

## **SOLS, SEDIMENTS ET RADIOACTIVITE : ASPECTS NORMATIFS**

**Fabrice LEPRIEUR<sup>1</sup>, Philippe BEGUINEL<sup>1</sup>, Dominique CALMET<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>COMMISSION DE NORMALISATION BNEN M60-3  
« MESURES DE LA RADIOACTIVITE DANS L'ENVIRONNEMENT »

fabrice.leprieur@irsn.fr ; philippe.beguinel@cea.fr ; dominique.calmet@gmail.com

Les niveaux d'activité des radionucléides artificiels présents dans les différents compartiments environnementaux sur le territoire français relèvent aujourd'hui du domaine de la mesure des traces, voire des ultra-traces. Le suivi de cette décroissance au cours du temps, conduit les métrologistes à améliorer les limites de détection, la précision et la justesse des protocoles de mesurages et à mieux apprécier les incertitudes associées à la phase d'échantillonnage. Dans ce contexte, les protocoles retenus sont généralement conformes aux exigences des normes élaborées pour les laboratoires d'essais afin de garantir la fiabilité des résultats de mesurage nécessaires à la crédibilité des études scientifiques, des expertises ou des contrôles réglementaires.

### **Qu'est-ce qu'une norme ? A quoi sert une norme ?**

Une norme est un document de référence approuvé par un institut de normalisation reconnu. Elle définit des caractéristiques et des règles volontaires applicables aux activités. Elle est le consensus entre l'ensemble des parties prenantes d'un marché ou d'un secteur d'activité. Une norme permet de définir un langage commun entre les acteurs économiques (producteurs, utilisateurs et consommateurs), de clarifier, d'harmoniser les pratiques et de définir le niveau de qualité, de sécurité, de compatibilité, de moindre impact environnemental des produits, services et pratiques. Elles facilitent les échanges commerciaux, tant nationaux qu'internationaux, et contribuent à mieux structurer l'économie et à faciliter la vie quotidienne de chacun.

La réglementation relève des pouvoirs publics. Elle est l'expression d'une loi, d'un règlement. Son application est imposée. Les normes ont un caractère volontaire. S'y conformer n'est pas une obligation. Elles traduisent l'engagement des entreprises de satisfaire un niveau de qualité et sécurité reconnu et approuvé. Les normes peuvent être citées par la réglementation comme documents de référence. Seules 1% des normes sont d'application obligatoire et, dans ce cas, doivent être d'accès gratuit.

### **Comment est organisée la normalisation en France et dans le monde ?**

Le système français de normalisation est composé de l'AFNOR (Association française de normalisation), des bureaux de normalisation (BN), des experts et des représentants des pouvoirs publics. Dans la plupart des cas, les BN sont rattachés à des organisations professionnelles ou des centres techniques et sont financés par les entreprises et partenaires du secteur concerné. L'AFNOR est le correspondant français des organismes internationaux de normalisation.

Au niveau international, le Comité européen de normalisation (CEN) et l'ISO (International Organization for Standardization) s'efforcent de mettre en place une pratique rigoureuse pour l'échantillonnage et le mesurage, entre autres, de l'activité des radionucléides dans les différentes matrices environnementales.

L'influence technique et stratégique de l'AFNOR au niveau international est essentielle pour les entreprises françaises car la plupart des normes françaises sont aussi également des normes reconnues aux niveaux CEN ou ISO.

Les travaux normatifs du mesurage de la radioactivité dans l'environnement sont assurés par le BNEN (Bureau de normalisation des équipements nucléaires) au sein de la commission M60.3 (mesure de la radioactivité dans l'environnement) en liaison étroite avec la commission T91 E de l'AFNOR pour l'échantillonnage et la conservation des eaux.

### **Quelques mots sur le BNEN et la commission M60.3**

Le BNEN a été créé en juin 1990 par décision du Ministère de l'industrie et de l'aménagement du territoire. La commission M60.3 dédiée à la normalisation des méthodes de mesurage de la radioactivité dans l'environnement a été créée en 1992, à la demande du Ministère de l'industrie, à la suite de litiges sur des résultats de mesurages de radioactivité obtenus par différents laboratoires pour décrire l'état radiologique d'un même site.

Quatre groupes ont ensuite été créés au sein de la commission M60.3 dans le but d'établir des normes sur les méthodes de prélèvement des échantillons dans l'environnement et de mesurage des radionucléides. Les premières normes françaises élaborées par ces différents groupes ont été publiées à la fin des années 90 :

- 1997 pour les premières normes radon du groupe air ;
- 1997 pour les premières normes du groupe eau ;
- 1997 pour les premières parties des normes du groupe bioindicateurs ;
- 1999 pour les normes du groupe sol.

