conception des blindages, le dimensionnement des instruments radiologiques et la validation des systèmes et équipements ;
- la proposition d'activation du sujet préliminaire **ISO 26281**, sur la *conception du blindage contre les radiations dans la cavité d'une centrale* (Chine). La France désapprouvera le sujet. En effet, il ne s'applique pas aux centrales nucléaires françaises, puisque que le personnel ne rentre pas dans l'enceinte en marche en puissance.

ISO/TC 142/JWG 10 – Aerosol filters for nuclear applications

Animation : France (**Pierre CORTES - ITER**)

2 experts français

2 sujets préliminaires, sous responsabilité française

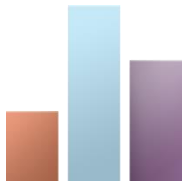
Son domaine d'activité

les dispositions de conception, de fabrication, de qualification et de tests des filtres utilisés dans des applications nucléaires afin de protéger les travailleurs, l'environnement, les patients et les membres du public contre les particules radioactives sous forme d'aérosols

Les faits marquants en 2025

- les futures discussions sur les sujets préliminaires **ISO 23137-2 et -3**, sur les *essais de qualification des filtres en conditions d'irradiation et d'incendie* (Jonathan ALLENGRY – ASNR, Pierre CORTES - ITER)

GE 5 – Production de rayonnements



Animateur

Siham VAN-RYCKEGHEM (ASNR)

13 experts

les aspects relatifs à la production des sources de rayonnements. L'idée est d'intégrer les principes de radioprotection lors de la conception des installations de production de rayonnements ionisants, afin d'en accroître la sûreté

- le programme de travail
 - la révision de la norme **NF M 62-102 :2015**, *Radioprotection - Installations de radiologie gamma*.

WG 11 – Sources scellées (groupe dissous)

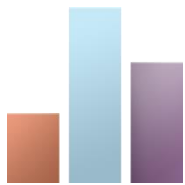
Son domaine d'activité

des guides pour l'utilisation des sources scellées à destination des utilisateurs, fabricant et autorités réglementaires

Les faits marquants en 2025

- des premières discussions sur une éventuelle réactivation du groupe, afin d'examiner
 - les résultats des examens systématiques :
 - **ISO 3925:2014**, *Substances radioactives non scellées — Identification et documentation*;
 - **ISO 9978:2020**, *Sources scellées — Méthodes d'essai d'étanchéité*;
 - **ISO 21482:2007**, *Avertissement pour rayonnements ionisants — Symbole supplémentaire* ;
 - la demande de révision allemande de l'**ISO 2919 :2012**, *Sources radioactives scellées — Exigences générales et classification*.

GE 6 – Mesurage de la radioactivité



Animateur

Andry RATSIRAHONANA (CEA)

7 experts

Vérifier si les travaux dans le domaine de la métrologie menés séparément par les commissions M60-1 et M60-3 peuvent être au bénéfice de l'une et l'autre réciproquement.

En effet, les techniques de mesurage de la radioactivité sont généralement identiques. La seule différence réside, le plus souvent, dans la nature du lieu de prélèvement des échantillons à mesurer et les contraintes qui y sont associées

WG 17 – Mesurages de la radioactivité

Animation : France (**Andry RATSIRAHONANA- CEA**)

Co-animation : Japon

11 experts français

3 sujets inscrits au programme de travail

(les autres sujets sont suivis par la commission M60-3)

Son domaine d'activité

le mesurage de la radioactivité dans l'environnement dans les matrices autres que l'eau, ainsi que sur les méthodes de mesurage générique pouvant être appliquées à la protection des personnes au regard de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

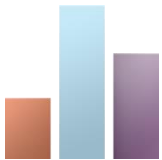
- 3 réunions
- le programme de travail
 - la publication de **l'ISO 11929**, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle élargi) pour mesurages de rayonnements ionisants - Principes fondamentaux et applications*
 - Partie 1** : 2025, *Applications élémentaires* (Allemagne) ;
 - Partie 2** : 2025, *Applications avancées* (Allemagne) ;
 - Partie 3** : 2025, *Applications aux méthodes de déconvolution* (Allemagne) ;Cette révision mineure de ces parties publiées en 2019 corrige des erreurs. Elle sera complétée par une révision relative aux cas des taux de comptage faibles, l'interprétation des seuils de décision et aux critères de choix du type d'intervalle élargi.

GE 7 – Terminologie pour la radioprotection

La France considère que des documents internationaux, comme ceux de l'AIEA du BIPM, de l'ICRU, répondent déjà au besoin de normalisation en terminologie.

C'est pourquoi, aucun expert français ne participe aux travaux de l'ISO/TC 85/WG 1, animé par l'Argentine. Les différentes parties de la série **ISO 12749** *Énergie nucléaire — Vocabulaire* sont suivies par les commissions concernées.

GE 8 – Équipements de protection individuelle



Animateur

Pierre CORTES (ITER) par intérim

2 experts

Les travaux portent sur la normalisation des équipements de protection du cristallin, des voies respiratoires, des vêtements, gants, et autres systèmes en lien avec d'autres comités techniques de l'ISO et de l'IEC.

Les activités du groupe se limitent à diffuser de l'information dans son domaine auprès des membres du BNEN, puisque c'est le BNITH/EPI qui assure la liaison française avec les instances internationales.

ISO/TC 94/SC 13/JWG 1 – Vêtements de protection contre les agents chimiques

Animation : Suisse

1 expert français

6 sujets inscrits au programme de travail

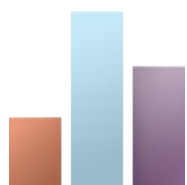
Son domaine d'activité

le mesurage de la radioactivité dans l'environnement dans les matrices autres que l'eau, ainsi que sur les méthodes de mesurage générique qui peuvent être appliquées à la protection des personnes au regard de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

- le programme de travail
 - la soumission à l'enquête DIS de la révision en 6 parties de l'**ISO 16602 :2007**, sur la *classification, étiquetage et exigences de performance*, dont le but est la prise en compte des exigences de l'**ISO 8194 :1987**, sur la *conception, les essais et l'utilisation*.

GE 9 – Surveillance radiologique de la population et des intervenants en situation d’urgence nucléaire



Animateur

Fabrice PETITOT (CEA)

7 experts

Élaborer des normes internationales couvrant les principaux domaines techniques et les processus de soutien liés à la surveillance radiologique et à l'évaluation des doses de la population et des intervenants dans les situations d'urgence nucléaire ou radiologique.

WG 25 – Surveillance radiologique de la population et des intervenants en situation d’urgence nucléaire/radiologique

Animation : France (**Fabrice PETITOT -CEA**)

5 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

4 sujets préliminaires

Son domaine d’activité

les principaux domaines techniques et les processus de soutien liés à la surveillance radiologique et à l'évaluation des doses de la population et des intervenants dans les situations d'urgence nucléaire ou radiologique

Les faits marquants en 2025

- **3 réunions**
- le programme de travail
 - l’inscription et la soumission à la consultation CD de l’**ISO 22761**, sur les *procédures d'évaluation des données d'exposition mesurées à l'aide de dosimètres ou obtenues par simulation* (Japon). Ce projet vise à fournir des orientations aux responsables du suivi et de l'évaluation dosimétrique des populations et des travailleurs dans les situations d'exposition d'urgence ;
 - la mise en pause des travaux sur le sujet préliminaire **ISO 25600**, sur l’estimation des doses absorbées pondérées par l’EBR lors d’une exposition aiguë (Chine), dans l’attente de publication de la CIPR.
 - l’inscription de 3 sujets préliminaires pour compléter l’**ISO 24434:2024**, sur la *surveillance des membres des équipes d'intervention et de la population après des incidents nucléaires/radiologiques* :
 - **ISO 26476-1** et **ISO 26476-2**, sur la *gestion de donnée en situation d’urgence* (Jeanne LOYEN – ASNR) ;
 - **ISO 26477**, sur le *mesurage et la décontamination corporelle après un événement nucléaire ou radiologique* (Fabrice PETITOT – CEA).

Autres sujets directement suivis par la commission

ISO/TC 85/SC 2/WG 20 – Trafic illicite de matière radioactive

Animation : Chine

1 expert français

1 sujet inscrit au programme de travail

Son domaine d'activité

la surveillance des mouvements non déclarés et des trafics illicites de matière radioactive

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 3999 :2004**, sur les *spécifications de performance, de conception et d'essais des appareils pour radiographie gamma industrielle* (Chine). Elle porte sur plusieurs aspects : renforcer la conception de la sécurité des dispositifs, améliorer les méthodes d'essai et de validation, accroître l'adaptabilité aux technologies émergentes et renforcer la formation des utilisateurs et la culture de sécurité.

6.2.1.3 – Les publications en 2025

- **NF EN ISO 6980-1 :2025**, *Énergie nucléaire - Rayonnement bêta de référence - Partie 1 : Méthodes de production* (ISO 6980-1 :2023)
- **NF EN ISO 6980-2 :2025**, *Énergie nucléaire - Rayonnement bêta de référence - Partie 2 : Concepts d'étalonnage en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement* (ISO 6980-2 :2023)
- **NF EN ISO 6980-3 :2025**, *Énergie nucléaire - Rayonnement bêta de référence - Partie 3 : Etalonnage des dosimètres individuels et des dosimètres de zone et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des particules bêta et de l'angle d'incidence du rayonnement bêta* (ISO 6980-3 :2023)
- **NF EN ISO 15382 :2025**, *Procédures pour la surveillance des doses au cristallin, à la peau et aux extrémités* (ISO 15382 :2025)
- **NF EN ISO 16646 :2025**, *Installations de fusion - Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de confinement et de ventilation des installations de fusion avec tritium et des installations de traitement des combustibles de fusion* (ISO 16646 :2024)
- **NF ISO 20553 :2025**, *Radioprotection — Surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des substances radioactives* (ISO 20553 :2025)
- **NF EN ISO 21243 :2025**, *Radioprotection - Critères de performance pour les laboratoires pratiquant l'estimation dosimétrique préliminaire par cytogénétique en cas d'accident radiologique ou nucléaire affectant un grand nombre de personnes Principes généraux et application au test dicentrique* (ISO 21243 :2022)
- **NF EN ISO 22188 :2025**, *Surveillance des mouvements non déclarés et des trafics illicites de matière radioactive* (ISO 22188 :2023)

