



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

COMPTE RENDU D'ACTIVITE DU BNEN

2016

En 2016, du point de vue de la gouvernance de ses activités, le BNEN a vu de nombreuses modifications liées à la réorganisation d'AREVA et au départ en inactivité de notre secrétaire technique, Marc BUSSIERE.

Le Conseil d'administration du BNEN a été renouvelé avec les arrivées de Justo GARCIA, administrateur représentant AREVA NC, en remplacement de Badia AMEKRAZ et de Catherine VEYER, administratrice d'AREVA Projets (ex SGN), en remplacement de Marc BUSSIERE.

Par ailleurs, Michel MEDZADOURIAN (AREVA Projets) remplace Marc BUSSIERE au poste de secrétaire technique. Nous souhaitons une bonne retraite à Marc après 6 ans de bons et loyaux services et accueillons Michel qui a déjà exercé cette fonction de 2005 à 2009.

Le BNEN a comme prévu déménagé à Chatou début 2016 et ses statuts ont été modifiés en conséquence. Il dépend à présent de la sous-préfecture de Saint Germain en Laye.

Du point de vue institutionnel, le BNEN a passé avec succès sa présentation annuelle au SQUALPI et passera un nouvel audit en vue du renouvellement de son agrément ministériel en 2017.

Du point de vue technique, l'année 2016 a vu la parution de 24 normes NF dont 14 normes ISO proposées par la France endossées au niveau européen.

Enfin, il convient de signaler qu'une incertitude demeure sur la poursuite de la mission de secrétaire technique de Michel MEDZADOURIAN en 2018, compte tenu du fait que le BNEN finance entièrement son détachement depuis 2016 et qu'AREVA va devoir se prononcer sur le renouvellement de la convention de détachement correspondante.

Malgré cela, 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 2014, 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 (2015-2017) du Ministère de L'Economie, 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 ».

L'audit de renouvellement de cet agrément aura lieu en 2017.

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 « Cycle du combustible nucléaire ».
- 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 2016 a été assurée par M. Eric PROUST (CEA)

Le Vice-président - Trésorier a été M. Marc BUSSIERE (AREVA), puis depuis son départ en avril 2016, M. Olivier MARCHAND (EDF).

Les autres membres du Conseil d'Administration sont :

- Mme Françoise de BOIS (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 nouveau 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. Philippe BERARD (CEA) puis M. Jean-Marc BORDY (CEA).

- Pour la Commission M 60-2 « Technologie du cycle du combustible nucléaire », Mme Badia AMEKRAZ (AREVA NC) puis 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),
- Pour la Commission GT 6 « Technologie des réacteurs » M. Franck LIGNINI (AREVA NP).

M. BUSSIERE (AREVA BS) a assuré le secrétariat technique des Commissions jusqu'au 1^{er} avril 2016. M. MEDZADOURIAN (AREVA Projets) lui a succédé à partir du 1^{er} juillet 2017.

M. Guilhem CUNY, puis Mme Laurence DOUVILLE, 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 2017-2019 a été diffusé en début d'année 2017.

Orientations générales du BNEN en 2016

1. ORGANISATION DU BNEN

L'année 2016 a vu les changements suivants dans l'organisation du BNEN :

- Justo GARCIA intègre le Conseil d'Administration en tant que représentant d'AREVA NC, en remplacement de Badia AMEKRAZ
- Catherine VEYER intègre le Conseil d'Administration en tant que représentant d'AREVA Projets en remplacement de Marc BUSSIERE.

2. CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le Conseil s'est réuni 5 fois en 2016 : deux réunions ordinaires le 18 mars et le 21 octobre et 3 réunions extraordinaires le 30 juin, le 18 novembre et le 7 décembre. Les principaux points à retenir sont les suivants :

- Remplacement du secrétaire technique

Les réunions extraordinaires ont été consacrées à la négociation des modalités du remplacement du secrétaire technique par AREVA et de la répartition des charges correspondantes. Ainsi, sa contribution étant totalement facturée au BNEN, les cotisations des membres fondateurs et associés ont été revues pour couvrir le coût correspondant et le nouveau budget 2017 validé lors de la séance du 7 décembre.

Par ailleurs, pour justifier de l'intérêt pour AREVA de poursuivre son implication dans les travaux de normalisation, et plus généralement de l'intérêt de la structure BNEN pour ses membres fondateurs et associés, il est prévu une présentation des activités des commissions (sauf M60-4) en 2017.

- Normalisation européenne

2016 a été particulièrement prolifique puisque 14 normes internationales proposées par la France ont été endossées au niveau européen en 2016 :

- NF EN ISO 10703 « Qualité de l'eau Détermination de l'activité volumique des radionucléides Méthode par spectrométrie gamma à haute résolution »
- NF EN ISO 13161 «Qualité de l'eau — Mesurage de l'activité du polonium 210 dans l'eau par spectrométrie alpha »

- NF EN ISO 11665-1 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 1 : origine du radon et de ses descendants à vie courte, et méthodes de mesure associées »
- NF EN ISO 11665-2 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 2 : méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'énergie alpha potentielle volumique moyenne de ses descendants à vie courte »
- NF EN ISO 11665-3 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 3 : méthode de mesure ponctuelle de l'énergie alpha potentielle volumique de ses descendants à vie courte »
- NF EN ISO 11665-5 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 5 : méthode de mesure en continu de l'activité volumique »
- NF EN ISO 11665-6 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 6 : méthode de mesure ponctuelle de l'activité volumique »
- NF EN ISO 11665-7 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 7 : méthode d'estimation du flux surfacique d'exhalation par la méthode d'accumulation »
- NF EN ISO 13160 « Qualité de l'eau - Strontium 90 et strontium 89 - Méthodes d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide ou par comptage proportionnel »
- NF EN ISO 16641 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Radon 220 : Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne avec des détecteurs passifs solides de traces nucléaires »
- NF EN ISO 18589-7 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Sol - Partie 7 : mesurage in situ des radionucléides émetteurs gamma »
- NF EN ISO 15366-1 « Technologie du combustible nucléaire - Séparation et purification chimiques de l'uranium et du plutonium dans les solutions d'acide nitrique par extraction chromatographique par solvant pour les mesures isotopiques et les analyses par dilution isotopique Partie 1 : échantillons ayant des teneurs en plutonium de l'ordre du microgramme et en uranium de l'ordre du milligramme »
- NF EN ISO 15366-2 « Technologie du combustible nucléaire - Séparation et purification chimiques de l'uranium et du plutonium dans les solutions d'acide nitrique par extraction chromatographique par solvant pour les mesures isotopiques et les analyses par dilution isotopique Partie 2 : échantillon ayant des teneurs en plutonium et en uranium de l'ordre du nanogramme et inférieures »
- NF EN ISO 15646 « Test de refrittage pour pastilles UO₂, (U,Gd)O₂ et (U,Pu)O₂ »

- Programme triennal

Le Programme triennal du BNEN pour les années 2017-2019 a été validé par le Conseil et diffusé aux experts en début d'année 2017.

3. CSFN (Comité Stratégique de la Filière Nucléaire)

Dans le cadre du Groupe de Travail dédié aux codes, normes et standards internationaux, animé par Gérard ITHURRALDE (EDF) puis par Olivier MARCHAND (EDF), le BNEN est reconnu comme la référence française en normalisation nucléaire.



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

Le travail effectué pour soumettre un projet codes et normes au financement PIAve (Projets Industriels d'Avenir) n'a pas été couronné de succès en raison du caractère prestation intellectuelle de l'activité.

Il est prévu en 2017 de redéfinir le besoin global en codes et normes nucléaires.

Bilan d'activité 2016 de la Commission BNEN M 60-1

« Protection contre les rayonnements ionisants »

1. INTRODUCTION

La Commission BNEN M 60-1 s'est réunie deux fois en 2016 : le 17 mars et le 18 Octobre.

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

La Commission est présidée par M. Philippe BERARD (CEA). M. Jean-Marc BORDY lui a succédé en cours d'année, sa candidature ayant été validée lors de la réunion du Conseil d'administration du BNEN du 21 octobre 2016.

Le Secrétariat Technique est assuré par M. Marc BUSSIERE. M. Michel MEDZADOURIAN lui a succédé en milieu d'année.

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 1 : Dosimétrie externe

Animateur : M. Jean-Marc BORDY (CEA)

Suppléant : M. François QUEINNEC (IRSN)

Le GTF 1 est le Groupe Miroir des WG 2, 19 et 21 du TC 85/SC 2.

- GTF 2** : Dosimétrie interne et dosimétrie biologique
Animateur : Mme Cécile CHALLETON DE VATHAIRE (IRSN)
Suppléant : vacant
Le GTF 2 est le Groupe Miroir des WG 13, 18 et 22 du TC 85/SC 2.
- GTF 3** : Dispositifs de télémanipulation pour applications nucléaires
Animateur : M. Philippe GARREC (CEA)
Suppléant : vacant
Le GTF 3 est le Groupe Miroir du WG 24.
- GTF 4** : Confinement, protection radiologique et surveillance des installations nucléaires
Animateur : M. Pierre CORTES (ITER)
Suppléant : vacant
Le GTF 4 est le Groupe Miroir du WG 23 et du WG 14.
- GTF 5** : Production de rayonnements
Animateur : M. Yann BILLARAND (IRSN)
Suppléant : vacant
Le GTF 5 est le Groupe Miroir des WG 4, 11, 17 et 20 du TC 85/SC 2.
Ce Groupe représente également le Miroir du TC 85/WG 3
« Dosimétrie pour traitement par irradiation ».
- GTF 6** : Mesurage de la radioactivité
Animateur : M. Andry RATSIRAHONANA (CEA)
Suppléant : vacant
Le GTF 6 est le Groupe Miroir des WG 14, 17 et 21 du TC 85/SC 2.
- GTF 7** : Terminologie pour la radioprotection
Animateur : vacant
Suppléant : vacant
Le GTF 7 est le Groupe Miroir du WG 1 du TC 85 pour le domaine de la radioprotection.
- GTF 8** : Equipements de Protection Individuelle

Animateur : M. Nicolas FEHERVARI (IRSN)

Suppléant : Mme Hortense DESJONQUERES

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)

- SC 2/WG 2** : Champs de rayonnement de référence
Animateur : M. O. HUPE (Allemagne/PTB)
- SC 2/WG 4** : Appareils pour radiographie gamma et irradiateurs
Animateur : vacant
- SC 2/WG 11** : Sources scellées
Animateur : M. John PARFITT (Royaume Uni/REVISS)
- SC 2/WG 13** : Surveillance et dosimétrie de l'exposition interne
Animateur : M Derek BINGHAM (Royaume Uni/AWE)
- SC 2/WG 14** : Surveillance de la contamination
Animateur : M. John GLISSMEYER (Etats-Unis/Pacific Northwest National Laboratory)
- SC 2/WG 17** : Mesurage de la radioactivité
Animateur : Dr Dominique CALMET (France/CEA)
- SC 2/WG 18** : Dosimétrie biologique
Animateur : Mrs Ruth WILKINS (Canada/HC)
- SC 2/WG 19** : Surveillance individuelle de l'exposition externe aux rayonnements ionisants
Animateur : Dr François QUEINNEC (France/IRSN)

- SC 2/WG 20** : Surveillance des mouvements illicites de matières radioactives
Animateur : vacant
- SC 2/WG 21** : Dosimétrie relative aux expositions aux radiations cosmiques dans l'aviation civile
Animateur : Dr Jean-François BOTTOLIER-DEPOIS (France/IRSN)
- SC 2/WG 22** : Dosimétrie et protocoles pour les applications médicales relatives aux rayonnements ionisants
Animateur : Dr Chang Bum KIM (Corée/KINS)
- SC2/WG 23** : Confinement et protection radiologique contre les rayonnements ionisants.
Animateur : Pierre CORTES (France/ITER)
- SC2/WG 24** : Dispositifs de télémanipulation pour applications nucléaires.
Animateur : Philippe GARREC (France/CEA)

3. FAITS MARQUANTS – STRATEGIE

Les travaux de la Commission M 60-1 en 2016 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 valeurs 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.

