

## Note d'information

19 juillet 2019

### Informations de l'IRSN sur les mesures de tritium dans la Loire (Complément à la note d'information du 20 juin 2019)

Le 18 juin 2019, l'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (ACRO) 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). Après avoir pris connaissance des résultats de cette étude et analysé ses conclusions<sup>1</sup>, l'Institut indiquait dans sa note du 20 juin 2019 qu'un tel niveau de tritium dans l'environnement, sans enjeu sanitaire, n'était pas de ceux qu'on observe habituellement dans la Loire au moyen des outils de surveillance installés en permanence et envisageait trois pistes d'investigation pour tenter d'en comprendre l'origine.

Cette note rend compte du résultat des investigations de l'IRSN à ce stade, pour chacune des trois pistes identifiées.

#### **1. Rejet exceptionnel / rejet non concerté entre les différentes installations d'EDF**

L'IRSN a tout d'abord vérifié auprès de l'ASN que durant le mois de janvier<sup>2</sup>, aucun rejet exceptionnel ou aucun incident d'exploitation susceptible d'accroître significativement le niveau de tritium des rejets liquides sur le bassin versant de la Loire n'avait été reporté par EDF : l'ASN a confirmé qu'aucun événement particulier n'était à signaler sur la période.

L'Institut a ensuite procédé à la modélisation du transfert du tritium rejeté par voie liquide par l'ensemble des centrales nucléaires installées sur la Loire (Belleville, Dampierre, Saint-Laurent des Eaux, Chinon) et la Vienne (Civaux) jusqu'à la ville de Saumur durant le mois de janvier 2019. Les simulations ont été réalisées avec le logiciel Casteaur<sup>3</sup> à partir des données hydrographiques de sa base de données pour la Loire et la Vienne, des chroniques de débits de la Loire et de la Vienne extraites de la Banque Hydro ([www.hydro.eaufrance.fr/](http://www.hydro.eaufrance.fr/)) et des registres des rejets liquides de l'ensemble des centrales sur la période étudiée. L'IRSN a simulé l'injection de tritium dans ces deux cours d'eau selon les modalités<sup>4</sup> de rejets déclarées par EDF à l'ASN, et évalué les concentrations susceptibles de résulter de ces rejets à Saumur (figure 1).

---

<sup>1</sup> Voir la note d'information de l'IRSN du 20 juin 2019.

<sup>2</sup> La valeur de 310 Bq/L ayant été mesurée sur un prélèvement réalisé à Saumur le 21 janvier 2019.

<sup>3</sup> Le logiciel Casteaur permet des modélisations dynamiques monodimensionnelles simulant les transferts de radionucléides le long d'un linéaire de rivière pour des périodes de quelques heures à plusieurs années et avec des pas de temps de quelques minutes à quelques heures. Les calculs réalisés par ce logiciel prennent pour hypothèse une dilution parfaite des rejets dans la totalité du volume de dilution de chaque section du fleuve et ce, dès le premier secteur de dilution du rejet.

<sup>4</sup> Quantités totales, volumes, débits, durées...

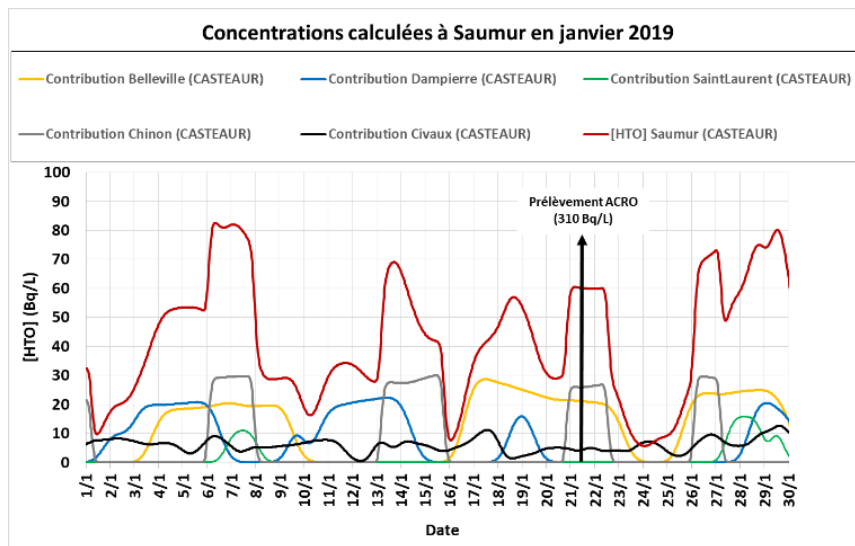


Figure 1 : Concentration en eau tritiée [HTO] à Saumur et contributions des différentes centrales installées le long de la Loire et de la Vienne

