



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

# **Etat de la normalisation dans le domaine de la mesure de la radioactivité du compartiment atmosphérique**

par Marie-Christine ROBÉ et Philippe BEGUINEL  
Commission de normalisation BNEN 60.3  
« Mesures de la radioactivité dans l'environnement »

# SOMMAIRE

- Rappels historiques sur la normalisation
- Caractéristiques d'une norme
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# Rappels historiques sur la normalisation

## La radioactivité dans l'environnement atmosphérique

- Création de la commission M60-3 en 1992 (plus de 20 normes publiées en 23 ans)
  - Premiers travaux des groupes air, pour élaborer des normes françaises adaptées aux techniques mises en œuvre dans les laboratoires français
  - **Normes établies par radionucléide et non par méthode de mesurage**
  - Sorties des premières normes entre 1997 et 2000 : normes radon, aérosols, iodes, tritium, carbone14
- Groupe-miroir du TC85/SC 2 / WG17 sur les questions de métrologie de la radioactivité dans l'environnement
  - Valorisation des travaux français au niveau international (ISO) normes radon dans l'air

## La radioactivité dans les effluents gazeux rejetés dans l'atmosphère

### Demande de l'ASN en 2007

- Norme existante ISO 2889 de 1975
- Travaux confiés à la commission BNEN M60-3
- Elaboration d'un corpus de normes permettant de garantir la qualité des mesures des rejets et intercomparabilité des résultats obtenus. Du prélèvement au becquerel rejeté.
- Plus de 5 normes publiées en 10 ans
- Publication de la première norme en 2010

# SOMMAIRE

- Rappels historiques sur la normalisation
- **Caractéristiques d'une norme**
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# A quoi sert une norme?

- Etre un appui technique important pour les laboratoires - voire une référence - dans leur démarche d'accréditation ou d'agrément
- Permettre une inter comparabilité des prélèvements et des mesurages
- Donner confiance aux pouvoirs publics et au grand public en cas d'incident ou d'accident nucléaire, ou d'affaire médiatisée
- **Une norme n'est pas une réglementation**, cependant la réglementation peut faire référence à des normes

# Comment fait on une norme?

- Lancement d'un groupe de travail sur une thématique donnée par la commission de normalisation
- Appel à candidature de spécialistes de différentes origines appartenant ou non à la commission
- Constitution d'un groupe d'experts volontaires, disponibles et motivés pour un travail sur plusieurs années
- Élaboration d'un texte consensuel au sein du groupe
- Proposition du projet de norme en enquête probatoire auprès des membres de la commission, de ministères, organismes publics et associations,...
- Vote d'approbation avec ou sans remarque, ou vote contre avec argumentation
- Analyse des votes, et prise en compte des remarques avec si besoin réunion contradictoire du GT et des auteurs des remarques
- Publication par l'AFNOR après relecture
- Examen systématique tous les 5 ans (révision ou confirmation)

# La structure d'une norme

- Avant propos
- ❖ **Partie normative**
  - Domaine d'application
  - Les références normatives
  - Des termes et définitions
  - Principe
  - Le prélèvement
  - La mesure
  - L'expression du résultat avec les grandeurs d'influence
  - Les calculs d'incertitude
- ❖ **Partie informative**
  - Généralités sur le radionucléide considéré
  - Exemple d'applications, d'appareillage
  - Exemple descriptif de dispositif de prélèvement ou de mesurage
  - Exemple de fiche de prélèvement
  - Exemple de calculs d'incertitude

# SOMMAIRE

- Rappels historiques sur la normalisation
- Caractéristiques d'une norme
- **Avancement des travaux**
  - **Radioactivité dans l'environnement**
  - Effluents radioactifs
- Conclusion



