

## Bilan de la crue de janvier 2025 sur l'évolution des concentrations en MES dans l'estuaire de la Loire

\*\*\*

Le mois de janvier 2025 a été marqué par une crue de la Loire, avec un débit maximal de 3500 m<sup>3</sup>/s, le 13/01/2025. La présente note analyse les données de MES dans l'estuaire de la Loire, depuis 2024.

### Retour sur l'année 2024

L'année 2024 a été une année particulièrement humide. Le débit moyen de l'année 2024 est de 1189 m<sup>3</sup>/s, avec une hydraulicité annuelle de 1,42. Elle est semblable aux années 2001 et 2013 du point de vue des apports d'eaux globaux sur l'année. Les débits moyens mensuels sont supérieurs à la moyenne presque toute l'année (entre mars et décembre) et se situent même dans les 20% les plus humides depuis 1900 entre les mois de mars et octobre.

Tableau 1 : Hydraulicité mensuelle en 2024 (source des données :DREAL Pays de la Loire)

	Hydraulicité mensuelle
Janvier	0,96
Février	0,89
Mars	1,41
Avril	1,55
Mai	2,08
Juin	1,73
Juillet	1,82
Août	1,31
Septembre	1,57
Octobre	3,19
Novembre	1,24
Décembre	1,24

Deux mois sont particulièrement remarquables : le mois d'octobre est le 2<sup>ème</sup> mois d'octobre le plus humide depuis 1900 et a apporté 3 fois plus d'eau que la moyenne, le mois de mai est le plus humide depuis 20 ans. L'étiage est très peu marqué, les débits journaliers ne sont jamais descendus sous les 250 m<sup>3</sup> /s, ce qui n'était pas arrivé depuis 10 ans.

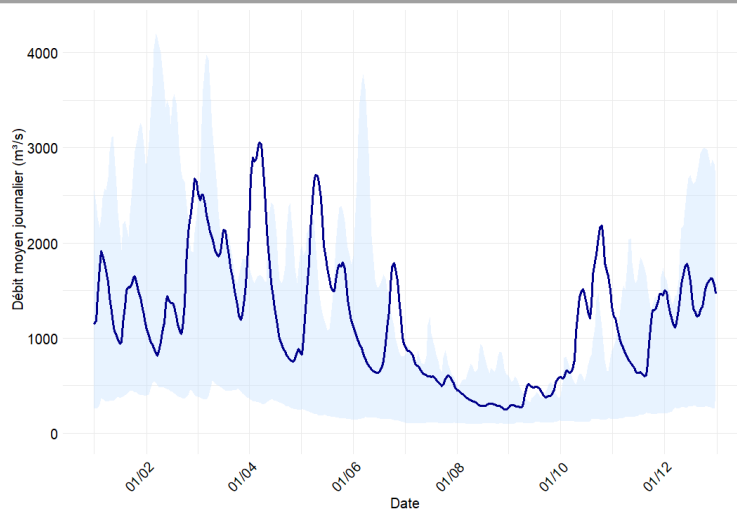


Figure 1 : Courbe enveloppe des débits journaliers (sur la période 2007 - 2023) et courbe des débits journaliers en 2024 (source des données : DREAL Pays de la Loire)

Les courbes des concentrations en MES en 2024 sont présentées, par rapport aux courbes enveloppes sur la période 2007-2023.