3.1 - Dosimétrie externe

Pour le WG2

(J-M BORDY)

Suite à la publication de la norme ISO 29661 et de son avenant décrivant les définitions et concepts fondamentaux pour l'établissement des références et l'étalonnage des dosimètres pour la dosimétrie externe des rayonnements. L'ensemble des normes ISO 4037, ISO 6980 ISO 8529 et ISO 12789 seront successivement reprises. L'année 2016 a vu le début des travaux sur les 4 volets de la série de normes ISO 4037 pour les photons avec une innovation importante concernant la définition des champs de rayonnement de référence qui conduit à une diminution drastique des incertitudes. En effet, jusqu'à présent une incertitude standard forfaitaire de 2% est appliquée aux coefficients permettant le calcul des équivalents de dose pour tenir compte entre autre de la possible variation de spectre entre la qualité de faisceau de la norme et celle du laboratoire d'étalonnage. Les performances des méthodes de mesure spectrométrique permettent aujourd'hui de calculer un coefficient spécialement adapté à l'installation sur laquelle l'étalonnage est réalisé. L'incertitude forfaitaire est de fait drastiquement réduite. Ainsi l'incertitude élargie supérieure à 4% souvent indiquée peut ainsi passer sous le pourcent. La série de norme ISO 4037 sera soumise au vote DIS en 2017.

Les autres séries de normes ISO 6980, ISO 12789 et ISO 8925 seront examinées par la suite pour aboutir à une meilleure homogénéité de l'ensemble des documents en évitant les redites.

Pour le WG19

(F. QUEINNEC)

Les travaux en cours concernent :

- la révision de la norme ISO 14146, relative aux recommandations pour effectuer des inter-comparaisons entre les laboratoires de dosimétrie, notamment pour la prise en compte de la dosimétrie neutron (le document DIS préparé par Ralf Berhens a été soumis au vote, discussions prévues à la réunion du TC 85 à New-Delhi),
- la rédaction de la norme ISO 21909-2 venant en complément de la norme ISO 21909-1 pour les situations dans lesquelles les systèmes de dosimétrie neutron ne répondant pas à l'ensemble des exigences du document 1 peuvent être validés et éventuellement « calibrés » à partir d'informations sur les caractéristiques de l'exposition aux postes de travail. Le NWIP est encore en préparation au niveau français. Une proposition de l'Allemagne pour définir de manière synthétique et normative des exigences dans lesquelles pourront se retrouver le système allemand

est notamment attendu. L'objectif est aujourd'hui de mettre le NWIP au vote dans le mois qui suivra la réunion du SC2 à Worcester.

3.2 - Dosimétrie interne

(Cécile CHALLETON DE VATHAIRE)

Dans le domaine de la dosimétrie interne, les travaux du TC 85/SC 2/WG 13 ont porté en 2016 sur la déclinaison des normes précédemment publiées (ISO 20553 sur la surveillance des travailleurs exposés à un risque de contamination interne, ISO 28128 sur les critères de performances pour les analyses radio-toxicologiques, ISO 27048 sur les estimations de doses internes et ISO 16638-1 sur la dosimétrie interne des composés d'uranium après inhalation), à des domaines d'activités et des radioéléments spécifiques et/ou à des voies de contamination particulières.

Dans ce cadre, la norme ISO 16637, qui décline pour le personnel des services de médecine nucléaire la norme ISO 20553, a été publiée le 15/02/2016.

Deux nouvelles normes sont également en cours d'élaboration :

- 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

Les normes publiées dans le domaine de la dosimétrie interne font référence, elles ont en particulier été reprises dans le cadre de recommandations qui seront publiées prochainement par la Commission Européenne. Les experts français participent activement à l'élaboration de ces normes, en particulier en assurant leur pilotage.

3.3 Confinement, protection radiologique et surveillance des installations nucléaires

(P. CORTES)

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 UNM 710/ISO TC 142/WG 10 (filtres).

L'année 2016 a été assez active en nombre d'inscrits en hausse et peu de départs.

Deux réunions annuelles ont été organisées, une le 10/03/16 à Lyon (18 participants, tous inscrits), une le 12/10/16 à Saclay (21 participants dont 2 non actuellement inscrits au GTF4, en cours d'inscription).

Participations aux réunions internationales :

- TC85/SC2 à New Delhi (5 présents)
- TC 142/WG 10 à Atlanta (1 personne).

Les activités principales du GTF4 sont décrites ci-après :

Normes validées en 2016 :

- NF EN ISO 16170 : « Procédures pour les tests *in-situ* d'efficacité des installations de filtre HEPA et ULPA pour les sites industriels » (chef de projet P. Cortès) : norme en liaison française avec la commission UNM 710 et à l'ISO avec le TC 142/WG 10.

Normes en fin de processus de validation :

- ISO/DIS 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 peut avoir un impact non négligeable sur les installations françaises et nécessite une attention soutenue. Passage FDIS.
- ISO/DIS 18417 « Pièges à iode pour installations nucléaires — Méthode pour définir la capacité de rétention » : la norme est pilotée par un professeur russe (chef de projet : Leonid Rastunov). Passage FDIS-> en voie de publication.
- 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 » (chef de projet Luc Lafanechere) : Vote favorable le 15/03/2017 pour passage FDIS.

Normes ISO en cours de lancement/préparation

- NWIP ISO 16640 « Monitoring radioactive gases in effluents from facilities producing positron emitting radionuclides and radiopharmaceuticals » : travail en cours sur le NWIP.
- 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. Cortès)
- PWI ISO 16659 « Procédures pour les tests *in-situ* d'efficacité des installations de piégeage de l'iode » (chef de projet P. Cortès) : la norme est en stand-by depuis que des personnes indispensables à la rédaction de la norme sont parties à la retraite sans successeur.
- Dépoussiérage de la (vieuse) norme NF M62-206 sur les contrôles *in-situ* de pièges à iode : vrai problème dû au fait que les sources d'iode radioactif utilisées pour les tests de pièges à iode venaient d'installations médicales et ces dernières ont fortement réduit leur production de sources, si bien que cela se traduit par une

raréfaction des sources, un changement de leur conditionnement et une forte augmentation des coûts des essais. Si les installations médicales venaient à complètement stopper leur production, il ne serait plus possible d'effectuer les tests selon les conditions de la norme. Un point d'alerte a été fait au BNEN.

Autres participations :

- Sondages pour recenser les besoins en qualification de filtration nucléaire THE ; proposition d'une norme à tiroirs présentant les exigences de qualification spécifiques des filtres THE.
- au titre des actions TC 85/SC2, les membres du GTF4 sont en contact avec les membres de la commission M60-4 pour la rédaction de normes sur les accélérateurs médicaux.
- les membres du GTF4 peuvent participer à des actions de normalisation pour les actions de protection individuelle en relation avec le GTF8 nouvellement créé, en particulier pour les gants (cas des normes boîtes à gants développées par le GTF4) et les filtres de protection (cas des normes « filtres » développées par le GTF4)
- les membres du GTF4 participent également à des actions de normalisation :
 - pour la mesure des effluents pour la M60-3,
 - pour le prélèvement dans l'environnement pour la M60-3,

3.4 Production de rayonnements

(Y. BILLARAND)

Dans ce domaine, le WG11 a récemment confirmé qu'il ne souhaitait pas étendre son activité à la production de rayonnements ionisants par des sources électriques. L'actualité du WG11 s'est donc réduite en 2015 et 2016 à se prononcer sur le réexamen de la norme ISO 9978 sur les tests d'étanchéité pour les sources scellées au sens de la norme ISO 2919. Au niveau français, la norme relative aux installations de radiologie gamma (NF M 62-102) a été publiée à l'été 2015. En complément, les travaux sur la norme NF M 62-103 « Radioprotection - Installations de radiologie gamma industrielle - Atténuation des rayonnements ionisants par les écrans de protection » ont été engagés. Le contenu d'un stage a été défini par l'ensemble du groupe. Ce stage a été effectué sous la responsabilité de l'IRSN et a permis de définir de nouvelles équations analytiques pour le dimensionnement des murs concernés par le rayonnement diffusé.

Enfin une synthèse des évolutions nécessaires de la norme relative aux installations industrielles abritant des accélérateurs (NF M 62-105) a été diffusée au groupe pour servir de base aux travaux de révision qui débiteront en 2017.

Enfin, des mouvements ont eu lieu au sein du groupe avec le départ du représentant d'un organisme agréé et l'arrivée d'un représentant d'un exploitant mettant en œuvre des accélérateurs de particules et d'un fabricant/distributeur de ce type d'appareil.

3.5 Equipements de Protection Individuelle

La commission M60-1 a décidé la création d'un nouveau Groupe Français de Travail portant sur les Equipements de Protection Individuelle regroupant les activités se rapportant à la normalisation des équipements de protection du cristallin, des voies respiratoires, et autres systèmes, en liaison avec d'autres commissions ou projets CEI.

En 2016, la Commission a nommé un animateur et un suppléant pour coordonner les actions.

Une norme a été publiée au sein du CEN /TC 162/ WG 3, il s'agit de l'EN 1073-1(2016) : « vêtements de protection contre les particules solides en suspension dans l'air, incluant la contamination radioactive – Partie 1 : Exigences et méthodes d'essais des vêtements de protection ventilés par une adduction d'air comprimé protégeant le corps et le système respiratoire ». Un amendement est néanmoins en cours afin de pouvoir la publier au Journal Officiel de l'Union Européenne pour la rendre incontournable dans le cadre du marquage CE de ce type de produit.

Par ailleurs, une réflexion est actuellement en cours au sein de ce même WG pour mettre à plat le système de classification des vêtements de protection chimique. Cette réflexion sera soumise à l'ISO/TC 94/SC 13/WG 3 afin d'avoir une approche commune CEN/ISO. Au sein de ce WG, 2 normes susceptibles d'avoir un intérêt pour les membres du GTF8 sont actuellement en cours de révision : l'EN ISO 13982-1 « Exigences sur les vêtements de type 5 », et l'EN ISO 17491-2 « Méthode d'essais de détermination du taux de fuite vers l'intérieur d'un vêtement (ventilé ou non) ».

On peut noter que le GTF8 n'en est actuellement qu'à ses débuts et que le nombre d'experts intéressés par cette problématique reste faible.

A défaut d'initiation de projets, le GTF8 se limite à être une liaison vers les instances de normalisation existantes au niveau français, comités miroirs des groupes de travail européens et internationaux cités ci-dessus (AFNOR S70A, S76A, BNITH...).

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 sera attentive à traduire ces objectifs internationaux dans le développement des normes françaises.

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 sont inscrites au programme de normalisation du CEN TC 430 et seront présentées à l'enquête CEN en 2017.

Référence	Titre
ISO 15382	Radioprotection - Procédure pour la surveillance des doses au cristallin, à la peau et aux extrémités
ISO 20553	Radioprotection – Surveillance professionnelle des travailleurs exposés au risque de contamination radioactive interne par des substances radioactives
ISO 17099	Radioprotection - Critères de performance pour les laboratoires FORM pratiquant la dosimétrie biologique par le test des micronoyaux dans les lymphocytes sanguins
ISO 19238	Radioprotection – Critères de performance pour les laboratoires de service pratiquant la dosimétrie biologique par cytogénétique
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 20785-2	Dosimétrie en cas d'exposition au rayonnement cosmique à bord d'avion civil — Partie 2: Caractérisation de la réponse des instruments
ISO 20785-3	Dosimétrie pour les expositions au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil - Partie 3 : mesurages à bord d'avions
ISO 16638-1	Radioprotection - Contrôle et dosimétrie interne des éléments spécifiques - Partie 1: Inhalation de composés d'uranium

LISTE DES NORMES NF PUBLIÉES EN 2016

Référence	Titre
NF ISO 8769	Sources de référence — Etalonnage de contrôleurs de contamination de surface — Émetteurs alpha-, bêta- et photon
NF ISO 29661	Radioprotection - Champs de rayonnement de référence pour la radioprotection - Définitions et concepts fondamentaux
NF ISO 21909-1	Systèmes dosimétriques passifs pour les neutrons - Partie 1: Exigences de fonctionnement et d'essai pour la dosimétrie individuelle
NF ISO 20785-3	Dosimétrie pour les expositions au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil - Partie 3 : mesurages à bord d'avions
NF ISO 15382	Radioprotection - Procédure pour la surveillance des doses au cristallin, à la peau et aux extrémités
NF EN ISO 16170	Méthodes d'essai in situ pour les systèmes filtrants à très haute efficacité dans les installations industrielles
NF EN ISO 361	Symbole de base pour les rayonnements ionisants

Bilan d'activité 2016 de la Commission BNEN M 60-2

« Technologie du cycle du combustible nucléaire »

1. INTRODUCTION

Cette Commission s'est réunie deux fois : le 11 mai 2016 et le 27 octobre 2016 à Paris La Défense (Tour AREVA).

