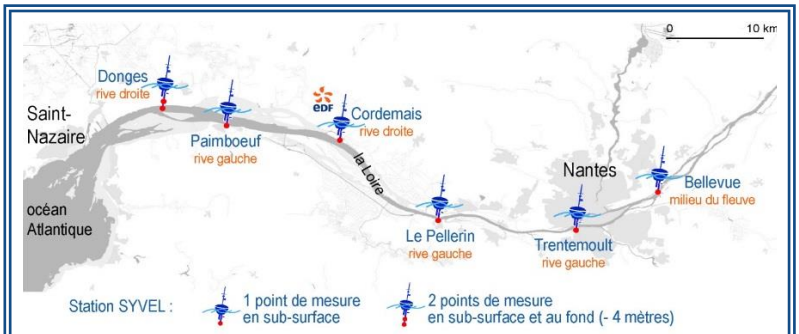
S Y V E L

SYstème de Veille dans l'Estuaire de la Loire



Le réseau haute fréquence SYVEL est composé de six stations qui mesurent en continu la conductivité (salinité), la turbidité, la concentration en oxygène dissous et la température de l'eau en surface. La station de Donges est équipée d'un second point de mesure 4 mètres sous la surface pour étudier la stratification verticale. Le réseau est en place depuis 2007, sauf Donges qui est en fonctionnement depuis 2010.

Les coefficients de marée utilisés dans les analyses sont fournis par le SHOM, à Saint-Nazaire.
Les débits de la Loire sont fournis par la DREAL des Pays de la Loire, à la station fluviale de référence de Montjean-sur-Loire à 117 km de Saint-Nazaire.

Trois phénomènes sont suivis :

- **le bouchon vaseux** : zone où la concentration en matières en suspension (MES) dépasse 1 g/l ;
- **la zone d'hypoxie** : zone où la concentration en oxygène dissous descend en deçà de 5 mg/l ;
- **le front de salinité** : limite de la salure des eaux à 0,5 g/l.

Le réseau SYVEL est en cours d'évolution (vétusté du matériel, évolution technologique). Les stations MAREL (Trentemoult, Le Pellerin, Paimboeuf, Donges) sont remplacées par des sondes multi-paramètres SAMBAT entre 2018 et 2020.

Bulletin n°8 du 30 juillet 2020

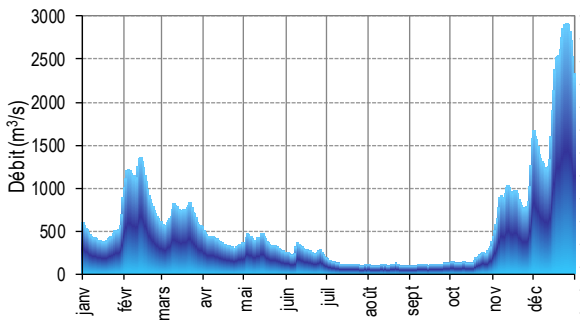
Nota bene : Les analyses présentées dans ce bulletin concernent les stations gérées par le GIP Loire Estuaire. Les données de la station de Cordemais, propriété d'EDF, ne sont pas traitées (fourniture incomplète).
En raison de la crise de la Covid-19, les données ne sont pas validées à partir de fin septembre. Elles ne sont donc pas inclues dans les analyses et expliquent en partie les absences importantes de données.

2019 : un étiage exceptionnel

L'année 2019 est marquée par des apports en eaux nettement inférieurs à la moyenne jusqu'au mois d'octobre et un étiage exceptionnellement sévère. Les mois de juillet, août et septembre sont parmi les plus secs depuis 1900 : les débits journaliers sont restés inférieurs à 130 m³/s pendant près de 3 mois consécutifs. Des débits inférieurs à 100 m³/s ont été mesurés à plusieurs reprises entre le 25 août et le 04 septembre, ce qui ne s'était pas produit depuis 1991.

A l'inverse, le mois de novembre et surtout le mois de décembre sont plus humides que la moyenne. Décembre 2019 est parmi les 10 mois les plus humides depuis 1900.

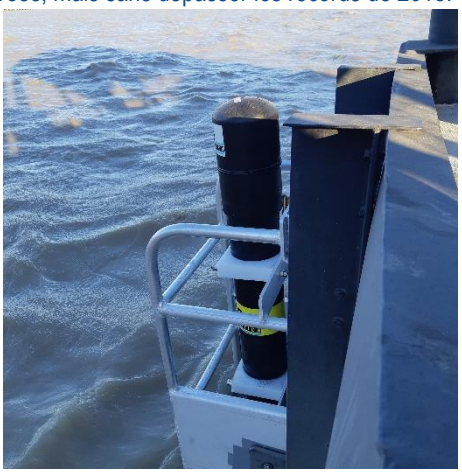
Débit journalier à Montjean-sur-Loire en 2019



Source des données : DREAL Pays de la Loire

2019 : des records de température en juin

Un épisode de canicule est observé fin juin sur le territoire, ce qui entraîne l'augmentation des températures de l'eau : des records sont mesurés sur les stations amont. A Bellevue, la température moyenne journalière atteint 30,4°C le 29 juin. La température maximale instantanée mesurée est de 31,2°C. Au Pellerin, les maxima instantané et journalier sont observés le 1er juillet 2019, avec respectivement 28,3°C et 27,3°C. Sur les stations aval de Paimbœuf et Donges, les températures moyennes journalières sont élevées, mais sans dépasser les records de 2018.



