



Compte rendu d'activité du BNEN 2024

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 2024	8
5 - Les faits marquants en 2024	9
6 - Le bilan des activités	10
6.1 – Les structures européennes et internationales.....	10
6.1.1 – ISO/TC 85, Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection	10
6.1.2 – CEN/TC 430, Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection ..	11
6.1.3 – ISO/TC 147/SC 3	13
6.1.4 – CEN/WS 64.....	14
6.2 - Les commissions de normalisation	16
6.2.1 - BNEN M 60-1 Protection contre les rayonnements ionisants.....	16
6.2.2 - BNEN M 60-2 Installations nucléaires, Procédés et Technologies	32
6.2.3 - BNEN M 60-3 Mesure de la radioactivité dans l'environnement.....	43
6.3.4 – BNEN M60-4 Radioprotection dans le milieu médical	54
6.2.5 – BNEN M60-6 Technologie des réacteurs	56

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

2024 : une année riche en événements

Trois échéances de première importance pour le BNEN étaient attendues en 2024.

Tout d'abord, le renouvellement de l'agrément ministériel du BNEN pour qu'il puisse, en application du décret n°2021-1473 de 2021 relatif à la normalisation, continuer à exercer sa mission de Bureau de Normalisation sectoriel par délégation d'AFNOR. Cette autorisation est conditionnée par le résultat d'un audit réalisé par le Comité d'Audit et d'Evaluation (CAE). Il a pour objectif de vérifier la conformité et l'efficacité du BNEN dont les activités sont régies par la norme NF X 55-088. Ses principales exigences portent sur la gouvernance, l'impartialité, la transparence et l'efficacité. Par décision du ministère de l'économie, des finances et de l'industrie datée du 19 décembre 2024, la déléguée interministérielle aux normes a renouvelé l'agrément du BNEN pour une période de quatre ans courant jusqu'en fin d'année 2028.

Ensuite, la réunion plénière du Comité Technique « Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection » de l'ISO (ISO/TC 85), dont le secrétariat est assuré par le BNEN et l'activité de normalisation couvre l'ensemble des applications pacifiques de l'énergie nucléaire, s'est tenue à Hangzhou en Chine en octobre. A cette occasion se sont également réunis les sous-comités radioprotection (ISO/TC 85/SC 2) et technologie du réacteur (ISO/TC 85/SC 6). Il est à noter qu'il s'agit de la première réunion plénière de l'ISO/TC 85 en présentiel depuis 2018.

Enfin, après une instruction initiée en 2023, la décision de changement de statut pour transformer le BNEN en association employeur a été prise formellement lors du conseil d'administration extraordinaire du 9 octobre 2024. Le changement majeur est que les salariées dépendront directement du BNEN. Ce changement est effectif depuis le 1er avril 2025.

Par ailleurs, en 2024, le BNEN a reçu une demande de la part de l'IRSN de prendre en charge le secrétariat de l'ISO/TC 85/SC 2, dont l'IRSN assure la présidence. Cela a conduit à une nouvelle répartition de la charge de travail au sein du BNEN effective au 1^{er} janvier 2025.

L'année à venir sera marquée notamment par l'organisation en France au mois de septembre des réunions plénières des sous-comités installations nucléaires, procédés et technologies (ISO/TC 85/SC 5) et technologie du réacteur (ISO/TC 85/SC 6).

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

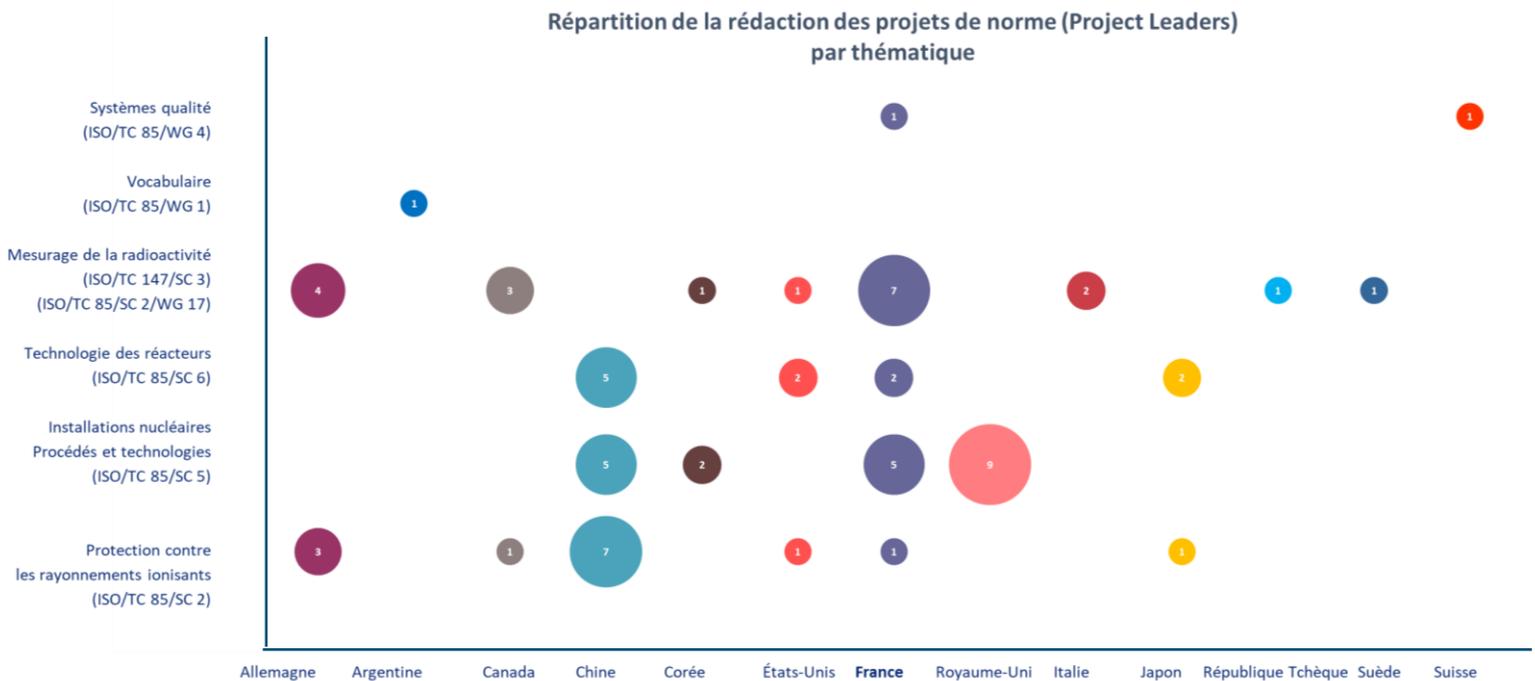
303 normes NF publiées
122 projets de norme au programme de travail

3 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.



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



M 60-1 Protection contre les rayonnements ionisants

présidée par Jean-Marc BORDY (CEA)

9 groupes d'experts



M 60-2 Installations nucléaires, Procédés et Technologies

présidée par Grégory CAPLIN (Orano)

6 groupes d'experts



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

présidée par Andry RATSIRAHONANA (CEA)

5 groupes d'experts



M 60-4 Radioprotection en milieu médical

présidée par Isabelle GARDIN (UNICANCER)



M 60-6 Technologies des réacteurs

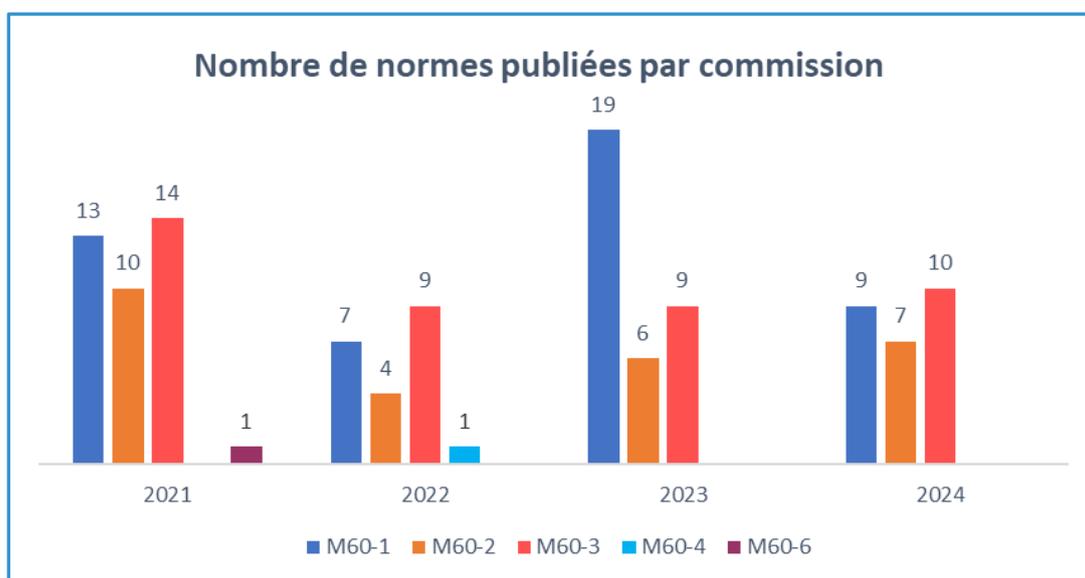
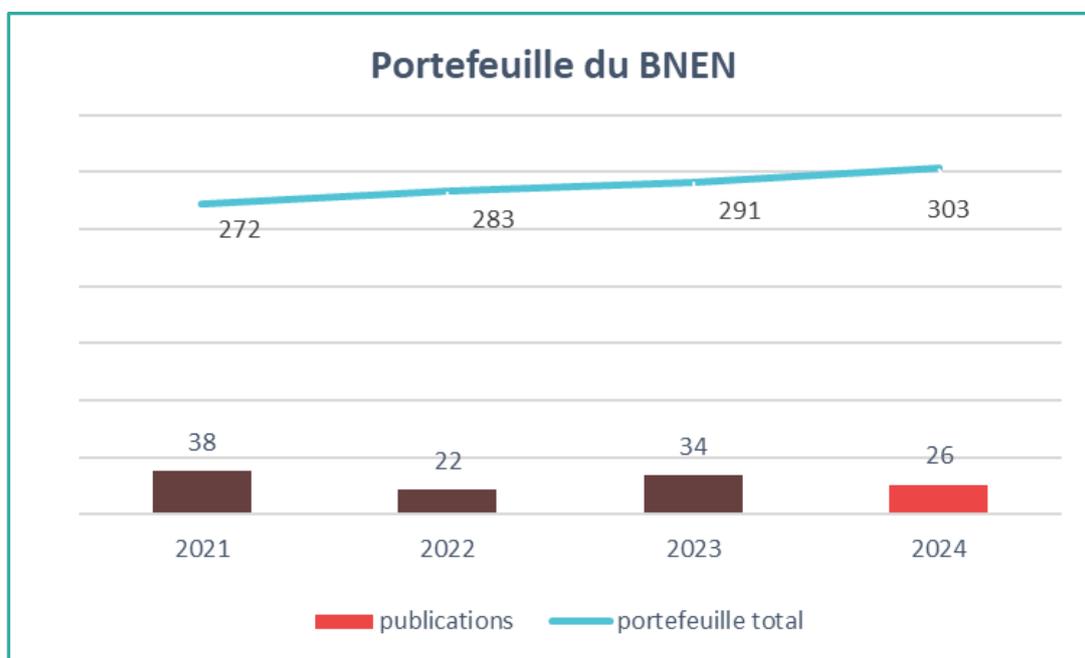
présidée par Badia AMEKRAZ (Framatome)

3 groupes d'experts

4 - La production en 2024

L'année 2024 a vu la publication de 26 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 1 tiers a été transposé en norme européenne (NF EN ISO).



Par ailleurs, en 2024, le BNEN a consulté ses 5 commissions, afin d'exprimer **249** 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 2024

2024 a été riche en événements avec :

- le renouvellement de l'agrément du BNEN pour 4 années supplémentaires (2025-2028). Lors de l'audit, son organisation rigoureuse¹, l'expertise de ses collaborateurs ainsi que la qualité des travaux ont été soulignées.
- la décision de changement de statut, avec le passage en association employeur. Cette transformation sera effective le 1^{er} avril 2025.
- la décision de reprise de la gestion du secrétariat de l'ISO/TC 85/SC 2 « Radioprotection », à partir de janvier 2025.
- la réunion plénière de l'ISO/TC 85 et de ses sous-comités SC 2 et SC 6 en Chine, la première en présentiel depuis 2018, avec la participation de nombreux experts et animateurs du BNEN.