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

La Commission est présidée par Mme Badia AMEKRAZ (AREVA NC). M. Justo GARCIA (AREVA NC) lui a succédé en cours d'année, sa candidature ayant été validée lors de la réunion du Conseil d'administration du BNEN du 21 octobre 2016.

Le Secrétariat Technique est assuré par M. Marc BUSSIERE. M. Michel MEDZADOURIAN lui a succédé en milieu d'année.

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 « Energie Nucléaire - Technologie du cycle du combustible nucléaire ».

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

- GM 1 :** Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire
Animateur : M. Erick TISON (AREVA NC)
Le GM 1 est le Groupe Miroir du WG 1 du TC 85/SC 5.
- GM 4 :** Transport de matières radioactives
Animateur : M. Pierre MALESYS (AREVA)
Le GM 4 est le Groupe Miroir du WG 4 du TC 85/SC 5.
- GTF 5 :** Caractérisation des déchets et des colis associés
Animateur : Dr Badia AMEKRAZ (AREVA BS) – poste vacant depuis son départ
Le GTF 5 produit des normes françaises et est le Groupe Miroir du WG 5 du TC 85/SC 5.
- GM 8 :** Sûreté-criticité
Animateur : M. Mickaël HAMPARTZOUNIAN (AREVA Projets)
Co-Animateur: M. Michaël PRIGNIAU (AREVA Projets)
Le GM 8 est le Groupe Miroir du WG 8 du TC 85/SC 5.
- GM 13 :** Démantèlement
Animateur : M. Lucien PILLETTE-COUSIN (AREVA TA) – poste vacant depuis son départ
Le GM 13 est le Groupe Miroir du WG 13 du TC 85/SC 5.
- GM 14 :** Référentiels de management et de conformité
Animateur : M. Bertrand-Marie NAHON (AREVA NP)
Ce Groupe est le Groupe Miroir de l'ISO TC 85/WG 4.

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

- SC 5/WG 1 :** Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire
Animateur : M. Erick TISON (France/AREVA NC)

- SC 5/WG 4** : Transport de matières radioactives
Animateur : M. Pierre MALESYS (France/AREVA)
- SC 5/WG 5** : Caractérisation des déchets
Animateur : Dr Badia AMEKRAZ (France/AREVA) – poste vacant depuis son départ
- SC 5/WG 8** : Sûreté-criticité
Animateur : Dr Douglas BOWEN (Etats-Unis/Oak Ridge National Laboratory)
Co-animateur : M. Mickaël HAMPARTZOUNIAN (AREVA Projets)
- SC 5/WG 13** : Démantèlement
Animateur : M. John FORD (Royaume Uni/Sellafield Sites)
- TC 85/WG 4** : Systèmes de management et évaluation de la conformité
Animateur : M. Bertrand-Marie NAHON (France/AREVA NP)

3. FAITS MARQUANTS – STRATEGIE

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

GM 1 Méthodes analytiques dans le cycle du combustible nucléaire

Le groupe GM1 miroir du SC 5/WG 1 gère un important portefeuille de normes au sein du SC5. Ces normes concernent les techniques d'analyse et de caractérisation physico-chimique dans l'ensemble du cycle du combustible nucléaire allant de l'enrichissement au traitement-recyclage. A ce jour il n'y a pas de réunion de travail au niveau du groupe miroir GM1 mais seulement au niveau du SC 5/WG 1 qui est officiellement constitué de 51 membres provenant de 12 pays différents, dont 5 participent activement (travaux d'expert ou de pilote et votes), depuis de longue date la France et le Japon, les USA, et depuis quelques années la Corée et plus récemment l'Inde.

Le WG1 se réunit une fois par an. La dernière réunion du SC 5/WG 1 s'est tenue à New Delhi avec la participation de 6 pays (Chine / Inde / Japon / Corée/ USA / France) soit

une augmentation significative de la participation par rapport à 2015, en particulier celle de la zone Asie. En effet, à la réunion du SC 5/WG 1 qui s'était tenue à Buenos Aires en 2015, seulement quatre pays avaient participé (Japon / Corée/ Argentine/ France).

Un nouvel animateur, M. Erick TISON (France/AREVA NC), a été nommé (résolution New Delhi 14) du fait du départ en retraite de celui en place depuis plusieurs années (Alain Chotard, AREVA Combustible) permettant ainsi à la France de garder le leadership sur ce groupe de normalisation.

Lors du meeting de New Delhi, les 35 ans d'investissement d'Alain Chotard en tant que pilote de projets normatifs, puis d'animateur, à qui l'on doit la dynamique actuelle du WG 1, ont été largement plébiscités par le WG1 mais aussi par l'ensemble des participants des autres WG.

L'exercice 2016 est toujours marqué par la difficulté de trouver des pilotes pour les nombreux travaux en cours (une vingtaine de projets sont en cours dont 6 normes en revue systématique). Toutefois à New Delhi, les USA, l'Inde, le Japon et la France ont pris en charge le pilotage de normes réduisant significativement l'encours de normes sans pilote au sein du WG 1. Stratégiquement la France a pris en charge les 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. Pour la première fois l'Inde a pris en charge une norme.

Une autre difficulté reste toujours d'obtenir 5 votes positifs avec nomination d'expert lors des différents votes, toutefois quelques NWIP ont obtenu 5 votes positifs avec nomination d'expert. Par exemple le NWIP ISO 18256 parties 1 et 2 concernant la dissolution de poudre ou de pastille de dioxyde de plutonium (pilote : France, Experts : Japon, Chine, Inde, France, Royaume uni). Ce NWIP avait déjà été proposé au vote en 2012 mais abandonné du fait que seulement trois experts avaient été nommés.

En 2016 2 normes ont été publiées (ISO 21613 pilotée par la France et ISO 12183 pilotée par les USA). La plupart des normes ont progressé dans le processus ISO et plusieurs normes pilotées par la France, à l'étape FDIS ou DIS, seront publiées ou directement publiées sans étape FDIS, en 2017 (ISO 12800, 21484, 22765, 22875...).

Trois normes pilotées par la France ont été publiées en 2016 au niveau européen (NF EN ISO 15366-1 et 2 et NF EN ISO 15646).

D'autre part 2 nouveaux projets de norme ont été proposés l'un par les USA et l'autre par le Japon.

Les principaux travaux en cours sont les suivants :

- Méthodes de mesure UF₆, UO₂, UO₂/Gd₂O₃

- **ISO WD 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 WD 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 FDIS 12800** (Pilote : France) : « Principe de la mesure de l'aire massique (surface spécifique) des poudres d'oxyde d'uranium par méthode BET ».
- **ISO SR 15647** (Pilote à designer): « 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 designer) : « 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 designer): « 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 designer) : « 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 »

- **ISO DIS 22875** (Pilote : France) : « Détermination du chlore et du fluor dans les poudres de dioxyde d'uranium et les pastilles frittées »

- 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 SR 10980** (Pilote à designer): « Vérification du titre des solutions de référence utilisées pour la mesure des concentrations »
- **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 designer) : « Préparation des sources de Pu et détermination du rapport isotopique Pu²³⁸/Pu²³⁹ par spectrométrie alpha »
- **ISO SR 12803** (Pilote à designer) : « Echantillonnage représentatif de solutions de nitrate de plutonium en vue de déterminer la concentration en plutonium »
- **ISO SR 13464** (Pilote à designer) : « 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 ». Ces normes sont au stade NWIP.

- 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 rerittage 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 au prochain meeting annuel :

- **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 »

GM 4 Transport de matières radioactives**1. Préambule – Réglementation des transports de matières radioactives et normalisation**

Le transport international des matières radioactives est soumis aux règlements internationaux relatifs au transport des matières dangereuses spécifiques à chaque mode de transport :

- Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR),
- Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID),
- Code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG), établi par l'Organisation Maritime Internationale (OMI),
- Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses, établies par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI).

Ces règlements internationaux sont ensuite repris, autant que nécessaire, dans les réglementations nationales.

Ces textes, internationaux et nationaux, sont tous issus – pour ce qui concerne les matières radioactives – du « Règlement de transport des matières radioactives » (SSR-6) émis par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA). En conséquence, par la suite, il sera exclusivement fait référence à ce Règlement, plutôt qu'aux différents textes internationaux et nationaux.

Le Règlement de l'AIEA (SSR-6) met en avant l'importance des normes. Dans le paragraphe 640 de l'Édition de 2012 (derrière édition applicable), il est requis que « *Le modèle et les techniques de fabrication doivent être conformes aux normes nationales ou internationales, ou à d'autres prescriptions acceptables pour l'autorité compétente.* »

Le Règlement de l'AIEA (SSR-6) est accompagné du guide « Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material » (SSG-26). Ce guide explique les origines du Règlement (« Why? ») et donne des conseils pour répondre aux exigences réglementaires (« How? »). A ce titre, son paragraphe 640.1 explique l'origine de l'exigence du paragraphe 640 précitée :

“Many national and international standards exist covering an extremely wide range of design influences and manufacturing techniques, such as pressure vessel codes, welding standards or leaktightness standards, which can be used in the design, manufacturing and testing of packages. Designers and manufacturers should, wherever possible, work to these established standards in order to promote and demonstrate adequate control in the overall design and manufacture of packages. The use of such standards also means that the design and manufacturing processes are more readily understood by all relevant people, sometimes in different locations and Member States, involved in the various phases of transport; most importantly, package integrity is much less likely to be compromised.”

Quatre normes ISO sont citées dans le Règlement de l’AIEA (SSR-6) et dix le sont dans le « Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material » (TS-G-1.1).

La normalisation est donc un élément important dans l’application de la réglementation applicable au transport des matières radioactives, et – par conséquence – il est important pour les parties prenantes de s’impliquer dans les travaux de normalisation afin que les normes publiées répondent à leurs besoins.

2. Normes spécifiques au transport des matières radioactives

Les quatre normes ISO citées dans le Règlement de l’AIEA (SSR-6) sont les suivantes :

1. ISO 9978:1992 – Radioprotection – Sources radioactives scellées – Méthodes d’essai d’étanchéité,
2. ISO 1496:1–1990 (et amendements ultérieurs 1 : 1993, 2 : 1998, 3 : 2005, 4 : 2006, 5 : 2006) – Conteneurs de la série 1 – Spécifications et essais – Partie I : Conteneurs pour usage général,
3. ISO 7195:2005 – Énergie nucléaire – Emballage de l’hexafluorure d’uranium (UF₆) en vue de son transport,
4. ISO 2919:2012 – Radioprotection – Sources radioactives scellées – Exigences générales et classification.

Les première et quatrième normes sont relatives aux sources radioactives scellées (en général), et ne sont pas spécifiques au transport des matières radioactives. La deuxième norme est relative au transport (en général), et n’est pas non plus spécifique au transport des matières radioactives.

La troisième norme, sur les emballages de transport de l'hexafluorure d'uranium (UF₆), est – elle – spécifique au transport des matières radioactives.

Parmi les dix normes citées dans le guide « Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material » (SSG-26), certaines sont très générales, ne concernant ni spécifiquement le transport, ni spécifiquement les matières radioactives (par exemple, la norme ISO 9001 « Systèmes de management de la qualité – Exigences »). D'autres, comme ci-dessus pour le Règlement de l'AIEA (SSR-6), sont relatives aux matières radioactives mais ne concernent pas le transport, ou concernent le transport mais pas les matières radioactives. Enfin, outre la norme ISO 7195 précitée dans le Règlement de l'AIEA (SSR-6), deux normes sont spécifiques au transport des matières radioactives :

- ISO 10276:2010 – Énergie nucléaire — Technologie du combustible — Tourillons pour colis de transport de matières radioactives,
- ISO 12807:1996 – Sûreté des transports de matières radioactives – Contrôles d'étanchéité des colis.

