



Bureau de Normalisation d'Equipements Nucléaires
par délégation d'AFNOR

COMPTE RENDU D'ACTIVITE DU BNEN

2017

En 2017, du point de vue de la gouvernance de ses activités, le Conseil d'administration du BNEN a été renouvelé avec l'arrivée de Franck LIGNINI qui succède à Françoise DE BOIS comme administrateur représentant AREVA NP.

La réorganisation d'AREVA a conduit à modifier les intitulés des entités correspondantes :

- New AREVA devient ORANO (Cycle, Projets et Support)
- AREVA NP (re)devient Framatome et filiale d'EDF.

Les statuts du BNEN ont été actualisés pour prendre en compte cette réorganisation ; ces nouveaux statuts ont été signés en avril 2017.

Les charges du BNEN ayant fortement augmenté du fait de la prise en charge par le BNEN, depuis septembre 2016, du coût de son secrétariat technique, le Conseil d'Administration a décidé que cette augmentation de charges serait équilibrée pour les deux tiers par les membres fondateurs, et pour un tiers par les membres associés, au travers d'une augmentation de leurs cotisations respectives.

Le Conseil d'Administration a dédié deux réunions extraordinaires et une partie de sa réunion ordinaire de mars à une revue des activités, enjeux et stratégie des Commissions M60-1 (Protection contre les Rayonnements ionisants), M60-2 (Installations nucléaires, Procédés et Technologies), M60-3 (Mesure de la radioactivité dans l'environnement), GT6 (Technologie des réacteurs) présentées par leurs présidents.

Du point de vue institutionnel, l'audit d'agrément s'est conclu positivement par le renouvellement pour 3 ans de l'agrément du BNEN.

La réunion annuelle avec le SQUALPI s'est également bien passée, avec une reconnaissance du niveau de technicité des travaux, qui fait que les associations de défense de l'environnement et de consommateurs n'ont pas d'expert compétent pour y participer.

La présidence de la commission M60-4 a été attribuée à Isabelle GARDIN (UNICANCER) en succession de Denise DONNARIEIX que nous remercions pour avoir contribué à la parution des premières normes de la commission.

L'intitulé de la commission M60-2 a été modifié comme suit : « Installations nucléaires, Procédés et Technologies ».

Du point de vue technique, l'année 2017 a vu la parution de 20 normes NF dont 5 normes ISO proposées par la France endossées au niveau européen. Une seule norme franco-française a été publiée ce qui démontre l'activité internationale prioritaire du BNEN.

Et bien sûr, le BNEN reste au service de ses parties intéressées et de ses nombreux experts (près de 250).

Guy-Philippe OSWALD

Secrétaire Général



Eric PROUST

Président



AVANT-PROPOS

Le Bureau de Normalisation d'Équipements Nucléaires a été agréé par le Ministère de l'Industrie en 1990.

En décembre 2017, conformément aux dispositions de l'article 12 du décret n°2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation, le BNEN a obtenu un agrément de 3 ans (2018-2020) du Ministère de L'Économie, de l'Industrie et du Numérique (après avoir fonctionné sur la base d'agréments provisoires depuis 2010), sur le champ d'intervention intitulé :

« Normalisation dans le domaine des activités nucléaires civiles : terminologie, réacteurs, cycle du combustible, radioprotection, applications médicales, équipements spécifiques ».

La convention de délégation signée en juin 2010 par le BNEN avec l'AFNOR permet au BNEN d'être un bureau délégué pour couvrir ce champ.

A ce titre, il assure et anime en liaison avec AFNOR, le suivi des travaux de normalisation nationaux et internationaux dans ses domaines de compétence.

Par ailleurs, 2 avenants à cette convention ont été signés en 2013 et 2014, portant sur les conditions de rémunération du BNEN par AFNOR.

Pour mener à bien ces tâches, il a mis en place 5 Commissions de normalisation:

- M 60-1 « Protection contre les rayonnements ionisants ».
- M 60-2 « Installations nucléaires, Procédés et Technologies ».
- M 60-3 « Mesure de la radioactivité dans l'environnement ».
- M 60-4 « Radioprotection en milieu médical ».
- GT 6 « Technologie des réacteurs ».

La composition et le rôle du Conseil d'Administration sont définis par les statuts du BNEN et par son Règlement Intérieur. Le Conseil décide du budget, du programme, de la création des Commissions et de la désignation de leurs responsables. Au niveau du programme, il décide de la suite à donner aux propositions des Commissions et propose lui-même à celles-ci des travaux.

La Présidence du BNEN en 2017 a été assurée par M. Eric PROUST (CEA)

Le Vice-président - Trésorier est M. Olivier MARCHAND (EDF).

Les autres membres du Conseil d'Administration sont :

- M. Franck LIGNINI (AREVA NP)
- Mme Catherine VEYER (AREVA Projets)
- M. Justo GARCIA (AREVA NC).
- Mme Céline CUDELOU (GIIN)
- M. Pascal VAUCHERET (CEFRI) représentant les membres associés
- Mme Roselyne AMEON (ALGADE) représentant les membres associés

Le Secrétariat Général est assuré par M. Guy-Philippe OSWALD (EDF).

Le représentant d'AFNOR (Mme Nathalie GESLIN) est invité aux réunions du Conseil d'Administration et d'Assemblée Générale du BNEN, ainsi que le Président du TC 85 ISO et CEN TC 430 (M. Hervé MAILLART, EDF).

Le Secrétaire Technique ne fait pas partie du Conseil d'administration mais peut être invité pour des séances abordant des questions techniques.

Le Secrétariat Général assure les liaisons externes au BNEN, organise les Commissions (mise en place, règles de fonctionnement, ...), informe le Conseil d'Administration et met en œuvre ses décisions ; il prépare en particulier le budget prévisionnel.

Les Commissions, quant à elles :

- Organisent les contacts des divers experts participant aux travaux dans les Groupes de Travail français appropriés ;
- Proposent au Secrétaire Général les experts français désignés pour participer aux Groupes de Travail internationaux ;
- Suivent l'élaboration de la version française des normes ISO (International Standardisation Organisation) et préparent la position française pour les votes ISO ;
- Préparent les projets de normes soumis aux enquêtes publiques faites par l'AFNOR et contrôlent le dépouillement de celles-ci.

Les présidences de Commission sont assurées par :

- Pour la Commission M 60-1 « Protection contre les rayonnements ionisants », M. Jean-Marc BORDY (CEA) ;

- Pour la Commission M 60-2 « Technologie du cycle du combustible nucléaire », M. Justo GARCIA (AREVA NC) ;
- Pour la Commission M 60-3 « Mesure de la radioactivité dans l'environnement », M. Philippe BEGUINEL (CEA) ;
- Pour la Commission M60-4 « Radioprotection en milieu médical », Mme Denise DONNARIEIX (UNICANCER - Centre de lutte contre le cancer d'Auvergne), puis Mme Isabelle GARDIN (UNICANCER – Centre Henri Becquerel) ;
- Pour la Commission GT 6 « Technologie des réacteurs », M. Franck LIGNINI (AREVA NP).

M. MEDZADOURIAN (AREVA Projets) a assuré le secrétariat des Commissions pendant l'année 2017.

Nombre de membres par Commission à fin 2017

Commission	Nombre de membres
M60-1	70
M60-2	73
M60-3	83
M60-4	16
GT6	22
TOTAL BNEN	236

NB : Le nombre total BNEN est différent de la somme des membres des 5 commissions car certaines personnes sont membres de plusieurs commissions.

Portefeuille des normes françaises publiées par Commission à fin 2017

Commission	NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
M60-1	25	58	8	91
M60-2	22	51	4	77
M60-3	33	27	12	72
M60-4	0	2	0	2
GT6	0	0	0	0
TOTAL BNEN	76	137	28	242

Production de normes françaises en 2015, 2016 et 2017

NF, NF ISO et NF EN ISO	M 60-1	M 60-2	M 60-3	M60-4	GT6	TOTAL
Publiées en 2017	11	4	4	1	0	20
Publiées en 2016	7	3	14	0	0	24
Publiées en 2015	4	7	15	0	0	26

Mme Laurence DOUVILLE, puis M. Eric BALCAEN, pour le TC 85, TC 85/SC 5 et TC 85/SC 6 et Mme Laurence THOMAS, pour les TC 85/SC 2 et TC 147/SC 3, sont les correspondants AFNOR du BNEN.

Le TC CEN 430, miroir du TC 85 ISO chargé d'endosser des normes ISO, créé en 2013 avec présidence française, a permis l'endossement de plusieurs normes internationales d'origine française. De même, plusieurs normes internationales d'origine française ont été proposées à l'endossement européen au CEN TC 230 « Qualité de l'eau ».

Le Programme de travail du BNEN est révisé chaque année pour une période glissante de 3 ans. Le Programme triennal 2018-2020 a été diffusé en début d'année 2018.

Orientations générales du BNEN en 2017

1. ORGANISATION DU BNEN

L'année 2017 a vu les changements suivants dans l'organisation du BNEN :

- M. Franck LIGNINI intègre le Conseil d'Administration en tant que représentant d'AREVA NP, en remplacement de Mme Françoise DE BOIS

2. CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le Conseil s'est réuni 3 fois en 2017 : deux réunions ordinaires le 14 mars et le 20 octobre et 1 réunion extraordinaire le 22 mai. Les principaux points à retenir sont les suivants :

- Présentation des activités des commissions M60-1, M60-2, M60-3 et GT6

Comme convenu en 2016, les présentations des activités des commissions M60-3 et GT6 ont eu lieu lors de la réunion du Conseil du 14 mars 2017 et celles des commissions M60-1 et M60-2 lors de la réunion du 22 mai.

Elles ont été jugées très éclairantes par le Conseil qui a par ailleurs demandé aux Présidents concernés d'en ressortir les éléments stratégiques.

- Réorganisation d'AREVA

La réorganisation de New AREVA a fait l'objet d'une présentation lors de la réunion du 14 mars.

Du côté d'AREVA NP, une filiale commune AREVA NP-EDF a été créée sous le nom d'EDVANCE et sera dirigée par Thierry SCHALL (EDF).

- Signature des nouveaux statuts

Les nouveaux statuts, qui prennent en compte le déménagement du BNEN à Chatou ont été signés. En complément l'engagement des administrateurs à mettre le BNEN en état de satisfaire à ses obligations a également été signé par tous les membres du conseil.

- Préparation des contrats des secrétariats internationaux pour 2019-2021

Une analyse des propositions d'AFNOR (ISO TC 85, ISO TC 147/SC3 et ISO TC 85/SC2/WG17) est faite pour évaluer leur pertinence et comparer avec une solution de reprise d'un secrétariat par M. MEDZADOURIAN pour la période 2019-2021. Au premier abord, les membres du conseil sont enclins à conserver les secrétaires AFNOR.

- Audit d'agrément et réunion SQUALPI

L'audit d'agrément s'est conclu positivement avec un nouvel agrément de 3 ans.

La réunion annuelle avec le SQUALPI s'est également bien passée, avec une reconnaissance du niveau de technicité des travaux, qui fait que les associations ne sont pas parties prenantes du BNEN.

- Normalisation européenne

5 normes ISO proposées par la France ont été endossées au niveau européen :

- NF EN ISO 19238 « Radioprotection – Critères de performance pour les laboratoires de service pratiquant la dosimétrie biologique par cytogénétique » ;
- NF EN ISO 20785-2 « Dosimétrie de l'exposition au rayonnement cosmique dans l'aviation civile — Partie 2: Caractérisation de la réponse des instruments » ;
- NF EN ISO 16638-1 « Radioprotection - Contrôle et dosimétrie interne des éléments spécifiques - Partie 1 : inhalation de composés d'uranium » ;
- NF EN ISO 20553 « Radioprotection Surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des matériaux radioactifs » ;
- NF EN ISO 19017 « Lignes directrices pour le mesurage de déchets radioactifs par spectrométrie gamma ».

- Normalisation française

Une seule norme franco-française a été publiée ce qui démontre l'activité internationale prioritaire du BNEN.

- Programme triennal

Le Programme triennal du BNEN pour les années 2018-2020 a été validé par le Conseil et diffusé aux experts en début d'année 2018.

3. CSFN (Comité Stratégique de la Filière Nucléaire)

Une nouvelle structure plus opérationnelle que le CSFN a été mise en place par le CEA, EDF et Framatome avec un statut. Il s'agit de la PFN, Plate Forme Nucléaire. Il n'y a en revanche toujours pas de statut pour le CSFN.

Par ailleurs, pour faciliter le rapprochement entre le BNEN et AFCEN, une cartographie des normes utilisées par les codes est à établir.

Le document de stratégie du groupe codes et normes du CSFN prévoit cette cartographie.

La cartographie faite par AFCEN est à finir avant l'été 2018.

Bilan d'activité 2017 de la Commission BNEN M 60-1

« Protection contre les rayonnements ionisants »

1. INTRODUCTION

La commission M60-1 comprend huit groupes de travail traitant de l'ensemble des questions relatives à la radioprotection dans les installations nucléaires au travers des sujets suivants :

- Protections collectives et individuelles
- Mesures des expositions internes et externes
- Confinement et surveillance des installations

On présente ci-dessous un résumé succinct des activités de la commission. On précise à chaque fois si la France assure l'animation des groupes miroirs au niveau international.

Au cours de l'année 2017 la commission M60-1 s'est réunie 2 fois les 16 mars et 2 octobre, a été représentée à la réunion ISO/TC 85/SC 2 de Worcester (USA), et a présenté ses activités au conseil d'administration du BNEN le 22 mai.

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

La Commission est présidée par M. Jean-Marc BORDY (CEA).

Le Secrétariat Technique est assuré par M. Michel MEDZADOURIAN.

Cette Commission est responsable de travaux nationaux et du suivi des travaux du Sous-Comité ISO/TC 85/SC 2 « Energie Nucléaire - Radioprotection ».

Le Sous-Comité est présidé par M. Alain RANNOU (IRSN) et le Secrétariat est assuré par Mme Laurence THOMAS (AFNOR).

Les experts de la Commission assurent une participation à la totalité des Groupes de Travail associés au SC 2. Ils sont constitués en Groupes de Travail Français (GTF) qui rassemblent les Groupes Miroirs homologues des Groupes de Travail ISO (WG) du SC 2.

2.1. Composition des Groupes de Travail français

GTF	Intitulé	Animateur	Co-Animateur	Groupes ISO suivis par le GTF
GTF1	Dosimétrie externe	Jean-Marc BORDY (CEA)	François QUEINNEC (IRSN)	TC 85/SC 2/WG 2, 19 et 21
GTF2	Dosimétrie interne et dosimétrie biologique	Cécile CHALLETON DE VATHAIRE (IRSN)		TC 85/SC 2/WG 13, 18 et 22
GTF3	Dispositifs de télémanipulation pour applications nucléaires	Philippe GARREC (CEA)		Le TC 85/SC 2/WG 24 dont le GTF3 était miroir a été dissous
GTF4	Confinement, protection radiologique et surveillance des installations nucléaires	Pierre CORTES (ITER)		TC 85/SC 2/WG 14 et 23
GTF5	Production de rayonnements	Anne CORDELLE (IRSN)		TC 85/SC 2/WG 11 et 23 et TC 85/WG 3
GTF6	Mesurage de la radioactivité	Andry RATSIRAHONANA (CEA)		TC 85/SC 2/WG 14 et 17
GTF7	Terminologie pour la radioprotection	vacant		TC 85/WG 1 pour le domaine de la radioprotection.
GTF8	Équipements de Protection Individuelle	Nicolas FEHERVARI (IRSN)		Le GTF 8 est en liaison avec d'autres TC de l'ISO, de la CEI et du CEN se rapportant à la normalisation des équipements de protection du cristallin, des voies respiratoires, des vêtements et gants, etc.

Nota : certains sujets du WG 17, concernant les mesures de la radioactivité dans l'environnement, sont suivis par la Commission M 60-3.

2.2. Groupes de Travail internationaux (ISO TC85, pour information)

WG	Intitulé	Animateur	Pays	Entité
WG 2	Champs de rayonnement de référence	Oliver HUPE Co-Animateur : JM BORDY	Allemagne France	PTB (Institut national de métrologie) CEA
WG 11	Sources scellées	John PARFITT	Royaume Uni	REVISS
WG 13	Surveillance et dosimétrie de l'exposition interne	Derek BINGHAM	Royaume Uni	AWE
WG 14	Surveillance de la contamination	John GLISSMEYER	USA	Pacific Northwest National Laboratory
WG 17	Mesurage de la radioactivité	Dominique CALMET	France	CEA
WG 18	Dosimétrie biologique	Ruth WILKINS	Canada	Health Canada
WG 19	Surveillance individuelle de l'exposition externe aux rayonnements ionisants	François QUEINNEC	France	IRSN
WG 21	Dosimétrie relative aux expositions aux radiations cosmiques dans l'aviation civile	Jean-François BOTTOLLIER-DEPOIS	France	IRSN
WG 22	Dosimétrie et protocoles pour les applications médicales relatives aux rayonnements ionisants	Chang Bum KIM	Corée du Sud	KINS (Institut de sûreté nucléaire coréen)
WG 23	Confinement et protection radiologique contre les rayonnements ionisants	Pierre CORTES	France	ITER

3. FAITS MARQUANTS – STRATEGIE

Les travaux de la Commission M 60-1 en 2017 ont contribué à l'élaboration d'un référentiel d'exigences minimales à mettre en œuvre par tous les utilisateurs pour assurer la comparabilité des résultats de mesure, cela en mettant en valeur à un niveau international la compétence des experts français dans le domaine de la radioprotection. L'ensemble des actions contribue à l'exigence de qualité des résultats de mesures à un niveau national et international ; ce résultat est d'autant plus important du fait que la pérennité du système international d'unité (SI) pour les mesures de rayonnements ionisants repose sur la comparaison de mesures des grandeurs dérivées du SI. Les axes de travail ont notamment porté sur la métrologie des rayonnements, la sécurité des sources radioactives, le confinement, la dosimétrie interne et externe, la surveillance radiologique et les équipements individuels de protection. La stratégie consiste dans la participation active aux projets de norme en en assurant le pilotage autant que de besoin et en coordonnant les interventions pour porter au niveau international les points importants pour les acteurs français afin de les voir repris dans les recommandations internationales.