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

6.1.1 – 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

26 membres participants (P member)

22 membres observateurs (O member)

3 sous-comités internationaux

248 normes publiées dont **26** sous la responsabilité directe de l'ISO/TC 85

47 projets de norme dont **2** sous la responsabilité directe de l'ISO/TC 85

Les faits marquants en 2024

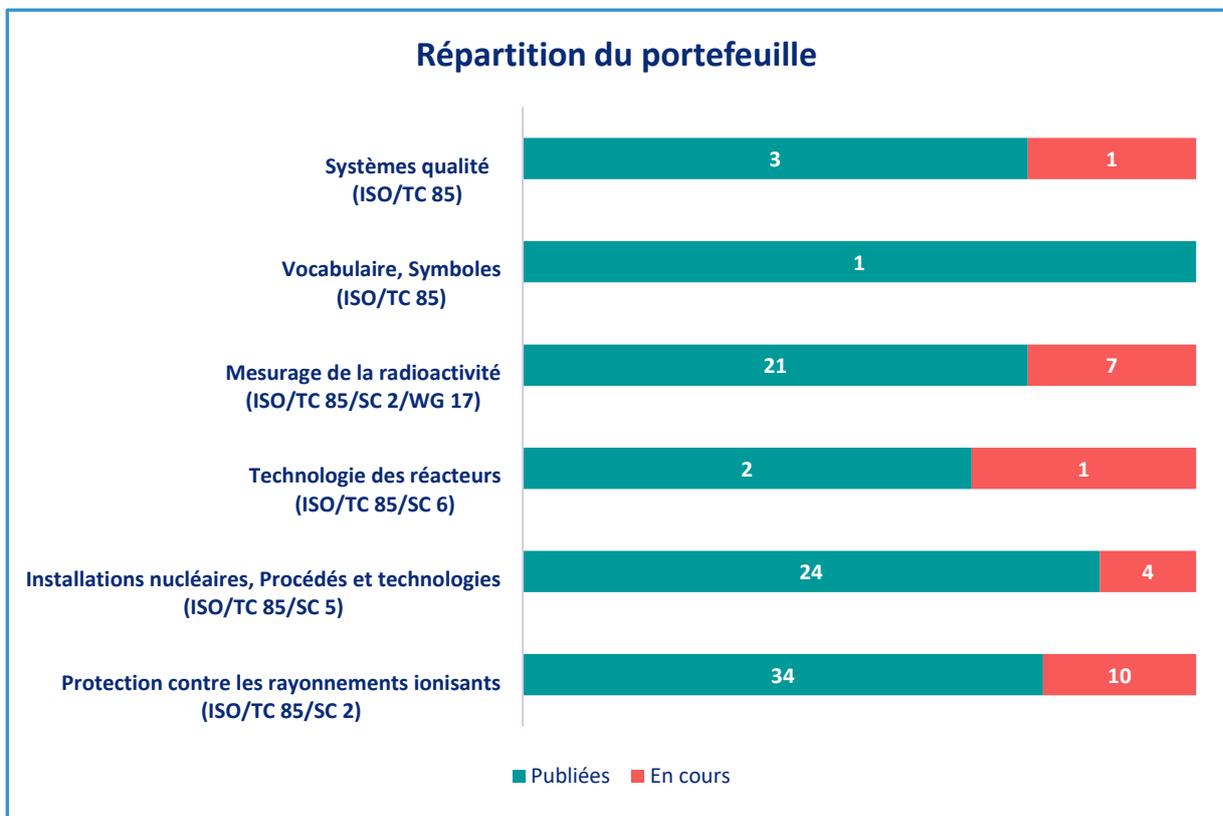
- 1 réunion en Chine
- la fusion du Chairman Advisory Group (CAG) et du Groupe Conseil de Sûreté Nucléaire (NSAG)
- la fin de l'accord avec l'ASTM, conduisant à la suppression du groupe de travail 3 et à l'annulation des 25 normes à double logo
- le programme de travail
 - 3 publications :
 - **ISO/TS 23406 :2024**, Secteur nucléaire — Exigences pour les organismes procédant à l'audit et à la certification des systèmes de management de la qualité d'organisations fournissant des produits et services importants pour la sûreté nucléaire (IPSN) (révision ISO/TS 23406 :2020) (Bruno MARQUIS - EDF) ;
 - **ISO 19443 :2018/Amd 1 :2024**, Systèmes de management de la qualité — Exigences spécifiques pour l'application de l'ISO 9001 :2015 par les organisations de la chaîne d'approvisionnement du secteur de l'énergie nucléaire fournissant des produits ou services importants pour la sûreté nucléaire (IPSN) — Amendement 1 : Changements concernant les actions en lien avec le climat ;
 - **ISO 12749-3 :2024**, Énergie nucléaire, technologies nucléaires et protection radiologique — Vocabulaire — Partie 3 : Installations nucléaires, procédés et technologies (Argentine) ;

- la consultation CD de l'ISO 12749-5, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection — Vocabulaire — Partie 5 : Réacteurs nucléaires* (révision ISO 1274-5 :2018) (Argentine) ;
- l'inscription de la révision de l'ISO 19443 :2018 (Maritie CHAMBILLE – FRAMATOME) ;
- l'inscription de la révision de l'ISO/TR 4450 :2020, *Systèmes de management de la qualité – Recommandations pour l'application de l'ISO 19443 :2018*, sous le statut de sujet préliminaire (Suisse) ;
- une proposition de nouveau sujet par la Corée sur le démantèlement ;
- une proposition chinoise de création d'un sous-comité dédié à la fusion.

6.1.2 – 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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - 6 publications :
 - EN ISO 8529-3 :2024, *Champs de rayonnement neutronique de référence — Partie 3 : Étalonnage des dosimètres de zone et individuels et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie et de l'angle d'incidence des neutrons* (ISO 8529-3 :2023);
 - EN ISO 9271 :2024, *Décontamination des surfaces contaminées par la radioactivité — Essai des agents de décontamination pour les textiles* (ISO 9271 :2023) ;

- **EN ISO 20044 :2024**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air : particules d'aérosol — Méthode d'essai utilisant l'échantillonnage par un média filtrant (ISO 20044 :2022)* ;
- **EN ISO 20045 :2024**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air : tritium — Méthode d'essai à l'aide d'un prélèvement par barbotage (ISO 20045 :2023) (France)* ;
- **EN ISO 18589-2 :2024**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol — Partie 2: Lignes directrices pour la sélection de la stratégie d'échantillonnage, l'échantillonnage et le prétraitement des échantillons (ISO 18589-2 :2022) (France)* ;
- **EN ISO 23588 :2024**, *Radioprotection — Exigences générales concernant les essais d'aptitude pour les mesures d'anthroporadiométrie (mesures in vivo) (ISO 23588 :2023)* ;
- l'inscription de 8 normes au programme de travail
 - **prEN ISO 6980-1**, *Énergie nucléaire - Rayonnements bêta de référence Partie 1 : méthodes de production (ISO 6980-1 :2023)* ;
 - **prEN ISO 6980-2**, *Énergie nucléaire - Rayonnements bêta de référence Partie 2 : concepts d'étalonnage en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ du rayonnement (ISO 6980-2 :2023)* ;
 - **prEN ISO 6980-3**, *Énergie nucléaire — Rayonnement bêta de référence Partie 3: Étalonnage 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)* ;
 - **prEN ISO 16646**, *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)* ;
 - **prEN ISO 22188**, *Surveillance des mouvements non déclarés et des trafics illicites de matière radioactive (ISO 22188 :2023)* ;
 - **prEN ISO 23548**, *Mesurage de la radioactivité — Radionucléides émetteurs alpha — Méthode d'essai générique par spectrométrie alpha (ISO 23548 :2024)* ;
 - **prEN ISO 7753**, *Sûreté-criticité — Systèmes de détection et d'alarme de criticité dans le cadre de l'exploitation (ISO 7753:2023)* ;
 - **prEN ISO 16795**, *Énergie nucléaire - Dosage de Gd₂O₃ dans des pastilles combustibles au gadolinium par spectrométrie à fluorescence X (ISO 16795 :2024)*
 - **prEN ISO 21243**, *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).*

6.1.3 – ISO/TC 147/SC 3

L'ISO/TC 147/SC 3 rédige 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).

Quelques chiffres

20 membres participants (P member)

13 membres observateurs (O member)



5 groupes de travail

36 normes publiées

12 projets de norme

Les faits marquants en 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - 5 publications :
 - **ISO 4685 :2024**, Radium 226 — Méthode d'essai par ICP-MS (France) ;
 - **ISO 4702 :2024**, Zirconium 93 — Méthode d'essai par ICP-MS (Grande-Bretagne) ;
 - **ISO 4717 :2024**, Qualité de l'eau — Protactinium 231 — Méthode d'essai par ICP-MS (Grande-Bretagne) ;
 - **ISO 4721 :2024**, Qualité de l'eau — Strontium 90 — Méthode d'essai par ICP-MS (Japon) ;
 - l'inscription de la révision des normes
 - **ISO 9697 :2018**, Activité bêta globale — Méthode d'essai par source épaisse ;
 - **ISO 11704 :2018**, Activités alpha globale et bêta globale — Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide ;
 - **ISO 13169 :2018**, Uranium — Méthode d'essai par comptage des scintillations alpha en milieu liquide.

6.1.4 – CEN/WS 64

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).

PG 1 - Matériels mécaniques des REP

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

10 sociétés dont 7 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 2024

- 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 ;
 - 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 ;
 - l'instabilité plastique ;
 - le traitement thermique post-soudure local ;
 - les organismes d'inspection indépendants ;
 - SMR : discussion des items du projet européen HARMONISE.

PG 3 – Génie civil

Animation : STUK

5 sociétés dont 3 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 2024

- 4 réunions
- les thèmes
 - le crash aérien
 - le processus de qualification des systèmes, structures et composants :
 - pour les aspects sismiques : paliers sismiques, les raccords, et les revêtements et peintures ;
 - les scellés de confinement ;
 - la gestion du vieillissement des systèmes, structures et composants ;
 - la construction modulaire : la préfabrication, les structures béton-acier (SCS pour “Steel-Concrete-Structures”) ;
 - les joints d'étanchéité.

PG 4 – Systèmes électriques

Animation : STUK

6 sociétés dont 4 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 2024

- 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;
 - la cybersécurité, les différentes approches de la sécurité selon les pays;
 - 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

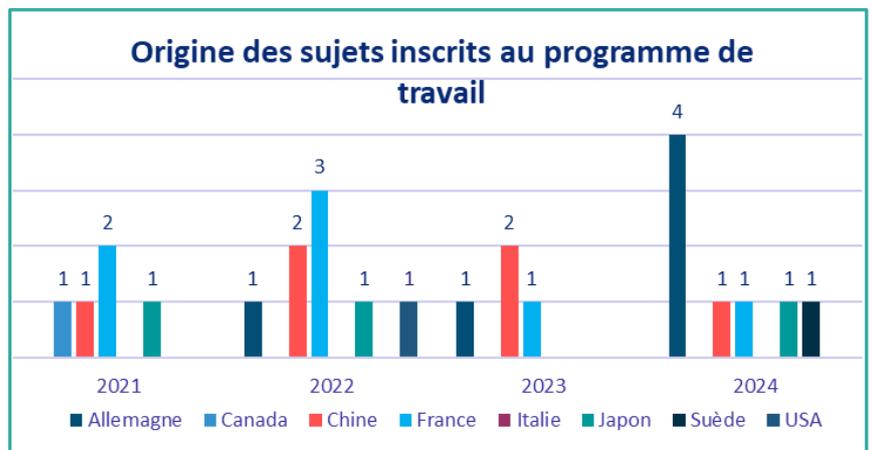
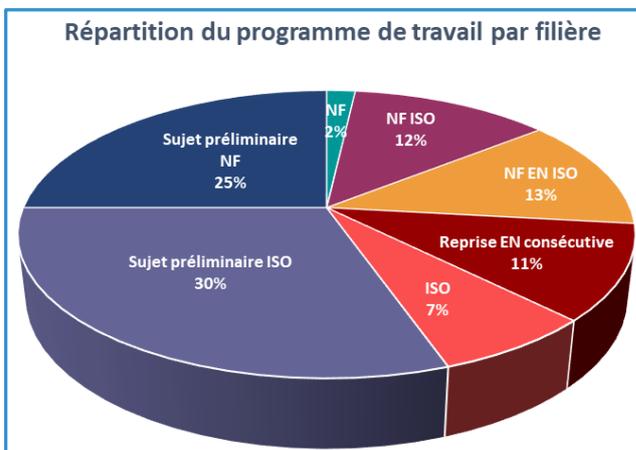
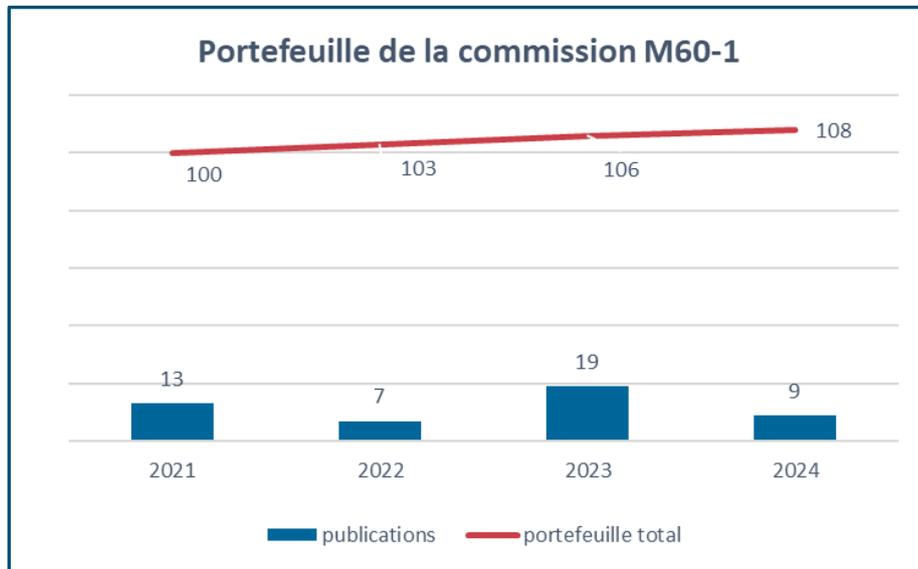
La commission M60-1, avec 9 Groupes d'Experts, traite de l'ensemble des questions relatives à la radioprotection dans les installations nucléaires au travers des sujets suivants :