Cette simulation montre que durant le mois de janvier, les concentrations susceptibles d'être rencontrées à Saumur seraient comprises entre 10 et 80 Bq/L (environ) : les quantités et modalités de rejet déclarées par EDF à l'ASN ne permettraient donc pas de conduire à une concentration de 310 Bq/L en ce point. Pour atteindre de tels niveaux, il aurait fallu qu'une dizaine de rejets des centrales se superposent ou qu'un évènement produise un rejet dix fois plus important que ceux indiqués dans les registres. Or, de telles conditions n'ont pas été rencontrées.

Pour aller plus loin dans l'analyse<sup>5</sup>, l'IRSN a réalisé une comparaison du résultat de ses calculs aux données de la surveillance faite par EDF à partir de prélèvements « à mi-rejet »<sup>6</sup>, réalisés en aval de ses centrales. Cette comparaison montre que dans les conditions de rejet de cette période de l'année (faibles débits et faible température de la Loire et de ses affluents), les conditions de bon mélange<sup>7</sup> ne sont peut-être pas atteintes au niveau des stations de prélèvement, certaines détectant plus de tritium qu'attendu (ex. hydrocollecteur de Belleville), d'autres moins (ex. hydrocollecteur de Chinon) (figure 2).

<sup>5</sup> Et notamment pour tester l'hypothèse de bon mélange sous-tendue par le modèle de Casteaur

<sup>6</sup> On entend par prélèvement « à mi-rejet », le prélèvement effectué dans le milieu récepteur lorsque la moitié du réservoir a été rejeté dans le fleuve.

<sup>7</sup> Lorsque les concentrations en radionucléides / produits chimiques rejetés par une installation deviennent homogènes en aval du point de rejet.

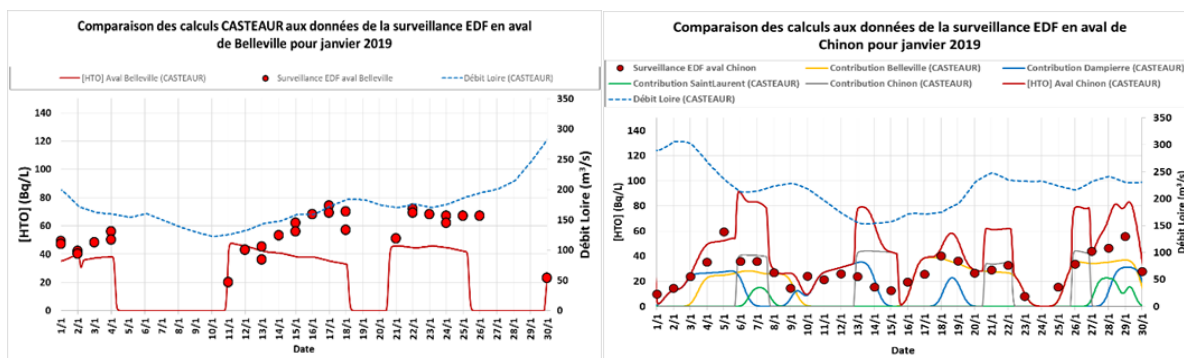


Figure 2 : Comparaison des concentrations d'eau tritiée calculées par l'IRSN sous l'hypothèse de bon mélange (ligne rouge) et mesurées par les stations de surveillances d'EDF (point rouges)

Cette observation, sous-tendue par une possible diffusion préférentielle des rejets dans certaines veines du fleuve et/ou par un phénomène de stratification thermique (au mois de janvier, les rejets d'effluents ont une température de l'ordre de 20°C quand la température du fleuve est de 5-6°C), pourrait expliquer un déplacement de la zone de mélange<sup>8</sup> vers l'aval du fleuve.