6.2.2 - BNEN M 60-2 Installations nucléaires, Procédés et Technologies

6.2.2.1 - Son domaine

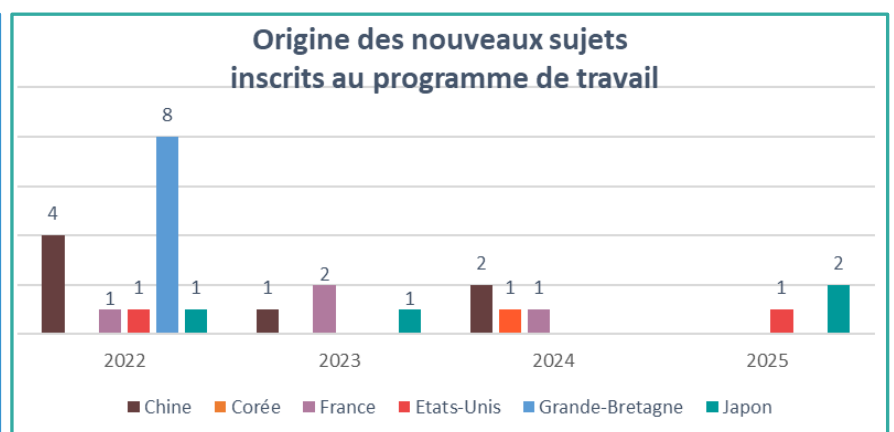
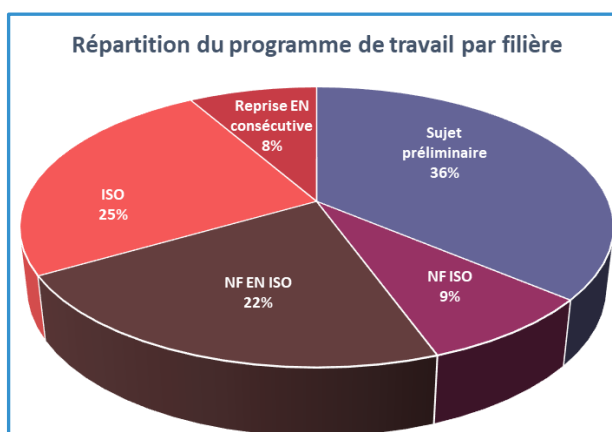
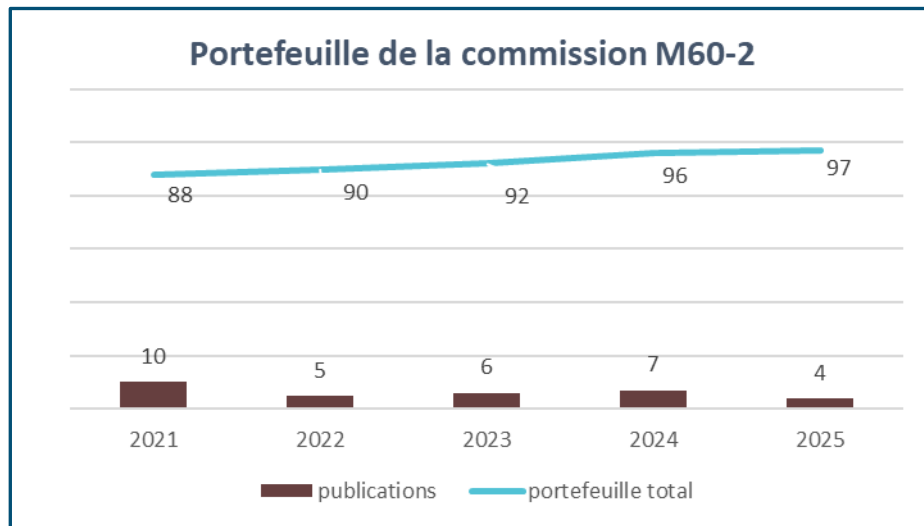
La commission M60-2, avec 6 Groupes d'Experts, traite de l'ensemble des questions relatives aux installations nucléaires, les procédés et les technologies associés.

La commission, présidée par Grégory CAPLIN, est responsable des travaux nationaux et du suivi des travaux du Sous-Comité ISO/TC 85/SC 5 « Installations nucléaires, Procédés et Technologies ».

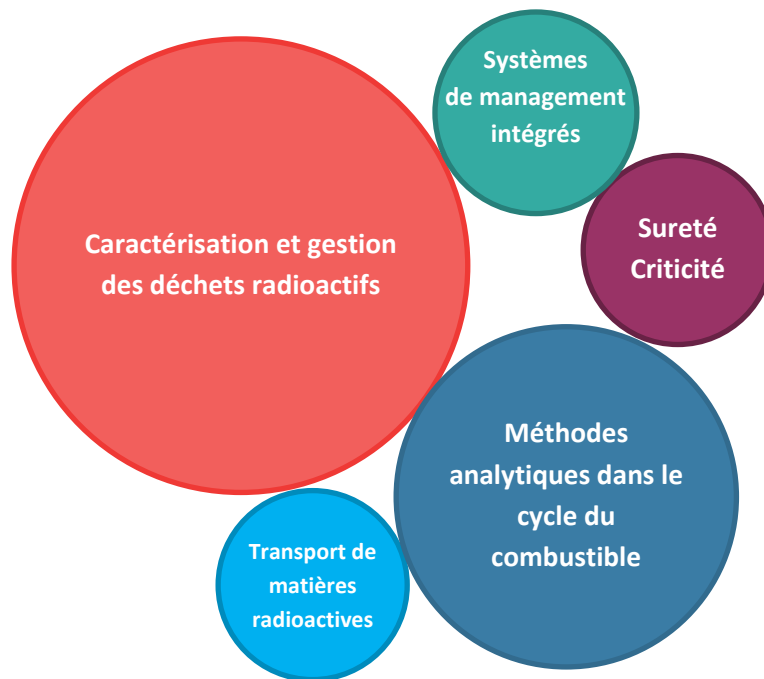
Ce Sous-comité est présidé par le Royaume-Uni.

Cette commission assure également le suivi des travaux du TC 85/WG 4 « Systèmes de management intégrés dans les domaines nucléaire et radiologique » et des travaux relatifs à l'ISO 12749-3, sur le *vocabulaire des installations*, géré par le TC 85/WG 1.

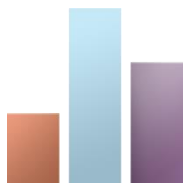
Quelques chiffres



6.2.2.2 - Son activité



GE 1 - Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire



Animateur

Érick TISON (Orano Recyclage)

7 experts

Soutenir et préparer le travail effectué au sein du WG1 pour élaborer et de maintenir des normes internationales relatives aux techniques d'analyse et de caractérisation physico-chimiques dans l'ensemble du cycle du combustible nucléaire allant de l'enrichissement au traitement-recyclage en excluant les techniques d'analyse et de caractérisation physico-chimiques des déchets.

WG 1 –Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire

Animation : France (Érick TISON - Orano)

4 experts

12 sujets au programme de travail, dont 1 projet sous responsabilité française

1 sujet préliminaire

Son domaine d'activité

les techniques d'analyse et de caractérisation physico-chimiques dans les laboratoires des installations de l'ensemble du cycle du combustible nucléaire allant de l'enrichissement au traitement-recyclage en excluant les techniques d'analyse et de caractérisation physico-chimiques des déchets

Les Enjeux

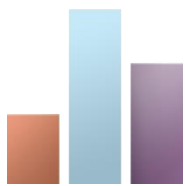
promouvoir les compétences de la France dans le domaine analytique en milieu nucléarisé ; un bon nombre de normes sont issues des pratiques des laboratoires de la Hague et du laboratoire de MELOX

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - les publications des
 - **ISO 7097-1**, *Technologie du combustible nucléaire — Dosage de l'uranium dans des solutions, l'hexafluorure d'uranium et des solides — Partie 1: Méthode titrimétrique par réduction au fer(II) et oxydation au bichromate de potassium* (révision ISO 7097-1 :2004) (Etats-Unis) ;
 - **ISO 22765**, *Pastilles (U,Pu)O₂ frittées — Préconisations relatives à la préparation céramographique pour examen de la microstructure* (révision ISO 22765 :2016) (Fabrice NICOLON - Orano)
Cette norme, issue des pratiques françaises, a pour objectif d'introduire des niveaux de qualité minimum pour la préparation des échantillons et de clarifier les étapes à suivre pour l'analyse ;
 - les confirmations pour 5 ans des
 - **ISO 8298 : 2020**, *Détermination de quelques milligrammes de plutonium dans des solutions d'acide nitrique — Titrage potentiométrique avec le dichromate de potassium après oxydation par le Ce(IV) et réduction par le Fe(II)* ;
 - **ISO 9279 :1992**, *Pastilles de dioxyde d'uranium — Détermination de la masse volumique et de la porosité totale — Méthode de déplacement du mercure ;*
 - **ISO 12803 :1997**, *Echantillonnage représentatif de solutions de nitrate de plutonium en vue de déterminer la concentration du plutonium*
 - **ISO 13464 : 2018**, *Dosage simultané de l'uranium et du plutonium dans les solutions de dissolution des usines de retraitement par Kedge ;*
 - les inscriptions des révisions de:
 - l'**ISO 9006 : 1994**, sur le *dosage de l'azote dans l'Uranium métal, et les poudre et pastilles de dioxyde d'uranium* (Chine), afin d'inclure la technique de séparation de l'uranium par distillation avant la mesure, développée depuis 1994 ;
 - l'**ISO 9894 : 1996**, sur le *sous-échantillonnage de l'hexafluorure d'uranium en phase liquide* (Chine), en vue d'apporter des précisions sur les matériels utilisés ;
 - l'**ISO 10981 : 2004**, sur le *dosage de l'uranium dans les solutions de dissolution des usines de retraitement par chromatographie en phase liquide* (France). Elle vise à introduire l'analyse d'échantillons provenant de différentes étapes du cycle du combustible nucléaire, autre que les solutions de dissolution ainsi que des différents types de préparation d'échantillons avant analyse ;
 - la série **ISO 15366 :2014**, sur la *séparation et la purification de l'uranium et du plutonium dans des échantillons de type combustibles irradiés par chromatographique* (Chine), dans le but d'apporter des précisions sur les matériels utilisés ;
 - l'**ISO 15646 :2014**, sur le *test de reffritage* (Japon), afin d'apporter des précisions sur les gaz utilisables pour ce test ;
 - la série **ISO 18256 :2019**, sur la *dissolution des matériaux contenant du dioxyde de plutonium* (Chine), en vue de préciser les conditions de dissolution ;

- **l'ISO 21613 :2015**, sur la *détermination du chlore et du fluor dans les poudres et pastilles frittées (U,Pu)O₂* (Chine), visant à intégrer la mesure du fluor et chlore par chromatographie en ligne des pyrolysats, qui permet d'abaisser les limites de mesure ;
- **l'ISO 26062 :2010**, sur le *mesurage des impuretés élémentaires des matériaux à base d'uranium et de plutonium par spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif* (Chine), pour inclure la mesure des impuretés dans les matériaux à base de thorium ;
- l'enquête DIS de la révision de **l'ISO 11483 :2005**, sur la *préparation des sources de plutonium et la détermination du rapport isotopique ²³⁸Pu/²³⁹Pu par spectrométrie alpha* (Chine). L'objectif de la révision est d'enrichir la liste des réactifs et la description des appareils, de compléter l'évaluation des incertitudes, ainsi que d'actualiser les données nucléaires des différents isotopes du plutonium ;
- la soumission à l'enquête DIS de la révision de **l'ISO 12800 :2017**, sur le *mesurage de l'aire massique des poudres d'oxyde d'uranium par la méthode BET* (Chine). Cette révision vise à intégrer le PuO₂ ;
- le maintien au programme de travail du sujet préliminaire **ISO 23682**, sur la *détermination de l'uranium (VI) dans les diluants aliphatiques par spectrométrie Raman* (Chine), malgré le manque d'expertise au sein du WG 1. Pour rappel, la spectrométrie Raman n'est pas utilisée pour la détermination de l'uranium dans les phases organiques en France.