Les groupes de normalisation de la commission M60.3 fonctionnent en groupes miroir de plusieurs groupes de travail internationaux de l'ISO :

- TC85/SC2/WG17 (Energie nucléaire – Radioprotection - Mesurages de la radioactivité dans l'environnement) ;
- TC147/SC3/WG1 à 9 (Qualité de l'eau – Mesurage de la radioactivité).

Au niveau international, le suivi des travaux du TC85/SC2 sur les limites de détection a été rattaché à la commission M60.3 dès sa création et, depuis 1998, c'est au sein du TC85/SC2/WG17 que sont traitées les questions de métrologie de la radioactivité de l'environnement (normes ISO 11929, normes sols, normes radon, etc.).

Il existe également 15 groupes de travail (dont le GT 31 dédié à l'analyse des radionucléides dans l'environnement) au sein de la Commission d'établissement des méthodes d'analyse (CETAMA). Ces GT rédigent et valident des protocoles de mesurages dont certains sont proposés au BNEN pour être évalués par l'ensemble de la communauté métrologique et éventuellement soumis comme projets de normes à l'AFNOR.

Depuis sa création, les travaux de la commission M60.3 ont conduit à la publication d'une centaine de normes françaises ou internationales sur les méthodes de prélèvement des échantillons de l'environnement et de mesurage de radionucléides.

## Etat de l'art normatif pour les sols

De la fin des années 90 jusqu'au début des années 2000, les premiers travaux de rédaction de normes de mesurages de la radioactivité des sols réalisés par la commission M60.3 se sont basés sur les protocoles utilisés dans les laboratoires français puisqu'il n'existait aucune norme internationale CEN et ISO sur le sujet. Les normes AFNOR et ISO dans le domaine de la qualité des sols ne portaient alors que sur les principes généraux relatifs à l'échantillonnage et à la préparation des échantillons de sols en vue des mesurages de leurs caractéristiques physiques et chimiques. Les experts de la commission M60.3 ont donc repris les exigences techniques de ces documents normatifs pour les intégrer aux normes des procédures de mesurage des radionucléides dans les sols utilisables par les laboratoires d'essai.

Les experts de la commission M60.3 ont rédigé huit projets, publiés en 1999 en normes AFNOR (série M60-790). Devant l'absence de normes sur ce même sujet au niveau international ISO, les travaux normatifs français ont d'abord été proposés au niveau international ISO afin de les valoriser sur le plan technique puis aux pays membres de l'union européenne au niveau CEN. Une norme EN est en effet reprise de façon automatique dans le référentiel national de l'ensemble des états membres de l'Union européenne.

