



EPTB Charente

Etablissement Public Territorial de Bassin Charente

**Rapport de suivi du PGE Charente :
Bilan de l'étiage 2021**

Février 2022



72 rue Riquet - Bat A

31000 Toulouse

Tél 05 61 62 50 68

E-mail : eaucea@eaucea.fr

www.eaucea.fr

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	5
1 - RESPECT DES OBJECTIFS HYDROLOGIQUES.....	6
1.1 - Contexte hydrologique.....	6
1.1.1 Pluviométrie.....	6
1.1.2 L'ETP : paramètre climatique majeur en tendance climatique inquiétante.....	11
1.1.3 Hydrométrie.....	12
1.1.4 Piézométrie et suivi des nappes.....	17
1.2 - Bilan des objectifs hydrologiques.....	19
2 - LES MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	24
2.1 - Gestion des prélèvements agricoles.....	24
2.2 - Prévision hydrologique aux stations de Vindelle et Beillant.....	25
2.3 - Gestion des ressources stockées.....	27
2.3.1 Objectifs et indicateurs de gestion des ouvrages de réalimentation.....	27
2.3.2 Efficience des lâchers d'eau.....	29
2.3.3 Autres ressources mobilisées.....	32
3 - CONSEQUENCES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES ACTIVITES HUMAINES.....	33
3.1 - Suivi de l'état des écoulements.....	33
3.1.1 Etat hydraulique du linéaire hydrographique.....	33
3.1.2 Suivi du réseau ONDE.....	34
3.2 - L'estuaire.....	37
3.3 - Tourisme lié à l'eau.....	38
4 - E-TIAGE : UN OUTIL COLLABORATIF.....	39
5 - ANNEXES.....	40
ANNEXE 1 : Comparaison des débits journaliers aux courbes statistiques.....	40
ANNEXE 2 Carte des cumuls de précipitation mensuel (source lame d'eau antilope Météo France).....	49
ANNEXE 3 Etat hydraulique du linéaire en Charente.....	52
ANNEXE 4 Restrictions (source plateforme e-tiage).....	57
ANNEXE 5 Bilans du réseau ONDE par sous-bassin (source plateforme e-tiage).....	63

INTRODUCTION

Le présent document compile des éléments de bilan de l'été 2021 sur le bassin de la Charente. Il a pour principal objectif l'analyse de la campagne d'été, tant du point de vue hydrologique que du point de vue de la gestion (communication, prélèvements, réalimentation, etc...). Il doit permettre également de confronter les évolutions constatées aux objectifs hydrologiques et aux actions inscrites dans le PGE.

L'année 2021 a vu un été particulièrement humide, surtout les mois de juin et juillet. Le mois d'août a été le plus sec. La fin de l'été n'a pas été marquée, les précipitations restant peu abondantes en septembre et octobre. Après la fin de la période de soutien d'été le mois de novembre a été aussi assez sec avec des précipitations autour de 50 % des valeurs normales pour ce mois. Du point de vue hydrologique, les données enregistrées ont atteint leur record en juillet au droit de nombreuses stations hydrométriques (pour chaque station concernée, la valeur la plus haute observée pour un mois de juillet a été constatée en 2021).

Grâce au soutien d'été l'objectif de débit (DOE) sur l'axe Charente a été respecté durant toute la campagne aussi bien pour la station de Vindelle que Beillant (sauf le 17 sept. Pour Beillant). Les autres objectifs du bassin (hors d'influence de la réalimentation) ont été franchis sur les sous bassins du Né (67 jours sous le DOE) et de la Boutonne (58 jours sous le DOE).

