

# ACRO

ASSOCIATION POUR LE CONTRÔLE  
DE LA RADIOACTIVITÉ DANS L'OUEST



## OBSERVATOIRE CITOYEN DE LA RADIOACTIVITÉ



Surveillance radiologique de l'environnement autour  
des installations nucléaires de la Loire et de la  
Vienne  
BILAN 2021

## Partenariat ACRO – LVZn



A partir de 2017, le collectif Loire Vienne Zéro nucléaire s'est associé à l'ACRO afin de mettre en place une surveillance radiologique de l'environnement des installations nucléaires du bassin de la Loire (Loire et Vienne).

Un plan d'échantillonnage a alors été élaboré en concertation entre l'ACRO et le Collectif, de manière à établir un programme complet, dans lequel sont précisées toutes les informations nécessaires à une conduite optimale de la surveillance radiologique de l'environnement (lieux de prélèvement, types d'échantillons à prélever, quantité, etc.). Cette étape est primordiale puisqu'elle permet d'associer le savoir-faire de l'ACRO dans ce domaine à la connaissance du terrain et des enjeux locaux par le Collectif de bénévoles.

Après une formation sur site par le personnel technique du laboratoire de l'ACRO, ce sont les bénévoles du collectif qui réalisent les prélèvements, puis qui expédient les échantillons au laboratoire de l'ACRO pour la conduite des analyses de radioactivité (tritium dans l'eau et radionucléides émetteurs gamma dans les échantillons solides).

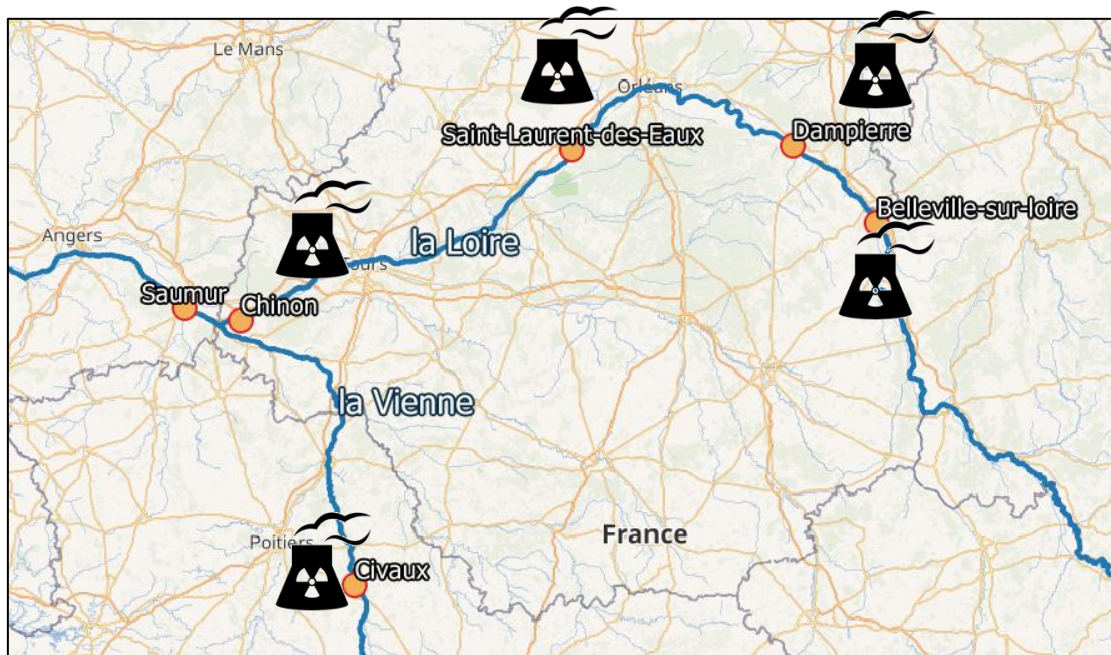
Le présent rapport fait la synthèse des résultats de tritium obtenus après analyse des échantillons collectés entre décembre 2017 et décembre 2021.

### *Données repère concernant le Tritium :*

*La rémanence des essais atmosphériques d'armes nucléaires et la production naturelle de tritium cosmogénique (contribution estimée entre 0,1 et 0,6 Bq/L) conduit à un « bruit de fond radiologique » du tritium dans les eaux superficielles de l'ordre de 1 à 3 Bq/L (IRSN : Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2015 à 2017).*

*La limite de détection des appareils de mesure du laboratoire de l'ACRO (analyseurs en scintillation liquide) est de l'ordre de 3 à 4 Bq/L.*

# Plan d'échantillonnage



- Prélèvements mensuels d'eau à Saumur (Loire + eau de distribution)
- Prélèvements d'eau de la Vienne + eau de distribution
- Prélèvements trimestriels amont + aval autour de chacune des 5 centrales Loire & Vienne.
- Prélèvements annuels de sédiments et végétaux aquatiques autour de chacune des 5 centrales Loire & Vienne.
- + Investigations diverses

# Résultats Belleville

Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) de Belleville, avec ses deux réacteurs de 1 300 MWe chacun, est le site nucléaire le plus en amont sur la Loire ; c'est donc la première installation nucléaire à rejeter des effluents radioactifs le long de ce fleuve.

La mise en service a eu lieu en 1987 pour l'unité n°1 et en 1988 pour l'unité n°2. Le CNPE est implanté sur la commune de Belleville-sur-Loire en rive gauche de la Loire.



## Rejet 2020 :

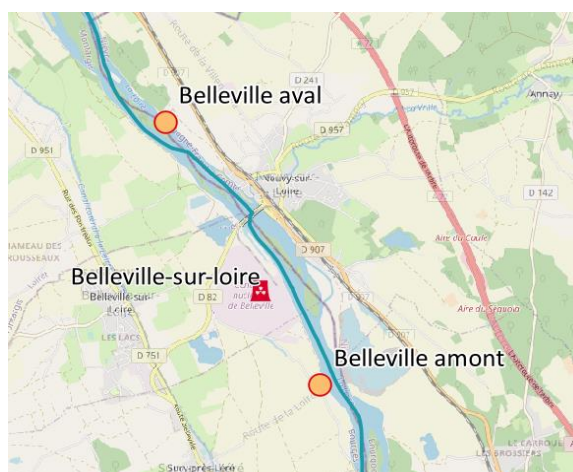
Le tableau ci-dessous présente les activités rejetées par la centrale de Belleville pour l'année 2020.

Activité en GBq	Effluents liquides	Effluents gazeux
Tritium	51376	1125,4
Carbone 14	13,34	229,7
Iodes	0,0199	0,014
Gaz rares*	X	525
Autres PA et PF**	0,574	0,014
<b>Total annuel</b>	<b>51390</b>	<b>1880</b>

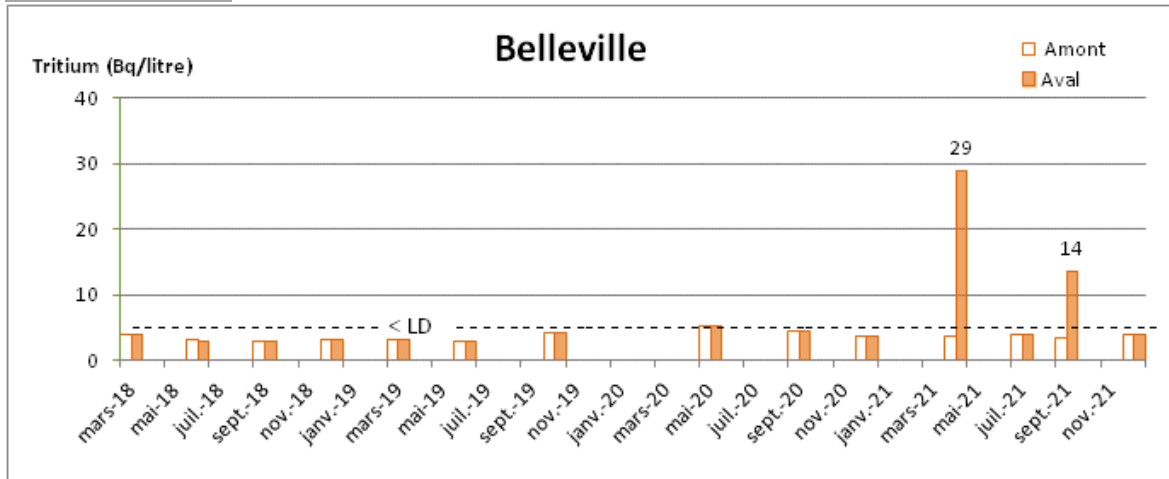
\*Gaz rares :  $^{41}\text{Ar}$ ,  $^{85}\text{Kr}$ ,  $^{131\text{m}}\text{Xe}$ ,  $^{133}\text{Xe}$ ,  $^{135}\text{Xe}$

\*\*PA et PF : Produits d'activation et produits de fission ( $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{123\text{m}}\text{Te}$ ,  $^{124}\text{Sb}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )

## Points de prélèvements :



## Suivi Tritium :



## Bilan :

A ce jour, les analyses ne révèlent pas la présence de tritium dans les eaux de la Loire en amont de Belleville sur Loire (résultats inférieurs aux seuils de décision des appareils de mesure) car il n'y a pas d'installation nucléaire en amont de celle de Belleville.