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

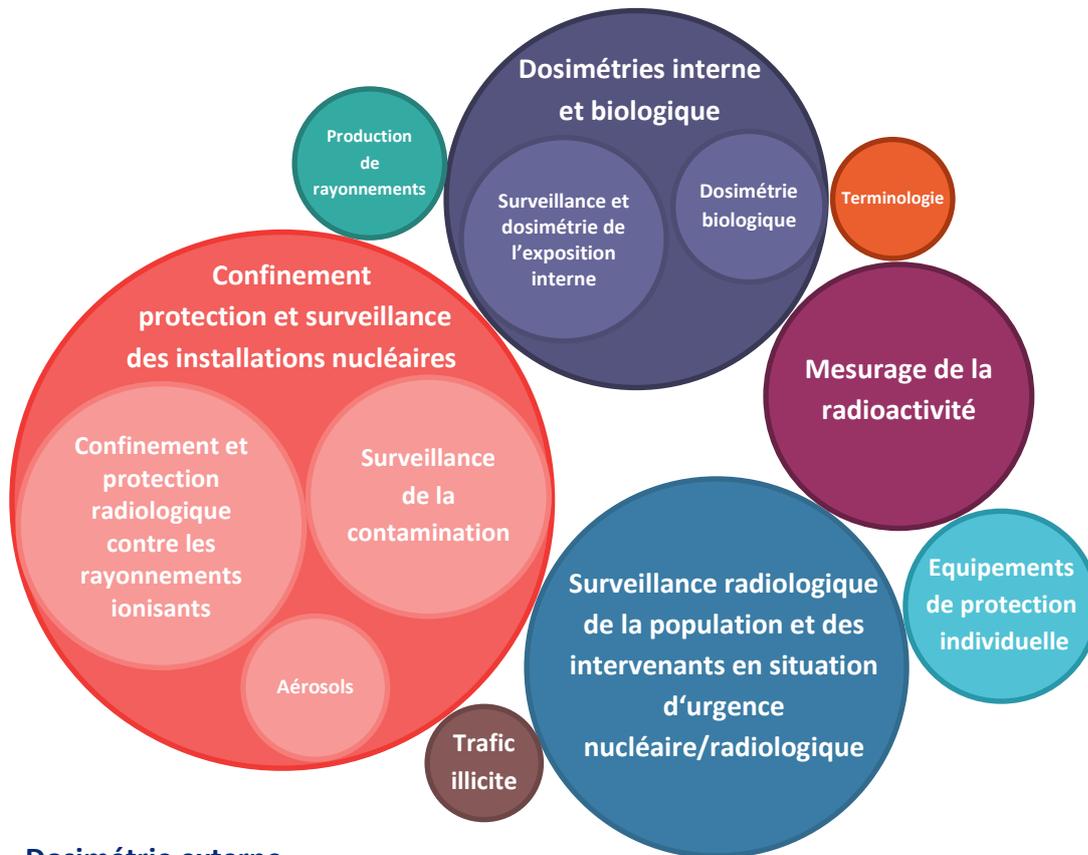
La commission, présidée par Jean-Marc BORDY (CEA), est responsable des travaux nationaux et du suivi des travaux du Sous-Comité ISO/TC 85/SC 2 « Energie Nucléaire - Radioprotection ».

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

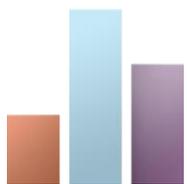
Quelques chiffres



6.2.1.2 - Son activité



GE 1 – Dosimétrie externe



Animateur

Jean-Marc BORDY (CEA)

14 experts

Les activités des trois groupes de travail ISO suivis par le GTF 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 inscrit 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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - la finalisation du projet de norme de l'**ISO 18090-1**, *Radiation de photon*, pour une soumission à l'enquête DIS (Allemagne)
Ce projet est une transformation de la spécification technique publiée en 2015 en norme internationale ;
 - la réinscription, après sa suppression automatique, de l'**ISO/PWI 24423**, *Photon spectrometry* (Jean-Marc BORDY - CEA). Ces travaux font suite à l'introduction des champs de rayonnement de référence caractérisés, permettant de calculer les coefficients de conversion du kerma dans l'air vers les équivalents de dose sur la base de mesures spectrométriques dans la série **ISO 4037 :2019**, *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*. Cette réinscription témoigne de l'intérêt soutenu que suscite cette thématique, tant auprès d'experts allemands, autrichiens, britanniques, chinois, espagnols, français et japonais, que des membres du projet GuideRadPROS. Le contenu du projet a été revu lors de la réunion du WG 2 sur les aspects suivants : détail des modes calcul des coefficients de conversion, validation des calculs et des méthodes de déconvolution des spectre bruts, incertitudes minimales pour une validation ;

- l'inscription de la révision de l'**ISO 29661 :2012**, *Champs de rayonnement de référence pour la radioprotection — Définitions et concepts fondamentaux* (Allemagne)
Les travaux débuteront en 2025 et porteront notamment sur la clarification de l'usage du kerma dans l'air total par rapport au kerma dans l'air de collision. Une publication du projet GuideRadPROS est attendue, afin de dégager un consensus. La position française, inchangée depuis au moins vingt ans, privilégie l'utilisation du kerma dans l'air total. De nouvelles séries de calculs sont programmées pour conforter cette position ;
- la confirmation de la série de normes **EN ISO 4037 :2019**, *Radioprotection — 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*
À l'occasion de la décision du CEN/TC 430 de transposer l'**ISO 20956:2023**, *Radioprotection — Étalonnage d'instruments à faible débit de dose pour la surveillance de zone et de l'environnement*, les méthodes d'étalonnage du réseau d'alerte précoce et d'analyse des résultats, présentées par le Royaume-Uni et l'Allemagne, ont fait l'objet de discussions approfondies. Ces approches reposent respectivement sur la spectrométrie, et sur des mesures d'équivalent de dose. Un consensus s'est dégagé sur l'absence de justification technique à une non-linéarité à faibles doses ; un désaccord persiste quant à la méthode de mesure la plus appropriée ;
- la poursuite de travaux préliminaires sur l'**ISO 8529-2 : 2000**, *Rayonnements neutroniques de référence — Partie 2 : Concepts d'étalonnage des dispositifs de radioprotection en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement* (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 (François QUÉINNEC - CEA)

6 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

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 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - 1 publication : la **NF EN ISO 14146 :2024**, *Critères et limites de performance pour l'évaluation périodique des services de dosimétrie* (révision de l'ISO 14146 :2018) (Allemagne) ;
 - l'enquête DIS et la décision d'envoi au FDIS de l'**ISO 15382**, *Procédures pour la surveillance des doses au cristallin, à la peau et aux extrémités* (révision de l'ISO 15382 :2015) (Canada) ;
 - la recommandation du WG 19 de confirmer l'**ISO 15690 :2013**, *Recommandations relatives au traitement des écarts entre systèmes dosimétriques individuels utilisés en parallèle* ;
 - l'avancée des discussions sur les sujets préliminaires
 - l'**ISO/PWI 22701**, sur *la dosimétrie de criticité* (François TROMPIER – ASNR)
 - l'**ISO/PWI 24424**, ayant pour objectif d'offrir des recommandations sur le processus d'un laboratoire de dosimétrie (Belgique);
 - l'absence d'avancement des travaux de l'**ISO/PWI 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

2 experts français

1 sujet préliminaire

Son domaine d'activité

la dosimétrie des personnels navigants

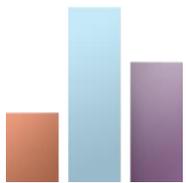
Les Enjeux

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 2024

- le programme de travail
 - 1 publication : **NF EN ISO 20785-3 :2023**, *Dosimétrie pour les expositions au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil — Mesurages à bord d'avions* (Japon) ;
 - l'activation du sujet préliminaire **ISO/PWI 20785-5**, *Dose assessment of intermittent sources of ionising radiation impacting aircrew and the flying public* (Japon);
 - la recommandation du WG 21, à la suite de l'examen systématique, d'inscrire la révision mineure de l'**ISO 20785-4 :2019**, *Dosimétrie pour les expositions au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil — Partie 4 : Validation des codes*, au programme de travail.

GE 2 – Dosimétrie interne et dosimétrie biologique



Animatrice

Cécile CHALLETON DE VATHAIRE (ASNR)

12 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)

7 experts français

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

6 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 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - la résolution des commentaires de la consultation CD et la finalisation de l'**ISO 18990**, *Urine-²³⁸Pu, ²³⁹Pu and ²⁴⁰Pu-Test method using alpha spectrometry and ICP-MS*, pour sa soumission à l'enquête DIS (Chine) ;
 - l'approbation de l'**ISO/FDIS 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) ;
 - la décision de regrouper en un seul document l'**ISO/PWI 16638-1**, *Contrôle et dosimétrie interne des éléments spécifiques — Inhalation de composés d'uranium* (révision **ISO 16638-1 :2015**) et l'**ISO 16638-2 :2019**, *Contrôle et dosimétrie interne des éléments spécifiques — Partie 2: Ingestion de composés d'uranium*, dont l'examen systématique se termine en mars 2025. Les travaux seront confiés à un Chef de projet américain. L'objectif de la révision est de prendre en compte les nouveaux coefficients de doses récemment publiés par la Commission Internationale de Protection Radiologique pour les travailleurs (publications OIR) ;
 - la recommandation du WG 13 d'activer l'**ISO/PWI 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.
A noter que le projet ne couvrira pas l'ICP-MS (spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif) comme initialement prévu ;
 - l'inscription de l'**ISO/AWI 25190**, *Monitoring and internal dose assessment for radiation workers handling 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).

- l'inscription d'un nouveau sujet préliminaire l'**ISO/PWI 25592**, *Direct measurement of radionuclides in the body*. 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)* ;
- l'absence de discussions sur ces 2 sujets préliminaires
 - **ISO/PWI 21604**, *Surveillance et dosimétrie interne des travailleurs exposés au thorium*;
 - **ISO/PWI 22929**, *Surveillance et dosimétrie interne des travailleurs exposés au tritium*.

WG 18 - Dosimétrie biologique

Animation : Canada

3 experts français

1 sujet préliminaire

Son domaine d'activité

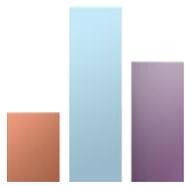
les techniques/méthodologies ou pratiques visant à fournir une estimation dosimétrique après exposition aux rayonnements ionisants au moyen d'un indicateur/marqueur mesurable sur des prélèvements biologiques (sang, émail des dents, etc.) ou sur des matériaux inorganiques.

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 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - 1 publication : la **NF EN ISO 17099 :2024**, *Critères de Performance pour les laboratoires pratiquant le test des Micro-Noyaux bloqués en cytogénèse dans les lymphocytes du sang circulant pour la dosimétrie biologique* (révision ISO 17099 :2014) (Canada) ;
 - l'annulation, faute d'avancées du sujet préliminaire **ISO/PWI 12758**, *Automation of biodosimetry techniques*. L'automatisation est un sujet encore récent et, en raison de la multiplicité des approches, difficile à normaliser ;
 - la recommandation du WG 18 d'activer le sujet préliminaire **ISO/PWI 22699**, *Premature Chromosome Condensation (PCC) for biological dosimetry* (États-Unis). Cette technique n'est pas utilisée en France ;
 - la confirmation de l'**ISO 20046 :2019**, *Critères de performance pour les laboratoires utilisant l'analyse des translocations visualisées par hybridation in situ fluorescente (FISH) pour évaluer l'exposition aux rayonnements ionisants* (Canada).

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



Animateur

Pierre CORTES (ITER)

41 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

6 experts français

Co-animation : Allemagne

1 sujet inscrit au programme de travail

2 sujets préliminaires

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 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - l'enquête DIS de l'**ISO 20041-2**, *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). Ce sujet amène le WG 14 à collaborer avec le WG 17 « Mesurages de la radioactivité » ;
 - la poursuite des réflexions sur le sujet préliminaire **ISO/PWI 16639**, *Surveillance de l'activité volumique des substances radioactives dans l'air des lieux de travail* (révision ISO 16639 :2017) (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* ;
 - la recommandation du WG 14 d'activer le sujet préliminaire **ISO/PWI 20041-3**, *Tritium and carbon-14 activity in gaseous effluents and gas discharges of nuclear installations - Part 3: Determination of tritium and carbon-14 activities by molecular sieve* ;
 - l'examen de commentaires français en vue d'une révision de l'**ISO 2889 :2023**, *Échantillonnage de substances radioactives en suspension dans l'air dans les émissaires de rejet et les conduits des installations nucléaires* (États-Unis).