3.1 - Dosimétrie externe – GTF1

Mission

Le GTF1 est le miroir des groupes ISO/TC 85/SC 2 :

- WG2 : Champs de rayonnement de référence (co-animateur français)
- WG19 : Surveillance individuelle de l'exposition externe aux rayonnements ionisants (animateur français)
- WG21 : Dosimétrie relative aux expositions aux radiations cosmiques dans l'aviation civile (animateur français)

Le travail du WG2 couvre 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. En effet, toutes les normes définissant les modalités des tests de type auxquels doivent satisfaire les dosimètres s'appuient sur les normes ISO des séries 4037, 6980, 8529 et 12789. Il s'agit d'assurer la traçabilité métrologique des mesures de « dose » à une référence nationale, c'est-à-dire la véracité des mesures pour la surveillance des travailleurs et de l'environnement reportées dans les bases de données. Le champ d'application s'étend aussi aux patients au travers du contrôle des installations de diagnostic.

Le travail du WG19 quant à lui couvre les aspects pratiques de la mise en œuvre de la surveillance dosimétrique et du test des performances des services de dosimétrie. Nous avons en France huit services de dosimétrie dont le travail est directement impacté par ces normes.

Le travail du WG21 porte sur la dosimétrie des personnels navigants qui représente un réel enjeu pour les compagnies aériennes. L'intérêt pour ce domaine a été renforcé par une publication récente de la CIPR (n° 132, 2016) en ouvrant le principe de la dosimétrie aux voyageurs fréquents.

Le travail de ces trois WG, rassemblés au sein du GTF1, impacte donc très fortement la filière nucléaire française au travers de la surveillance des travailleurs et des installations. La sévérité ou à l'inverse le relâchement des critères de performance des dosimètres, testés par des laboratoires français en toute indépendance vis-à-vis de la concurrence étrangère est un maillon essentiel de l'indépendance énergétique nationale.

Nombre d'experts du GTF1 : 14

Nombre d'experts français du GTF1 dans les groupes de travail ISO :

WG2 : 4

WG19 : 6

WG21 : 1

Portefeuille des normes françaises du GTF1

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	24	1	25

Nombre de normes au programme de travail en 2017**WG2** : 7 normes**WG19** : 2 normes**WG21** : 1 norme**Date des réunions du GTF1**

Le GTF1 ne fait pas de réunion « physique », mais communique par échange électronique.

Réunions des groupes de travail ISO dont le GTF1 est miroir**WG2** : 18-19 octobre 2017 à Londres

Participants : Royaume Uni (3), Allemagne (3), Japon (3), Italie (1)

WG19 : 12-16 juin 2017 à Worcester (USA)

Participants : France (3), Allemagne (3), USA (2), Japon (1)

WG21 : 12-16 juin 2017 à Worcester (USA)

Participants : France (1), USA (1), Canada (1), République tchèque (1)

Principaux travaux au cours de l'année 2017WG2

Pour le TC 85/SC 2/WG 2, l'ensemble des normes pour la production, la mesure et les procédures d'étalonnage des dosimètres sont en cours de révision. La révision de la série de normes **ISO 4037** pour les photons s'achèvera en 2018 ou 2019. Cette révision est un enjeu majeur car elle introduit la notion de champs de rayonnement caractérisés au moyen de mesure spectrométrique permettant une réduction drastique des incertitudes associées aux valeurs des grandeurs opérationnelles. La révision des normes **ISO 6980** pour les électrons devrait débuter ensuite. La révision de la norme **ISO 8529-1** pour la définition des champs de rayonnements de référence pour les neutrons est en cours avec des précisions importantes quant aux spectres d'émission de sources telle que AmBe.

WG19

Pour le TC 85/SC 2/WG 19, le travail porte actuellement sur deux normes. La norme **ISO 14146** « Radioprotection — Critères et limites de performance pour l'évaluation

périodique des services de dosimétrie ». Cette version intègre la dosimétrie du cristallin et la dosimétrie des neutrons. Le NWIP du deuxième volet de la norme **ISO 21909** "Passive neutron dosimetry systems — Part 2: « Methodology and criteria for personal dosimetry systems requiring qualification at workplaces » a reçu un vote favorable et les commentaires seront discutés au meeting annuel à Helsinki en 2018. Par ailleurs, une demande d'intérêt au niveau international pour un document normatif sur l'enregistrement et le stockage des données dosimétriques par les laboratoires a reçu un retour plutôt favorable. Ce point sera également à l'ordre du jour de la prochaine réunion du WG19.

WG21

La norme **ISO 20785-1** « Dosimétrie de l'exposition au rayonnement cosmique dans l'aviation civile - Partie 1 : Fondement théorique des mesurages » a été proposée en révision : 11 pays demandent la confirmation et 4 pays la révision (France, Japon, Royaume Uni, République Tchèque). La version française de la norme **NF EN ISO 20785-2** « Dosimétrie en cas d'exposition au rayonnement cosmique à bord d'avion civil — Partie 2: Caractérisation de la réponse des instruments » a été publiée en 2017. Le projet de norme **ISO 20785-4** « Dosimétrie pour les expositions au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil - Partie 4: Validation des codes » a été accepté au stade DIS et devrait être publiée en 2019.

Conclusion

WG2 : L'adoption des champs de rayonnements caractérisés pour les photons constitue une évolution majeure et une opportunité permettant de différencier significativement les performances des laboratoires nationaux de métrologie qu'ils disposent de moyens de mesures primaires ou secondaires. Cette évolution a lieu, jusqu'à présent, dans le cadre d'un consensus. Le laboratoire national de métrologie Français CEA (LNE) LNHB a mis au point les moyens de mesure lui permettant de suivre cette évolution.

WG19 : A court terme, la mise au niveau des exigences pour la dosimétrie individuelle pour les neutrons constitue l'enjeu principal. L'objectif est de compléter le référentiel normatif afin de garantir un niveau de qualité satisfaisant aux faibles doses et qui soit équivalent quelle que soit la technique utilisée.

WG21 : Le principal enjeu reste de disposer d'un système robuste d'évaluation de la dose à bord des avions, prenant également en compte les éruptions solaires, comprenant à la fois des modèles validés et un système de monitoring à bord. Une opportunité pourrait être l'ouverture de l'évaluation de la dose à bord des avions aux

voyageurs fréquents. Les 4 normes élaborées dans le domaine sont d'une utilité évidente. Pas de difficulté particulière.

3.2 - Dosimétrie interne – GTF2

Mission

Le GTF2 est miroir des groupes TC 85/SC 2/WG 13 (surveillance et dosimétrie de l'exposition interne), TC 85/SC 2/WG 18 (dosimétrie biologique) et TC 85/SC 2/WG 22 (dosimétrie et protocoles pour les applications médicales relatives aux rayonnements ionisants). Il assure la liaison avec la commission M60-4 «Radioprotection en milieu médical».

Nombre d'experts du GTF2 : 8

En 2017, un expert a quitté le groupe en raison d'un changement de poste et un expert, membre du TC 85/SC 2/WG 18, a rejoint le groupe.

Nombre d'experts français du GTF2 dans les groupes de travail ISO :

WG13 : 5

WG18 : 2

Portefeuille des normes françaises du GTF2

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
3	6	3	12

Nombre de normes au programme de travail en 2017

WG13 : 2 normes

WG18 : 2 normes

Date des réunions du GTF2

Le GTF2 ne fait pas de réunion « physique », mais communique par échange électronique.

Réunions des groupes de travail ISO dont le GTF2 est miroir

WG13 :

Réunion du 13 au 14 juin à Worcester (USA)

Participants : France (2), Royaume Uni (1), Allemagne (1), Canada (1)

Réunion le 13 octobre 2017 à Paris : 3 experts français ont participé à cette réunion

WG18 : du 13 au 14 juin à Worcester (USA)

Participants : France (1), Royaume Uni (1), Canada (2), Espagne (1), Japon (1)

Principaux travaux au cours de l'année 2017

Dans le cadre du TC 85/SC 2/WG 13, deux normes étaient au programme de travail de 2017 :

- l'une sur la dosimétrie spécifique des composés d'uranium, mais cette fois après ingestion (**ISO 16638-2**), qui complétera la norme **ISO 16638-1** qui ne prenait en compte que les contaminations après inhalation.
- l'autre sur la surveillance et la dosimétrie en cas de blessures contaminées (**ISO 20031**).

Ces deux projets de normes ont été discutés à la réunion de Worcester ce qui a permis de passer à l'étape suivante.

Dans le cadre du TC 85/SC 2/WG 18, le programme 2017 a porté sur les projets de normes **ISO 20046** « Radioprotection - Critères de performance pour les laboratoires utilisant l'analyse des translocations visualisées par hybridation in situ fluorescente (FISH) » pour évaluer la dose en cas de surexposition aux rayonnements ionisants » et **ISO 13304-2** « Radioprotection -- Critères minimaux pour la spectroscopie par résonance paramagnétique électronique (RPE) pour la dosimétrie rétrospective des rayonnements ionisants -- Partie 2: Dosimétrie ex vivo de l'émail d'une dent humaine ». Pour cette dernière norme, la France a voté contre.

Conclusion

Les normes publiées dans le domaine de la dosimétrie interne font référence, elles ont en particulier été reprises dans le cadre de recommandations sur la surveillance de l'exposition interne qui seront publiées prochainement par la commission européenne. Les experts français participent activement à l'élaboration de ces normes, en particulier ils ont assuré le pilotage de deux normes au programme de travail 2017.

Les experts du GTF2 participent également aux travaux du groupe *Ad Hoc* du TC 85/SC 2 « Population Monitoring Following Nuclear/Radiological Events ». Les experts français seront particulièrement sollicités dans ce domaine compte tenu de leur compétence dans le développement des moyens de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants après un accident radiologique ou nucléaire.

3.3 Dispositifs de télémanipulation pour application nucléaires – GTF3

Nombre d'experts du GTF3 : 2

Nombre d'experts français du GTF3 dans les groupes de travail ISO

Le TC 85/SC 2/WG 24 dont le GTF3 était miroir a été mis en veille.

Portefeuille des normes françaises du GTF3

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
3	5	0	8

Nombre de normes au programme de travail en 2017

Aucune

Date des réunions du GTF3

Aucune réunion

Conclusion

Suite à la récente dissolution du WG24, les industriels français (fabricants et utilisateurs) ont exprimé le besoin de disposer d'une norme sur la télé-robotique leur permettant de valoriser la technologie de leurs systèmes dans les appels d'offre.

Il a été demandé à Philippe GARREC de relancer les travaux sur l'ancien projet **PWI 16600** mais en version française ce qui facilitera grandement l'implication des experts français. L'objectif serait d'aboutir très rapidement à un texte qui serait appliqué tout d'abord au niveau national puis, compte tenu de la position technologique éminente de la France, pourrait être reconnu sans difficulté à l'international après traduction en norme ISO.

3.4 Confinement, protection radiologique et surveillance des installations nucléaires – GTF4

Mission

Le GTF4 est miroir des groupes TC 85/SC 2/WG 14 (mesures aérauliques) et TC 85/SC 2/WG 23 (protection radiologique et confinement) et assure la liaison avec la commission UNM710/ISO TC 142/WG 10 (filtres).

Nombre d'experts du GTF4 : 26

Nombre d'experts français du GTF4 dans les groupes de travail ISO :

WG14 : 6

WG23 : 11

Portefeuille des normes françaises du Groupe de travail

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
13	16	1	30

Nombre de normes au programme de travail en 2017

1 norme française

6 normes ISO

Date des réunions du GTF4

Le 30 mars 2017 à Fontenay aux Roses : 19 participants

Le 16 novembre 2017 à Fontenay aux Roses : 16 participants

Et une réunion téléphonique le 24 mai 2017 (8 participants)

Réunions des groupes de travail ISO dont le GTF4 est miroir

WG14 : du 13 au 15 juin à Worcester (USA)

Participants : France (2), Royaume Uni (1), USA (3), Allemagne (2)

WG23 : du 13 au 15 juin à Worcester (USA)

Participants : France (5), Russie (2)

TC 142/WG 10 : septembre 2017 à Paris

Principaux travaux au cours de l'année 2017

Normes validées en 2017

ISO 16639 " Surveillance de l'activité volumique des substances radioactives dans l'air des lieux de travail des installations nucléaires"

La norme est pilotée par le WG14 (J. Glissmeyer - USA) et nécessite des compétences à l'interface du monde des radioprotectionnistes et de celui du confinement. La norme ISO a été publiée en janvier 2017. Par ailleurs afin de tenir compte de la spécificité des mesures en continu, deux projets de rapports techniques sont en cours :

ISO/TR 22930 « Détermination des performances d'un système surveillance en temps réel de l'activité volumique de substances radioactives dans l'air » sont en cours :

- partie 1 : Moniteurs d'air basés sur des techniques d'échantillonnage par accumulation sur un média filtrant
- partie 2 : Moniteurs d'air basés sur des techniques d'échantillonnage par circulation sans accumulation »

ISO 18417 " Pièges à iode pour installations nucléaires — Méthode pour définir la capacité de rétention »

La norme est pilotée par la Russie dans le cadre du WG23. La norme ISO a été publiée en mars 2017.

Normes en fin de processus de validation

ISO/DIS 16647 « Critères pour la conception et le fonctionnement des systèmes de confinement et de ventilation des chantiers temporaires et des installations en cours de démantèlement »

Le chef de projet est Luc LAFANECHERE. Vote favorable le 15/03/2017 pour passage FDIS en 2018

ISO 15080 « Installations nucléaires — Traversées de ventilation pour enceintes blindées »

La norme est en cours de modification pour amender la norme (pilote F. COPPIN).

Normes ISO en cours de lancement/préparation

CD ISO 16640 « Monitoring radioactive gases in effluents from facilities producing positron emitting radionuclides and radiopharmaceuticals » : travail en cours sur le CD

PWI ISO 16646 « 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 » (chef de projet P. CORTES)

PWI ISO 16659 « Procédures pour les tests in-situ d'efficacité des installations de piégeage de l'iode iode » (chef de projet P. Cortes)

Une série de « sous-normes » sur ce PWI est en travail, chacune des sous-normes étant associée à une méthode spécifique (en vue d'un dépoussiérage de la (vieille) norme **NF 62-206** sur les contrôles in-situ de pièges à iode).

PWI ISO 20041 « Détermination de l'activité du tritium et du carbone 14 dans les effluents et rejets gazeux »

En liaison avec TC 142/WG 10 : proposition de normes PWI sur la qualification de filtration nucléaire THE ; proposition de normes à tiroir présentant les exigences de qualification spécifiques des filtres THE.

Conclusion

De par sa nature transverse, le GTF4 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 (IRSN), des fabricants d'équipements, des sociétés en

charge de réaliser des contrôles sur les installations, toutes ces entités étant bien représentées au sein du GTF4.

Le GTF4 permet ainsi de coordonner et prendre en compte l'ensemble des points soulevés par les différents acteurs afin de les porter à l'international.

Par ailleurs, le GTF4 est en interaction avec d'autres GT de la commission M60-1 (GTF5, GTF6, GTF8), M60-3 (effluents) et M60-4 (radioprotection dans le domaine médical).

3.5 Production de rayonnements – GTF5

Mission

Le GTF5 couvre 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.

Nombre d'experts du GTF5 : 10.

Nombre d'experts français du GTF5 dans les groupes de travail ISO :

WG11 : 2

WG23 : 1

TC 85/WG 3 : 1

Portefeuille des normes françaises du GTF5

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
5	2	2	9

Nombre de normes au programme de travail en 2017

3 normes françaises

1 norme ISO

Date des réunions du GTF5

Le GTF5 s'est réuni 4 fois au cours de l'année 2017 :

17 janvier : 6 participants

10 mai à Fontenay aux Roses : 8 participants

12 octobre à Fontenay aux Roses : 9 participants

13 décembre à Fontenay aux Roses : 7 participants

Réunions des groupes de travail ISO dont le GTF5 est miroir

WG11 : Réunion du 13 au 15 juin à Worcester (USA)

Participants : France (1), Royaume Uni (2), USA (2), Allemagne (2), Canada (1)

Principaux travaux au cours de l'année 2017

Finalisation de la norme **NF M62-103** « Radioprotection – Dimensionnement d'une enceinte de radiologie gamma ». A noter que la partie sécurité est traitée au niveau de la norme **NF M 62-102** « Radioprotection - Installations de radiologie gamma », publiée en août 2015.

Avancement des travaux sur la norme **NF M 62-105** « Énergie nucléaire – Accélérateurs industriels : Installations » qui date de 1998.

Conclusion

Les principaux enjeux pour 2018 seront :

- La publication de la norme **NF M 62-103**, prévue au premier semestre 2018.
- La révision de la norme **NF M 62-105**.
- La proposition de passage des normes **NF M 62-102 et 103** en normes ISO.

3.6 Mesurage de la radioactivité – GTF6

Mission

Le GTF6 a pour mission de vérifier si les travaux menés séparément par les commissions M60-1 et M60-3 dans le domaine de la métrologie peuvent être au bénéfice de l'une et l'autre réciproquement. En effet, certaines normes traitées par la commission M60-1, dont l'objectif est « la protection contre les rayonnements ionisants », peuvent contenir des parties traitant du mesurage de la radioactivité. Les techniques de mesurage utilisées sont le plus souvent les mêmes que celles définies dans le cadre des travaux de la commission M60-3 qui traite de « la mesure de radioactivité dans l'environnement », avec comme seule différence, le plus souvent, la nature du lieu de prélèvement des échantillons à mesurer et les contraintes qui y sont associées.

Nombre d'experts du GTF6 : 3

L'animateur du GTF6 participe, en cas de besoin, aux travaux des groupes de travail des commissions M60-1 et M60-3.

