

PRÉLÈVEMENTS D'EAU DANS L'ENVIRONNEMENT : DE LA THÉORIE À LA PRATIQUE

**Fabrice LEPRIEUR¹, Benoit PHILIPPOT², Pierre-Yves HEMIDY³, Patrick DEVIN⁴,
Gilles PERRIER⁵, Marianne CALVEZ⁶**

¹ IRSN / PRP-ENV / SESURE / LS3E - 31 Rue de l'Écluse - BP 40035 - 78116 Le Vésinet

² EDF / DIN Ceidre / Département Laboratoires - CNPE de Chinon - 37420 Avoine

³ EDF / Production - Ingénierie / DPN-UNIE-GPRE-IEV - 1 place Pleyel - 93282 Saint-Denis

⁴ AREVA / Direction Sûreté Santé Sécurité Qualité Environnement - 1 place Jean Millier
92084 Paris La Défense Cedex

⁵ AREVA / FBFC Romans - 2SRE / Service Environnement - BP 1114 - 26104 Romans-sur-Isère

⁶ CEA / Pôle Maîtrise des Risques DPSN - CEA de Fontenay-aux-Roses
92265 - Fontenay-aux-Roses Cedex

1/ Introduction

Milieu récepteur des radionucléides naturels et artificiels issus des rejets liquides d'installations (industries, hôpitaux, laboratoires, etc.), du compartiment atmosphérique par échanges et du compartiment terrestre par lessivage des sols et ruissellement, l'eau constitue un vecteur direct du transfert des radionucléides vers les différents constituants du milieu aquatique. En France, les mesures radiologiques effectuées sur les prélèvements d'eau (hors eau de pluie et eau destinée à la consommation humaine) représentent 16 % des mesures réalisées sur l'ensemble des échantillons environnementaux (air, gaz, aérosols, faune, flore, sol, eau), soit près de 3 200 mesures mensuelles pour 1 300 prélèvements (source : données RNM au 3 novembre 2014).

En fonction de ses missions (surveillance, étude, recherche) ou de ses obligations, notamment réglementaires, chaque acteur met en œuvre une stratégie qui lui est propre, tant en termes de prélèvements (types, localisation, fréquence, méthodes, etc.) que de mesures radiologiques, physico-chimiques ou biologiques. L'ensemble de ces opérations s'appuie sur les différents référentiels et guides en vigueur.

2/ Référentiels normatifs et guides méthodologiques associés aux prélèvements d'eau

Les principes généraux d'échantillonnage de l'eau (et de mesure) s'appliquent pour la caractérisation de tout marquage, radiologique ou non. Ils s'appuient sur les guides et les normes établis notamment par l'AFNOR et l'ISO. Les différentes parties des normes des séries ISO 5667 et FD T90-523 fournissent des lignes directrices spécifiques pour l'échantillonnage des eaux naturelles (rivières, cours d'eau, milieu marin, lacs, eaux souterraines, sédiments en suspension, etc.) et des eaux à gérer pour l'industrie (eaux résiduelles, eaux usées, boues, etc.). Il est important de préciser que ces normes ont été établies pour des prélèvements destinés indifféremment à des analyses chimiques, biologiques ou radiologiques.

Chaque laboratoire ou équipe de préleveurs réalisant les échantillonnages dispose également de ses propres référentiels méthodologiques, développés en cohérence avec le corpus normatif français et international, et intégrant les éléments pratiques et le retour d'expérience propres à chacun. A titre d'exemple, un guide méthodologique a été publié en 2009 par un groupe inter-exploitants (Andra, Areva, CEA, EDF, Marine nationale) afin de confronter les pratiques et les exigences décrites dans les normes existantes, et d'établir des méthodes harmonisées en matière de prélèvements d'eau dans l'environnement en lien avec les objectifs assignés aux mesures réalisées.

