



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**IRSN**

INSTITUT DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# ETUDE DE LA LOIRE À SAUMUR

Concentrations en tritium au pont Cessart

## Contexte de l'étude

### [ HISTORIQUE

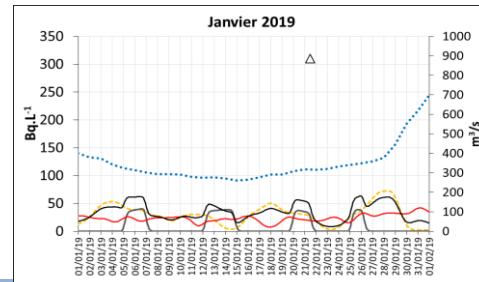
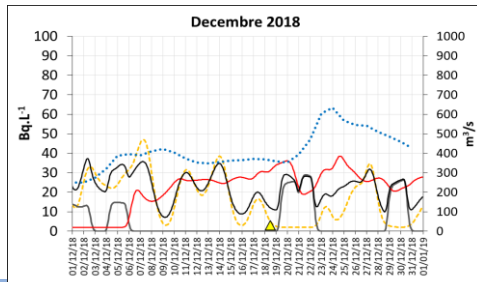
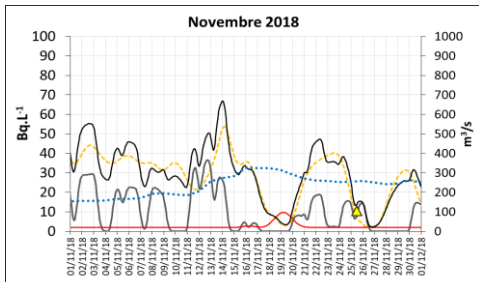
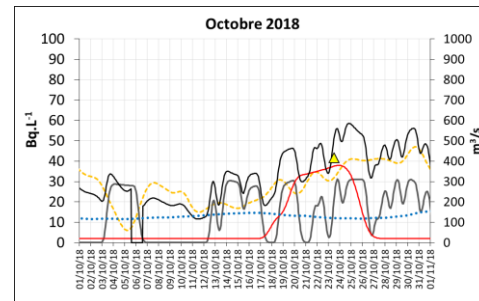
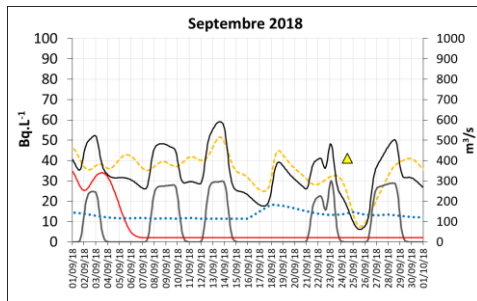
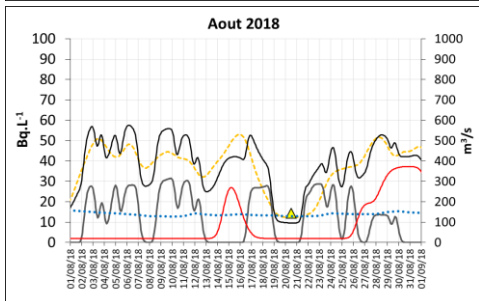
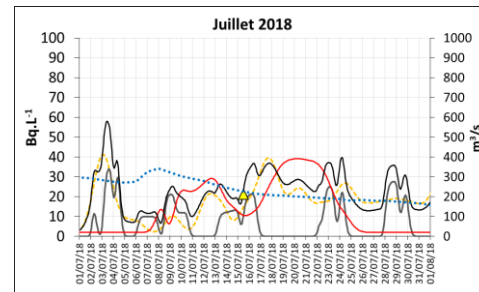
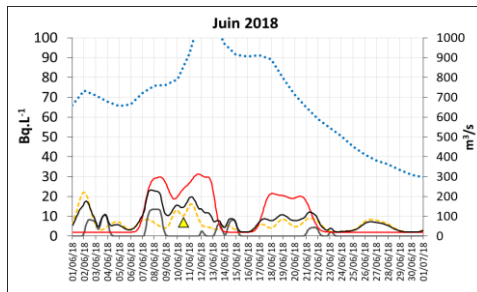
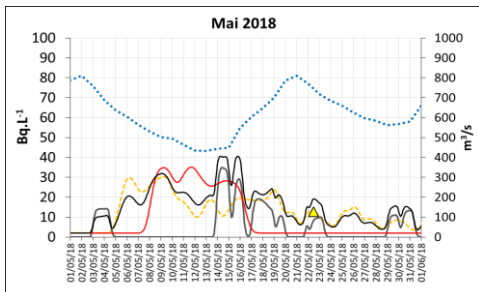
A la suite de la publication par l'ACRO des résultats d'une campagne de mesure citoyenne dans la Loire et la Vienne faisant apparaître une activité en tritium de 310 Bq/L dans un prélèvement effectué à Saumur (le 21 janvier 2019), l'ASN et l'IRSN ont engagé des investigations pour essayer d'en comprendre l'origine.

