



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

# AVANCEMENT DES TRAVAUX DE NORMALISATION SUR LE CONTROLE DES REJETS D'EFFLUENTS RADIAOCTIFS ET LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

par Philippe BEGUINEL

Président de la commission de normalisation BNEN 60.3

« Mesures de la radioactivité de l'environnement »


# SOMMAIRE

- Rappel sur la normalisation
- Historique
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# 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'Equipements Nucléaires)  
*qui comprend 4 commissions dont :*


- **M60.2**  
(Technologie du cycle du combustible nucléaire) *en particulier GTF5*  
*(caractérisation des déchets radioactifs)*

- **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 )

# SOMMAIRE

- Rappel sur la normalisation
- Historique
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# Rappels historiques sur la normalisation de la radioactivité dans l'environnement (1)

- Création de la commission M60.3 en 1992 (94 normes publiées en 23 ans)
  - Premiers travaux des groupes air, eau, sols et bio-indicateurs pour élaborer des normes françaises adaptées aux techniques mises en œuvre dans les laboratoires français ≠ normes ISO existantes
  - Sorties des premières normes de chaque groupe entre 1997 et 1999
    - ❖ Air : normes radon, aérosols, halogènes , tritium , carbone-14
    - ❖ Eau : normes  $\alpha$  -  $\beta$  dépôts minces, tritium et carbone 14
    - ❖ Sols : normes échantillonnage et techniques de mesures (série des M60-790)
    - ❖ Bio-indicateurs : normes échantillonnage (série des M60-780)
  - Groupe-miroir du TC85/SC 2 / WG17 sur les questions de métrologie de la radioactivité dans l'environnement
  - Groupe-miroir du TC147/WG 4 qui a élaboré au début des années 90 les premières normes de mesurage de la radioactivité dans l'eau ( $\alpha$  -  $\beta$  sur eaux non salines, émetteurs  $\beta$  par scintillation liquide et spectrométrie  $\gamma$ )
  - Importants travaux par le TC147/SC 6 (Qualité de l'eau) dans les années 80 avec la publication d'un vingtaine de normes (série des ISO 5667) couvrant les principes généraux de l'échantillonnage et de la conservation des échantillons d'eaux de tous types : dulçaquicoles, marines, résiduares ou souterraines.

# Rappels historiques sur la normalisation de la radioactivité dans l'environnement (2)

- Valorisation des travaux français au niveau international (ISO)
  - ❖ normes radon dans l'air → série NF M60-763 à 771
  - ❖ normes sols → série NF M60-790-1 à 8
  - ❖ normes  $\alpha$   $\beta$  dans l'eau (NF M60-800 et 801)
  - ❖ normes  $H_3$   $C_{14}$  dans l'eau (NF M60-802-1 à 3)
  - ❖ autres .....
  
- ❖ Fort investissement français au sein des TC85/SC2/WG17 et TC147/SC3 pour directement élaborer des normes ISO reprises ensuite en normes NF
  
- Demande de l'ASN en 2010 pour l'élaboration d'une norme sur le mesurage du tritium lié (TOL ou OBT) dans les matrices biologiques

# SOMMAIRE

- Rappel sur la normalisation
- Historique
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# Rappels historiques sur la normalisation des effluents radioactifs (1)

- Demande de l'ASN en 2007
  - 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.
  - Travaux confiés à la commission BNEN 60.3
  - Effluents rejetés ou rejetables :
    - ❖ gazeux : effluents entreposés avant rejet (réservoirs, bâches,...) et/ou rejetés en continu dans l'atmosphère via émissaire (ventilations après filtration)
    - ❖ liquides : effluents entreposés avant rejet (cuves, réservoirs, bâches,...) et/ou rejetés en continu via canalisations vers le milieu récepteur directement (ruissellements, pluviales,..) ou indirectement à travers STEP ou équivalent
- Normalisation existante avant 2007
  - ISO 2889 (1975): concerne 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 M60.1
  - normes CEI - séries NF EN 60-761-1 à 5 (2005) et 60-861 (2008) : concernent les équipements de mesure de la radioactivité en ligne dans les effluents gazeux et liquides
  - ISO 5667-10 (1992) : concerne l'échantillonnage dans les eaux résiduaires
  - BNEN M60.2 : normes sur le mesurage de certains radionucléides dans les déchets et effluents
    - ❖ NF M60-316 (Sr<sub>90</sub>-2001), -317 (Ni<sub>63</sub>-2002), -320 (C<sub>14</sub>-2004), -322 (Fe<sub>55</sub>-2005), -325 (H<sub>3</sub>-2005), -328 (Pu<sub>241</sub>-2006),