Nombre d'experts français du GTF6 dans les groupes de travail ISO

WG17 : 1

Portefeuille des normes françaises du GTF6

Le GTF6 n'a pas de portefeuille de normes qui lui est propre mais il agit en association avec les groupes de travail des commissions M60-1 et M60-3 pour traiter, en cas de besoin, les parties « mesurage de la radioactivité » de leurs portefeuilles de normes.

Nombre de normes au programme de travail en 2017

4 normes françaises

9 normes ISO

Date des réunions avec participation du GTF6

M60-1 GTF4 : 30/03/2017, 16/11/2017

M60-3 GT gaz rares : 24/01/2017, 10/5/2017, 08/06/2017

M60-3 GT gaz aérosols: 21/03/2017

M60-3 GT tritium : 10/10/2017

Date des réunions avec participation du GTF6 à ISO/TC85/SC2

WG 14 : 12-16 juin 2017 – Worcester (USA)

WG 17 : 14/11/2017 - Bordeaux

Principaux travaux au cours de l'année 2017Normes franco-françaises :

En association avec M60-3 Groupe air GT gaz rares :

NF M60 823-0 et 3 « Détermination de l'activité des gaz rares dans les effluents et rejets gazeux »

En association avec M60-3 Groupe air GT tritium :

NF M60 312-1 « Détermination de l'activité du tritium dans l'air »

En association avec M60-3 Groupe air GT aérosols :

NF M60 760 « Prélèvement des aérosols dans l'environnement pour le mesurage en différé de la radioactivité »

Normes ISO :

ISO 16639 " Surveillance de l'activité volumique des substances radioactives dans l'air des lieux de travail des installations nucléaires"

ISO 16640 « Monitoring radioactive gases in effluents from facilities producing positron emitting radionuclides and radiopharmaceuticals »

ISO/TR 22930-1 et 2 « Détermination des performances d'un système surveillance en temps réel de l'activité volumique de substances radioactives dans l'air »

ISO 20041 « Détermination de l'activité du tritium et du carbone 14 dans les effluents et rejets gazeux »

En association avec M60-3 pour le WG17 :

ISO 11929-1 à 4 « Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle de dispersion) pour mesurages de rayonnements ionisants »

Conclusion

Le principal enjeu est l'application de la norme **ISO 11929** « Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle de dispersion) pour mesurages de rayonnements ionisants », suivi par l'ISO/TC 85/SC 2/WG 17, aux différentes techniques de mesurages de la radioactivité et potentiellement, en cas de besoin, aux techniques de mesurage de la dosimétrie.

3.7 Terminologie pour la radioprotection- GTF7

Le GTF7 est le groupe miroir du groupe de travail ISO TC 85/WG 1

Il n'y a pas de représentant français dans le WG1, ni de responsable en titre pour le GTF7, les réponses aux normes proposées au sein du WG1 du TC85 sont traitées selon les sujets au cas par cas par des membres de la commission M60-1 en fonction des compétences de chacun (exemple norme sur le vocabulaire de radioprotection : **ISO 12749-2**).

3.8 Equipements de Protection Individuelle – GTF8

Mission

Le GTF 8 porte sur les Equipements de Protection Individuelle. Il regroupe les activités se rapportant à la normalisation des équipements de protection du cristallin, des voies respiratoires, des vêtements, gants, et autres systèmes en lien avec d'autres TC de l'ISO et de la CEI. Ce GTF se limite à diffuser de l'information dans son domaine, puisque c'est le BNITH/EPI qui assure la liaison française avec les instances internationales.

Nombre d'experts du GTF8 : 4

Nombre d'experts français du GTF8 dans les groupes de travail ISO : aucun

Portefeuille des normes françaises du Groupe de travail

Normes ISO : 0

Normes franco-françaises : 0

Nombre de normes au programme de travail en 2017 : aucune

Date des réunions avec participation du GTF

Participation à la réunion plénière de la commission M60-1 du 16 mars 2017.

Participation à la réunion du CEN/TC 162/WG 3 à Hambourg les 28-30 novembre 2017 sur la norme l'amendement de l'EN 1073-1 : 2016 (vêtements ventilés).

Date des réunions avec participation du GTF6 à ISO/TC85/SC2 : aucune

Principaux travaux au cours de l'année 2017

Au cours de l'année 2017, plusieurs démarches ont été réalisées auprès des exploitants et fabricants pour initier des travaux de normalisation sur la protection du cristallin. Jusqu'à présent il n'a pas été constaté un engouement pour le sujet qui cependant est d'actualité depuis l'abaissement de la limite d'exposition professionnelle d'un facteur 7,5.

Les travaux relatifs au ISO/TC94 ont été rapportés à la commission :

Réponse à l'enquête sur l'**ISO/PDTS 17420-5** « Respiratory protective devices – performance requirements – Part 5 : Special application CBRN filtering and RN filtering devices » (ISO/TC 94/SC 15/WG 7)

Des mesures divergentes de taux de fuite sur des vêtements non ventilés ont conduit à suspendre les travaux sur les normes **EN ISO 13982** et **EN ISO 14791-1** (ISO/TC94/SC13/WG3) dans l'attente de la compréhension des écarts constatés.

Conclusion

Information sur les travaux du CEN/TC162/WG3 : travail sur l'amendement A1 de l'EN 1073-1 :2016.

Publication d'une version amendée au journal officiel de l'union européenne, dans un contexte de passage de la directive 89/686/CEE au règlement (UE) 2016/425 dont découlent de nombreuses demandes de re-certification d'EPI.

CONCLUSIONS

Consciente de l'importance de contribuer au niveau international au développement d'une réflexion commune pour l'élaboration des normes, la Commission M 60-1 continue d'être attentive à traduire ces objectifs internationaux dans le développement des normes françaises, à remonter de manière coordonnée les points soulevés par les acteurs français au niveau international et à contribuer à l'élaboration de recommandations internationales.

Il est normal qu'en fonction des besoins, le niveau d'activité de chaque Groupe de travail varie selon les années. La Commission M 60-1 tient cependant à encourager les experts français et leur organisme de rattachement à œuvrer pour la rédaction de normes au sein des différents Groupes de Travail.

Transposition des normes ISO TC 85/SC2 vers le CEN TC 430.

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous seront publiées en tant que NF EN ISO en 2018.

Référence	Titre
ISO 15382	Radioprotection - Procédure pour la surveillance des doses au cristallin, à la peau et aux extrémités
ISO 17099	Radioprotection - Critères de performance pour les laboratoires FORM pratiquant la dosimétrie biologique par le test des micronoyaux dans les lymphocytes sanguins
ISO 29661 + Amd1	Radioprotection - Champs de rayonnement de référence pour la radioprotection - Définitions et concepts fondamentaux
ISO 20785-1	Dosimétrie de l'exposition au rayonnement cosmique dans l'aviation civile - Partie 1 : Fondement théorique des mesurages
ISO 20785-3	Dosimétrie pour les expositions au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil - Partie 3 : mesurages à bord d'avions

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous sont inscrites au programme de normalisation du CEN TC 430.

Reference	Titre
ISO/TS 18090-1:2015	Radioprotection - Caractéristiques des champs de rayonnement pulsés de référence
ISO 8769:2016	Sources de référence — Etalonnage de contrôleurs de contamination de surface — Emetteurs alpha-, bêta- et photon
ISO 16637:2016	Radioprotection - Surveillance et dosimétrie interne des travailleurs exposés lors des utilisations médicales des radioéléments en sources non scellées
ISO 16639:2017	Surveillance de l'activité volumique des substances radioactives dans l'air des lieux de travail des installations nucléaires
ISO 18417:2017	Pièges à iode pour installations nucléaires - Méthode pour définir la capacité de rétention

LISTE DES NORMES NF PUBLIEES EN 2017

Référence	Titre
NF EN ISO 16638-1	Radioprotection - Contrôle et dosimétrie interne des éléments spécifiques - Partie 1 : inhalation de composés d'uranium (<i>remplace NF ISO 16638-1 également publiée en 2017</i>)
NF EN ISO 19238	Radioprotection Critères de performance pour les laboratoires de service pratiquant la dosimétrie biologique par cytogénétique
NF EN ISO 20553	Radioprotection Surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des matériaux radioactifs

NF EN ISO 20785-2	Dosimétrie de l'exposition au rayonnement cosmique dans l'aviation civile — Partie 2: Caractérisation de la réponse des instruments
NF ISO 16637	Radioprotection - Surveillance et dosimétrie interne des travailleurs exposés lors des utilisations médicales des radioéléments en sources non scellées
NF ISO 16639	Surveillance de l'activité volumique des substances radioactives dans l'air des lieux de travail des installations nucléaires
NF ISO 18417	Pièges à iode pour installations nucléaires - Méthode pour définir la capacité de rétention
NF ISO 7503-1	Mesurage de la radioactivité - Mesurage et évaluation de la contamination de surface - Partie 1 : principes généraux
NF ISO 7503-2	Mesurage de la radioactivité - Mesurage et évaluation de la contamination de surface - Partie 2 : méthode d'essai utilisant des échantillons d'essai de frottis
NF ISO 7503-3	Mesurage de la radioactivité - Mesurage et évaluation de la contamination de surface - Partie 3 : étalonnage de l'appareillage

Bilan d'activité 2017 de la Commission BNEN M 60-2 « Installations nucléaires, Procédés et Technologies »

1. INTRODUCTION

La commission est en charge de l'élaboration des normes françaises, européennes et internationales dans son domaine de compétences qui couvre les installations nucléaires, les procédés et les technologies associés et à ce titre formule les commentaires et positions de la France pour tous les projets de normes internationales et européennes. Sa mission est donc principalement de préciser les technologies et les méthodes de mesure en vigueur dans les activités du cycle du combustible nucléaire.

Cette Commission s'est réunie deux fois : le 25 avril 2017 et le 24 novembre 2017 à Paris La Défense (Tour AREVA).

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

La Commission est présidée par M. Justo GARCIA (AREVA NC).

Le Secrétariat Technique est assuré par M. Michel MEDZADOURIAN.

Cette Commission est responsable des travaux nationaux dans le domaine du cycle du combustible nucléaire et du suivi des travaux du Sous-Comité ISO/TC 85/SC 5 « Installations nucléaires, Procédés et Technologies ».

Cette commission assure également le suivi des travaux du TC 85/WG 4 « Systèmes de management et d'évaluation de la conformité »

Le Sous-comité ISO/TC 85/SC 5 est présidé par le M. Mark DENTON (Royaume Uni /Sellafield Limited) et le Secrétariat est assuré par M. Ky HIBBERD (Royaume Uni/ Sellafield Limited).

Les experts de la Commission assurent une participation à la totalité des Groupes de Travail associés au SC 5 et au TC 85/WG 4. Ils sont constitués en Groupes Miroirs homologues des Groupes de Travail ISO (WG) du SC 5 et TC 85/WG 4.

2.1. Composition des Groupes de Travail français

GTF	Intitulé	Animateur	Co-Animateur	Groupes ISO suivis par le GTF
GM1	Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire	Erick TISON (AREVA NC)		TC 85/SC 5/WG 1
GM4	Transport de matières radioactives	Pierre MALESYS (AREVA) puis Bruno DESNOYERS (AREVA TN)		TC 85/SC 5/WG 4
GTF5	Caractérisation des déchets et des colis associés	Marielle CROZET (CEA)	Stéphane DOGNY (AREVA NC)	TC 85/SC 5/WG 5
GM8	Sûreté-criticité (hors réacteurs)	Mickaël HAMPARTZOUNIAN (AREVA Projets)	Michaël PRIGNIAU (AREVA Projets)	TC 85/SC 5/WG 8
GM13	Démantèlement	vacant		TC 85/SC 5/WG 13
GM14	Référentiels de management et évaluation de la conformité	Bertrand-Marie NAHON (AREVA NP)		TC 85/WG 4

2.2. Groupes de Travail internationaux (ISO TC85, pour information)

WG	Intitulé	Animateur	Pays	Entité
SC5/WG 1	Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire	Erick TISON	France	AREVA NC
SC5/WG 4	Transport de matières radioactives	Pierre MALESYS puis Bruno DESNOYERS	France	AREVA TN
SC5/WG 5	Caractérisation et gestion des déchets	Robert SINDELAR	USA	Savannah River National Laboratory
SC5/WG 8	Sûreté Criticité	Douglas BOWEN Co-animateur : Mickaël HAMPARTZOUNIAN	USA France	Oak Ridge National Laboratory AREVA Projets
SC5/WG 13	Démantèlement	John FORD	Royaume Uni	Sellafield Sites
TC85/WG4	Systèmes de management et évaluation de la conformité	Bertrand-Marie NAHON	France	AREVA NP

3. FAITS MARQUANTS – STRATEGIE

INTRODUCTION

L'objectif et la stratégie de la commission est de promouvoir et faire reconnaître tant au niveau national qu'au niveau international les standards et normes liés aux procédés et technologies françaises et utilisés sur l'ensemble du cycle du combustible nucléaire de l'enrichissement au traitement recyclage et le démantèlement. A ce titre, la commission veille à ce que les normes internationales soient bien compatibles avec les attentes des parties prenantes françaises ainsi que les capacités de l'industrie française.

Les faits marquants des différents Groupes sont détaillés ci-après :

GM 1 Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire

Mission

Le Groupe de Travail ISO/TC 85/SC 5/WG 1 a pour mission d'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.

La mission du Groupe Miroir français GM1 est de soutenir et préparer le travail effectué au sein du WG1 de l'ISO/TC 85/SC 5 en présentant et défendant les positions françaises sur les normes du portefeuille de ce WG.

Nombre d'experts du GM1: 7 dont 4 sont actifs (2 Orano, 1 CEA et 1 Framatome)

Nombre d'experts français dans l'ISO/TC 85/SC 5/WG 1: 4

Portefeuille des normes françaises du GM1:

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	40	4	44

Nombre de normes au programme de travail 2017 du GM1:

Normes ISO : 26 normes (dont 13 en revue systématique examinées en 2017)

Normes franco-françaises : aucune

Date des réunions du GM1:

A ce jour il n'y a que des réunions de travail téléphoniques, au cas par cas, au niveau du groupe miroir GM1.

Date et participation aux réunions de l'ISO/TC 85/SC 5/WG 1:

Du 15 au 17 mai 2017, à West Conshohocken (USA) ; 9 participants de 4 pays (Japon (1 participant) / Corée (3 participants) / USA (3 participants) / France (2 participants)).

Principaux travaux au cours de l'année 2017**- Méthodes de mesure UF₆, UO₂, UO₂/Gd₂O₃**

- **ISO 7097-1,-2** : (Pilote : USA) « Dosage de l'uranium dans des solutions, l'hexafluorure d'uranium et des solides – Partie 1: Dosage titrimétrique par réduction au fer(II) et oxydation au bichromate de potassium – Partie 2 : Méthode titrimétrique par réduction au fer (II) et oxydation au cérium (IV) »
- **ISO 9161** (Pilote : USA) : « Poudre de dioxyde d'uranium - Détermination de la masse volumique apparente et de la masse volumique après tassement »
- **ISO 12795** (Pilote : Japon): « Dioxyde d'uranium en poudre et en pastilles - Détermination de la teneur en uranium et du rapport Oxygène/Uranium en utilisant la méthode gravimétrique avec correction des impuretés »
- **ISO SR 15647** (Pilote à désigner): « Analyse isotopique de l'hexafluorure d'uranium – Méthode du double étalon pour la spectrométrie de masse avec source à gaz »
- **ISO SR 16424** (Pilote à désigner) : « Évaluation de l'homogénéité de la distribution du Gd dans les mélanges de combustibles au gadolinium et détermination de la teneur en Gd₂O₃ dans les pastilles combustibles au gadolinium par mesurage des éléments uranium et gadolinium »
- **ISO DIS 16793** (Pilote : France): « Guide pour la préparation céramographique de pastilles UO₂ frittées pour l'examen des microstructures »
- **ISO SR 16794** (Pilote à désigner): « Détermination des produits carbonés et fluorures dans l'hexafluorure d'uranium par spectrométrie infrarouge »
- **ISO NWIP 16795** (Pilote : Japon): « Dosage de Gd₂O₃ dans des pastilles combustibles au gadolinium par spectrométrie à fluorescence X »
- **ISO 16796** (Pilote : USA) : « Dosage de Gd₂O₃ dans les mélanges de poudres et dans des pastilles combustibles au gadolinium par spectrométrie par émission atomique à plasma à couplage inductif (ICP-AES) »
- **ISO NWIP 21614 (9889-9891)** (Pilote à désigner) : « Détermination du carbone dans les poudres et pastilles frittées d'UO₂, (U, Gd)O₂ et (U, Pu)O₂ –

Combustion dans un four électrique à induction – Spectrophotométrie d'absorption infrarouge »

- Méthodes de mesure produits entrée-sortie usines de retraitement

- **ISO NWIP 8299** (Pilote : Japon) : « Détermination de la teneur isotopique et des concentrations en matériaux nucléaires de l'uranium et du plutonium dans une solution d'acide nitrique par spectrométrie de masse à thermoionisation »
- **ISO NWIP 9463** (Pilote : France) : « Détermination du plutonium dans les solutions d'acide nitrique par spectrophotométrie »
- **ISO 10981** (Pilote : Japon) : « Dosage de l'Uranium dans les solutions de dissolution des usines de retraitement – Méthode par chromatographie en phase liquide »
- **ISO WD 11482** (Pilote : USA) : « Lignes directrices pour l'échantillonnage du dioxyde de Plutonium (PuO₂) dans une usine de retraitement »
- **ISO NWIP 11483** (Pilote à désigner) : « Préparation des sources de Pu et détermination du rapport isotopique Pu²³⁸/Pu²³⁹ par spectrométrie alpha »
- **ISO SR 13464** (Pilote à désigner) : « Dosage simultané de l'U et du Pu dans les solutions d'acide nitrique dans les solutions de dissolution des usines de retraitement – Méthode combinée de spectrométrie d'absorption K et fluorescence X »
- **ISO SR 13465** (Pilote : France): « Détermination du neptunium dans les solutions d'acide nitrique par spectrométrie d'absorption moléculaire »
- **ISO NWIP 21847 -1, -2 -3** (Pilote: Japon): « Spectrométrie alpha – Détermination du neptunium, du plutonium et de l'uranium-232 dans l'uranium et ses composés».