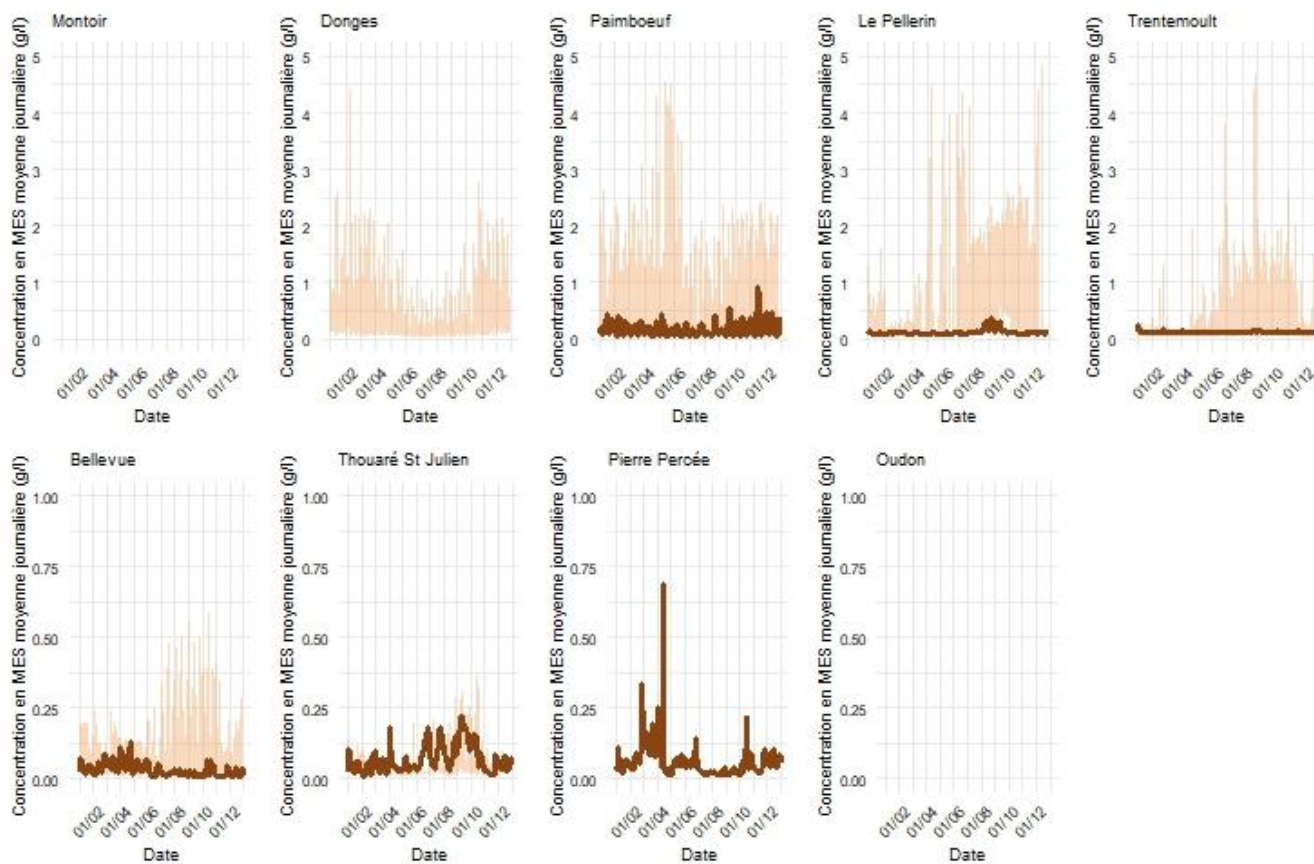


Figure 2 : courbes enveloppes des concentrations journalières en MES (2007-2023) et courbe des concentrations journalières en MES en 2024. Source des données : GIP Loire Estuaire

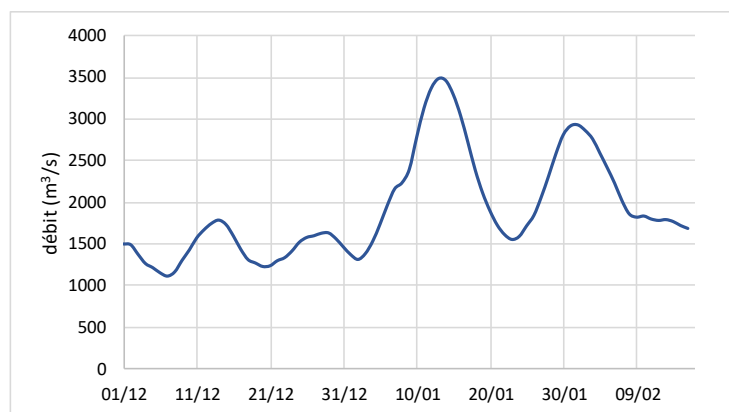
\* Pour les stations de Montoir-de-Bretagne, Donges et Oudon, les lois de transformation des turbidités en concentrations en MES sont en cours de calage. La station de Thouaré-St Julien est mise en place en décembre 2020 et la station de Pierre Percée est mise en place en juillet 2023. Pour ces deux stations, la période de mesures prises en compte pour le calcul des courbes enveloppes est relativement faible et ne permet pas une analyse fiable.

