

# ETUDE DU TRITIUM DANS LA LOIRE À SAUMUR

Réunion 3 du comité de suivi - 22/03/2021  
Bilan des rejets 2018-2020 et des conditions  
environnementales de la campagne

# Mise en perspective des conditions rencontrées pendant la campagne de mesures

## [ REJETS DÉCLARÉS DES CNPE DU BASSIN VERSANT DE LA LOIRE



Comparaison des rejets mensuels de chaque CNPE sur la période 2018-2021

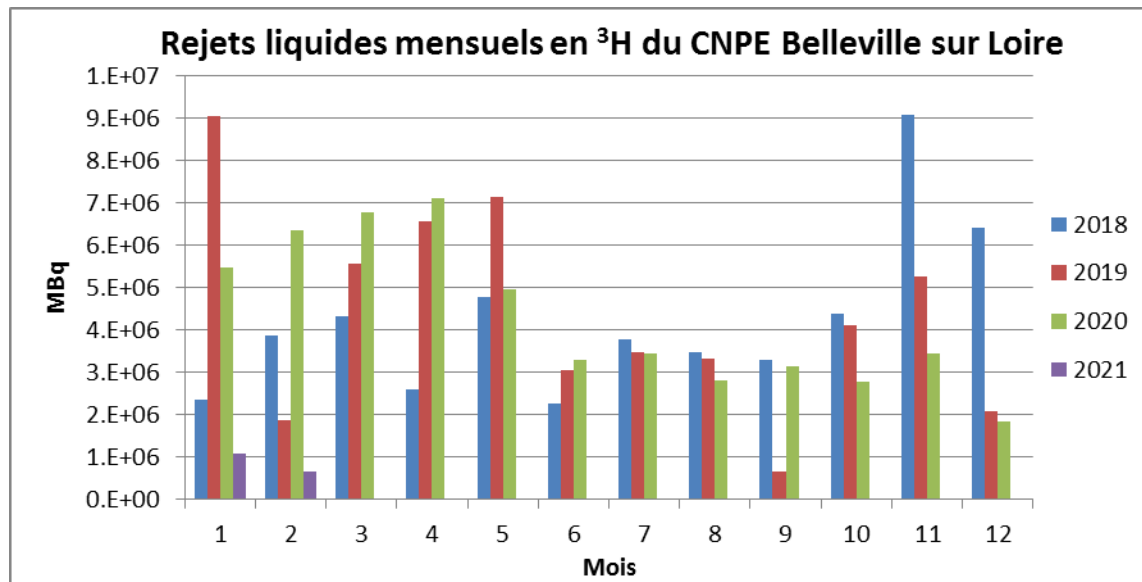
## [ CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES – DÉBIT, TEMPÉRATURE, LARGEUR DE LA LOIRE



