

Investigations de l'IRSN sur les mesures de tritium dans la Loire

Le 18 juin 2019, l'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (ACRO), laboratoire agréé pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement, rendait publics les résultats d'une campagne de mesure citoyenne de la radioactivité sur le bassin versant de la Loire. Elle attirait notamment l'attention du public et des autorités sur le niveau élevé d'une des mesures du tritium faite dans le lit du Fleuve, à Saumur (310 Bq/L)¹. Après avoir pris connaissance des résultats de cette étude et analysé ses conclusions², l'Institut confirmait que la mesure de l'ACRO (310 Bq/L) sortait clairement des gammes habituelles des mesures dans la Loire au regard des valeurs mesurées dans le cadre des dix dernières années de surveillance.

Parmi les hypothèses étudiées sur l'origine potentielle de l'observation ponctuelle d'un tel niveau², les conclusions auxquelles est parvenu l'IRSN à ce jour sont les suivantes :

1/ Un incident dans le processus des rejets d'EDF ? ➡ Une hypothèse peu vraisemblable

- Les données de la surveillance de l'IRSN et d'EDF observées attentivement en aval de l'ensemble des CNPE du bassin versant de la Loire durant la période encadrant le mois de janvier 2019 ne montrent pas de niveau de l'ordre de celui mesuré par l'ACRO (figure 1 en annexe). Un calcul réalisé sur la base des données de la surveillance³, conduit à évaluer l'activité de tritium attendue à Saumur fin janvier à un niveau de l'ordre de 60 Bq/L (figure 2 en annexe).

- L'IRSN a procédé à la modélisation du transfert du tritium dans une hypothèse de bon mélange⁴ à partir des données des registres de rejets d'EDF et des débits de la Loire et de la Vienne extraits de la base de données Hydro⁵. Les calculs réalisés montrent que la concentration maximale observable fin janvier serait de l'ordre de 60 à 80 Bq/L à Saumur (figure 3 en annexe) et qu'il faudrait un rejet de près de dix fois ceux ordinairement effectués par un CNPE du bassin versant pour atteindre un niveau de l'ordre de 300 Bq/L à Saumur.

- L'ASN a également analysé les registres des rejets, interrogé chacun des responsables des rejets et de la surveillance des centrales nucléaires du bassin versant de la Loire et procédé à une inspection en la centrale de Chinon : l'ensemble de ces investigations n'a pas permis d'identifier d'événement ayant pu conduire au niveau inhabituel de tritium mesuré par l'ACRO dans la Loire.

2/ Le rejet par une autre source de tritium qu'EDF ? ➡ Une hypothèse difficile à consolider

Si une importante quantité de tritium avait été rejetée à la Loire en amont des CNPE, les systèmes de surveillance d'EDF ou de l'IRSN l'auraient vraisemblablement mis en évidence. L'hypothèse de l'existence d'une autre source de rejet ne devrait donc être retenue que si le rejet était intervenu en aval des derniers hydrocollecteurs d'EDF ou de l'IRSN (Civaux et Chinon), c'est-à-dire sur un bassin versant relativement peu étendu. A cet égard, l'ASN a procédé à une enquête sur les sources potentielles de tritium autres que les centrales nucléaires du bassin versant de la Loire mais n'a pas mis en évidence de situation de nature à consolider cette hypothèse.

¹ La valeur guide de l'OMS pour l'eau potable est de 10 000 Bq/L.

² Voir les notes d'information de l'IRSN du 20 juin et du 19 juillet 2019.

https://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20190620_Mesures-de-tritium-dans-la-Loire-Note-d-information-IRSN.aspx#.XaAtwsTgq70,

https://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Documents/IRSN_NI-tritium-Loire_20190719.pdf

³ En l'absence de données de surveillance régulière en aval de la confluence entre la Loire et la Vienne, l'IRSN a réalisé un calcul permettant d'estimer à Saumur les concentrations de tritium sur la base des données de la surveillance faite en amont, en prenant en compte le phénomène de dilution résultant de l'apport des affluents de ces fleuves en aval des points de mesure.

⁴ Hypothèse selon laquelle le rejet se dilue intégralement et instantanément au point de rejet dans le fleuve.

⁵ www.hydro.eaufrance.fr

3/ Un problème lié à la méthodologie de prélèvement ? [☞ L'hypothèse la plus vraisemblable](#)

3.1/ Un manque d'efficacité des hydrocollecteurs pour la détection des phénomènes fugaces ? [☞ Un problème d'une importance très relative](#)

Si, dans leur mode de fonctionnement ordinaire, les hydrocollecteurs de l'IRSN produisent une information moyennée sur un mois, les hydrocollecteurs d'EDF fournissent des mesures de concentration de tritium journalières, voire horaires⁶, compatibles avec la résolution temporelle nécessaire à l'observation de phénomènes potentiellement fugaces, tels les rejets autorisés des centrales : les modèles montrent en effet que les concentrations les plus élevées observables à Saumur (figure 3 en annexe) dans ce type de condition de rejet peuvent s'étaler sur des durées de plusieurs heures à plusieurs jours. En conséquence, la différence entre un prélèvement ponctuel et un prélèvement intégré sur 1 ou 24 heures devrait être une source relativement faible d'écart.