# Le radon et ses descendants à vie courte

- Gaz radioactif omniprésent à la surface de la terre
- Représente la moitié de l'exposition de la population due à la radioactivité naturelle
- **Le plus important corpus de normes élaboré pour un radionucléide**
- Une norme chapeau
- Puis déclinaison en 10 normes en fonction :
  - de la nature du prélèvement ponctuel, continu, intégré
  - du gaz radon ou de ses descendants radioactifs sous forme d'aérosols
  - du milieu : l'atmosphère, le sol, les matériaux de construction, les bâtiments, les cavités, ouvrages souterrains...
- Transposition en norme ISO dès 2012
- 11 normes série NF ISO 11665, 1 norme NF M60-772
- Certaines sont citées dans la réglementation pour les investigations initiales et complémentaires du radon dans les bâtiments - Arrêté du 22/7/ 2015 portant homologation de la décision n° 2015-DC-0506 de l'ASN du 9/4/ 2015 relative aux conditions suivant lesquelles il est procédé à la mesure de l'activité du radon prise en application de l'article R. 1333-15 du code de la santé publique

# Quelles normes doivent être révisées?

- Enquête auprès des membres de la commission M60-3 en 2013
  - Evolution des techniques de prélèvement, de mesurage, expression de l'activité, calcul d'incertitude, autres
  - Taux de réponse 30%
- Normes à réviser
  - **Aérosols, Tritium, Carbone 14, Halogènes**
- **Priorité donnée aux normes aérosols et tritium**
- **2 groupes de travail en simultané en 2014**

# Norme aérosol NF M 60-760

- **2001:** Prélèvement d'aérosols en vue de la mesure de la radioactivité dans l'environnement
- **2015 - 2017 :** Prélèvement des aérosols dans l'environnement pour un mesurage en différé de la radioactivité
  - **Refonte complète de la norme**
    - ❖ Technique d'échantillonnage sur un média filtrant
    - ❖ Détermination du volume d'air ayant traversé le filtre
    - ❖ Expression de l'activité volumique
    - ❖ Calcul d'incertitude
  - **Enquête probatoire terminée le 11 janvier 2017**

# Norme Tritium NF M 60-312

- **1999** : Détermination par scintillation liquide de l'activité volumique du tritium atmosphérique prélevé par la technique de barbotage de l'air dans l'eau
- **2014 - 2017** :
  - Refonte complète de la norme : deux parties
  - Détermination de l'activité volumique du tritium atmosphérique
    - ❖ NF M 60-312-1 :
      - prélevé par la technique de barbotage de l'air dans l'eau
        - ➡ Enquête probatoire à venir
    - ❖ NF M 60-312-2 :
      - prélevé par les techniques par condensation
        - ➡ Première réunion : janvier 2017

# Autres normes à réviser

- **Carbone 14 :**

- NF M60-812-1 2006 : *guide* de mesurage de l'activité volumique de l'air en C14 à partir d'un prélèvement atmosphérique
- NF M60-812-2 2006 : mesurage de l'activité du C14 par scintillation liquide dans les matrices carbonées de l'environnement (*mesure indirecte*)

- **Iodes**

- NF M60-759 2005 : détermination de l'activité volumique des iodes atmosphériques

- Point à aborder à la prochaine réunion M60-3 du BNEN mars 2017

# SOMMAIRE

- Rappels historiques sur la normalisation
- Caractéristiques d'une norme
- **Avancement des travaux**
  - Radioactivité dans l'environnement
  - **Effluents radioactifs**
- Conclusion

# Avancement des travaux : effluents gazeux atmosphériques(1)

- Normalisation existante avant 2007

ISO 2889 (1975): guide concernant l'échantillonnage des substances radioactives contenues dans l'air dans les conduits et émissaires de rejet des installations nucléaires - élaborée au sein du TC85/SC2/WG14 avec le groupe miroir au sein de la commission M60-1 Protection contre les rayonnements ionisants

- En 2010

Ce guide est devenu une norme lors de sa révision NF ISO 2889

- Actuellement

Demande aux exploitants de faire un retour à la commission M60-3 quant à l'application de cette norme afin d'identifier des points d'amélioration pour la future révision ou la rédaction de normes complémentaires