Sonde SAMBAT installée à Trentemoult en septembre 2019

GIP Loire Estuaire
22 rue de la Tour d'Auvergne - 44200 Nantes
Tél. 02 51 72 93 65
syvel@loire-estuaire.org
www.loire-estuaire.org/dif/do/init

agence de l'eau Loire-Bretagne
Établissement public du ministère chargé du développement durable
Ce bulletin est cofinancé par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Pays de la Loire avec le Fonds européen de développement régional.

Température moyenne journalière maximale mesurée sur le réseau SYVEL entre 2007 et 2019

	Donges -4m	Donges	Paimboeuf	Le Pellerin	Trentemoult	Bellevue
2007			21,8	23,5	23,8	24,1
2008			21,6	23,6	23,9	24,3
2009			22,6		26,4	26,8
2010			23,2	26,5	26,8	27,2
2011	20,8	21,4	21,8	23,4	23,9	24,5
2012	22,7	22,8	23,2	25,1	25,6	26,2
2013	22,4	23,1	23,5	26,2	26,8	27,1
2014	21,2	22,2	23,3	25,9	26,1	26,2
2015	21,3	21,6	22,5	25,2	26,1	24,5
2016	21,9	22,2	23,2	25,3	25	26,3
2017	21,7	22	22,9	26,4	**27,6**	28,1
2018	**24**	**24,6**	**24,1**	27	27,3	27,9
2019		21	23,6	**27,3**	26,1	**30,5**

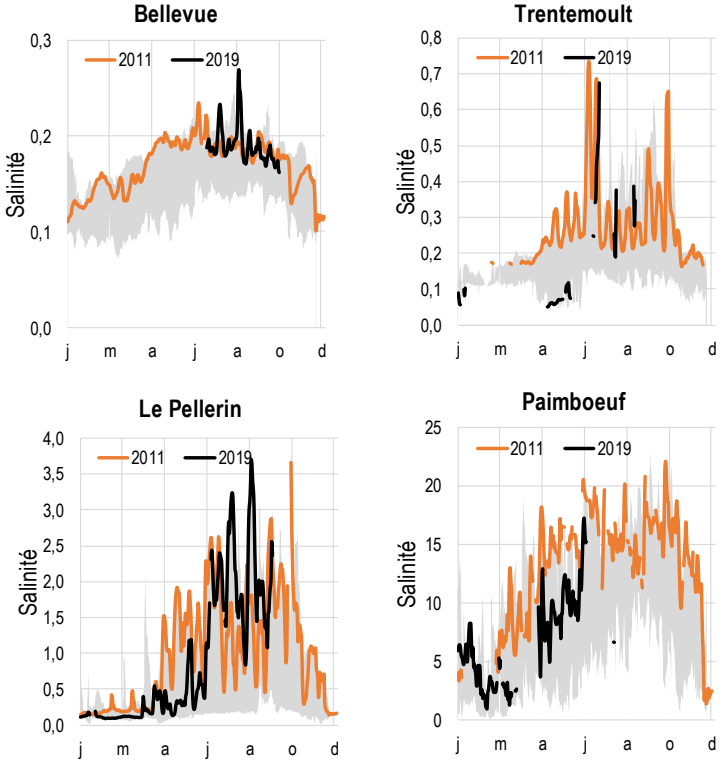
Source des données : GIP Loire Estuaire

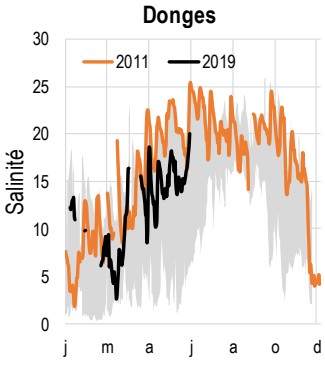
2019 : de fortes salinités sur l'ensemble de l'estuaire

Des salinités importantes sont mesurées entre juillet et septembre 2019 sur les stations SYVEL. Les moyennes journalières sur les stations amont (Bellevue, Trentemoult et Le Pellerin) dépassent les records estivaux précédents, observés en 2011. En 2019, les salinités journalières maximales sur ces stations sont respectivement de 0,27 ; 0,85 et 3,69. En 2011, ces valeurs étaient de 0,24 ; 0,73 et 3,67. A Bellevue, le seuil de 0,5 g/l (correspondant au front de salinité) a été dépassé à plusieurs reprises entre le 31 août et le 03 septembre 2019, pendant des durées maximales de 40 minutes. La salinité maximale instantanée atteint 0,64 g/l le 31 août 2019.
Sur les stations aval, les records journaliers sont mesurés en 2009 (23,05) à Paimboeuf et en 2016 (25,98) à Donges. En 2019, les salinités en septembre sur ces deux stations sont en cours de validation.