3.2/ Des prélèvements en dehors de la zone de « bon mélange » ? [☞ La cause la plus probable](#)

La comparaison entre les mesures environnementales et la modélisation des transferts de tritium montre qu'en certaines circonstances (principalement liées à l'hydraulique du fleuve et de ses affluents), les systèmes de surveillance détectent des concentrations plus élevées que modélisé (prélèvement à l'intérieur d'une veine de diffusion préférentielle du rejet) ou moins élevées que modélisé (prélèvement en dehors de cette veine) (figure 4 en annexe). Cette observation pourrait expliquer que, malgré les précautions prises pour diluer rapidement le rejet dans le milieu récepteur, il arrive que la zone de « bon mélange⁷ » soit relativement lointaine du point de rejet et que les hétérogénéités de concentrations puissent être relativement marquées entre celui-ci et la zone de « bon mélange ». A la date de détection par l'ACRO du pic de concentration à Saumur, la principale source d'écart entre la mesure issue de la surveillance régulière et le modèle serait à attribuer principalement à un retard dans l'homogénéisation des rejets issus de la centrale de Chinon (les rejets par les autres centrales du bassin versant étant homogénéisés au niveau de la confluence de la Loire et de la Vienne).

CONCLUSION

Les investigations de l'IRSN conduisent à considérer que des concentrations de tritium plus élevées que celles ordinairement relevées pourraient être observées à l'occasion des rejets normaux des CNPE, dans des conditions hydrauliques particulières sur le bassin versant de la Loire. Pour autant, elles ne permettent pas d'expliquer l'observation d'une concentration en tritium de l'ordre de 300 Bq/L à Saumur.

L'IRSN compte approfondir ses investigations, en lien avec l'ASN. L'Institut projette d'effectuer une campagne de prélèvement dans des conditions aussi proches que possibles de celles ayant conduit à la mesure de 310 Bq/L à Saumur (en hiver, dans une période de basses eaux). Cette campagne pourrait associer d'autres parties prenantes intéressées, notamment pour définir les modalités de prélèvement, de mesure et la mise en commun des résultats qui en résulteront.

⁶ Pour la mesure faite à « mi-rejet ».

⁷ Dans laquelle la concentration en tritium est homogène.

ANNEXE (figures)