Comparaison aux conditions du 21/01/2019

## Rejets déclarés des CNPE du bassin versant de la Loire

[ MISE EN PERSPECTIVE DES REJETS PENDANT LA CAMPAGNE AU REGARD DES REJETS DES 3 DERNIÈRES ANNÉES

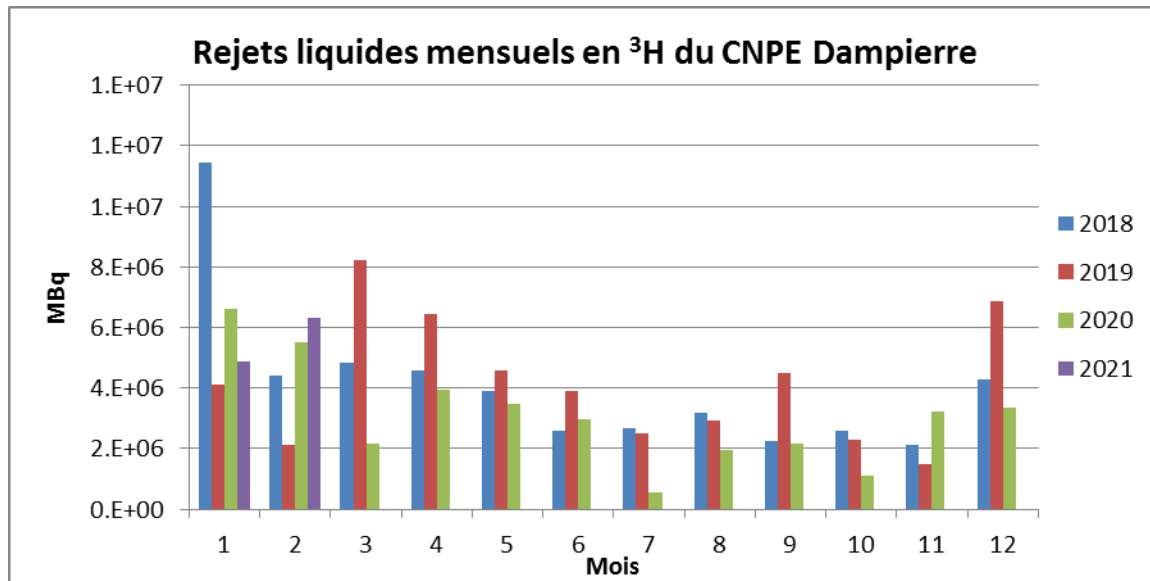


CNPE Belleville sur Loire :  
2 tranches de 1300 MWe

	Rejets liquides 3H (TBq/an)
2018	51
2019	52
2020	51

# Rejets déclarés des CNPE du bassin versant de la Loire

[ MISE EN PERSPECTIVE DES REJETS PENDANT LA CAMPAGNE AU REGARD DES REJETS DES 3 DERNIÈRES ANNÉES

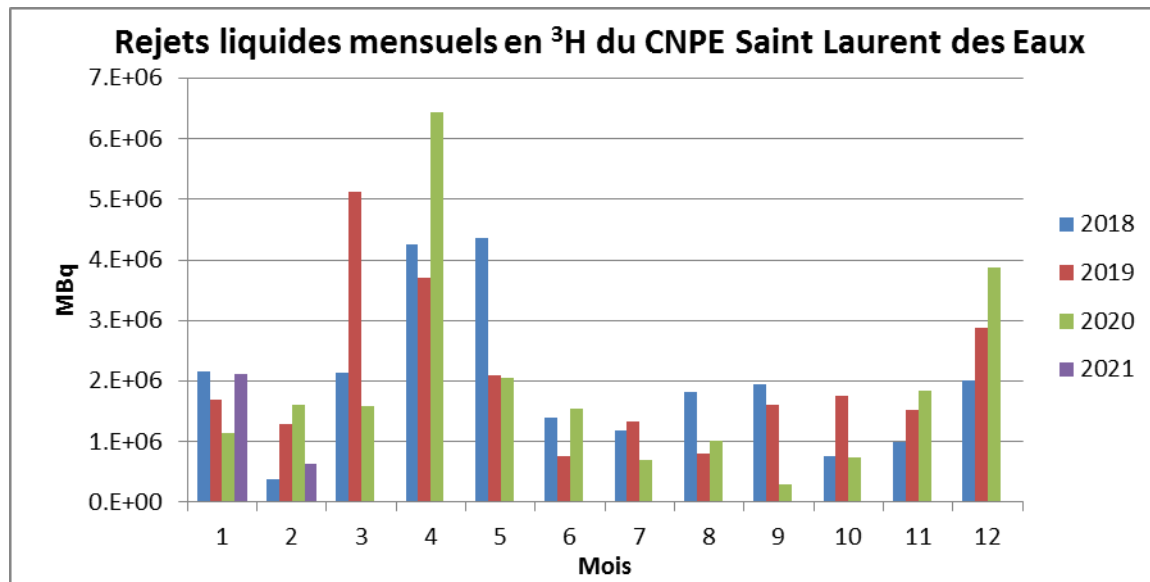


CNPE Dampierre :  
4 tranches de 900 MWe

	Rejets liquides 3H (TBq/an)
2018	49
2019	50
2020	37

# Rejets déclarés des CNPE du bassin versant de la Loire

## [ MISE EN PERSPECTIVE DES REJETS PENDANT LA CAMPAGNE AU REGARD DES REJETS DES 3 DERNIÈRES ANNÉES

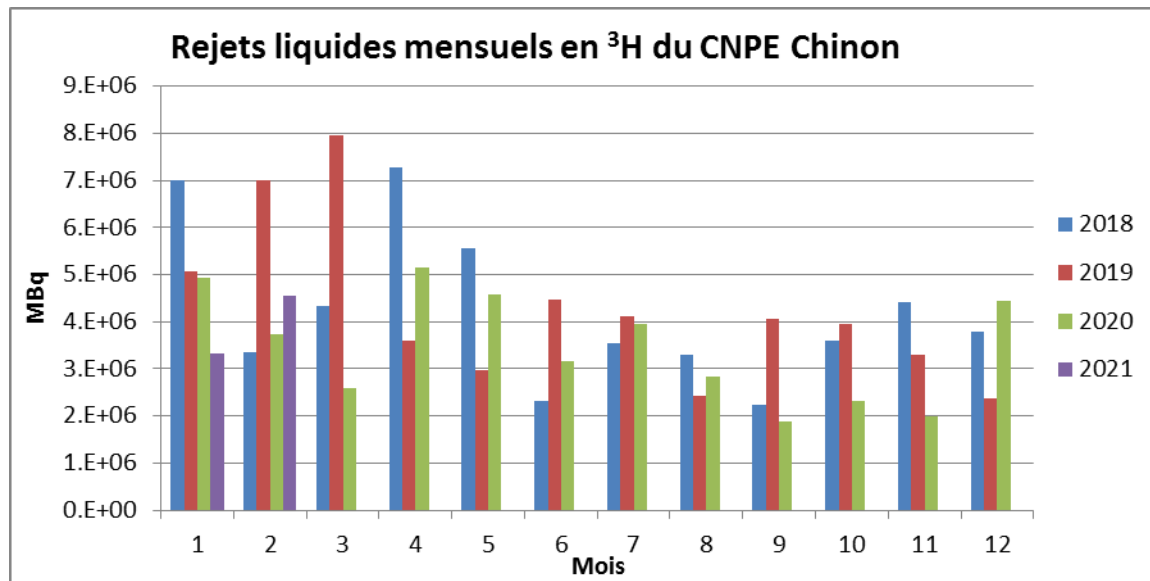


CNPE Saint Laurent des Eaux :  
2 tranches de 900 MWe

	Rejets liquides 3H (TBq/an)
2018	23
2019	25
2020	23

## Rejets déclarés des CNPE du bassin versant de la Loire

[ MISE EN PERSPECTIVE DES REJETS PENDANT LA CAMPAGNE AU REGARD DES REJETS DES 3 DERNIÈRES ANNÉES