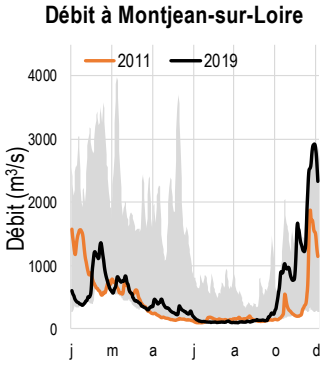
Sur les graphes ci-dessous, les zones grises correspondent aux courbes enveloppes, déterminées à partir des minima et maxima journaliers observés depuis 2007.

Comparaison de la salinité et du débit en 2011 et 2019 par rapport à leur variabilité depuis 2007 (en moyennes journalières)





courbe enveloppe des minima et maxima journaliers entre 2007 et 2019



Sources : DREAL Pays de la Loire, GIPLE

Les fortes salinités observées en 2019 sont corrélées aux faibles débits mesurés à Montjean-sur-Loire, inférieurs à 120 m³/s entre le 11 juillet et le 23 septembre. La salinité augmente lorsque le débit diminue. Depuis l'installation du réseau SYVEL en 2007, des débits inférieurs à 120 m³/s sont mesurés uniquement en 2011 (le débit minimum journalier est de 103 m³/s cette année-là. L'année 2011, marquée par un étiage précoce dès le mois d'avril, montre également des salinités importantes. Sur la station du Pellerin, les salinités entre fin avril et début juillet correspondent aux maxima de la chronique et sont supérieures aux mesures du printemps 2019. À Paimbœuf, la salinité journalière est supérieure aux courbes enveloppes de février à fin juin.

Des observations similaires sont faites par le Syndicat du Bassin Versant du Brivet (SBVB), sur la station de mesures de Caloyau (Canal de Priory). Les salinités en septembre 2019 sont supérieures à celles des trois dernières années.

2019 : des déficits en oxygène dissous à l'amont

Des hypoxies sont observées sur l'ensemble du réseau, pendant l'été. À Bellevue, habituellement peu impactée par les faibles teneurs en oxygène dissous, des concentrations inférieures à 5 mg/l, voire inférieures à 4 mg/l sont mesurées les 4 et 5 août et du 31 août au 3 septembre. Le pourcentage de temps avec une concentration inférieure à 5 mg/l, atteint le record de 2009 (1 % de l'année) sur cette station, malgré un nombre important de données en cours de validation. À Trentemoult, ce pourcentage atteint 9 %.

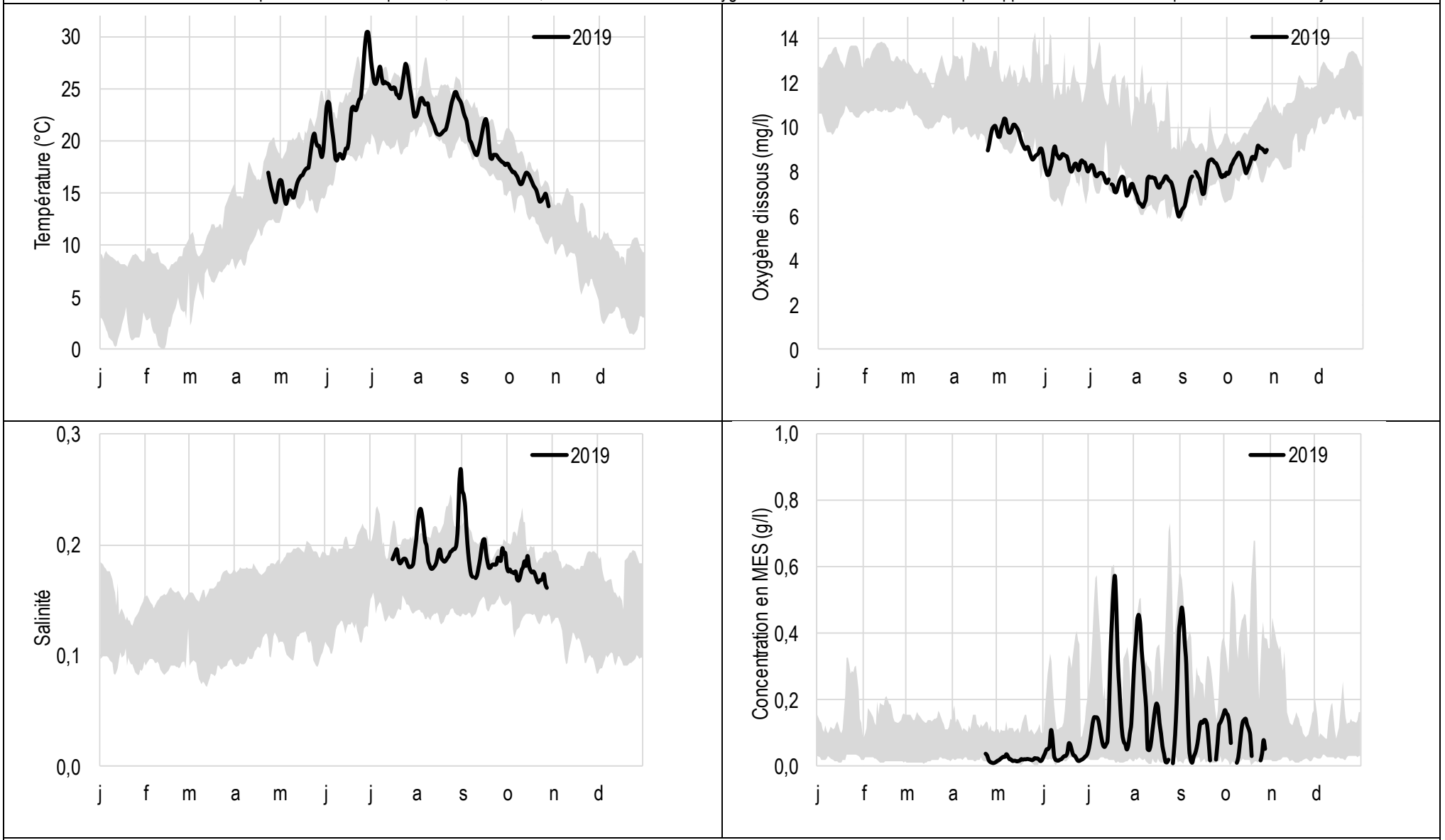
La durée maximale des hypoxies inférieures à 5 mg/l en 2019, à Bellevue, est de 3h30. En 2009, l'hypoxie la plus longue a duré 4h00.