Pour le site « Belleville aval », deux prélèvements en 2021 ont mis en évidence des rejets de la centrale (concentration en tritium dans l'eau à 29 et 14 Bq/L).

Rappelons que le prélèvement d'eau n'est représentatif de la situation qu'à l'instant du prélèvement.

# Résultats Dampierre-en-Burly

Le CNPE de Dampierre est le second site nucléaire sur la Loire qui regroupe quatre réacteurs de 910 MWe chacun. Il est situé sur la commune de Dampierre-en-Burly sur la rive droite de la Loire.

Les unités n°1 et 2 ont été mises en service en 1980, les unités n°3 et 4 ont été mises en service en 1981.



## Rejet 2020 :

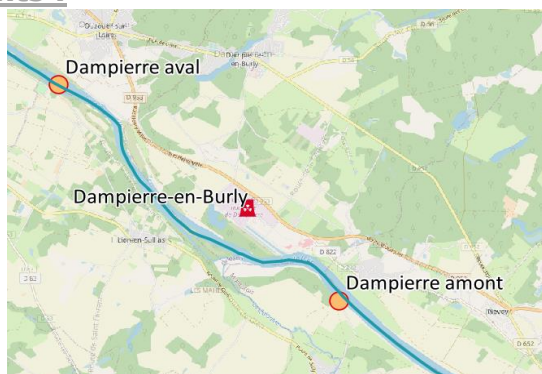
Le tableau ci-dessous présente les activités rejetées par la centrale de Dampierre pour l'année 2020.

Activité en GBq	Effluents liquides	Effluents gazeux
Tritium	37100	1133
Carbone 14	38	751
Iodes	0,012	0,016
Gaz rares*	X	505
Autres PA et PF**	0,83	0,007
<b>Total annuel</b>	<b>37139</b>	<b>2389</b>

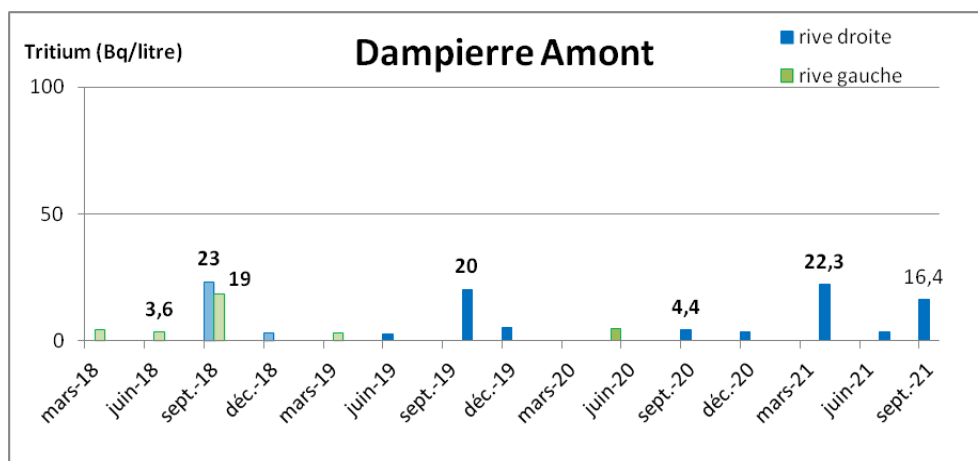
\*Gaz rares :  $^{41}\text{Ar}$ ,  $^{85}\text{Kr}$ ,  $^{131\text{m}}\text{Xe}$ ,  $^{133}\text{Xe}$ ,  $^{135}\text{Xe}$

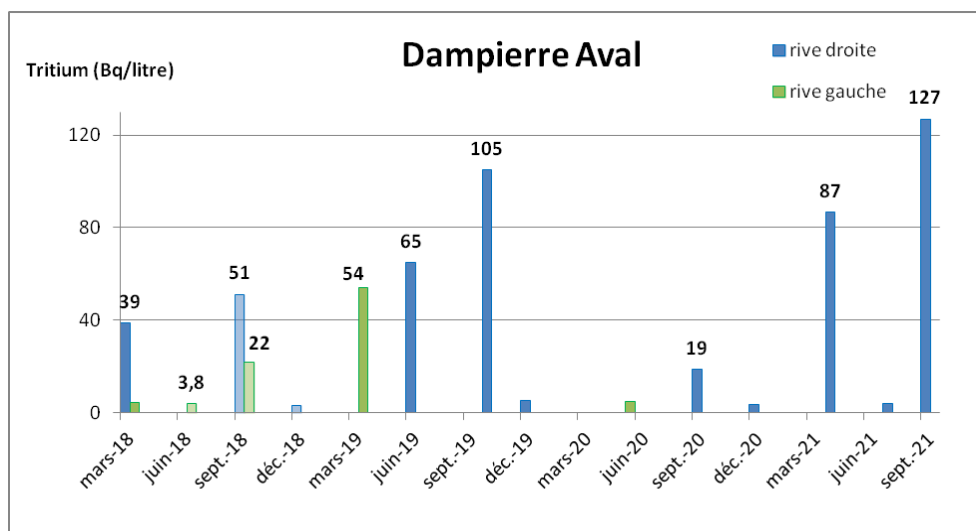
\*\*PA et PF : Produits d'activation et produits de fission ( $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{123\text{m}}\text{Te}$ ,  $^{124}\text{Sb}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )

## Points de prélèvements :



## Suivi Tritium :





## Bilan :

Le tritium détecté en amont du site de Dampierre résulte d'un rejet liquide de la centrale de Belleville. En aval, des niveaux significatifs de tritium ont été observés à plusieurs reprises. En 2021, deux valeurs sont particulièrement élevées, avec 87 et 127 Bq/L respectivement en avril et en septembre 2021. Dans les 2 cas un apport de Belleville est constaté, avec respectivement 22 et 16 Bq/L de tritium en amont.

Depuis le début de la mise en place de la surveillance citoyenne, deux valeurs sont au-dessus de 100 Bq/L en aval de Dampierre : 105 et 127 Bq/L relevées, respectivement en septembre 2019 et septembre 2021. Les données disponibles sur le Réseau national de mesure<sup>1</sup> font régulièrement apparaître des concentrations proches de 100 Bq/L en aval de la centrale de Dampierre, qui dépassent la valeur de 80 Bq/L en moyenne sur 24h après mélange à ne pas dépasser<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)

<sup>2</sup> Selon l'arrêté du 6 mai 2011 portant homologation de la décision n° 2011-DC-0210 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Electricité de France-Société anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret), « le débit d'activité aux points de rejet principaux pour un débit  $D$  (l/s) de la Loire doit être, au maximum, en valeur moyenne sur 24 heures, de  $80 \times D$  en Bq/s », ce qui correspond à une moyenne de 80 Bq/L après mélange dans le fleuve.

# Résultats St-Laurent-des-Eaux

Le CNPE de St Laurent est le troisième site nucléaire sur la Loire dans le département du Loir-et-Cher dans la commune de Saint-Laurent Nouan en rive gauche. Ce site regroupe deux réacteurs de 900 MWe chacun (St Laurent B). Ces 2 réacteurs ont été mis en fonctionnement en 1980 et 1981.

Le site contient également deux anciens réacteurs nucléaires (St Laurent A) de la filière uranium naturel graphite gaz (UNGG) en phase de démantèlement et les deux silos d'entreposage associés.



## Rejet 2020 :

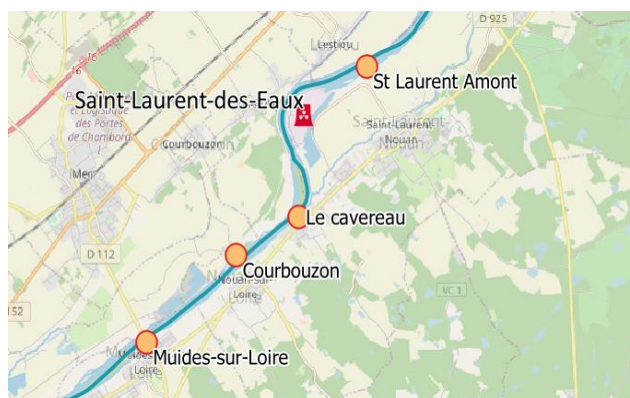
Le tableau ci-dessous présente les activités rejetées par la centrale de St Laurent pour l'année 2020. Ces valeurs prennent en compte les rejets de St Laurent B mais également les rejets dus aux installations en déconstruction (St Laurent A).

