

LA SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE & RADIOÉCOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT : LE CAS DES EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINES SUR LE CNPE DE PALUEL

P.Y. Hémidy¹, L. Fouchet², G. Gontier³, G. Grignard⁴

¹EDF/DPI/DPN/UNIE-GPRE, 1 place Pleyel, F93282 Saint-Denis

²EDF/DPI/DPN/CNPE de Paluel, BP 48, F76450 Cany-Barville

³EDF/DPI/DIN/CIDEN-IE, 154 Avenue Thiers, F69458 Lyon

⁴EDF/DPI/DIN/CEIDRE-TEGG, 905 Avenue du Camp de Menthe, F13090 Aix en Provence

Préambule : Cette présentation, « centrée » sur la surveillance de la radioactivité des eaux (surface et souterraines) du site de Paluel, n'aborde pas les autres aspects de la surveillance du milieu aquatique (chimique, thermique, hydrobiologique...), ni la surveillance des milieux terrestre et atmosphérique.

Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Paluel, certifié ISO 14001 depuis mars 2002, est situé sur le territoire de la Communauté de Communes de la côte d'Albâtre, en Normandie, dans le département de la Seine-Maritime (76). Il se trouve sur la commune de Paluel, entre Dieppe et Fécamp.



© EDF-Didier Marc

L'exploitation d'un CNPE entraîne la production d'effluents radioactifs (*mais aussi chimiques et thermiques*) dont les rejets dans l'environnement sont strictement réglementés. Dans l'objectif de s'assurer du respect des dispositions réglementaires, l'exploitant se doit de mettre en place :

- ① Un programme de contrôle des rejets. En effet, la surveillance des « eaux » ne commence pas dans l'environnement du site et ne peut s'y limiter. Ainsi, l'ensemble des installations fait l'objet d'une surveillance permanente et toute anomalie de fonctionnement d'un matériel est traitée à sa détection. Un certain nombre de matériel (*réservoirs de stockage des effluents, canalisations, appareils/dispositifs de prélèvement/mesure, véhicules PUI, etc...*) fait également l'objet de contrôles et d'essais périodiques de performance. Par ailleurs, en limitant/contrôlant/surveillant l'activité (Bq) pouvant « sortir » du site, et donc potentiellement atteindre les « eaux », les contrôles/analyses réalisés en amont du

rejet (réduction à la source, traitement, stockage et contrôles avant rejet), lors du rejet (mesures réalisées sur un échantillon horaire effectué en automatique à l'aide d'un préleveur hydrocollecteur dans le puits de rejet après mélange aux eaux de refroidissement), sur la conduite de rejet (mesure en continu avec possibilité d'arrêt du rejet sur atteinte d'un seuil), ou en limite d'interface site/environnement (mesures réalisées sur un échantillon continu 24 heures collecté en automatique à l'aide d'un préleveur hydrocollecteur raccordé sur la ligne de rejet des émissaires de rejet d'eaux usées et pluviales, des fosses de neutralisation de la station de production d'eau déminéralisée ainsi qu'en sortie de la station d'épuration) contribuent de manière indirecte à une surveillance préventive du milieu aquatique.

- ② Un programme de surveillance de l'environnement. Établi en accord avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire, il est réalisé sous la responsabilité de l'exploitant selon le principe d'auto-surveillance. Il comporte un programme fixe de mesures périodiques (*journalières à annuelles*) directement lié à la nature et la fréquence des rejets autorisés. La surveillance de la radioactivité des « eaux » entrant dans le cadre de la surveillance de l'environnement du CNPE de Paluel, cette dernière est cadrée par un arrêté ministériel datant du 11 mai 2000 actuellement en phase de renouvellement. Ce plan de surveillance a été complété, à l'initiative de l'exploitant, et depuis 1992, par un suivi radioécologique annuel auquel a été associé un complément de suivi décennal depuis 1995.

Si le programme de surveillance de l'environnement a pour objectif prioritaire de s'assurer du bon fonctionnement des installations, les mesures réalisées dans ce cadre possèdent des objectifs différents que l'on peut répartir en deux grands pôles complémentaires :

a) Un pôle opérationnel, dit de « routine », composé :

- d'analyses d'alerte dont le rôle est de permettre la détection précoce de toute évolution anormale d'un ou plusieurs paramètres liés aux rejets ou à l'environnement afin de déclencher des actions de prévention comme l'arrêt du rejet en cours associé à des investigations.
- d'analyses de contrôle/surveillance qui concernent des paramètres que la réglementation demande de suivre à pas rapproché (*routine*). Les résultats sont alors comparés à des limites, ou à des valeurs repères, à ne pas dépasser. Contrairement aux rivières où l'écoulement s'effectue toujours de l'amont vers l'aval, les courants marins changent en permanence selon les marées. Pour ces raisons, les modalités de contrôle et de surveillance présentent des différences avec celles d'un site « bord de rivière ». A Paluel, des échantillons d'eau de mer au large sont collectés deux fois par mois sur trois points de prélèvement situés à une distance de 50 mètres autour du point de rejet (*prélèvement aval sur un site bord de rivière*) ainsi que sur un point de référence non « influencé » par les rejets (*prélèvement amont sur un site bord de rivière*, image du milieu marin. Par ailleurs, un hydrocollecteur raccordé à l'ouvrage principal de rejets du site (*puits de rejet à Paluel*) permet de collecter en continu un échantillon horaire des effluents rejetés après mélange aux eaux de refroidissement et avant dilution dans le milieu marin suivi par les prélèvements d'eau de mer au large collectés au point de rejets.