- Méthodes de mesure pastilles MOX

- **ISO 9278** (Pilote : Inde) : « Pastilles de dioxyde d'uranium -- Détermination de la masse volumique et de la fraction volumique de pores ouverts et fermés »
- **ISO 15646** : « Test de refrittage pour pastilles UO₂, (U, Gd)O₂ et (U, Pu)O₂ pastilles ». Norme ISO publiée en 2014 reprise en norme française.
- **ISO NWIP 18256-1 et 2** (Pilote : France) : « Dissolution d'échantillons contenant du dioxyde de plutonium »
- **ISO CD 18315** (Pilote : Corée) : "Guide to application of simple linear regression analysis when calibrating a system used to measure impurity elements in uranium solution "

- **ISO DIS 21484** (Pilote : France) : « Détermination du rapport O/M dans les pastilles MOX - Méthode gravimétrique »
- **ISO DIS 22765** (Pilote : France) : « Pastilles (U, Pu)O₂ frittées - Préconisations relatives à la préparation céramographique pour examen de la microstructure »

- Autres sujets :

Suite à leur revue systématique, plusieurs normes sont en cours de modification ou le seront lorsque des pilotes seront nommés à la prochaine réunion annuelle :

- **ISO SR 18213-1, -2, -3, -4, -5, -6** (Pilote : USA) : « Étalonnage et détermination du volume de cuve pour la comptabilité des matières nucléaires »
- **ISO SR 7476** (Pilote à désigner) : « Détermination de l'uranium dans les solutions de nitrate d'uranyle de qualité nucléaire – Méthode gravimétrique »
- **ISO SR 9006** (Pilote à désigner) : « Uranium métal, poudre et pastilles de dioxyde d'uranium. Dosage de l'azote »
- **ISO SR 9279** (Pilote à désigner) : « Pastilles de dioxyde d'uranium. Détermination de la masse volumique et de la porosité totale. Méthode de déplacement du mercure »
- **ISO SR 9889** (Pilote à désigner) : « Détermination de la teneur en carbone dans la poudre et les pastilles frittées de dioxyde d'uranium - Combustion dans un four à résistance. Méthode par titrimétrie/ colorimétrie/ absorptiométrie infrarouge »
- **ISO SR 9891** (Pilote à désigner) : « Détermination de la teneur en carbone dans la poudre et les pastilles frittées de dioxyde d'uranium - Combustion dans un four électrique à induction - Méthode par titrimétrie/colorimétrie/absorption infrarouge »
- **ISO SR 9882** (Pilote à désigner) : « Métal d'uranium, poudre et pastilles frittées de dioxyde d'uranium et solutions de nitrate d'uranyle. Détermination de la teneur en fluor »
- **ISO SR 9894** (Pilote à désigner) : « Sous-échantillonnage de l'hexafluorure d'uranium en phase liquide »

Conclusion

Le groupe GM1 miroir du SC 5/WG 1 gère un important portefeuille de normes au sein du SC5. Le SC 5/WG 1 est officiellement constitué de 51 membres provenant de 12 pays différents, dont 5 participent activement (en étant pilote de projets de normes en plus

des travaux d'expert et des votes), depuis de longue date pour la France, le Japon et les USA, et depuis quelques années pour la Corée et plus récemment l'Inde.

La dernière réunion du SC 5/WG 1 s'est tenue à Conshohocken (USA) avec la participation de 4 pays (Japon / Corée / USA / France) soit le même nombre de participant qu'en 2015 à Buenos Aires (participants : Japon / Corée / Argentine / France). La Chine avait prévu de participer mais n'a pas pu du fait de problème de visa. L'Inde qui avait participé en 2016 à New Delhi n'a pas été représentée à cette réunion (participants à New Delhi: Chine / Inde / Japon / Corée / USA / France).

Comme en 2016, l'activité du WG1 a été intense. Durant la réunion, 26 projets normatifs ont été examinés, 25 résolutions ont été votées et la collaboration avec le comité C26 de l'ASTM a été lancée.

Lors de cette réunion, le président du SC5 a aussi exprimé le souhait d'intégrer au portefeuille du WG1 les normes de caractérisation des déchets actuellement dans celui du WG5. Même s'il est vrai que certaines techniques d'analyse et de caractérisation sont les mêmes, beaucoup de normes sont fondamentalement différentes (par exemple pas d'applicabilité des normes de caractérisation du combustible MOX (WG1) à la caractérisation des déchets et réciproquement pas d'applicabilité de certaines normes du WG5, par exemple la caractérisation des radionucléides à vie longue dans les déchets pour le WG1). De plus le portefeuille de normes du WG1 étant déjà très important, les pays présents au meeting ont exprimé beaucoup de réserves concernant cette extension. En conséquence il a été décidé de poser la question par vote à l'ensemble du SC 5.

L'exercice 2017 est toujours marqué par la difficulté de trouver des pilotes pour les nombreux travaux en cours (une vingtaine de projets sont en cours de l'étape NWIP à l'étape DIS, la plupart issus de revue systématique). Toutefois en 2017, deux nouveaux pilotes ont été nommés : P. GUILLERMIER (France) et M. PORTEFIELD (USA) portant à 10 le nombre de pilotes (USA : 5, France : 2, Japon: 1, Inde: 1 et Corée : 1). Stratégiquement les pilotes français ont la charge des normes appliquées dans le laboratoire de l'usine MELOX et dans les laboratoires des usines de La Hague pour promouvoir au niveau international les pratiques de ces laboratoires. En 2017 contrairement aux années précédentes, il n'y a eu qu'une seule norme qui n'a pas obtenu 5 votes positifs avec nomination d'expert au stade NWIP.

Dans le cadre de la reprise des commentaires du vote CD de l'ISO 9463, une collaboration avec le CEA a été développée ce qui a permis de recruter un nouvel expert (S. PICART) qui participe activement à la reprise des commentaires de cette norme.

En 2017, 4 normes ISO pilotées par la France ont été publiées (ISO 12800, 21484, 22765, et 22875). La plupart des normes ont progressé dans le processus ISO et plusieurs normes, à l'étape DIS, seront publiées ou directement publiées sans étape FDIS, en 2018 (ISO DIS 8299 – pilote: Japon, ISO DIS 9161 – pilote: USA, ISO DIS 16793 et ISO DIS 18256 Parts 1 et 2 – pilote: France, ISO DIS 18315 – Pilote: Corée).

GM 4 Transport de matières radioactives

Mission

Le Groupe de Travail ISO/TC 85/SC 5/WG 4 a pour mission d'élaborer et de 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.

La mission du Groupe Miroir français GM4 est de soutenir et préparer le travail effectué au sein du WG4 de l'ISO/TC 85/SC 5 en présentant et défendant les positions françaises sur les normes du portefeuille de ce WG.

Nombre d'experts du GM4: 12 (2 ASN, 4 IRSN et 6 Orano (ex AREVA))

Il sera proposé aux membres du GM4 qu'une action soit menée afin d'élargir la participation à d'autres entités de l'industrie nucléaire française impliquées dans les activités relatives aux transports de matières radioactives.

Nombre d'experts français dans l'ISO/TC 85/SC 5/WG 4: 8 (2 ASN, 3 IRSN et 3 Orano (ex AREVA)), dont l'animateur et un Chef de Projet.

Portefeuille des normes françaises du GM4:

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	3	0	3

Nombre de normes au programme de travail 2017 du GM4:

Normes ISO : 3

Normes franco-françaises : aucune

Date des réunions du GM4:

19/04/2017 : préparation réunion SC5 et WG4 du mois de mai (organisateur : P. Malesys)

17/10/2017 : 9 participants : préparation de la réunion spécifique ISO 7195 du WG4 (organisateur : B. Desnoyers).

Date et participation aux réunions de l'ISO/TC 85/SC 5/WG 1:

15 au 17/05/2017 West Conshohocken ; 10 participants de 6 pays (convenor : P. Malesys)

7 au 9/11/2017 : réunion spécifique ISO 7195 ; 15 participants de 6 pays (convenor : B. Desnoyers, Project leader : P. Malesys).

Liens avec d'autres institutions:

10 au 13/07/2017 : AIEA – TRANSSEC 34 (représentant ISO : P. Malesys)

11 au 15/12/2017 : AIEA – TRANSSEC 35 (représentant ISO : B. Desnoyers).

Principaux travaux au cours de l'année 2017**1. ISO 7195 – Énergie nucléaire – Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) en vue de son transport**

La norme ISO 7195: 2005 était en cours de révision depuis plusieurs années afin de prendre en compte les évolutions de la norme américaine ANSI N14.1 (édition de 2012), d'une part, et les évolutions dans les techniques et les pratiques internationales, d'autre part.

En juillet 2017, le vote FDIS était sur le point d'être lancé par l'ISO, lorsque l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire Française) a fait parvenir le 17 juillet 2017 au Président de l'ISO/TC 85/SC 5 un courrier au nom d'un groupe d'autorités compétentes européennes (France, Belgique, Allemagne, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède) toutes membres de l'Association européenne des Autorités compétentes en matière de transport de matières radioactives (EACA) indiquant que le projet de révision de la norme contenait des dispositions contradictoires aux dispositions réglementaires de l'ADR et du RID.

A la suite de ce courrier, convenant que l'issue du vote FDIS était compromise par un commentaire d'ordre technique, le processus devant aboutir au vote FDIS a été suspendu par l'ISO TC 85/SC 5.

Compte tenu qu'il n'était plus possible par manque de temps de revenir à un vote DIS, il a été décidé de faire procéder à l'annulation du projet de révision de norme, quitte à demander la réouverture d'un NWIP dès lors que les commentaires à l'origine de ce courrier seraient soldés dans un nouveau projet de norme révisée. Le vote confirmant

cette décision s'est déroulée au mois de février 2018. 12 pays ont approuvé l'annulation de la révision et aucun pays n'a voté contre. L'édition de 2005 de la norme en vigueur est momentanément confirmée comme étant la version applicable.

Une réunion du WG4 dédiée au traitement de ces commentaires a été organisée du 7 au 9 novembre 2017 à la Tour AREVA à La Défense, incluant la participation de l'ASN. Le projet de révision initial a été complété et amendé afin de tenir compte des commentaires soumis par l'ASN au nom du groupe des autorités compétentes européennes. Cependant certains points techniques restaient encore à résoudre à l'issue de la réunion. Ces points continuent de faire l'objet d'échanges entre experts des différents pays impliqués afin de converger vers une proposition convenable pour tous les participants. Une nouvelle proposition de travail (NWIP) sera réinitialisée dès que cette nouvelle version de la norme révisée aura à minima obtenu le plein consensus des participants impliqués dans sa rédaction, afin de pouvoir utiliser la procédure accélérée (24 mois).

2. ISO 10276 – Énergie nucléaire — Technologie du combustible — Tourillons pour colis de transport de matières radioactives

La norme ISO 10276 « Énergie nucléaire — Technologie du combustible — Tourillons pour colis de transport de matières radioactives » est citée dans le guide SSG-26 de l'AIEA et fournit des informations sur la conception, la fabrication et la maintenance des tourillons (organes cylindriques des emballages utilisés pour leur manutention et leur arrimage). L'application de cette norme est une façon reconnue internationalement de répondre aux exigences réglementaires. Elle revêt une importance toute particulière dans le domaine de la conception de ces organes, dans la mesure où le Règlement de l'AIEA (SSR-6) et son guide (SSG-26) sont peu explicites sur le sujet.

Lors de la revue systématique de cette norme, organisée par l'ISO de juillet à décembre 2015, il a été convenu que la norme ISO 10276:2010 devait être révisée. Comme l'ont mentionné les experts français du GM 4 dans les commentaires français émis lors de cette revue systématique, cette révision devra prendre en compte les résultats du groupe de travail qui s'est réuni dans le cadre de l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) et qui a fait des propositions de révision du guide de l'AIEA sur l'arrimage des colis de transport de matières radioactives. La révision devra prendre aussi en compte les évolutions des techniques depuis l'adoption en 2010 de la version actuelle de la norme.

L'année 2016 a vu se dérouler la collecte d'autres commentaires par rapport à ceux produits lors de revue systématique de la norme ISO 10276, permettant de débiter la rédaction de la révision de la norme en 2017.

En 2017 un groupe restreint d'experts a procédé à la préparation d'un premier projet de révision. Ce projet doit encore être travaillé afin d'être soumis au vote CD.

Considérant le retard pris sur ce projet le délai initial de terminaison du projet (36 mois) a été porté à 48 mois en fin d'année 2017.

3. ISO 12807 – Sûreté des transports de matières radioactives – Contrôles d'étanchéité des colis

La norme ISO 12807 « Sûreté des transports de matières radioactives – Contrôles d'étanchéité des colis » est citée dans le guide SSG-26 de l'AIEA. Elle décrit une méthodologie qui permet d'établir une relation entre les taux admissibles de relâchement d'activité d'un colis (définis par la réglementation) et les flux de fuite équivalents d'un gaz dans des conditions d'essais données (mises en œuvre en exploitation). L'application de cette norme est une façon reconnue internationalement de répondre aux exigences réglementaires.

Cette norme est en cours de révision principalement pour tenir compte des dernières évolutions du « Règlement pour le transport des matières radioactives » de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA).

Le vote CD du projet de norme a eu lieu du 12 janvier au 12 mars 2016 ; les commentaires français provenaient notamment de la réunion du GM 4 du 19 février 2016.

Un nouveau projet de texte tenant compte des commentaires reçus a fait l'objet d'un vote DIS du 15 novembre 2016 au 6 février 2017. Les commentaires français provenaient notamment de la réunion du GM 4 du 18 janvier 2017.

Les commentaires reçus à l'issue du vote DIS ont été traités lors de la réunion du WG4 à West Conshohocken (USA) du 15 au 17 mai 2017.

Le projet pour le vote FDIS a été transmis pour la première fois au secrétariat du SC 5 fin août 2017. Suite à quelques méprises dans les versions du projet à considérer, plusieurs aller-retours ont eu lieu entre l'ISO et le Chef de projet afin de clarifier certaines parties du projet. Ces incompréhensions étant désormais résolues, nous attendons le lancement du vote FDIS par l'ISO.

Conclusion

La norme ISO 7195 est un texte à la fois normatif et réglementaire, puisqu'il est prescrit d'utiliser cette norme pour la conception, la construction, les épreuves, l'utilisation et la maintenance des cylindres utilisés pour le transport d'hexafluorure d'uranium. Aussi la mise à jour de cette norme présente un intérêt très particulier que ce soit pour les industriels (puisque les cylindres spécifiés selon cette norme sont les seuls moyens

utilisables pour desservir les usines de conversion, d'enrichissement et de fabrication de combustibles nucléaires), que pour les autorités compétentes (justification de la sûreté en transport). Cela occasionne des postures des uns et des autres parfois difficiles à concilier lorsqu'il s'agit d'obtenir un consensus sur une partie du texte de la norme. C'est une difficulté très particulière de cette norme, et du coup cela complique et réduit la disponibilité des membres du groupe pour travailler sur les autres normes.

GTF 5 Caractérisation et gestion des déchets radioactifs

Mission

Le GTF 5 effectue ses travaux dans le cadre de la constitution d'un référentiel de normes nécessaire à la caractérisation et à la gestion des déchets radioactifs. Le groupe GTF 5 travaille à la fois sur des normes franco-françaises et sur des normes internationales ISO. Le GTF 5 est le groupe miroir du groupe de travail ISO TC 85/SC 5/WG 5.

L'animation du groupe est répartie comme ceci :

- Marielle Crozet pour les normes portant sur les méthodes d'analyse destructives ;
- Stéphane Dogny pour les normes portant sur les méthodes d'analyse non destructives.

En cas de normes ne rentrant pas de cette classification, l'animation sera faite en fonction des compétences de chacun.

Nombre d'experts du GTF 5 : 27

Nombre d'experts français dans l'ISO/TC 85/SC 5/WG 5 : 4

Portefeuille des normes françaises du GTF 5

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
22	4	1	27

Nombre de normes au programme de travail en 2017

Normes ISO : 0

Normes franco-françaises : 4

Date des réunions du GTF 5 : 14 novembre 2017, 13 participants

Date et participation aux réunions du WG5 : 15-18 mai 2017, Conshohocken (USA), aucun participant du GTF 5.

Principaux travaux au cours de l'année 2017

NF M60 304: « Recueil des documents applicables pour la caractérisation des déchets radioactifs et des colis associés ».

Animateur Marielle CROZET, projet de norme porté par Lionel BEC-ESPITALIER.

L'actualisation de ce recueil est en cours.

NF M60 337 : « Mise en œuvre du comptage neutronique passif pour la caractérisation radiologique des déchets radioactifs ».

Animateur Stéphane DOGNY, projet de norme porté par Rodolphe ANTONI, Nicolas SAUREL, Lionel TONDUT et Thierry LAMBERT.

Ce projet correspond à la révision des 2 normes **NF M60 306** et **NF M60 315** refondues en un seul projet : il est envisagé une publication au niveau national. Suite à la réunion du GTF 5 de novembre 2017, il a été décidé de mettre en place un comité de relecture de cette norme afin de pouvoir la proposer au BNEN. Les volontaires pour la relecture ont été identifiés et sont en cours de relecture. Les commentaires seront discutés lors de la prochaine réunion du GTF 5 à Paris en 2018.