Activité en GBq	Effluents liquides	Effluents gazeux
Tritium	22793	725,4
Carbone 14	14,9	282,6
Iodes	0,00848	0,01
Gaz rares*	X	344
Autres PA et PF**	0,322	0,00289
<b>Total annuel</b>	<b>22808</b>	<b>1352</b>

\*Gaz rares :  $^{41}\text{Ar}$ ,  $^{85}\text{Kr}$ ,  $^{131\text{m}}\text{Xe}$ ,  $^{133}\text{Xe}$ ,  $^{135}\text{Xe}$

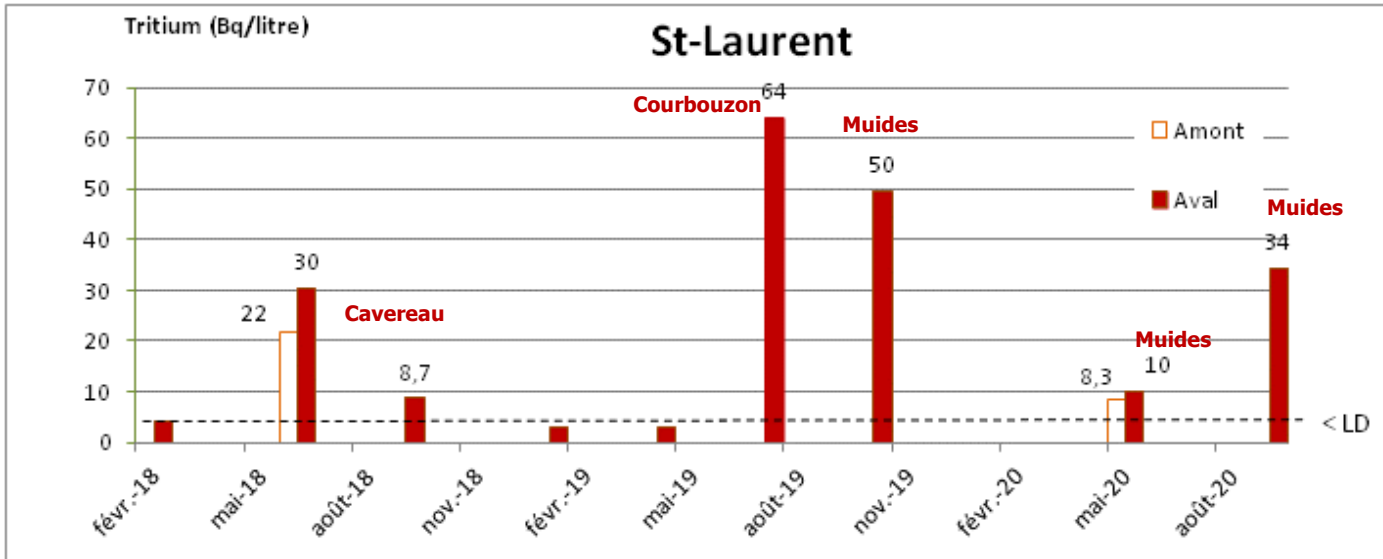
\*\*PA et PF : Produits d'activation et produits de fission ( $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{123\text{m}}\text{Te}$ ,  $^{124}\text{Sb}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )

## Points de prélèvements :





## Suivi Tritium :



## Bilan :

Les résultats montrent de façon régulière la présence de tritium dans l'eau de la Loire en aval et en amont de la centrale de St-Laurent (jusqu'à 64 Bq/L mesurés en août 2019 en aval de la centrale).

Le marquage en amont est dû à l'influence conjointe des rejets d'effluents liquides des centrales de Belleville et Dampierre.

Nous n'avons pas eu de prélèvements sur cette année 2021.

# Résultats Chinon

Le CNPE de Chinon est le quatrième et dernier site nucléaire sur la Loire. Ce site est implanté sur la commune d'Avoine dans le département d'Indre-et-Loire sur la rive gauche de la Loire.

L'ensemble des installations regroupe 4 réacteurs de 900 MWe chacun en exploitation (Chinon B) et 3 réacteurs UNGG à l'arrêt (Chinon A).

Le couplage au réseau a été réalisé en 1982 pour Chinon B1, 1983 pour Chinon B2, 1986 pour Chinon B3 et 1987 pour Chinon B4.

Le site possède également un atelier des matériaux irradiés (AMI) en cours de déconstruction et un magasin de stockage de combustible neuf (MIR).



## Rejet 2020 :

Le tableau ci-dessous présente les activités rejetées par la centrale de Chinon pour l'année 2020. Ces valeurs prennent en compte les rejets de Chinon B mais également les rejets dus aux installations en déconstruction (Chinon A et AMI).

Activité en GBq	Effluents liquides	Effluents gazeux
Tritium	41600	1110
Carbone 14	35,5	671
Iodes	0,0183	0,018
Gaz rares*	X	790
Autres PA et PF**	0,593	0,0033
Total annuel	<b>41636</b>	<b>2571</b>

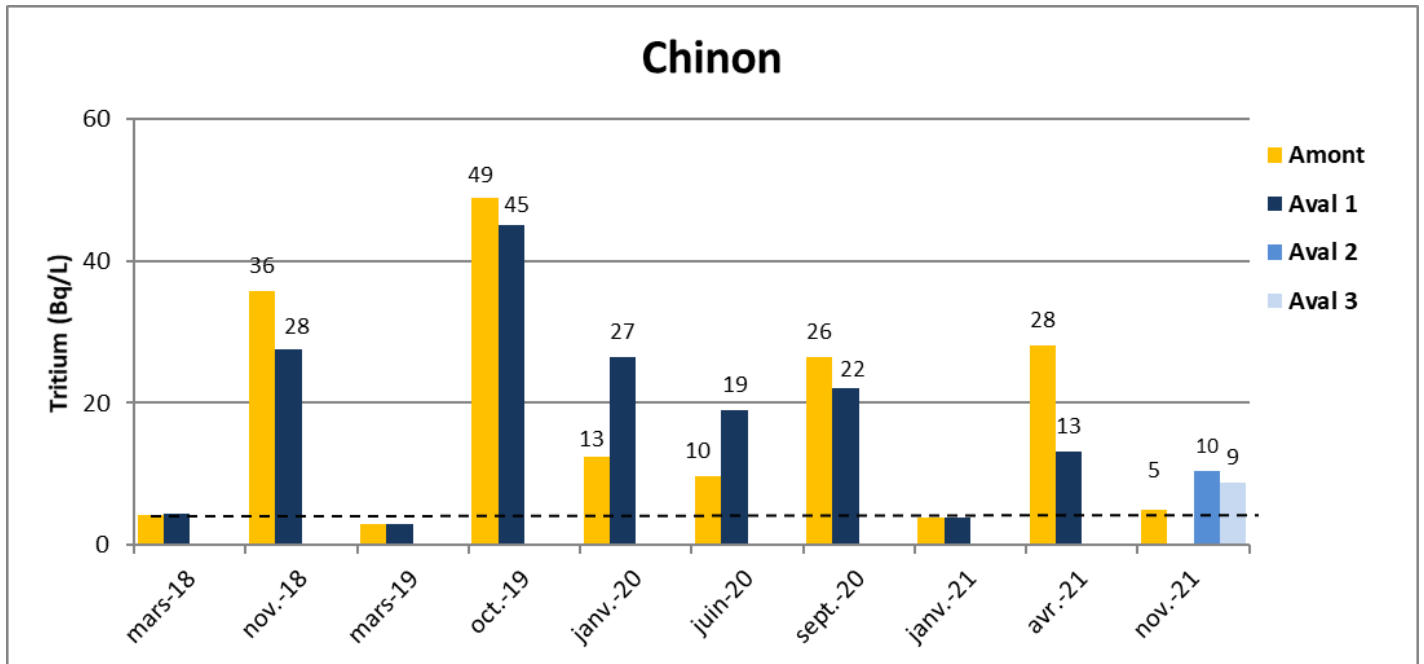
\*Gaz rares :  $^{41}\text{Ar}$ ,  $^{85}\text{Kr}$ ,  $^{131\text{m}}\text{Xe}$ ,  $^{133}\text{Xe}$ ,  $^{135}\text{Xe}$

\*\*PA et PF : Produits d'activation et produits de fission ( $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{123\text{m}}\text{Te}$ ,  $^{124}\text{Sb}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )

## Points de prélèvements :



## Suivi Tritium :



### Bilan :

Du tritium est régulièrement détecté en amont et en aval de la centrale montrant là encore l'influence cumulée des rejets d'effluents liquides radioactifs de l'ensemble des centrales nucléaires de Belleville à Chinon.