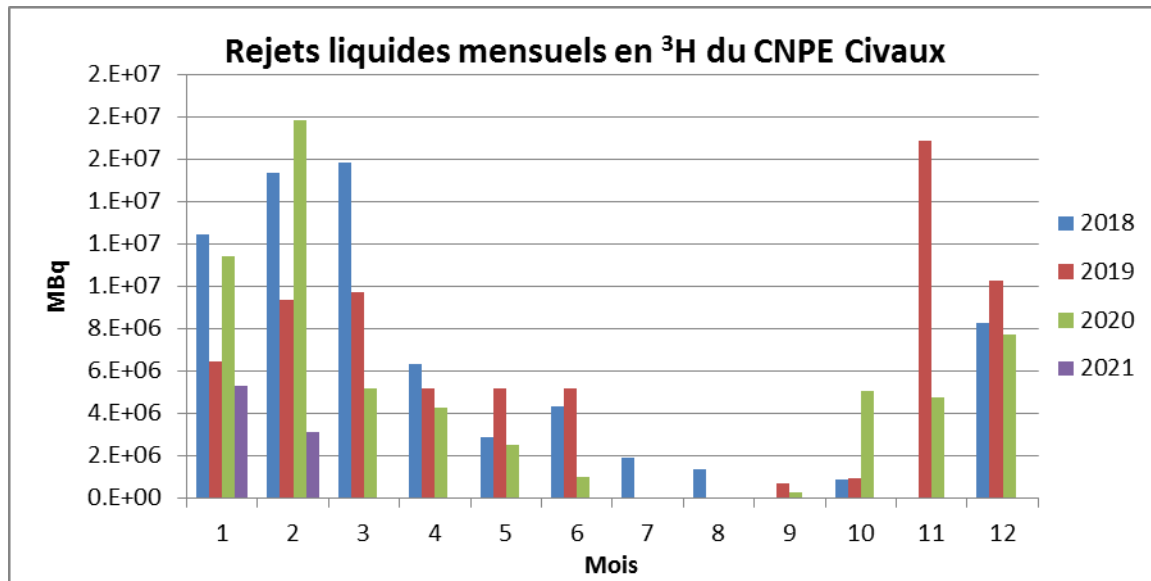


CNPE Chinon :  
4 tranches de 900 MWe

	Rejets liquides 3H (TBq/an)
2018	51
2019	51
2020	42

# Rejets déclarés des CNPE du bassin versant de la Loire

[ MISE EN PERSPECTIVE DES REJETS PENDANT LA CAMPAGNE AU REGARD DES REJETS DES 3 DERNIÈRES ANNÉES

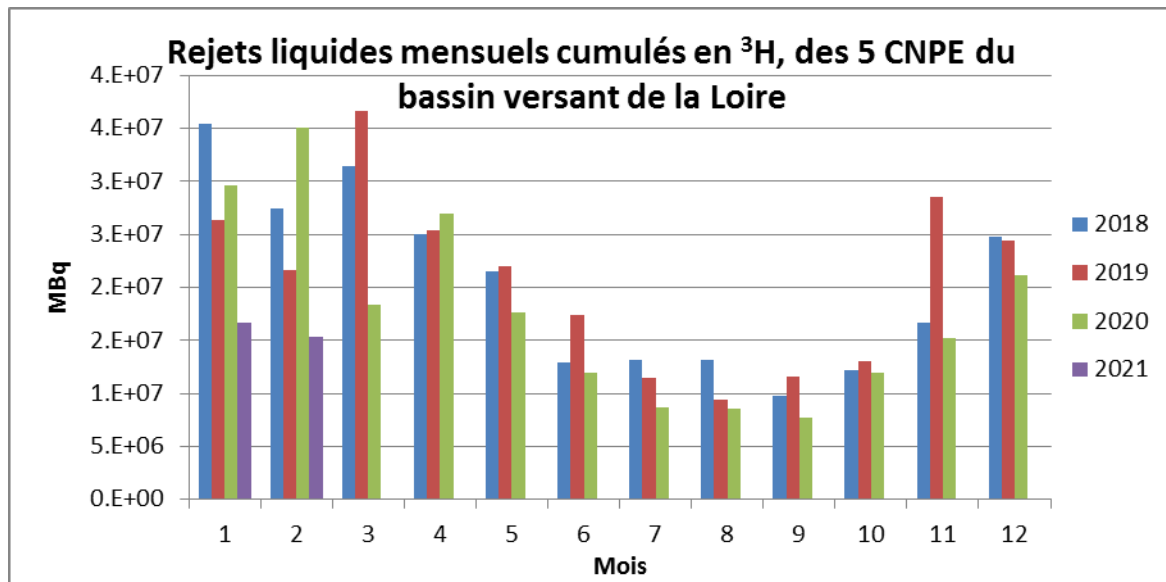


CNPE Civaux :  
2 tranches de 1450 MWe

	Rejets liquides 3H (TBq/an)
2018	70
2019	70
2020	60

# Rejets déclarés des CNPE du bassin versant de la Loire

## [ BILAN CUMULÉ DES 5 CNPE DU BASSIN VERSANT DE LA LOIRE



	Rejets liquides $^3\text{H}$ (TBq/an)
2018	243
2019	248
2020	213

Rejets sur la période de l'étude conforme au cycle normal des rejets liquides des CNPE



Pas de point singulier à relever



# Conditions environnementales – débit, température, largeur de la Loire

## [ DÉBIT, TEMPÉRATURE DE LA LOIRE



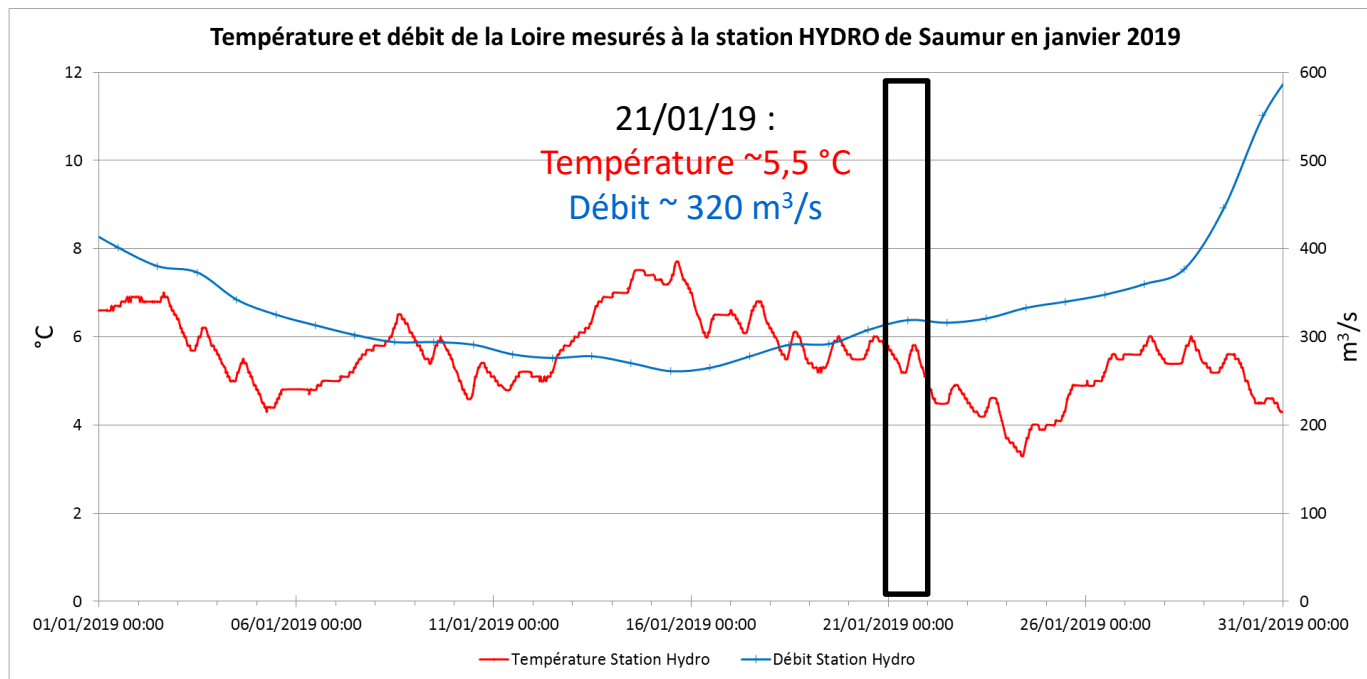
Comparaison des conditions le 21/01/2019 (date de la mesure de 310 Bq/l) et des conditions pendant la campagne de mesures (de novembre 2020 à février 2021)