GE 4 - Transport de matières radioactives



Animateur

Thierry MIQUEL (EDF)

17 experts

Élaborer et maintenir des normes internationales relatives aux équipements et procédures utilisés pour le transport de toutes les matières radioactives, y compris les matières issues du cycle du combustible nucléaire, les activités de recherche, l'industrie et l'usage médical dans le but d'améliorer la sécurité, la cohérence et l'efficacité

WG 4 – Transport de matières radioactives

Animation : France (Florian DARRAS - Orano)

11 experts français

2 sujets au programme de travail

1 sujet préliminaire

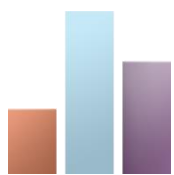
Son domaine d'activité

les équipements et procédures utilisés pour le transport de toutes les matières radioactives, y compris les matières issues du cycle du combustible nucléaire, les activités de recherche, l'industrie et l'usage médical dans le but d'améliorer la sécurité, la cohérence et l'efficacité

Les faits marquants en 2025

- **12** réunions, dont 8 réunions thématiques
- le programme de travail
 - la finalisation de l'**ISO 7195:2020/AWI Amd1**, sur les *emballages pour le transport de l'hexafluorure d'uranium (UF₆)* (Florian DARRAS - Orano). Cet amendement, motivé par l'actualisation des normes ANSI, vise à intégrer un nouveau type de vanne (« Swagelok SS-4BG ») et de cylindres soudés (1S et 2S). Une révision de la norme dans son ensemble est déjà prévue, afin d'intégrer le nouveau cylindre 30B-X ;
 - la poursuite des travaux du sujet préliminaire **ISO/TS 18711**, sur la *mesure du niveau de rayonnement et de la contamination de surface des colis* (Florian DARRAS - Orano) ;
 - les travaux liés à la révision de l'**ISO 12807 :2018**, sur le *contrôle de l'étanchéité des colis* (Florian DARRAS - Orano). L'objectif principal est de vérifier la cohérence avec la norme **ANSI N14.5 :2022**, *Leakage Tests for Radioactive Materials*.

GE 5 : Caractérisation et gestion des déchets radioactifs



Animateurs

19 experts

Rédiger un référentiel de normes nécessaire à la caractérisation et à la gestion des déchets radioactifs, aux niveaux national et international.

Les travaux du GM 5 portent sur le développement et la validation des méthodes d'analyse dites non destructives ou destructives de l'échantillon, dans des matrices, effluents et déchets.

WG 5 – Caractérisation et gestion des déchets

Animation : Royaume-Uni

8 experts français

Co-animation : États-Unis

4 sujets inscrits au programme de travail

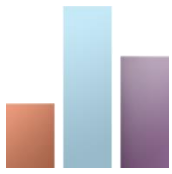
Son domaine d'activité

la caractérisation des déchets (conditionnés ou non conditionnés), des colis de déchets, leur stockage, leur traitement

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'enquête DIS sur la révision de l'**ISO 11932 :1996**, traitant *mesures d'activité de matériaux solides considérés comme déchets non radioactifs destinés à un recyclage, une réutilisation ou une mise au rebut* (Chine). Cette révision a pour objectif est d'inclure la mesure du Fe-55 et du Ni-63 par comptage des scintillations en milieu liquide ;
 - l'enquête DIS de l'**ISO 22280-1**, sur l'*assainissement des eaux souterraines pour l'extraction d'uranium par lixiviation in situ*, (Chine). Ce document vise à établir, dans le cadre de l'exploitation minière de l'uranium par lixiviation in situ : - les principes de base pour déterminer la valeur cible de réhabilitation des eaux souterraines et - les exigences concernant les études environnementales à mener ;
 - la consultation CD de l'**ISO 24012-1**, sur le *test de gonflement du matériau tampon (buffer)* (Chine). Ce projet vise à déterminer les procédures d'essai, les instruments, la méthode d'analyse des données et le contrôle qualité ;
 - l'annulation des travaux de la série **ISO 8345**, sur la *gestion des connaissances* (Royaume-Uni), à la suite des difficultés liées à la question de la nature de son contenu : norme de management (MS) ou une norme de système de management (MSS) ;
 - la poursuite des travaux sur la *gestion des déchets radioactifs des installations nucléaires* à la suite de la publication de l'**ISO 24389-1 :2023**, se traduisant par :
 - la consultation CD de l'**ISO 24389-2** relative à la *gestion en amont*. Les commentaires français ont souligné la nécessité de renforcer la cohérence du texte entre la caractérisation et le prétraitement, ainsi que d'introduire une interaction plus explicite avec les opérateurs de stockage et d'élimination ;
 - la proposition d'activation des sujets préliminaires **ISO 24389-3** sur le *stockage définitif* (Chine) et **ISO 24389-6** sur la *documentation* (Royaume-Uni).

GE 8 - Sûreté-criticité



Animateurs

Grégory CAPLIN (Orano Projets)

16 experts

Contribuer aux travaux de développement de normes promouvant l'approche Française de la sûreté-criticité et maîtriser les transpositions directes de normes ANSI/ANS en normes ISO.

WG 8 – Sûreté Criticité

Animation : États-Unis

6 experts français

2 sujets

6 sujets préliminaires

Co-animation : France (**Grégory CAPLIN - Orano**)

Son domaine d'activité

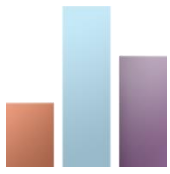
la protection contre les accidents de criticité, hors cœurs de réacteur constitués, de préférence par la prévention de ces accidents et par la réponse à ceux-ci s'ils devaient se produire.

Les faits marquants en 2025

- **7** réunions, dont 4 réunions thématiques
- le programme de travail :
 - la confirmation de l'**ISO 22946 :2020**, *Déchets solides à l'exclusion du combustible nucléaire irradié et non irradié*;
 - l'inscription et la soumission à l'enquête DIS de l'**ISO 16117:2013/Amd 1**, sur *l'évaluation du nombre de fissions en cas d'un hypothétique accident de criticité* (Japon). Cet amendement vise à proposer des précisions sur les paramètres importants pour cette estimation ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 27468 : 2011**, sur *l'approche conservatrice de crédit burnup* (Etats-Unis), en vue d'inclure une seconde approche de crédit burnup permettant de détendre les conservatismes quand certaines conditions sont réunies ;
 - la poursuite des discussions sur ces sujets préliminaires :
 - révision de l'**ISO 1709 :2018**, sur les *principes de sûreté-criticité lors des opérations d'entreposage, de maintenance et de mise en œuvre du procédé* (Royaume-Uni). Les travaux visent, notamment, à étudier les demandes de révision exprimées par la Finlande, le Japon et la Suède, lors de l'examen systématique de 2023 avec, en particulier, la modification du domaine d'application et un travail sur les définitions ;
 - révision de l'**ISO 11320 :2011**, sur la *préparation des interventions et intervention d'urgence* (Julien RANNOU – ASN). L'objectif est la prise en compte des exigences de l'**ISO 7753 :2023**, *Systèmes de détection et d'alarme de criticité dans le cadre de l'exploitation*, et du contenu de la décision **ASN 2017-DC-0592** relative aux obligations des exploitants d'installations nucléaires de base en matière de préparation et de gestion des situations d'urgence et au contenu du plan d'urgence interne ;

- **l'ISO 16510**, sur *le mode de contrôle par la masse* (Michaël PRIGNIAU - CEA). Il traite des dispositions de prévention associées à la maîtrise de la sûreté-criticité par la limitation de la masse, lorsqu'il s'agit du mode de contrôle primaire (aspects liés à la conception et à l'exploitation) ;
- **l'ISO 22409**, sur *l'analyse du risque de criticité* (Canada). L'objectif est de normaliser les grands principes d'une analyse du risque de criticité. Ce sujet, initié depuis de nombreuses années, peine à trouver un consensus au sein des différents pays représentés au WG 8 ;
- **l'ISO 25404**, sur *l'évaluation du besoin d'installer un système de détection d'accident de criticité (SyDAC)* (Royaume-Uni). Le but est de rédiger une norme à partir des principes et exemples actuellement présentés dans une annexe informative de **l'ISO 7753 :2023**, *Systèmes de détection et d'alarme de criticité dans le cadre de l'exploitation*. Le domaine d'application sera étendu, afin d'intégrer les besoins liés à la mise en œuvre des dispositions de limitation des conséquences d'un tel accident (dont les SyDAC font partie) ;
- **l'ISO 25452**, sur la *validation des codes de calcul NCS (Nuclear Criticality Safety)* (Aurélië BARDELAY - ASNR). Les débats permettront notamment à la France de valoriser son approche qualitative du sujet.

GE 13 : Démantèlement



Animateur :

3 experts

Elaborer et maintenir des normes internationales relatives au déclassement, au démantèlement, à la décontamination et à la remise en état

WG 13 - Démantèlement

Animation : Royaume-Uni

2 experts français

3 sujets préliminaires

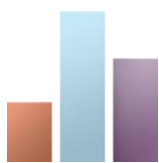
Son domaine d'activité

le déclassement, le démantèlement, la décontamination et la réhabilitation des sites et des installations

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - la publication de l'**ISO 8939**, *Démantèlement des cyclotrons médicaux* (Corée) ;
 - l'inscription de 3 sujets préliminaires :
 - l'**ISO 26230**, sur la *préservation, le traitement et l'analyse d'échantillons* (Chine) ;
 - l'**ISO 26231**, sur l'*évaluation de la qualité du démantèlement* (Chine) ;
 - l'**ISO 26232**, sur les *accélérateurs linéaires* (Corée) ;
 - une proposition de nouveau sujet, l'**ISO 26445-1**, sur le *démantèlement des centrales* (Corée). Cette proposition, constituant le premier volet d'une série de dix parties, vise à définir des principes généraux et fait largement appel à des textes pré-existants, essentiellement de l'AIEA. La France désapprouvera le sujet, considérant que les spécificités de chaque programme de démantèlement menés par différents pays ne se prêtent pas à l'élaboration d'une norme.