Comme nous le montrons par la suite, il n'existe pas un bon mélange des rejets de tritium en aval de la centrale de Chinon sur plus de 20 km (voir plus loin, résultats Saumur).

Depuis novembre 2021, deux points de prélèvement ont été ajoutés en aval de Chinon, rive gauche et la rive droite (Aval 2 et Aval 3 sur le graphique) afin de suivre les problèmes de mauvais mélange des rejets radioactifs.

# Résultats Civaux

La centrale de Civaux, avec deux réacteurs de 1 500 MWe chacun, est le seul site nucléaire situé sur les bords de la Vienne, affluent de la Loire. Elle est située sur la rive gauche de la Vienne sur la commune de Civaux. Ses eaux rejoignent le fleuve à environ 7 km en aval de Chinon.

Sa 1<sup>ère</sup> connexion au réseau électrique est réalisée en 1997 pour la tranche 1 et en 1999 pour la tranche 2.



## Rejet 2020 :

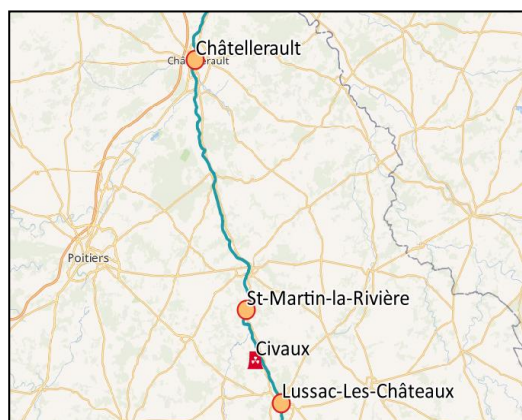
Le tableau ci-dessous présente les activités rejetées par la centrale de Civaux pour l'année 2020.

Activité en GBq	Effluents liquides	Effluents gazeux
Tritium	60100	1090
Carbone 14	39,2	204
Iodes	0,0029	0,022
Gaz rares	X	381
Autres PA et PF	0,101	0,0016
<b>Total annuel</b>	<b>60139</b>	<b>1675</b>

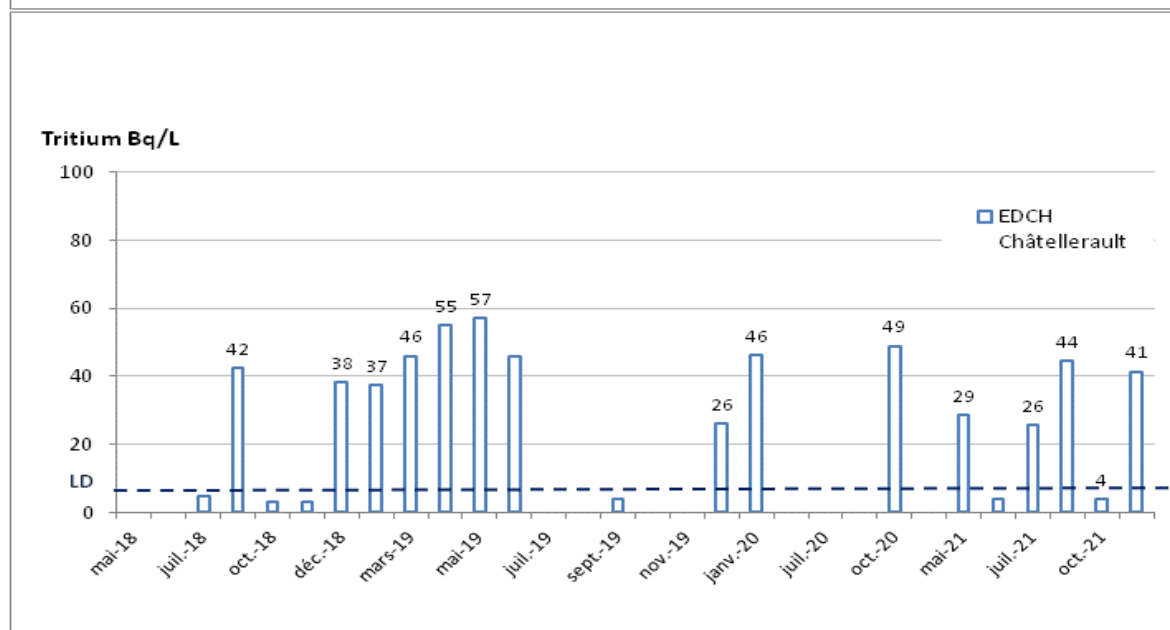
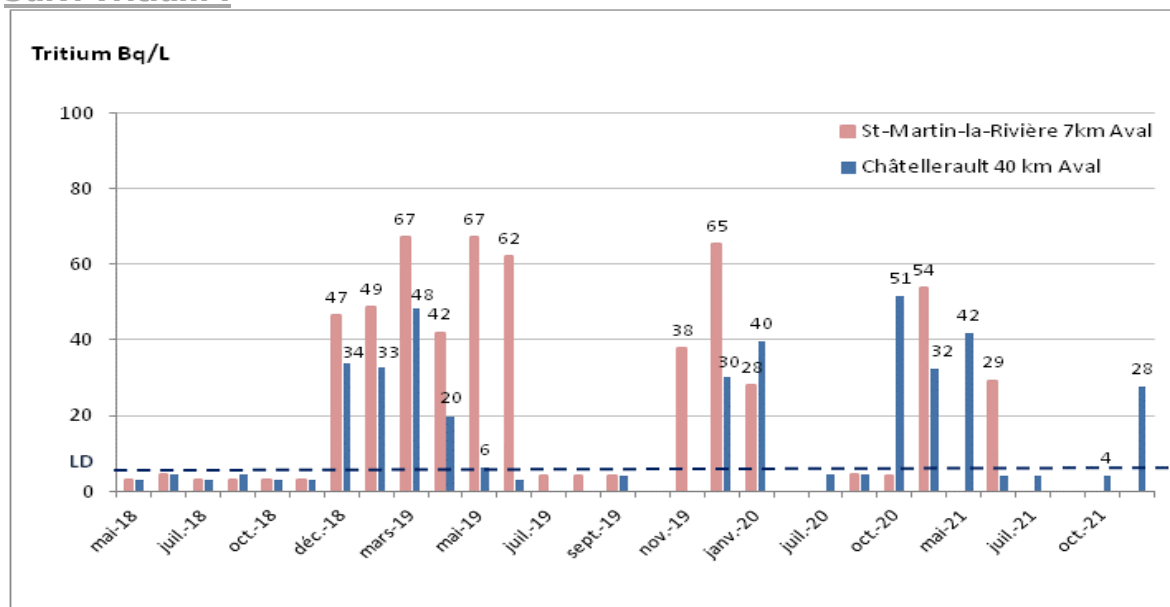
\*Gaz rares : <sup>41</sup>Ar, <sup>85</sup>Kr, <sup>131m</sup>Xe, <sup>133</sup>Xe, <sup>135</sup>Xe

\*\*PA et PF : Produits d'activation et produits de fission (<sup>54</sup>Mn, <sup>63</sup>Ni, <sup>58</sup>Co, <sup>60</sup>Co, <sup>110m</sup>Ag, <sup>123m</sup>Te, <sup>124</sup>Sb, <sup>125</sup>Sb, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs)

## Points prélèvements :



## Suivi Tritium :



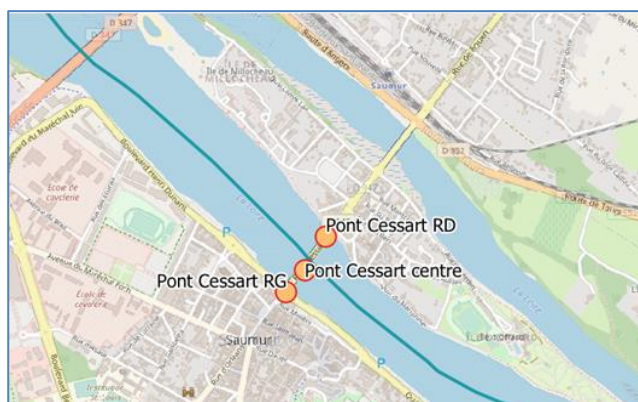
## Bilan :

La présence de tritium est régulièrement détectée au niveau des deux points de prélèvements de la Vienne (Châtellerault et St Martin la Rivière). Sur les quatre années de suivi, les gammes de concentrations relevées sont comprises entre 28 et 67 Bq/L, à St Martin-la-rivière situé à 7km en aval et jusqu'à 51 Bq/L, à Châtellerault, à 40 km de la centrale.