## [ LARGEUR DE LA LOIRE



Comparaison de la géométrie de la Loire fin janvier 2019 et pendant la campagne de mesures (de novembre 2020 à février 2021)

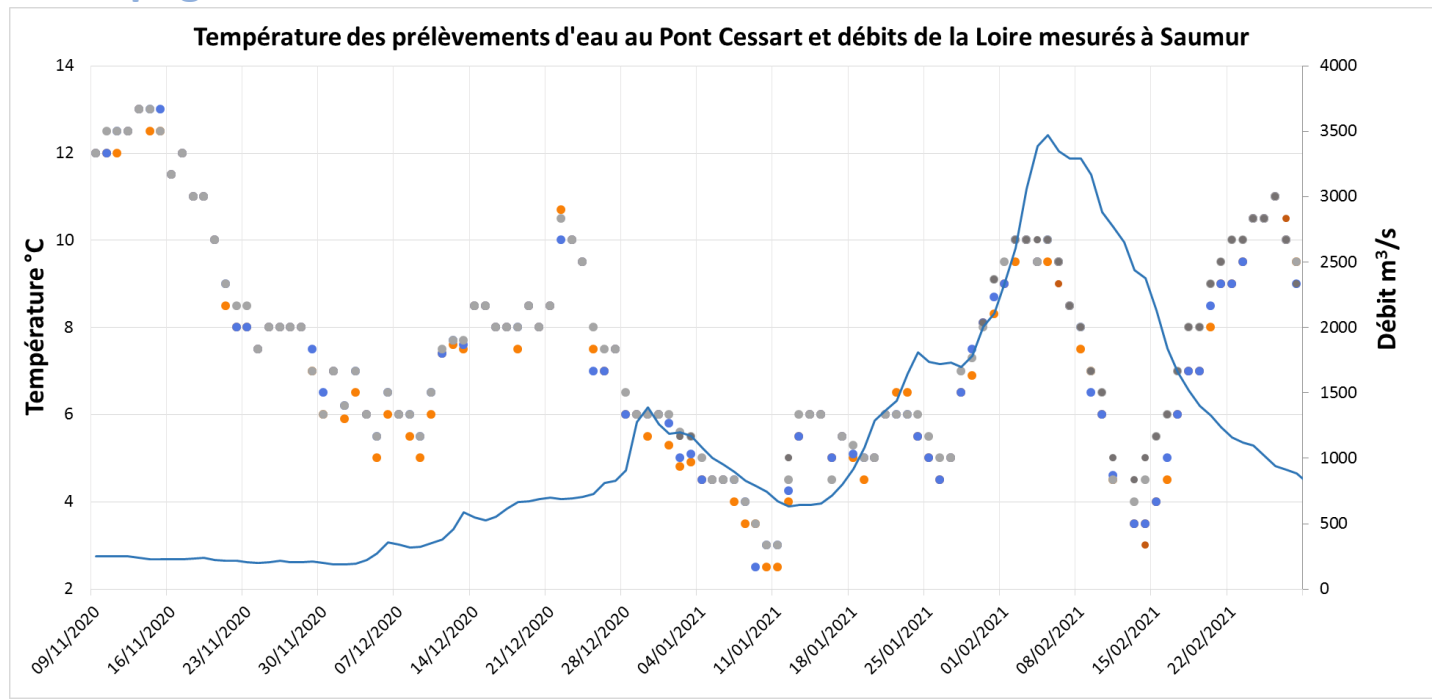
# Conditions environnementales – débit, température de la Loire en janvier 2019



Source : - Mesures de température : DREAL Pays de la Loire

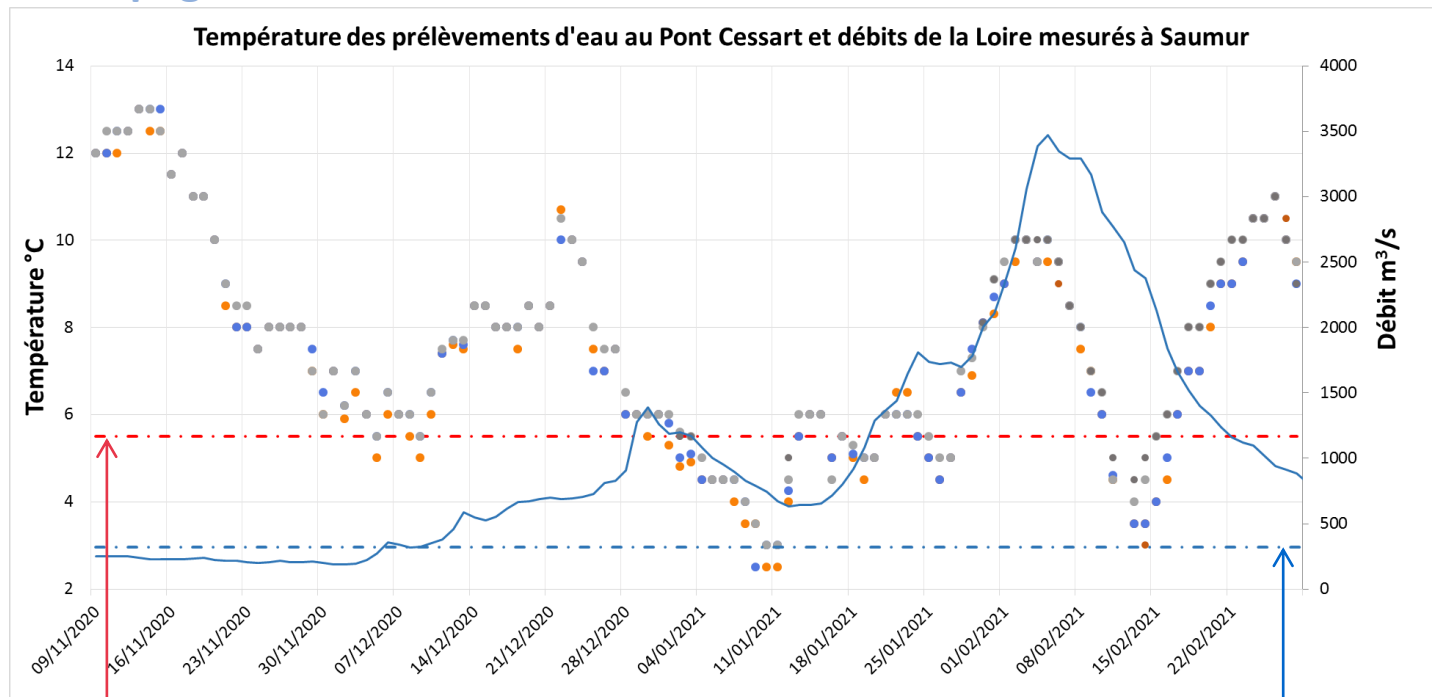
- Mesures de débit : DREAL Pays-de-Loire/ HYDRO - MEDDE/DE