WG 23 - Confinement et protection radiologique contre les rayonnements ionisants

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

14 experts français

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

10 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 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - la consultation CD sur l'**ISO 16659-2**, *Procédures pour les tests in-situ d'efficacité des installations de piégeage de l'iode iode – Méthode à l'iode ICH3 radioactif* et de l'**ISO 16659-3**, *Méthodes d'essai in situ de l'efficacité des pièges à iode à sorbant solide - Méthode au cyclohexane* (Éloi BAUDUIN - ASNR).
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*, et d'autres méthodes alternatives de test de pièges à iode ;
 - l'enquête DIS de l'**ISO 24427**, *Protection radiologique – Accélérateurs médicaux proton – Exigences et recommandations pour la conception et l'évaluation de la protection radiologique* (Chine) ;
 - l'enquête DIS de l'**ISO 18518**, *Exigences aux systèmes de sûreté soulevées par l'application de la technologie supraconductrice dans les installations de fusion nucléaire* (Chine) ;
 - la finalisation des réflexions sur l'**ISO/PWI 23558**, *Spécifications de qualification des filtres THE utilisés dans l'industrie nucléaire*, sous le pilotage d'experts français, au sein de l'ISO/TC 142/JWG 10 ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 11933-5:2001**, *Composants pour enceintes de confinement — Partie 5: Traversées de paroi pour circuits électriques et circuits de fluide* (Chine), afin d'y inclure les traversées de type fibres optiques. Le domaine d'application a été clarifié, afin d'éviter un chevauchement avec l'**IEC 60772 : 2018**, *Centrales nucléaires de puissance - Systèmes d'instrumentation importants pour la sûreté - Ensembles de traversée électrique dans les structures de confinement* ;

- la poursuite de réflexions sur les sujets préliminaires.
 - **ISO/PWI 12760**, *Requirements and recommendations of radiation shielding design in the PWR nuclear power plant* (Chine) et **ISO/PWI 12762**, *Design approach of radiation zoning inside of the PWR nuclear power plant* (Chine).
Ces sujets sur les zonages radiologiques sont redondants avec les réglementations nationales, notamment, pour la France, « l'arrêté zonage » du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants. Conscient de cette problématique, le WG 23 s'oriente vers un inventaire des pratiques des différents pays ;
 - **ISO/PWI 17873**, *Installations nucléaires — Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires* (révision de l'ISO 17873 : 2004) (Pierre Cortes - ITER). A l'issue de l'examen systématique close en septembre 2024, la décision d'activer ce sujet a été prise par le WG 23 ;
- l'inscription de 4 sujets préliminaires
 - **ISO/PWI 25593**, *Nuclear facilities—Double-containment Annulus Leakage Test* (Chine). Les réflexions prendront en compte les futurs travaux sur la révision des normes **ISO 10648-1 :1997** et **ISO 10648-2 :1994** sur les enceintes de confinement ;
 - **ISO/PWI 25594**, *Maintenance, verification and assessment of hot cells for spent fuel reprocessing plants* (Chine). L'objectif visé est de permettre au personnel de réaliser en toute sécurité les activités de maintenance et de vérification. Le domaine d'application devra être clarifié vis-à-vis :
 - de la série **ISO 11933**, *Composants pour enceintes de confinement* ;
 - de l'**ISO/PWI 17873**, *Installations nucléaires — Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires*;
 - de la série **ISO 17874**, *Dispositifs de manipulation à distance pour matériaux radioactifs*;
 - **ISO/PWI 25595**, *Shielding design analysis of the NPP cavity radiation streaming* (Chine). Le domaine d'application devra être clarifié, notamment sur les calculs 1D et 3D. Une attention particulière sera portée, pour éviter le chevauchement avec les **ISO/PWI 12760**, *Requirements and recommendations of radiation shielding design in the PWR nuclear power plant*, et **ISO/PWI 12672**, *Design approach of radiation zoning inside of the PWR nuclear power plant*;
 - **ISO/PWI 25596**, *Pressurised light water reactors – Methods for radioactive sources design analysis for normal operations* (Chine). La norme envisagée serait à l'intersection entre la protection radiologique et le confinement. L'ISO/TC 85/SC 6, *Technologie du réacteur* devra être consulté.
- la future suppression de ces deux sujets préliminaires, les travaux n'ayant soit pas commencé ni abouti
 - **ISO/PWI 24428**, *Qualification needs for anti-spark systems used in the ventilation systems for nuclear industry*.
 - **ISO/PWI TS 24429**, *Technical specifications on the usage of ISO confinement systems standards*.

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

Animation : France (Pierre CORTES - ITER)

1 expert français

1 sujet inscrit au programme de travail, qui est sous responsabilité française

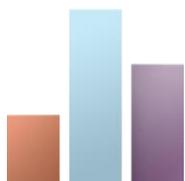
Son domaine d'activité

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 2024

- la publication de l'**ISO 23137-1 :2024**, *Exigences pour les filtres aérosols nucléaires utilisés dans des conditions spécifiques sévères – Exigences générales* (Pierre CORTES - ITER)

GE 5 – Production de rayonnements



Animateur

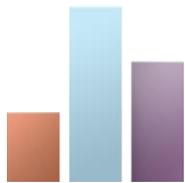
Christelle SACCOCCIO (ASNR)

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*.

GE 6 – Mesurage de la radioactivité



Animateur

Andry RATSIRAHONANA (CEA)

6 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 – Mesurage de la radioactivité

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

Co-animation : Japon

9 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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - 1 publication : **NF ISO 8690 :2024**, *Radionucléides émetteurs gamma et bêta — Méthode d'essai pour évaluer l'aptitude à la décontamination des matériaux de surface* (Allemagne) (révision mineure de l'ISO 8690 :2020) ;
 - l'inscription, à l'issue de l'examen systématique, de la révision mineure des 3 parties 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** : 2019, *Applications élémentaires* (Allemagne)
 - Partie 2** : 2019, *Applications avancées* (Allemagne)
 - Partie 3** : 2019, *Applications aux méthodes de déconvolution* (Allemagne)Elle vise à corriger en priorité les 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 – Equipements 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 3 – Vêtements de protection contre les agents chimiques

Animation : Suisse

1 expert français

6 sujets inscrits au programme de travail

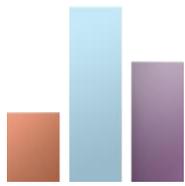
Son domaine d'activité

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 2024

- le programme de travail
 - l'absence d'avancées de la révision en 6 parties de l'ISO 16602 :2007, *Vêtements de protection contre les produits chimiques — Classification, étiquetage et exigences de performance*, dont le but est la prise en compte des exigences de l'ISO 8194 :1987, *Vêtements de protection contre la contamination radioactive — Conception, choix, essais et utilisation*.

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



Animateur

Didier FRANCK (ASNR)

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 (Didier FRANCK - ASNR)

5 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail

1 sujet préliminaire

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 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - 1 publication : la **NF ISO 24434:2024**, *Radiological monitoring for emergency workers and population following nuclear/radiological incidents - General principles* (Didier FRANCK - CEA);
 - l'activation du sujet préliminaire **ISO/PWI 22761**, *Individual external exposure assessment in case of emergency* (Japon). Ce projet a pour objectif de décrire et d'expliquer les procédures d'évaluation des données d'exposition mesurées à l'aide de dosimètres ou obtenues par simulation. Il doit permettre de fournir des orientations aux responsables du suivi et de l'évaluation dosimétrique des populations et des travailleurs dans les situations d'exposition d'urgence ;
 - l'inscription du sujet préliminaire **ISO/PWI 25600**, *Estimation method of RBE weighted absorbed doses from acute exposure* (Chine). L'objectif est de fournir une méthode d'estimation et les coefficients de dose correspondants pour la dose absorbée pondérée par l'EBR utilisée pour l'exposition aiguë. Il s'agit également de fournir un soutien technique pour les décisions de protection dans les évaluations d'urgence ou de pré-accident.
La CIPR rédigeant également une publication sur ce thème, la poursuite des travaux devra être étudiée ;
 - la nomination de Fabrice PETITOT (CEA) à l'animation du groupe.

Autres sujets directement suivis par la commission

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

Animation : Chine
ASNR)

Co-animation : France (**Anne-Laure WEBER -**

1 expert français

aucun 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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - la présentation d'un potentiel nouveau sujet « *Scenario and Monitoring Confirmation of Illegal Transfer of Radioactive Material* » par les experts chinois.

6.2.1.3 – Les publications en 2024

- **NF EN ISO 8529-3 : 2024**, *Champs de rayonnement neutronique de référence - Partie 3 : Etalonnage des dosimètres de zone et individuels et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie et de l'angle d'incidence des neutrons* (ISO 8529-3 :2023)
- **NF ISO 8690 :2024**, *Radionucléides émetteurs gamma et bêta — Méthode d'essai pour évaluer l'aptitude à la décontamination des matériaux de surface* (révision ISO 8690:2020)
- **NF EN ISO 9271 : 2024**, *Décontamination des surfaces contaminées par la radioactivité - Essai des agents de décontamination pour les textiles* (ISO 9271 :2023)
- **NF EN ISO 14146 :2024**, *Critères et limites de performance pour l'évaluation périodique des services de dosimétrie* (révision de l'ISO 14146 : 2021)
- **NF ISO 16646 :2024**, *Critères pour la conception et le fonctionnement des systèmes de confinement et de ventilation des installations de fusion et/ou utilisant le tritium comme source primaire*
- **NF EN ISO 17099 :2024**, *Critères de Performance pour les laboratoires pratiquant le test des Micro-Noyaux bloqués en cytogénèse dans les lymphocytes du sang circulant pour la dosimétrie biologique* (révision EN ISO 17099:2017)
- **NF ISO 22188 :2024**, *Surveillance des mouvements non déclarés et des trafics illicites de matière radioactive*
- **NF EN ISO 23588 :2024**, *Radioprotection — Exigences générales concernant les essais d'aptitude pour les mesures d'anthroporadiométrie (mesures in vivo)* (ISO 23588 :2023)
- **NF ISO 24434:2024**, *Radiological monitoring for emergency workers and population following nuclear/radiological incidents - General principles*

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

6.2.2.1 - Son domaine

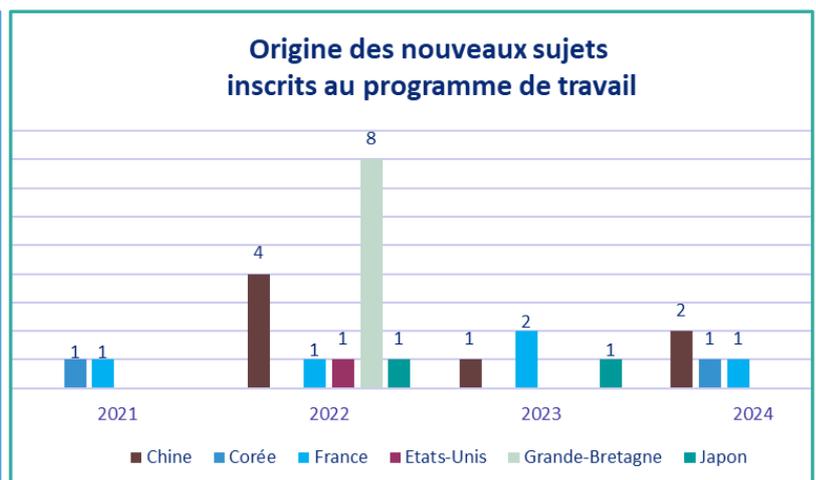
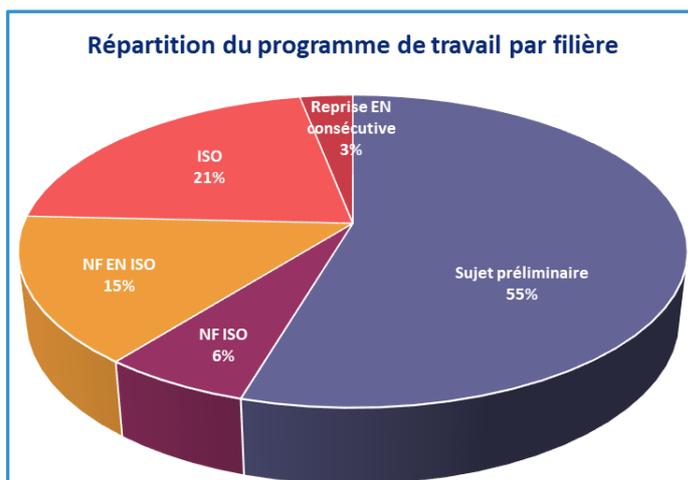
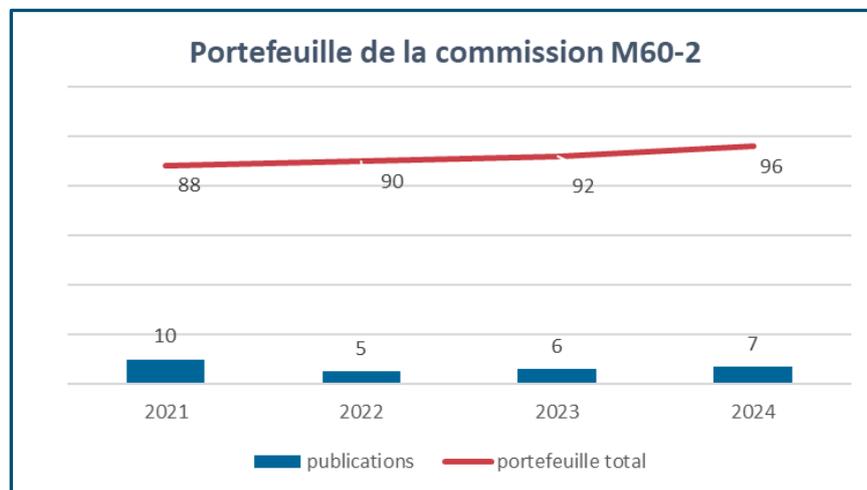
La commission M60-2, avec 6 Groupes d'Experts, traite de l'ensemble des questions relatives aux installations nucléaires, les procédés et les technologies associés.