# Rappels historiques sur la normalisation des effluents radioactifs (2)

- Travaux de la commission M60.3
  - 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)
    - ❖ 2011 - NF M60-822-2 (Détermination de l'activité du tritium dans la solution de piégeage des effluents ou rejets d'effluents gazeux échantillonnés par la technique de barbotage)
    - ❖ 2012 - NF M 60-825 (Échantillonnage des effluents liquides dans un récipient ou un émissaire de rejet + mesure des volumes rejetés)
- Travaux de la commission M60.2
  - Poursuite des travaux
    - NF M60-329 (Pu-2008), -332 (Cl<sub>36</sub>-2010), -333 (I<sub>129</sub>-2011), -338 (β par SL-2015)
- Niveau international
  - Révision de la norme ISO 2889 en 2010 → NF EN ISO 2889

# SOMMAIRE

- Rappel sur la normalisation
- Historique
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# Avancement des travaux : radioactivité dans l'environnement (1)

- Niveau international
  - TC 85/SC 2/WG 17 (Mesurages de la radioactivité dans l'environnement) :
    - ❖ Publication de 8 normes radon dans l'air → série NF ISO 11665 (2012) + 3 en cours
    - ❖ Publication des 7 normes sols → série NF ISO 18589 (2005 à 2013)
    - ❖ Lancement de nouveaux travaux sur mesurage génériques
      - ❖ ISO/CD 19361 : méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide
      - ❖ ISO/NWIP 20042 : méthode d'essai par spectrométrie  $\gamma$
    - ❖ Lancement en 2015 de la révision de la norme ISO 11929 (2010) sur la détermination des limites caractéristiques dans le mesurage des rayonnements ionisants
  
  - TC 147/SC 3 (Qualité de l'eau / Mesurage de la radioactivité) :
    - ❖ Révision des normes historiques ISO 9698 (tritium par SL) en 2010 et ISO 10703 (émetteurs  $\gamma$  par spectrométrie HR) en 2007
    - ❖ Publication de nouvelles normes dont une grande partie à l'initiative des représentants français :
      - ❖ NF ISO 10704 (2010) : mesure  $\alpha\beta$  par dépôt d'une source fine) plus conforme à la pratique française
      - ❖ NF ISO 11704 (2010) : mesure  $\alpha\beta$  par scintillation liquide
      - ❖ NF ISO 13161 (2011) : mesurage du polonium-210 par spectrométrie alpha
      - ❖ NF ISO 13160 (2012) : mesurage des strontium-90 et -89
      - ❖ NF ISO 13162 (2012) : mesurage du carbone-14 par scintillation liquide
      - ❖ NF ISO 13163 (2014) : mesurage du plomb-210 par scintillation liquide
      - ❖ NF ISO 13164 (2013 à 2015) : mesurage du radon-222 dans l'eau - 4 parties
      - ❖ NF ISO 13165 (2013-2014) : mesurage du radium dans l'eau - 2 parties + 1 en cours
      - ❖ NF ISO 13168 (2015) : mesurage simultanée du tritium et du carbone -14 par SL
      - ❖ NF ISO 13166 (2014) : mesurage des isotopes de l'uranium par spectrométrie alpha
      - ❖ ISO 13167 (projet en cours) : mesurage des transuraniens par spectrométrie alpha