GE 14 : Référentiel de Management et de conformité



Animateur
Bruno MARQUIS (EDF)
10 experts

ISO/TC 85/WG 4– Systèmes de management intégrés dans les domaines nucléaire et radiologique

Animation : France (Bruno MARQUIS - EDF)

9 experts français

2 sujets inscrits au programme de travail, dont 1 sous responsabilité française

1 sujet préliminaire

Son domaine d'activité

les systèmes de management de la qualité dans le nucléaire

Les faits marquants en 2025

- 4 réunions
- le programme de travail
 - l'activation de la révision de l'ISO/TR 4450 :2020, sur les *recommandations pour l'application de l'ISO 19443:2018* (Suisse) ;
 - la consultation CD de la révision de l'ISO 19443 :2018, sur les *exigences spécifiques pour l'application de l'ISO 9001:2015 par les organisations de la chaîne d'approvisionnement du secteur de l'énergie nucléaire* (Maritie CHAMBILLE – FRAMATOME). Elle vise, notamment, à clarifier les points relatifs à la traçabilité, la maîtrise de la sous-traitance, à la gouvernance QHSE.

Autres sujets directement suivis par la commission

ISO/TC 85/WG 1 – Terminologie, définitions, symboles

Animateur : Argentine

Son domaine d'activité

la terminologie du nucléaire

Les faits marquants en 2025

- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de l'ISO 12749-1 :2020, sur la *terminologie générale*, sous le statut de sujet préliminaire, à la suite de l'examen systématique.

6.2.2.3 – Les publications en 2025

- **NF EN ISO 7753 :2025**, *Sûreté-criticité - Systèmes de détection et d'alarme de criticité dans le cadre de l'exploitation* (ISO 7753 :2023)
- **NF EN ISO 16795 :2025**, *Énergie nucléaire - Détermination de la teneur de Gd_2O_3 par spectrométrie à fluorescence X dans des pastilles combustibles contenant de l'oxyde d'uranium* (ISO 16795 : 2024)
- **NF EN ISO 22765 :2025**, *Technologie du combustible nucléaire - Pastilles $(U,Pu)O_2$ frittées - Recommandations relatives à la préparation céramographique pour examen de la microstructure* (ISO 22765 :2025)

6.2.3 - BNEN M 60-3 Mesure de la radioactivité dans l'environnement

6.2.3.1 - Son domaine

La commission M60-3, présidée par Andry RATSIRAHONANA (CEA), lequel vient d'être reconduit pour un nouveau mandat de 3 ans, traite avec ses 3 groupes d'experts, de l'ensemble des questions relatives au mesurage des radionucléides.

Depuis sa création en 1992 à la demande du Ministère de l'Industrie, les travaux de la Commission tiennent compte des demandes résultant des évolutions réglementaires, comme le contrôle de la qualité des eaux de boisson, les niveaux de radon dans les bâtiments publics et la normalisation des prélèvements et mesures dans les effluents gazeux et liquides des installations nucléaires.

Les textes réglementaires qui encadrent la surveillance de la radioactivité des effluents et de l'environnement des installations nucléaires françaises requièrent une conformité des laboratoires de contrôles à la norme NF EN ISO/IEC 17025 ou à des dispositions équivalentes à la fois pour la partie prélèvement et pour la partie mesure.

L'internationalisation du contrôle de la radioactivité au niveau européen et de la surveillance des activités et pratiques industrielles à travers l'adoption de directives, traités (article 36 du traité Euratom) ou de conventions régionales de protection de l'environnement ou d'indemnisation justifie l'investissement des experts de la commission dans les travaux de normalisation à l'international

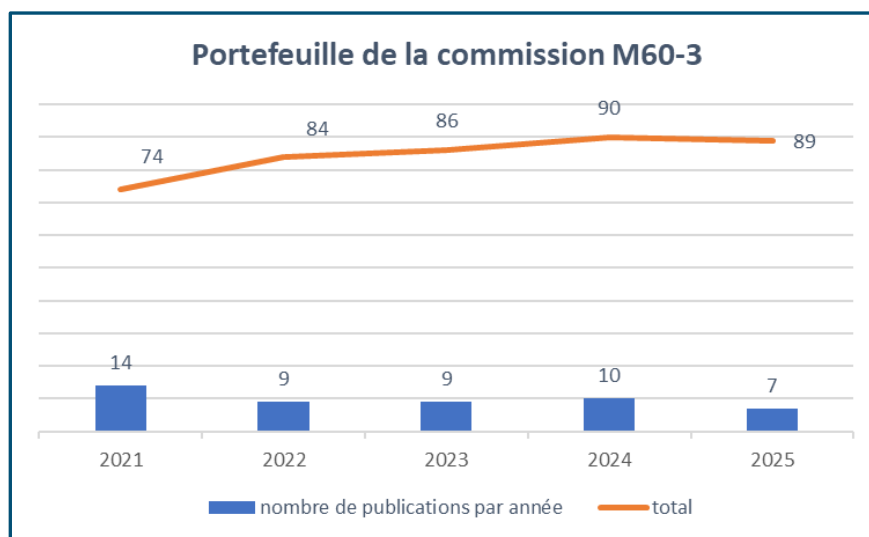
Ainsi, les activités de l'ISO/TC 85/SC 2/WG 17 « Mesurages de la radioactivité » sont pilotées par Andry RATSIRAHONANA (CEA), tandis que celles de l'ISO/TC 147/SC 3 « Qualité de l'eau - Mesurages de la radioactivité » sont présidées par Stéphane BRUN (CEA).

Par ailleurs, ces actions sont complétées depuis quelques années par la volonté de transposer au niveau européen le maximum de normes ISO via les CEN/TC 230 (Qualité de l'eau) et CEN/TC 430 (Energie nucléaire, Technologies nucléaires et Radioprotection).

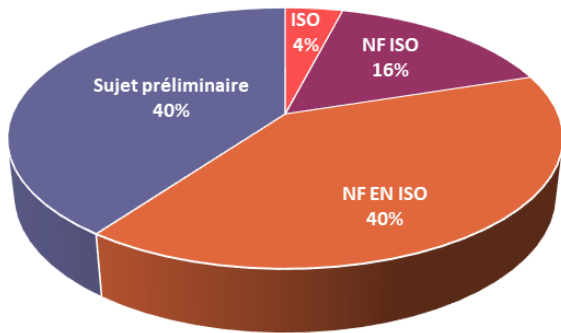
Afin de suivre les travaux de l'ISO/TC 147/SC 6 « Echantillonnage des eaux », une liaison avec la commission AFNOR T91E « Echantillonnage et Conservation - Qualité de l'eau » a été établie.

Depuis 2011, son domaine d'activité a été étendu au mesurage de la radioactivité des matériaux de construction. Cette extension est justifiée par la similarité de l'évaluation de la radioactivité des matériaux de construction, tant au niveau des caractéristiques de la matrice que des gammes d'activité avec celle des sols ou des sédiments.

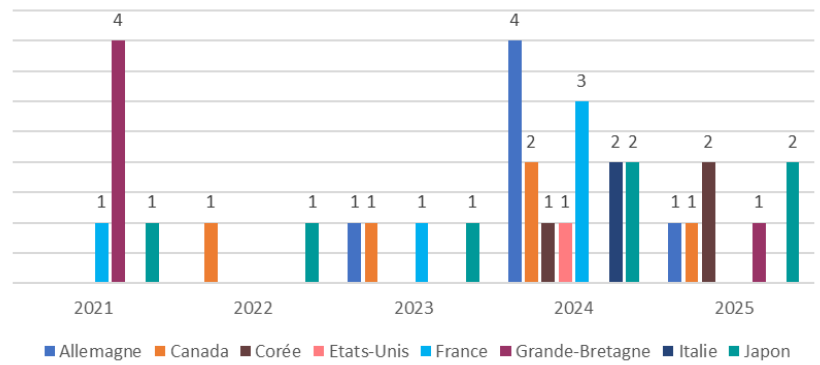
Quelques chiffres



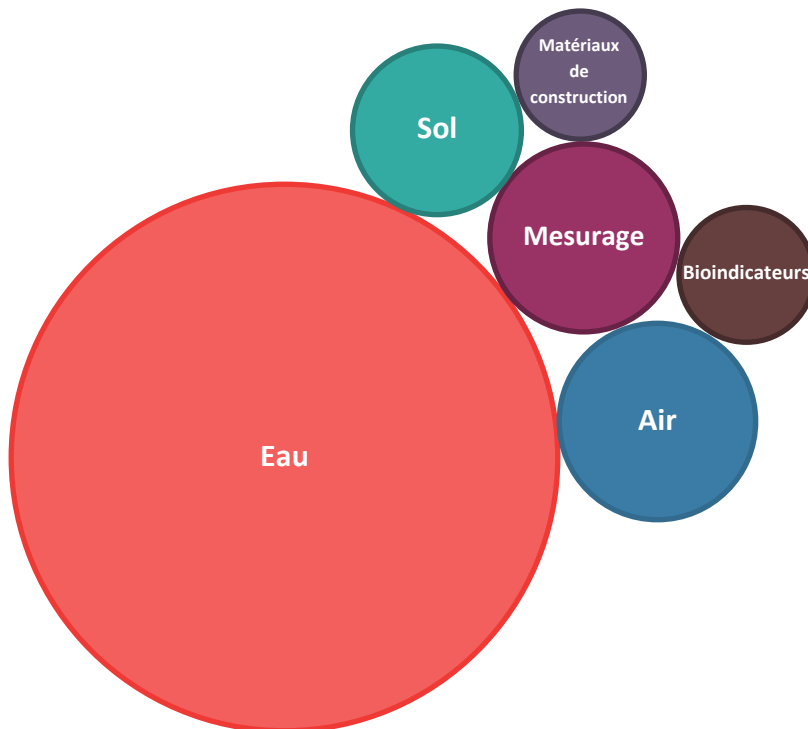
Répartition du programme de travail par filière



Origine des sujets inscrits au programme de travail



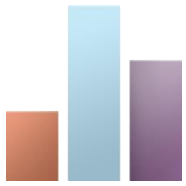
6.2.3.2 Son activité



Les travaux se déclinent en 3 catégories :

- les méthodes génériques sur des sujets transversaux relatifs au mesurage de la radioactivité pouvant être applicables à toutes les matrices ;
- les méthodes de mesurage de la radioactivité et d'échantillonnage dans l'environnement pouvant être spécifique à chaque matrice ;
- les méthodes d'évaluation de l'impact dans l'environnement.