Néanmoins, sur les stations de Bellevue, Trentemoult, Le Pellerin et Paimbœuf, il apparaît clairement que les concentrations journalières en MES sont très nettement inférieures, sur l'ensemble de l'année 2024.

Le bouchon vaseux, défini pour des concentrations en MES supérieures à 1 g/l, est resté dans la partie aval de l'estuaire, sous l'effet des débits élevés.

## Crue de janvier 2025

Le mois de janvier 2025 est particulièrement humide, avec un débit moyen de 2271 m<sup>3</sup>/s. Plus de 80% des mois de janvier apportent moins d'eau que cette année. Une crue est observée sur la Loire, avec des débits journaliers de 3480 m<sup>3</sup>/s, le 13 janvier.

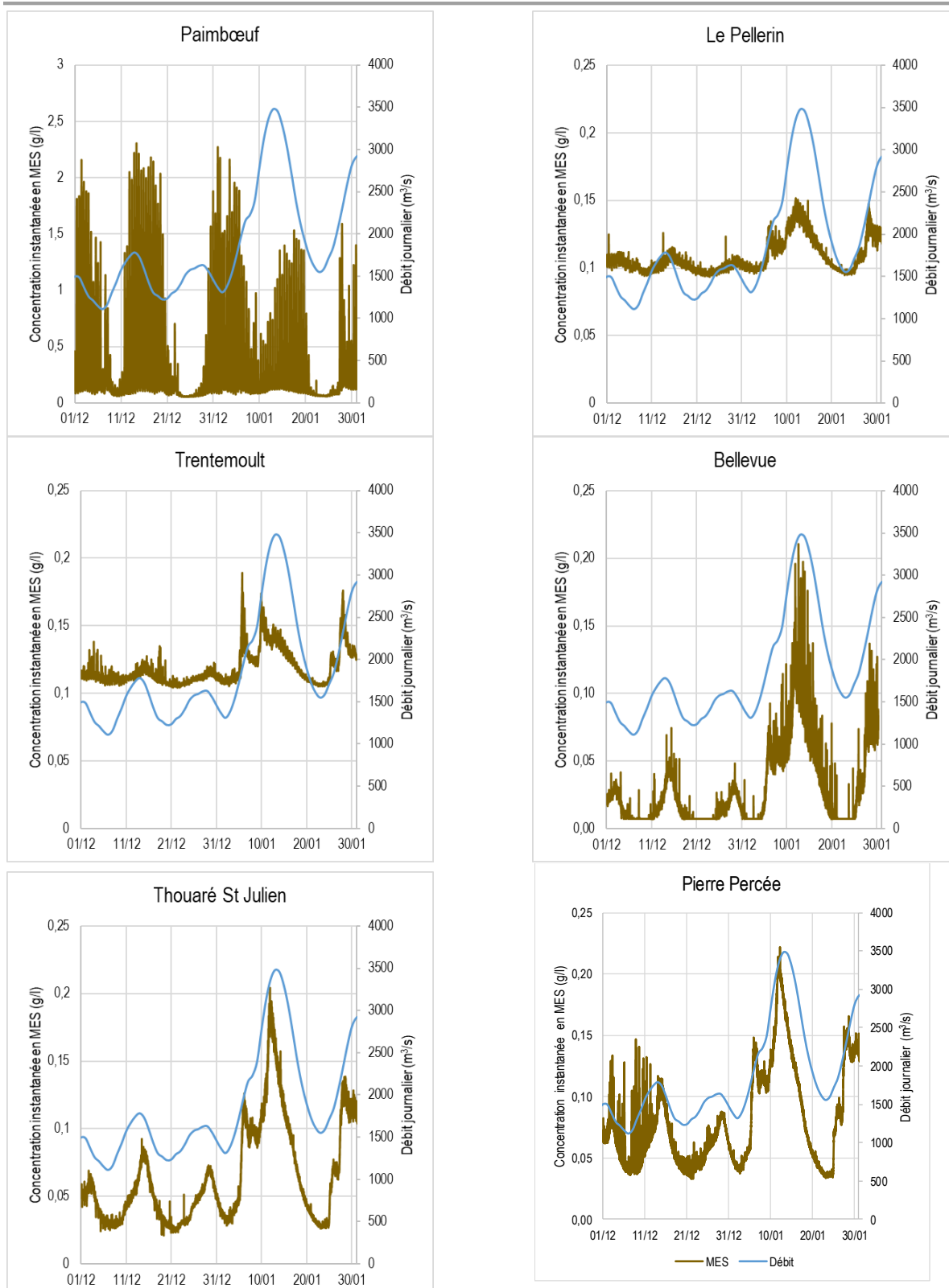


Source des données : DREAL Pays de la Loire

Cette augmentation de débit entraîne des apports de sédiments à l'amont de l'estuaire, qui sont mesurés sur les stations SYVEL. Le bouchon vaseux est repoussé sur le secteur aval, avec des concentrations qui atteignent des valeurs entre 1 et 2 g/l, à Paimbœuf.

L'augmentation des concentrations en MES lors de la crue, est nettement visible sur les stations de Pierre-Percée, Thouaré-St Julien et Bellevue. Les valeurs sont multipliées par 4, en l'espace de 10 jours, pour atteindre des concentrations instantanées en MES de l'ordre de 0,2 g/l. Les concentrations en MES diminuent, lors de la baisse des débits.

Sur les stations de Trentemoult et Le Pellerin, l'augmentation des concentrations en MES est moins visible, avec des valeurs qui atteignent 0,15 g/l au Pellerin (facteur 1,5 par rapport aux valeurs avant la crue).



Source des données : DREAL Pays de la Loire, GIP Loire Estuaire

## Modélisation des concentrations en MES – modèle HYSQEL

Le GIPLE est propriétaire d'un modèle hydro-sédimentaire de la Loire, dont l'un des objectifs est d'affiner la représentation de la dynamique estuarienne hydrosédimentaire entre Saint-Florent-le-Vieil et l'aval de l'estuaire (80km à l'aval de Saint-Nazaire).

Ce modèle a été mobilisé dans le cadre de l'évolution du système Loire, sous la contrainte du changement climatique. Les débits modélisés sont basés sur les débits de l'année 2020. Une trajectoire médiane (en lien avec les scénarios de changement climatique, issus du projet Explore 2) a été appliquée aux débits réels. Le modèle est calé sur les données de turbidité (MES) de 2018-2019. La morphologie utilisée tient compte des effets des travaux de rééquilibrage du lit de la Loire, à l'amont de Nantes, à l'horizon 25 ans après travaux. Plus d'informations sont disponibles dans les rapports du modèle HYSQEL.

La chronique de débits utilisée dans cette étude a notamment permis de modéliser l'évolution des concentrations en MES, dans le cas d'une crue à 3500 m<sup>3</sup>/s.