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 ».

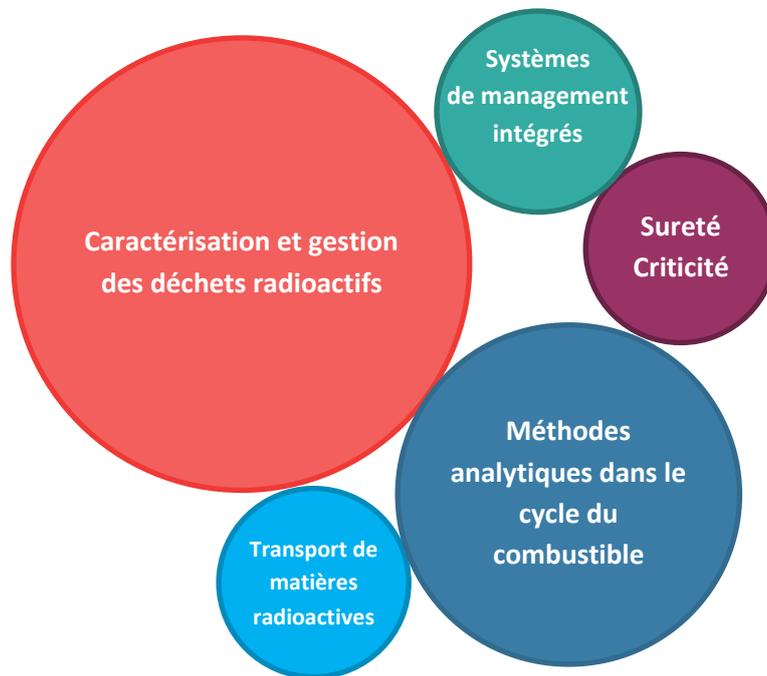
Ce Sous-comité est présidé par Andrew SUTTON (Royaume Uni).

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, géré par le TC 85/WG 1.

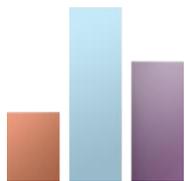
Quelques chiffres



6.2.2.2 - Son activité



GE 1 - Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire



Animateur

Érick TISON (Orano Recyclage)

5 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

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

4 sujets préliminaires

Son domaine d'activité

les 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 ou d'autres laboratoires des installations du cycle du combustible ou du CEA.

Les Enjeux

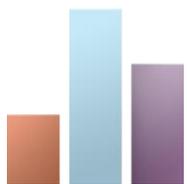
promouvoir les compétences de la France dans le domaine analytique ; un bon nombre de normes sont issues des pratiques des laboratoires de la Hague et du laboratoire de MELOX

Les faits marquants en 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - les publications des
 - **ISO 16795 :2024**, *Détermination de la teneur de Gd₂O₃ par spectrométrie à fluorescence X dans des pastilles combustibles contenant de l'oxyde d'uranium* (révision ISO 16795 :2004) (Japon) ;
 - **ISO 6863 :2024**, *Préparation de traceurs uranium et plutonium pour les analyses par spectrométrie de masse avec dilution isotopique* (Japon)
 - **EN ISO 12183 :2024**, *Dosage du plutonium par coulométrie à potentiel imposé* (révision EN ISO 12183 :2019) (États-Unis) ;
 - **ISO 13465 :2024**, *Technologie du combustible nucléaire — Détermination du neptunium dans les solutions d'acide nitrique par spectrophotométrie* (révision ISO 13465 :2009) (Érick TISON – Orano) ;
 - les confirmations pour 5 ans des
 - **ISO 8299 : 2019**, *Détermination de la teneur isotopique et de la concentration d'uranium et du plutonium dans les matières nucléaires en solution d'acide nitrique par spectrométrie de masse à thermo-ionisation* ;
 - **ISO 8425 :2013**, *Détermination du plutonium dans les solutions de nitrate de plutonium pur — Méthode gravimétrique* ;
 - **ISO 9161 : 2019**, *Poudre de dioxyde d'uranium - Détermination de la masse volumique apparente et de la masse volumique après tassement* ;
 - **ISO 9463 : 2019**, *Uranium métal, et poudre et pastilles de dioxyde d'uranium – Dosage de l'azote – Méthode utilisant l'électrode sensible à l'ammoniac* ;
 - la recommandation du WG 1 de réviser les normes
 - **ISO 8298 :2000**, *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 9006 : 1994**, *Uranium métal, et poudre et pastilles de dioxyde d'uranium - Dosage de l'azote - Méthode utilisant l'électrode sensible à l'ammoniac* ;
 - **ISO 9279 :1992**, *Pastilles de dioxyde d'uranium - Détermination de la masse volumique et de la porosité totale - Méthode de déplacement du mercure* ;
 - **ISO 9894 : 1996**, *Sous-échantillonnage de l'hexafluorure d'uranium en phase liquide* ;
 - la recommandation du WG 1 d'annuler la norme
 - **ISO 10981 : 2004**, *Technologie du combustible nucléaire – Dosage de l'uranium dans les solutions de dissolution des usines de retraitement – Méthode par chromatographie en phase liquide* ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 11483 :2005**, *Préparation des sources de plutonium et 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 ;

- le vote FDIS et l'approbation de l'**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 ;
- l'enquête DIS de l'**ISO 7097-1**, *Dosage de l'uranium dans des solutions, l'hexafluorure d'uranium et des solides — Méthode titrimétrique par réduction au fer(II) et oxydation au bichromate de potassium* (révision ISO 70971-1 :2004) (Royaume-Uni) ;
- l'inscription de la révision de l'**ISO 12800 :2017**, *Lignes directrices pour le mesurage de l'aire massique (surface spécifique) des poudres d'oxyde d'uranium par la méthode BET* (Chine). Elle vise à intégrer le PuO₂ ;
- le maintien au programme de travail de l'**ISO/PWI 23682**, *Determination of uranium (VI) in TBP-aliphatic diluents by raman spectrometry* (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 ;
- la recommandation d'annuler l'**ISO/PWI 18713**, *Determination of impurities in nuclear-grade Thorium compounds—Inductively coupled plasma mass spectrometry* (Chine), et d'intégrer le thorium dans une future révision de l'**ISO 26062 :2010**, *Modes opératoires pour le mesurage des impuretés élémentaires des matériaux à base d'uranium et de plutonium par spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif* ;
- la mise en pause des travaux, faute d'expertise disponible au sein du WG 1 sur les 2 sujets préliminaires chinois suivants :
 - **ISO/PWI 18714**, *Determination of Boron and Silicon in Uranium Hexafluoride by Mass Spectrometry* ;
 - **ISO/PWI 18715**, *Determination of helium volume ratio in PWR fuel rods*.

GE 4 - Transport de matières radioactives



Animateur
Thierry MIQUEL (EDF)
16 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

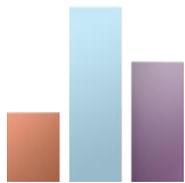
Son domaine d'activité

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 2024

- 5 réunions
- le programme de travail
 - l'élaboration d'un document de travail de l'**ISO 7195:2020/AWI Amd1**, *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 sur l'**ISO/PWI TS 18711**, *Measurement of radiation level and surface contamination for packages and conveyances* (Florian DARRAS - Orano). Après avoir examiné la pertinence du sujet, le groupe de travail a jugé plus approprié de proposer la rédaction d'une spécification technique ;
 - l'annulation des sujets préliminaires suivants :
 - **ISO/PWI 18710**, *Design, manufacture, testing, approval, and operation of an ISO freight container for use as an Industrial Package Type 2 (IP-2)* (Royaume-Uni). Le groupe de travail a estimé que la normalisation de cet équipement ne présentait pas d'intérêt suffisamment fondé ;
 - **ISO/PWI 18712**, *Design, manufacture and testing of attachment points of packages used for their handling and storage during transport* (Chine). Aucun expert n'était disponible pour assurer la conduite des travaux ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 12807:2018**, *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

Marielle CROZET (CEA) - les méthodes d'analyse destructives

Stéphane DOGNY (ORANO) - les méthodes d'analyse non destructives

15 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.

Rédaction de normes françaises

Les travaux et normes proposées ou révisées bénéficient des travaux de 2 groupes thématiques de la CEA/CETAMA (Commission d'établissement des méthodes d'analyse) :

- le GT 14 « analyse des radionucléides dans les effluents et des déchets » pour les méthodes destructives ;
- le GT 34 « mesures nucléaires » pour les méthodes non destructives.

Les faits marquants en 2024 :

La publication de la norme **NF M 60-340** sur la détermination du technétium 99 dans les effluents et déchets.

WG 5 – Caractérisation et gestion des déchets

Animation : Grande-Bretagne

8 experts français

Co-animation : États-Unis

6 sujets inscrits au programme de travail

6 sujets préliminaires

Son domaine d'activité

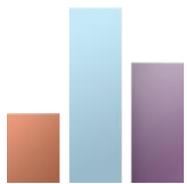
la caractérisation des déchets (conditionnés ou non conditionnés), des colis de déchets, leur stockage, leur traitement

Les faits marquants en 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 11932 :1996**, *Mesures d'activité de matériaux solides considérés comme déchets non radioactifs destinés à un recyclage, une réutilisation ou une mise au rebut* (Chine). Elle a pour objectif est d'inclure la mesure du Fe-55 et du Ni-63 par comptage des scintillations en milieu liquide ;
 - l'inscription et la mise au point finale du document de travail de l'**ISO 22280**, *Principles of determination of groundwater remediation targets for in-situ leaching uranium mining*, (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.

- l'achèvement de la rédaction d'un document de travail de l'**ISO 24012-1**, *Test of buffer material under coupled thermo-hydro-mechanical conditions for geological disposal of high-level radioactive waste — Part 1: Swelling pressure test* (Chine), en vue d'une soumission à la consultation CD. Ce projet vise à déterminer les procédures d'essai, les instruments, la méthode d'analyse des données et le contrôle qualité d'un test de pression de gonflement ;
- la série **ISO 8345**, *Guidelines for managing knowledge to support radioactive waste management* (Royaume-Uni). La rédaction de cette série de normes rencontre 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 soumission de la partie 1 à la consultation CD
 - la mise en pause des travaux de la partie 2
 - l'interruption des réflexions sur les parties 3 à 6, rétrogradées au stade préliminaire en 2023.
- la poursuite des travaux sur la gestion des déchets radioactifs des installations nucléaires à la suite de la publication de l'ISO 24389-1 en 2023, se traduisant par l'inscription :
 - de l'**ISO/AWI 24389-2**, *Pre-disposal* ;
 - des **ISO/PWI 24389-3**, *Disposal*, et **ISO/PWI 24389-6**, *Documentation*, sous la forme de sujet préliminaire.

GE 8 - Sûreté-criticité



Animateurs

Grégory CAPLIN (Orano Projets)

16 experts

4 réunions

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

5 experts français

7 sujets préliminaires

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

Son domaine d'activité

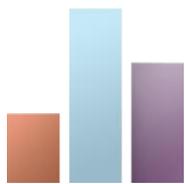
la protection contre les accidents de criticité, hors cœurs de réacteur constitués, de préférence par la prévention de ces accidents et par la réponse à ceux-ci s'ils devaient se produire.