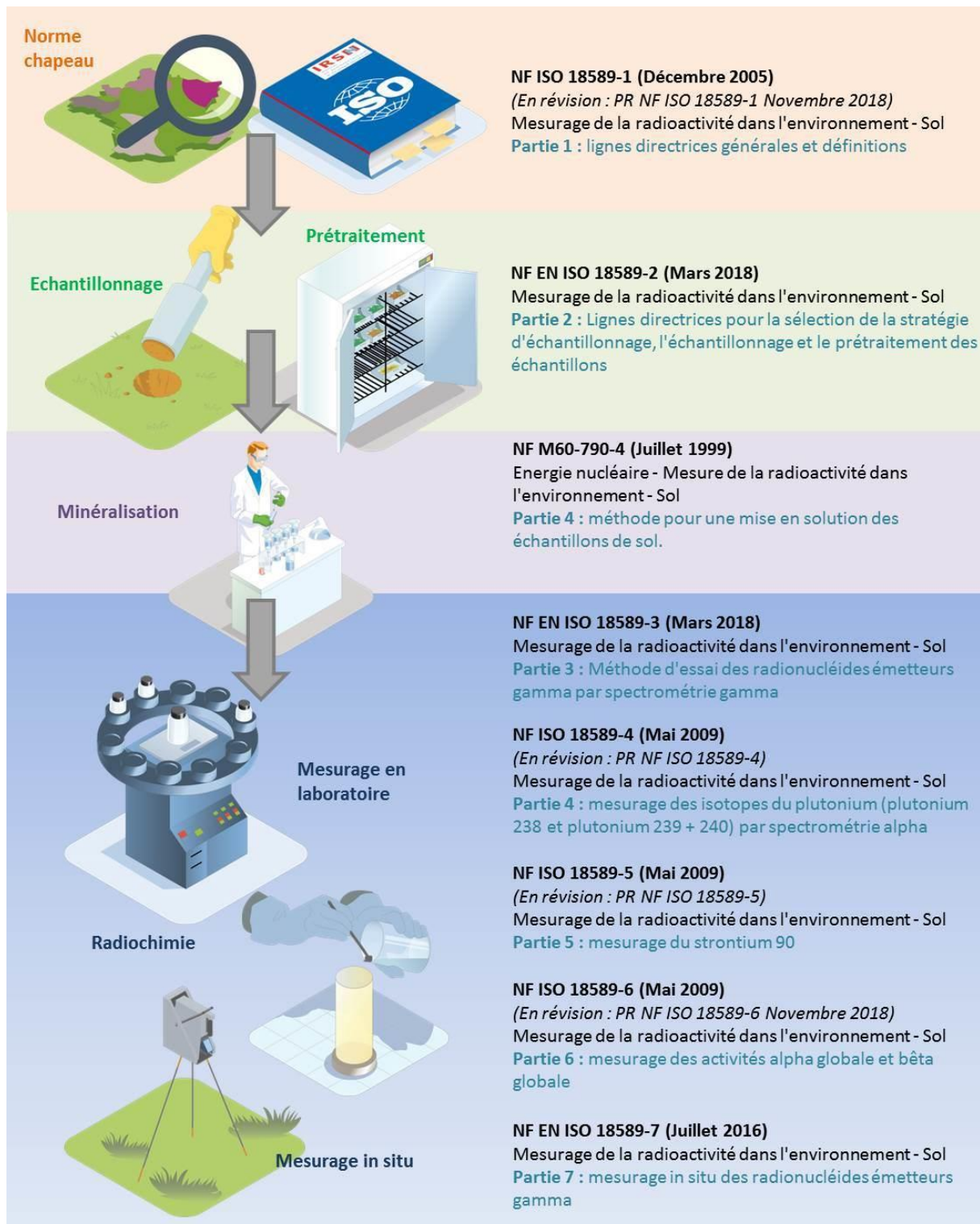
Les laboratoires disposent aujourd'hui d'un corpus normatif très complet pour le mesurage de la radioactivité des sols (série ISO 18589 parue entre 2005 et 2013). Comme pour les autres matrices avec lesquelles une approche rédactionnelle commune a été retenue, une norme chapeau (NF ISO 18589-1) décrit les problématiques s'appliquant à la réalisation des mesurages de radionucléides dans les sols, qui est ensuite déclinée en différentes parties décrivant la stratégie d'échantillonnage et les techniques d'échantillonnage, le prétraitement des échantillons et les méthodes de mesurage des radionucléides. La figure 1 présente les différentes parties de la norme ISO 18589 en vigueur, ainsi que la norme NF M60-790-4, seule norme de la série M60-790 encore en vigueur, relative à la mise en solution des échantillons de sol.

Ces normes ont été élaborées dans l'objectif de répondre aux attentes des différents organismes concernés par la connaissance des niveaux d'activités des radionucléides dans les sols dans le cadre :

- d'une surveillance de routine ou d'un contrôle réglementaire ;
- d'une expertise ou d'une caractérisation initiale de site ;
- d'une étude de la distribution verticale des radionucléides dans les sols ou de la radioactivité superficielle des sols.

Leur utilisation permet l'obtention des données de mesurages fiables nécessaires aux études de risques radiologiques comme par exemple dans le cadre des travaux d'assainissement d'anciens sites industriels dont les sols sont potentiellement contaminés par des radionucléides (guide méthodologique IRSN). D'autres normes, notamment issues des commissions BNEN M60.2 (Installations nucléaires, Procédés et Technologies) ou AFNOR X31 (Qualité des sols), traitent de cette problématique. On peut citer à titre d'exemple :

- NF ISO 18557 (Janvier 2018) : Principes de caractérisation des sols, bâtiments et infrastructures contaminés par des radionucléides, à des fins de réhabilitation ;
- NF X31-620-2 (Décembre 2018) : Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.



**Figure 1 : Présentation schématique des différentes parties de la norme ISO 18589 en vigueur, ainsi que de la norme NF M60-790-4 relative à la mise en solution des échantillons de sol.**

## **Etat de l'art normatif pour les sédiments et autres matrices minérales aquatiques**

Dans le domaine de l'eau, un effort important a été fait dès les années 80 au niveau ISO (TC 147) par la publication de la série des normes ISO 5667 (24 parties aujourd'hui) couvrant les principes généraux de l'échantillonnage et de la conservation des échantillons d'eaux de tous types (dulçaquicoles, marines, résiduaires ou souterraines) ainsi que des matrices minérales aquatiques (matières en suspension, boues, sédiments marins et dulçaquicoles).