Groupe Air



Animateur

Marcel MOKILI (Laboratoire SUBATECH)

41 experts

Rédiger un référentiel de normes nécessaire à la mesure de la radioactivité dans l'air, aux niveaux national et international

L'élaboration de normes françaises

Tritium

- la publication de la norme **NF M60-312-2:2025**, sur la *détermination de l'activité volumique du tritium atmosphérique prélevé par captage sans dilution de la vapeur d'eau dans l'air* (Marcel MOKILI)

Carbone 14

- la publication de la norme **NF M60-812-2 :2025**, sur *le mesurage par scintillation liquide dans les matrices carbonées de l'environnement* (Cécile BOYER - EDF) ;
- la poursuite des travaux de la révision de la **NF M60 812-1 :2006**, sur le *prélèvement par barbotage* (Christophe RAY - ORANO).

Radon

- l'abandon de la révision de la norme **NF M60-772 : 2013**, sur le *radon 222 dans les cavités et ouvrages souterrains : méthodologie appliquée au dépistage*, cette révision n'étant plus pertinente au vu de la publication d'un guide de la DGT sur l'exposition des travailleurs, mais la norme elle-même restant pertinente pour les autres motifs de dépistage dans une cavité.

ISO/TC 85/SC 2/WG 17 – Mesurages de la radioactivité

Animation : France (**Andry RATSIRAHONANA - CEA**) **Co-animation :** Japon

9 experts français

3 sujets inscrits au programme de travail

4 sujets préliminaires

Son domaine d'activité

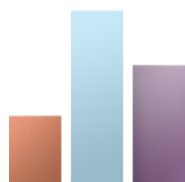
le mesurage de la radioactivité dans l'environnement dans les matrices autres que l'eau, ainsi que sur les méthodes de mesurage générique qui peuvent être appliquées à la protection des personnes au regard de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - la publication de l'**ISO/TS 11665-13 :2025**, *Radon 222- Détermination du coefficient de diffusion des matériaux imperméables : méthode de mesurage de l'activité volumique des deux côtés de la membrane* (République Tchèque)
La révision de la spécification technique publiée en 2017 introduit une nouvelle méthode des concentrations stationnaires dans les conteneurs source et récepteur ;
 - les travaux sur la mesure du radon 222, avec l'inscription de la révision de
 - l'**ISO 11665-6 : 2020**, sur les *méthodes ponctuelles de l'activité volumique dans des atmosphères libres et confinées* (Allemagne), sous le statut de sujet préliminaire. Elle vise à clarifier les méthodes de détection ;
 - l'**ISO 11665-8 :2009**, sur les *methodologies appliquées aux investigations initiales et complémentaires dans tout type de bâtiments* (Etats-Unis), destinée à fournir un cadre commun, adaptable aux besoins locaux, tout en affinant certains aspects techniques.
 - l'**ISO 11665-9 :2019**, sur la *méthode de détermination du flux d'exhalation du radon libre d'un lot de matériaux de construction à base de minéraux* (Royaume-Uni), visant à introduire une description générale ainsi que les principes de base de toutes les méthodes, y compris certaines méthodes directes de mesure du radon dans les matériaux de construction. Cela remplacera les méthodes indirectes de mesure des produits de désintégration du radon pour la détermination du taux d'exhalation du radon libre à partir des matériaux de construction ;
 - l'absence de réflexions sur les sujets préliminaires **ISO 16665-14, -15 et -16**, traitant du *contrôle qualité* (Japon). Depuis leur inscription en 2024, sur laquelle la France avait exprimé son opposition, aucun document n'a été soumis ;
 - l'inscription en tant que sujet préliminaire de la révision de l'**ISO 16641 :2014**, sur les *méthodes de mesure intégrées du radon 220 pour la détermination de l'activité volumique impliquant un prélèvement passif* (Royaume-Uni). Elle vise à remédier à l'absence d'exigences claires et de support métrologique et à clarifier le taux de diffusion ou le ratio entre les chambres dans une conception à double chambre ;
 - la soumission à la consultation CD de l'**ISO 25409**, sur l'*évaluation de l'exposition au radon du personnel* (Suède). Ce projet vise à comparer le résultat dans le cas d'une situation d'exposition planifiée avec les exigences légales. Le développement de dosimètres personnels portés à la ceinture de la société Radonova est à l'origine de cette proposition de nouveau sujet ;

- la confirmation des 2 normes, sur le mesurage de l'activité volumique du radon 222 :
 - **ISO 11665-1 :2019**, sur l'énergie alpha potentielle volumique des descendants du radon 222 à vie courte
 - **ISO 11665-2 :2019**, sur la méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'énergie alpha potentielle volumique moyenne de ses descendants à vie courte.

Groupe Eau



Animateur
Stéphane BRUN (CEA)
24 experts

L'activité du groupe est quasi exclusivement axée sur la transposition des normes françaises en norme ISO puis en norme européenne.

ISO/TC 147/SC 3 Qualité de l'eau - Mesurages de la radioactivité

Présidence : France (**Stéphane BRUN - CEA**)

Son domaine d'activité

Qualité de l'eau – Mesurages de la radioactivité

Les faits marquants en 2025

- des difficultés rencontrées par certains animateurs des groupes de travail, tant en matière de pilotage des travaux que d'organisation des réunions, en raison de l'absence de soutien de leur comité membre pour assurer le secrétariat ;
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de 3 normes, à l'issue de leur examen systématique 2025, pour la mise à jour des symboles, du rapport d'essai et la prise en compte des nouveaux intervalles de couverture de l'**ISO 11929-1 :2019**, sur la *procédure de détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle élargi) pour mesurages de rayonnements ionisants.*

ISO/TC 147/SC 3/AdG 1 – Travaux de normalisation futurs

Animation : Canada

4 experts français

3 sujets inscrits au programme de travail

Son domaine d'activité

l'évaluation des nouveaux besoins et la révision de normes, dont le groupe de travail a été dissout

Les faits marquants en 2025

- 3 réunions
- le programme de travail
 - la consultation CD de 2 projets relatifs à la *mesure de l'activité volumique du radon 226* :
 - l'**ISO 13164-1 : 2013**, sur les *lignes directrices générales pour le prélèvement, le conditionnement et le transport d'échantillons d'eau de tous types* (Corée) ;
 - l'**ISO 13164-3 :2013**, sur la *méthode d'essai par émanométrie d'un échantillon d'eau après son transfert de la phase aqueuse vers la phase air par dégazage* (Japon) ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 22017:2020**, sur les *mesurages rapides de la radioactivité en situation d'urgence nucléaire ou radiologique* (Canada).

ISO/TC 147/SC 3/WG 13 – Spectrométrie gamma

Animation : France (**Aude BOMBARD - Triskem**)

5 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

Son domaine d'activité

les méthodes d'analyses utilisant la spectrométrie gamma

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - la soumission à une consultation CD de la révision de l'**ISO 13164-2 :2013**, sur la *méthode d'essai pour déterminer l'activité volumique du radon 222 dans un échantillon d'eau par la mesure des descendants à vie courte du radon 222 par spectrométrie gamma directe de l'échantillon* (Etats-Unis) ;
 - À noter, sur la suggestion des experts français, la probable révision de l'**ISO 10703 :2021**, sur le *prétraitement physique et de conditionnement d'échantillons d'eau et de détermination de l'activité volumique de différents radionucléides émetteurs gamma d'énergie comprise entre 40 keV et 2 MeV, par spectrométrie gamma conformément à la méthode*. Cette révision aura pour objet l'introduction coréenne de la *mesure du radiocésium dans l'eau en utilisant la spectrométrie gamma*.

ISO/TC 147/SC 3/WG 14 – Spectrométrie de masse ICP

Animation : Royaume-Uni (nouvel animateur en 2026)

3 experts français

2 sujets inscrits au programme de travail, dont 1 projet sous responsabilité française

Son domaine d'activité

les méthodes d'analyses utilisant l'ICP-MS

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - la consultation CD sur la révision de l'**ISO 20899 :2018**, sur la *détermination de la concentration des isotopes du plutonium et du neptunium dans l'eau, par spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif* (ICP-MS) (Céline AUGERAY - ASNR), et la préparation pour une soumission à l'enquête DIS.
Cette révision est motivée par l'introduction de la présence of ²⁴¹Am dans les échantillons analysés ;
 - la consultation CD de la révision de l'**ISO 22125-2 :2020**, sur la *méthode de mesure du Technétium-99 dans tous les types d'eau par spectrométrie de masse couplée à un plasma induit* (ICP-MS) (Canada).

ISO/TC 147/SC 3/WG 15 – Comptage par scintillation liquide et comptage proportionnel

Animation : Japon

6 experts français

6 sujets inscrits au programme de travail, dont 1 projet sous responsabilité française

Son domaine d'activité

les méthodes d'analyses reposant sur la mesure des scintillations en milieu liquide et/ou la mesure sur compteur proportionnel

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - la soumission à l'enquête DIS de la révision de l'**ISO 9697 :2019**, sur la *méthode d'essai par source épaisse de l'activité bêta globale* (Allemagne) ;
 - la consultation CD de la révision de l'**EN ISO 9698 :2019**, sur la *méthode d'essai de l'activité volumique du tritium par comptage des scintillations en milieu liquide* (Japon). La révision vise à introduire une nouvelle annexe relative à une méthode d'enrichissement du tritium par électrolyse ;
 - la soumission à l'enquête DIS de la révision de l'**ISO 10704 :2019**, sur la *détermination des activités volumiques alpha globale et bêta globale pour des radionucléides émetteurs alpha et bêta* (France). L'objectif de la révision est d'introduire le retour d'expériences, avec une consolidation de la prise en compte des naturels et des variations possibles de l'activité dans la coupelle, la suppression de la conservation obligatoire en dessiccateur des coupelles eu égard aux cinétiques rapides de réhydratation des coupelles et la correction d'erreurs relative aux applications numériques ;

- la soumission à l'enquête DIS de la révision de l'**ISO 11704**, sur la *méthode de détermination des activités volumiques alpha globale et bêta globale pour des radionucléides émetteurs alpha et bêta par comptage des scintillations en milieu liquide* (Italie). La révision vise à d'introduire les formules de correction de rejets ;
- l'organisation d'une consultation CD de la révision de l'**EN ISO 13160 :2021**, sur les *conditions de la détermination de l'activité volumique du ⁹⁰Sr et du ⁸⁹Sr d'échantillons d'eau environnementale par comptage des scintillations en milieu liquide (CSL) ou comptage proportionnel* (Corée du Sud). Elle vise l'ajout d'exigences pour vérification des interférences par plusieurs mesures et l'introduction d'une nouvelle méthode bas niveau pour mesurer le Strontium 90 par son descendant, l'Yttrium-90, avec une séparation par chromatographie ;
- la soumission à l'enquête DIS de la révision de l'**ISO 13169 :2018**, sur la *méthode de mesure pour la détermination de l'activité volumique totale des isotopes de l'uranium dans des eaux non salines par comptage des scintillations en milieu liquide* (Italie) ;
- la soumission à l'enquête DIS de la révision de l'**ISO 22125-1 :2020**, sur la *méthode de mesure du ⁹⁹Tc dans tous les types d'eaux par comptage des scintillations en milieu liquide* (Canada). Cette révision est motivée, notamment par l'ajout du rhénium comme traceur stable pouvant être utilisé pour la détermination de rendement.