2019 : un bouchon vaseux présent sur l'amont du réseau

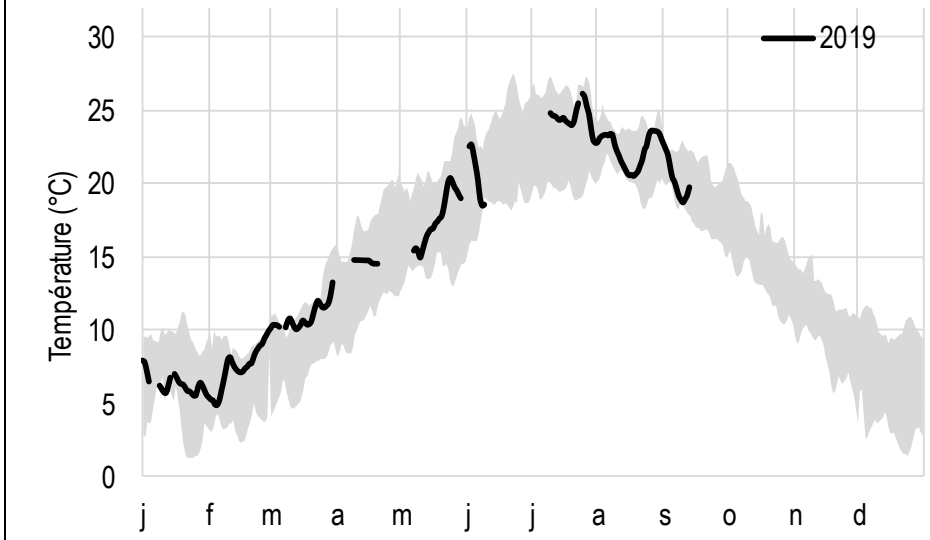
Le bouchon vaseux est présent naturellement dans l'estuaire de la Loire. Sa position varie en fonction des conditions hydrologiques (débit de la Loire et coefficient de marée). L'été 2019, particulièrement sec, a entraîné une remontée du bouchon vaseux sur l'amont du réseau. À Bellevue et Trentemoult, les concentrations moyennes journalières en matières en suspension (MES) sont proches des records de 2011 (respectivement 0,6 et 1,9 g/l), à plusieurs reprises entre mi-juillet et début septembre. Ces périodes correspondent aux faibles débits mesurés à Montjean-sur-Loire (inférieurs à 120 m³/s), associés à des coefficients de marée de vives eaux (104 le 03 août et 113 le 1er septembre). Les concentrations instantanées en MES sont plus élevées en 2019, avec des valeurs atteignant 1,9 et 5,2 g/l à Bellevue et Trentemoult.