Les travaux de l'AQUAREF (consortium regroupant le BRGM, l'IFREMER, l'INERIS, l'IRSTEA et le LNE) constituent également une source importante d'informations et de

recommandations dans le domaine de la surveillance du milieu aquatique, tant sur les principes que sur les aspects techniques (gestes techniques, incertitudes à prendre en compte, etc.).

Outre l'existence de ces différents référentiels, les compétences techniques et organisationnelles des laboratoires ou équipes dédiées mettant en œuvre les prélèvements et/ou les mesures associées font l'objet de nombreux contrôles (agrément dans le cadre du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement, accréditations du COFRAC, participations à des essais d'aptitude et de comparaisons inter-laboratoires, etc.) afin de garantir la fiabilité de l'ensemble du processus analytique. C'est d'ailleurs dans le domaine de l'eau que les laboratoires agréés (au titre des articles R.1333-11 et R.1333-11-1 du code de la santé publique) sont les plus nombreux avec 58 laboratoires disposant au total de 275 agréments délivrés par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire.

3/ Stratégie et programmes d'échantillonnage dans le milieu aquatique

Sur un plan méthodologique, les objectifs assignés aux mesures permettent de définir la qualité des données à obtenir et donc la stratégie et le plan d'échantillonnage à adopter afin d'assurer la représentativité et la validité des mesures.

Les programmes d'échantillonnage décrivent précisément la localisation des stations de prélèvement, la fréquence, la durée et les modes de prélèvement, le traitement des échantillons et les mesures (radiologiques, physico-chimiques) qui seront réalisées. Un programme d'échantillonnage sera bien souvent un compromis entre la qualité optimale du prélèvement (en termes de représentativité, de répétabilité, etc.) et la prise en compte de contraintes pratiques (facilité d'accès, pérennité de la station, sécurité) et économiques (coûts de réalisation, d'implantation, d'exploitation, ...).

Les modalités retenues dans le plan d'échantillonnage peuvent être très différentes selon qu'il s'agisse d'un objectif de surveillance de routine d'un milieu d'intérêt (suivi de l'évolution dans le temps des indicateurs - exemple 1) ou d'une caractérisation ponctuelle d'un territoire à plus ou moins grande échelle (exemple 2). La différence la plus visible entre ces deux exemples porte sur la statistique d'échantillonnage (nombre d'échantillonnages sur la zone d'étude, niveau de performances analytiques, etc.).

Exemple 1 : stratégie d'échantillonnage autour des installations nucléaires

Au titre de l'auto-surveillance, les exploitants assurent la surveillance de la radioactivité de l'environnement autour de leurs installations en application des textes réglementaires individuels et généraux qui définissent les prélèvements et les mesures à réaliser et leur périodicité. D'autres dispositions peuvent être prises par les exploitants pour compléter ce suivi. Concrètement, les prélèvements d'eau dans le milieu récepteur sont fréquemment réalisés en amont et en aval hydrauliques (dans la zone dite de bon mélange) des rejets d'effluents liquides afin de déterminer, par comparaison des résultats, la contribution effective de l'installation surveillée.

En milieu marin, l'implantation des stations de prélèvement tient compte de la localisation des sources de rejets et de leurs conditions de dispersion en mer, et également des zones proches de pêches le cas échéant. Pour les centrales du littoral marin et celle du Blayais, des prélèvements d'eau sont également réalisés par les exploitants dans l'émissaire de rejet principal (après dilution des effluents dans les eaux de refroidissement) ainsi qu'au large dans le milieu récepteur.

Les eaux souterraines situées au droit des sites nucléaires font également l'objet de mesures de surveillance, aucun rejet n'étant autorisé dans ces eaux. Les eaux résiduaires (eaux de pluie de ruissellement, eaux usées domestiques et industrielles) font également l'objet d'une surveillance radiologique spécifique par les exploitants nucléaires afin notamment de démontrer l'absence de mobilisation de radionucléides par le lessivage des sols et toitures.