NF M60 317 : « Énergie nucléaire – Technologie du cycle du combustible – Déchets – Détermination du nickel 63 dans les effluents et déchets par scintillation liquide, après séparation chimique préalable » : Révision prévue en 2018

Animateur Marielle CROZET, projet de norme porté par Linda GRAVIER et Lionel BEC-ESPITALIER

Rappel : Les normes concernant la détermination de chacun des radionucléides (^{63}Ni , ^{90}Sr , ^{241}Pu ,...) sont toutes à mettre à jour de manière à enlever la partie correspondant à la détection (NF M60-338) et à ne garder que la partie correspondant à la séparation en l'actualisant.

Pour le ^{63}Ni : la méthode actualisée est en cours de rédaction dans le sous-groupe ^{63}Ni (responsable : Linda Gravier) du groupe GT14 « mesures des RN dans les effluents et déchets » (président du groupe : Lionel Bec-Espitalier) de la CETAMA. Après sa validation par comparaison inter-laboratoires prévue en 2019, elle pourra être reprise à la normalisation pour la réactualisation de la norme NF M60 317.

NF M60 322 : « Énergie nucléaire – Technologie du cycle du combustible – Déchets – Détermination du fer 55 dans les effluents et déchets par scintillation liquide, après séparation chimique préalable »

Animateur Marielle CROZET, projet de norme porté par Céline AUGERAY et Lionel BEC-ESPITALIER

La création d'un sous-groupe ^{55}Fe dans le groupe GT14 « mesures des RN dans les effluents et déchets » (président du groupe : Lionel Bec-Espitalier) de la CETAMA a été entérinée. La responsable de ce sous-groupe est Céline Augeray. Le travail de rédaction de la méthode actualisée d'analyse du ^{55}Fe débutera avant mi-2018, pour aboutir à une première version de la méthode fin 2018. Après sa validation par comparaison inter-laboratoires prévue en 2019, elle pourra être reprise pour actualisation de la norme M60-322.

Projet : « Énergie nucléaire – Technologie du cycle du combustible – Déchets – Détermination du technétium 99 dans les effluents et déchets »

Animateur Marielle CROZET, projet de norme porté par Céline GAUTIER et Lionel BEC-ESPITALIER

Une méthode d'analyse du ^{99}Tc dans les effluents et déchets a été écrite et validée par comparaison interlaboratoires au sein du sous-groupe ^{99}Tc (responsable : Céline Gautier) du groupe GT14 « mesures des RN dans les effluents et déchets » (président du groupe : Lionel Bec-Espitalier) de la CETAMA. Cette méthode validée, méthode 394 de la CETAMA, sera présentée au GTF 5 pour proposition de norme française lors de la prochaine réunion de GTF 5 à Paris en 2018.

Projet : « Énergie nucléaire – Technologie du cycle du combustible – Déchets – la mesure du Débit de Dose (DdD) au contact des colis »

Animateur Stéphane DOGNY

Lors de la réunion du GTF 5 du 14 novembre, l'intérêt de travailler sur cette norme pour améliorer la méthodologie de la mesure de débit de dose au contact des colis et réduire les écarts entre les mesures a été unanime.

Stéphane Dogny a envoyé un questionnaire à l'ensemble des personnes intéressées dans le but de faire un bilan sur le sujet, de mieux définir la problématique associée et d'identifier les personnes souhaitant partager sur ce sujet. Une réunion d'échange sera organisée en 2018.

Le GTF5 a donné son accord pour échanger avec la Commission M60-3 qui en a émis le souhait, notamment sur certains sujets concernant la mesure de la radioactivité dans les effluents et plus spécifiquement sur les normes suivantes du GTF 5 :

NF M60 317 et 322 sur la mesure du ^{63}Ni et du ^{55}Fe . En effet, dans le cadre du TC 147/SC 3 « Qualité de l'eau – Mesurage radiologique », les Anglais proposent un projet de norme sur ce sujet avec des méthodes de mesure différentes de celles préconisées dans les deux NF.

NF M60 328 et 332 sur la mesure du ^{241}Pu et ^{36}Cl . Ces deux normes n'ont pas d'équivalent à l'ISO et pourraient être proposées comme nouveau projet.

NF M60 316 sur la mesure du ^{90}Sr qui est également traité par la norme **ISO 13160**.

Normes internationales ISO

Les projets de normes suivants avaient été proposés lors de la réunion du WG5 de 2016 à New Delhi.

ISO 21112 « Méthodologies pour l'évaluation de la radioactivité des déchets de Très Faibles Activité (TFA) produits par les installations nucléaires » (Leader Sébastien BONNE, EDF). Ce projet avait été accepté au stade NWIP.

ISO 21428 « The alumina cement composition as a solidification agent for radioactive waste and its solidification method ». Ce projet coréen n'a pas été accepté au niveau NWIP, mais pourrait encore être rediscuté.

ISO XXXXX « The process requirements for low and intermediate level radioactive waste management life cycle - the guidance for waste certification and waste tracking ». Ce projet coréen a été accepté au stade NWIP.

Le Canada a présenté un nouveau sujet qui traite de la gestion et de la caractérisation de grandes quantités de déchets radioactifs de faible activité (TFA), générés à partir de conditions accidentelles.

Le Royaume-Uni, avec l'aide des USA, a présenté un nouveau sujet relatif à l'exigence de qualité des données recueillies nécessaires à la gestion des déchets.

A noter qu'en 2017, à Conshohocken, le secrétariat du TC 85/SC 5 a lancé une consultation sur l'intérêt d'étendre le scope du SC5/WG1 pour y inclure les méthodes analytiques associées aux activités de démantèlement.

“WG1 - Change of Title & Scope to include analytical methodologies associated with decommissioning”

La question posée est : « Do you have an interest in extending the current scope of WG1 to include analytical methodologies associated with decommissioning activities? »

Le GTF5 considère que ces méthodes analytiques font partie de son périmètre et donc de celui du WG5, et ne souhaite pas qu'elles soient rattachées au WG1.

GM 8 Sûreté-criticité

Mission

Le GM8 dispose du même périmètre que le ISO TC 85/SC 5/WG 8, à savoir:

Développer, maintenir et promouvoir des normes pour 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.

Nombre d'experts du GM8 : 20

Nombre d'experts français dans l'ISO/TC 85/SC 5/WG 8 : 6

Portefeuille des normes françaises du GM8

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	5	0	5

Nombre de normes au programme de travail en 2017

Normes ISO : 6 dont 2 en interne WG8 et pas encore inscrites officiellement au programme de travail

Normes franco-françaises : 0

Date des réunions du GM8

Réunion GM8 2017 n°1 : 30/03/2017 – 8 participants ;

Réunion GM8 2017 n°2 : 03/05/2017 – 9 participants ;

Réunion GM8 2017 n°3 : 28/06/2017 – 9 participants ;

Réunion GM8 2017 n°4 : 26/09/2017 – 12 participants ;

Réunion GM8 2017 n°5 : 14/11/2017 – 10 participants ;

Réunion GM8 2017 n°6 : 18/12/2017 – 14 participants.

Date et participation aux réunions du WG8

Du 15 au 18 mai 2017

Pays représentés :

France : 3 participants dont le co-animateur du groupe ;

USA : 2 participants dont l'animateur du groupe ;

UK : 3 participants ;

Canada : 3 participants ;

Japon : 1 participant ;

Suède : 1 participant.

Liens avec d'autres institutions

Une demande de liaison avec l'AIEA et la NEA a été effectuée auprès d'Eric Balcaen, secrétaire du TC85, par l'entremise de M. Denton, président du SC5.

Principaux travaux au cours de l'année 2017

Référence	Titre	Pilote	Étape du cycle de vie à fin 2017
ISO 1709 R	Principles of criticality safety in storing, handling and processing	UK	DIS
ISO 21391	Geometrical Nuclear Criticality Safety dimensions	France	NP
ISO 22946	Solid Waste (excluding Irradiated and non-Irradiated Nuclear Fuel)	UK	NP
ISO 23133	Nuclear Criticality Safety Training for Operations	UK	NP
-	Nuclear Criticality Safety Risk Assessment	Canada	Interne WG8
ISO 7753 R	Performance and testing requirements for criticality detection and alarm system	France (+UK)	Interne WG8

Sauf modification de fond des projets de normes en cours, il est fortement probable que le GM8 propose la transposition de ces projets de normes en normes NF ISO.

En parallèle de ces projets de normes, le GM8 participe à l'élaboration de 4 N-documents internes au WG8, supports au développement des normes de ce groupe.

2 de ces 4 N-documents sont pilotés par la France, notamment la feuille de route du WG8.

Conclusion :

Enjeux :

Les normes actuellement en cours de développement sont toutes d'intérêt pour l'industrie nucléaire française.

Le tableau ci-dessous décrit les enjeux associés à chaque projet de norme ainsi que les acteurs principalement impactés (ce qui n'exclut pas que les autres acteurs puissent être impactés) que ce soit industriellement ou du point de vue de l'image/communication.

Référence	Enjeu	Acteurs impactés
ISO 1709 R	Equivalent de la decision criticité 2014-DC-0462 à l'international	Tous
ISO 21391	Sûreté-criticité de conception / d'exploitation	Ingénieries / Exploitants
ISO 22946	Sûreté-criticité des entreposages et du stockage de déchets solides	ANDRA / Exploitants / Producteurs de déchets
ISO 23133	Formation des opérateurs et du management en sûreté-criticité	Exploitants
-	Normalisation de l'analyse du risqué de criticité	Tous
ISO 7753 R	Exigences relatives aux systèmes de détection des accidents de criticité	Exploitants / MIRION

Tableau 1 : Enjeux associés aux normes en cours d'élaboration et acteurs impactés

Difficulté :

La prise en compte des commentaires à l'issue des étapes de vote n'est pas toujours suivie d'une demande de validation de la part du WG.

Ainsi, la norme ISO 1709 est passé à l'étape FDIS dans une version modifiée prenant en compte les commentaires de l'étape DIS. Or cette version :

- n'est pas cohérente avec la démarche française ;
- n'a pas fait l'objet d'une validation du WG donc de la France.

En conséquence, la version présentée au vote FDIS est incohérente avec la démarche française. Compte tenu que les commentaires de fond ne sont pas acceptés au vote FDIS, la prochaine révision de la norme ISO 1709 sera en écart par rapport aux pratiques françaises.

Le GM8 a demandé que le processus de validation des versions de projet de norme soit revu à la réunion du WG8 en 2018 et que soit proposée une révision rapide de la norme ISO 1709.

Opportunité :

La révision de la norme ISO 7753 portée par la France ouvre l'opportunité de mettre en avant la technologie française de système de détection d'accident de criticité (EDAC, produit MIRION).

GM 13 Démantèlement**Mission**

Le GM13 dispose du même périmètre que le ISO TC 85/SC 5/WG 13, à savoir:

"To develop, maintain and promote standards, guidance and good practices in the decommissioning, decontamination, dismantling and/or remediation of nuclear sites and facilities."

Nombre d'experts du GM13 : 3

Le poste d'animateur du GM13 est vacant suite au départ de Lucien PILLETTE-COUSIN

Nombre d'experts français dans l'ISO/TC 85/SC 5/WG 13 : 3**Portefeuille des normes françaises du GM13**

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	0	0	0

Nombre de normes au programme de travail en 2017

Normes ISO : 1 (ISO 18557)

Normes franco-françaises : 0

Date des réunions du GM13

Aucune réunion

Date et participation aux réunions du WG13

Aucune participation

Principaux travaux au cours de l'année 2017

Les seuls travaux du GM13 ont consisté en la finalisation de l'ISO 18557 " Principes de caractérisation des sols, bâtiments et infrastructures contaminés par des radionucléides, à des fins de réhabilitation", qui a été publiée en 2017. La NF ISO 18557 sera publiée en 2018.

Tant au niveau français qu'international, il s'avère difficile de trouver des experts ou des pays désirant s'impliquer dans la normalisation dans le domaine du démantèlement.

GM 14 Référentiel de Management et de conformité**Mission**

Le GM14 dispose du même périmètre que le ISO TC 85/WG 4, à savoir:

"To develop, maintain and promote standards with respect to management systems for the nuclear industry, who produces equipments, systems and services for nuclear operators and for NPP or NR vendors, there is a need for enhanced requirements with respect to ISO 9000/17000 series with the main objective of conformity assessment guaranties in coherence with the safety importance / classification."

Nombre d'experts du GM14 : 7

Nombre d'experts français dans l'ISO/TC 85/WG 4 : 5

Portefeuille des normes françaises du GM14 :

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	0	0	0

Nombre de normes au programme de travail en 2017

Normes ISO : 2

Normes franco-françaises : aucune

Date des réunions du GM14

15 février, 3 participants

3 mai, 3 participants

14 juin, 4 participants

4 octobre, 4 participants

8 novembre, 4 participants

11 & 12 décembre, 4 participants

Date et participation aux réunions du TC 85/WG 4 :

27-31 mars : 12 participants (dont 3 Français); pour les pays: Finlande / France / Allemagne / Italie / Japon / Royaume Uni / USA & IAEA (excusés Belgique, Russie, Suède).

17-21 juillet : 16 participants (dont 4 Français & 5 IAEA); pour les pays: Finlande / France / Allemagne / Japon / Royaume Uni / USA & IAEA (excusés Belgique, Italie, Russie, Suède).

Liens avec d'autres institutions : AIEA, CASCO

Principaux travaux au cours de l'année 2017 :

ISO 19443 " Systèmes de management de la qualité - Exigences spécifiques pour les organisations de la chaîne d'approvisionnement du secteur de l'énergie nucléaire fournissant des produits et services importants pour la sûreté nucléaire"

- Draft ISO 19443 (DIS version) distribué en mars 2017
- Traduction française du draft DIS en mars
- Ballot DIS : 80% de votes positifs des Membres P-votant
- Version FDIS atteinte à l'issue du GT de juillet
- IAEA accepte le contenu du draft FDIS en septembre
- Suite aux commentaires éditoriaux de l'ISO, une nouvelle version FDIS est proposée au GT en décembre.

Ébauche d'un guide précisant les exigences de l'ISO 19443

Soumission au GT d'un brouillon de norme (WD) ayant pour but de définir les exigences d'évaluation de la conformité aux exigences ISO 19443

ConclusionEnjeux :

- positionner et faire reconnaître un référentiel qualité nucléaire reconnu à l'échelle ISO parmi les codes et réglementations ;
- renforcer le processus d'évaluation de la conformité / certification intégré en incluant l'ISO 9001/14001 et les prescriptions de sûreté IAEA relatives à la sûreté nucléaire.

Opportunités :

- standardiser les exigences qualité nucléaire à des fins de sûreté ;
- s'approprier les exigences qualité nucléaire pour les acteurs de la chaîne de sous-traitance nucléaire ;
- élargir le champ d'application du standard (maintenance, decommissioning...).

Risques :

- éviter toute copie ou contradiction avec les exigences IAEA ou autre référentiel existant.

Difficultés :

- maîtriser des exigences ISO 9001 :2015 sur lesquelles se base l'ISO 19443 ;
- appropriation du GSR-3 par les autorités de sûreté et les opérateurs ;

- relations avec les entités AIEA, ASME, CASCO.

Transposition des normes ISO TC 85/SC5 vers le CEN TC 430.

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous seront publiées en tant que NF EN ISO en 2018.

Référence	Titre
ISO 21483	Détermination de la solubilité dans l'acide nitrique du plutonium des pastilles de combustible d'oxyde mixte non irradiées (U, Pu) O ₂
ISO 15651	Energie nucléaire — Dosage de la teneur totale en hydrogène de poudres de PuO ₂ et UO ₂ , et de pastilles frittées d'UO ₂ , (U,Gd)O ₂ et (U,Pu)O ₂ — Méthode d'extraction par gaz inerte et méthode de mesurage de la conductivité
ISO 16424	Energie nucléaire — Évaluation de l'homogénéité de la distribution du Gd dans les mélanges de combustibles au gadolinium et détermination de la teneur en Gd ₂ O ₃ dans les pastilles combustibles au gadolinium par mesurage des éléments uranium et gadolinium
ISO 21613	Technologie du combustible nucléaire – Poudres et pastilles frittées de (U, Pu)O ₂ – Détermination du chlore et du fluor

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous sont inscrites au programme de normalisation du CEN TC 430.

Reference	Titre
ISO 22765:2016	Nuclear fuel technology -- Sintered (U,Pu)O ₂ pellets -- Guidance for ceramographic preparation for microstructure examination
ISO 21484:2017	Nuclear Energy -- Fuel technology -- Determination of the O/M ratio in MOX pellets by the gravimetric method
ISO 12800:2017	Nuclear fuel technology -- Guidelines on the measurement of the specific surface area of uranium oxide powders by the BET method
ISO 12799:2015	Nuclear energy -- Determination of nitrogen content in UO ₂ , (U,Gd)O ₂ and (U,Pu)O ₂ sintered pellets -- Inert gas extraction and conductivity detection method
ISO 12183:2016	Nuclear fuel technology -- Controlled-potential coulometric assay of plutonium

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIÉES EN 2017

Référence	Titre
NF EN ISO 19017	Lignes directrices pour le mesurage de déchets radioactifs par spectrométrie gamma
NF ISO 12800	Technologie du combustible nucléaire - Lignes directrices pour le mesurage de l'aire massique (surface spécifique) des poudres d'oxyde d'uranium par la méthode BET

NF ISO 22765	Technologie du combustible nucléaire - Pastilles (U,Pu)O ₂ frittées - Préconisations relatives à la préparation céramographique pour examen de la microstructure
NF ISO 22875	Energie nucléaire Détermination du chlore et du fluor dans les poudres de dioxyde d'uranium et les pastilles frittées

Bilan d'activité 2017 de la Commission BNEN M 60-3 « Mesure de la radioactivité dans l'environnement »

1. INTRODUCTION

Cette Commission s'est réunie deux fois en séance plénière : le 21 mars 2017 et le 10 octobre 2017.