1 - RESPECT DES OBJECTIFS HYDROLOGIQUES

1.1 - Contexte hydrologique

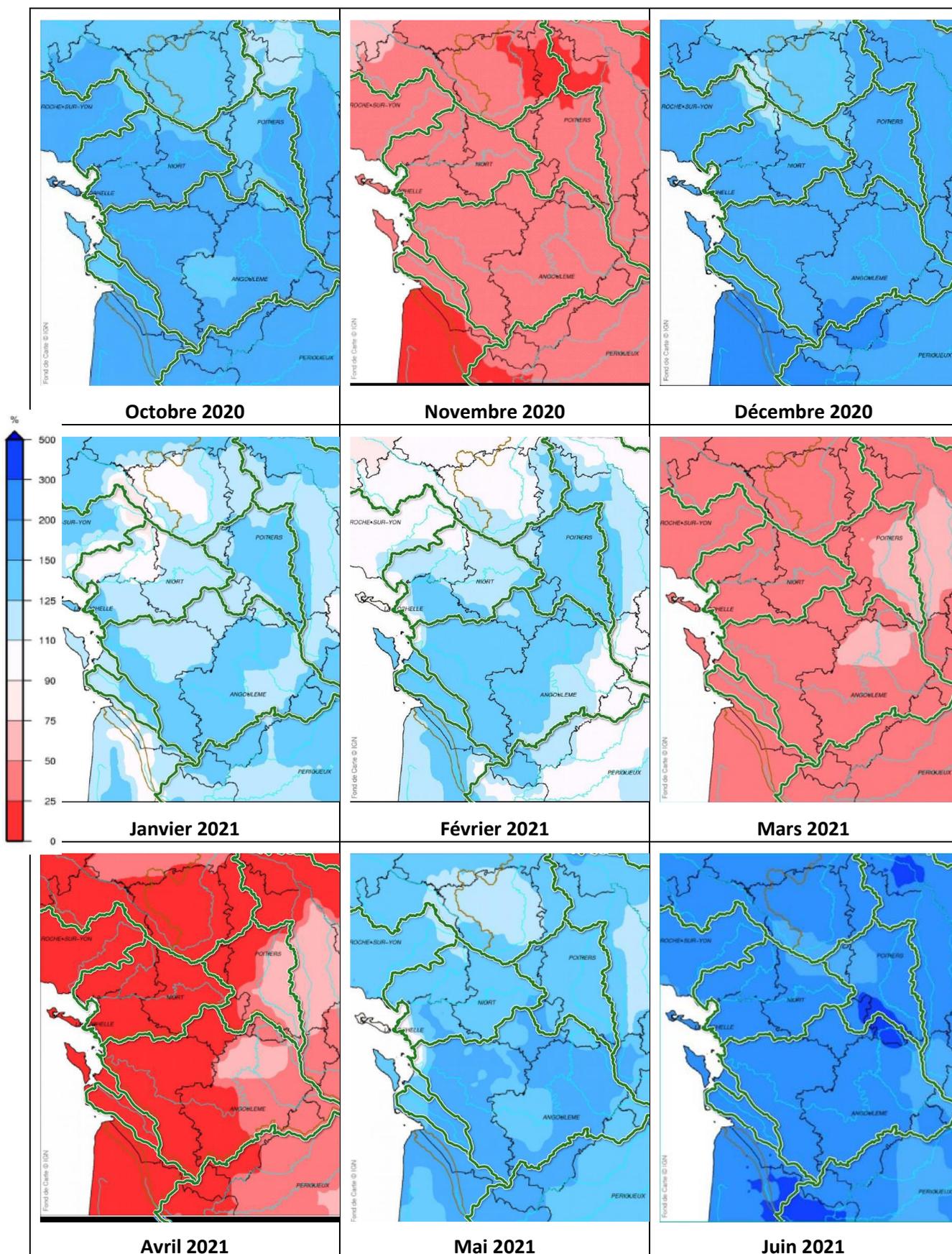
1.1.1 Pluviométrie

Avant la campagne 2021

Les données sont issues des bulletins nationaux de situation hydrologique de Météo France. Toute l'année, l'EPTB Charente dispose également d'une information pluviométrique très précise (résolution spatiale : 1 km²), au travers des lames d'eau radar journalières de Météo France (lames d'eau Antilope).