# Conditions environnementales – débit, température de la Loire pendant la campagne, de novembre 2020 à février 2021



Conditions très variées de température et surtout de débit de la Loire à Saumur sur la période

# Conditions environnementales – débit, température de la Loire pendant la campagne, de novembre 2020 à février 2021



### Mesures de température

- PA : pont Cessart rive droite
- PC : pont Cessart, 1/4 droit
- PF : pont Cessart, milieu
- PJ : pont Cessart, 1/4 gauche
- PL : pont Cessart rive gauche

### Mesures de débit

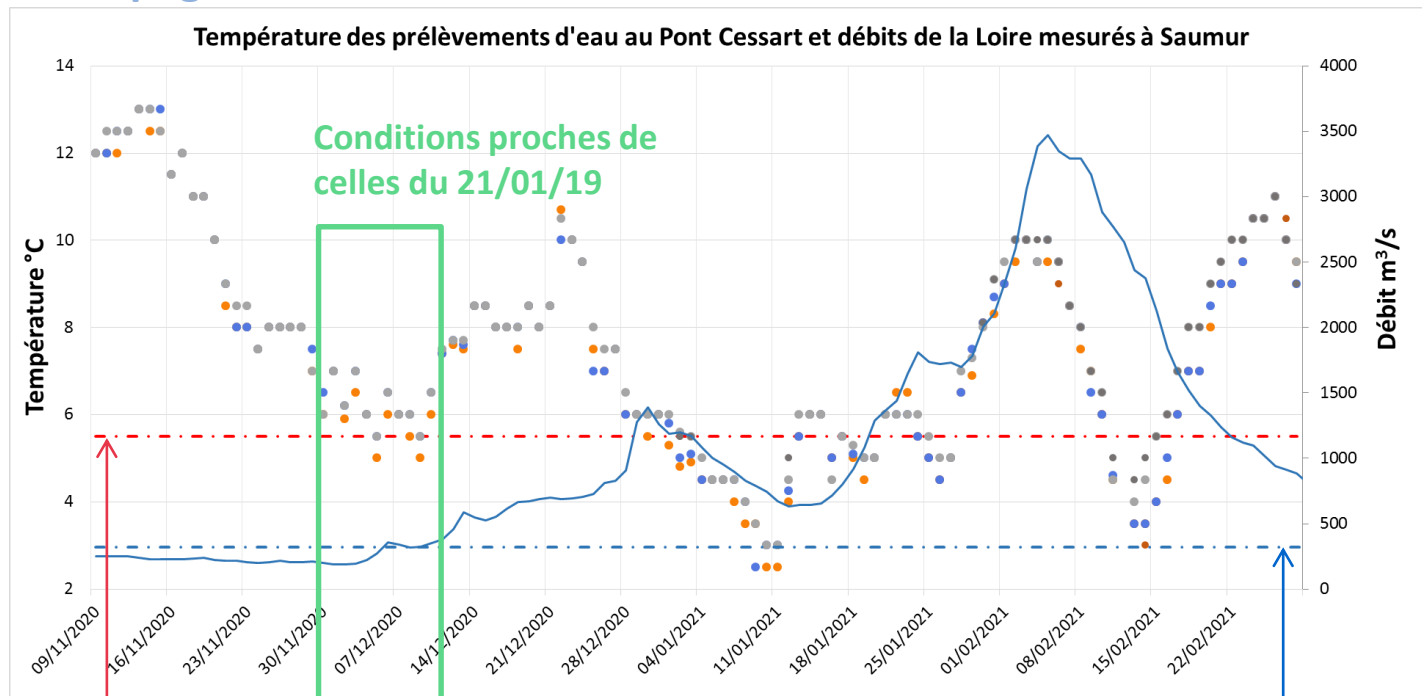
— Station Hydro de Saumur

Source : DREAL Pays-de-Loire/  
HYDRO - MEDDE/DE

Température Loire à Saumur, le 21/01/19 :  
5,5 °C  
(source : DREAL Pays de la Loire)

Débit Loire à Saumur, le 21/01/19 :  
~320 m³/s  
(source : DREAL Pays-de-Loire/ HYDRO - MEDDE/DE)

# Conditions environnementales – débit, température de la Loire pendant la campagne, de novembre 2020 à février 2021



## Mesures de température

- PA : pont Cessart rive droite
- PC : pont Cessart, 1/4 droit
- PF : pont Cessart, milieu
- PJ : pont Cessart, 1/4 gauche
- PL : pont Cessart rive gauche

## Mesures de débit

— Station Hydro de Saumur

Source : DREAL Pays-de-Loire/

HYDRO - MEDDE/DE

Température Loire à Saumur, le 21/01/19 :  
5,5 °C

(source : DREAL Pays de la Loire)

Débit Loire à Saumur, le 21/01/19 :  
~320 m<sup>3</sup>/s

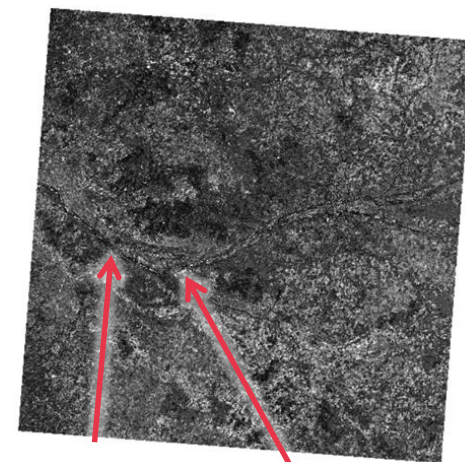
(source : DREAL Pays-de-Loire/ HYDRO - MEDDE/DE)