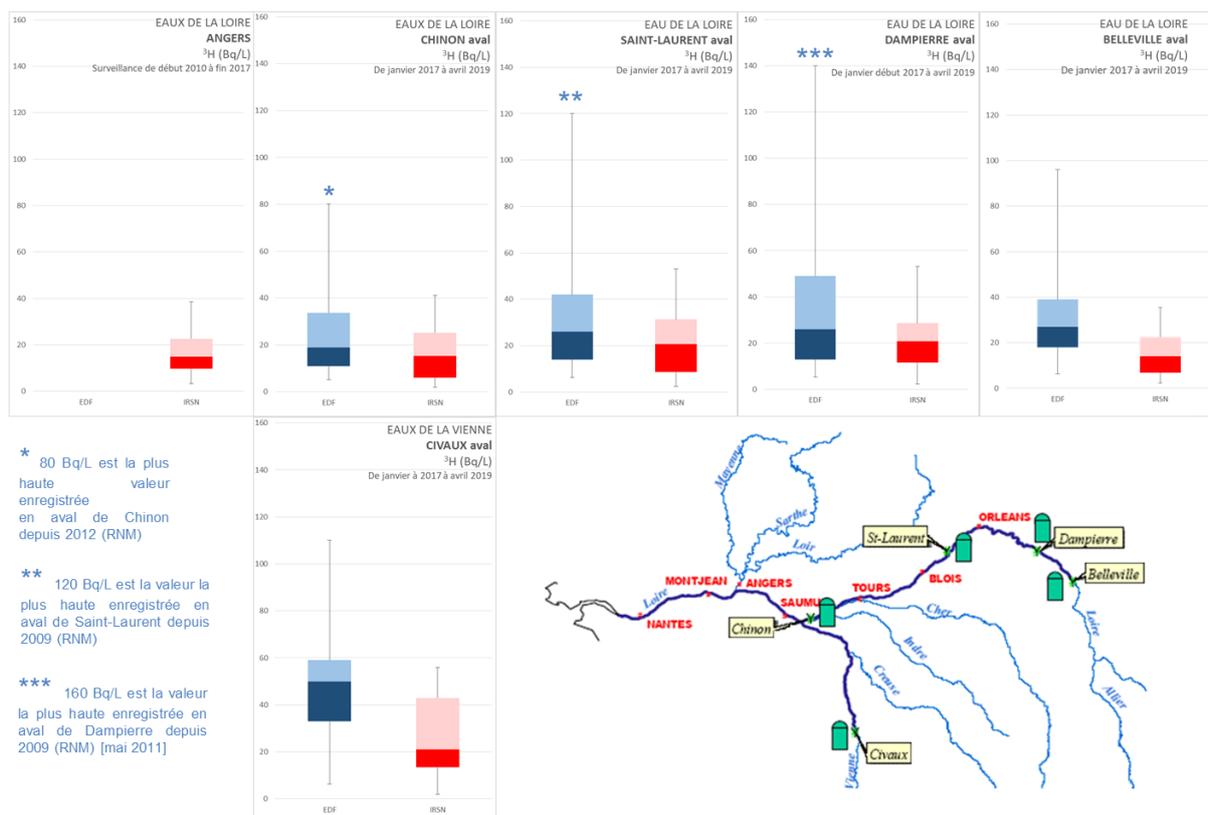


Figure 1 : Niveaux de tritium dans l'eau de la Loire et de la Vienne mesurés par les systèmes de surveillance de l'IRSN et d'EDF entre janvier 2017 et avril 2019. Les niveaux de la station d'Angers de l'IRSN portent sur la période 2010-2017. Les différences entre les mesures de l'IRSN et celles d'EDF proviennent du fait que les premières correspondent à des moyennes mensuelles et les secondes, à des mesures réalisées sur des prélèvements effectués durant 1 ou 24 heures au moment des rejets.

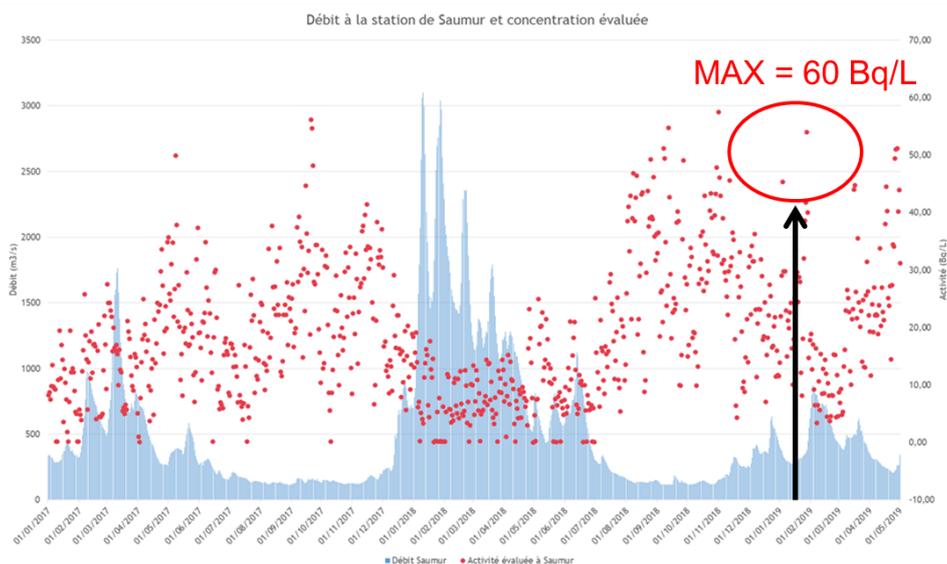


Figure 2 : Extrapolation (par calcul) des données de la surveillance de la Loire et de la Vienne sur les niveaux de tritium théoriquement observables à Saumur (débit en ordonnée à gauche, activité du tritium en ordonnée à droite).

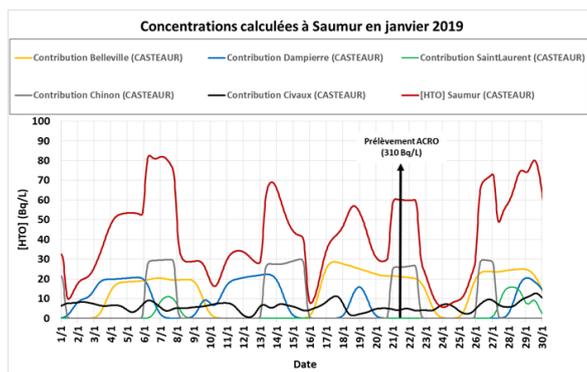


Figure 3 : Concentrations de tritium à Saumur calculées (à l'aide du logiciel Casteaur) entre le 1^{er} et le 30 janvier 2019, sur la base des rejets déclarés des centrales d'EDF du bassin versant de la Loire et sous l'hypothèse de bon mélange desdits rejets.



Figure 4 : Comparaison des teneurs en tritium calculées à partir des rejets (lignes continues) et mesurées par les systèmes de surveillance d'EDF (points rouges) en aval de trois centrales de la Loire durant les mois d'août 2018 et janvier 2019.