Les faits marquants en 2024

- 2 réunions
- le programme de travail :
 - des discussions sur l'**ISO/PWI 1709**, *Principes de sûreté-criticité lors des opérations d'entreposage, de manutention et de mise en œuvre du procédé* (révision de l'ISO 1709:2018) (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 ;

- l'inscription, sous le statut de sujet préliminaire, de la révision de l'**ISO 11320 :2011**, *Préparation des interventions et intervention d'urgence* (Julien RANNOU – ASNR). 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 ;
- la conclusion des discussions sur le sujet préliminaire **ISO 16117:2013/PWI Amd 1**, *Évaluation du nombre de fissions en cas d'un hypothétique accident de criticité* (Japon). Il vise à proposer des précisions sur les paramètres importants pour cette estimation (la notion de valeurs « best estimate », la limitation du domaine d'application aux milieux en solution, ...). Le groupe de travail proposera son activation en 2025
- l'inscription du sujet préliminaire **ISO/PWI 16510**, *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) ;
- la confirmation de l'**ISO 21391 :2019**, *Dimensions géométriques pour garantir la sous-criticité - Dimensions d'équipements et cotes d'implantation* ;
- le consensus difficile à obtenir sur l'**ISO/PWI 22409**, *Nuclear Criticality Safety Risk Assessment* (Canada) ;
- l'inscription des sujets préliminaires
 - **ISO/PWI 25404**, *Criticality accident alarm system needs assessment* (Grande-Bretagne). Des principes et exemples illustrant le besoin de d'installer un système de détection d'accident de criticité sont actuellement présentés de façon informative dans une annexe de l'**ISO 7753 :2023**, *Systèmes de détection et d'alarme de criticité dans le cadre de l'exploitation* ;
 - **ISO/PWI 25452**, *Validation of NCS Computational codes* (Etats-Unis). Les débats permettront notamment à la France de valoriser son approche qualitative du sujet. Les discussions ont en particulier défini la nature des codes visés par cette norme : codes utilisés pour déterminer une valeur de k_{eff} (plutôt que codes de transport neutron en général) ;
- la poursuite des réflexions de la proposition américaine de transposer/décliner la norme ANS 8.27 relative au Crédit Burnup en une norme ISO. Il s'agit dans un premier temps d'évaluer son positionnement par rapport à l'**ISO 27468 : 2011**, *Sûreté-criticité — Évaluation des systèmes mettant en œuvre des combustibles REP UOX — Approche conservatrice de crédit burnup*, traitant du même 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

1 sujets inscrit au programme de travail

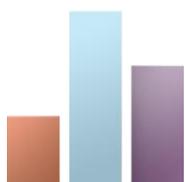
Son domaine d'activité

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

Les faits marquants en 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'enquête DIS sur l'**ISO 8939**, *Decommissioning of medical cyclotron* (Corée).

GE 14 : Référentiel de Management et de conformité



Animateur

Bruno MARQUIS (EDF)

11 experts

ISO/CASCO/JWG 62 – Révision de l'ISO/TS 23406

Animation : France (**Bruno MARQUIS - EDF**)

2 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail, sous responsabilité française

Son domaine d'activité

la révision de l'ISO/TS 23406 :2020, *Secteur nucléaire — Exigences pour les organismes procédant à l'audit et à la certification des systèmes de management de la qualité d'organisations fournissant des produits et services importants pour la sûreté nucléaire (IPSN)*

Les faits marquants en 2024

- la dissolution du groupe joint, à la suite de la publication de l'**ISO/TS 23406 : 2024**.

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

Animation : France (**Bruno MARQUIS - EDF**)

9 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail, sous responsabilité française

1 sujet préliminaire

Son domaine d'activité

les systèmes de management de la qualité dans le nucléaire

Les faits marquants en 2024

- **2 réunions**
- le programme de travail
 - la publication de l'amendement sur le changement climatique de l'**EN ISO 19443 :2018**.
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 19443 :2018**, *Systèmes de management de la qualité – Exigences spécifiques pour l'application de l'ISO 9001:2015 par les organisations de la chaîne d'approvisionnement du secteur de l'énergie nucléaire fournissant des produits ou services importants pour la sûreté nucléaire (IPSN)* ((Maritie CHAMBILLE – FRAMATOME). L'objectif est de clarifier les points relatifs à la traçabilité, la maîtrise de la sous-traitance, à la gouvernance QHSE ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO/TR 4450 :2020**, *Systèmes de management de la qualité – Recommandations pour l'application de l'ISO 19443:2018*, sous le statut de sujet préliminaire (Suisse).

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 2024

- le programme de travail
 - la publication : l'**ISO 12749-3 :2024**, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et protection radiologique – Vocabulaire – Partie 3: Installations nucléaires, procédés et technologies* (révision ISO 12749-3 :2015) (Argentine). Cette norme n'est pas reprise dans la collection nationale car les Français privilégient des documents tels que le Glossaire de Sûreté de l'AIEA.

6.2.2.3 – Les publications en 2024

- **NF ISO 6863 :2024**, Préparation de traceurs uranium et plutonium pour les analyses par spectrométrie de masse avec dilution isotopique
- **NF EN ISO 12183 :2024**, Technologie du combustible nucléaire – Dosage du Plutonium par coulométrie à potentiel imposé (révision EN ISO 12183 :2019)
- **NF ISO 16795 :2024**, Énergie nucléaire Dosage de Gd₂O₃ dans des pastilles combustibles au gadolinium par spectrométrie à fluorescence X (révision ISO 16795 :2004)

-
- **NF EN ISO 19443 :2018/A1 :2024**, Systèmes de management de la qualité - Exigences spécifiques pour l'application de l'ISO 9001:2015 par les organisations de la chaîne d'approvisionnement du secteur de l'énergie nucléaire fournissant des produits ou services importants pour la sûreté nucléaire fournissant des produits ou services importants pour la sûreté nucléaire (IPSN)
 - **NF ISO 13465 : 2024**, Energie nucléaire – Technologie du combustible – Détermination du neptunium dans les solutions d'acide nitrique par spectrométrie d'absorption moléculaire (révision ISO 13465 :2009)
 - **XP CEN ISO/TS 23406 :2024**, Secteur nucléaire - Exigences pour les organismes procédant à l'audit et à la certification des systèmes de management de la qualité d'organisations fournissant des produits et services importants pour la sûreté nucléaire (IPSN) (révision ISO/TS 23406 :2020)
 - **NF M60-340 :2024**, Energie nucléaire - Technologie du cycle du combustible – Déchets - Détermination de l'activité du Technétium-99 dans les effluents et déchets après séparation chimique préalable

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), 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/CEI 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

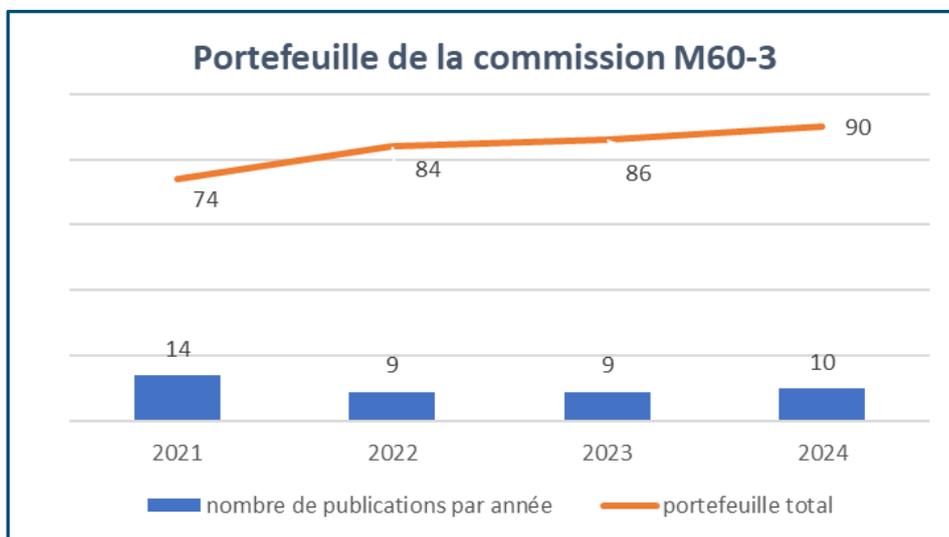
Ainsi, les activités de l'ISO/TC 85/SC 2/WG 17 « Mesurage de la radioactivité » sont pilotées par Andry RATSIRAHONANA (CEA), tandis que celles de l'ISO/TC 147/SC 3 « Qualité de l'eau - Mesurages de la radioactivité » sont présidées par Stéphane BRUN (CEA).

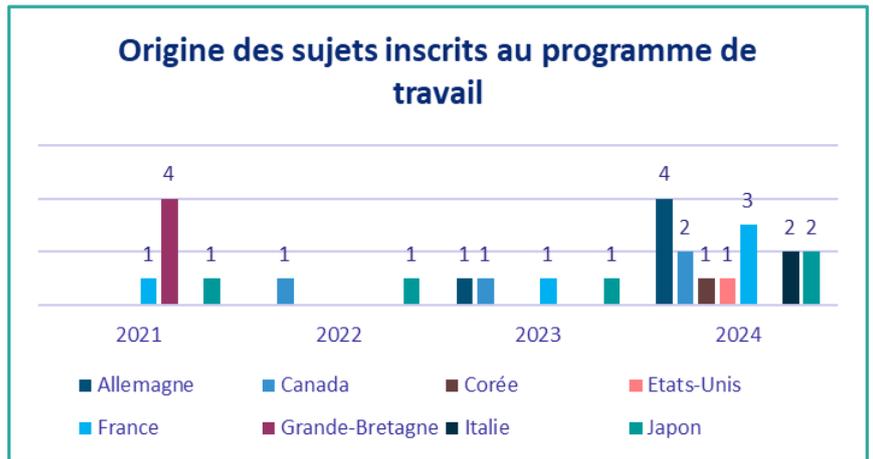
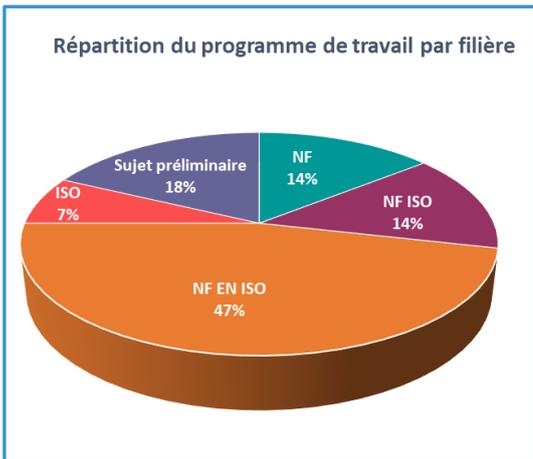
Par ailleurs, ces actions sont complétées depuis quelques années par la volonté de transposer au niveau européen le maximum de normes ISO via les CEN/TC 230 (Qualité de l'eau) et CEN/TC 430 (Energie nucléaire, Technologies nucléaires et Radioprotection).

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.

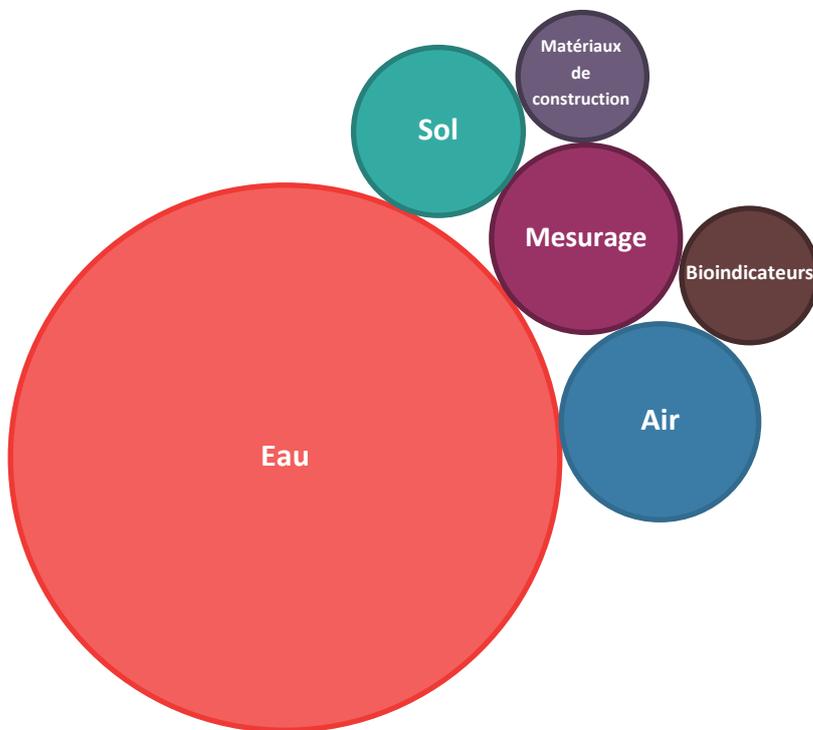
Depuis 2011, son domaine d'activité a été étendu au mesurage de la radioactivité des matériaux de construction. Cette extension est justifiée par la similarité de l'évaluation de la radioactivité des matériaux de construction, tant au niveau des caractéristiques de la matrice que des gammes d'activité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

Quelques chiffres





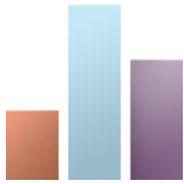
6.2.3.2 Son activité



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

La rédaction de normes françaises

Tritium

- l'enquête publique sur le prNF **M60-312-2**, *Détermination de l'activité volumique du tritium - Partie 2 : Détermination de l'activité volumique du tritium atmosphérique prélevé par captage sans dilution de la vapeur d'eau dans l'air* (Marcel MOKILI) (révision NF M60-312-2 :2000).

Carbone 14

- la publication prévue début 2025 de la **NF M60-812-2**, 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

- la révision de la norme **NF M60-772 : 2013, Air - Le radon 222 dans les cavités et ouvrages souterrains : méthodologie appliquée au dépistage**, cette norme ne répondant plus aux besoins de la réglementation du Code du travail 2018 (Caroline VIGNAUD – ASNR).