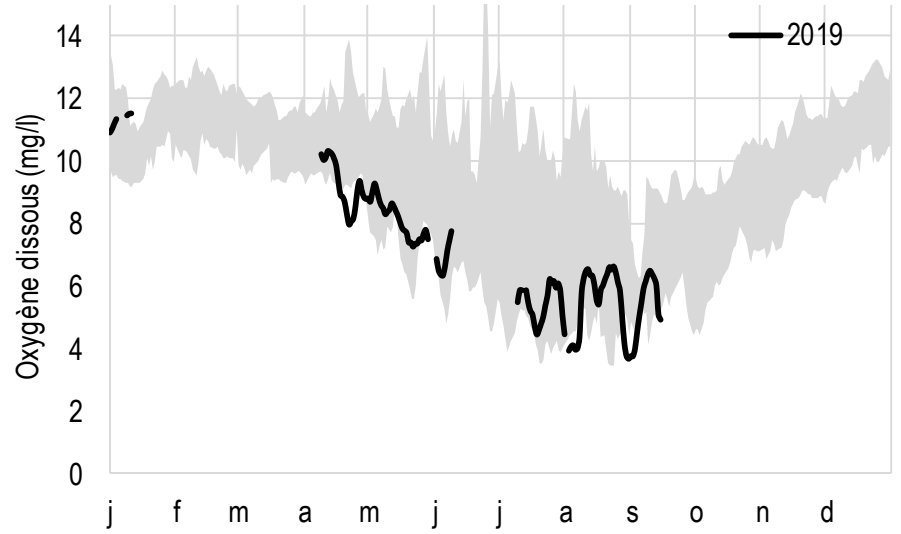
Informations complémentaires

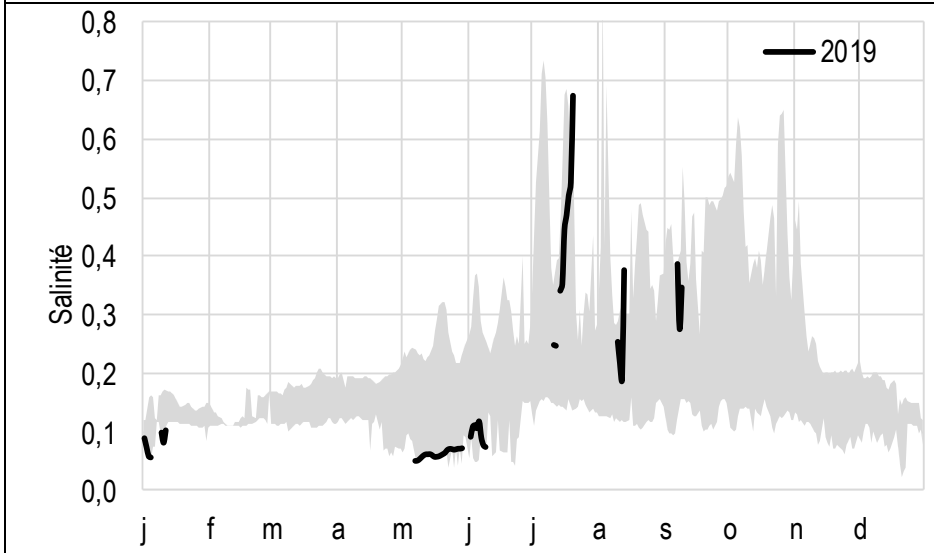
Station de Bellevue : comparaison de la température, de la salinité, des concentrations en oxygène dissous et en MES de 2019 par rapport à leur variabilité depuis 2007 en valeurs journalières

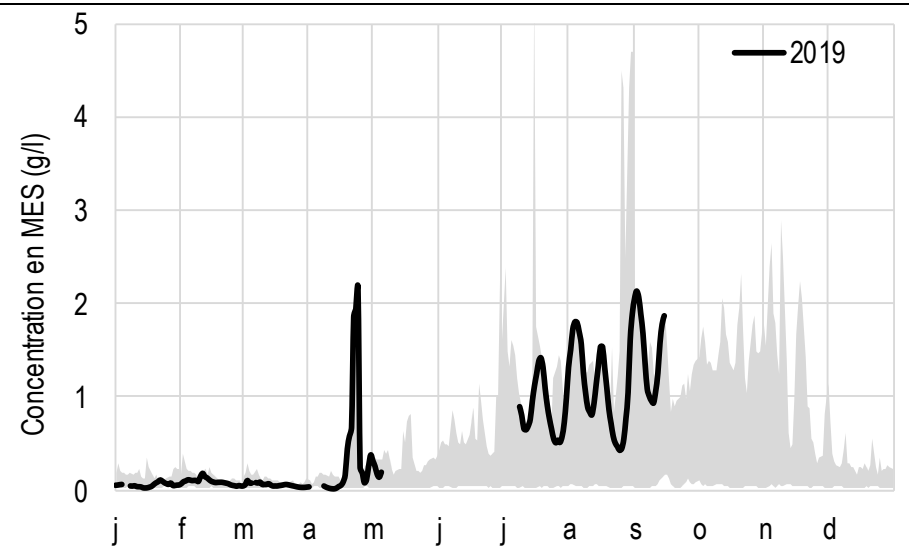


Station de Trentemoult : comparaison de la température, de la salinité, des concentrations en oxygène dissous et en MES de 2019 par rapport à leur variabilité depuis 2007 en valeurs journalières