## Conditions environnementales – largeur de la Loire

Recherche d'images satellitaires pour comparer la géométrie de la Loire le 21 janvier 2019 et pendant la campagne (novembre 2020 - février 2021)

Images exploitables (compte tenu de la couverture nuageuse) des satellites Sentinel 2A et 2B de l'Agence spatiale européenne au 15/2/21 :

- **24/01/19** (débit de la Loire à Saumur  $\sim 330 \text{ m}^3/\text{s}$ )  
→ date la plus proche du 21/1/19
  - 14/11/20 (débit  $\sim 230 \text{ m}^3/\text{s}$ )
  - 19/11/20 (débit  $\sim 240 \text{ m}^3/\text{s}$ )
  - **29/11/20** (débit  $\sim 210 \text{ m}^3/\text{s}$ )
- } pendant la campagne
- date où le débit le plus faible, et dans la période où les conditions environnementales sont proches du 21/1/19



Saumur

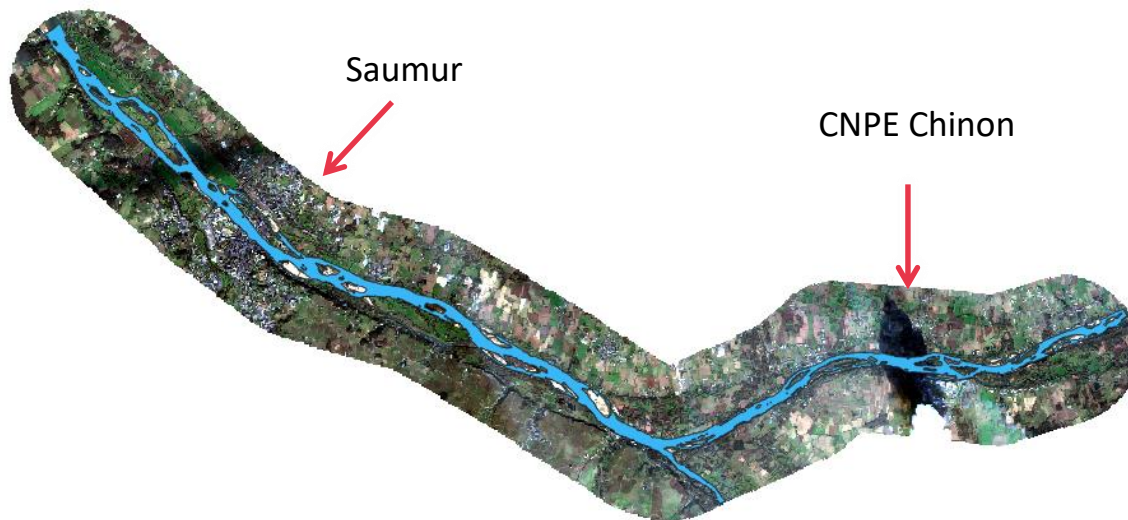
CNPE  
Chinon

Traitement d'une image :

- Extraction d'une zone entre Chinon et Saumur
- Exploitation de bandes spectrales de l'image pour reconnaître l'eau et générer un surfacique de la Loire
- Découpage de la Loire en portions de 100m et calcul de la largeur en eau de chaque portion

## Conditions environnementales – largeur de la Loire

- Sur la portion de Loire entre le CNPE Chinon et Saumur, la largeur **moyenne** est de :
  - ~ 320 m le 24/01/19 (débit de la Loire à Saumur : ~330 m<sup>3</sup>/s)
  - ~ 290 m le 29/11/20 (débit de la Loire à Saumur : ~210 m<sup>3</sup>/s)



**Les largeurs moyennes pour les dates étudiées sont proches** compte tenu des incertitudes

La largeur moyenne évolue peu pour ces écarts de débit (hors étiage et hors crue)

# Rejets des CNPE et concentrations de 3H dans l'eau au pont Cessart

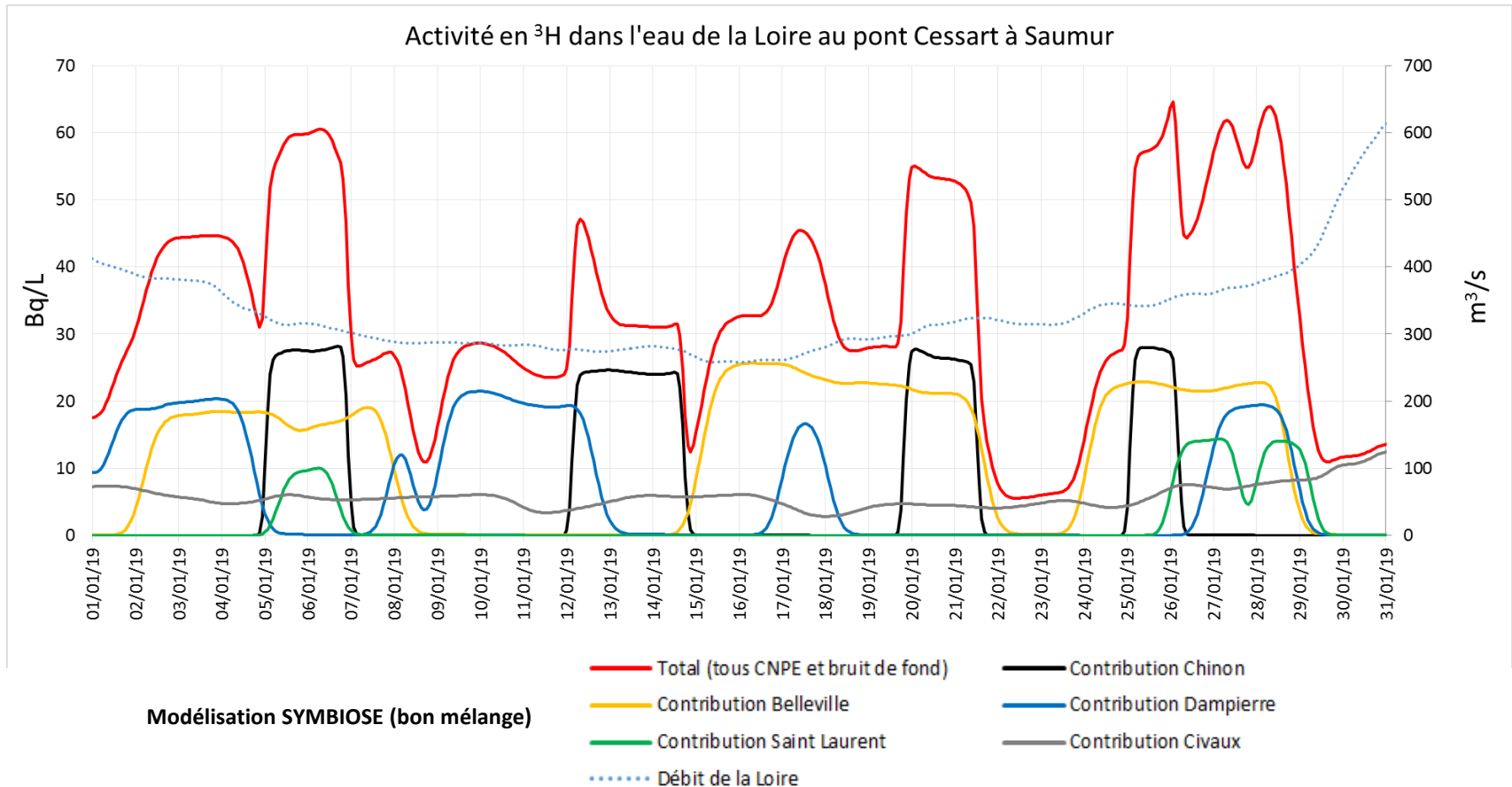
## [ CONCENTRATIONS ATTENDUES PAR LA MODÉLISATION ET CONCENTRATIONS MESURÉES AU PONT CESSART