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

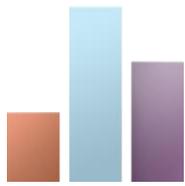
Son domaine d'activité

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 2024

- **2** réunions, avec en moyenne la participation d'une vingtaine d'experts de 7 pays
- le programme de travail
 - la recommandation du WG 17, à l'issue de l'examen systématique, de réviser **l'ISO 11665-9 :2019, Radon 222 — Partie 9: Méthode de détermination du flux d'exhalation des matériaux de construction**. Elle vise à introduire une description générale et des 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'inscription de la révision de **l'ISO/TS 11665-13 :2017, 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) à l'issue de l'examen systématique. Elle vise à introduire une nouvelle méthode des concentrations stationnaires dans les conteneurs source et récepteur ;
 - la poursuite des réflexions sur **l'ISO/PWI 11665-8, Radon 222 - Méthodologies appliquées aux investigations initiales et complémentaires dans les bâtiments**, en parallèle de l'examen systématique lancé en octobre 2024, de la norme publiée en 2009 (Roselyne AMEON - Algade) ;
 - la transformation de **l'ISO/AWI 22931, Radon 222 -- Assurance de la qualité et contrôle de la qualité pour les installations d'étalonnage, les fabricants de dispositifs de mesure du radon et les fournisseurs d'analyse de dispositifs de mesure** (Japon), en 3 nouvelles parties de la série **ISO 11665**, inscrites en tant que sujet préliminaire, au vu de la complexité du sujet ;
 - l'inscription de **l'ISO/AWI 25409, Methodology for the evaluation of the personal radon exposure** (Suède). Ce projet vise à décrire une méthodologie pour évaluer l'exposition du personnel au radon dans le cas d'une situation d'exposition planifiée et de comparer le résultat 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 ;
 - le lancement de l'examen systématique des **ISO 11665-1 :2019, Air: radon 222 Partie 1: Origine du radon et de ses descendants à vie courte, et méthodes de mesure associées** et **ISO 11665-2 :2019, Air: radon 222 — Partie 2 : 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 2024

- 1 réunion
- 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
- la décision, à l'issue de l'examen systématique, de réviser des normes, 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**, *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 - Applications élémentaires*

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

Animation : Canada

2 experts français

3 sujets inscrits au programme de travail

Son domaine d'activité

l'évaluation des nouveaux besoins et la révision de normes, pour lesquelles le groupe de travail a été dissous.

Les faits marquants en 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - la décision de soumettre à la consultation CD de l'**ISO 9697**, *Activité bêta globale – Méthode d'essai par source épaisse* (révision EN ISO 9697 :2019) (Allemagne) ;
 - l'inscription de la révision des normes :
 - **ISO 13164-1 : 2013**, *Radon 222 – Partie 1 : Principes généraux* ;
 - **ISO 13164-3 :2013**, *Radon 222- Partie 3 : Méthode d'essai par émanométrie*

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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - la publication de la NF **ISO 13165-3**, *Radium 226* (révision ISO 13165-3 :2016) (Allemagne).
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 13164-2: 2013**, *Radon 222 — Partie 2: Méthode d'essai par spectrométrie gamma* (Etats-Unis).

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

Animation : Royaume-Uni

4 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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - 5 publications
 - la NF **ISO 4685 :2024**, *Radium 226* (Céline AUGERAY - ASNR) ;
 - l'**ISO 4702 :2024**, *Zirconium 93* (Grande-Bretagne) ;
 - l'**ISO 4717 :2024**, *Protactinium 231* (Grande-Bretagne) ;
 - la NF **ISO 4721**, *Strontium 90* (Japon) ;
 - la NF **ISO 4722-2**, *Thorium 232*(Grande-Bretagne) ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 20899 :2018**, *Plutonium et neptunium — Méthode d'essai par ICP-MS* (Céline AUGERAY - ASNR). Elle est motivée par l'introduction de la présence of ²⁴¹Am dans les échantillons analysés ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 22125-2 :2020**, *Technétium-99 —Méthode d'essai 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

4 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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision de l'**EN ISO 9698 :2019**, *Tritium - Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide* (Japon). Elle vise à introduire une nouvelle annexe relative à une méthode d'enrichissement du tritium par électrolyse ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 10704 :2019**, *Activités alpha globale et bêta globale — Méthode d'essai par dépôt d'une source fine* (France). L'objectif 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 ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 11704 :2018**, *Mesurage des indices globaux de radioactivité alpha et bêta dans l'eau peu chargée en sels — Méthode de comptage par scintillation liquide* (Italie), afin d'introduire les formules de correction de rejets ;
 - l'inscription de la révision de l'**EN ISO 13160 :2021**, *Strontium 90 et strontium 89 — Méthodes d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide ou par 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 ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 13169 :2018**, *Uranium — Méthode d'essai par comptage des scintillations alpha en milieu liquide* (Italie) ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 22125-1 :2020**, *Technétium-99 – Partie 1 : Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide* (Canada). Elle 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

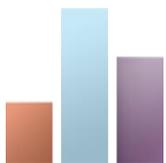
Son domaine d'activité

les méthodes d'analyses utilisant la spectrométrie alpha

Les faits marquants en 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - la décision de soumission à l'approbation pour publication (FDIS) après la résolution des commentaires émis lors de l'enquête DIS sur l'**ISO 13165-4**, *Radium 226 - Méthode d'essai par spectrométrie alpha* (Canada).

Groupe Bioindicateurs



Animateur

Fabrice LEPRIEUR (CEA)

13 experts

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

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

Co-animation : Japon

9 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail, sous responsabilité française

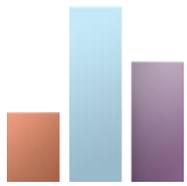
Son domaine d'activité

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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'enquête DIS et la décision d'envoi au FDIS de l'**ISO 18510-1**, *Guide général pour l'échantillonnage, le conditionnement et le prétraitement*, correspondant à la norme NF M60-780-0 :2020 (Fabrice LEPRIEUR - CEA).

Groupe Sol



Animateur

Andry RATSIRAHONANA (CEA)

9 experts

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

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

Co-animation : Japon

8 experts français

1 sujet inscrit au programme de travail, sous responsabilité française

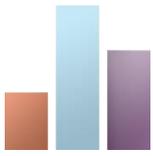
Son domaine d'activité

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 2024

- 1 réunion
- le programme de travail
 - l'inscription de la révision mineure de **l'ISO 18589-7 :2013, Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol — Partie 7: Mesurage in situ des radionucléides émetteurs gamma**, à l'issue de l'examen systématique. Elle vise à corriger des erreurs relevées dans les annexes ;
 - l'examen systématique débuté en octobre 2024 pour les 3 parties de **l'ISO 18589, Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol** :
 - **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**.

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 2024

- le programme de travail
 - le dépouillement de l'enquête CEN sur l'EN **17216**, *Radium-226, Thorium-232, Potassium-40 par spectrométrie gamma*. Cette conversion d'une spécification technique en norme européenne a recueilli lors de l'enquête la désapprobation de la France. En effet, la méthode proposée fait doublon avec une norme existante, l'**ISO 18589-3 :2023**, en cours de transposition en norme européenne. Par ailleurs, de nombreuses erreurs techniques ont été relevées. Les travaux ont été mis en pause dans l'attente de la publication du JRC « NORMCONSTRUCT: Results of material screening and radon leakage rate testing » en décembre 2024.

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 2024

- 3 réunions
- le programme de travail
 - la publication de la NF **ISO 23548 :2024**, *Radionucléides émetteurs alpha — Méthode d'essai générique par spectrométrie alpha* (Jean-Marie DUDA - CEA) ;

- l'enquête DIS de l'**ISO 19361**, *Radionucléides émetteurs bêta — Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide* (révision ISO 19361 :2017) (Nicolas BAGLAN - CEA). Cette révision, décidée à l'issue de l'examen systématique de 2022, a pour objectif de mettre à jour les limites caractéristiques au regard de la série **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* ;
- l'enquête DIS de l'**ISO 19581**, *Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai de dépistage par spectrométrie gamma utilisant des détecteurs par scintillation* (Japon). Cette révision, décidée à l'issue de l'examen systématique de 2022, a pour objectif d'intégrer des dispositifs de mesure non destructifs pour le dépistage de la contamination par le césium radioactif dans les denrées alimentaires, avec un niveau de dépistage efficace ;
- l'inscription de la révision mineure en tant que sujet préliminaire de l'**ISO 20042 :2019**, *Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai générique 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 2024

- **NF ISO 4685 :2024**, *Qualité de l'eau — Radium 226 — Méthode d'essai par ICP-MS*
- **NF EN ISO 18589-2 :2024**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol Partie 2: Lignes directrices pour la sélection de la stratégie d'échantillonnage, l'échantillonnage et le prétraitement des échantillons* (ISO 18589-2 :2022)
- **NF EN ISO 18589-3 : 2024**, *Méthode d'essai des radionucléides émetteurs gamma par spectrométrie gamma* (ISO 18589-3 :2023)
- **NF EN ISO 20044 :2024**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : Particules d'aérosol - Méthode d'essai utilisant l'échantillonnage par un média filtrant* (ISO 20044 :2022)
- **NF EN ISO 20045 :2024**, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air : Tritium — Méthode d'essai à l'aide d'un prélèvement par barbotage* (ISO 20045 :2023)
- **NF ISO 23548:2024**, *Mesurage de la radioactivité — Radionucléides émetteurs alpha — Méthode d'essai générique par spectrométrie alpha*

6.3.4 – BNEN M60-4 Radioprotection dans le milieu médical

Son domaine

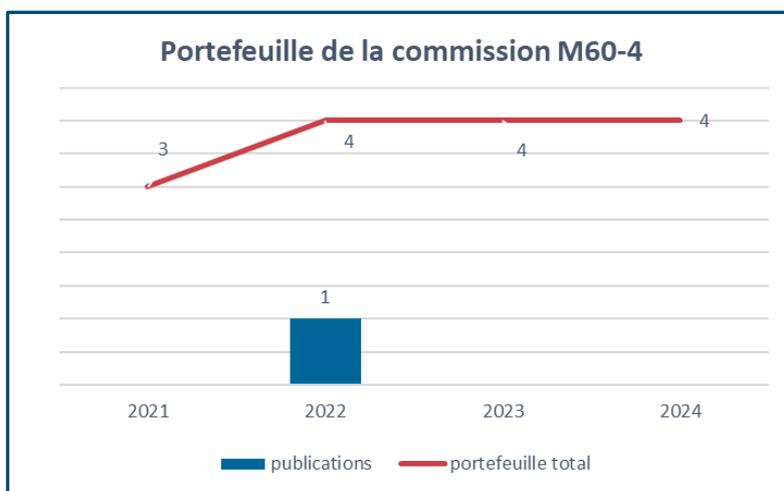
La commission M60-4 traite de l'ensemble des questions relatives à la radioprotection des patients, du personnel, du public et de l'environnement dans l'utilisation à des fins médicales diagnostiques et thérapeutiques, de sources externes et internes de rayonnements ionisants, scellées et non scellées.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

Co-animation : Japon, Corée du Sud

3 experts français

Aucun sujet inscrit au programme de travail

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 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - l'examen systématique des normes :
 - **ISO 22127 :2019**, *Dosimétrie avec dosimètres radiophotoluminescents de type verre utilisée pour l'audit dosimétrique en radiothérapie à rayons X de haute énergie ;*
 - **ISO 28057 :2019**, *Dosimétrie clinique — Dosimétrie avec détecteurs thermoluminescents solides pour les rayonnements de photons et d'électrons en radiothérapie ;*
 - des réflexions sur de potentiels nouveaux sujets, tel que l'évaluation de l'exposition médicale sous forme de niveaux de référence diagnostique (Japon).

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 2024

- 6 réunions ; la participation française est active, avec la présence d'au moins un expert français à chaque réunion
- le programme de travail
 - l'enquête DIS sur l'**ISO/IEC 63465**. La France a émis de très nombreux commentaires, justifiés par la désorganisation de la structure générale du document.