# Avancement des travaux : effluents gazeux atmosphériques (2)

- Définition des priorités et constitution des GT effluents (2008)
  - ❖ 2010 - norme chapeau FD M60-821 (Généralités sur l'échantillonnage et les mesures dans les effluents radioactifs)
- Publication des normes tritium et carbone 14
  - ❖ NF M60-822-0 : calcul des activités rejetées en  $H_3$  et  $C_{14}$  (2014)
  - ❖ NF M60-822-1 : échantillonnage du tritium et du carbone 14 dans les effluents gazeux (2012)
  - ❖ NF M60-822-2 : détermination de l'activité du tritium dans les effluents gazeux prélevés par la technique de barbotage (2011)
  - ❖ NF M60-822-3 : détermination de l'activité du carbone 14 dans les milieux de piégeage des effluents ou rejet d'effluents gazeux échantillonnés par la technique de barbotage et de tamis moléculaire (2013)
- Projet de transposition au niveau ISO du corpus NF 60-822?
  - ❖ Présentation faite en juin 2015 au TC 85/SC2/WG14
  - ❖ En attente d'un REX sur l'application de ces normes en France



# Avancement des travaux : effluents gazeux atmosphériques (3)

- Poursuite de la rédaction de la norme  
NF M60-823 : Détermination de l'activité des gaz rares dans les effluents et rejets gazeux
  - ➔ 4 parties envisagées
  - ❖ 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 installation nucléaires*

# Qu'est ce qu'une transposition NF vers ISO?

- Transposition à l'ISO
  - Traduction en anglais
  - Présentation au WG
  - Prise en compte ou non à l'état NWIP ou CD
  - Évolution du texte avec les versions CD, DIS, FDIS et les enquêtes correspondantes au sein de tous les membres de l'ISO
  - Parution
  - Soit 3 à 5 ans
- Projet de transposition au niveau ISO du corpus NF 60-822?
  - ❖ Présentation faite en juin 2015 au TC 85/SC2/WG14
- Projet de transposition pour les normes aérosols et tritium?
  - ❖ Discussion en cours au sein du TC 85/SC2/WG17

# SOMMAIRE

- Rappels historiques sur la normalisation
- Caractéristiques d'une norme
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion


# Conclusion

- Ce corpus de normes du compartiment atmosphérique est un appui technique important pour les laboratoires accrédités ou agréés pour l'envoi des résultats de mesures dans l'atmosphère vers le RNM, ou pour la conformité à la norme NF EN ISO 17025 des laboratoires « effluents des exploitants ».
- Il représente plus de 20 ans de travaux (→ environ 25 normes) dans le domaine de la mesure de la radioactivité du compartiment atmosphérique
- Poursuite des actions de révisions au niveau français et valorisation au niveau international (ISO et CEN)
- Poursuite et compléter la normalisation des effluents radioactifs gazeux
- *Que tous les experts participants aux travaux BNEN et ISO soient remerciés*
- *Pour poursuivre ces travaux nous faisons appel à de nouveaux experts volontaires*

# Rappels sur la normalisation

norme = consensus  
norme ≠ réglementation


## ● Niveau Français

➤ **AFNOR** (créé en 1926)   
(Association Française de Normalisation)  
*qui s'appuie sur de nombreux bureaux de normalisation sectoriels*

➤ **BNEN** (créé en 1990)   
(Bureau de Normalisation d'Équipements Nucléaires)  
*qui comprend 4 commissions dont :*


➤ **M60.3** (créé en 1992)  
(Mesure de la radioactivité dans l'environnement) *avec les groupes Air, Eau, Sols, Bio-indicateurs, Aliments et Matériaux de construction*

## ● Niveau International

➤ **ISO** (créé en 1947)   
(International Standard Organization)

- ❖ **TC 85 / SC 2 / WG 17** (créé en 1998)  
(Energie nucléaire / Radioprotection / Mesurages de la radioactivité dans l'environnement)
- ❖ **TC 147 / SC 3** (créé en 2012 - ex-WG4)  
(Qualité de l'eau / Mesurage de la radioactivité)

➤ **CEI** (créé en 1906)   
(commission Electrotechnique Internationale)

➤ **CEN** (créé en 1961)   
(Comité Européen de Normalisation)

- ❖ **TC 230**  
(analyse de l'eau)
- ❖ **TC 430**  
(Energie nucléaire / Radioprotection)