La Commission sur le mesurage de la radioactivité dans l'environnement a été créée en 1992 à la demande du Ministère de l'Industrie suite à un litige dû à la dispersion des résultats de mesurages de l'activité des radionucléides obtenus par différents laboratoires sur des échantillons de sol prélevés pour décrire l'état radiologique d'un site. Le Ministère a chargé l'AFNOR de publier les normes sur les mesurages de la radioactivité dans l'environnement afin d'éviter les contentieux sur la qualité des résultats d'activité sur des échantillons de l'environnement obtenus simultanément par les industriels ainsi que les organismes publics et privés.

Depuis sa création, les travaux de la Commission tiennent compte des demandes, en particulier celles 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 17025¹ ou à des dispositions équivalentes à la fois pour la partie mesures que pour la partie prélèvement.

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'approche suivie aujourd'hui par la Commission M 60-3. Celle-ci assure donc le suivi des travaux ISO du WG 17 « Mesurage de la radioactivité » du Sous-comité 2 « Radioprotection » du Comité Technique 85 « Énergie nucléaire » ainsi que ceux du SC3 « Mesurage radiologique » de l'ISO TC 147 « Qualité de l'eau », réactivé en 2003. La présidence du TC 85/SC 2/WG 17 et du TC 147/SC 3 sont assurées par M. Dominique CALMET (CEA). Ces actions

¹ NF EN ISO 17025 : Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

sont complétés depuis quelques années par la volonté de transposer au niveau européen le maximum de normes NF ISO développées par les groupes ISO susnommés afin qu'elles puissent intégrer le référentiel normatif européen via les CEN TC 230 (Qualité de l'eau) et TC 430 (Energie nucléaire et radioprotection).

Le TC 85/SC 2/WG 17 traite l'ensemble des aspects métrologiques relevant au sens large des installations et de l'environnement.

Le TC 147/SC 3 traite du mesurage des radionucléides présents tant dans les eaux marines que continentales, mais l'élaboration des niveaux de référence ou des seuils de qualité radiologique est exclue de son champ de compétence.

Depuis 2011, le domaine de la normalisation du mesurage de la radioactivité des matériaux de construction a été ajouté aux travaux de la Commission. 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.

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

La Commission est présidée par M. Philippe BEGUINEL (CEA). Le Secrétariat Technique est assuré par M. Michel MEDZADOURIAN.

Elle est actuellement structurée en quatre Groupes de Travail : Air, Eau, Bio indicateurs et Matériaux de construction et suit les travaux des deux groupes ISO (TC 85/SC 2/WG 17 et TC 147/SC 3) lors des réunions plénières.

La Commission poursuit aussi un travail de normalisation sur le prélèvement et la mesure des effluents radioactifs des installations nucléaires pouvant être rejetés dans l'environnement sur la base d'une note de cadrage émise par l'ASN en 2007 .Ces travaux sont réalisés au sein des groupes Air (effluents gazeux) et Eau (effluents liquides).

Dès lors, la Commission est structurée ainsi pour 2017 :

- **Air** : animatrice : Mme Marie-Christine ROBE (IRSN).
- **Eau** : animateur : M. Stéphane BRUN (CEA).
- **Groupe bio-indicateurs** : animateurs : Mme Catherine COSSONET (IRSN) et M. Fabrice LE PRIEUR (IRSN).
- **Matériaux de construction** : animatrice : Mme. Shahinaz SAYAGH (CTMNC)

3. FAITS MARQUANTS 2017– STRATEGIE

La stratégie actuelle de la commission M60-3 s'inscrit à plusieurs niveaux :

- Révision des normes françaises historiques publiées dans les années 1990 à 2000 principalement dans le milieu « air » et ensuite les porter au niveau ISO (aérosols, tritium, carbone-14, bio-indicateurs, halogènes...);
- Poursuite de la rédaction des normes effluents (gaz rares) et porter les normes déjà développées au niveau ISO (tritium et carbone 14 dans les émissaires gazeux, prélèvements dans les eaux de rejet, ...);
- Participer le plus possible aux groupes de travail ISO (WG17 et TC 147/SC 3);
- Participer aux travaux d'autres commissions de normalisation dans des domaines communs (par exemple, AFNOR T91 E pour la partie prélèvements dans les eaux, M60-1 pour les travaux en commun au niveau ISO sur les effluents gazeux, M60-2 pour les normes de mesures sur les effluents liquides).

En complément de la stratégie de participer très en amont à l'élaboration de normes au niveau ISO dans les groupe de travail ou sous-comité concernés par le domaine de la mesure de la radioactivité dans l'environnement ou les effluents (TC 85/SC 2/WG 17 et TC 147/SC 3), il est régulièrement proposé, au niveau CEN (TC 230 et TC 430), la transposition des normes NF ISO élaborées par ces groupes de travail pour les intégrer au corpus des normes EN qui deviennent ainsi la référence normative pour les autres pays européens.

La commission M60-3 participe aux travaux de la commission d'agrément des laboratoires (COMAGR) qui statue sur les demandes d'agrément des laboratoires de la mesure de la radioactivité de l'environnement sur la base de leur participation à des essais inter-laboratoires semestriels. Cette commission s'est réunie les 12 Mai et 20 Novembre 2017.

La Commission 60-3 est aussi représentée au Groupe de suivi du Livre blanc sur le tritium organisé et piloté par l'ASN. Ce groupe s'est réuni le 4 octobre 2017.

GROUPE AIR

Nombre d'experts du Groupe Air : 37

En 2017, trois groupes de travail ont poursuivi ou terminé leurs actions :

GT Aérosol (animatrice : N.MICHELSEN)

Révision de la norme homologuée Erreur ! Source du renvoi introuvable. d'octobre 2001
« Énergie nucléaire – Mesures de la radioactivité dans l'environnement – Air –
Prélèvement des aérosols dans l'environnement pour le mesurage en différé de la
radioactivité

Dates des réunions du GT :

- 21 mars 2017 : dépouillement de l'enquête publique
- Aout 2017 : publication de la norme M60-760

GT Tritium dans l'air (animateur : M.MOKILI)

Révision de la norme homologuée **NF M60-312** d'octobre 1999.

Le groupe de travail constitué a décidé d'établir deux parties à cette norme :

NF M60-312-1 « Énergie nucléaire - Mesure de la radioactivité dans l'environnement –
Détermination de l'activité du tritium dans l'air - Partie 1: Détermination de l'activité
volumique du tritium atmosphérique prélevé par la technique de barbotage de l'air dans
l'eau »

NF M60-312-2 « Énergie nucléaire – Mesure de la radioactivité dans l'environnement -
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 »

Date des réunions du GT :

NF M60-312-1 :

- 25 janvier 2017 : Finalisation de la partie 1 de la norme (7 participants)
- Avril 2017 : Mise en enquête publique
- 10 octobre 2017 : dépouillement de l'enquête publique
- Publication prévue en 2018

NF M60-312-2 :

- 25 janvier 2017 : Initiation de la rédaction de la partie 2 (7 participants)

- 20 mars 2017 : 8 participants
- 22 juin 2017 : 7 participants
- 27 septembre 2017 : 8 participants
- 15 novembre 2017 : 7 participants

GT Gaz rares (effluents) (animatrice : E.NOTTOLI-LEPAGE)

Dans le cadre de la normalisation « effluents », le groupe de travail de normalisation de la mesure de l'activité des gaz rares a poursuivi ses réunions de travail en 2017.

Il est prévu une structure de la norme **NF M60-823** : « Détermination de l'activité des gaz rares dans les effluents et rejets gazeux » en 4 parties :

« Energie nucléaire – Mesure de la radioactivité dans l'environnement - Mesure de la radioactivité dans les effluents et rejets gazeux

Partie 0 : Calcul de l'activité rejetée des gaz rares

Partie 1 : Échantillonnage des gaz rares dans les effluents gazeux

Partie 3 : Détermination de l'activité rejetée des gaz rares dans les effluents gazeux échantillonnés par un prélèvement ponctuel

Partie 4 : Surveillance en ligne de l'activité volumique des gaz rares ».

Date des réunions du GT :

- 24 janvier 2017 : 6 participants
- 7 avril 2017 : 4 participants
- 8 juin 2017 : 6 participants
- 3 août 2017 : 6 participants
- 21 août 2017 : envoi en relecture interne GT d'un projet des 4 parties

Les normes sur les halogènes et le Carbone 14 sont à prévoir en révision au cours des prochaines années.

GROUPE EAU

Nombre d'experts du Groupe Eau : 36

La plupart des travaux concernant les normes eau sont actuellement réalisés au niveau des groupes ISO et sont abordés dans la partie ISO de ce document.

La traduction en anglais de la norme **NF M60-825** « Energie nucléaire – Mesure de la radioactivité dans les effluents - Eau - Prélèvement et échantillonnage d'effluents liquides dans un réservoir ou un émissaire de rejet » a été réalisée en 2016 pour être proposée

au TC 147/SC 6WG 14 (il s'agit d'une norme de prélèvement) dans le cadre de la future révision de la norme **ISO 5667-10** en liaison avec le groupe de la commission AFNOR T91E sur l'échantillonnage des eaux. Une réunion de travail d'harmonisation a eu lieu le 18 octobre 2017. Les travaux ont commencé au niveau ISO en 2017

Coordination avec la commission M60-2

En raison du changement de responsable de la commission M60.2, la coordination n'a pu être relancée qu'en fin d'année et un contact a été établi entre les responsables du groupe eau de la M60-3 et du groupe GTF5 de la M60-2.

GRUPE BIOINDICATEURS

Nombre d'experts du Groupe Bio-Indicateurs : 15

Les travaux du groupe bio indicateurs sont répartis dans 2 sous-groupes :

Sous-groupe norme TOL-C14 (animatrice : Catherine COSSONNET)

La norme **XP M60 824** « Energie nucléaire-Mesure de la radioactivité dans l'environnement - Détermination de l'activité en tritium dans l'environnement - Méthode d'essai pour l'analyse du tritium de l'eau libre et du tritium organiquement lié dans les matrices environnementales » est parue en août 2016 mais avec une erreur dans le titre et le résumé et quelques erreurs éditoriales dans le texte. Le retraitage de la norme a été fait par l'AFNOR en 2017.

Fin 2016, la décision a été prise de réviser la norme **NF M60 812-2** « Energie nucléaire - Mesure de la radioactivité dans l'environnement – Partie 2 : Mesurage de l'activité du carbone 14 par scintillation liquide dans les matrices carbonées de l'environnement ».

Fin 2017, la révision du corps de texte est quasi terminée et la rédaction d'une nouvelle annexe « combustion par four tubulaire » a été entreprise

Date des réunions du GT :

- 28 mars 2017 : 6 participants
- 4 juillet 2017 : 5 participants
- 7 décembre 2017 : 6 participants

Sous-groupe révision normes prélèvements (animateur : F.LEPRIEUR)

Poursuite de la révision de la norme **NF M60-780**, parties 0 à 8, version 2000.

In fine, la nouvelle norme NF M60-780 comprendra les 4 parties suivantes :

- Partie 0 : Guide général pour l'échantillonnage, le conditionnement et le prétraitement de bioindicateurs dans l'environnement.
- Partie 1 : Guide général pour l'échantillonnage, le conditionnement et le prétraitement de bioindicateurs du milieu terrestre.
- Partie 2 : Guide général pour l'échantillonnage, le conditionnement et le prétraitement de bioindicateurs du milieu dulçaquicole.
- Partie 3 : Guide général pour l'échantillonnage, le conditionnement et le prétraitement de bioindicateurs du milieu marin.

Fin 2017, la révision du corps de texte est quasi terminée pour les 4 parties. Le groupe a principalement travaillé sur l'homogénéité des parties ainsi que sur la finalisation des annexes. La norme **NF M60-780** sera diffusée pour relecture à l'ensemble des experts du groupe bioindicateurs au premier semestre 2018 dans l'objectif in fine de passer à la phase d'enquête publique au cours du second semestre.

Date des réunions du GT :

- 9 mars 2017 : 6 participants

GROUPE MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Nombre d'experts du Groupe Matériaux de construction : 6

Ce groupe suit les travaux de deux groupes au sein du CEN TC 351/WG 3.

TG 31: « Determination of activity concentration »

Les travaux portent sur la réalisation de l'étude de robustesse de la Draft **TS 351014** « Determination of the activity concentrations of Ra226, Th232 and K40 in construction products using gamma-ray spectrometry ». Ce document a été transmis au sein du TC 351/WG 3 en Mai 2017 et soumis au vote en décembre 2017.

La position de notre commission a toujours été claire et opposée à ces travaux réalisés au sein d'un laboratoire polonais avec financement européen. Elle stipulait que l'établissement d'une nouvelle méthode pour le mesurage des concentrations d'activité n'est pas nécessaire. La norme **ISO 18589-3** « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Sol - Partie 3: Mesurages des radionucléides émetteurs gamma », applicable pour les sols et disponible depuis plusieurs années, était tout à fait applicable et transposable pour les besoins des travaux du CEN/TC 351 pour les produits de construction. Cette norme a été transposée et la version NF EN ISO paraîtra début 2018.

TG 32 : « Dose modelling »

Les travaux actuels portent sur l'élaboration du rapport technique **TR 17113** relatif à la « Détermination de l'estimation dosimétrique et classification en fonction de l'émission de rayonnement gamma ». Le document a été soumis au vote du TC 351/WG 3 début 2017 et a été adopté malgré le vote négatif de deux pays dont la France. La prochaine étape est la publication du rapport et le lancement d'un NWIP pour transformer ce projet en norme européenne.

La commission miroir française a fait de nombreux commentaires qui ont été en grande partie pris en compte dans l'établissement de la version révisée du TR. Cependant, la France n'envisage pas de traduire et de reprendre dans sa collection ce document, dans la mesure où il ne sera pas utilisé. En effet, pour les notions d'évaluation de dose, les services de l'administration française ont prévu de rédiger rapidement un guide sur la radioactivité naturelle renforcée qui permettra de définir les recommandations à respecter en termes de radioactivité dans les produits de construction.

GROUPES ISO (TC 85 /SC 2 / WG 17 et TC 147 / SC 3)

En 2017, les membres de la Commission M60-3 ont poursuivi les travaux miroirs de ceux des différents Groupes de Travail (WG) :

- du sous-comité 3 « Mesurages de la radioactivité » du Comité Technique « Qualité de l'eau » (TC 147) et,
- du WG 17 du sous-comité 2 « Radioprotection » du Comité Technique « Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection » (TC 85) de l'ISO.

Les membres français de ces WGs (Chairman : M. Dominique Calmet) ont participé activement aux rédactions initiales et aux révisions des textes des normes ISO en valorisant ainsi le travail mené au sein du BNEN qui a conduit au portefeuille des normes AFNOR sur les sujets relevant de ces deux Comités.

NORMES ISO TC85/SC2/WG17 : MESURAGES DE LA RADIOACTIVITE

Nombre d'experts français dans l'ISO TC85/SC2/WG17 : 10

Les travaux normatifs internationaux sur le mesurage de la radioactivité, concernant les révisions des normes publiées ou les rédactions des nouveaux projets de normes réalisés au sein du TC 85/WG 17 ont progressé significativement en 2017 dans les deux sous-groupes du WG 17 intitulés « Aspects métrologiques » et « Mesurages de l'environnement ». Les membres du WG 17 se sont réunis à deux reprises du 13 au 15

juin au Polytechnic Institute de Worcester – USA (15 participants représentant la France, Allemagne, Inde, Japon, Suisse, Royaume Uni et USA) et du 14 au 16 novembre dans les locaux de l'Afnor de Bordeaux (15 participants représentant la France, Allemagne, Japon, Espagne, Suisse, Royaume Uni et USA).

- TC 85/SC 2/WG 17 - Sous-groupe de travail « Aspects métrologiques »

Les trois parties de la norme **ISO 7503** « Mesurage de la radioactivité — Mesurage et évaluation de la contamination de surface » (Pilote : M. Tony Richards, UK et M. Christoph Schuler, Suisse) Partie 1 : Principes généraux ; Partie 2 : Méthode d'essai utilisant des échantillons d'essai de frottis et Partie 3 : Étalonnage de l'appareillage. Les deuxièmes éditions ISO ont été publiées en 2016. Le WG17 a décidé d'apporter des corrections mineures à ces parties de la norme suite à des erreurs détectées dans les formules suite à leur publication.

La révision du texte de la norme **ISO 8690** (1988) « Mesurage de la radioactivité - Radionucléides émetteurs gamma et bêta - Méthode d'essai et de détermination de l'aptitude à la décontamination des matériaux de surface », (Pilote : M. Thomas Haug, Allemagne) ayant été actée en 2016, la rédaction d'une nouvelle version CD a été engagée sur la base d'une proposition et d'une norme allemandes. Un ajustement de l'intitulé de la norme sera discuté en 2018.

La révision de la norme **ISO 8769** « Sources de référence - Etalonnage des contrôleurs de contamination de surface - Emetteurs alpha, bêta et photon » (Pilote : M. Mike Woods, UK), débutée en 2011, s'est conclue par l'approbation de la version FDIS. La troisième édition de la norme a été publiée en janvier 2016. Suite à des commentaires soumis par l'Allemagne, le WG17 a décidé de procéder à une révision de cette norme qui est la norme de base pour les producteurs de sources radioactives d'étalonnage. Une partie des propositions allemandes a été retenue et une nouvelle version DIS sera préparée pour être soumise au vote en 2018 (Pilote : M. Takahiro Yamada, Japon).

La proposition d'une nouvelle norme sur les sources de calibration pour les spectromètres gamma a été discutée (Intitulé proposé : « Reference source for gamma-ray spectrometry »). Le pilote M. Takahiro Yamada, Japon, a été chargé de préparer un WD pour discussion en 2018 et éventuellement pour expliciter la demande de NWIP.