ISO/TC 147/SC 3/WG 16 – Spectrométrie alpha

Animation : Royaume-Uni

3 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

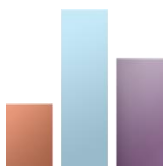
Son domaine d'activité

les méthodes d'analyses utilisant la spectrométrie alpha

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - la publication de l'**ISO 13165-4 :2025**, *Radium 226 - Méthode d'essai par spectrométrie alpha* (Canada) ;
 - l'inscription sous le statut de sujet préliminaire de la révision de l'**ISO 13166 :2020**, sur la *détermination de l'activité volumique des isotopes de l'uranium dans des échantillons d'eau environnementale (y compris les eaux de mer) en utilisant ²³²U comme traceur* (Corée), notamment pour intégrer la révision de la série de normes **ISO 11929**, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle élargi) pour mesurages de rayonnements ionisants — Principes fondamentaux et applications*, ainsi que pour adapter la méthode aux situations d'urgence (méthodes d'analyse rapide).

Groupe Bioindicateurs



Animateur
Fabrice LEPRIEUR (CEA)
13 experts

ISO/TC 85/SC 2/WG 17 – Mesurages de la radioactivité

Animation : France (**Andry RATSIRAHONANA - CEA**)
9 experts français

Co-animation : Japon

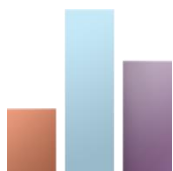
Son domaine d'activité

le mesurage de la radioactivité dans l'environnement dans les matrices autres que l'eau, ainsi que sur les méthodes de mesurage générique qui peuvent être appliquées à la protection des personnes au regard de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

- le programme de travail
 - la publication de l'**ISO 18510-1 :2025**, *Guide général pour l'échantillonnage, le conditionnement et le prétraitement*, correspondant à la norme NF M60-780-0 :2020 (Fabrice LEPRIEUR - CEA).
Le groupe d'experts français travaille à la finalisation d'un document aligné sur la **NF M60-780-1 :2020** sur le *milieu terrestre*, en vue d'une soumission de proposition de nouvelle étude à l'ISO.

Groupe Sol



Animateur
Andry RATSIRAHONANA (CEA)
9 experts

ISO/TC 85/SC 2/WG 17 – Mesurages de la radioactivité

Animation : France (**Andry RATSIRAHONANA - CEA**)
8 experts français

Co-animation : Japon

1 sujet inscrit au programme de travail, sous responsabilité française

Son domaine d'activité

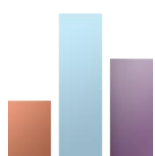
le mesurage de la radioactivité dans l'environnement dans les matrices autres que l'eau, ainsi que sur les méthodes de mesurage générique qui peuvent être appliquées à la protection des personnes au regard de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - la publication de l'**ISO 18589-7 :2025**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement – Sol – Partie 7: Mesurage in situ des radionucléides émetteurs gamma* (révision mineure de l'ISO 18589-7 :2013) (France) ;

- la confirmation des 4 parties de **l'ISO 18589**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol* :
 - **Partie 1 : 2019**, *Lignes directrices générales et définitions* ;
 - **Partie 4 : 2019**, *Plutonium 238 et plutonium 239 + 240 — Méthode d'essai par spectrométrie alpha* ;
 - **Partie 5 : 2019**, *Strontium 90 — Méthode d'essai par comptage proportionnel ou comptage par scintillation en milieu liquide* ;
 - **Partie 6 : 2019**, *Mesurage des activités alpha globale et bêta globale — Méthode d'essai utilisant un compteur proportionnel à circulation gazeuse* ;
- la présentation par la Chine d'un possible nouveau sujet pour mesurer *le Neptunium 237 et plutonium 239 + 240 par ICP-MS*.

Groupe Matériaux de construction



Animateur

4 experts

CEN/TC 351/WG 3 – Rayonnements émis par les produits de construction

Animation : Pays-Bas

2 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

Domaine d'activité

les méthodes d'évaluation de la radioactivité dans les matériaux de construction, en prenant en compte les conditions d'utilisation normales du produit.

Les faits marquants en 2025

- le programme de travail
 - le groupe d'experts poursuit l'examen des commentaires émis lors de l'enquête CEN sur le **prEN 17216**, sur la *détermination de l'activité du radium 226, du thorium 232 et du potassium 40 dans les produits de construction par spectrométrie gamma*.
Par ailleurs, une nouvelle demande de normalisation (*Standardization request*) pour les substances dangereuses a été publiée par la Commission européenne. Il est donc envisagé de réviser le projet de norme, en vue d'une publication au plus tard en décembre 2028.

Autres sujets directement suivis par la commission

ISO/TC 85/SC 2/WG 17 – Mesurages de la radioactivité

Animation : France (**Andry RATSIRAHONANA - CEA**)

Co-animation : Japon

8 experts français

3 sujets inscrits au programme de travail, dont deux sous responsabilité française

Son domaine d'activité

le mesurage de la radioactivité dans l'environnement dans les matrices autres que l'eau, ainsi que sur les méthodes de mesurage générique qui peuvent être appliquées à la protection des personnes au regard de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

Les faits marquants en 2025

- **3** réunions
- le programme de travail
 - les publications
 - **NF EN ISO 19361 :2025**, *Radionucléides émetteurs bêta — Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide* (révision ISO 19361 :2017) (Nicolas BAGLAN - CEA) ;
 - **NF EN ISO 19581 :2025**, *Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai de dépistage par spectrométrie gamma utilisant des détecteurs par scintillation* (Japon). La révision de la norme publiée en 2022 intègre désormais des dispositifs de mesure non destructifs permettant de dépister efficacement la contamination par le césium radioactif dans les denrées alimentaires ;
 - l'inscription de la révision mineure en tant que sujet préliminaire de **l'ISO 20042 :2019**, sur les *méthodes permettant de déterminer l'activité des radionucléides émetteurs gamma dans des échantillons pour essai, par spectrométrie gamma*, à l'issue de l'examen systématique (Stéphane BRUN – CEA). Elle vise à introduire les cartouches iode et les contributions des bruits de fond en se basant sur **l'ISO 10703 :2021**, *Qualité de l'eau — Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai par spectrométrie gamma à haute résolution*. La demande française d'inscription en tant que sujet préliminaire est justifiée par l'attente d'une publication de la CETAMA.

6.2.3.3 Les normes publiées en 2025

- **NF EN ISO 18589-7 :2013**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol — Partie 7: Mesurage in situ des radionucléides émetteurs gamma* (ISO 18589-7 :2025)
- **NF ISO 18510-1 :2025**, *Guide général pour l'échantillonnage, le conditionnement et le prétraitement*
- **NF EN ISO 19361 :2025**, *Radionucléides émetteurs bêta — Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide* (ISO 19361 :2025)
- **NF EN ISO 19581 :2025**, *Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai de dépistage par spectrométrie gamma utilisant des détecteurs par scintillation* (ISO 19581 :2025)
- **NF EN ISO 23548 :2025**, *Mesurage de la radioactivité - Radionucléides émetteurs alpha - Méthode d'essai générique par spectrométrie alpha* (ISO 23548 :2024)

6.3.4 – BNEN M60-4 Radioprotection dans le milieu médical

Son domaine

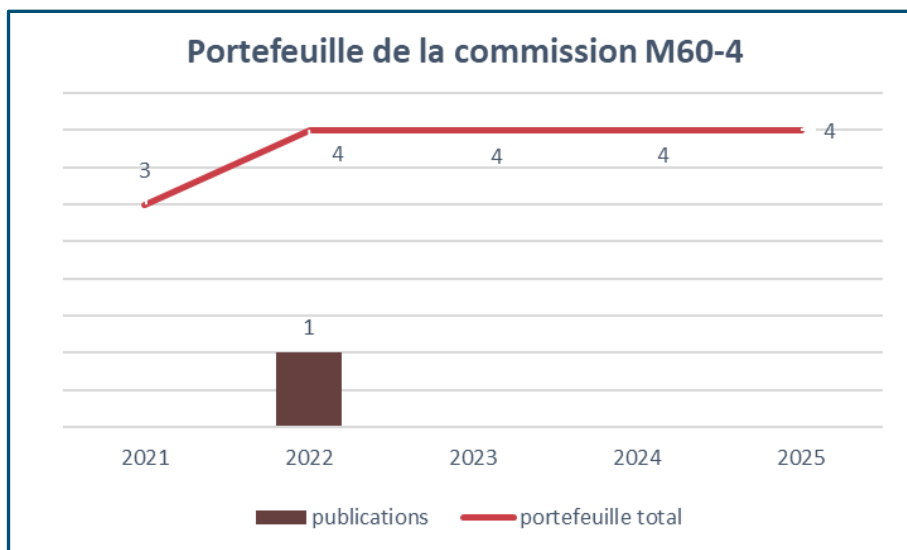
La commission M60-4 traite de l'ensemble des questions relatives à la radioprotection des patients, du personnel, du public et de l'environnement dans l'utilisation à des fins médicales diagnostiques et thérapeutiques, de sources externes et internes de rayonnements ionisants, scellées et non scellées. Cela comprend

- les guides de bonnes pratiques pour limiter l'exposition des personnes et de l'environnement,
- les protocoles d'étalonnage et d'assurance qualité des dispositifs médicaux mettant en œuvre les rayonnements ionisants,
- les protocoles d'étalonnage et d'assurance qualité de techniques et appareils de mesure des rayonnements ionisants dans ce cadre.

Cette Commission, présidée par Isabelle GARDIN, est responsable du suivi des travaux du Sous-Comité ISO/TC 85/SC 2/WG 22 « Dosimétrie et protocoles pour les applications médicales relatives aux rayonnements ionisants ».

L'objectif est de porter au niveau international la compétence des experts français dans le domaine de la radioprotection des patients, des travailleurs, du public et de l'environnement dans l'utilisation à des fins médicales diagnostiques et thérapeutiques des rayonnements ionisants.