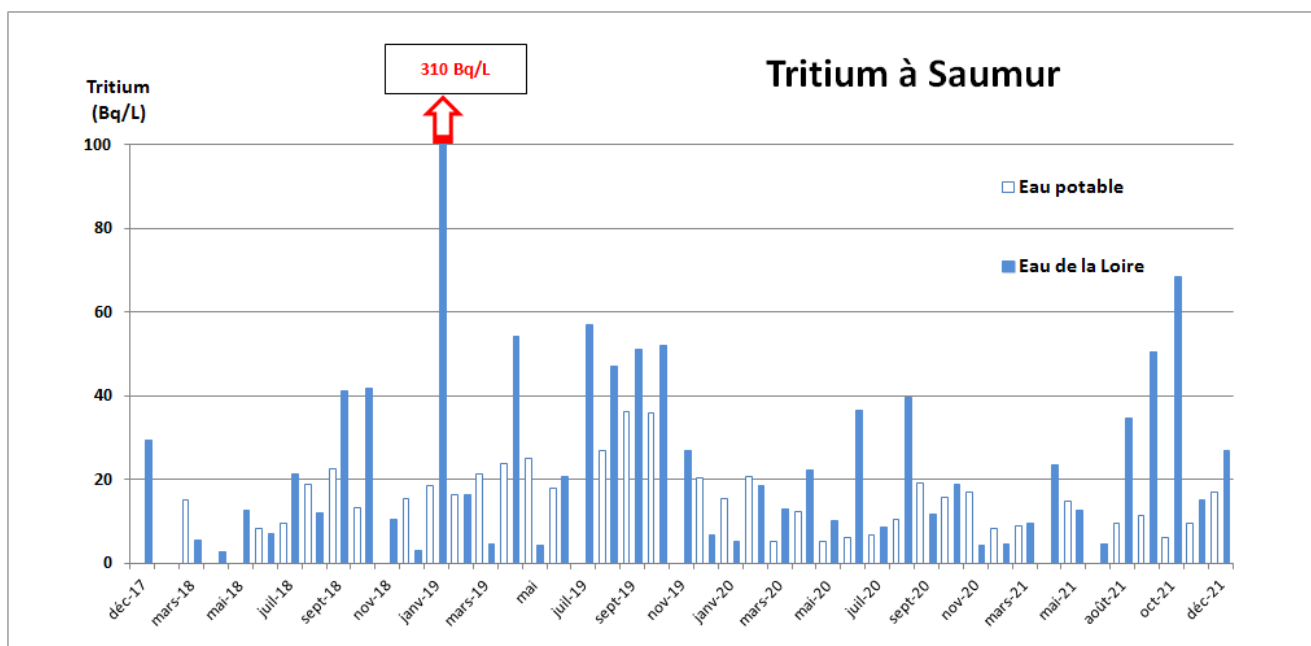
En complément, de l'eau destinée à la consommation humaine EDCH (eau du robinet) est prélevée mensuellement à Châtellerault et là aussi nous retrouvons régulièrement du tritium à des niveaux significatifs. On y voit clairement la corrélation rejet de Civaux et présence de tritium dans l'eau du robinet.

# Résultats Saumur

## Points de prélèvements :



## Suivi Tritium :



(Tritium à Saumur : Valeur retenue la plus importante des différents prélèvements du même jour)

## Bilan :

La ville de Saumur a été choisie comme site de prélèvement car elle est située en aval immédiat (15 km) du « Bec de Vienne », c'est-à-dire de la confluence de la Vienne et de la Loire, et donc sous influence des rejets liquides radioactifs des cinq centrales nucléaires étudiées ci-avant.

Les eaux de la Loire tout comme celles destinées à la consommation sont en permanence marquées par du tritium.

Ce marquage récurrent des eaux de la Loire par le tritium en aval de Chinon n'est pas nouveau puisqu'EDF en fait régulièrement état lors de sa surveillance de l'environnement.

Toutefois, le résultat de 310 Bq/L obtenu le 21 janvier 2019 à Saumur dans le cadre de ce suivi, est 2 fois plus élevé que l'activité « record » enregistrée par EDF en aval de Chinon.

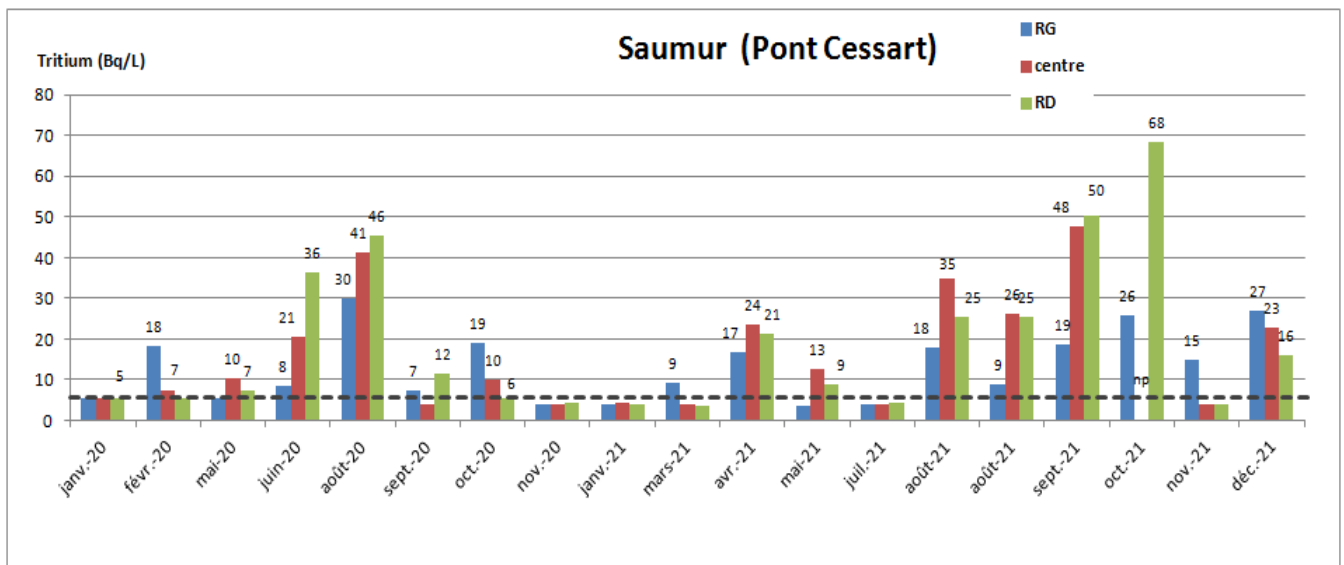
Ce jour-là, EDF a annoncé avoir mesuré 32,8 Bq/L au niveau de son hydro-collecteur situé à Savigny-en-Veron juste avant la confluence avec la Vienne. Ce même jour, EDF mesure aussi 38 Bq/L dans la

Vienne en aval de Civaux ce qui écarte l'hypothèse d'un apport conséquent lié au rejet de la centrale de Civaux<sup>3</sup>.

Cette mesure a déclenché de nombreuses investigations de la part de l'ASN et de l'IRSN, dont une vaste étude menée par l'IRSN qui conduit les autorités à admettre que les rejets radioactifs ne se diluent pas comme prévu dans le fleuve<sup>4</sup>. Il en ressort également que la station de surveillance d'EDF située en aval de Chinon ne détecte pas toujours ses propres rejets. Ils passent en majorité de l'autre côté de l'île située en face de la station de surveillance.

Malgré l'étude effectuée par l'IRSN, nous avons poursuivi les prélèvements au niveau du pont Cessart. En voici les derniers résultats :

### Suivi Tritium au niveau du pont Cessart à Saumur :



Les prélèvements sur le pont Cessart de Saumur montrent régulièrement un déséquilibre entre la rive gauche et la rive droite. En effet, selon les prélèvements, des maxima d'activités peuvent être retrouvés sur la rive gauche ou la rive droite. Ce constat confirme que le mauvais mélange n'est pas exceptionnel à Saumur.