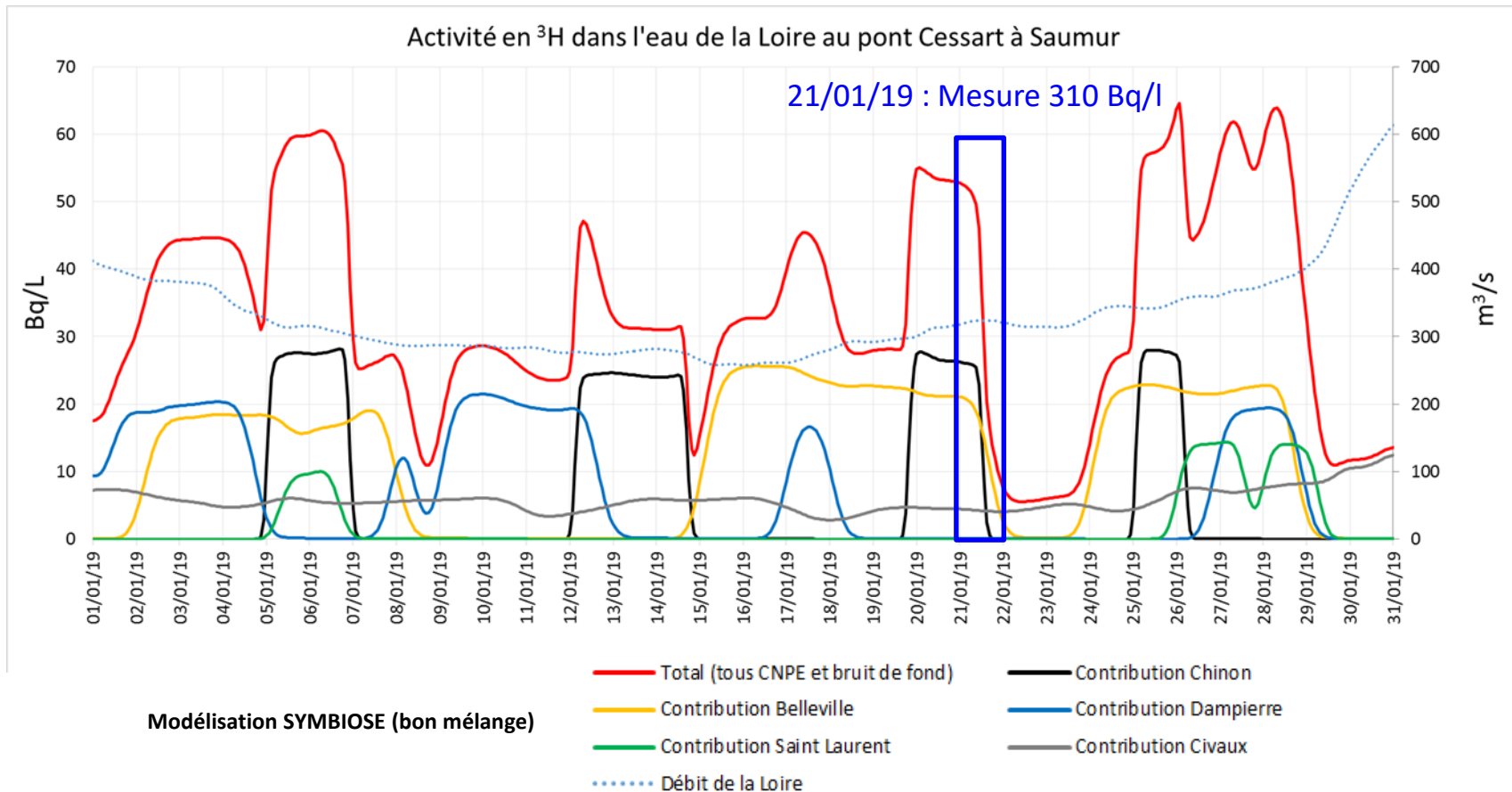
Comparaison des concentrations le 21 janvier 2019 et sur la période de la campagne aux conditions environnementales les plus proches, fin novembre 2020 / début décembre 2021