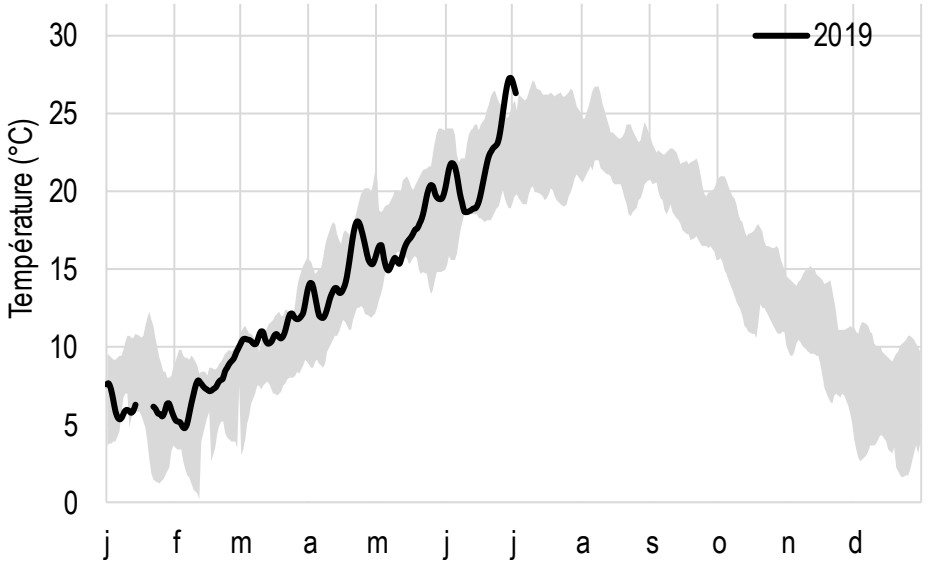


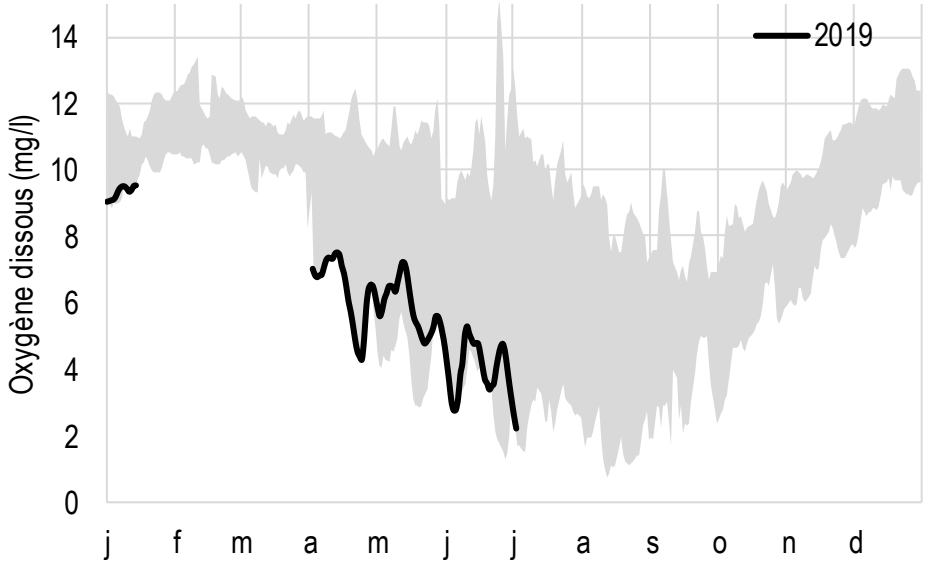


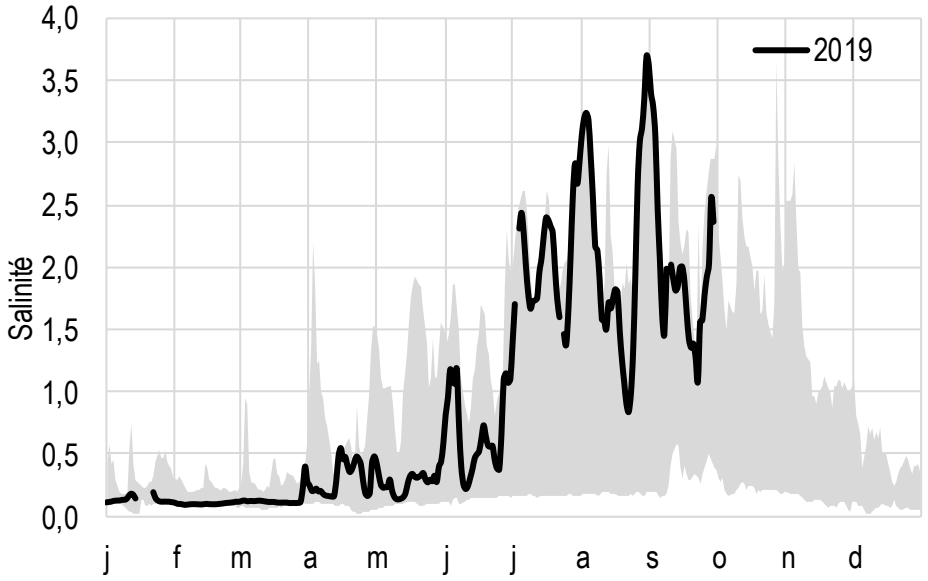


courbe enveloppe des minima et maxima journaliers entre 2007 et 2019

Station du Pellerin : comparaison de la température et de la salinité de 2019 par rapport à leur variabilité depuis 2007 en valeurs journalières