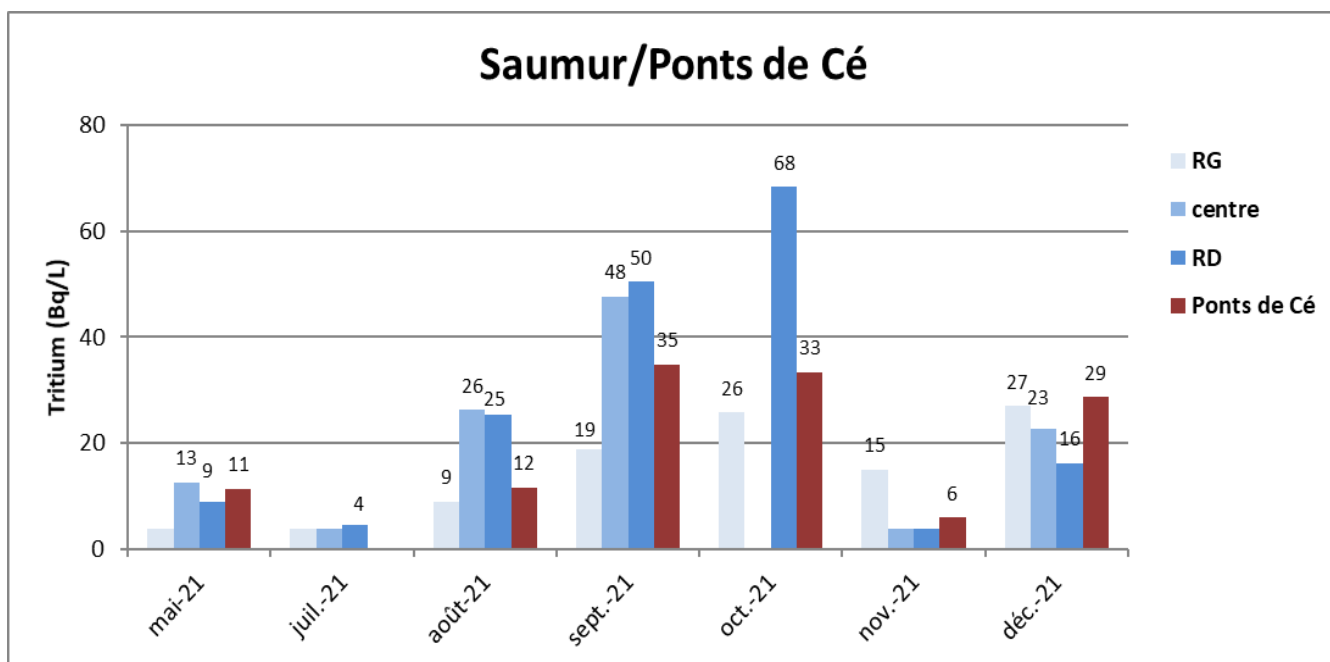
Dans les derniers échantillons d'octobre 2021 il y a 2,5 fois plus de tritium en rive droite qu'en rive gauche du Pont Cessart. Ce déséquilibre n'étant pas lié au rejet de Civaux, en effet la surveillance d'EDF ne montre pas de présence de tritium dans la Vienne les jours précédents.

<sup>3</sup> Toutes les données EDF proviennent du réseau national de mesures : [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)

<sup>4</sup> L'étude et les commentaires de l'ACRO, publiés en janvier 2022, sont disponibles sur notre site Internet : <https://www.acro.eu.org/tritium-dans-la-loire-resultats-de-letude-de-lirsn/>

### Suivi Tritium au niveau des Ponts de Cé :

Les Ponts de Cé est une commune à proximité d'Angers à 25km environ en aval de Saumur. Un prélèvement est réalisé le même jour que ceux du pont Cessart de Saumur. Ci-dessous le suivi de ce point pour l'année 2021.



On y voit en dégradé de bleu les 3 mesures du Pont Cessart à Saumur et le relevé en rouge aux Ponts de Cé. On y retrouve une activité en tritium sensiblement équivalente à Saumur (hors déséquilibre rive gauche/rive droite évoqué plus haut)



# Résultats des prélèvements végétaux aquatiques et sédiments

## **SEDIMENTS :**

Des sédiments ont été prélevés en 2021 à proximité des sites de Belleville sur Loire, Dampierre et Chinon

**Du césium-137** est mesuré dans les échantillons de sédiment.

Les activités mesurées sont comparables à ce que l'on peut mesurer couramment dans ce type de matrice (jusqu'à 5,4 Bq/kg sec). Ce césium-137 provient principalement des retombées dues à l'accident de la centrale de Tchernobyl et de celles des essais atmosphériques.

**Du Cobalt-60 et Argent-110m** ont été détectés dans 2 échantillons de sédiments proche du CNPE Chinon. Ces deux isotopes artificiels sont retrouvés généralement dans l'environnement (végétaux aquatiques, sédiments) dans des zones soumises à l'influence des rejets d'effluents liquides radioactifs des installations nucléaires.

**Du potassium-40 et du béryllium-7**, radioéléments naturels isolés, ont été mesurés dans les sédiments de la Loire. Ces niveaux sont couramment observés dans ce type d'échantillon.

n° d'enregistrement	210920-OCR-02	210920-OCR-05	210920-OCR-08	210920-OCR-12
Dénomination	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments
<b>PRELEVEMENT</b>				
Date prélèvement	16/09/21	16/09/21	16/09/21	16/09/21
Code station	Dampierre Amont RD	Dampierre Amont RD	Dampierre Amont RD	Belleville aval
Nom du cours d'eau/mer	Loire	Loire	Loire	Loire
Lieu, commune ou site	Nevoy	Ouzouer-sur-Loire	Nevoy	Neuvy/Loire
<b>CONDITIONNEMENT</b>				
Date du conditionnement	01/10/2021	01/10/2021	01/10/2021	01/10/2021
Age du conditionnement (j)	3	12	4	5
État du conditionnement	Sec	Sec	Sec	Sec
Psec / Pfrais (%)	74,4%	70,0%	65,9%	67,9%
Fraction analysée	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm
Géométrie utilisée (ml)	61	61	500	500
Masse de l'échantillon (g)	83,7	74,7	482,8	447,8
Densité	1,4	1,2	1,0	0,9
n° de manipulation	V2-2557	V2-2563	9515	V2-2558
<b>ANALYSES</b>				
Date d'analyse	04/10/2021	13/10/2021	05/10/2021	06/10/2021
Age de l'échantillon (j)	18	27	19	20
Temps de comptage (s)	171023	172534	155723	87767
Voie d'analyse	Voie_2	Voie_2	Voie_1	Voie_2
Courbe d'efficacité	V2-EFF-PETRI	V2-EFF-PETRI	H_SOL1_0	V2_EFF_SG500
Courbe de transmission				V2_500_SOL12
<b>RESULTATS</b>				
Unité	Bq.kg <sup>-1</sup> sec	Bq.kg <sup>-1</sup> sec	Bq.kg <sup>-1</sup> sec	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
<b>ARTIFICIELS</b>				
57 Co	< 0,33	< 0,34	< 0,34	< 0,53
58 Co	< 0,83	< 0,95	< 0,52	< 0,79
60 Co	< 0,77	< 0,82	< 0,50	< 0,75

106 Ru-Rh	< 6,7	< 6,8	< 4,4	< 6,3
110m Ag	< 0,72	< 0,77	< 0,49	< 0,72
129 I	< 1,1	< 1,1	< 1,2	< 2,7
131 I	< 2,6	< 5,9	< 2,3	< 3,4
134 Cs	< 0,69	< 0,72	< 0,45	< 0,70
137 Cs	<b>0,89 ± 0,36</b>	<b>0,72 ± 0,46</b>	<b>5,4 ± 0,57</b>	<b>2,9 ± 0,48</b>
154 Eu	< 0,66	< 0,68	< 0,70	< 1,1
241 Am	< 1,0	< 1,0	< 1,1	< 1,8
<b>NATURELS</b>				
40 K	<b>910 ± 60</b>	<b>910 ± 70</b>	<b>780 ± 70</b>	<b>800 ± 70</b>
7 Be	< 6,3	< 7,5	<b>121 ± 11</b>	<b>22 ± 4,1</b>