Plusieurs pistes ont été envisagées, dont celle d'un mélange imparfait des rejets de la centrale de Chinon, entraînant une hétérogénéité de distribution du tritium dans le lit du fleuve sur de longues distances du fait de conditions hydrauliques particulières.

Les investigations de l'IRSN ont fait l'objet de 3 notes d'informations (20/06/19, 18/07/19 et 17/10/19) publiées sur son site internet et du rapport IRSN 2020-0105 envoyé aux parties prenantes (bientôt mis en ligne)

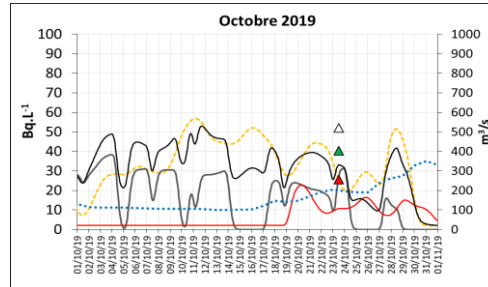
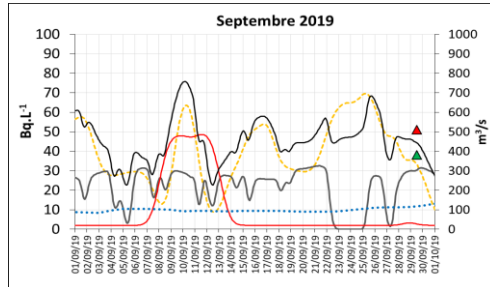
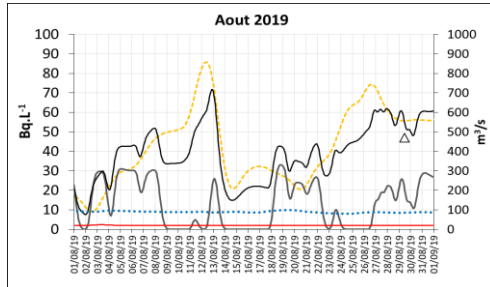
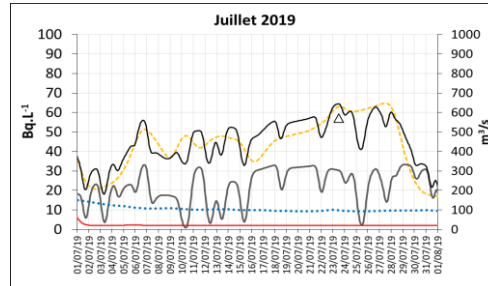
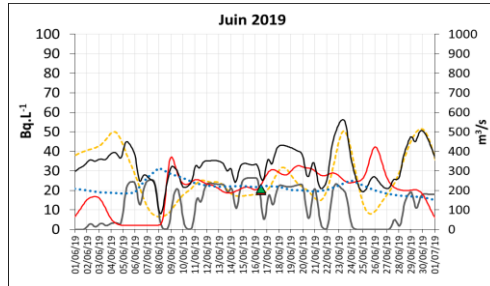
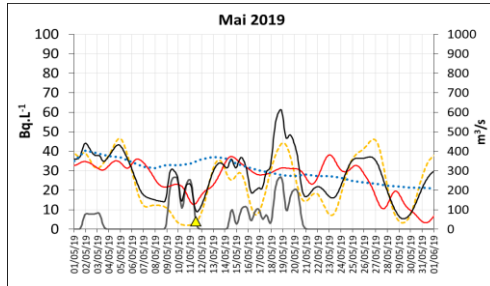
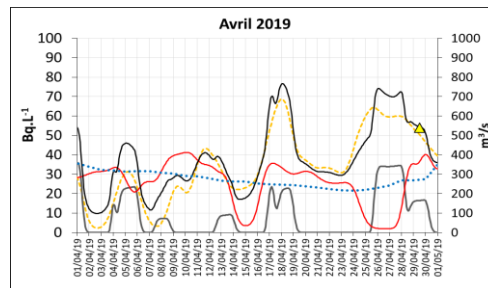
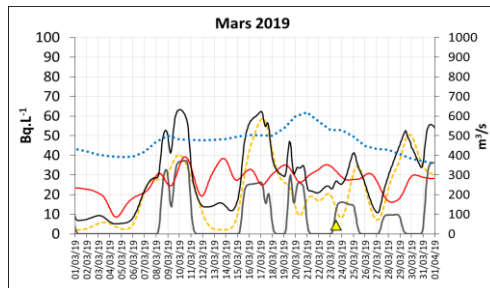
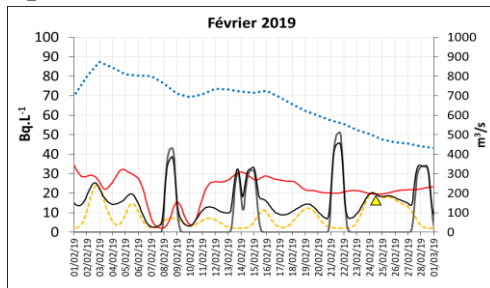