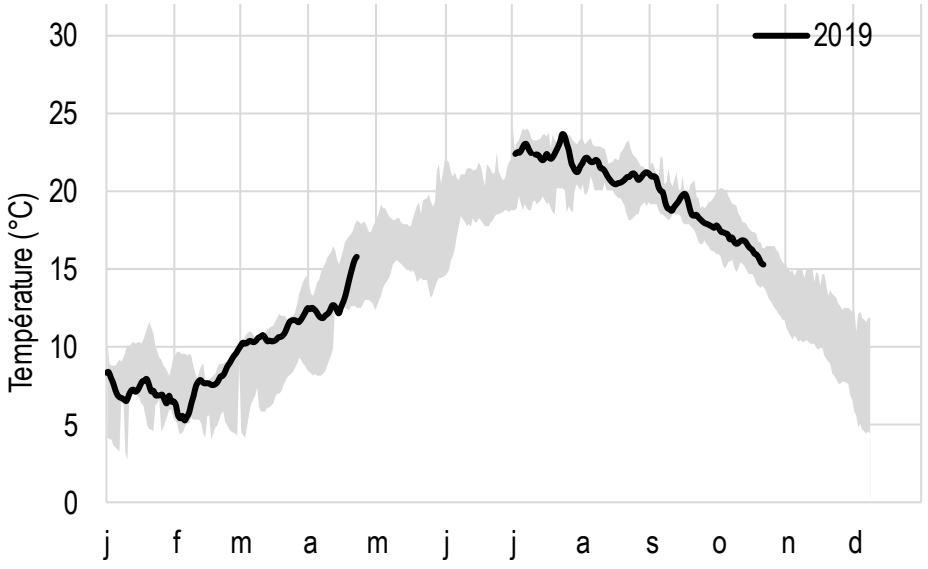


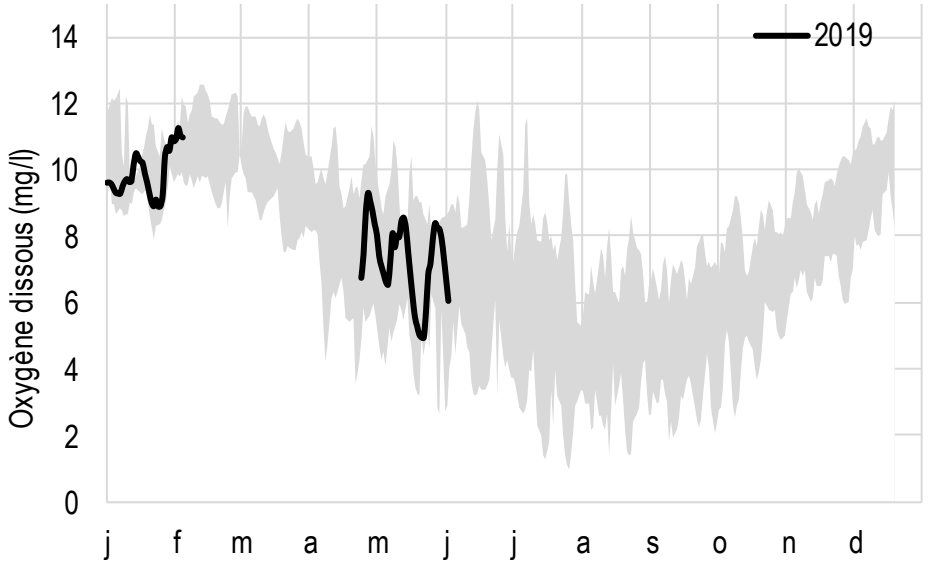


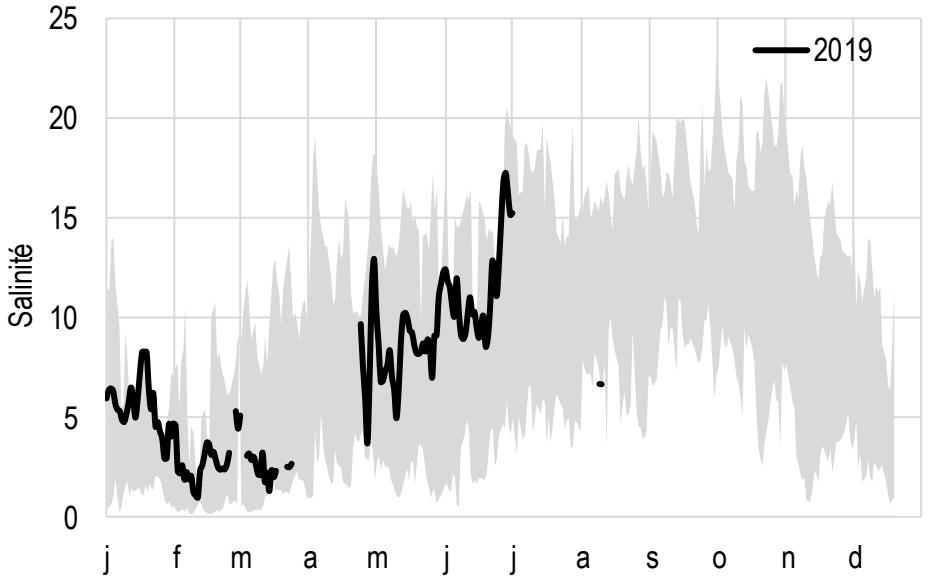
Données 2019 : La relation pour transformer les turbidités en concentration de matières en suspension est en cours de vérification.