n° d'enregistrement	<b>210920-OCR-13</b>	<b>210920-OCR-14</b>	<b>211115-OCR-04</b>	<b>211115-OCR-07</b>
Dénomination	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments
<b>PRELEVEMENT</b>				
Date prélèvement	16/09/21	16/09/21	09/11/21	09/11/21
Code station	Belleville aval	Belleville aval	Chinon AM	Chinon AV
Nom du cours d'eau/mer	Loire	Loire	Loire	Loire
Lieu, commune ou site	Neuvy/Loire	Neuvy/Loire	Le porteau	Chauzé
<b>CONDITIONNEMENT</b>				
Date du conditionnement	30/09/2021	30/09/2021	29/11/2021	29/11/2021
Age du conditionnement (j)	1	1	2	2
État du conditionnement	Sec	Sec	Sec	Sec
Psec / Pfrais (%)	79,4%	75,4%	50,0%	53,5%
Fraction analysée	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm
Géométrie utilisée (ml)	61	61	61	61
Masse de l'échantillon (g)	85,6	80,6	45,9	51,9
Densité	1,4	1,3	0,8	0,9
n° de manipulation	V2-2556	9513	V2-2589	9543
<b>ANALYSES</b>				
Date d'analyse	01/10/2021	01/10/2021	01/10/2021	01/10/2021
Âge de l'échantillon (j)	15	15	15	15
Temps de comptage (s)	259360	259485	259360	259485
Voie d'analyse	Voie_2	Voie_1	Voie_2	Voie_1
Courbe d'efficacité	V2-EFF-PETRI	V1_61C_SOL	V2-EFF-PETRI	V1_61C_SOL
<b>RESULTATS</b>				
Unité	Bq.kg <sup>-1</sup> sec	Bq.kg <sup>-1</sup> sec	Bq.kg <sup>-1</sup> sec	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
<b>ARTIFICIELS</b>				
57 Co	< 0,29	< 0,29	< 0,32	< 0,31
58 Co	< 0,70	< 0,74	< 0,83	< 0,89
60 Co	< 0,62	< 0,70	<b>1,3 ± 0,28</b>	<b>2,0 ± 0,33</b>
106 Ru-Rh	< 5,5	< 6	< 6,4	< 6,7
110m Ag	< 0,62	< 0,64	<b>1,1 ± 0,29</b>	<b>1,1 ± 0,29</b>
129 I	< 0,92	< 0,85	< 1,1	< 0,93
131 I	< 1,8	< 2,1	< 4,2	< 4,6
134 Cs	< 0,58	< 0,62	< 0,69	< 0,68
137 Cs	<b>1,5 ± 0,35</b>	<b>2,5 ± 0,42</b>	<b>5,6 ± 0,63</b>	<b>4,4 ± 0,59</b>
154 Eu	< 0,59	< 0,60	< 0,64	< 0,62
241 Am	< 0,88	< 0,81	< 0,94	< 0,82
<b>NATURELS</b>				
40 K	<b>820 ± 60</b>	<b>930 ± 80</b>	<b>435 ± 37</b>	<b>622 ± 44</b>
7 Be	<b>15,6 ± 2,9</b>	<b>34 ± 4,6</b>	<b>287 ± 33</b>	<b>172 ± 15</b>

(En gras, la présence du radionucléide est mesurée associée à son incertitude ; < signifie inférieur à la limite de détection des appareils)

## **VEGETAUX :**

L'analyse de ces échantillons révèle la **présence d'iode-131 à un niveau significatif** dans des mousses aquatiques de Dampierre (**4,1 ± 2,8 Bq/kg sec**).

L'iode-131 est un radioélément artificiel rejeté par les centrales nucléaires. Il est aussi utilisé en radiothérapie et en imagerie médicale. Son origine ne peut donc pas être déterminée avec certitude.

Aucun autre radioélément artificiel émetteur gamma n'est détecté dans les végétaux aquatiques.

**Les niveaux de radioactivité naturelle** mesurés dans ces échantillons (potassium-40 et béryllium-7) sont comparables à ceux mesurés couramment dans d'autres échantillons biologiques et n'appellent pas de commentaire particulier.

n° d'enregistrement	<b>210920-OCR-03</b>	<b>210920-OCR-05</b>	<b>210920-OCR-09</b>	<b>210920-OCR-11</b>
Dénomination	Mousse aquatique	Végétal aquatique	Couvert végétal	Couvert végétal
<b>PRELEVEMENT</b>				
Date prélèvement	16/09/2021	16/09/2021	16/09/2021	16/09/2021
Code station	Dampierre Amont RD	Dampierre Aval RD	Belleville amont	Belleville aval
Nom du cours d'eau/mer	Loire	Loire	Loire	Loire
Lieu, commune ou site	Nevoiy	Ouzouer-sur-Loire	Les chaumes claires, Sury-prés-Léré	Neuvy/Loire
<b>CONDITIONNEMENT</b>				
Date du conditionnement	20/09/2021	20/09/2021	21/09/2021	23/09/2021
Age du conditionnement (j)	0	0	0	0
État du conditionnement	Frais	Frais	Frais	Frais
Psec / Pfrais (%)	0,13	0,11	0,12	0,11
Fraction analysée	Entier	Entier	Entier	Entier
Géométrie utilisée (ml)	61	300	300	300
Masse de l'échantillon (g)	55,3	115,5	190,2	213,1
Densité	0,91	0,39	0,63	0,71
n° de manipulation	V2-2554	9507	9508	9509
<b>ANALYSES</b>				
Date d'analyse	16/09/2021	16/09/2021	16/09/2021	16/09/2021
Age de l'échantillon (j)	4	4	5	7
Temps de comptage (s)	180712	93887	148454	101273
Voie d'analyse	Voie_2	Voie_1	Voie_1	Voie_1
Courbe d'efficacité	V2-EFF-PETRI	P_VEG0_4	P_VEG0_6	P_VEG0_7
<b>RESULTATS</b>				
Unité	Bq.kg-1 sec	Bq.kg-1 sec	Bq.kg-1 sec	Bq.kg-1 sec
<b>ARTIFICIELS</b>				
57 Co	< 2,2	< 3,8	< 1,8	< 2,3
58 Co	< 5,6	< 8,5	< 3,8	< 4,9
60 Co	< 5,5	< 8,6	< 3,8	< 4,7
106 Ru-Rh	< 51	< 74	< 34	< 43
110m Ag	< 5,2	< 7,9	< 3,7	< 4,3

129 I	< 7,4	< 9,3	< 4,3	< 5,4
131 I	<b>4,1 ± 2,8</b>	< 10	< 5,2	< 7,3
134 Cs	< 5,4	< 8,3	< 3,6	< 4,5
137 Cs	< 5,8	< 8,8	< 4,0	< 4,7
154 Eu	< 4,6	< 8,1	< 3,7	< 4,7
241 Am	< 6,4	< 8,5	< 4,0	< 5,1
<b>NATURELS</b>				
40 K	<b>730 ± 80</b>	<b>1170 ± 160</b>	<b>380 ± 70</b>	<b>186 ± 64</b>
7 Be	<b>100 ± 24,0</b>	<b>58 ± 29</b>	<b>50 ± 15,0</b>	<b>30 ± 16</b>

*(En gras, la présence du radionucléide est mesurée associée à son incertitude ; < signifie inférieur à la limite de détection des appareils)*

## CONCLUSIONS

Le tritium, rejeté par intermittence par les cinq centrales nucléaires situées sur la Loire et la Vienne, se retrouve dans les écosystèmes et l'eau de consommation. La surveillance citoyenne effectuée par l'ACRO et le collectif de préleveurs Loire Vienne à Zéro nucléaire fait apparaître plusieurs points saillants :

- En aval de la centrale nucléaire de Dampierre, la concentration en tritium dans la Loire dépasse à deux reprises (septembre 2019, septembre 2021) la limite de qualité pour les eaux de consommation fixée à 100 Bq/L. Les résultats de la surveillance d'EDF font état de valeurs proches, alors que l'autorisation de rejet limite à 80 Bq/L en moyenne sur 24h la concentration en tritium dans l'eau du fleuve.
- A Saumur, en aval de toutes les installations nucléaires situées sur la Loire et la Vienne, on retrouve presque systématiquement du tritium dans l'eau du fleuve et dans l'eau du robinet. La valeur la plus élevée détectée à ce jour reste celle du 21 janvier 2019, avec 310 Bq/L dans la Loire, qui a déjà été rendue publique en juin 2019. Pourtant rien d'anormal n'avait été relevé au niveau de la station multi-paramètres aval... L'ASN et l'IRSN ont donc cherché à comprendre en lançant une étude au niveau du pont Cessart de Saumur, exactement là où l'échantillon particulièrement contaminé a été prélevé.

La principale conclusion de l'étude menée par l'IRSN est de confirmer qu'il n'y a pas de bon mélange des rejets en tritium sur plus de 20 km en aval de la centrale nucléaire de Chinon, comme l'ACRO l'avait déjà montré. L'hypothèse de bon mélange était pourtant bien ancrée dans les esprits et est sous-jacente aux autorisations de rejet. La principale conséquence est que, la plupart du temps, la station multi-paramètres d'EDF, qui sert aussi à l'IRSN, ne détecte pas les rejets radioactifs de la centrale de Chinon qu'elle est supposée surveiller ! Et, comme le souligne l'IRSN, elle ne peut donc pas détecter d'éventuels rejets non maîtrisés. Une telle situation est d'autant plus inquiétante que le tritium se retrouve dans l'eau de distribution en aval des installations nucléaires le long de la Loire et la Vienne.