## [ COMPARAISON MESURES ACRO – MODELISATION – ENTRE MAI 2018 ET MARS 2020 (1/3)



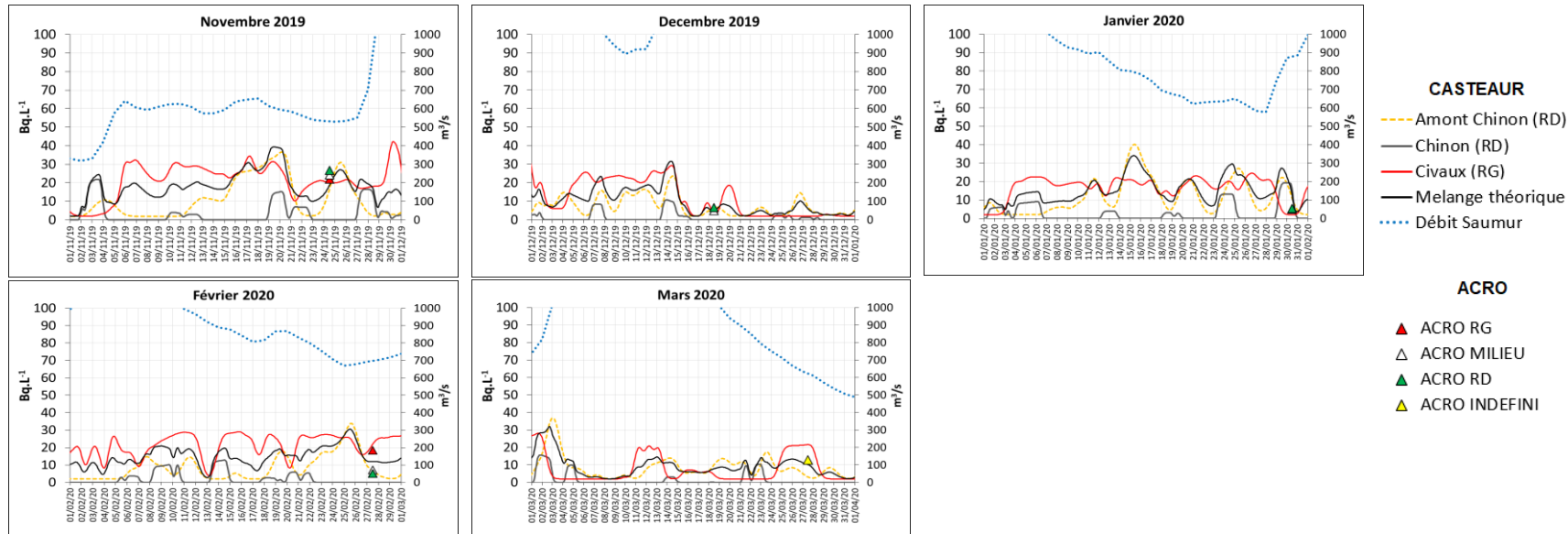
- CASTEAUR**
- Amont Chinon (RD)
  - Chinon (RD)
  - Civaux (RG)
  - Melange théorique
  - .... Débit Saumur
- ACRO**
- ▲ ACRO RG
  - △ ACRO MILIEU
  - ▲ ACRO RD
  - ▲ ACRO INDEFINI