En résumé, trois normes sont spécifiques au transport des matières radioactives, et ce sont elles qui constituent aujourd'hui le portefeuille de normes du Groupe de Travail 4 au niveau de l'ISO (ISO / TC 85 / SC 5 / WG 4) et du Groupe Miroir 4 au niveau du BNEN (Commission M60-2 / GM 4) :

- ISO 7195:2005 – Énergie nucléaire – Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) en vue de son transport,
- ISO 10276:2010 – Énergie nucléaire — Technologie du combustible — Tourillons pour colis de transport de matières radioactives,
- ISO 12807:1996 – Sûreté des transports de matières radioactives – Contrôles d'étanchéité des colis.

L'importance des travaux de normalisation relatifs à ces trois normes et les activités associées menées en 2016 sont explicitées ci-après.

3. ISO 7195 – Énergie nucléaire – Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) en vue de son transport

La norme ISO 7195 « Énergie nucléaire – Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) en vue de son transport » est d'une importance capitale car elle est d'application obligatoire. En effet, le Règlement de l'AIEA (SSR-6) spécifie, dans son paragraphe 631 que « (...) l'hexafluorure d'uranium en quantité égale ou supérieure à 0,1 kg doit aussi être emballé et transporté conformément aux dispositions du document ISO 7195 de

l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) en vue de son transport » et aux prescriptions (...) ».

Ainsi, la norme ISO 7195 a de fait une valeur réglementaire. Il est donc essentiel que toutes les parties prenantes françaises soient impliquées dans la révision de cette norme, afin de s'assurer qu'il est possible de respecter les exigences de la norme, et de promouvoir les évolutions de nature à faciliter les opérations tout en maintenant un haut niveau de sûreté (par exemple, lors de l'épreuve quinquennale de rectification, offrir des alternatives à l'épreuve hydraulique, épreuve hydraulique qui nécessite auparavant de laver l'intérieur du cylindre et est donc génératrice d'effluents uranifères).

Il faut également noter que la norme ISO 7195 s'inspire très largement de la norme américaine ANSI N14.1 « Uranium Hexafluoride – Packagings for Transport » et de ses évolutions. Les parties prenantes françaises veillent particulièrement à ce que l'adaptation faite ne soit pas un simple « copier / coller » de la norme américaine et prenne bien en compte le caractère international des activités de fabrication et de transport des cylindres utilisés pour l'hexafluorure d'uranium (UF₆).

La norme ISO 7195: 2005 est en cours de révision afin de prendre en compte les évolutions de la norme ANSI N14.1, d'une part, et les évolutions dans les techniques et les pratiques internationales, d'autre part. En 2016, le vote DIS du projet de norme a été organisé par l'ISO ; les commentaires français provenaient notamment de la réunion du GM 4 du 23 novembre 2015.

L'ISO / TC 85 / SC 5 / WG 4 s'est réuni à Paris / La Défense du 29 au 31 mars pour examiner et traiter les commentaires émis lors du vote DIS. Les commentaires reçus provenaient de sept pays :

- Allemagne (47 commentaires),
- Canada (2 commentaires),
- France (81 commentaires),
- Japon (3 commentaires),
- Pays-Bas (146 commentaires),
- Royaume-Uni (11 commentaires),
- USA (1 commentaire).

16 participants (dont les experts français, issus du GM 4), en provenance de six pays (Allemagne, Canada, France, Pays-Bas, Royaume-Uni et USA) et d'une organisation internationale (WNTI) avec laquelle l'ISO a une liaison, ont participé à la réunion.

Les échanges entre les membres du WG 4 se sont poursuivis, notamment en fin d'année 2016 et début d'année 2017, et permettront de lancer le vote FDIS en milieu d'année 2017.

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

Comme expliqué ci-dessus dans le paragraphe 1, le Règlement de l'AIEA (SSR-6) est accompagné du guide « Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material » (SSG-26) qui, notamment, donne des conseils pour répondre aux exigences réglementaires.

La norme ISO 10276 « Énergie nucléaire — Technologie du combustible — Tourillons pour colis de transport de matières radioactives » est citée dans le guide SSG-26 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. Une norme internationale, compatible avec les pratiques françaises, est là aussi essentielle. En effet, le transport des matières radioactives est une pratique internationale et l'harmonisation entre les pays est un sujet crucial. Il n'est bien sûr pas concevable de modifier les emballages à chaque passage de frontière et la prise en compte des exigences les plus sévères (pratique du WOW « worst of the worst ») des différents pays concernés n'est pas toujours techniquement réalisable, ni économiquement satisfaisante.

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, et permettront de débiter la rédaction de la révision de la norme en 2017.

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

Comme expliqué ci-dessus dans le paragraphe 1, le Règlement de l'AIEA (SSR-6) est accompagné du guide « Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material » (SSG-26) qui, notamment, donne des conseils pour répondre aux exigences réglementaires.

La norme ISO 12807 « Sûreté des transports de matières radioactives – Contrôles d'étanchéité des colis » est citée dans le guide SSG-26. 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. Elle revêt une importance toute particulière dans la mesure où elle est l'internationalisation de la norme américaine ANSI N14.5 qui était largement reconnue internationalement, mais pas par toutes les autorités compétentes, et notamment pas par l'autorité compétente française.

Il est donc essentiel que toutes les parties prenantes françaises soient impliquées dans la révision de cette norme, afin de veiller particulièrement à ce que la norme internationale soit bien compatible avec les attentes des autorités françaises et les capacités de l'industrie française.

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'Énergie 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.

Il était prévu que l'ISO / TC 85 / SC 5 / WG 4 examine et traite les commentaires émis lors du vote CD lors de sa réunion précitée à Paris / La Défense du 29 au 31 mars 2016 (voir paragraphe 3 ci-dessus). Faute de temps, cela n'a pas été possible et le WG 4 a travaillé par correspondance, avec la participation active des experts français du GM 4. Les commentaires reçus provenaient de cinq pays :

- Allemagne (41 commentaires),
- Canada (4 commentaires),
- France (21 commentaires),
- Japon (11 commentaires),
- Pays-Bas (5 commentaires).

Ce travail a permis d'émettre un nouveau projet de texte qui 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.

GTF 5 Caractérisation et gestion des déchets radioactifs

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.

Normes franco-françaises

Le portefeuille de normes du GTF 5 comprend une vingtaine de normes NF.

Le GTF 5 n'a pas eu l'occasion de se réunir en 2016. Les travaux du groupe de travail ont pâti de l'absence d'animateur. Cette situation prendra fin en 2017 avec la nomination d'un nouvel animateur ainsi que d'un co-animateur.

Pour les documents NF, les projets de travaux qui avaient été identifiés sont les suivants :

- **NF M60 337** : « Mise en œuvre du comptage neutronique passif pour la caractérisation radiologique des déchets radioactifs ». Ce projet correspond à la révision des 2 normes **NF M60 306** et **NF M60 315** refondu en un seul projet. L'enquête publique sera lancée en 2017.
- **NF M60 336** : «Energie nucléaire - Technologie du cycle du combustible - Déchets-Guide pour le prélèvement de déchets radioactifs en vue de leur caractérisation par échantillonnage ». Le travail déjà réalisé sur ce projet de norme est à poursuivre.

- **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
- **NF M60 328** : « Energie nucléaire - Technologie du cycle du combustible - Déchets- Détermination de d'activité du 241Pu dans les effluents et déchets après séparation chimique préalable ». Cette norme devra être révisée.
- Nouveau sujet à évaluer : « La mesure du débit de dose au contact des colis ». Il s'agit d'un point important à traiter en raison des non conformités que cette mesure peut générer et qui embarrasse les producteurs.

La Commission M60-3 est désireuse d'échanger avec le GTF 5 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

Le groupe WG 5 s'est réuni une fois en 2016 lors de la réunion plénière du TC 85 à New Delhi.

Les projets de normes suivants ont été proposés

- **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 a 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.

Par ailleurs, la norme **ISO 19017** « Guide de mesurage de colis de déchets radioactifs par spectrométrie gamma » (Pilotes Bertrand PEROT– France & Mark Denton – Royaume Uni) a été publiée fin 2015. Elle est inscrite au programme de normalisation du CEN TC 430.

GM 8 Sûreté-criticité

1. Enjeux 2016 liés à la normalisation en sûreté-criticité

Les actions de normalisation en sûreté-criticité traités au sein du WG8 en 2016 mettent en avant les enjeux particuliers suivants :

- Adéquation des usines du cycle du combustible français avec les standards internationaux de sûreté-criticité
Enjeu porté par le projet de norme, piloté par le Royaume-Uni, *Nuclear criticality safety — Criticality safety training for operations* ;
- Promotion de l'ingénierie française à l'international
Enjeu porté par le projet de norme, piloté par la France, *Nuclear criticality safety — Geometrical nuclear criticality safety dimensions — Compliance verification of the as-built dimensions with the nuclear criticality safety dimensions limits* ;
- Adéquation de la démarche de sûreté-criticité française avec les standards internationaux de sûreté-criticité
Enjeu porté par le projet de norme, piloté par le Canada, *Nuclear criticality risk assessment* ;
- Optimisation industrielle des problématiques liées au traitement de la sûreté-criticité des déchets
Enjeu porté par le projet de norme, piloté par le Royaume-Uni, *Nuclear Criticality Safety – Solid Waste (excluding Spent Fuel)*.

A noter également que, dans le cadre du réexamen périodique de la norme ISO 11320 :2011 *Nuclear criticality safety –Emergency preparedness and response*, les pays suivants ont montré leur intérêt national vis-à-vis des normes ISO :

- La Chine a déclaré avoir pour objectif de prendre en compte cette norme comme standard industriel ;
- Les USA ont précisé ne pas vouloir adopter dans leur portefeuille cette norme ; toutefois, ils précisent qu'elle pourra influencer leur norme ANSI/ANS équivalente (ANSI/ANS-8.23) en cours de révision ;
- Le Canada a précisé avoir pour objectif de référencer cette norme dans la prochaine mise à jour de leur documentation réglementaire ;
- La Corée, le Royaume-Uni et la Suède ont adopté la norme ISO comme norme nationale (procédure équivalente à la procédure NF ISO) ;
- L'Iran a précisé que cette norme serait traduite en langue nationale et combinée avec d'autres normes internationales en lien ;
- Le Pakistan a précisé vouloir adopter cette norme dans le futur.

Ces volontés nationales mettent en avant l'enjeu économique de la normalisation ISO, dans le cadre d'appel d'offres à l'international, où le référencement de normes ISO en phase avec les pratiques française peut être source d'avantage commercial pour les entreprises françaises.

Au-delà des enjeux particuliers et économiques identifiés ci-dessus, la légitimité de la France dans les actions de normalisation est pleine et entière au regard de son industrie nucléaire, quasi-unique au monde, couvrant tout le cycle : mines, conversion, enrichissement, fabrication de combustibles UOX et MOX, réacteurs de puissance et de recherche, recyclage, recherche, démantèlement, transport, stockage...

Dans tous ces domaines (hors mines et conversion), la criticité est un enjeu de sûreté de premier plan.

2. Éléments relatifs au WG8

Le SC5/WG8 s'est réuni à New Delhi (Inde) les 5 & 6 avril 2016 avec la participation de huit pays (France / USA / Inde / Royaume-Uni / Canada / Suède / Japon / Corée).

A noter la présence nouvelle de l'Inde à cette réunion et leur volonté affichée de prendre part aux prochaines réunions.

3. Éléments relatifs au GM8

Le GM8 couvre l'ensemble des acteurs de l'industrie nucléaire de premier plan (AREVA NC, AREVA Projets, AREVA TN, AREVA NP *Fuel*, ANDRA, EDF, CEA, IRSN).