Exemple 2 : stratégie d'échantillonnage de l'IRSN sur le territoire français

Le déploiement géographique de la surveillance radiologique de l'IRSN est réalisé selon une stratégie à trois échelles :

- À l'échelle locale, l'IRSN déploie des réseaux permanents de stations de prélèvements (hydrocollecteurs) à proximité immédiate de chaque installation nucléaire qui assurent une complémentarité avec les dispositifs de surveillance des exploitants nucléaires, notamment en aval des sites.
- À l'échelle régionale, l'Institut mène des études qui ont pour objectif d'établir, sur un territoire étendu, un référentiel actualisé des niveaux de radioactivité dans certains compartiments de l'environnement, en distinguant les zones potentiellement influencées des zones éloignées pouvant être considérées comme non influencées par les installations en fonctionnement (eaux de surface ayant parfois rarement fait l'objet de mesures radiologiques antérieures).
- À l'échelle nationale, le dispositif de surveillance de l'IRSN est complété afin d'assurer une couverture homogène du territoire. C'est notamment le cas avec les stations du réseau Hydrotéléray (surveillance radiologique des eaux en temps réel) implantées sur les fleuves français en aval de toutes les installations nucléaires.

Le plan d'échantillonnage ainsi que les procédures utilisées doivent être explicites concernant les modalités de réalisation des opérations d'échantillonnage, tout en laissant une marge de manœuvre suffisante (mais contrôlée) aux opérateurs afin de leur permettre de s'adapter aux spécificités du terrain et aux imprévus inhérents à une activité menée dans un environnement extérieur.

Les risques et impacts induits, notamment concernant la sécurité, sont des aspects essentiels à considérer lors de l'établissement du plan d'échantillonnage, ceux-ci concernant : l'opérateur (ex : transport, travailleur isolé, chute / noyade), le public (ex : accès aux infrastructures), l'environnement (ex : fuites, utilisation des ressources) et le matériel (ex : risques naturels et vandalisme). Une analyse de risques spécifique à l'activité d'échantillonnage et l'attribution de moyens de prévention/protection sont primordiaux à la bonne réalisation des activités d'échantillonnage.

4/ Techniques d'échantillonnage

Il existe de nombreuses techniques d'échantillonnage répondant chacune à des besoins spécifiques. Le choix de la technique doit donc être réfléchi, adapté aux objectifs, puisqu'il conditionne de nombreux aspects liés à la représentativité de l'échantillon, aux ressources économiques et humaines à allouer, à la sécurité, etc.

Les techniques d'échantillonnage peuvent être classées selon deux caractéristiques :

- La temporalité : échantillonnage ponctuel, par aliquote ou en continu.
- Le geste : échantillonnage manuel, assisté par un équipement ou automatisé.

La représentativité temporelle de l'échantillon influence directement le choix entre un échantillon ponctuel d'un côté et un échantillon aliquote/continu de l'autre. L'échantillonnage en continu est difficilement concevable en pratique. L'utilisation d'une méthode d'échantillonnage fractionnée, dite par aliquote, est donc préférée. L'échantillon aliquote est constitué par un ensemble d'échantillonnages ponctuels effectués à une fréquence asservie soit au temps, soit au débit du milieu récepteur et le volume minimum de chaque échantillonnage aliquote doit être de 50 mL (ISO 5667). En France, un programme fréquemment employé pour la constitution d'aliquotes horaires consiste à échantillonner 50 mL toutes les 3 minutes, soit 1 L sur une heure.

Pour le choix de la technique d'échantillonnage, le diagramme ci-dessous (*figure 1*) peut être appliqué.