Quelques chiffres



ISO/TC 85/SC 2/WG 22 – Dosimétrie et protocoles pour les applications médicales relatives aux rayonnements ionisants

Animation : Japon

Co-animation : Corée

3 experts français

1 sujet préliminaire

Domaine d'activité

la radioprotection dans le domaine médical

Les Enjeux

la radioprotection dans le domaine médical présente des spécificités nécessitant une normalisation internationale particulière à ce champ d'application

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 22127 :2019**, sur les *dosimètres radiophotoluminescents de type verre pour l'audit dosimétrique en radiothérapie à rayons X de haute énergie* (Japon) sous le statut de sujet préliminaire, visant à introduire le coefficient de calibration du « RPLGD ».
 - une proposition de nouvelle étude chinoise, **ISO/NP 26308**, sur une *méthode de mesure de dose en 3D basée sur un scintillateur pour la radiothérapie, incluant le matériel informatique, le traitement des données, la mesure*. La France s'est abstenue.

ISO/SC 62C/JWG 5 – Radionuclide calibrator

Animation : États-Unis

3 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

Domaine d'application

Groupe joint créé afin d'élaborer l'**ISO/IEC 63465**, *Étalonnage et contrôle de qualité pour l'utilisation des activimètres*. Ce groupe réunit l'ISO/TC 85, l'IEC/TC 45 *Instrumentation nucléaire* et l'IEC SC 62C *Équipements médicaux, logiciels et systèmes pour la radiothérapie, la médecine nucléaire et la radiodosimétrie*

Les faits marquants en 2025

- le programme de travail
 - la publication de l'**ISO/IEC 63465**, sur *l'étalonnage et le contrôle de qualité lors de l'utilisation des calibreurs de radionucléide*.

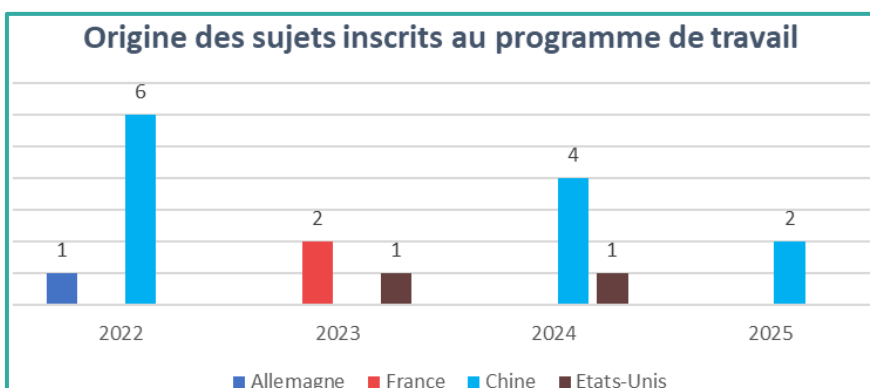
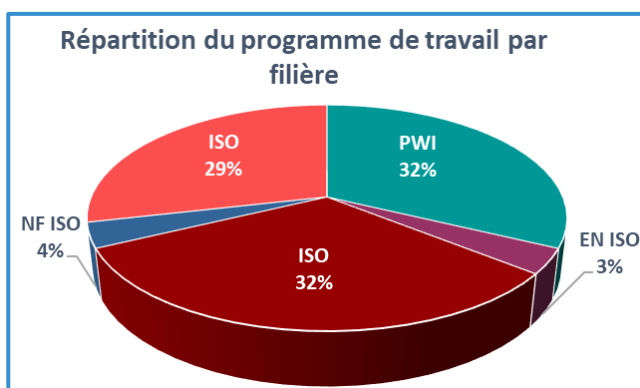
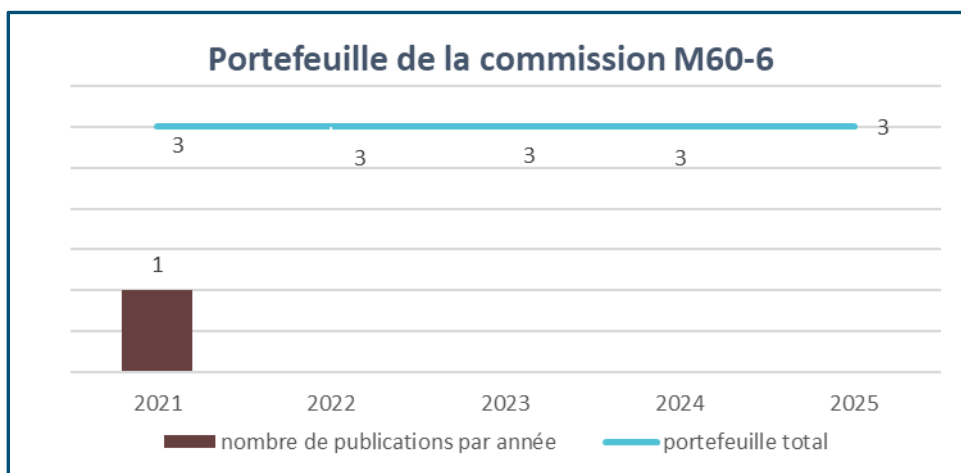
6.2.5 – BNEN M60-6 Technologie des réacteurs

6.2.5.1 - Son domaine

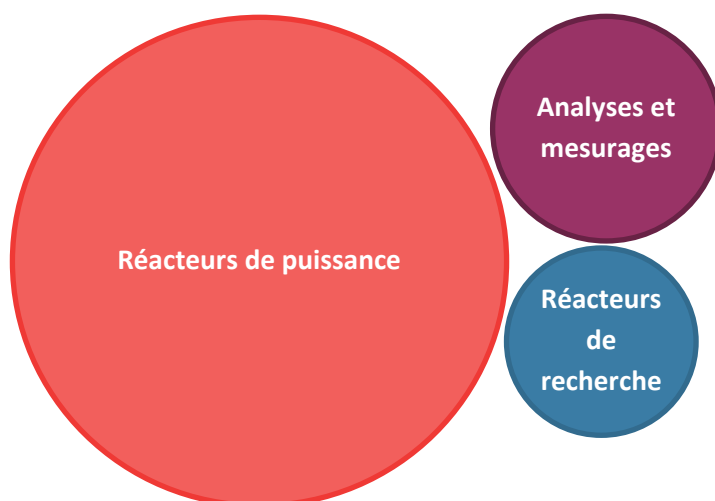
La commission M60-6 traite de l'ensemble des questions relatives à la technologie des réacteurs.

Cette Commission, présidée par Badia AMEKRAZ est responsable des travaux nationaux et du suivi des travaux du Sous-Comité ISO/TC 85/SC 6 « Technologies de réacteur », présidé par l'Allemagne.

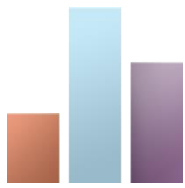
Quelques chiffres



6.2.5.2 - Son activité



Groupe GE 1 Analyses et mesurages dans les réacteurs nucléaires



Animateur
Frédéric LAUGIER (EDF)
12 experts

Suivre les projets de norme concernant les calculs, analyses et mesurages en support à la physique des réacteurs, pour leur design ou leur fonctionnement, et adapter les projets pour qu'ils reflètent les façons de faire de l'industrie française.

ISO/TC 85/SC 6/WG 1 – Analyses et mesurages dans les réacteurs nucléaires

Animation : France (Frédéric LAUGIER - EDF) **Co-animation :** États-Unis

5 experts français

3 sujets inscrits au programme de travail

Domaine d'application

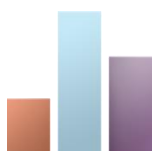
les calculs, analyses et mesurages en support à la physique des réacteurs, pour leur design ou leur fonctionnement

Les faits marquants en 2025

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 19226 :2017**, sur la *fluence neutronique et des déplacements par atome (dpa) dans la cuve et les internes des réacteurs* (Simon RAVAUX - Framatome). La révision permettra notamment d'ajouter les méthodes de dosimétrie hors cuves ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 10979:2019** sur les *systèmes d'identification des assemblages combustibles* (Chine), à la suite de l'examen systématique. Cette norme n'étant pas adaptée aux pratiques industrielles, notamment nationales, les experts français veilleront à rechercher un consensus permettant de couvrir la diversité des pratiques à l'échelle internationale ;
 - la résolution des commentaires émis lors de la consultation CD de la révision de l'**ISO 18075 :2018**, sur les *méthodes stationnaires en neutronique pour l'analyse des réacteurs de puissance* (États-Unis). Elle vise à prendre en compte les progrès réalisés dans les méthodes de calcul ;
 - la proposition de nouvelle étude chinoise, l'**ISO/NP 26549**, sur le *calcul et la calibration de la puissance thermique pour les réacteurs à eau pressurisée*. Cette proposition répond au besoin de garantir la précision de la puissance thermique, paramètre essentiel pour le contrôle de la puissance nucléaire et la sûreté d'exploitation ;

- des propositions américaines basées sur les travaux de l'ANS :
 - uncertainty analysis methods for nuclear data impacts;
 - ANSI/ANS-6.4.3, *Gamma-ray attenuation coefficients and buildup factors for engineering materials*, norme concernant les calculs de blindage des structures;
 - ANSI/ANS-19.13, *Initial fuel loading and start-up tests for FOAK advanced reactors*. L'objectif serait de réunir les bonnes pratiques de démarrage de ce type de réacteurs (« FOAK » étant l'acronyme de *First Of A Kind*).

Groupe GE 2 Réacteurs de recherche



Animateur

Jorge MUNOZ GARCIA (CEA)

5 experts

Suivre les projets de norme sur les réacteurs de recherche et les adapter pour qu'ils reflètent les façons de faire de l'industrie française.