Le GM8 s'est réuni 6 fois durant l'année 2016 et des réunions téléphoniques particulières ont été organisées entre des membres du GM8 et des membres du WG8 sur des sujets WG8 en cours (*Nuclear criticality risk assessment* et *2-column guidance*)
A noter que le format miroir du GM8 ainsi que sa constitution font école à l'international. Ainsi, le Royaume-Uni prépare désormais sa position nationale sur les sujets ISO au sein de son *Working Party on Criticality* selon le fonctionnement du GM8.

4. Document en cours de traitement au sein du WG8

Les projets de norme suivants sont discutés au sein du WG8 :

- Réexamen ISO 1709 *Principes de sécurité en matière de criticité lors du stockage, de la manipulation et du traitement*
Pilote : Royaume Uni
- Projet de norme *Nuclear Criticality Safety – Solid Waste (excluding Spent Fuel)*
Pilote : Royaume Uni
- Projet de norme *Nuclear criticality safety — Geometrical nuclear criticality safety dimensions — Compliance verification of the as-built dimensions with the nuclear criticality safety dimensions limits*
Pilote : France
- Projet de norme *Nuclear criticality safety — Criticality safety training for operations*
Pilote : Royaume Uni
- Projet de norme *Nuclear criticality risk assessment*
Pilote : Canada

Sur tous ces projets de norme, le GM8, par consensus, a transmis ses commentaires aux pilotes concernés afin de garantir les intérêts industriels français.

A noter l'effort particulier du GM8 en 2016 sur le projet de norme *Nuclear criticality risk assessment* porté par le Canada dont la version originale présentait une approche probabiliste de la sûreté-criticité significativement différente de la réglementation française d'abord basée sur une approche déterministe.

Les N-documents suivants sont discutés au sein du WG8 :

- *2-column guidance*

Pilote : France

L'objectif de ce N-document est de disposer d'un vocabulaire en sûreté-criticité faisant consensus à l'international.

- *Position Statement on Transport for TC85/SC5/WG8*

Pilote : Royaume Uni)

L'objectif de ce N-document est de statuer sur une position commune à l'ensemble des normes du WG8 vis-à-vis des transports.

- *Role Definitions for TC 85/SC 5/WG 8 ISO Standards*

Pilote : Royaume Uni

L'objectif de ce N-document est de statuer, pour chaque fonction citée dans les normes du WG8 (*Criticality safety engineer, Operational staff...*), sur des rôles et responsabilités communs à l'ensemble des normes du WG8.

- *WG8 Roadmap: Working methodology*

Pilote : France

L'objectif de ce N-document est de formaliser la démarche de création de la feuille de route du WG8.

Sur tous ces N-document, le GM8, par consensus, a transmis ses commentaires aux pilotes concernés.

GM 13 Démantèlement

ISO 18557 : « Principes de caractérisation des sols, bâtiments et infrastructures contaminés par des radionucléides, à des fins de réhabilitation »

En mars 2016, le DIS (Draft International Standard) a été enregistré puis soumis au vote qui s'est terminé le 30 juin 2016. Les résultats du vote ont été les suivants :

- ✓ 12 votes positifs (*Canada, Chine, France, RFA, Inde, Italie, Corée du Sud, Pays-Bas, Pakistan, Suède, Ukraine et Royaume Uni*), dont 3 avec commentaires (*Canada, Pays-Bas et Suède*)
- ✓ 1 vote négatif (Etats-Unis),

Le vote négatif des Etats-Unis est certainement dû à leur politique protectionniste car dans le domaine technique faisant l'objet de ce projet de norme, des outils ont déjà été développés et sont utilisés aux Etats-Unis (MARSSIM).

Le vote FDIS sur ce projet de norme devra être lancé en 2017. Sans action, le projet de norme sera annulé le 22/08/2017.

GM 14 Référentiel de Management et de conformité

Le groupe de travail TC 85/WG 4 s'est réuni trois fois en 2016 (février, juin et novembre).

Les principaux objectifs atteints lors de ces réunions sont les suivants.

En juin, la consultation sur la version CD de la norme ISO 19443 « Systèmes de management de la qualité -- Exigences spécifiques pour l'application de l'ISO 9001 et des exigences GS-R de l'AIEA par les organisations de la chaîne d'approvisionnement du secteur de l'énergie nucléaire », a été lancée.

Un retour massivement positif (75%) a été formulé par les « Membres P votants ».

En novembre, le groupe de travail TC 85/WG 4 a abouti à la version DIS de la norme ISO 19443 (version pour laquelle le vote sera lancé début 2017).

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

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous sont inscrites au programme de normalisation du CEN TC 430 et seront présentées à l'enquête CEN en 2017.

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 19017	Guide de mesurage de colis de déchets radioactifs par spectrométrie gamma
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

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIÉES EN 2016

Référence	Titre
NF EN ISO 15646	Technologie du combustible nucléaire - Test de refrittage pour pastilles UO ₂ , (U,Gd)O ₂ et (U,Pu)O ₂ pastilles

NF EN ISO 15366-1	Technologie du combustible nucléaire - Séparation et purification chimiques de l'uranium et du plutonium dans les solutions d'acide nitrique par extraction chromatographique par solvant pour les mesures isotopiques et les analyses par dilution isotopique
NF EN ISO 15366-2	Technologie du combustible nucléaire - Séparation et purification de l'uranium et du plutonium en solution nitrique par extraction par solvant chromatographique pour la dilution isotopique et la détermination de la composition isotopique - Partie 2 : échantillon contenant Pu et U ng ou moins

Bilan d'activité 2016 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 24 mars 2016 et le 14 octobre 2016.

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 derniers textes réglementaires (Arrêté INB¹ et Décision Environnement²) requièrent une conformité des laboratoires de contrôles des effluents à la norme NF EN ISO 17025³ ou à des dispositions équivalentes.

A ce jour, les travaux de la Commission ont conduit à la publication de 100 normes AFNOR. Ce corpus de normes sur ce sujet reste sans équivalent national dans le monde, à l'exception de celui produit par l'ASTM des USA.

¹ Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base.

² Arrêté du 9 août 2013 portant homologation de la décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de Sureté Nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base

³ NF EN ISO 17025 : Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

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, forte de son acquis 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).

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.

Il a donc été créé un Groupe « matériaux de construction » joint avec le CEN/TC 351/WG 3. Ce Groupe est animé par Mme Shahinaz SAYAGH (Centre Technique des Matériaux de Construction Naturels - CTMNC).

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

La Commission est présidée par M. Philippe BEGUINEL (CEA). Le Secrétariat Technique est assuré par M. Marc BUSSIERE remplacé en cours d'année par M. Michel MEDZADOURIAN.

Elle est actuellement structurée en quatre Groupes de Travail : Air, Eau, Bio indicateurs et Matériaux de construction.

La Commission poursuit 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 et des résultats d'un questionnaire qui avait été soumis aux exploitants et laboratoires en 2007.

A cet effet, un Groupe « suivi effluents » avait été constitué, dont les activités ont été reprises depuis 2011 par les groupes Air (effluents gazeux) et Eau (effluents liquides).

Le Groupe « bio indicateurs » a été mandaté, suite à une demande de l'ASN dans le cadre du comité de suivi du livre blanc sur le tritium, pour la rédaction d'une norme sur la mesure du tritium organiquement lié (TOL) qui a été terminée en 2015.

Les travaux du Groupe « matériaux de construction » ont pour objectif d'harmoniser les normes de mesure de la radioactivité naturelle des matériaux de construction. Il s'intéresse au mesurage de 3 radionucléides : Th 232, Ra 226 et K 40 par spectrométrie gamma.

Dès lors, la Commission est structurée ainsi pour 2016:

- **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** : animateur : Mme. Shahinaz SAYAGH (CTMNC)

3. FAITS MARQUANTS 2016– STRATEGIE

La Commission est représentée au Groupe de suivi du Livre blanc sur le tritium organisé et piloté par l'ASN. Ce Groupe ne s'est pas réuni en 2016, la prochaine réunion est prévue en octobre 2017.

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.

GROUPE AIR

Dans le cadre de la normalisation « effluents », le groupe de travail de normalisation de la mesure de l'activité des gaz rares (pilote : M.R.Le Meignen (EDF) puis M.E. Du Fou de Kerdaniel (EDF) et désormais Emmanuelle NOTTOLI-LEPAGE (EDF)) a poursuivi ses réunions de travail en 2016.

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 :

Partie 1 : Échantillonnage des gaz rares dans les effluents gazeux ;

Partie 2 : Identification et mesurage de l'activité des gaz rares par spectrométrie gamma dans les effluents gazeux ;

Partie 3 : Détermination de l'activité volumique des gaz rares par mesurage direct de l'effluent dans les conduits de rejets ;

Partie 4 : Calcul de l'activité rejetée en gaz rares par les installations nucléaires.

La révision des autres normes air se poursuit à un rythme soutenu.

NF M 60-760

- Le Groupe de révision de la NF M 60-760 « Prélèvement des aérosols dans l'environnement pour le mesurage en différé de la radioactivité » (pilote : Mme N.Michielsen (IRSN)) a été soumis à enquête publique au 4^{ème} trimestre 2016.

NF M 60-312

- Le Groupe de révision de la NF M 60-312 (pilote : M.M.Mokili (SUBATECH)) a terminé en fin d'année la partie 1 de cette norme : « Détermination de l'activité volumique du tritium atmosphérique prélevé par la technique de barbotage de l'air dans l'eau ». Elle a été soumise à enquête publique en Avril 2017.
- L'objectif pour 2017 est la rédaction de la partie 2 « Détermination de l'activité volumique du tritium atmosphérique prélevé par captage sans dilution de la vapeur d'eau dans l'air ».

Les normes sur le Carbone 14 sont à prévoir en révision au cours des années 2017-2018.

GROUPE EAU

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 pour être proposée au

TC 147/SC 6/WG14 (il s'agit d'une norme de prélèvement) dans le cadre de la future révision de la norme ISO 5667-10.

Coordination avec la commission M60-2

Au niveau international il est envisagé d'étendre le domaine d'application des normes environnementales aux eaux de rejets destinées à être rejetée dans l'environnement avec ou sans passage par une station d'épuration et aux situations de d'urgence. Cette extension peut en conséquence concerner les normes « effluents » écrites par la commission M60-2. Ainsi l'intérêt de créer soit un groupe d'experts commun ou au minimum une concertation entre les deux commissions se pose.

Les normes rédigées par M60-2 dans les années 2000 sont les suivantes :

- La norme NF M60-316 (2002) relative à la mesure du ^{90}Sr sur des matrices liquides et solides qui ne présente pas de particularité qui ne soit décrite dans les normes internationales NF ISO 18589-5 et NF ISO 13160.
- La norme NF M60-317 (2001) sur la mesure du ^{63}Ni sur des matrices liquides et solides. Cette méthode basée sur la complexation du nickel suivie d'une filtration puis d'une extraction avec du chloroforme et mesure par scintillation liquide n'est pas à ce jour reprise dans le nouveau projet de norme ISO sur la matrice eau (ISOTC 147 SC 3WG 9) qui repose sur une méthode par précipitation sélective, échange d'ion, chromatographie d'extraction et scintillation liquide.
- La norme NF M60-322 (2005) Mesure du ^{55}Fe sur des matrices liquides et solides. Cette méthode basée sur de l'échange d'ion suivi d'une extraction liquide-liquide (MIBK). Le nouveau projet de norme ISO sur la matrice eau (ISOTC 147 SC 3WG 9) repose sur une méthode, pour partie différente avec de l'échange d'ion suivi d'une chromatographie d'extraction et d'une mesure par scintillation liquide.
- La norme NF M60-332 (2010) sur la mesure du ^{36}Cl sur des matrices liquides et solides n'a pas d'équivalent dans le panel de normes ISO existantes ou à l'état de simple projet.
- La norme NF M60-328 (2006) sur la mesure du ^{241}Pu sur des matrices liquides et solides n'a pas d'équivalent dans le panel de normes ISO existantes ou à l'état de simple projet.

Ces 5 normes françaises n'ont jamais été présentées à l'ISO et seraient à revoir (à minima passage au format ISO 11929).