**Ce dysfonctionnement n'aurait pas été découvert sans la surveillance citoyenne effectuée par l'ACRO et le collectif de préleveurs !**

## ANNEXE : Derniers résultats

2021	210119-OCR-01	VI14	Chinon am	19/01/2021	<	3,8
2021	210119-OCR-03	VI15	Chinon av	19/01/2021	<	3,8
2021	210201-OCR-01	VK6	Saumur G	27/01/2021	<	4,0
2021	210201-OCR-02	VK7	Saumur centre	27/01/2021	4,5 ±	1,8
2021	210201-OCR-03	VK8	Saumur D	27/01/2021	<	3,8
2021	210201-OCR-04	VK9	EDCH Saumur	27/01/2021	8,2 ±	2
2021	210517-OCR-01	WD5	St-Martin	15/03/2021	53,8 ±	5,5
2021	210517-OCR-02	WD6	Chatellerault	15/03/2021	32,2 ±	3,7
2021	210406-OCR-05	VU12	Saumur G	25/03/2021	9,4 ±	2,1
2021	210406-OCR-06	VU13	Saumur centre	25/03/2021	4,0 ±	1,7
2021	210406-OCR-07	VU14	Saumur D	25/03/2021	<	3,7
2021	210406-OCR-08	VU15	EDCH Saumur	25/03/2021	8,8 ±	1,9
2021	210406-OCR-01	VU8	Belleville AM	01/04/2021	<	3,7
2021	210406-OCR-02	VU9	Belleville AV	01/04/2021	29,0 ±	3,5
2021	210406-OCR-03	VU10	Dampierre AM	02/04/2021	22,3 ±	2,9
2021	210406-OCR-04	VU11	Dampierre AV	02/04/2021	86,7 ±	8,3
2021	210503-OCR-01	VY5	Chinon am	26/04/2021	28,1 ±	3,4
2021	210503-OCR-02	VY6	Pont Avoine	26/04/2021	20,1 ±	2,8
2021	210503-OCR-03	VY7	Chinon av	26/04/2021	13,1 ±	2,3
2021	210507-OCR-01	WD1	Saumur G	29/04/2021	16,7 ±	2,5
2021	210507-OCR-02	WD2	Saumur centre	29/04/2021	23,6 ±	3,1
2021	210507-OCR-03	WD3	Saumur D	29/04/2021	21,2 ±	2,9
2021	210507-OCR-04	WD4	EDCH St-Saturnin	01/05/2021	10,0 ±	2,1
2021	210517-OCR-03	WD7	EDCH Chatellerault	11/05/2021	28,7 ±	3,5
2021	210517-OCR-04	WD8	Chatellerault	11/05/2021	41,6 ±	4,5
2021	210525-OCR-01	WD9	Saumur G	21/05/2021	<	3,7
2021	210525-OCR-02	WD10	Saumur centre	21/05/2021	12,5 ±	2,3
2021	210525-OCR-03	WD11	Saumur D	21/05/2021	8,9 ±	2,1
2021	210525-OCR-04	WD12	EDCH Saumur	21/05/2021	14,9 ±	2,4
2021	210525-OCR-05	WD13	PontsdeCé	21/05/2021	11,4 ±	2,2
2021	210727-OCR-01	WR6	Chatellerault	13/06/2021	<	4,0
2021	210727-OCR-02	WR7	EDCH Chatellerault	13/06/2021	<	3,9
2021	210727-OCR-03	WR8	Saint-Martin Rivière	17/06/2021	29,2 ±	3,6
2021	210707-OCR-01	WP6	Saumur D	01/07/2021	4,5 ±	1,8
2021	210707-OCR-02	WP7	Saumur centre	01/07/2021	<	3,9
2021	210707-OCR-03	WP8	Saumur G	01/07/2021	<	3,8
2021	210707-OCR-04	WP9	Montsoreau	01/07/2021	<	3,7
2021	210715-OCR-01	WP10	Saumur pont	09/07/2021	5,8 ±	1,9
2021	210715-OCR-03	WP12	Dampierre amont	13/07/2021	<	3,6
2021	210715-OCR-04	WP13	Dampierre aval	13/07/2021	<	3,8
2021	210715-OCR-05	WQ1	Belleville AM	13/07/2021	<	3,8
2021	210715-OCR-06	WQ2	Belleville AV	13/07/2021	<	3,8
2021	210715-OCR-02	WP11	EDCH Poitiers	14/07/2021	<	3,6
2021	210727-OCR-04	WR9	Chatellerault	15/07/2021	<	4,2

2021	210727-OCR-05	WR10	EDCH Chatellerault	15/07/2021	25,7	±	3,3
2021	210806-OCR-01	WS3	Saumur G	03/08/2021	17,9	±	2,7
2021	210806-OCR-03	WS5	Saumur D	03/08/2021	25,3	±	3,2
2021	210806-OCR-04	WS6	EDCH Saumur	03/08/2021	9,4	±	2
2021	210806-OCR-05	WS7	PontsdeCé	03/08/2021	15,4	±	2,5
2021	210823-OCR-01	WY2	Saumur G	17/08/2021	8,9	±	2,0
2021	210823-OCR-02	WY3	Saumur centre	17/08/2021	26,2	±	3,3
2021	210823-OCR-03	WY4	Saumur D	17/08/2021	25,4	±	3,2
2021	210823-OCR-04	WY5	EDCH Saumur	17/08/2021	6,8	±	1,9
2021	210823-OCR-05	WY6	PontsdeCé	17/08/2021	11,6	±	2,2
2021	210806-OCR-02	WY1	Saumur centre	26/08/2021	34,7	±	4
2021	211216-OCR-05	XW5	EDCH Chatellerault	15/09/2021	44,4	±	4,8
2021	210920-OCR-01	WP12	Dampierre amont	16/09/2021	16,4	±	2,5
2021	210920-OCR-04	WP13	Dampierre aval	16/09/2021	127	±	12
2021	210920-OCR-07	XD3	Belleville AM	16/09/2021	<		3,5
2021	210920-OCR-10	XD4	Belleville AV	16/09/2021	13,6	±	2,3
2021	210920-OCR-15	XD5	Saumur G	17/09/2021	18,7	±	2,6
2021	210920-OCR-16	XD6	Saumur centre	17/09/2021	47,6	±	4,9
2021	210920-OCR-17	XD7	Saumur D	17/09/2021	50,4	±	5,1
2021	210920-OCR-18	XD8	EDCH Saumur	17/09/2021	11,5	±	2,1
2021	210920-OCR-19	XD9	PontsdeCé	17/09/2021	34,8	±	3,9
2021	211216-OCR-01	XW1	Chatellerault	23/10/2021	<		4,0
2021	211216-OCR-04	XW4	EDCH Chatellerault	23/10/2021	<		4,0
2021	211103-OCR-01	XN6	Saumur G	28/10/2021	25,7	±	3,2
2021	211103-OCR-02	XN7	Saumur D	28/10/2021	68,3	±	6,7
2021	211103-OCR-03	XN8	EDCH Saumur	28/10/2021	6,2	±	1,8
2021	211103-OCR-04	XN9	PontsdeCé	28/10/2021	33,3	±	3,8
2021	211115-OCR-01	XP8	Chinon AM	10/11/2021	5,0	±	1,8
2021	211115-OCR-02	XP9	Chinon AV3	10/11/2021	8,8	±	2,1
2021	211115-OCR-03	XP10	Chinon AV4	10/11/2021	10,4	±	2,2
2021	211216-OCR-02	XW2	Chatellerault	17/11/2021	27,7	±	3,5
2021	211216-OCR-03	XW3	EDCH Chatellerault	17/11/2021	41,3	±	4,5
2021	211129-OCR-01	XS2	Saumur G	25/11/2021	15	±	2,5
2021	211129-OCR-02	XS3	Saumur centre	25/11/2021	<		3,9
2021	211129-OCR-03	XS4	Saumur D	25/11/2021	<		3,9
2021	211129-OCR-04	XS5	EDCH Saumur	25/11/2021	9,6	±	2,1
2021	211129-OCR-05	XS6	PontsdeCé	25/11/2021	5,9	±	1,9
2021	211214-OCR-01	XV1	Saumur RG	08/12/2021	26,9	±	3,3
2021	211214-OCR-02	XV2	Saumur Centre	08/12/2021	22,7	±	3
2021	211214-OCR-03	XV3	Saumur RD	08/12/2021	16,2	±	2,5
2021	211214-OCR-04	XV4	EDCH Saumur	08/12/2021	16,8	±	2,5
2021	211214-OCR-05	XV5	Pontsdece	08/12/2021	28,6	±	3,5
2021	220104-OCR-01	XY1	Belleville AM	30/12/2021	<		3,9
2021	220104-OCR-02	XY2	Belleville AVD	30/12/2021	<		4,1
2021	220104-OCR-03	XY3	Belleville AVG	30/12/2021	<		3,9

# Informations relatives à l'expression des résultats d'analyse de radioactivité

## **Analyse du tritium par scintillation liquide.**

La grandeur déterminée est l'activité en becquerel (Bq) par litre (L) ou activité volumique. Elle est suivie de son incertitude absolue calculée pour un intervalle de confiance de 95%. Seules les activités volumiques supérieures au seuil de décision de la chaîne d'analyse en scintillation liquide sont exprimées. Dans le cas contraire, la limite de détection –LD- (ou plus petite activité décelable) précédée du signe " < " est rapportée.

Toute activité exprimée, y compris la limite de détection, est rapportée à la date de fin de prélèvement.