Sur le cycle hydrologique septembre 2020 - juin 2021, le bilan pluviométrique par rapport aux normales mensuelles a été très contrasté d'un mois sur l'autre. Les mois de novembre 2020, mars et avril 2021 ont été extrêmement secs alors que les autres mois ont été plus humide que la normale. Globalement le cumul pluviométrique sur cette période a été humide par rapport aux précipitations normales.

La campagne d'étiage a commencé avec des ressources en eau proches d'un niveau de débit médian sur une large partie des sous-bassins de la Charente, et même un niveau nettement supérieur à la médiane pour le piézomètre de la Rochefoucauld début juillet.



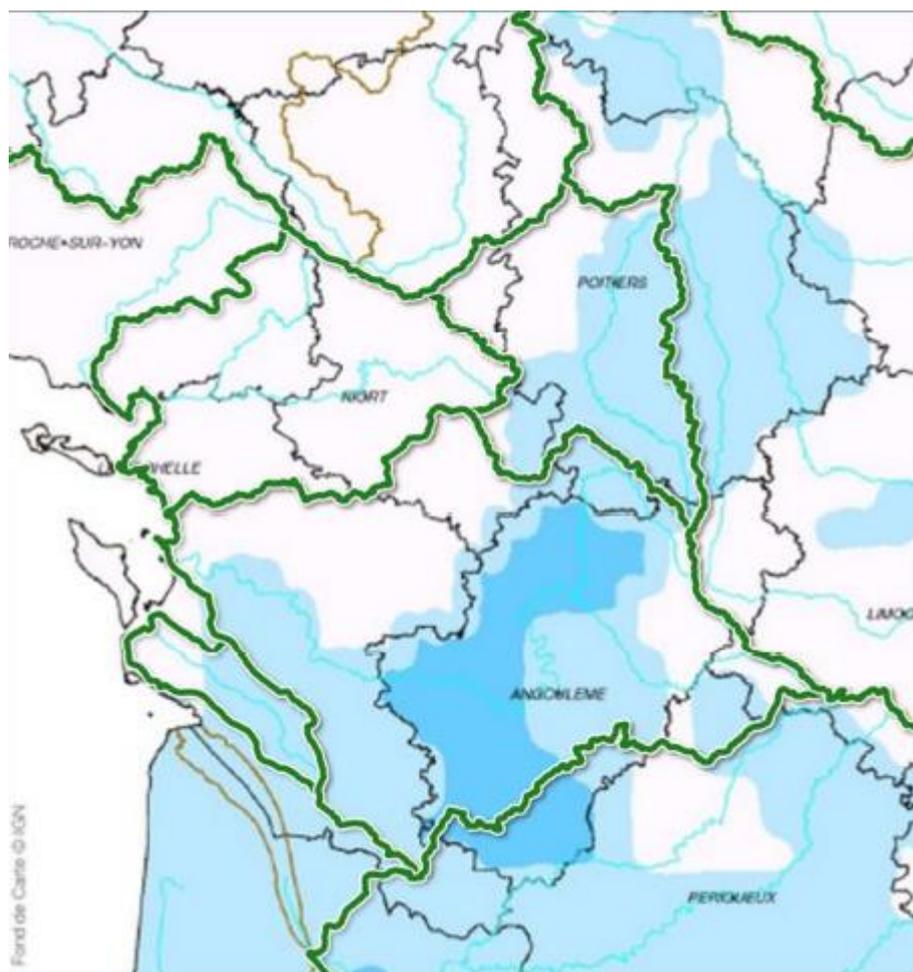