# Avancement des travaux : radioactivité dans l'environnement (2)

- Niveau européen : CEN TC 230 et 430
  - Transposition en cours d'un certain nombre de normes NF ISO ⇒ NF EN ISO
    - ❖ NF EN ISO 11704 (2015), NF EN ISO 13162 (2015) , NF EN ISO 9698 (2015)
- Niveau français : commission M60.3
  - Groupe air :
    - ❖ Révision des normes historiques (lancement fin 2013)
      - ❖ NF 60-760 : échantillonnage et mesure des aérosols sur filtre → 2016
      - ❖ NF 60-312 : mesurage du tritium par barbotage (partie 1) et par condensation (partie 2) + pièges passifs (annexe informative) → 2016
      - ❖ Travaux à lancer en 2016 : mesurage du C<sub>14</sub> (M60-812-1 et 2) et des halogènes (M60-759) ?
      - ❖ Volonté de porter ces normes révisées à l'ISO TC 85/SC2/WG17
  - Groupe eau :
    - ❖ Suivi depuis 2011 des travaux de la commission AFNOR T91E (Qualité de l'eau - échantillonnage et conservation) qui est aussi le groupe miroir en France du TC 147/SC6
  - Groupe bio-indicateurs
    - ❖ Publication imminente de la norme XP M60-824 sur la mesure du TOL dans les matrices biologiques
    - ❖ Révision des normes historiques (série des M60-780 - 0 à 8) sur l'échantillonnage des bio-indicateurs dans les milieux terrestres, marins et dulçaquicoles → 4 parties en 2016

# SOMMAIRE

- Rappel sur la normalisation
- Historique
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# Avancement des travaux : effluents radioactifs(1)

- Niveau français : commission M60.3
  - Groupe air :
    - ❖ Publication des normes
      - ❖ NF 60-822-0 : calcul des activités rejetées en H<sub>3</sub> et C<sub>14</sub> (2014)
      - ❖ NF 60-822-1 : échantillonnage du tritium et du carbone 14 dans les effluents gazeux (2012)
      - ❖ NF 60-822-2 : 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)
    - ❖ Poursuite de la rédaction de la norme gaz rares Pr M60-823 (Détermination de l'activité des gaz rares dans les effluents et rejets gazeux - 4 parties) → début de publication en 2016
  - Groupe eau :
    - Rapprochement en cours avec la commission BNEN M60.2 concernant les normes de mesurage sur les effluents liquides
      - clarification des interfaces entre effluents-déchets et effluents-rejets dans l'environnement
      - méthodes de mesurage de radionucléides « exotiques »
- Niveau international
  - TC 85/SC2/WG14 ( Energie nucléaire/Radioprotection/Contrôle de l'air et surveillance ) :
    - ❖ Proposition en 6/2015 des normes NF M60-822 en complément de la norme ISO 2889
  - TC 147/SC 3 (Qualité de l'eau / Mesurage de la radioactivité)
    - ❖ Participation à la révision de la norme ISO 5667-10 : 1992 (échantillonnage dans les eaux résiduelles) dont le maître d'œuvre est le TC 147/SC 6 → action décidée en 2015

# SOMMAIRE

- Rappel sur la normalisation
- Historique
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Avancement des travaux
  - Radioactivité dans l'environnement
  - Effluents radioactifs
- Conclusion

# Conclusion

- Plus de 20 ans de travaux → corpus très important de 94 normes dans les domaines de la mesure de la radioactivité dans l'environnement et des effluents radioactifs
- Importance primordiale de ces normes → contexte réglementaire de conformité à la norme NF EN ISO 17025 ou équivalent pour les laboratoires des exploitants nucléaires (« Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais » ) → prélèvements et mesures
  - Laboratoires environnement : agréments des laboratoires (décision ASN n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008 portant organisation du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement)
  - Laboratoires effluents : contrôle des effluents (article 3.3.2 de la Décision ASN n° 2013-DC-0360)
- Poursuite des actions aux niveaux français et international (ISO)
  - révision des normes françaises historiques
  - compléter normalisation effluents
  - valoriser les travaux français au niveau international
  - démarche de transposition européenne des normes NF ISO
- Remerciements à tous les experts participants aux travaux BNEN et ISO
- Appel à de nouveaux experts