- b) Un pôle d'expertise (suivis/études) basé sur des campagnes de mesures radioécologiques qui ont pour objectifs d'étudier dans quelle mesure les rejets d'effluents radioactifs contribuent à ajouter de la radioactivité dans le milieu récepteur et d'en appréhender/comprendre leur devenir dans l'écosystème aquatique.

Les matrices surveillées/prélevées à une fréquence donnée dans le cadre de la surveillance de la radioactivité des eaux sont : l'eau de mer, les eaux souterraines, les sédiments, les algues, les mollusques, crustacés et poissons. Nous mettrons de côté les analyses mentionnées précédemment traitant de la surveillance des effluents de la station de

déminéralisation et de ses boues qui d'une certaine manière peuvent être considérées comme une surveillance indirecte de l'eau douce de la rivière La Durdent.

En fonction des matrices et des objectifs assignés à la mesure, à laquelle est associé un niveau de performance analytique adapté, les mesures de radioactivité réalisées portent sur la détermination/mesure de :

- ⇒ En routine : indice d'activité beta global des eaux filtrées et des matières en suspension, tritium (libre), potassium éventuellement complétée d'une spectrométrie gamma,
- ⇒ En expertise : tritium (libre et organique), radionucléides émetteurs gamma, carbone 14, et radionucléides émetteurs alpha uniquement dans le cadre des compléments radioécologiques décennaux en raison des contrôles d'absence de ce type de radionucléides sur les réservoirs avant rejet.

Conformément aux exigences réglementaires liées au Réseau National de Mesure de la radioactivité de l'environnement, le laboratoire environnement du CNPE de Paluel dispose des agréments ASN requis pour la surveillance de la radioactivité des eaux de surface et souterraines et du milieu aquatique dans sa globalité (*i.e.* : agréments 1_01, 1_02, 1_04, 1_05, 3_01, 3_02, 4_04, 5_05, 6_16). L'obtention de ces agréments nécessite de réussir les essais inter-laboratoires organisés par l'IRSN et de disposer d'une organisation du laboratoire conforme aux exigences techniques et de qualité de la norme NF/EN ISO/CEI 17025. Ce niveau de conformité est reconnu par l'obtention par le laboratoire environnement du site de Paluel d'une dizaine d'accréditations COFRAC (*programme 135*). A défaut, le site de Paluel fait réaliser ses mesures par un laboratoire sous-traitant agréé, notamment lorsque les mesures sortent du champ de la routine en raison de la technicité ou de temps de comptage trop long comme dans les suivis radioécologiques.

Dans un objectif de transparence, de contrôle(s) de la validité des résultats et des analyses réalisées, le CNPE de Paluel n'est pas l'unique intervenant d'une logique d'ensemble de maîtrise des impacts des prises d'eau et des rejets d'effluents liquides (*et gazeux*) sur l'environnement. D'autres laboratoires ou organismes, indépendants de l'exploitant, interviennent pour la réalisation de contrôles réglementaires (*ponctuels ou continus*). A titre d'exemple, nous pouvons citer : les prélèvements en continu adressés à l'IRSN, les prélèvements en continu adressés pour mesures contradictoires au laboratoire de l'IRSN, les contrôles/inspections inopinés effectués par l'Administration dont certaines sont dédiées au domaine environnement (*prélèvements et analyses*), les mesures périodiques réalisées annuellement par l'IRSN dans le cadre du rapport radioécologique des écosystèmes marins et continentaux.

Appliqué à « l'année-rejet 2013 », il ressort de la surveillance en place des « eaux » que :

- Pour l'eau de mer : Les résultats des mesures ne montrent pas d'évolution significative par rapport à 2012 sur l'ensemble des valeurs à l'exception bien sur des prélèvements collectés à proximité du point de rejet lors de la vidange d'effluents radioactifs (*type T (ou KER)*).

Par ailleurs, les performances analytiques du laboratoire environnement de Paluel pour la mesure du tritium lui permettent de mesurer, en l'absence de rejets d'effluents radioactifs liquides par le site, quelques valeurs proches du seuil de décision. Ces faibles valeurs correspondent aux valeurs attendues du fait des niveaux d'activités mesurables dans l'eau de mer et imputables majoritairement aux rejets, en Manche, d'effluents radioactifs liquides par l'usine AREVA NC-La Hague.

- Pour les eaux souterraines : Les résultats de mesures 2013 ne montrent pas d'évolution significative par rapport à 2012. Concernant le ^3H , tous les piézomètres suivis à titre réglementaire présentent un niveau d'activité inférieur à 10 Bq/L, c'est-à-dire inférieur au niveau de performance minimal requis par la décision ASN 2013-DC-0369 pour cette mesure.