La commission M60-3 a décidé d'informer le CA BNEN sur les problématiques suivantes :

- Doit-on créer un groupe joint M60-2/M60-3 pour ces normes ?
- Doit-on proposer ces normes au TC 85 ou au TC 147/SC 3 ?
- Doit-on élargir le domaine d'activité du TC 147/SC 3 pour couvrir des rejets environnementaux liés aux situations d'accidents radiologiques ?

Normalisation de la mesure du ^{99}Tc :

Le CETAMA a créé un groupe de travail sur la mesure du ^{99}Tc avec pour objectif de rédiger un document qui pourrait servir de base pour un document normatif.

Une liaison a été établie avec l'AIEA (A. PITOIS) et un appel à experts a été lancé dans le cadre du futur WG 10 sur le radium 228 pour lequel un document AIEA servira de base.

Un point régulier est aussi fait lors de chaque réunion plénière de la commission sur les travaux de la commission T91E (qualité de l'eau – échantillonnage et conservation) de l'AFNOR qui suit les travaux d'échantillonnage dans les eaux en miroir avec le TC 147/SC 6 de l'ISO.

GROUPE BIOINDICATEURS

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

Sous-groupe norme TOL : pilote 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 après relecture par le sous-groupe, une erreur dans le titre et le résumé et quelques erreurs éditoriales dans le texte ont été constatées. Les corrections ont été transmises au BNEN pour envoi à AFNOR afin d'éditer le corrigendum correspondant.

Fin 2016, la décision est 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 ». Un appel à volontaires est lancé par la Commission M60-3.

Sous-groupe révision des normes prélèvements NF M 60-780 : pilote Fabrice LEPRIEUR (IRSN)

Les travaux de révision de la norme NF M60-780, parties 0 à 8 (version 2000) se sont poursuivis en 2016 à un rythme soutenu. Le sous-groupe NF M60-780 s'est réuni 3 fois en 2016 (17 mars 2016 à Lyon - EDF, 26 et 27 mai 2016 à Nantes - Subatech et le 28 septembre 2016 à Paris - EDF). Il se compose toujours d'un groupe d'experts directement impliqués, de par leurs activités professionnelles, dans l'échantillonnage de bioindicateurs à des fins de mesures de radioactivité.

La nouvelle version de la norme NF M60-780 comprendra 4 parties (au lieu de 9 dans la version 2000). Les parties 1, 2 et 3 définiront respectivement les principales caractéristiques des milieux terrestre, dulçaquicole et marin ; elles pourront être utilisées conjointement à la partie 0 :

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

Le sous-groupe a atteint en 2016 l'objectif qu'il s'était fixé de finaliser la révision de la partie « chapeau » de la norme (partie 0). La cohérence de la norme NF M 60-780 avec les normes de bio-surveillance publiées par la commission AFNOR T95 AIR (bio-indicateurs dans l'environnement) a également été vérifiée.

D'autres actions importantes ont également été réalisées en 2016, parmi lesquelles :

- la vérification des définitions et la validation du glossaire de la partie 0 (termes communs aux 4 parties ou uniquement cité en partie 0) ;
- la lecture croisée de la norme XP NF M60-824 avec la norme NF M 60-780 pour mise en cohérence (références, termes, définitions, rapports de masse...) ;
- la refonte des annexes informative des 4 parties de la norme ;
- la relecture globale de la cohérence des parties 1, 2 et 3 avec la partie 0.

Après une ultime réunion de travail en mars 2017, le sous-groupe souhaiterait transmettre le projet pour relecture à l'ensemble du groupe Bioindicateurs dans un premier temps, avant consultation formelle de la commission et lancement de l'enquête publique dans le courant du second semestre 2017.

GROUPE MATERIAUX DE CONSTRUCTION**Travaux du 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 using gamma-ray spectrometry » rédigée entre 2011 et 2012.

La commission miroir française mentionne que l'établissement d'une nouvelle méthode pour le mesurage des concentrations d'activité n'est pas nécessaire. La méthode ISO 18589-3 « Measurement of radioactivity in the environment - Soil - Part 3 : measurement of gamma-emitting radionuclides using gamma-ray spectrometry », 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. Une simple transformation/reconnaissance de cette procédure ISO en norme EN, et une extension de son champ d'application aux produits de construction, aurait permis de disposer rapidement d'une méthode utilisée depuis plusieurs années par les laboratoires.

Travaux du 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 ». L'enquête interne TC a été faite et l'intégration par le TG31 de l'ensemble des commentaires recueillis est établie.

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.

GROUPE SOL

Les travaux en cours sur les normes concernant les mesurages de radioactivité sur les sols sont présentés dans la section suivante concernant les travaux normatifs ISO relatifs à ce sujet.

GT NORME ISO11929

La révision de la norme ISO 11929 a été lancée en 2016 avec une version CD en 3 parties soumise au vote du 10/8 au 3/11/2016. Une réunion du GT a eu lieu à Saclay le 14/11/2016. La version DIS des 3 premières parties devra être prête pour fin juillet 2017 et sera diffusée aux Commissions M60-1, 2 et 3.

La partie 3 concerne les fournisseurs de logiciel de spectrométrie gamma. Un courrier leur sera envoyé pour les alerter.

NORMES ISO

En 2016, les membres de la Commission M 60-3 ont mené des travaux miroirs de ceux des différents Groupes de Travail (WG) du sous-comité 3 « Mesurages de la radioactivité » et du WG 17 respectivement du Comité Technique « Qualité de l'eau » (TC 147) et du sous-comité 2 « Radioprotection » du Comité Technique « Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection » (TC 85) de l'ISO. Les membres de ces WG (Chairman : M. Dominique Calmet) ont participé activement aux rédactions initiales et aux révisions des textes des normes ISO en valorisant ainsi le travail que représente le portefeuille des normes AFNOR sur les sujets relevant de ces deux Comités.

NORMES ISO : MESURAGES DE LA RADIOACTIVITE (TC 85/WG 17)

Concernant les travaux normatifs internationaux sur le mesurage de la radioactivité, les projets de révision de normes ou les nouveaux projets réalisés au sein du TC 85/WG 17 ont progressé significativement en 2016 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 trois reprises du 4 au 8 avril à New Delhi (Inde), les 30 et 31 mai à Marseille (France) et du 22 au 25 novembre à Paris (AFNOR).

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

Les travaux rédactionnels des 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) ont été conclus en 2015, avec l'approbation des versions FDIS des 3 parties de cette norme : 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 de ces 3 parties ont été publiées en janvier 2016.

La révision de la norme ISO 8769 « Sources de référence - Etalonnage des contrôleurs de contamination de surface - Émetteurs 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 au vote systématique 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 », le TC85 SC2 WG17 a engagé la révision de la norme. Le chef de projet, le professeur Rolf Michel, a rédigé la première version du WD en 3 parties : une première partie générale, une seconde partie traitant des développements mathématiques et une dernière présentant des exemples d'application. Les versions CD ont ensuite été soumises au vote qui s'est clos en novembre 2016. Les commentaires ont fait l'objet des discussions de la réunion de Paris de novembre. Les versions DIS tenant compte des remarques et propositions émises lors du vote seront élaborées au cours de l'année 2017.

Suite aux propositions de NWIP faites en 2012 et acceptées en 2013, les nouveaux travaux du WG 17 concernant la rédaction de trois normes génériques se sont poursuivis en 2016. 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 situations incidentelles/accidentelles.

La rédaction des versions DIS des deux projets de normes suivants s'est poursuivie activement. Elles ont été soumises au vote en 2016:

- 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) ;
- ISO 19581, « Mesurage de la radioactivité — Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai rapide par spectrométrie gamma NaI (TI) » (Pilote : M. Takahiro Yamada).

Les discussions concernant la norme générique ISO 20042, « Mesurage de la radioactivité — Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai par spectrométrie gamma » (Pilote : Jean-Marie Duda et al.) se sont

également poursuivies avec la rédaction de la version DIS soumise au vote en 2016. Suite à l'approbation de la version DIS, le chef de projet a été chargé de préparer la version FDIS pour soumission au vote en 2017.

Dans le contexte post-Fukushima, les discussions concernant une nouvelle norme/guide générique, dont l'intitulé provisoire serait « Guidelines for environmental monitoring in planned, existing and nuclear emergency situations for radiological impact assessment » (Pilotes : Prof. Shinji Tokonami, Prof. Tetsuya Sanada, Dominique Calmet), se sont poursuivies. Un WD a été préparé et soumis lors du vote NWIP en août 2016. Suite à l'approbation du NWIP, les chefs de projet ont été chargés de préparer la version CD.

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

Après la publication en 2012 des 8 premières parties de la norme ISO 11665 sur le mesurage du radon 222, (pilote : Mme Roselyne Améon), les dernières parties ont été publiées:

- ISO 11665-9: « Radon-222: Méthode de détermination du flux d'exhalation des matériaux de construction » (Pilotes : M. Govert de With et Mme Roselyne Améon)
- ISO 11665-11 : « Méthode d'essai pour le gaz du sol avec un prélèvement en profondeur »

Les 2 rapports

- 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 » et
- ISO/DTS 11665-13 pour la méthode de mesurage de l'activité volumique des deux côtés de la membrane ont été approuvés.

Après la révision des parties 2 et 3, les parties 4, 5 et 6 de la norme ISO 18589 « Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol » (Pilote : M. Dominique CALMET) ont fait l'objet de discussions en vue de leur révision pour modifier les introductions en tenant compte du texte commun des normes produites par le WG 17.

NORMES ISO : QUALITE DES EAUX - MESURAGES DE LA RADIOACTIVITE (TC 147/SC 3)

En 2016, 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 8 au 12 mai à Barcelone (Espagne) et du 5 au 10 septembre à Sydney (Australie).

Au niveau des travaux des WG du TC 147/SC 3, la participation active et efficace des membres de la Commission, en particulier des membres du Groupe eau, s'est maintenue et les rédactions des projets de révision de normes ou les nouveaux projets réalisés au sein des WG du TC 147/SC 3 ont progressé significativement en 2016 avec 6 projets qui ont été menés à leur terme avec la publication des normes.

Après trois années 2013-2016 fructueuses en termes de publication de normes (14), un travail rédactionnel important s'est poursuivi en 2016 qui a conduit à la publication d'une norme supplémentaire :

- ISO 13165-3, « Qualité de l'eau - Radium 226 - Partie 3: Méthode d'essai par coprécipitation et spectrométrie gamma ».

Les membres de la Commission renouvellent leurs remerciements à Mmes Jeanne Loyer, Roselyne Ameon, Messieurs Marc Fournier et Stéphane Brun pour leur implication active dans les travaux de rédaction des normes publiées par le SC 3 depuis sa réactivation. 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.

Le travail de rédaction important a également été poursuivi sur la révision de la norme ISO 17294-2, « Application de la spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS) -- Partie 2: Dosage de 62 éléments » (Pilote : M. Ulrich Borchers et Mme Jeanne Loyer). La contribution française concernant la mesure des isotopes de l'uranium a été incorporée sous forme d'une annexe. La version a été publiée et soumise au vote ISO/CEN.

Les membres du WG ont poursuivi la rédaction de nouveaux documents normatifs en 2016 sur les sujets suivants :

- Le nouveau projet de norme ISO 13169, « Qualité de l'eau - Uranium - Méthode d'essai par comptage des scintillations alpha en milieu liquide » approuvé en mai 2015 a

fait l'objet d'une rédaction d'un DIS qui sera soumis au vote en 2017 (Pilote : M. Maurizio Forte);

- La 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). Une version FDIS a été rédigée et approuvée comme norme ISO/CEN;
- La révision de l'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). 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. Le projet résultant de la réunion de Sydney a été soumis au secrétariat du SC3 pour vote DIS (CD omis).

Suite à l'accident de Fukushima et l'expression d'un besoin en terme d'obtention rapide de résultats de mesurage suite à des situations d'urgence nucléaire, 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 avec un nouveau pilote (Mme. Jeanne Loyen). L'ISO/TC 147/SC 3 a confirmé le sujet de travail préliminaire suivant: « Lignes directrices pour les mesurages rapides de la radioactivité » (WG7, chef de projet: Mme Jeanne LOYEN).