Les versions CD des 3 premières parties de la norme **ISO 11929** « Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle

de dispersion) pour mesurages de rayonnements ionisants. Partie 1: Applications élémentaires - Partie 2: Applications avancées et Partie 3: Application aux méthodes de déconvolution », ont été soumises au vote en novembre 2017. Les commentaires ont fait l'objet de nombreuses discussions lors des deux réunions du WG17. La rédaction des versions DIS tenant compte des remarques et propositions émises lors des votes CD a été finalisée en 2017. L'objectif est de finaliser le travail sur ces 3 premières parties en 2018. Une quatrième partie intitulée : Guidelines to the application (Pilote : M. Rolf Michel – Allemagne) a fait l'objet de longues discussions pour définir son contenu afin de produire une première version d'un document de travail en 2018.

Suite aux propositions de NWIP faites en 2012 et acceptées en 2013, les travaux du WG 17 concernant la rédaction de trois normes génériques se sont poursuivis en 2017. Ils concernent d'une part les mesurages utilisant la spectrométrie gamma et la scintillation liquide et d'autre part des normes pour les mesurages rapides répondant aux attentes des autorités pour l'obtention rapide de résultats de contrôle de la radioactivité de la nourriture et de l'environnement lors de la gestion de situations d'urgence radiologique.

La norme **ISO 19581** concernant la procédure de mesurage rapide intitulée « Mesurage de la radioactivité — Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai rapide par spectrométrie gamma NaI (TI) » (Pilote : M. Takahiro Yamada) a été publié en 2017. De même, la norme **ISO 19361**, « Mesurage de la radioactivité — Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs bêta — Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide » (Pilote : M. Marc Fournier) a été publiée en août 2017.

Les travaux concernant la rédaction de la norme générique **ISO 20042** : “Mesurage de la radioactivité — Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai par spectrométrie gamma” (Pilotes : M. Steven Judge - Royaume uni, M. Jean-Marie Duda – France, Mr. François Byrde - Suisse et M. Thomas Haug - Allemagne) se sont poursuivis. De nombreux commentaires ont été émis lors du vote CD qui ont été analysés lors des deux réunions. La version DIS a été finalisée pour soumission au vote.

Le WG17 a approuvé en 2017 la rédaction d'une nouvelle norme générique concernant le mesurage utilisant la spectrométrie alpha (Titre proposé : Mesurage de la radioactivité — Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs alpha — Méthode d'essai par spectrométrie alpha (Pilote : M. Jean-Marie Duda - France). Un WD sera préparé par le pilote pour discussion et éventuellement approbation pour soumission comme NWIP en 2018.

Dans le contexte post-Fukushima, la rédaction d'une nouvelle norme/guide générique **ISO 20043** en deux parties, intitulées respectivement « Measurement of radioactivity —

Guidelines for environmental monitoring for effective dose assessment Part 1: Planned and existing exposure situation et Part 2: Nuclear emergency exposure situation» (Pilotes : Prof. Shinji Tokonami, Prof. Tetsuya Sanada, M. Dominique Calmet), a été approuvée suite au vote NWIP en 2016. Les chefs de projet ont présenté les premières versions CD pour discussion.

- TC 85/SC 2/WG 17 - Sous-Groupe de travail « Mesures de l'environnement »

Les 8 premières parties de la norme **ISO 11665** sur le mesurage du radon 222, (pilote : Mme Roselyne Améon), ayant été publiées en 2012, celles-ci ont été soumises en 2017 à la revue systématique.

Le document technique La partie **ISO/DTS 11665-13** : « Détermination du coefficient de diffusion des matériaux imperméables : méthode de mesurage de l'activité volumique des deux côtés de la membrane » (Pilote : M. Martin Jiranek – République Tchèque) a été publié en 2017. Le Rapport technique **ISO/DTS 11665-12** « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 12 : Détermination du coefficient de diffusion des matériaux imperméables : méthode de mesurage de l'activité volumique d'un côté de la membrane » (Pilote : M. Andrey Tsapalov, Fédération de Russie) a fait l'objet d'une relecture pour améliorer la compréhension de la procédure proposée et devrait être publiée en 2018.

Les discussions ont également porté sur la rédaction d'une nouvelle partie additionnelle à la norme **ISO 11665** sur le mesurage du radon-222 concernant la calibration des équipements et plus particulièrement l'approche QA/QC pour les laboratoires de calibration secondaires (Pilote : M. Shinji Tokonami, Japon).

Les parties 2 et 3, les parties 4 et 6 de la norme **ISO 18589** « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol » (Pilote : M. Dominique Calmet, France) confirmés lors de la revue systématique ont fait l'objet de discussions et les textes révisés ont été acceptés pour vote DIS par le WG 17. Il a été décidé de réviser en profondeur la partie 5 de la norme **ISO 18589** « Mesurage du strontium 90 » (Pilotes : Mme Margarita Herrantz, Espagne, M. Stéphane Brun, France et M. Thomas Haug, Allemagne). Une nouvelle version est en cours de préparation pour discussion en 2018 avant soumission au vote CD.

Les discussions ont également porté sur la rédaction de trois nouvelles normes. Une première **ISO 20044**, concerne la surveillance de la radioactivité de l'atmosphère (aérosols et précipitations) dont le pilote est M. Thomas Steinkopff, Allemagne. Le pilote a été chargé de préparer un WD pour des discussions qui seront menées sur ce sujet en 2018 conjointement avec les membres du WG14 (M. Matthew Barnett).

La rédaction d'une deuxième norme, miroir de la norme française sur le sujet, **ISO 20045** NWIP « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement – Air : tritium – Méthode d'essai utilisant un échantillonnage par bullage » (Pilote : M. Jean-Marie Duda, France) a été discutée. Le pilote a été chargé de préparer un WD pour des discussions qui seront menées sur ce sujet en 2018 en vue de la soumission au vote d'un NWIP.

La rédaction d'une troisième norme NWIP **ISO 22806** sur le mesurage des isotopes du strontium dans différentes matrices (lait, sol, eau, etc.) dans la phase immédiate des situations d'urgence radiologiques (Pilotes : Mme Margarita Herrantz, Espagne et M. Thomas Haug, Allemagne) a été approuvé par le WG17.

NORMES ISO TC147/SC3 : QUALITE DES EAUX - MESURAGES DE LA RADIOACTIVITE

Nombre d'experts français dans les groupes de travail du TC147/SC3 : 8

En 2017, les travaux normatifs dans le domaine ont été réalisés au sein des 8 WG du Sous-comité 3 « Mesurages de la radioactivité » dont l'AFNOR assure le secrétariat. Les membres des WG du SC3 se sont réunis à deux reprises du 22 au 24 février dans les locaux de l'Afnor, Paris et du 27 au 29 septembre à Lisbonne, Portugal à l'IST/CTN.

La participation active et efficace des membres du Groupe eau de la Commission s'est maintenue à haut niveau permettant de progresser significativement sur les rédactions des projets de révision de normes ou sur les nouveaux projets attachés aux WGs du TC 147/SC 3. Le portefeuille de normes à gérer par le SC3 atteint aujourd'hui 20 normes publiées, 12 projets de normes en cours de rédaction et 2 travaux préliminaires.

Ces normes prennent toute leur importance au niveau national mais aussi au niveau européen avec leur adoption progressive en norme EN dans un contexte de transposition de la Directive 2013/51/EURATOM du Conseil du 22 octobre 2013 fixant des exigences pour la protection de la santé de la population en ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine (voir le tableau à la fin de cette section).

En 2017, Les membres des WGs ont poursuivi les révisions d'un grand nombre de normes publiées et la rédaction de nouveaux documents normatifs. Concernant les révisions, elles intègrent les recommandations du groupe ad hoc relatives aux futurs travaux de normalisation pour le mesurage des radionucléides dans les effluents liquides. Les révisions tiennent compte de l'extension du domaine d'application aux effluents liquides en ajoutant d'éventuelles exigences spécifiques (sous forme d'annexes

normative ou informative) et en préconisant l'utilisation des normes génériques (publiées par l'ISO/TC 85/SC 2). Il a également été décidé d'utiliser une introduction commune, mettant en avant le contexte de radioprotection, pour l'ensemble des normes produites par le SC3. Cette nouvelle introduction a fait l'objet d'un vote pour approbation.

- Révision de la norme **ISO 9696**, « Qualité de l'eau - Mesurage de l'activité alpha globale des eaux non salines — Méthode par source concentrée » (Pilote : M. Pieter Kwakman, Hollande, M. Dominique Calmet, France). La version FDIS a été soumise au vote et approuvée, permettant la publication de la 3ème version de cette norme en 2017 et son approbation comme norme ISO/CEN ;

- La révision de la norme **ISO 9697** (2015 - 3ème édition) «Qualité de l'eau - Mesurage de l'activité beta globale des eaux non salines — Méthode par source concentrée » (Pilote : M. Dominique Calmet, France) approuvée en 2016 a été engagée. La version révisée a été préparée pour soumission au vote ;

- La révision de la norme **ISO 9698**, « Qualité de l'eau - Détermination de l'activité volumique du tritium - Méthode par comptage des scintillations en milieu liquide » s'est poursuivie au sein du WG 6 Carbone 14 et tritium (Pilote : M. Marc Fournier, France). Le domaine est étendu aux effluents liquides, en se référant à la norme générique **ISO 19361** et en ajoutant des exigences techniques spécifiques aux effluents liquides. La version DIS (CD omis) a été soumise au vote et approuvée. Le pilote a été chargé de préparer la version FDIS en tenant compte des nombreux commentaires émis par les pays participants ;

- La révision de la norme **ISO 10703** (2007-2ème édition), « Qualité de l'eau - Détermination de l'activité volumique des radionucléides - Méthode par spectrométrie gamma haute résolution » (Pilote : M. Stéphane Brun) a été engagée. La version révisée a été préparée pour soumission au vote DIS ;

- La révision de la norme **ISO 10704** (2009), « Qualité de l'eau - Mesurage de l'activité alpha et beta globale des eaux non salines — Méthode par source fine » (Pilote : M. Stéphane Brun, France) a été engagée. La version révisée a été préparée pour soumission au vote ;

- La révision de la norme **ISO 11704** (2010), « Qualité de l'eau - Mesurage de l'activité alpha et beta globale des eaux non salines — Méthode par scintillation liquide » (Pilote M. Maurizio Forte, Italie) a été engagée. La version révisée a été préparée pour soumission au vote ;

- La révision de la norme **ISO 13161** (2011), « Qualité de l'eau - Water quality – Mesurage de l'activité volumique du polonium 210 spectrométrie alpha » (Pilote : Mme

Jeanne Loyen, France) a été engagée. La version révisée a été préparée pour soumission au vote ;

Dans le cadre des révisions de normes publiées par le TC147, il est à noter que la traduction en anglais de la norme **NF M60-825** « Énergie nucléaire – Mesure de la radioactivité dans les effluents – Eau - Prélèvement et échantillonnage d'effluents liquides dans un réservoir ou un émissaire de rejet » a été soumise pour discussion au TC 147/SC 6/WG 14 et des amendements/modifications/ajouts du texte de la norme **ISO 5667-10** ont été proposés dans le cadre de sa révision quinquennale pour prises en compte éventuelle en 2018.

Concernant les nouveaux projets de normes :

- Le projet de norme **ISO 13169** « Qualité de l'eau - Uranium - Méthode d'essai par comptage des scintillations alpha en milieu liquide » (Pilote : M. Maurizio Forte, Italie) approuvé en mai 2015 est dans sa phase rédactionnelle finale. La version FDIS a fait l'objet d'un vote positif. Sa publication est prévue courant 2018.

Les discussions se sont également poursuivies sur la norme **ISO 20899** « Qualité de l'eau – Plutonium et neptunium – Méthode d'essai par ICP/MS » (Pilotes : Mme Jeanne Loyen - France, M. Xin Dai et M. Dominic Lariviere - Canada). La rédaction de la version FDIS s'est poursuivie avec une soumission au vote. La publication est prévue en 2018.

Suite à l'accident de Fukushima et l'expression d'un besoin par les différentes organisations internationales de procédures de mesurages permettant une obtention rapide de résultats de radioactivité lors de situations d'urgence radiologique, le travail concernant la rédaction de documents de travail sur les mesurages rapides en reprenant les normes en cours de validité pour vérifier leur utilisation éventuelle lors de ces situations s'est poursuivi (Pilote : Mme. Jeanne Loyen). L'ISO/TC 147/SC 3 a confirmé le sujet de travail préliminaire suivant : **ISO/WD 22017**, « Lignes directrices pour les mesurages rapides de la radioactivité » et a chargé le pilote de préparer un WD pour discussion en 2018.

Les nouveaux projets préliminaires approuvés en 2016 par le sous-comité ISO/TC 147/SC 3 ont fait l'objet d'un vote positif en 2017 des états membres du TC147. Les travaux rédactionnels des versions CD ont donc été engagés et soumise au vote en 2017.

- **ISO 22515** « Qualité de l'eau - ^{63}Ni et ^{55}Fe – Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide » (Pilote : M. Simon Jerome, Royaume Uni) ;

- **ISO 22125-1** « Qualité de l'eau - ^{99}Tc - Partie 1 : Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide » (Pilote : M. Nicolas Guerin, Canada) ;

- **ISO 22125-2** « Qualité de l'eau - 99Tc - Partie 2 : Méthode d'essai par ICP/MS » (Pilote : M. Nicolas Guerin, Canada).

Le nouveau groupe de travail WG10 "Radium 228" (Animateur M. Aurélien Pitois, AIEA-Vienne) a préparé, suite à un vote positif du NWIP, une première version CD/DIS de la norme **ISO 22908** « Qualité de l'eau - Radium 226 et radium 228 - Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide ». Cette nouvelle norme s'inspire d'un document publié par l'AIEA sur une méthode validée pour la détermination du radium 228 dans les eaux potables par comptage des scintillations en milieu liquide.

Transposition des normes ISO TC 85/SC 2/WG 17 et TC 147/SC 3 vers les TC CEN 430 et CEN TC 230

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous seront publiées en tant que NF EN ISO en 2018.

Référence	Titre
ISO 18589-2	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 18589-3	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement Sol Partie 3 : mesurages des radionucléides émetteurs gamma par spectrographie gamma
ISO 16424	Énergie nucléaire — Évaluation de l'homogénéité de la distribution du Gd dans les mélanges de combustibles au gadolinium et détermination de la teneur en Gd ₂ O ₃ dans les pastilles combustibles au gadolinium par mesurage des éléments uranium et gadolinium

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous sont inscrites au programme de normalisation du CEN TC 430.

Reference	Titre
ISO 11665-11:2016	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : Radon-222 - Partie 11 : Méthode d'essai pour l'échantillonnage en profondeur du gaz de sol

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous seront proposées au programme de normalisation du CEN TC 230 en 2018 (soit transposition de la norme ISO publiée, soit procédure parallèle de vote CEN/ISO).

Référence	Titre
ISO 13163:2013	Qualité de l'eau -- Plomb 210 -- Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide

ISO 13164-1:2013	Qualité de l'eau — Mesurage de l'activité volumique du radon 222 — Partie 1: Principes généraux
ISO 13164-2:2013	Qualité de l'eau — Mesurage de l'activité volumique du radon-222 — Partie 2: Méthode par spectrométrie gamma
ISO 13164-3:2013	Qualité de l'eau — Mesurage de l'activité volumique du radon 222 — Partie 3: Méthode par émanométrie
ISO 13164-4:2015	Qualité de l'eau — Radon 222 — Partie 4 : Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide à deux phases
ISO 13165-1:2013	Qualité de l'eau — Mesurage de l'activité volumique du radium 226 — Partie 1: Méthode par comptage des scintillations en milieu liquide
ISO 13165-2:2014	Qualité de l'eau — Mesurage de l'activité volumique du radium 226 —Partie 2: Méthode par émanométrie
ISO 13165-3:2016	Qualité de l'eau - Radium 226 - Partie 3: Méthode d'essai par coprécipitation et spectrométrie gamma
ISO 13166:2014	Qualité de l'eau — Uranium isotopes — Méthode d'essai par spectrométrie alpha
ISO 13167:2015	Qualité de l'eau - Plutonium, americium et curium - Méthode d'essai par spectrométrie alpha
ISO 13168:2015	Qualité de l'eau — Détermination simultanée des activités volumiques du tritium et du carbone 14 — Méthode par comptage des scintillations en milieu liquide
ISO 22125-1	Qualité de l'eau - Technétium-99 - Partie 1: Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide
ISO 22125-2	Qualité de l'eau - Technétium-99 - Partie 2: Méthode d'essai par spectrométrie de masse couplée à un plasma induit
ISO 22515	Qualité de l'eau - Ni-63 et Fe-55 - Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide
ISO 22908	Qualité de l'eau - 228Ra - Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide
ISO 22017	Qualité de l'eau - Lignes directrices pour les mesurages rapides de radioactivité
ISO 13169	Qualité de l'eau - Uranium - Méthode d'essai par comptage des scintillations alpha en milieu liquide
ISO 20899	Qualité de l'eau - plutonium et neptunium - Méthode d'essai par ICP-MS

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIÉES EN 2017

Référence	Titre
NF ISO 11665-9	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air - Partie 9 : Radon -222 - Méthode de détermination du flux d'exhalation des matériaux de construction
NF ISO 13165-3	Qualité de l'eau - Radium 226 - Partie 3 : méthode d'essai par coprécipitation et spectrométrie gamma
NF ISO 19361	Mesurage de la radioactivité - Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs bêta - Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide
NF M60-760	Énergie nucléaire Mesures de la radioactivité dans l'environnement - Air Prélèvement d'aérosols en vue de la mesure de la radioactivité dans l'environnement

Bilan d'activité 2017 du Groupe de Travail GT 6 « Technologie des réacteurs »

1. INTRODUCTION

Ce Groupe s'est réuni deux fois : le 10 mars 2017 (8 participants) et le 9 novembre 2017 (11 participants).

2. ORGANISATION DU GROUPE

Il est animé par M. Franck LIGNINI (AREVA NP) et le Secrétariat Technique est assuré par M. Michel MEDZADOURIAN.

Ce Groupe est responsable des travaux nationaux et du suivi des travaux du Sous-comité ISO/TC 85/SC 6 « Energie Nucléaire -Technologie des Réacteurs ».