ISO/TC 85/SC 6/WG 2 – Réacteurs de recherche, d'essais et de production d'isotopes

Animation : Chine **Co-animation :** France (**Jorge MUNOZ GARCIA - CEA**)

3 experts français

4 sujets inscrits au programme de travail

1 sujet préliminaire

Domaine d'application

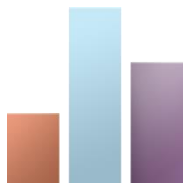
le choix des sites, la conception, la construction, l'exploitation et le déclassement des réacteurs de recherche (production de faisceaux de neutrons, irradiation de matériaux, production d'isotopes (en particulier production pour la médecine nucléaire) et les réacteurs d'essai ou les prototypes de nouvelles technologies)

Les faits marquants en 2025

- 2 réunions
- le programme de travail
 - l'activation du sujet préliminaire **ISO 19696**, sur les *méthodes d'essai des matériaux d'isolation électrique composites dans les dispositifs supraconducteurs pour la fusion par confinement magnétique* (Chine). L'objectif est de définir des méthodes d'essai pour mesurer les propriétés mécaniques à basse température des matériaux d'isolation (fibres de verre, polyamide, résines) utilisés dans les dispositifs supraconducteurs dans la fusion par confinement magnétique fonctionnant à des températures de l'ordre de l'azote liquide ou plus basses. ;
 - la soumission à l'enquête DIS de l'**ISO 19991**, sur le *système d'alimentation du combustible par faisceau moléculaire supersonique dans les installations expérimentales de fusion par confinement magnétique* (Chine). Cette technique d'injection de matière dans un plasma en fusion (SMBI – Supersonic Molecular Beam Injection) est déjà utilisée au CEA et présente un grand potentiel pour la fusion nucléaire grâce à son efficacité de remplissage et à sa faible rétention du gaz dans les parois ;

- l'activation du sujet préliminaire **ISO 23010**, sur la *gestion des déchets dans le cadre du démantèlement de réacteurs de recherche à fission* (Chine/États-Unis). Le document vise à décrire les différentes étapes de la gestion des déchets et le déclassé des réacteurs de recherche et d'essai vieillissants, dont les activités de maintenance et de démantèlement augmentent, souvent dans des environnements publics très fréquentés et gérés par des organisations aux ressources limitées ;
- l'annulation des sujets suivants, inscrits sous le statut de sujet préliminaire à l'issue de la proposition de nouvelle étude, faute d'avancement :
 - **ISO 19243**, *Structural design criteria for in-vessel components of magnetic confinement fusion reactor via elastic analysis method* (Chine);
 - **ISO 19326**, *Design and assessment for remotely-handled components of magnetic confinement fusion reactor* (Chine);
 - **ISO 19327**, *Design and assessment of remote maintenance system for divertor of magnetic confinement fusion reactor* (Chine);
- l'activation du sujet préliminaire **ISO 22996**, sur la *conception et l'exploitation des réacteurs de recherche à fission* (États-Unis). L'objectif visé est de faciliter les évaluations techniques et les analyses de sûreté de ces réacteurs avancés ;
- l'inscription sous le statut de sujet préliminaire de l'**ISO 26208**, sur les *tests de performance des aimants supraconducteurs des installations de fusion par confinement magnétique* (Chine). Ce projet s'inscrit dans un contexte où les aimants supraconducteurs constituant un élément essentiel des dispositifs, conditionnent leur fonctionnement sûr et stable ;
- des idées de sujets chinois sur la fusion nucléaire :
 - *Phased Array Ultrasonic Testing (PAUT) method on round-in square stainless steel jacket of magnetic confinement fusion reactor* - Ce projet s'inscrit dans un contexte où la qualité de ces composants conditionne la fiabilité, la longévité et la sécurité des conducteurs, opérant en environnements très froids et soumis à de fortes contraintes mécaniques, sans possibilité de réparation ;
 - *controlling magnetic permeability in the fabrication process of austenitic stainless steel used in magnetic confinement fusion reactor* - Ce projet vise à maîtriser la perméabilité magnétique des aciers inoxydables austénitiques (304 et 316), propriété qui conditionne directement le contrôle du champ magnétique et qui répercute sur la stabilité du plasma, la réduction des fuites de champ, les pertes de particules et les efforts mécaniques sur les composants ;
 - *beryllium pebbles and beryllium alloy pebbles for neutron multiplier in fusion reactor* - Ce projet s'inscrit dans le contexte où la production autosuffisante de tritium est cruciale. Les couvertures tritigènes doivent donc intégrer des matériaux multiplicateurs de neutrons, dont les billettes de béryllium pour augmenter le flux disponible pour la production de tritium ;
 - *design guideline of the liquid tritium breeding blanket for the magnetic confinement fusion reactor* - Les couvertures tritigènes (Tritium Breeding Blankets, TBB) sont des composants essentiels, car elles doivent assurer à la fois la production de tritium, l'extraction de chaleur et le blindage radiologique ;
 - *performance tests of superconducting magnet for magnetic confinement fusion devices*. Les aimants supraconducteurs sont des composants clés. Leur défaillance peut endommager les dispositifs et compromettre leur performance, ce qui impose des exigences strictes en matière de qualification et d'essais avant leur installation.

Groupe GE 3 - Réacteurs de puissance : site, conception, exploitation



Animateur

Benoît DUNEAU (Framatome)

15 experts

Suivre les projets de norme sur les réacteurs de puissance et les adapter pour qu'ils reflètent les façons de faire de l'industrie française.

ISO/TC 85/SC 6/WG 3 – Réacteurs nucléaires de puissance : études de site, conception, construction, exploitation et démantèlement

Animation : France (Vincent BARBE - EDF)

Co-animation : Chine

15 experts français

5 sujets inscrits au programme de travail

4 sujets préliminaires

Domaine d'application

le choix des sites, la conception, la construction, l'exploitation et le déclassé des réacteurs nucléaires de puissance

Les faits marquants en 2025

- 5 réunions (4 à distance, 1 en présentiel) et 2 réunions thématiques
- le programme de travail
 - l'enquête DIS sur l'**ISO 17838-1**, sur *l'évaluation de la filtration du système de refroidissement d'urgence* (Chine). La divergence des réglementations nationales rend le consensus très difficile à atteindre ;
 - la consultation CD de la révision de l'**ISO 18195 :2019**, sur *l'efficacité de la sectorisation incendie des centrales nucléaires utilisant l'eau comme fluide caloporteur* (Damien LEVEQUE, EDF). Cette norme est basée sur la méthode française de justification de la sectorisation incendie EPRESSI, développée pour les EPR puis adaptée pour le parc nucléaire existant (méthode « PEPSSI »). Les principaux commentaires portent sur la nécessité, d'intégrer des pratiques internationales et de ne pas se limiter à une approche strictement française ;
 - l'inscription de l'**ISO 25852**, sur la *gestion des accidents graves* (Chine). L'objectif est de décrire la mise en œuvre des programmes de gestion des accidents graves déjà définis dans la publication IAEA SSG-54 *Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants*. La France a désapprouvé ce sujet, privilégiant la possible mise à jour de ce document de l'IAEA.
 - l'inscription de l'**ISO 26407**, sur la *methodologie de calcul de l'indicateur de performance du contrôle chimique*. Il s'applique aux centrales nucléaires à réacteur à eau pressurisée (REP), dont les centrales de type M310, CPR1000, EPR, AP1000 et ACP1000. La France était d'abord réservée, mais la normalisation est ensuite apparue comme un moyen d'harmoniser les pratiques dans un cadre transparent, distinct de celui du WANO ;

- des sujets préliminaires
 - la reprise des discussions de l'**ISO 3579**, sur les *éléments structurels assemblés* (Chine), consécutive à la nomination d'un nouveau chef de Projet. Les réflexions en cours tendent à privilégier une approche progressive en visant le statut de spécification technique (TS), statut moins contraignant, mais ouvrant à terme à une conversion en norme internationale ;
 - l'inscription de la partie 2 de la série **ISO 4917** (séisme), sur les *aspects géotechniques* (Allemagne). Après plusieurs propositions n'ayant pas satisfait aux critères d'adoption, le sujet est à nouveau en discussion avec un document intégrant de nouvelles méthodologies pour l'évaluation des imperfections du sol selon l'Eurocode 8 :2022 ainsi que des dispositions optionnelles sur l'analyse de la réponse du site, l'interaction sol-structure, la sélection des mouvements du sol, les structures souterraines ou de soutènement. La France a exprimé ses réserves vis-à-vis de ce document, estimant qu'il pourrait s'avérer à la fois être trop restrictif pour une norme ISO et de ne pas être cohérent avec les documents de l'AIEA ;
 - la 2^{ème} soumission à l'inscription de l'**ISO 25799**, sur les *systèmes passifs d'évacuation de puissance résiduelle* (Corée). La France a désapprouvé cette proposition, jugeant son périmètre trop restreint pour une portée internationale et le modèle proposé trop simpliste pour modéliser l'ensemble des phénomènes en jeu ;
 - l'inscription de l'**ISO 26050**, sur l'*injection de zinc dans le circuit primaire principal* (Chine), faute d'un nombre suffisant de pays souhaitant s'investir dans les travaux. La France n'a pas soutenu cette proposition, - estimant qu'elle semblait orientée vers un modèle de réacteur spécifique et - rappelant que les exigences particulières relèvent généralement d'études propres à chaque installation ;
 - l'inscription de l'**ISO 26219**, sur les *équipements de manutention pour le levage, notamment pour les opérations critiques en zone nucléaire* (Allemagne). La France estime que l'articulation de cette reprise de codes KTA avec la série EN 13001 et les normes ISO en vigueur (ISO/TC 96) n'a pas été démontrée ;
- des discussions sur des propositions de sujets potentiels :
 - *Small Reactor Site Selection*. La Chine estimant que les publications de l'AIEA ont été rédigées pour les grands réacteurs, propose une norme dédiée aux SMR, couvrant les aléas externes (sismiques,..), l'impact potentiel d'incidents et les critères liés à la population (densité, proximité) ;

- *Manufacture, transportation and installation of the main module of an integrated SMR* (Chine). La proposition ambitionne d'identifier les exigences spécifiques aux composants particuliers des SMR à design dit "intégré", dans lesquels la cuve, les pompes et les échangeurs sont assemblés ensemble dans un équipement unique en usine. Si le sujet est inscrit, il faudra veiller à ce que la norme apporte des exigences uniquement complémentaires aux codes internationaux bien établis, tels que l'ASME, section III ;
- *Technology for Active silica Removal in Borated Water of Nuclear Power Plants – Membrane Separation Method*. Pour éliminer la silice, la Chine propose de normaliser l'usage de la technique membranaire, jugée plus efficace que les méthodes classiques d'échange d'ions. La pertinence d'une norme « global relevant » a été questionnée par la France, compte-tenu de la diversité des conceptions PWR (configurations, conditions de fonctionnement, cadre réglementaire) ;
- *Nuclear design criteria for PWR nuclear power plant*. La Chine estime que les critères de conception essentiels pour la sûreté ne sont pas suffisamment couverts par l'AIEA (**SSR-2/1 ou SSG-52**), notamment pour les nouvelles technologies (démarrage sans sources neutroniques, conceptions sans bore soluble). La France ne partage pas cette analyse et interroge sur l'applicabilité d'une norme qui intégrerait des critères trop spécifiques, susceptibles de s'écarter des pratiques françaises ;
- *Monitoring of prestressed containment buildings* (Chine). Cette proposition couvrirait la conception, l'instrumentation et la maintenance des systèmes de suivi, essentiels pour détecter la perte de précontrainte et garantir l'intégrité structurelle, notamment en cas de LOCA.

Autres sujets directement suivis par la commission

ISO/TC 85/WG 1 – Terminologie, définitions, symboles

Animateur : Argentine

Son domaine d'activité

la terminologie du nucléaire au sein de l'ISO

Les faits marquants en 2025

- le programme de travail
 - l'enquête DIS de la révision de l'**ISO 12749-5 :2018**, sur les *réacteurs nucléaires* (Argentine).
 - l'inscription de l'**ISO 12749-7**, sur la *gestion du vieillissement des centrales nucléaires* (Chine)

Ces deux projets ne seront pas transposés dans la collection nationale.

6.2.5.3 – Les publications en 2025