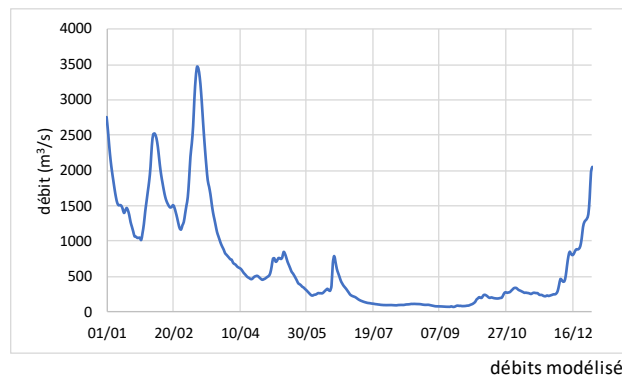
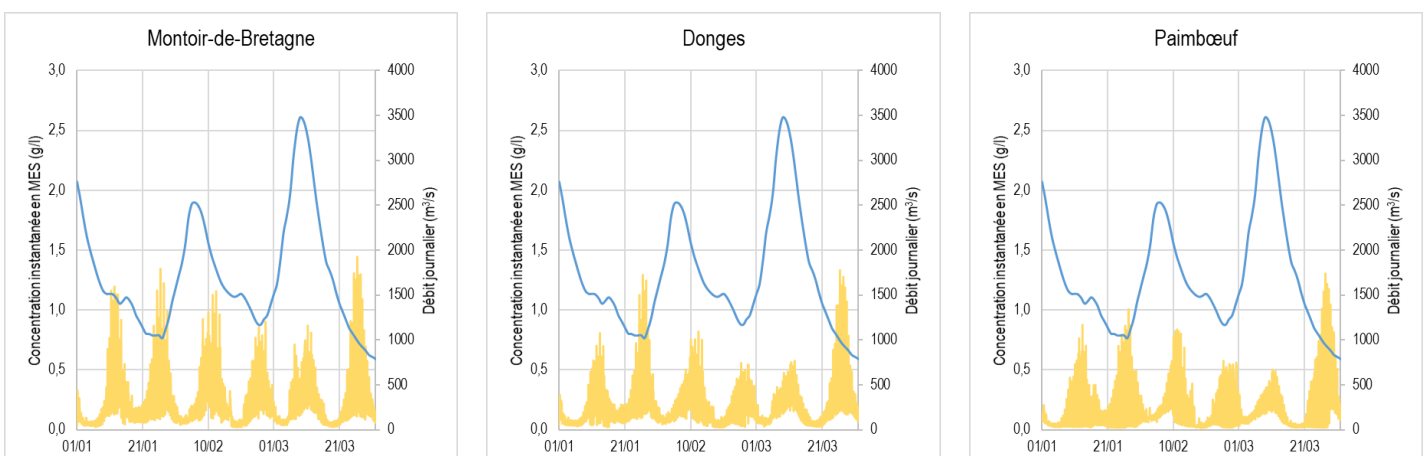