# Modélisation au pont Cessart en janvier 2019 (mélange homogène Loire-Vienne)

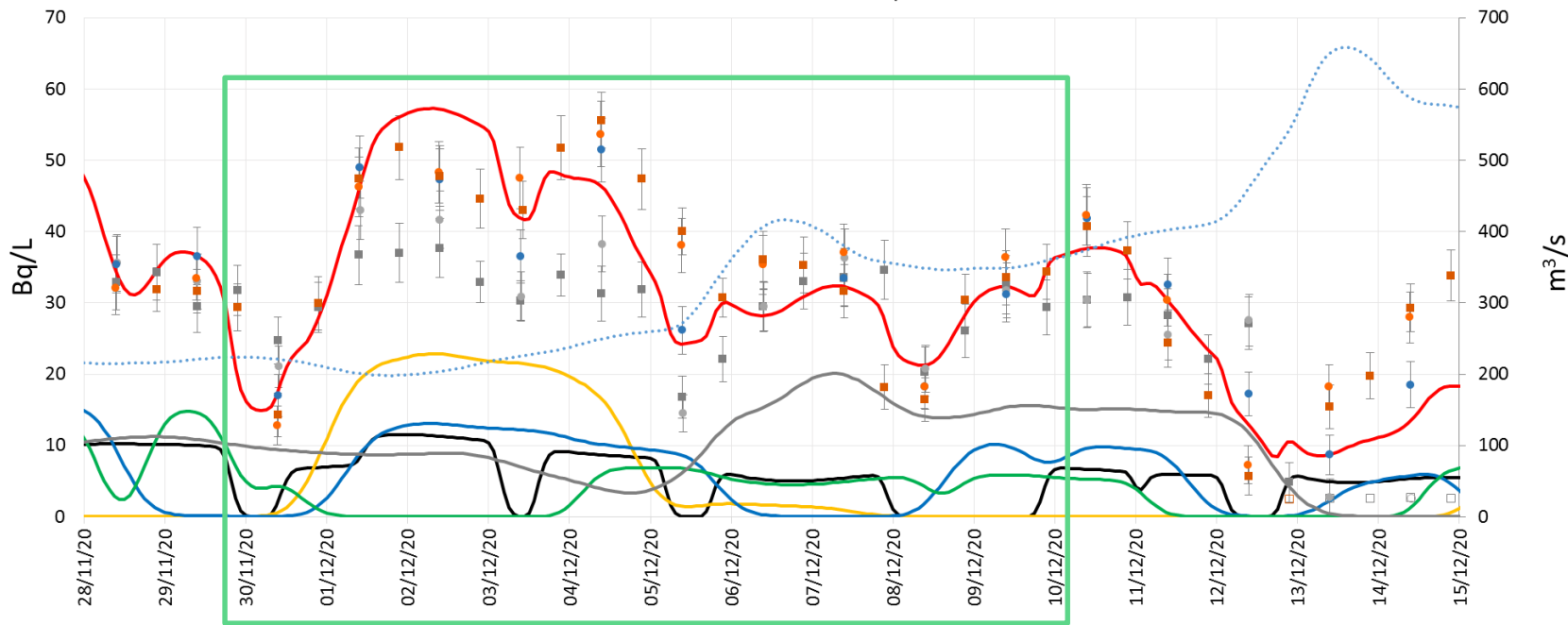


# Modélisation au pont Cessart en janvier 2019 (mélange homogène Loire-Vienne)



# Modélisation au pont Cessart fin novembre / début décembre 2020 (mélange homogène Loire-Vienne)

Activité en  $^3\text{H}$  dans l'eau de la Loire au pont Cessart à Saumur



## Mesures

- HG : hydrocollecteur rive gauche
- PJ : pont Cessart, 1/4 gauche
- PF : pont Cessart, milieu
- PC : pont Cessart, 1/4 droit
- HD : hydrocollecteur rive droite
- HG : hydrocollecteur rive gauche (seuil de décision)

## Modélisation SYMBIOSE bon mélange)

- Total (tous CNPE et bruit de fond)
- Contribution Belleville
- Contribution Saint Laurent
- Contribution Civaux
- Contribution Chinon
- Contribution Dampierre
- Contribution Civaux
- ..... Débit de la Loire

# Bilan de la mise en perspective des conditions rencontrées pendant la campagne de mesures

## ■ Pendant la campagne :

- Les CNPE ont continué à rejeter normalement des effluents liquides
- Les conditions climatiques rencontrées ont été très variées (automne clément, avec des débits bas et températures assez élevées, un hiver avec des débits élevés et des températures basses) et ont couvert une large gamme de conditions de débit et de température de la Loire
- **Sur la période entre fin novembre 2020 et début décembre 2020 :**
  - Les conditions étaient proches de celles du 21 janvier 2019 en termes de débit, température et de largeur de la Loire
  - Les CNPE (Chinon et notamment Belleville et Civaux) ont effectué des rejets liquides sur cette période et à des niveaux proches de ceux du 21 janvier 2019

# Campagne d'étude de la Loire

## [ COÛTS DE L'ÉTUDE

■ Coûts engagés par l'IRSN et mobilisation des équipes plus élevés que prévu :

PÉRIODE JUSQU'AU 9 AVRIL 2021 :  
**1136 ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS ET ANALYSÉS**  
PRESTATION PRÉLÈVEMENTS INOVALYS ≈ 60 K€  
COÛT MATÉRIELS ET MESURES (HORS MAIN D'ŒUVRE) ≈ 180 K€  
MAIN D'ŒUVRE IRSN (LABO + MODÉLISATION) > 2 H.AN

## ECHANGE SUR LA DATE DE FIN DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS

### Conditions environnementales très variées sur la période:

- Les CNPE ont continué à rejeter normalement des effluents liquides
- Large gamme de conditions de débit et de température de la Loire
- Sur la période fin novembre / début décembre 2020, les conditions étaient proches de celles de 21 janvier 2019 en termes de débit, température et de largeur de la Loire et de rejets des CNPE

### Beaucoup de données (mesures) collectées qui ont permis et vont permettre :

- Mieux comprendre la répartition des masses d'eaux au Pont Cessart et l'influence des rejets des CNPE amonts, de Chinon et de Civaux ainsi que de la Loire et de la Vienne suivants les conditions
- Mieux interpréter les mesures faites à la SMP aval de Chinon
- De confirmer la validité du modèle SYMBIOSE : bon accord modèle/mesure et de l'affiner
- De développer une modélisation 2D (en longueur et en largeur) → En cours Prochaine réunion
- D'informer et d'échanger sur la dispersion des rejets des CNPE à Saumur



**Proposition IRSN d'arrêter la campagne de prélèvements au 9 avril 2021 et de poursuivre le travail d'interprétation des mesures et de modélisations des rejets**



**Discuter des conclusions de l'étude à la réunion de clôture en juin 2021 (à Saumur)**

VOTRE AVIS ?