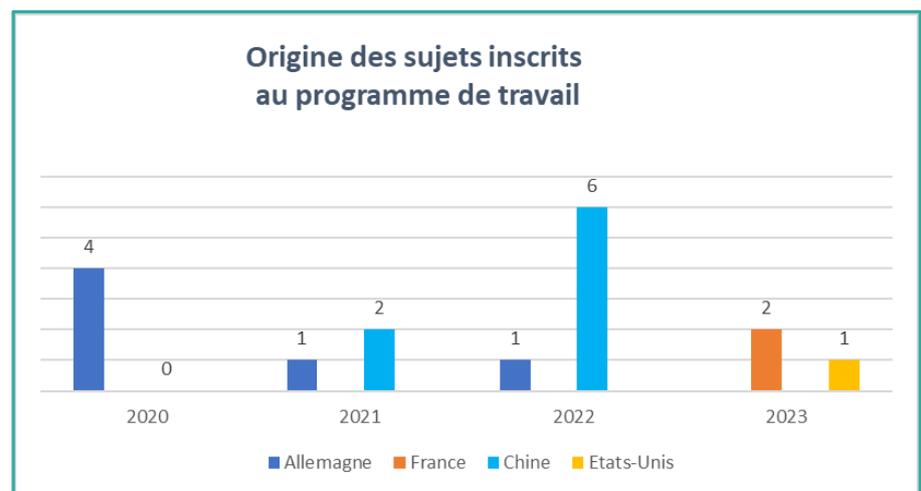
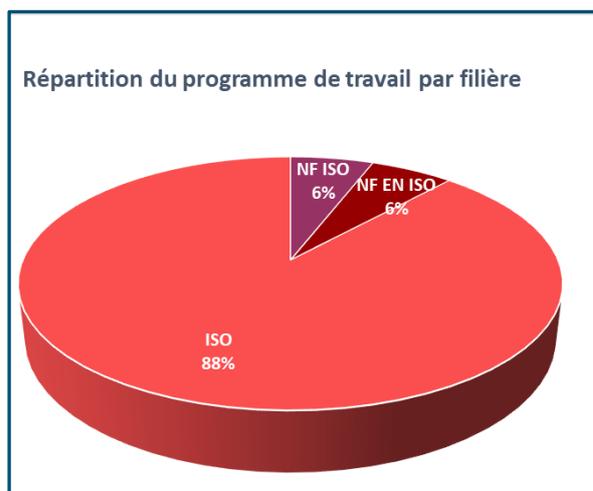
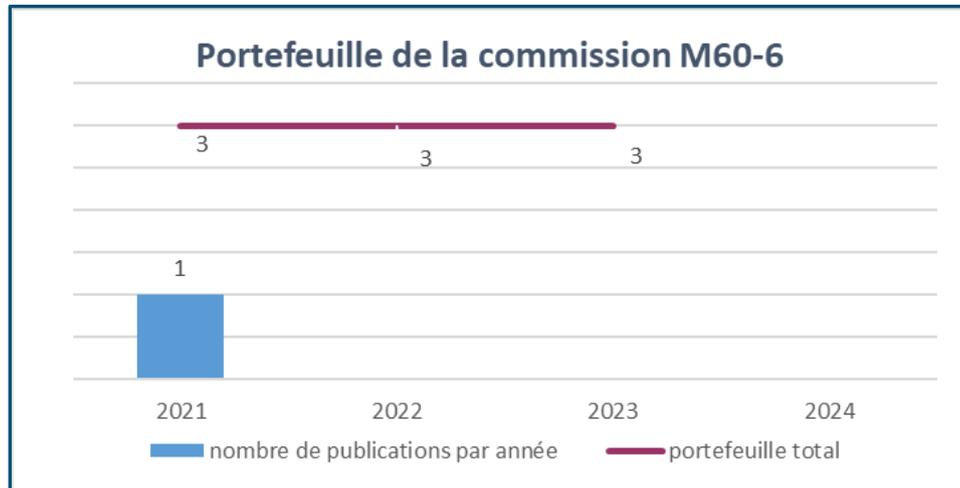
6.2.5 – BNEN M60-6 Technologie des réacteurs

6.2.5.1 - Son domaine

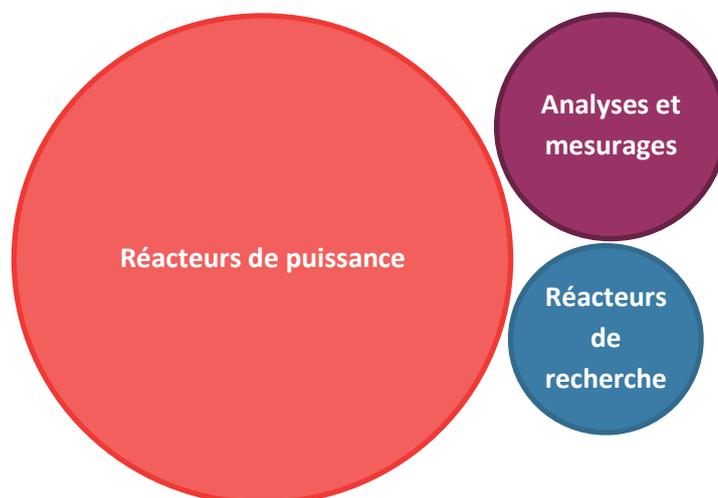
La commission M60-6 traite de l'ensemble des questions relatives à la technologie des réacteurs.

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 ».

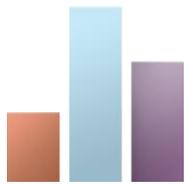
Quelques chiffres



6.2.5.2 - Son activité



Groupe GE 1 Analyses et mesurages dans les réacteurs nucléaires



Animateur
Frédéric LAUGIER (EDF)
9 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

4 experts français

2 sujets inscrits au programme de travail

1 sujet préliminaire

Domaine d'application

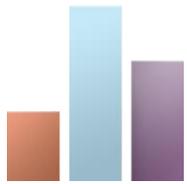
les calculs, analyses et mesurages en support à la physique des réacteurs, pour leur design ou leur fonctionnement.

Les faits marquants en 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - le report des travaux sur le sujet préliminaire **ISO/PWI 19226**, *Détermination de la fluence neutronique et des déplacements par atome (dpa) dans la cuve et les internes des réacteurs* (révision ISO 19226 :2018) (Simon RAVAUX - Framatome) en raison du retard de l'actualisation de l'ANSI/ANS 19.10 : 2016, *Methods For Determining Neutron Fluence In BWR And PWR Pressure Vessel And Reactor Internals*. Les travaux des experts français ont commencé fin 2024 et se poursuivront au premier semestre 2025 ;
 - l'inscription de la révision de l'**ISO 10979:2019**, *Nuclear power reactors – Identification of fuel assemblies* (Chine), à la suite de l'examen systématique. L'objectif est de rendre la norme compatible avec les règles d'usage en France ;
 - la résolution des commentaires émis lors de la consultation CD sur l'**ISO 18075**, *Méthodes stationnaires en neutronique pour l'analyse des réacteurs de puissance* (États-Unis) (révision de l'ISO 18075 :2018). Cette révision vise à prendre en compte les progrès réalisés dans les méthodes de calcul ;
 - des idées de projets de norme avec
 - une proposition française de révision de l'**ISO 10645 :2022**, *Réacteurs à eau légère - Puissance résiduelle des combustibles nucléaires non recyclés*, afin d'inclure les combustibles recyclés ;
 - une proposition chinoise sur le calcul de la puissance thermique pour les réacteurs à eau lourde pressurisée ;

- des propositions américaines basées sur les travaux de l'ANS :
 - ✓ uncertainty analysis methods for nuclear data impacts;
 - ✓ gamma-ray attenuation coefficients and buildup factors for engineering materials;
 - ✓ l'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)

4 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

3 sujets préliminaires

Domaine d'application

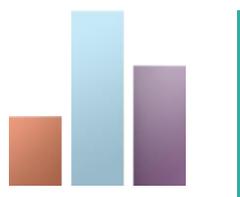
le choix des sites, la conception, la construction, l'exploitation et le déclassement des réacteurs de recherche (production de faisceaux de neutrons, irradiation de matériaux, production d'isotopes (en particulier production pour la médecine nucléaire) et les réacteurs d'essai ou les prototypes de nouvelles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

Les faits marquants en 2024

- 2 réunions
- le programme de travail
 - l'absence de progrès sur les sujets suivants, inscrits sous le statut de sujet préliminaire à l'issue de la proposition de nouveau sujet :
 - **ISO/PWI 19326**, *Design and assessment for remotely-handled components of magnetic confinement fusion reactor* (Chine);
 - **ISO/PWI 19327**, *Design and assessment of remote maintenance system for divertor of magnetic confinement fusion reactor* (Chine);
 - l'activation du sujet préliminaire **ISO/PWI 19696**, *Test methods for low temperature mechanical properties of electrical insulation materials of superconducting device* (Chine). L'objectif est de spécifier les méthodes d'essai des matériaux d'isolation électrique composites ;
 - la volonté des experts chinois de soumettre au vote l'activation du sujet préliminaire **ISO/PWI 19243**, *Structural design criteria for in-vessel components of magnetic confinement fusion reactor via elastic analysis method* ;

- l'activation du sujet préliminaire **ISO/PWI 23010**, *Fission Research Reactor — Waste and Decommissioning* (Chine/États-Unis);
- la préparation d'un projet comité pour l'**ISO 19991**, *Fusion reactors — supersonic molecular beam injection fueling technique for nuclear fusion devices* (Chine). Cette technique d'injection de matière dans un plasma en fusion est déjà utilisée au CEA et présente un grand potentiel pour la fusion nucléaire ;
- l'activation du sujet préliminaire **ISO/PWI 22996**, *Fission Research Reactor — Design and Operation* (États-Unis). L'objectif visé est de faciliter les évaluations techniques et les analyses de sûreté de ces nouvelles technologies ;
- 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;*
 - *controlling magnetic permeability in the fabrication process of austenitic stainless steel used in magnetic confinement fusion reactor;*
 - *beryllium pebbles and beryllium alloy pebbles for neutron multiplier in fusion reactor;*
 - *design guideline of the liquid tritium breeding blanket for the magnetic confinement fusion reactor;*
 - *performance tests of superconducting magnet for magnetic confinement fusion devices.*

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



Animateur

Benoît DUNEAU (Framatome)

14 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 BARBÉ - EDF)

Co-animation : Chine

13 experts français

7 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 nucléaires de puissance

Les faits marquants en 2024

- 6 réunions (5 à distance, 1 en présentiel)

- le programme de travail
 - des publications : **ISO 4917:2024**, *Conception parasismique* (Allemagne).
Partie 1 : Principes
Partie 3 : Ouvrages de génie civil
Partie 4 : Composants
Partie 5 : *Instrumentation pour la détection et l'enregistrement des séismes*
Partie 6 : Dispositions et actions post-sismiques ;
 - la consultation CD sur l'**ISO/CD 17838-1**, *Design and performance evaluation of emergency core cooling system strainer for pressurized water reactor nuclear power plants — Part 1 : General principles* (Chine). Les réglementations nationales ont un rôle prépondérant pour ce sujet, aussi leur divergence rend le consensus très difficile à atteindre ;
 - l'initiation des discussions sur l'**ISO/AWI 18195**, *Méthode de justification de l'efficacité de la sectorisation incendie des centrales nucléaires utilisant l'eau comme fluide caloporteur* (révision ISO 18195 :2019) (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 »). Depuis sa publication, en 2019, la France a recueilli un retour d'expériences motivant sa révision ;
 - des discussions sur des propositions de sujets potentiels :
 - *Guide for On-site Implementation of Severe Accident Management* (Chine). L'objectif visé est de décrire la mise en œuvre des programmes de gestion des accidents définis dans la publication IAEA SSG-54 *Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants* ;
 - *Test specification for ferrule fittings for NPPs* (Chine). L'objectif est de décrire des exigences communes pour les liaisons enviroloées, massivement utilisées en Chine pour les connexions de tuyauteries (îlot nucléaire et salle des machines). La Chine revendique une nette baisse des incidents liés à la qualité de ces équipements depuis l'adoption des pratiques proposées. Ces équipements ne semblent pas utilisés sur les centrales françaises ;
 - *Zinc Addition Method for Primary Circuit of New Pressurized Water Reactor* (Chine). L'objectif est de définir des paramètres fixes pour l'injection de zinc dans le circuit primaire principal (CPP). Cette injection est pratiquée largement en exploitation en France et à l'étranger. La Chine a étendu cette pratique à la phase d'essais de démarrage ;
 - *Guidance for airbag isolation of primary pipe* (Chine). Il s'agit de décrire les modalités d'isolement d'une partie du circuit primaire par des tapes pneumatiques gonflables ;
 - *General Safety Evaluation Requirements for Refueling PWR* (Chine). Il s'agit de proposer une liste de sujets à prendre en compte lors de l'évaluation de sûreté liée à la recharge du combustible. Dans chaque pays, cette étape est étroitement liée aux demandes du régulateur ;
 - *Design Guidelines for PWR Passive Residual Heat Removal Systems to Remove the Possibility of Two-Phase Flow Instability* (Corée). L'objectif est de fournir des exigences de conception pratiques (critère mathématique), afin de minimiser le potentiel d'instabilité d'écoulement diphasique, définie par des oscillations du niveau.

- *Decommissioning of Nuclear Power Plants* (Corée). Cette proposition ambitionne de couvrir la majorité des domaines d'activités appelés lors du démantèlement d'une centrale. Elle fait massivement appel à des textes pré-existants, essentiellement l'AIEA ;
- *Small Reactor Site Selection* (Chine). Les exigences proposées sont assez générales et applicables à tout type de réacteur, à l'exception de la prise en compte de la population autour de la centrale. Cet aspect est le principal apport de la norme mais présente de forts risques de ne pas faire consensus ;
- *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. Plusieurs experts considèrent que ces exigences sont déjà présentes, par exemple dans l'ASME, et qu'il n'y a pas de spécificité aux équipements intégrés ;
- *Development of high-temperature reactors* (Chine). La Chine propose de décrire le développement national de la filière à haute température, qui a donné lieu au démarrage du démonstrateur HTR-PM en 2022. La rédaction d'un rapport technique est plus adaptée qu'une norme, car cette filière n'est pas encore développée dans un nombre suffisant de pays pour établir des pratiques ou des exigences reconnues internationalement.

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 2023

- l'inscription au programme de travail de l'**ISO 12749-5**, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection — Vocabulaire — Partie 5: Réacteurs nucléaires*. Cette norme n'est pas non plus reprise dans la collection nationale (révision ISO 12749-5 :2018).

6.2.5.3 – Les publications en 2024