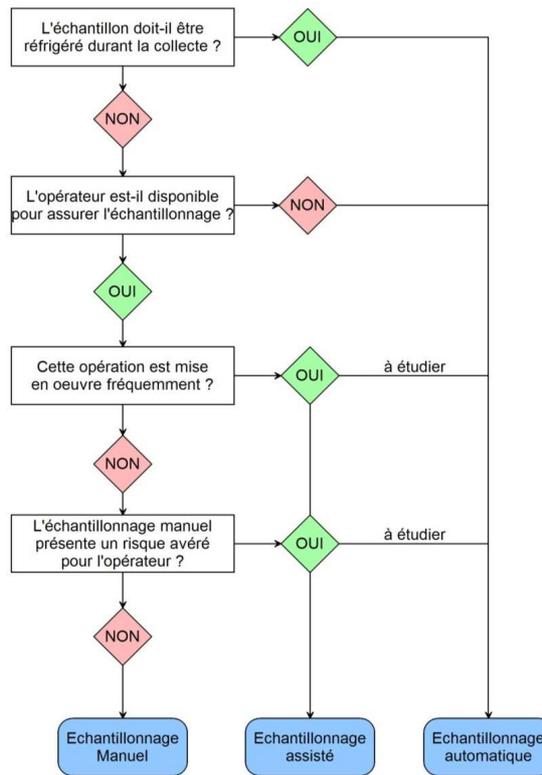


Figure 1 – Recommandations pour le choix de la technique d'échantillonnage

5/ Recommandations concernant les matériels d'échantillonnage

Les matériels d'échantillonnages constituent des outils indispensables aux opérateurs pour mener à bien la phase de prélèvement. Une large gamme d'équipements, manuels ou automatiques, est proposée par les distributeurs spécialisés, permettant de couvrir l'ensemble des besoins existants. Une bonne connaissance de l'offre commerciale par le personnel élaborant le plan et les procédures d'échantillonnage est recommandée. En effet, l'emploi d'un matériel adapté permet d'améliorer la qualité de l'échantillonnage (et donc sa représentativité), renforcer la sécurité et optimiser la durée de l'opération.

Plusieurs critères sont à prendre en compte, tels que : les voies d'accès, les possibilités de stockage, la présence d'une alimentation électrique (mobile ou fixe), la fréquence d'utilisation, la compétence des opérateurs, les contraintes de matériaux (caractère corrosif du milieu : sels, eaux saumâtres, etc.), la compatibilité avec les analytes¹ à mesurer (ex : hydrocarbures), la facilité de nettoyage, le coût, la gestion des déchets (huile, liquide de refroidissement, matériel jetable, etc.), la solidité ou la maintenance.

Lorsque l'échantillonnage doit être effectué régulièrement et que le point d'échantillonnage est fixe (ce qui est le cas notamment pour la surveillance de l'environnement d'une installation), il est intéressant d'étudier l'opportunité d'installer une station d'échantillonnage à poste fixe (ligne d'échantillonnage, pompe, dispositif de prélèvement comme par exemple un hydrocollecteur). Les stations de prélèvement et de mesure *in situ* (par spectrométrie gamma) du réseau Hydrotéléray permettent un suivi en temps réel des eaux de sept fleuves

¹ Substance mesurée dans une procédure d'analyse.

français en aval des installations nucléaires (Seine, Loire, Garonne, Rhône, Rhin, Meuse, Moselle). Ces stations sont par ailleurs couplées à des hydrocollecteurs et des bacs permettant de collecter les matières en suspension.

Recommandations d'équipements d'échantillonnage :

- Cours d'eau / lac, échantillon ponctuel : flacon sur perche télescopique ou à immersion (pont), préleveur Kemmerer (horizontal, vertical), hydrocollecteur portatif ;
- Cours d'eau / lac, échantillon aliquote : hydrocollecteur ;
- Eaux résiduaires, échantillon ponctuel : flacon à immersion, pompe ;
- Eaux résiduaires, échantillon aliquote : hydrocollecteur ;
- Mer au large, échantillon ponctuel : embarcation + bouteille de Niskin ou flacon à immersion ou préleveurs d'eau (type Bailer ou Kemmerer) ;
- Eau souterraine, échantillon ponctuel : pompe ou préleveur d'eau type Bailer.