Pour tester la robustesse de cette hypothèse, plusieurs pistes peuvent être étudiées telles la comparaison entre les modèles et les mesures sur des périodes plus longues afin de couvrir différentes conditions hydrauliques/saisonniers, un ré-examen des études de dilution réalisées antérieurement sur le fleuve ou de nouvelles études de terrain. A ce jour, l'IRSN a engagé la comparaison modèle/mesure sur de plus longues périodes.

## 2. Différences méthodologiques entre un prélèvement ponctuel et un prélèvement intégré

Dans sa note d'information du 20 juin, l'IRSN indiquait que les différences de modalités de prélèvement dans les fleuves étaient susceptibles d'expliquer en partie d'éventuelles différences entre les niveaux de tritium mesurés.

Dans son étude, l'ACRO a procédé à une série de prélèvements ponctuels : ce type de prélèvement est représentatif du moment et du lieu précis où il est effectué. Par nature, il peut conduire à de grandes fluctuations des niveaux mesurés (notamment si la dynamique du rejet est courte). Si par ailleurs il est effectué dans une zone de mélange, il peut conduire soit à une sous-évaluation soit à une sur-évaluation des quantités transitant dans les fleuves. Les prélèvements effectués en continu à l'aide d'hydrocollecteurs (dispositifs dont disposent EDF et l'IRSN pour leur surveillance régulière respective) sont tout aussi dépendants du lieu, mais ils contribuent à l'établissement de valeurs moyennées, qui pourraient ne pas rendre compte d'un phénomène très ponctuel (*i.e.* le passage d'un panache de rejet) si le pas de temps sur lequel l'échantillon est constitué est trop long.

<sup>8</sup> *Zone de mélange* : zone adjacente au point de rejet où les concentrations d'un ou plusieurs polluants peuvent dépasser les normes de qualité environnementales. Cette zone est proportionnée et limitée à la proximité du point de rejet et ne compromet pas le respect des normes de qualité environnementales sur le reste de la masse d'eau (Décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté).

Les données de la surveillance d'EDF en aval des centrales du bassin versant de la Loire et la modélisation de la dispersion des rejets effectuée par l'IRSN<sup>9</sup> montrent cependant que les panaches de rejets sont matérialisés par des pics de concentration susceptibles de s'étaler sur plusieurs heures voire, plusieurs jours. Ces phénomènes sont donc suffisamment longs pour être détectés avec les mêmes ordres de grandeur au moyen d'un prélèvement ponctuel ou d'un hydrocollecteur dont la durée de prélèvement est suffisamment courte. A cet égard, les prélèvements horaires (prélèvements à « mi-rejet ») et journaliers effectués par EDF au moment des rejets rendent bien compte de la dynamique des concentrations du tritium au lieu où est effectué le prélèvement. Dans un contexte de mélange, la question du point de prélèvement est donc cruciale (positionnement en surface, en profondeur, dans la veine principale ou dans une veine secondaire...) et peut constituer un important motif d'écarts entre deux résultats de mesures (celles d'EDF et de l'ACRO dans le cas d'espèce).

### **3. Une autre source de tritium**

L'une des hypothèses évoquées par l'IRSN dans sa note d'information du 20 juin quant à l'origine du niveau observé à Saumur était le possible rejet de tritium par une autre installation qu'une centrale d'EDF ou dans un autre contexte<sup>10</sup>. Le rejet aurait été localisé en aval de Chinon et de Civaux mais en amont de Saumur - c'est-à-dire sur une relativement petite surface du bassin versant - puisque les points de surveillance régulière d'EDF ou de l'IRSN auraient vraisemblablement détecté un tel rejet s'il était intervenu en amont de ces installations. A ce jour, l'Institut ne dispose pas d'information sur une possible source de tritium.

---

<sup>9</sup> Avec un pas de temps de 30 minutes et une maille spatiale de 200 mètres.

<sup>10</sup> Ex. Rupture d'une ampoule de tritium à partir d'un dépôt sauvage de déchets contenant une plaque de signalisation tritiée.