- Pour le suivi radioécologique du milieu aquatique marin : Depuis 1992, tous les CNPE d'EDF S.A. font l'objet d'un suivi radioécologique annuel (*et d'un complément décennal*) réalisé par un laboratoire indépendant de l'exploitant reconnu pour ses compétences dans le domaine. Dans le cas de Paluel, le suivi est réalisé par IRSN. Les nouveaux résultats acquis dans ce milieu peuvent ainsi être comparés à l'état de référence radioécologique réalisé en 1978-1979 avant le démarrage des installations.

a) Concernant les radionucléides naturels : Le niveau de radioactivité naturelle observé en 2013 dans le milieu aquatique par spectrométrie gamma est du même ordre de grandeur que celui constaté au démarrage des installations. Le ^{40}K est le radionucléide prépondérant en termes d'activité.

b) Concernant les radionucléides artificiels :

Les diverses matrices collectées dans l'environnement aquatique du CNPE de Paluel sont essentiellement marquées, à de faibles niveaux d'activité, par le ^{137}Cs , le ^{60}Co , l' ^{241}Am et de manière plus sporadiquement par du ^{58}Co . Cette activité peut être liée aux rejets d'effluents radioactifs liquides de l'usine de traitement des combustibles usés d'AREVA NC-La Hague et du CNPE de Paluel ainsi qu'à la rémanence des retombées atmosphériques globales dans le cas du césium (*essais nucléaires atmosphériques, Tchernobyl*). Cependant, les niveaux d'activité en radionucléides artificiels émetteurs gamma détectés dans l'environnement aquatique marin proche du CNPE de Paluel sont très faibles et le suivi longitudinal montre que la fréquence de détection des radionucléides émetteurs gamma dans le milieu marin a baissé de manière notable ces quinze dernières années traduisant les efforts accomplis par les exploitants (*La Hague & CNPE*) quant à la réduction et au traitement des effluents avant rejets.

Les activités en ^3H libre et lié dans les mollusques correspondent aux valeurs attendues du fait des niveaux d'activités tritium de l'eau de mer imputable majoritairement aux rejets d'effluents radioactifs liquides de l'usine de traitement des combustibles usés d'AREVA NC-La Hague et auquel le CNPE de Paluel peut aussi contribuer, mais dans une moindre mesure en raison des différences d'activité rejetée. Les mesures de ^{14}C dans les patelles mettent en évidence un léger marquage dans la zone d'influence potentielle des rejets d'effluents liquides du CNPE de Paluel par rapport à la zone hors influence.

On retiendra que les résultats du suivi radioécologique 2013 sont cohérents avec la diminution significative au cours des années 1990 et la stabilisation, depuis lors, du nombre de radionucléides artificiels détectés, ainsi que la tendance à la baisse des niveaux d'activité mesurés, dans les matrices environnementales marines proches du CNPE de Paluel.

Concernant la visibilité/accessibilité aux résultats de la surveillance de l'environnement et notamment des « eaux », outre le fait d'être adressés aux administrations concernées *via* des registres, des exports de données ou encore des rapports réglementaires, ces derniers sont aussi communiqués au public soit directement *via* le Réseau National de Mesures de radioactivité de l'Environnement (*RNM*), soit par l'intermédiaire de la Commission Locale d'Information (*CLI*). Différents supports (*papier, électronique*) sont utilisés par le CNPE de Paluel. Par ailleurs, le CNPE de Paluel, soucieux de la protection de l'environnement, accorde des subventions à plusieurs associations engagées pour la protection de l'environnement dont certaines concernent plus spécifiquement le milieu aquatique.

La surveillance des rejets et de l'environnement aquatique du site de Paluel représentent, annuellement, plusieurs milliers de mesures. Outre l'objectif de s'assurer, à tout moment, du bon respect des limites fixées par la réglementation, les mesures réalisées concourent à apprécier le faible impact des rejets d'effluents radioactifs du CNPE sur son environnement, comme en témoignent les résultats des campagnes de mesures radioécologiques, et le calcul de l'impact dosimétrique attribuable aux rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux sur le public. De l'ordre du microsievert annuel, ce dernier est bien en deçà de la limite réglementaire (1 mSv/an) du Code de la Santé Publique et du niveau d'exposition moyen attribuable à la radioactivité naturelle en France ($2,5\text{ mSv/an}$).



Grâce aux efforts réalisés par l'exploitant depuis l'origine pour optimiser et réduire les rejets d'effluents radioactifs, l'impact du site de Paluel n'est perceptible que dans le champ proche des rejets liquides. Les efforts accomplis seront bien sûr poursuivis pour faire en sorte que le CNPE de Paluel, comme tous les CNPE de Parc, améliore encore ses performances dans le domaine d'autant que la surveillance de l'environnement est un élément clé de l'exploitation de nos installations. En effet, les informations qu'elle fournit au quotidien sont indispensables à la démonstration d'une exploitation bien maîtrisée et contribuent fortement aux attentes du public.