La norme NF EN ISO/CEI 17025, complétée par les documents du COFRAC LAB REF 02 et LAB GTA 29, portent un ensemble d'exigences et de recommandations concernant les matériels d'échantillonnage sur les thématiques suivantes : achats, qualification, identification et traçabilité, maintenance, etc.

6/ Conditionnement, conservation, transport et stockage

Les analytes d'intérêt contenus dans les échantillons d'eau, quelle que soit leur origine, sont susceptibles de subir des modifications suite aux réactions physiques, chimiques ou biologiques qui peuvent avoir lieu à compter du prélèvement et jusqu'à la réalisation de l'analyse. Certaines précautions doivent ainsi être mises en œuvre dès le début du prélèvement, puis lors du transport et pendant toute la durée du stockage.

Les contraintes relatives aux différents matériaux des équipements de prélèvement en contact avec l'échantillon doivent être prises en compte afin d'assurer l'absence de dégradation des analytes d'intérêt (exemple : tuyaux PTFE, chambre volumétrique d'hydrocollecteur en verre, flacon à immersion en inox, etc.).

La nature des flacons (généralement en plastique PE, PTFE ou en verre) et le volume prélevé dépendent des analyses à réaliser, notamment pour les paramètres radiologiques. Ils sont choisis en accord avec la norme ISO 5667-3, les référentiels des laboratoires réalisant les analyses et en fonction des contraintes de terrain. Le volume prélevé peut varier de quelques millilitres (analyse du tritium) à plusieurs dizaines de litres (méthode par coprécipitation puis analyse par spectrométrie gamma des radionucléides fixés au précipité). Sauf indication contraire ou congélation ultérieure des échantillons, les récipients sont entièrement remplis afin de limiter les interactions échantillon – air. Dans certains cas, l'ajout d'un agent de conservation est parfois réalisé afin de stabiliser l'échantillon (limitation de la croissance des micro-organismes et de l'adsorption des ions métalliques sur la paroi du récipient d'échantillonnage). De la même façon, la mise à l'abri de la lumière et la réfrigération des échantillons (entre 1° C et 5°C) sont parfois effectuées dès le prélèvement afin de limiter la détérioration des échantillons. En pratique, la majorité des acteurs du domaine considère que l'influence de la variation de température de l'échantillon est négligeable au regard des résultats qui seront obtenus suite aux analyses radiologiques. Des études sont actuellement menées sur ce sujet afin de préciser les recommandations de la norme ISO 5667-3 sur les modes de conservation à mettre en œuvre en fonction des radionucléides analysés ou types d'analyse réalisés.

Durant la phase de transport, parfois longue dans le cadre des programmes de surveillance de l'IRSN ou des suivis radioécologiques réalisés par certains exploitants, les échantillons (réfrigérés ou non) doivent être protégés des chocs et correctement fermés (couvercle, bouchons, etc.) afin de préserver leur intégrité et d'éviter toute contamination extérieure éventuelle. Dans le cadre des inspections réglementaires procédées par l'ASN sur les sites

nucléaires, les prélèvements sont scellés afin de satisfaire aux exigences des autorités lors du transport des échantillons par une tierce partie.

Les informations relatives au prélèvement, à l'échantillon, et aux conditions de conservation et de transport sont contrôlées lors de la réception au laboratoire. Les échantillons sont alors soit directement préparés pour l'analyse, soit stockés selon des conditions définies par le laboratoire. Certains échantillons sont ainsi parfois congelés afin d'assurer leur conservation si la durée de stockage s'avère très supérieure aux recommandations normatives en fonction des analyses à réaliser (de quelques jours à quelques mois).