Les discussions se sont également poursuivies sur la norme sur la ISO 20899 « Qualité de l'eau – Plutonium and neptunium – Méthode d'essai par ICP/MS ». La rédaction de la version DIS s'est poursuivie avec comme chefs de projet: Mme Jeanne Loyen, M Xin Dai et M Dominic Lariviere.

L'ISO/TC147/SC3 a approuvé la soumission des propositions suivantes de nouveaux sujets pour vote:

- ISO 22515 « Qualité de l'eau - 63Ni et 55Fe – Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide » (Chef de projet: Mr. Simon JEROME) ;
- ISO 22125-1 « Qualité de l'eau - 99Tc - Partie 1: Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide » (chef de projet: Mr. Nicolas GUERIN) ;
- ISO 22125-2 « « Qualité de l'eau - 99Tc - Partie 2: Méthode d'essai par ICP/MS » (chef de projet: Mr. Nicolas GUERIN).

L'ISO/TC147/SC3 a également approuvé la mise en place d'un nouveau groupe de travail WG10 "Radium 228" et a nommé comme animateur M. Aurélien PITOIS de l'AIEA

pour un mandat de trois ans se terminant en 2019. Le document préparé par l'AIEA sur la détermination du radium 228 dans les eaux potables par comptage des scintillations en milieu liquide sera utilisé comme base des travaux.

Reprenant les recommandations du groupe *ad hoc* relatives aux futurs travaux de normalisation pour le mesurage des radionucléides dans les effluents liquides, il a été proposé de réviser les normes existantes afin

- d'étendre le domaine d'application aux effluents liquides ;
- de faire référence aux normes génériques (en cours de développement au sein de l'ISO/TC 85/SC 2) pour les techniques de détection ;
- d'ajouter des détails et exigences spécifiques aux mesurages des effluents liquides (qui pourraient apparaître dans des annexes normative ou informative).

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. Un texte a été élaboré dans ce sens pour être soumis au vote pour approbation.

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

Les normes ISO figurant dans le tableau ci-dessous sont inscrites au programme de normalisation du CEN TC 430 et seront présentées à l'enquête CEN en 2017.

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
ISO 9698	Qualité de l'eau - Détermination de l'activité volumique du tritium. Méthode par comptage des scintillations en milieu liquide
ISO 10704	Qualité de l'eau — Activités alpha globale et bêta globale — Méthode d'essai par dépôt d'une source fine

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIÉES EN 2016

Référence	Titre
XP M60 824	Énergie nucléaire - Mesure de la radioactivité dans l'environnement - Méthode d'essai pour l'analyse du tritium de l'eau libre et du tritium organiquement lié dans les matrices environnementales
NF ISO 13167	Qualité de l'eau - Plutonium, americium et curium - Méthode d'essai par spectrométrie alpha
NF ISO 18589-7	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Sol - Partie 7 :

	Mesurage in situ des radionucléides émetteurs gamma
NF ISO 11665-11	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : Radon-222 - Partie 11 : Méthode d'essai pour l'échantillonnage en profondeur du gaz de sol
NF EN ISO 11665-1	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222 - Partie 1 : origine du radon et de ses descendants à vie courte, et méthodes de mesure associées
NF EN ISO 11665-2	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Partie 2: Radon-222 : méthodes de mesure intégrée de l'énergie alpha potentielle volumique des descendants à vie courte du radon dans l'environnement atmosphérique
NF EN ISO 11665-3	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Partie 3: Radon-222 : méthodes de mesure ponctuelle de l'énergie alpha potentielle volumique des descendants à vie courte du radon dans l'environnement atmosphérique
NF EN ISO 11665-5	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Partie 5: Radon-222 : méthodes de mesure en continu de l'activité volumique du radon dans l'environnement atmosphérique
NF EN ISO 11665-6	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Partie 6: Radon-222 : méthodes de mesure ponctuelle de l'activité volumique du radon
NF EN ISO 11665-7	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Partie 7: Radon-222 : méthodes d'estimation du flux surfacique d'exhalation par la méthode d'accumulation
NF EN ISO 16641	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air - Radon - 220: Méthodes de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne du thoron et de ses descendants avec un prélèvement passif et une analyse en différé
NF EN ISO 13160	Qualité de l'eau - Strontium 90 et strontium 89 - Méthodes d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide ou par comptage proportionnel
NF EN ISO 13161	Qualité de l'eau - Mesurage de l'activité du polonium 210 dans l'eau par spectrométrie alpha

Bilan d'activité 2016 du Groupe de Travail GT 6 « Technologie des réacteurs »

1. INTRODUCTION

Ce Groupe s'est réuni deux fois : le 24 février 2016 et le 9 novembre 2016.

2. ORGANISATION DU GROUPE

Il est animé par M. Franck LIGNINI (AREVA NP) et le Secrétariat Technique était assuré par M. Marc BUSSIERE jusqu'à ce qu'il fasse valoir ces droits à la retraite. Le Secrétariat Technique a été repris au second semestre 2016 par M. Michel Medzadourian qui avait déjà exercé cette fonction par le passé.

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 ».

En 2016, un nouveau président (M. Donald Williams (USA/ORNL)) et un nouveau secrétaire (Mike Brisson (USA/SRNL)) ont été nommés en remplacement respectivement de M. George FLANAGAN (USA/ORNL) et de M. John FABIAN (USA/ANS).

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

- SG 1** : Analyses et mesurages dans les réacteurs nucléaires
Animateur : M. Frédéric LAUGIER (EDF)
- SG 2** : Réacteurs de recherche
Animateur : M. Eric PROUST (CEA)

SG 3 : Réacteurs de puissance : site, conception, exploitation
Animateur : M. Franck LIGNINI (AREVA NP)

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

SC 6/WG 1 : Analyses et mesurages dans les réacteurs nucléaires
Animateur : M. Dimitrios COKINOS (USA/Brookhaven National Laboratory)

SC 6/WG 2 : Réacteurs de recherche
Animateur : Mme Lin-Wen Hu (USA/MIT)

SC 6/WG 3 : Réacteurs de puissance : site, conception, exploitation
Animateur : M. Franck LIGNINI (France/AREVA NP)

3. FAITS MARQUANTS – STRATEGIE

Au-delà du suivi des projets en cours, les réunions du GT6 de Février et de Novembre avaient respectivement pour but de préparer la réunion ISO/TC 85/SC 6 d'avril 2016 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 d'avril 2016 à New Delhi (Inde).

Faute de projets actifs, le SC 6/WG 2 ne s'est pas réuni. Seuls les SC 6/WG 1 et 3 se sont réunis à cette occasion.

7 Etats Membres étaient représentés (Allemagne, Canada, Chine, Corée, France, Inde, USA).

Cette réunion peut être qualifiée de réunion de transition du fait de la nomination d'un nouveau président pour le SC6 et du fait de nombreuses absences. La délégation Indienne, hôte de la réunion, était fortement représentée, cependant force est de constater que cette présence significative d'experts Indiens ne s'est traduite dans les faits ni par une plus forte implication dans les différents projets en cours, ni par de nouvelles propositions de projets.

Concernant le WG1

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

Les quatre projets en cours ont été examinés et des résolutions ont été adoptées pour continuer à les faire progresser d'ici fin 2016 ou début 2017. Il s'agit de :

- Projet **ISO 19226** "Détermination de la fluence neutronique et des déplacement 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
- Projet **ISO 18156** "Guide pour la spécification technique du calcul numérique de la puissance résiduelle des réacteurs nucléaires", piloté par la France

On notera que le travail nécessaire pour faire évoluer le projet **ISO 18156** au niveau 'CD' (Committee Draft), n'a pu être complété et qu'il a été décidé de le « reclasser » au statut PWI (Project Work Item).

Le processus de vote pour faire évoluer les projets **ISO 18075** et **ISO 18077** au statut DIS (Draft International Standard) ont été lancés en décembre 2016 et le résultat n'était pas connu à fin 2016.

Un travail significatif des experts français, canadiens et indiens a été accompli sur le projet **ISO 19226** tout au long de l'année. Celui-ci a permis de converger sur le périmètre de la norme (en particulier, les RNR ont été exclus) et de programmer le processus de vote pour début 2017.

Concernant le WG3

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 connection 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 of transients and accidents for pressurized water reactors", piloté par la Corée
- Projet **ISO 22890 -1 à 6** "In-service inspection for primary circuit", piloté par l'Allemagne"

Les projets **ISO 18195** et **ISO 18229** pilotés par la France ont progressé comme prévu et leur passage en vote DIS est prévu début 2017.

Le projet **ISO 18583** n'a pas progressé comme espéré d'une part du fait d'un manque d'adhésion des Etats Membres consultés pour une enquête sur les pratiques nationales existantes en la matière et d'autre part parce que le leader du projet a été appelé à d'autres fonctions au sein de son organisation et n'a pu, à ce jour, être remplacé. Il est à craindre que ce projet **ISO 18593** ne puisse être mené à terme dans les délais requis.

Les projets **ISO 19462** et **ISO 21146** pilotés respectivement par les USA et la Corée n'ont pas affiché de progrès notable.

Le projet **ISO 22890**, piloté par l'Allemagne a progressé et il est prévu qu'il soit soumis au vote CD début 2017. Il convient de noter que ce projet, qui est une copie « lourde » du KTA, est 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. Le problème des Allemands est qu'ils ne pourront plus se reposer sur le KTA à partir de fin 2017. Les représentants Français au WG3 tenteront de faire amender ce projet afin qu'il devienne compatible avec les bonnes pratiques développées de façon commune au niveau Européen (avec en particulier participation de l'Allemagne).

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIEES EN 2016

Aucune norme publiée en 2016

Bilan d'activité 2016 de la Commission M 60-4 « Radioprotection dans le milieu médical »

1. INTRODUCTION

La Commission M60-4 s'est réunie le 04 novembre 2016 à Unicancer (101, rue de Tolbiac 75 654 Paris Cedex 13).

2. ORGANISATION DE LA COMMISSION

Elle est animée par Mme Denise DONNARIEIX (UNICANCER) et le Secrétariat Technique est assuré par M. Michel MEDZADOURIAN.

M. Michel MEDZADOURIAN a été nommé secrétaire technique du BNEN le 21 octobre 2016 par le Conseil d'administration du BNEN. Il remplace M. Marc BUSSIERE qui est parti à la retraite. M. MEDZADOURIAN est salarié d'AREVA Projets et a déjà occupé les fonctions de secrétaire technique de 2005 à 2009.

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 – STRATEGIE

Un contexte favorable à la normalisation apparaît suite à l'arrêté du 22 janvier 2009 portant homologation de la décision N°2008-DC-0103 de l'autorité de sûreté nucléaire du 1^{er} juillet 2008 fixant les obligations d'assurance de la qualité en radiothérapie.

La mise en œuvre des obligations de la qualité dans le domaine de la santé avec une forte implication de l'ensemble des personnels, le développement des procédures qualité dans les différents secteurs hospitaliers conformément aux recommandations HAS, permettent au BNEN de lancer de nombreux nouveaux sujets de normalisation.

Les axes de travail en cours concernent notamment :

- La dosimétrie interne vectorisée en médecine nucléaire;
- La radioprotection des travailleurs et des patients en médecine nucléaire;
- La radioprotection autour des accélérateurs d'électrons médicaux;
- la radioprotection des opérateurs pour l'exposition du cristallin;
- La dosimétrie des petits faisceaux en radiothérapie;
- La dosimétrie à l'aide de nouveaux détecteurs.

La commission M60-4, qui pour une partie de ces travaux, utilise les compétences d'experts de la commission M60-1, s'appuie également sur les compétences des sociétés savantes de médecine et de physique médicale en collaboration avec l'ASN et l'IRSN et envisage de se rapprocher du groupe de travail du CE 62 de la CEI, « Equipements électriques dans la pratique médicale » qui travaille sur les normes 61331. Des actions sont couplées avec la CEI SC 62B et le TC 94/SC 15.

Travaux ISO

La commission M60-4 participe à six projets internationaux en 2016, dont trois sont pilotés par la France.