Le Sous-comité ISO/TC 85/SC 6 est présidé par le M. Donald WILLIAMS (USA/ORNL) et le Secrétariat est assuré par M. Mike BRISSON (USA/SRNL).

Les experts du Groupe assurent une participation à la totalité des Groupes de Travail associés au SC 6. Ils sont constitués en Groupes Miroirs homologues des Groupes de Travail ISO (WG) du SC 6.

2.1. Composition des Sous-Groupes de Travail français

GTF	Intitulé	Animateur	Groupes ISO suivis par le GTF
SG1	Analyses et mesurages dans les réacteurs nucléaires	Frédéric LAUGIER (EDF)	TC 85/SC 6/WG 1
SG2	Réacteurs de recherche	Eric PROUST (CEA)	TC 85/SC 6/WG 2
SG3	Réacteurs de puissance : site, conception, exploitation	Franck LIGNINI (AREVA NP)	TC 85/SC 6/WG 3

2.2. Groupes de Travail internationaux (ISO TC 85, pour information)

WG	Intitulé	Animateur	Pays	Entité
WG 1	Analyses et mesurages dans les réacteurs nucléaires	Dimitrios COKINOS	USA	Brookhaven National Laboratory EDF
		Co-animateur : F. LAUGIER	France	
WG 2	Réacteurs de recherche	Lin-Wen HU	USA	MIT
WG 13	Réacteurs de puissance : site, conception, exploitation	Franck LIGNINI	France	AREVA NP

3. FAITS MARQUANTS – STRATEGIE

Au-delà du suivi des projets en cours, les réunions du GT6 de Mars et de Novembre avaient respectivement pour but de préparer la réunion ISO/TC 85/SC 6 de mai 2017 et d'en faire le retour aux membres du GT et d'organiser le suivi nécessaire.

Le TC 85/SC 6 s'est donc réuni au mois de mai 2017 à West Conshohocken (USA).

5 Etats Membres étaient représentés (Allemagne, Canada, Corée, France, USA).

En dépit de l'absence de projets actifs, le SC 6/WG 2 s'est réuni mais aucun fait marquant n'est à retenir. Seuls les SC 6/WG 1 et 3 ont des projets actifs en cours.

On retiendra avec regret que l'organisation par l'Inde de la réunion du TC85 en 2016 (réunion à New Dehli) n'a pas été suivie d'effets notables en 2017 (pas de propositions de travaux, pas de participation aux projets en cours, pas de participation à la réunion du SC6 en 2017).

SG1 : Analyses et mesures dans les réacteurs nucléaires

Nombre d'experts du SG1 : 8

Nombre d'experts français du SC 6/WG 1 : 4

Portefeuille des normes françaises du SG1

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	0	0	0

Nombre de normes au programme de travail en 2017 : 3

Nombre de participants aux réunions du SG1

Le SG1 ne fait pas de réunion « physique » et communique par mail ou téléphone et également lors des réunions du GT6.

Réunion du SC6/WG1:

15 au 17/05/2017 West Conshohocken ; 5 Etats Membres étaient représentés aux réunions du SC6 (Allemagne, Canada, Corée, France, USA). Un expert français a participé aux réunions du SC6/WG1.

Principaux travaux au cours de l'année 2017

Globalement, un progrès satisfaisant a été affiché concernant les projets en cours du WG1 avec certaines disparités.

Les trois projets en cours ont été examinés et des résolutions ont été adoptées pour continuer à les faire progresser d'ici fin 2017 ou début 2018. Il s'agit de :

- Projet **ISO 19226** "Détermination de la fluence neutronique et des déplacements par atome (dpa) dans la cuve et les internes de réacteur", piloté par la France
- Projet **ISO 18075** "Méthodes stationnaires en neutronique pour l'analyse des réacteurs de puissance", piloté par les USA
- Projet **ISO 18077** "Essais Physiques au redémarrage pour les réacteurs à eau pressurisée", piloté par les USA

De facto, le projet **ISO 19226** a été publié en décembre 2017 et la traduction en Français afin de le passer en norme NF est engagée.

Les projets **ISO 18075** et **ISO 18077** étaient en voie de finalisation (publication anticipée pour le printemps 2018²). Il n'est pas prévu de faire passer ces futures normes en norme NF ISO.

Deux résolutions ont été adoptées à la requête des représentants américains pour que le SC6 lance deux enquêtes pour déterminer l'intérêt éventuel des Etats Membres à lancer des projets de normalisation concernant :

- la prise en compte des incertitudes dans les chaînes de logiciels de calculs multi-physiques (Uncertainty Quantification and Analysis (UQA) in reactor multi-physics computation)
- les méthodes d'évaluation de la sous-criticité des piscines d'assemblages irradiés (Methodology for fission density profile and sub-criticality modeling of irradiated fuels in a reactor pool).

² Ces deux nouvelles normes ISO ont effectivement été publiées le 1^{er} mars 2018.

SG2 : Réacteurs de recherche**Nombre d'experts du SG2 : 3****Nombre d'experts français du SC 6/WG 2 : 1****Portefeuille des normes françaises du SG2**

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	0	0	0

Nombre de normes au programme de travail en 2017 : 0**Nombre de participants aux réunions du SG2**

Aucune activité en 2017

Réunion du SC6/WG2:

15 au 17/05/2017 West Conshohocken ; 5 Etats Membres étaient représentés aux réunions du SC6 (Allemagne, Canada, Corée, France, USA).

Principaux travaux au cours de l'année 2017

En dépit de l'absence de projets actifs, le SC 6/WG 2 s'est réuni mais aucun fait marquant n'est à retenir.

SG3 : Réacteurs de puissance : site, conception, exploitation**Nombre d'experts du SG3 : 7****Nombre d'experts français du SC 6/WG 3 : 6****Portefeuille des normes françaises du SG3**

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	0	0	0

Nombre de normes au programme de travail en 2017 : 11**Nombre de participants aux réunions du SG3**

Le SG3 ne fait pas de réunion « physique » et communique par mail ou téléphone et également lors des réunions du GT6.

Réunion du SC6/WG3:

15 au 17/05/2017 West Conshohocken ; 5 Etats Membres étaient représentés aux réunions du SC6 (Allemagne, Canada, Corée, France, USA). Un expert français a participé aux réunions du SC6/WG3.

Principaux travaux au cours de l'année 2017

De même que pour le WG1, un progrès relatif a été affiché concernant les projets en cours du WG3, à savoir :

- Projet **ISO 18195** "Méthode pour la justification de la sectorisation incendie des réacteurs nucléaires de puissance utilisant l'eau comme fluide caloporteur", piloté par la France
- Projet **ISO 18583** "Spécifications techniques pour la connexion d'équipements mobiles d'intervention d'urgence sur les installations nucléaires", piloté par la France
- Projet **ISO 18229** "Exigences techniques essentielles pour les réacteurs de quatrième génération", piloté par la France
- Projet **ISO 19462** "Criteria for assessing atmospheric effects on the ultimate heat sink", piloté par les USA
- Projet **ISO 21146** " Classification des transitoires et des accidents du réacteur à eau pressurisée", piloté par la Corée
- Projet **ISO 20890 -1 à 6** " Contrôles périodiques des composants du circuit primaire des réacteurs à eau légère », piloté par l'Allemagne"

Les projets **ISO 18195** et **ISO 18229**³ pilotés par la France ont progressé comme prévu et leur publication est prévue en 2018. Au moins, en ce qui concerne le projet **ISO 18229**, le passage en norme NF ISO est prévu.

Faute de ressources et de support, le projet **ISO NP 18583** a été rétrogradé au statut PWI et n'est de ce fait plus actif. Une tentative de relance serait souhaitable pour que ce projet qui a été le seul proposé en réponse à l'enquête sur les besoins en normalisation suite à l'accident de Fukushima, ne soit pas complètement annulé.

Les projets **ISO 19462** et **ISO 21146** pilotés respectivement par les USA et la Corée n'ont pas affiché de progrès notable. Les Coréens continuent à travailler sur une première version qui devrait être mise en circulation pour commentaires au niveau CD (Committee Draft) en 2018. Le projet **ISO 19462** a quant à lui été retiré faute de soutien suffisant.

Le projet **ISO 20890**, piloté par l'Allemagne a progressé. Il a été soumis au vote DIS en 2017 et il est prévu qu'il soit soumis au vote FDIS en 2018. En dépit des commentaires

³ La norme ISO 18229 a effectivement été publiée le 1^{er} février 2018.

techniques et de la forte implication de l'expert français, avec en particulier la participation à une réunion technique en Allemagne, il convient de noter que ce projet, qui est une copie « lourde » du KTA, ne serait pas applicable en France et reste en conflit avec des travaux lancés au sein du réseau européen l'ENIQ (European Network for Inspection and Qualification) auxquels participent pourtant des exploitants allemands.

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIEES EN 2017

Aucune norme publiée en 2017

Deux publications sont prévues en 2018 (**NF ISO 18229** et **NF ISO 19226**)

Bilan d'activité 2017 de la Commission M 60-4

« Radioprotection dans le milieu médical »

1. INTRODUCTION

Le périmètre de la Commission est la participation à l'élaboration et au maintien de normes concernant 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 i) les guides de bonnes pratiques pour limiter l'exposition des personnes et de l'environnement, ii) les protocoles d'étalonnage et d'assurance qualité des dispositifs médicaux mettant en œuvre les rayonnements ionisants, iii) les protocoles d'étalonnage et d'assurance qualité de techniques et appareils de mesure des rayonnements ionisants.

La Commission M60-4 s'est réunie à 2 reprises, les 19 mai et 17 novembre 2017 à Unicancer (101, rue de Tolbiac 75 654 Paris Cedex 13).

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

Elle a été animée par Mme Denise DONNARIEIX (UNICANCER), puis par Mme Isabelle GARDIN (UNICANCER) et le Secrétariat Technique est assuré par M. Michel MEDZADOURIAN.

Cette Commission est responsable des travaux nationaux relatifs à la radioprotection dans le domaine médical. Elle est également chargée du suivi des travaux internationaux abordés dans le même domaine par le Sous-Comité ISO/TC 85/SC 2 « Radioprotection ». Les experts de la Commission M60-4 inscrits à l'ISO TC 85/SC 2 se répartissent dans 4 groupes de travail de l'ISO TC 85/SC2 :

SC 2/WG 13	Surveillance et dosimétrie de l'exposition interne Animateur : M. Derek BINGHAM (Royaume Uni/AWE)
SC 2/WG 18	Dosimétrie biologique

Animateur : Mrs Ruth WILKINS (Canada/HC)

SC 2/WG 22

Dosimétrie et protocoles pour les applications médicales relatives aux rayonnements ionisants

Animateur : Dr Chang Bum KIM (Corée du Sud/KINS)

SC2/WG 23

Confinement et protection radiologique contre les rayonnements ionisants.

Animateur : M. Pierre CORTES (France/ITER)

3. FAITS MARQUANTS ET STRATEGIE

L'année 2017 a été une année de transition pour la Commission M60-4 en raison du changement de Présidente, Isabelle Gardin à la place de Denise Donnarieix. Elle a été également marquée par des départs de membres.

La stratégie que se propose la Commission est de renforcer son expertise par l'intégration de nouveaux membres fortement impliqués en radioprotection dans le domaine médical. La Commission souhaite également restructurer son implication dans les travaux de l'ISO TC 85/SC 2/WG 22. La Commission est actuellement en désaccord avec les orientations de plusieurs projets de normes. Elles souhaitent avoir un rôle proactif sur le choix des projets et participer très activement à la rédaction des normes qu'elle soutient.

La commission M60-4 a participé à huit projets de normes internationales en 2017 dans le cadre du WG 22, dont aucun n'a été piloté par la France.

Nombre d'experts de la Commission M60-4 : 16

Nombre d'experts français du SC 2/WG 22 : 4

Portefeuille des normes françaises du Groupe de travail

NF	NF ISO	NF EN ISO	TOTAL
0	2	0	2

Nombre de normes au programme de travail en 2017

Normes ISO : 8

Normes franco-françaises : 0

Nombre de participants aux réunions de la Commission M60-4

Réunion du 19 mai 2017 : 7 participants

Réunion du 17 novembre 2017 : 7 participants

Réunion du WG 22:

Du 13 au 16 juin 2017 à Worcester (USA) : 12 participants de 5 pays dont 1 pour la France

Principaux travaux au cours de l'année 2017**Avec possible reprise en NF**

ISO/NWIP 19461-2 : "Radioprotection -- Mesurage pour la libération des déchets contaminés par des radio-isotopes lors des applications médicales - Partie 2 : Mesure du débit de dose"

Suivi par la commission M60-4 - Pilote : Changbum KIM (Corée)

Ce NWIP a été rejeté par le WG 22. Entre autre sous l'impulsion de la France, il a été proposé de soumettre à nouveau une proposition de NWIP avec un changement de titre pour la partie 2, en « Gestion des déchets radioactifs dans les installations de médecine nucléaire ». Compte tenu du rejet par la France de l'ISO 19461-1 au niveau du vote DIS, la Commission a décidé de s'impliquer fortement dans la rédaction de ce nouveau NWIP ISO 19461-2 pour qu'il soit le reflet de la réglementation et des pratiques françaises.

ISO/NWIP 22127 : "Dosimétrie des photons et des électrons en radiothérapie par dosimètres en verre radiophotoluminescents"

Suivi par les commissions M60-4 et M60-1 - Pilote : Hideyuki MIZUNO (Japon)

Ce projet de norme a reçu un vote positif. La Commission M60-4 a jugé qu'il était d'un grand intérêt et a proposé un expert pour participer à la rédaction de la norme.

ISO 28057 : "Dosimétrie avec détecteurs thermoluminescents solides pour les rayonnements de photons et d'électrons en radiothérapie"

Suivi par les commissions M60-4 et M60-1 - Pilote : Dieter REGULLA (Allemagne)

Cette norme publiée en 2014 présente quelques erreurs et nécessite une révision proposée par l'Allemagne. La Commission M60-4 considère que ce projet de norme a une utilité forte car il permet de mettre en avant l'expertise française. La norme fait déjà partie de la collection des normes françaises (NF ISO 28057 : 2014).

Sans reprise en NF

ISO/FDIS 18310-1 : "Radioprotection - Mesurages et prévision du débit de dose ambiant du patient traité par l'iode radioactif après ablation de la thyroïde. Partie 1 : Durant l'hospitalisation "

Suivi par la commission M60-4 - Pilote : Changbum KIM (Corée)

L'ISO 18310-1 a été publiée en Janvier 2017. La Commission M60-4 n'a pas retenu cette norme en NF car la mesure du débit de dose durant l'hospitalisation ne présente aucun intérêt pour la France, du fait que les patients français sont hospitalisés seuls en chambres radioprotégées.

ISO/NWIP 18310-2 : "Radioprotection - Mesurages et prévision du débit de dose ambiant du patient traité par l'iode radioactif après ablation de la thyroïde. Partie 2 : Après hospitalisation"

Suivi par les commissions M60-4 et M60-1 - Pilote : Changbum KIM (Corée)

Le projet de NWIP a bénéficié d'un vote positif. La Commission M60-4 a émis un avis défavorable. L'objet de ce projet de norme est très mal défini. Il ne porte pas sur le mesurage du débit de dose, mais pas sur le mesurage de l'équivalent de dose, comme le titre l'indique. Il n'est pas en accord avec la réglementation française.

ISO/DIS 19461-1 : "Radioprotection : Mesurage pour la libération des déchets contaminés par des radioisotopes lors des applications médicales – Partie 1 : Mesure de la radioactivité"

Suivi par la commission M60-4 - Pilote : Changbum KIM (Corée)

Cet ISO/DIS a été approuvé "de justesse" en Septembre 2017. La Commission M60-4 a considéré que le projet ne correspondait pas aux pratiques européennes et n'était pas en accord avec la réglementation française. En outre le projet de norme n'est pas adapté au domaine médical, car trop complexe et inapplicable. La Commission a voté négativement et n'a pas souhaité l'intégrer dans la collection des normes françaises.

ISO/CD 20047 : "Dosimétrie Clinique - Détermination de la dose en chirurgie radio gamma knife"

Suivi par la commission M60-4 - Pilote : Kook Jin CHUN (Corée)

Cette norme est en compétition avec un document en cours de finalisation par l'AIEA sur la dosimétrie des traitements par radiothérapie externe à l'aide de petits faisceaux. De ce fait, la Commission a décidé de voter négativement pour le vote du CD, mais

également en raison d'un possible risque majeur de radioprotection des patients en cas d'incohérence entre les 2 documents. Ce dernier point a été repris par plusieurs pays et l'AIEA. La Commission M60-4 a envoyé un courrier officiel au Président et à la secrétaire du TC 85/SC 2 demandant à ce que ce projet de norme soit retiré du programme de travail du WG 22. Malgré ces remarques majeures, le WG 22 a décidé d'attendre la publication de l'AIEA et une comparaison des documents.

ISO/DIS 16644 : "Measurement of activity in nuclear medicine using gamma camera planar image for thyroid treatments with I-131 »

Suivi par la commission M60-4 - Pilote : Raquel BARQUERO (Espagne)

Ce projet de norme a été définitivement arrêté, en conformité avec les souhaits de la Commission M60-4.

Conclusion

Actuellement, la Commission M60-4 n'est pilote d'aucun projet. Quatre des 8 projets actuels du SC 2/WG 22 sont portés par le même pilote et 5/8 par le même pays, ce qui crée un déséquilibre au sein du WG. La Commission a émis un avis défavorable de reprise en norme NF pour 5 des 8 projets en cours.

Ces statistiques péjoratives montrent que la Commission M60-4 doit accroître sa force de proposition et d'expertise pour peser sur les décisions et orientations du SC 2/WG 22 en proposant de nouveaux projets et en participant activement à la rédaction des projets ayant un intérêt national.

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIÉES EN 2017

Référence	Titre
NF ISO 16645	Radioprotection - Accélérateurs médicaux d'électrons - Exigences et recommandations pour la conception et l'évaluation du blindage