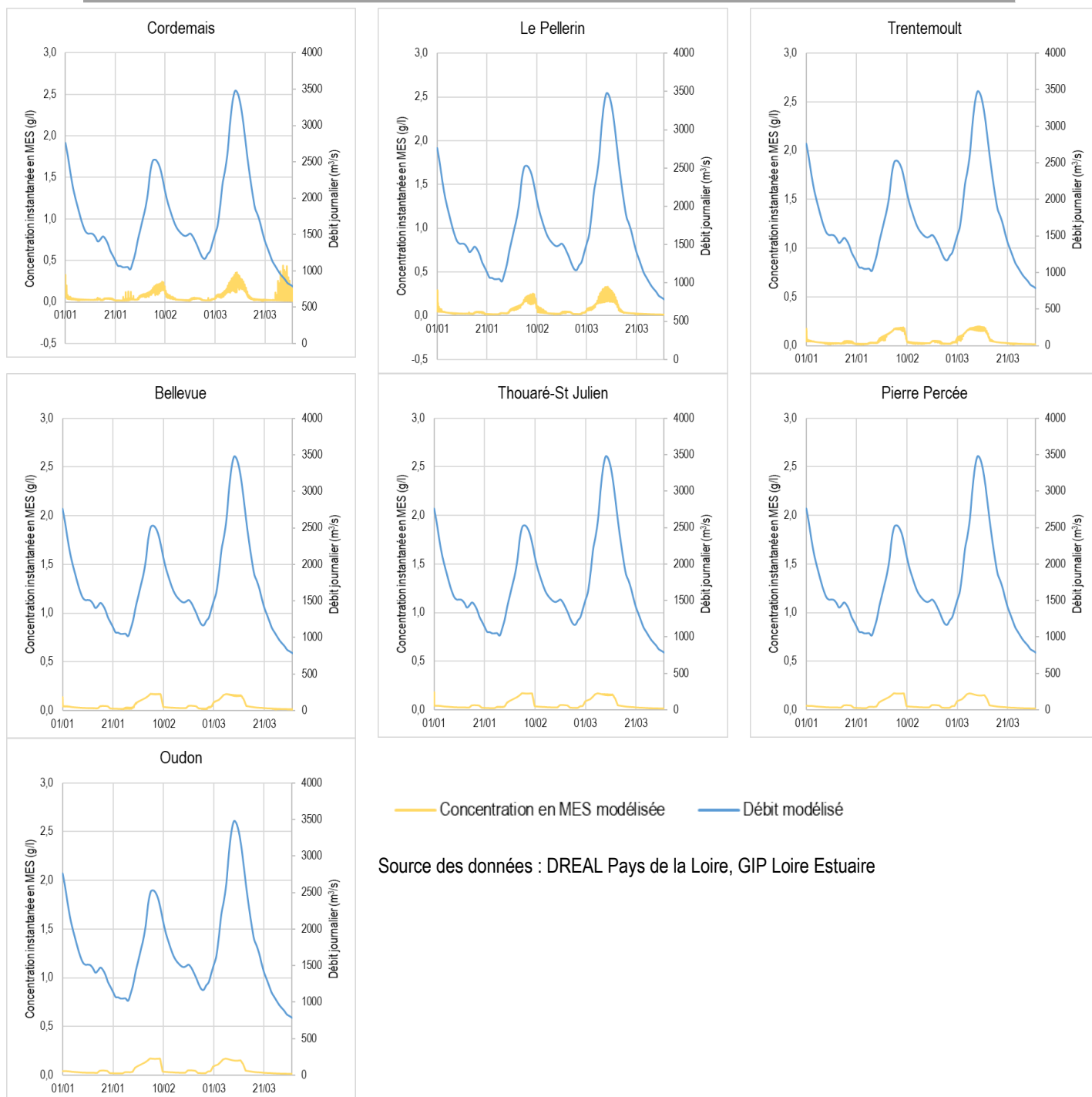