La norme NF EN ISO 5667-1 (mars 2007) énonce les principes généraux et fournit les lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage, en tenant compte de tous les aspects relatifs à l'échantillonnage.

Les parties 12 (juillet 2017), 13 (juillet 2011), 17 (octobre 2008) et 19 (mars 2005) donne des lignes directrices respectivement pour l'échantillonnage des sédiments dulçaquicoles, des boues, des matières en suspension et des sédiments marins. Des lignes directrices relatives à la conception de programmes et de techniques d'échantillonnage pour le prélèvement des échantillons sont également données.

La norme NF EN ISO 5667-15 (octobre 2009) fournit des lignes directrices relatives aux modes opératoires de conservation, de manipulation et de stockage des échantillons de boues provenant de stations d'épuration et de stations de traitement de l'eau potable, de matières en suspension, de sédiments en eau salée et en eau douce, jusqu'à ce que leur mesurage puisse être réalisé en laboratoire.

On peut enfin citer la norme NF EN ISO 5667-14 (septembre 2017) présentant des lignes directrices sur le choix et l'utilisation de différentes techniques d'assurance qualité et de contrôle qualité liées à l'échantillonnage manuel des eaux de surface, potables, résiduaires, marines et souterraines. Dans certains cas, les principes généraux exposés dans cette partie de l'ISO 5667 peuvent s'appliquer à l'échantillonnage de boues et de sédiments.

Si les principes généraux relatifs à l'échantillonnage, la manipulation, la conservation et le stockage des sédiments sont décrits dans les normes ISO 5667, les méthodes de mesurage des radionucléides présents dans ces matrices sont déjà traitées dans la série ISO 18589 dont les différentes parties (figure 1) complètent celles de l'ISO 5667.

## **Conclusion et perspectives**

L'important travail de normalisation réalisé depuis les années 1990, surtout au niveau français dans un premier temps, puis au niveau ISO et enfin au niveau CEN, a permis de constituer un corpus exhaustif de plus d'une centaine de normes utilisées par les laboratoires d'essai agréés pour le mesurage de la radioactivité des matrices environnementales.

Ces normes sont d'une importance primordiale pour les laboratoires d'essais puisqu'elles leur permettent d'utiliser des méthodes consensuelles validées pour leur permettre de répondre aux demandes réglementaires de conformité à la norme ISO/IEC 17025 sur les exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais pour les mesurages de la radioactivité dans l'environnement. L'utilisation de ces normes facilite la mise en place des procédures de mesurage au sein des laboratoires, leur permettant de réussir les essais de comparaisons interlaboratoires requis par la norme 17025 et nécessaires à leur agrément par l'Autorité de sûreté nucléaire ainsi que les essais d'aptitudes pour l'obtention d'une accréditation COFRAC.

En France, le développement de la normalisation dans le domaine de la mesure de radioactivité est significatif d'une volonté de l'ensemble des acteurs de partager leur savoir-faire et d'améliorer la transparence dans leur domaine.

Outre les publications dans des revues scientifiques, la participation de représentants des laboratoires d'essais à l'élaboration et à la révision des normes aux niveaux nationaux et international est la voie la plus efficace pour publier leurs procédures de mesurage et les valoriser auprès des différents acteurs et éviter ainsi de se faire imposer un référentiel moins performant.

L'actualité normative dans le domaine de la radioactivité dans l'environnement est aujourd'hui très centrée sur le domaine international, notamment dans le cadre des travaux menés au sein des TC 85 et 147 de l'ISO avec de nombreux projets rédactionnels en cours dont ceux concernant la normalisation des procédures d'essais rapides utilisables dans les situations d'urgence (TC 147/SC3/WG7). La participation à l'élaboration de normes au niveau ISO dans les groupes de travail 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) conduit également, au niveau CEN (TC 230 et TC 430), à la transposition des normes ISO en normes européennes intégrées au corpus des normes EN, référentiel normatif commun de l'ensemble des autres états de l'Union européenne.

La Commission M60-3 est aussi très active au niveau des groupes air, bioindicateurs et effluents avec un effort particulier sur la révision de certaines normes historiques dont l'adaptation est indispensable pour les laboratoires d'essais accrédités ou agréés.

**Les auteurs de cet article souhaitent remercier l'ensemble des représentants des parties prenantes du BNEN pour leur engagement et leur travail dans les groupes de normalisation, qu'ils soient au niveau français ou international, et lancent un appel aux experts intéressés pour rejoindre le BNEN et participer aux débats techniques au sein des différentes commissions et à l'élaboration ou à la révision des normes qui les concernent.**