7/ Traçabilité

Les conditions d'échantillonnage incluant les caractéristiques du milieu au moment de l'échantillonnage jusqu'à celles de transport des échantillons, en passant par les modalités d'échantillonnage, doivent être documentées et tracées. Le laboratoire doit en effet pouvoir juger de la représentativité et de la conformité de l'échantillon soumis à essai sans avoir été présent lors des opérations d'échantillonnage et de transport. La méthode du QQQCCP peut être appliquée pour assurer la traçabilité de l'échantillonnage.

Qui	Identité de l'opérateur (qui effectue l'échantillonnage) et du contrôleur Pour qui → Identité du destinataire
Quoi	Identification de l'échantillon (type, origine, etc.) et de ses caractéristiques (volume, conditionnement, flaconnage, etc.) Avec quoi → Matériels utilisés
Où	Point d'échantillonnage (positionnement GPS, codification associée, etc.)
Quand	Dates de début et de fin pour chaque étape d'intérêt (échantillonnage, transport, etc.)
Comment	Procédures d'échantillonnage, conditions de mise en œuvre (conditions ambiantes, caractéristiques du milieu → vent, précipitations, température, etc.)
Combien	Nombre d'échantillons
Pourquoi	Stratégie et plan d'échantillonnage
+ tout commentaire jugé utile (éléments inhabituels, incidents durant les opérations, etc.)	

Dans le cadre d'une étude ou d'un suivi de type radioécologique par exemple, les données d'échantillonnage liées au milieu prennent une importance capitale pour l'interprétation des résultats (profondeur de prélèvement, marée / débit, etc.).

Ces éléments de traçabilité sont habituellement présents dans plusieurs documents : la stratégie et le plan d'échantillonnage, la procédure d'échantillonnage, la fiche d'échantillonnage et éventuellement des fiches descriptives du point d'échantillonnage et des équipements. La fiche assure le plus souvent la liaison entre les différents documents identifiés par leurs références avec l'échantillon (étiquette). L'objectif est d'assurer la complétude des informations tout en limitant la charge liée au renseignement des informations par l'opérateur et en prenant en compte les modalités pratiques de renseignement des documents / étiquettes sur le terrain (risque d'effacement des inscriptions par l'humidité ou les frottements, dégradation, perte des documents). L'utilisation de stylos permanents, de pochettes et de supports pré-remplis, mais également de systèmes informatiques tout-terrain durcis (ordinateurs, tablettes) peuvent aider à remplir cet objectif.

8/ Conclusion et perspectives sur l'état de l'art

L'acquisition de données radiologiques environnementales, quels que soient ses objectifs, nécessite fréquemment la réalisation d'opérations d'échantillonnages. Celles-ci conditionnent, dès le début de toute étude, la pertinence des résultats et des conclusions. La représentativité de l'échantillon destiné à la mesure peut être considérée au travers de deux parties distinctes :

- la représentativité du point d'échantillonnage par rapport au milieu d'intérêt, pouvant être réduit à une fraction très spécifique de l'environnement global ;
- la représentativité de l'échantillon fourni au laboratoire par rapport au point et à la durée d'échantillonnage.

La première est définie lors de l'élaboration de la stratégie d'échantillonnage et du plan d'échantillonnage. La seconde dépend, quant à elle, de la méthode d'échantillonnage mise en œuvre (équipements, geste, etc.) et des conditions de conservation de l'échantillon.

Les référentiels normatifs, réglementaires et documentaires guident l'utilisateur lors des différentes étapes de l'échantillonnage. Ceux-ci ont notamment permis la mise en place d'une bonne homogénéité des pratiques en France entre les différents utilisateurs et de mieux considérer l'importance de l'échantillonnage au regard du résultat final.

Toutefois, chaque situation reste unique de par les spécificités du milieu et des objectifs visés et doit donc faire l'objet d'une attention particulière. La réussite des activités d'échantillonnages repose en grande partie sur la capacité à concilier les principes théoriques et les contraintes diverses en lien avec la réalité opérationnelle de l'échantillonnage rencontrée par les opérateurs sur le terrain. Un échange est donc indispensable entre les acteurs en charge de la définition des principes, objectifs et méthodes avec le personnel les mettant en application (ergonomie du matériel, logistique, sécurité, etc.).