## [ COMPARAISON MESURES ACRO – MODELISATION – ENTRE MAI 2018 ET MARS 2020 (2/3)



- CASTEAUR**
- Amont Chinon (RD)
  - Chinon (RD)
  - Civaux (RG)
  - Melange théorique
  - ... Débit Saumur
- ACRO**
- ▲ ACRO RG
  - △ ACRO MILIEU
  - ▲ ACRO RD
  - ▲ ACRO INDEFINI

### COMPARAISON MESURES ACRO – MODELISATION – ENTRE MAI 2018 ET MARS 2020 (3/3)



- Modélisations IRSN et mesures ACRO sont cohérentes (même gamme de valeur) à l'exception de janvier 2019
- Les modélisations avec hypothèse de mélange théorique présentent des différences majorantes ou minorantes avec les mesures ACRO → mélange partiel au pont Cessart des rejets du CNPE de Chinon ainsi que de la Vienne et de la Loire ?
- On observe une hétérogénéité des concentrations sur le transect du pont Cessart

**LE MÉLANGE EST IMPARFAIT AU PONT CESSART → À ETUDIER VIA CAMPAGNE DE MESURE**





# Contexte de la campagne

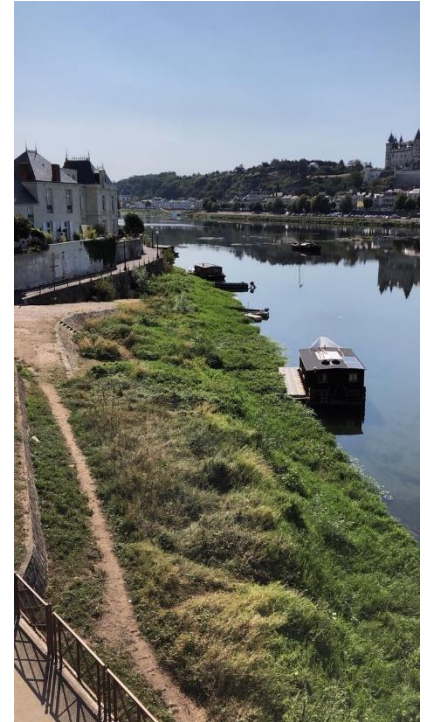
## [ OBJECTIFS

➔ Etudier la reproductibilité d'une mesure anormalement élevée de tritium au Pont Cessart (transect) dans des conditions proches à celles du prélèvement citoyen de janvier 2019 (températures froides, étiage, rejet...)

➔ Comparer les mesures aux modélisations

➔ Partager les enseignements avec les parties prenantes

■ Les résultats des mesures seront rendus publiques et intégrés au RNM (<https://www.mesure-radioactivite.fr/#/>)



# Organisation de la campagne

## Echanges avec les parties prenantes intéressées

- ASN / IRSN
- ACRO / préleveurs citoyens
- EDF
- Collectivités locales (DDT 49 et mairie de Saumur)
- CLI de Chinon

## Choix d'un prestataire indépendant

- Cahier des charges
- Choix du prestataire (COFRAC et agrément contrôle des eaux)
- Lancement de la prestation

## Prélèvements et analyses

- Mise en place de deux hydrocollecteurs
- Réalisation des prélèvements
- Envoi échantillons à l'IRSN + ACRO et EDF (s'ils le souhaitent)
- Analyses IRSN + ACRO et EDF (s'ils le souhaitent)

## Modélisation

- Collecte des données EDF et HYDRO
- Calcul
- Comparaison modèle / mesures

## Communication

- Partage des résultats avec les parties prenantes
- Publication en continu de l'ensemble des résultats au RNM
- Rapport sur les enseignements de la campagne

# Points de prélèvement

## [ CONTEXTE LOCAL

- Zone aménagée historiquement en amont du pont pour favoriser la navigation avec des épis immergés en rive droite, entraînant une différence de débit RG / RD