- **ISO 16645** : « Radioprotection — Accélérateurs médicaux à électrons — Exigences et recommandations pour la conception et l'évaluation du blindage »

Groupe SC2/WG23 : suivi par les commissions M60-1 et M60-4

Pilotes : Sylvie Derreumaux et Marc Valero (France)

La norme ISO a été publiée le 15 novembre 2016. Le document est en cohérence avec le Safety Guide AIEA DS 399 et le NCRP 151.

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

Groupe SC2/WG22 : suivi par la commission M60-4

Pilote : Raquel Barquero (Espagne).

Ce projet de norme a été annulé après le vote DIS pour cause de retard.

Le pilote de la norme, Raquel BARQUERO a transmis son texte à l'animateur du WG22 pour relancer un NWIP, mais aucune action ne s'en est suivie.

Si le NWIP sort, la France votera négativement. En effet, le document s'écarte de façon fondamentale des travaux réalisés par deux groupes internationaux qui s'appuient sur des travaux reconnus qui ont été publiés.

- **ISO 16637** : « Contrôle et dosimétrie interne des travailleurs exposés lors des utilisations médicales des radioéléments en sources non scellées »

Groupe SC2/WG13 : suivi par les commissions M60-1 et M60-4

Pilote : Cécile Challeton de Vathaire (France)

Cette norme, soutenue par la direction du travail en France, a été publiée le 15 février 2016 à l'ISO et sera présentée au programme du CEN TC 430.

- **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. »

Groupe SC2/WG22 : suivi par la commission M60-4

Pilote : Changbum Kim (Corée)

Le projet ne correspond pas aux pratiques européennes et n'est pas en accord avec la réglementation française.

En outre le projet de norme n'est pas adapté au domaine médical, car trop complexe.

La Commission décide de voter négativement au prochain vote DIS, qui aura lieu du 28/11/16 au 19/02/2017 en s'appuyant sur l'argumentaire précédent.

- **ISO/PWI 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 »

Groupe SC2/WG22 : suivi par la commission M60-4

Pilote : Isabelle Gardin (France)

Au début, il était prévu de ne faire qu'une seule norme sur le sujet. Il a été décidé par la suite de faire deux parties, Isabelle GARDIN étant chargée de la Partie 2.

Avant de lancer ce projet de norme, il est opportun de se renseigner en amont auprès d'autres pays sur leurs pratiques et leur réglementation dans le domaine notamment auprès des experts inscrits au WG22 à la Commission pour trouver les contacts compétents en la matière. Des contacts sont pris auprès d'Erika FRITZ (Pays Bas) et David Cellier (IRSN).

Isabelle GARDIN a fait des recherches et n'a pas trouvé de document EURATOM concernant cette problématique. Elle prospecte pour faire une synthèse des différentes réglementations concernant ce sujet.

- **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 »

Groupe SC2/WG22 : suivi par la commission M60-4

Pilote : Changbum Kim (Corée)

La mesure du débit de dose durant l'hospitalisation n'a aucun intérêt pour la France, du fait que les patients français sont en chambres radio-protégées.

La partie 2 de cette norme sera consacrée à la mesure de débit de dose en sortie d'hospitalisation (qui, elle, est bien pratiquée en France).

Seuls des commentaires éditoriaux sont acceptés au stade FDIS. La Commission décide de voter positivement avec commentaires.

- **ISO/AWI 20047**: « Clinical dosimetry - Dose determination of Gamma Knife radio surgery facilities »

Cette norme ne doit pas interférer avec le document de l'AIEA (incluant le Gamma Knife) qui est en cours de publication.

La Commission décide de voter négativement au prochain vote CD (sa date de clôture est le 17 janvier 2017) avec les commentaires suivants :

- Il n'y a pas nécessité de publier une norme ISO, car il existe un projet équivalent de rédaction d'un document AIEA incluant le gamma knife.
- En outre l'existence de deux documents sur le même sujet peut induire des incohérences.

Ce dernier point a été repris par plusieurs pays et confirmé par l'IAEA : « An additional dosimetry code of practice will create confusions in the medical physics community and lead to mistakes in clinical dosimetry.»

Thèmes d'études futures

▪ **Projet « cristallin »**

Les commissions M60-1 et M60-4 sont impliquées sur ce projet. Une réunion commune a été organisée le 08/11/2013 pour faire le point des normes nécessaires à la radioprotection des opérateurs pour l'exposition du cristallin. Les normes à concevoir et qui sont attendues par l'ASN nécessitent de s'entourer de nouvelles compétences.

Le projet cristallin a été discuté à Moscou en 2014 (voir résolution 17 du TC 85/SC 2 Moscou en annexe 4). Pour satisfaire à cette résolution, un nouveau groupe français spécifique (GTF 8) a été créé au sein de la Commission M60-1, dédié aux équipements de protection individuels.

Deux activités sont bien identifiées :

- Protection de l'œil (en priorité),

- Protection des voies respiratoires.

- pour la protection radiologique du cristallin par des lunettes plombées :

Ce groupe de travail étudiera pour commencer le contenu de la norme IEC 61331-3 récemment parue " Dispositifs de protection radiologique contre les rayonnements X pour diagnostic médical – Partie 3: Vêtements et lunettes de protection radiologique, écrans de protection pour le patient " pour en appliquer le principe aux rayonnements β et γ .

Action couplée avec la CEI SC 62B et groupes ISO.

- sur les appareils de protection radiologique respiratoire

L'ISO nous informe que le NWIP ISO 17420-4 « Appareils de Protection Respiratoire — Exigences de Performances — Partie 4: Appareils d'application spéciale NRBC » est lancé au sein du TC 94/SC 15. Ce NWIP peut intéresser les experts du TC 85/SC 2. Action couplée avec le TC94/SC15.

Concernant les activités du GTF 8 en 2016, on peut se référer au paragraphe 3.5 de la partie concernant la Commission M60-1 du présent compte-rendu d'activités.

▪ **Étalonnage des activimètres**

Les procédures d'étalonnage des activimètres médicaux sont différentes d'un laboratoire à un autre avec des différences significatives selon le radioélément utilisé.

Pour pallier cet état des lieux, un étalonnage « normalisé » serait une bonne chose. En particulier, la linéarité de la mesure est souvent négligée, voir non contrôlée même pour un équipement neuf.

Pour ce sujet proposé aucune résolution n'a été rédigée à New Delhi.

Nous ne savons pas si l'IEC a normalisé sur l'étalonnage des activimètres, une recherche reste à faire auprès de l'IEC 62 A ou B ou C.

▪ **Guide de l'utilisateur des activimètres.**

Le guide de l'utilisateur des activimètres édité en 2006 par le LNHB, la SFPM et la SoFRa est de bonne qualité mais devrait être mis à jour pour être en phase avec ce qui se pratique aujourd'hui (Par exemple les tests inter laboratoires mentionnés dans le guide ne sont plus d'actualité). Dans l'hypothèse où il faudrait écrire une norme, la partie étalonnage décrite dans le guide pourrait servir de base en développant son contenu.

Isabelle AUBINEAU-LANIECE contacte Vanessa CHISTE du CEA pour connaître son intérêt sur ce projet.

Ce projet de norme peut être porté par la France, mais, au préalable, il est nécessaire de savoir si d'autres pays sont intéressés.

▪ **Dosimétrie des petits faisceaux en radiothérapie**

Il est proposé de faire une norme sur la dosimétrie des mini faisceaux quand les travaux AIEA et IRSN sur ce sujet seront disponibles.

▪ **Preliminary NWIP: CEN/TC 391/ WG 1/ N 64 : "Societal security - Guidance for the security of CBRNE substances for healthcare facilities along their lifecycle"**

Le secrétaire technique a contacté Philippe BERARD le 08 Novembre 2016 pour connaître l'état d'avancement de ce projet.

A noter que ce projet doit être en accord avec la directive Euratom sur les rayonnements.

▪ **Projet potentiel : Protons**

Il s'agit d'une norme similaire à l'ISO 16645 pour les calculs de protection radiologique autour des équipements de protonthérapie. La commission attend le projet pour se positionner.

▪ **Rapport technique « machine hybrides ».**

Dans le cadre du projet EURAMET, les Pays-Bas vont proposer un rapport technique concernant un appareil hybride IRM/Accélérateur. Lors des réunions du WG22 à Boras, les Pays-Bas ont demandé un soutien technique du WG22 pour cette étude.

Ce type de machine est encore à l'état expérimental et est amené à beaucoup se développer. Toutefois, il est encore trop tôt pour normaliser sur ce sujet.

Retour sur la réunion du TC 85/SC2 à NEW DELHI du 4 au 8 avril 2016

ISO 28057 : « Dosimétrie avec détecteurs de thermoluminescence solides pour le photon et rayonnements d'électron en radiothérapie »

Du fait d'erreurs et d'imprécisions, cette norme va être révisée et un texte amendé sera proposé. Attila VERES a participé à l'élaboration de cette norme et assurera le suivi.

ISO/PWI: "Dosimetry with radiophotoluminescent glass dosimeters for photon and electron radiations in radiotherapy"

Il s'agit d'un projet proposé par les Japonais. Le vote NWIP a été lancé, le numéro du projet de norme est **ISO 22127**, la date de clôture du vote est le 17 janvier 2017.

Ce projet est soutenu par la commission M60-4 avec Attila VERES comme expert et par la commission M60-1 avec l'appui de Jean-Marc BORDY.

Le vote de la commission est positif avec commentaires et argumentaires afin que ce projet évolue conformément à la position française pour ce projet de norme ISO.

ISO/PWI : « Guidance for population dose estimates from medical x-ray diagnostic procedures »

Ce projet de norme a été initié par Bernard AUBERT. L'IRSN est prête à piloter ce sujet. Serge DREUIL demande confirmation à sa hiérarchie et voit avec elle qui pourrait porter ce projet de norme. Par ailleurs Dieter REGULLA est très intéressé par ce projet de norme.

Dates et lieux des réunions de WG internationaux

La prochaine réunion du TC 85/SC 2 aura lieu à l'Université de Worcester, près de Boston (USA) du 13 au 16 juin 2017.

Denise DONNARIEIX indique qu'il est important que la Commission M60-4 soit représentée à cette réunion. Toutefois, le financement est toujours un problème. La

Commission demande au secrétariat du TC 85/SC 2 de voir s'il est possible d'organiser une visioconférence pour la prochaine réunion du WG 22.

Succession de Denise DONNARIEIX

Denise DONNARIEIX va partir à la retraite mais reste présidente de la Commission M60-4 jusqu'à la prochaine réunion du 19 mai 2017. Par la suite, elle restera en support de la Commission.

Denise DONNARIEIX propose la candidature d'Isabelle GARDIN pour la remplacer. La Commission M60-4 accepte cette candidature.

M. Claude MALET, responsable du service de physique médicale du Centre Léon Bérard de Lyon, a été contacté par Denise DONNARIEIX pour faire partie de la Commission M60-4 pour son expertise clinique en radiothérapie et curiethérapie.

4. LISTE DES NORMES NF PUBLIEES EN 2016

Aucune norme publiée en 2016

Bilan global 2016

Les normes inscrites au programme sont des normes françaises, des normes internationales ISO et des normes européennes EN endossées à partir de normes ISO. Le plus souvent, les normes ISO et EN sont reprises au catalogue des normes françaises : pour ce faire, l'enquête internationale et/ou européenne est couplée avec l'enquête publique française. Elles sont alors publiées avec un numéro NF ISO ou NF EN ISO.

- Le **tableau 1** précise pour chaque Commission le nombre de normes NF, NF ISO et NF EN ISO publiées en 2016.
- Le **tableau 2** indique pour mémoire la production de normes de l'année précédente.

TABLEAU 1

Production de normes en 2016

NF, NF ISO et NF EN ISO	M 60-1	M 60-2	M 60-3	M60-4	GT6	TOTAL
Publiées	7	3	14	0	0	24

TABLEAU 2

Production de normes en 2015

NF, NF ISO et NF EN ISO	M 60-1	M 60-2	M 60-3	M60-4	GT6	TOTAL
Publiées	4	7	15	0	0	26