L'échantillonnage ayant pour finalité la réalisation de mesures de radioactivité présente peu de différence avec celui mis en œuvre pour les paramètres chimiques classiques, permettant ainsi l'utilisation d'un référentiel normatif et documentaire commun. Toutefois, il est à noter que l'élaboration des normes techniques de ce domaine au sein de groupements d'experts en chimie ne permet que difficilement d'intégrer certaines spécificités liées à la mesure de radionucléides (exemple : tritium libre et/ou lié dans différentes matrices). Ce constat concerne notamment la norme ISO 5667-3 présentant par exemple des lignes directrices parfois très contraignantes pour la conservation des échantillons.

L'échantillonnage, même réalisé selon les règles de l'art, induit un impact significatif sur les résultats issus des mesures de l'échantillon au travers des différentes incertitudes et des biais. Ceux-ci sont difficilement quantifiables par le nombre important de facteurs d'influence en jeu, notamment ceux inhérents à la réalisation d'une activité en milieu environnemental. Le document BRGM/RP-60611-FR de l'AQUAREF émet à ce titre des pistes méthodologiques intéressantes pour l'estimation des incertitudes liées à la phase de prélèvement, leur mise en œuvre restant toutefois complexe compte-tenu de la spécificité des conditions rencontrées lors de chaque opération d'échantillonnage.

9/ Références

Les normes et fascicules documentaires cités ci-dessous ont été pris en référence pour élaborer ce document.

Références normatives

- NF EN ISO/CEI 17025 : Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais, septembre 2005.
- LAB REF 02 : Exigences pour l'accréditation des laboratoires selon la norme NF EN ISO/CEI 17025, révision 8, juin 2014.
- NF EN ISO 5667 : Qualité de l'eau - Échantillonnage (Parties 1 à 17).
- FD X 31-615 : Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions – Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage, décembre 2000.
- FD T90-523-1 : Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement - Partie 1 : Prélèvement d'eau superficielle, février 2008.
- FD T90-523-3 : Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement - Partie 3 : Prélèvement d'eau souterraine, janvier 2009.

Références documentaires

- Estimation des incertitudes de mesure dans les programmes de surveillance DCE : situation actuelle et impact des exigences européennes, Rapport final BRGM/RP-60611-FR, Aquaref, décembre 2011.
- Centrales nucléaires et environnement - Prélèvements d'eau et rejets, EDF, édition EDP Sciences, juin 2013.
- Bilan radiologique de l'environnement français en 2012 - Synthèse des résultats des réseaux de surveillance de l'IRSN, Rapport IRSN, avril 2014.
- Rapport de gestion 2013 du Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr), Rapport IRSN, juin 2014.
- LAB GTA 29 : Échantillonnages d'eaux et essais physico-chimiques des eaux sur site, rév. 0, mai 2012.
- Les prélèvements d'eau - Guide méthodologique inter-exploitants relatif à la qualité des prélèvements pour les mesures de radioactivité dans l'environnement, Andra, Areva, CEA, EDF, Marine Nationale, décembre 2009.
- L'assurance qualité pour les prélèvements dans les milieux aquatiques en vue d'analyses physico chimiques : état des lieux 2008, BRGM/RP-56859-FR, BRGM, décembre 2008.
- NORDTEST Sampler Certificat - Scheme Handbook, version 2-0, NORDEN, mars 2008.
- Surveillance chimique : Guide de prélèvement d'échantillons marins pour l'analyse des contaminants chimiques, R.INT.DCN-BE/2007.05, IFREMER, 2007.
- Le prélèvement d'échantillons en rivière : Techniques d'échantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques, Agence de l'eau Loire-Bretagne, novembre 2006.