## Points de prélèvement



### [ PRÉLÈVEMENTS ET MESURES DIRECTES

- Prélèvements par hydrocollecteurs réfrigérés
  - En amont du pont Cessart, en rive gauche et en rive droite
  - Un prélèvement ponctuel (moins d'une minute) toutes les 12 h de 400 mL
  - Les prélèvements sont relevés une fois par semaine par le prestataire
- Prélèvements manuels
  - Sur le pont Cessart en 3 points ( $\frac{1}{4}$ , milieu et  $\frac{3}{4}$ ), réalisés consécutivement par le prestataire
  - Un prélèvement par jour de 400 mL à chaque point
  - Mesures physicochimiques *in situ* (pH, Température et conductivité) avec un appareil multi-paramètres
  - Prise de photographies avec horodatage et coordonnées
- **Organisation, pour les parties prenantes, d'une visite in situ des dispositifs et protocoles de prélèvements**



## Campagne prévue

ALIQOTAGE, CONSERVATION ET  
TRANSPORT PAR LABORATOIRE  
PRESTATAIRE SUIVANT UN CAHIER  
DES CHARGES ET SOUS LE CONTRÔLE  
DE L'IRSN

### [ TRANSPORT ET CONSERVATION

#### Aliquotage

- Réalisé directement sur place par le préleveur (4 x 100 mL en flacon de verre brun) :
  - 1 échantillon ACRO (s'il le souhaite)
  - 1 échantillon EDF (s'il le souhaite)
  - 1 échantillon IRSN
  - 1 échantillon témoin sous scellé conservé par le prestataire



#### Transport et expédition aux laboratoires d'analyse en glacière

#### Conservation de l'échantillon témoin pendant 3 mois entre 1 et 5°C

ISO 5667-3  
ISO 5667-6

# Campagne prévue

## [ MESURE DES ÉCHANTILLONS IRSN

■ Réalisation d'un mouvement propre avant mesure (eau des Abatilles)

■ Préparation :

- Prélèvement de 10 mL d'échantillon après homogénéisation
- Ajout de 10 mL de liquide scintillant
- Homogénéisation

■ Mesure :

- Compteur Perkin Elmer TRICARB
- SD à 2,5 Bq/L environ (LD à 5 Bq/L).
- Incertitude à  $k=2$
- Temps de comptage 50 minutes avec 4 cycles

■ Si un interférent est présent, distillation de l'échantillon et remesure

**IRSN :**  
**ACCREDITATION COFRAC**  
**AGRÉMENT RNM 1\_05**  
**NF EN ISO 9698 (MAI 2019)**

### [ MODÉLISATION

- | A partir des données de rejet EDF et des données hydrauliques correspondant à la période, réalisation de modélisations de la concentration en tritium dans la Loire
- | Transmission par IRSN aux parties prenantes du rapport IRSN 2020-0105 présentant les modélisations des activités en tritium dans la Loire (avec hypothèse de « bon mélange » des rejets)
- | Comparaison des valeurs issues des modélisations :
  - Modélisation des activités en tritium avec hypothèses de « bon mélange » et d'homogénéisation incomplète (rejets CNPE Chinon, confluence Vienne-Loire...) (Code CASTEAUR-SYMBIOSE)
  - Aux mesures des prélèvements réalisés pendant la campagne (aux mêmes points – Pont Cessart)
  - Aux concentrations mesurées par EDF à la SMP aval Chinon
- | Réalisation des calculs en parallèle de l'étude, en alimentant régulièrement les codes de calcul avec les données nécessaires aux modélisations



# Restitution

## [ DURÉE ET RÉSULTATS

- | L'étude est prévue sur une durée de 4 mois à l'issue desquels un bilan sera effectué
- | Restitution :
  - Les résultats de mesure seront partagés et transmis au RNM
  - Un rapport de synthèse (mesures, modèles et enseignements de la campagne) sera élaboré et rendu public
  - Le rapport de l'étude sera notamment présenté à la CLI de Chinon

## [ COÛT ESTIMATIF DE LA CAMPAGNE (IRSN)

**850 ÉCHANTILLONS ANALYSÉS PAR IRSN**  
**COÛT MATÉRIEL ET MESURE : ~ 85 K€**  
**COÛT PRESTATION LABO : ~ 50 K€**  
**MAIN D'ŒUVRE IRSN (LABO + MODELISATION) : 0,8 H.AN**

MERCI DE VOTRE ATTENTION