courbe enveloppe des minima et maxima journaliers entre 2007 et 2019

Station de Paimboeuf : comparaison de la température, de la salinité et des concentrations en oxygène dissous de 2019 par rapport à leur variabilité depuis 2007 en valeurs journalières



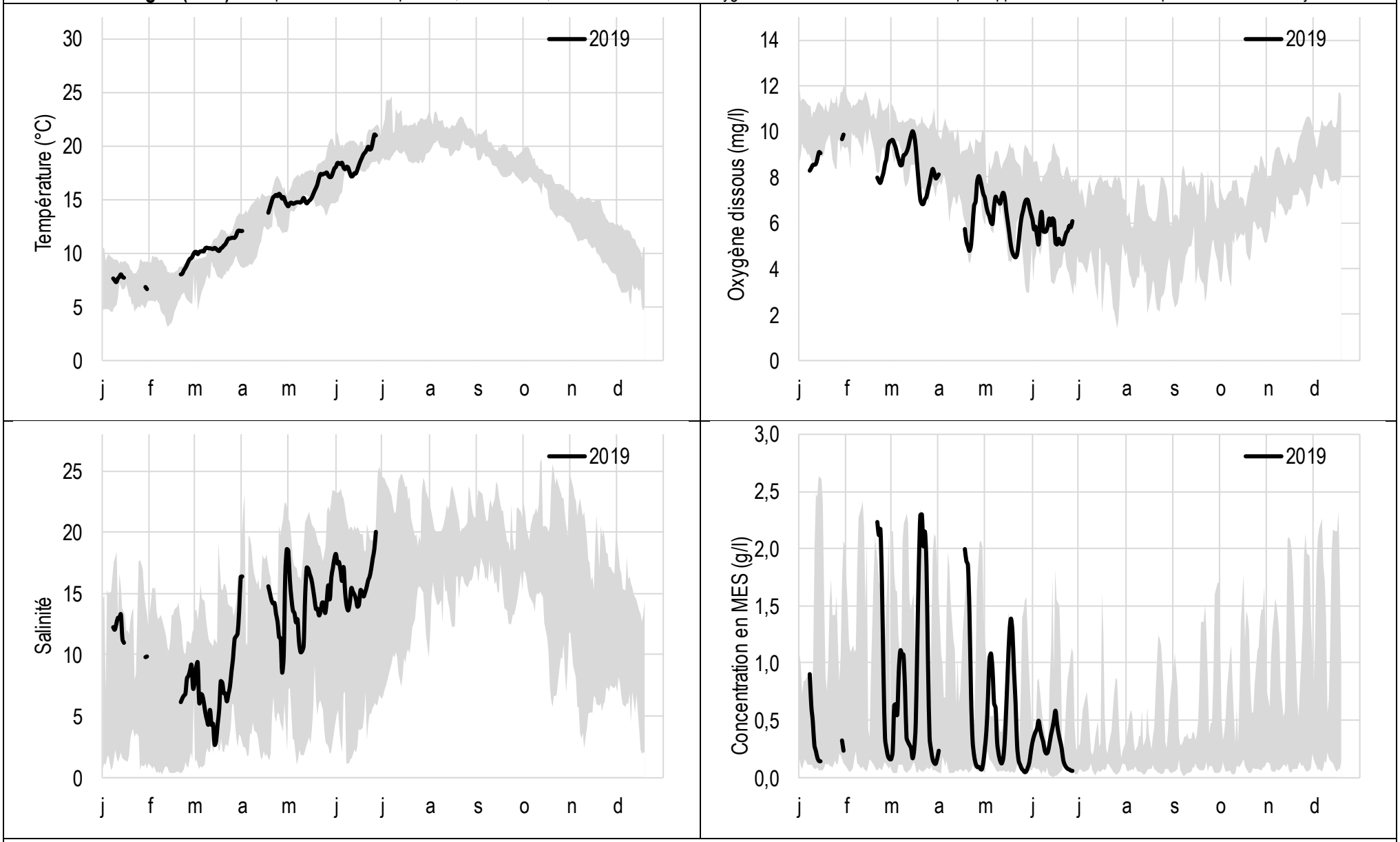




Données 2019 : La relation pour transformer les turbidités en concentration de matières en suspension est en cours de vérification.

courbe enveloppe des minima et maxima journaliers entre 2007 et 2019

Station de Donges (-1 m) : comparaison de la température, de la salinité, des concentrations en oxygène dissous et en MES de 2019 par rapport à leur variabilité depuis 2007 en valeurs journalières



Suivi de la température en pourcentage du temps cumulé entre 2007 et 2019

Source des données : GIP Loire Estuaire

Suivi de la salinité en pourcentage du temps cumulé entre 2007 et 2019

Source des données : GIP Loire Estuaire

Suivi de la concentration en oxygène dissous en pourcentage du temps cumulé entre 2007 et 2019

Source des données : GIP Loire Estuaire

Suivi de la concentration en matières en suspension en pourcentage du temps cumulé entre 2007 et 2019

Source des données : GIP Loire Estuaire