Figure 3 : Débits modélisés à partir des débits réels de 2020

Les concentrations en MES sont ainsi modélisées à partir des conditions hydrologiques définies ci-dessus. Les données sont présentées au droit des stations SYVEL.





Au cours de mois simulés, de janvier à avril, le bouchon vaseux est observé sur l'aval de l'estuaire. A l'amont de Cordemais, les concentrations restent inférieures à 0,5 g/l. Le bouchon vaseux tend à être repoussé sur le secteur aval, sous l'effet des débits élevés.

Les résultats de modélisation montrent une augmentation des concentrations en MES, en lien avec l'augmentation des débits, sur les stations amont, jusqu'à Cordemais. Au niveau des 3 stations les plus à l'aval, l'effet du débit est plus faible. Les variations suivent les cycles de marée.

Ces sorties de modèle sont cohérents avec les mesures du réseau SYVEL en 2025. Les ordres de grandeur des concentrations en MES sont similaires, pour les différentes stations sur la partie amont. Sur le secteur de Paimbœuf, les moyennes journalières sont cohérentes, avec cependant une concentration maximale mesurée plus élevée.

Le tableau suivant résume les données des deux chroniques (la chronique modélisée et la chronique observée).

Station	Maximum instantané (g/l)		Moyenne journalière (g/l)		Débit (m <sup>3</sup> /s)	
	modèle	observé	modèle	observé	modèle	observé
Montoir-de-Bretagne	0,56		0,32		3477	3481
Donges	0,47		0,28			
Paimbœuf	0,36	1,09	0,23	0,21		
Cordemais	0,36		0,22			
Le Pellerin	0,33	0,15	0,24	0,14		
Trentemoult	0,20	0,15	0,17	0,14		
Bellevue	0,16	0,20	0,15	0,10		
Thouaré-St Julien	0,16	0,17	0,15	0,16		
Pierre Percée	0,15	0,18	0,15	0,17		
Oudon	0,15		0,15			

L'analyse des débits massiques sera poursuivie.