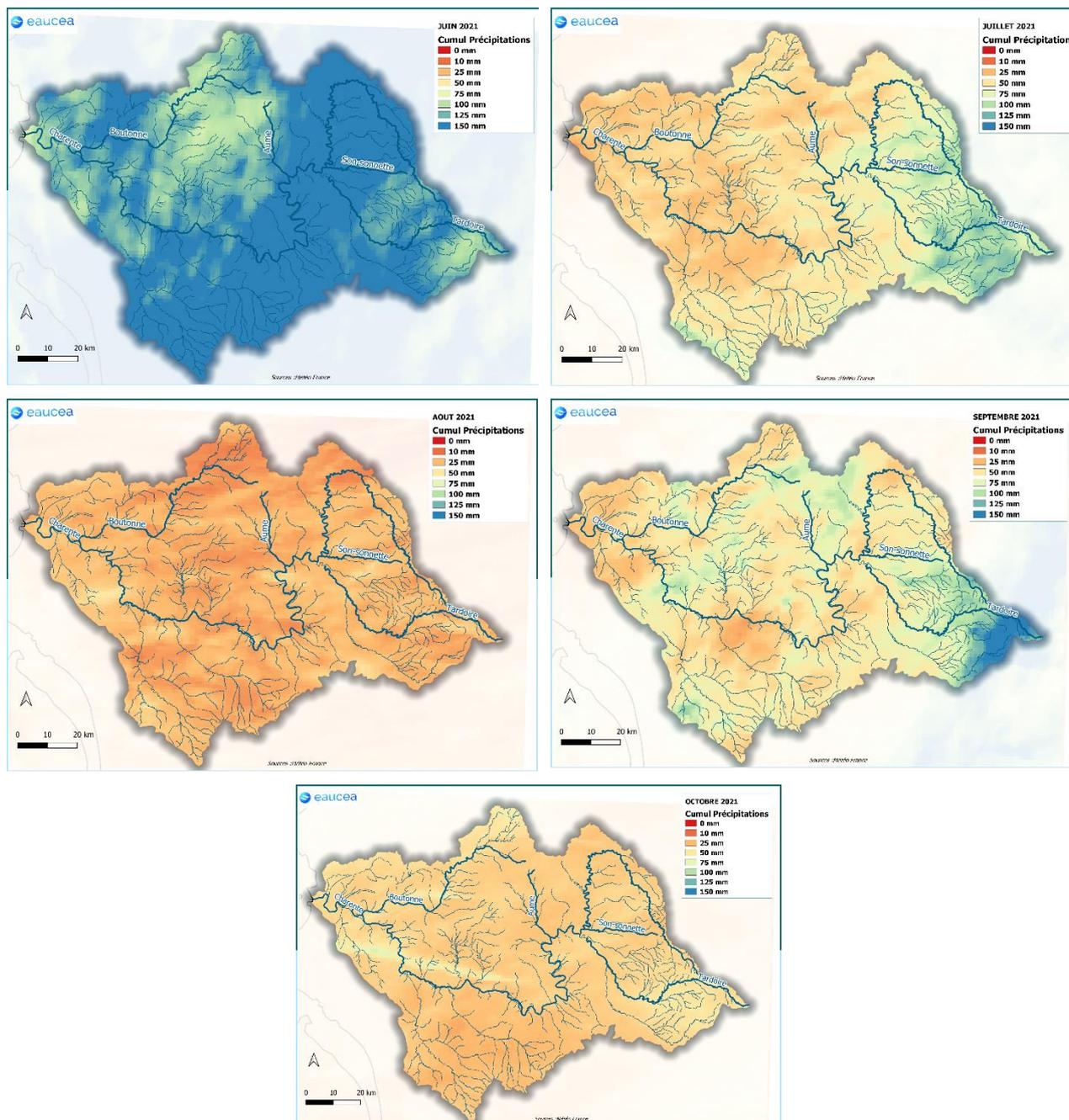


Figure 1 - Rapport aux normales des cumuls de précipitations de novembre 2020 à juin 2021

Pendant la campagne 2021

La campagne 2021 a commencé après une séquence de deux mois, mai et juin, très humides. Le mois de juillet a été plus sec sur la partie littorale que sur la partie Charente amont. Le mois d'août a été le seul mois sec généralisé sur tout le bassin. Le mois de septembre a été bien plus humide en Charente amont et le mois d'octobre est resté plutôt sec dans l'ensemble.



La figure suivante représente les précipitations mensuelles et les valeurs normales de la station Météo France de Cognac. Cette donnée est issue de la plateforme Charente.e-tiage.com

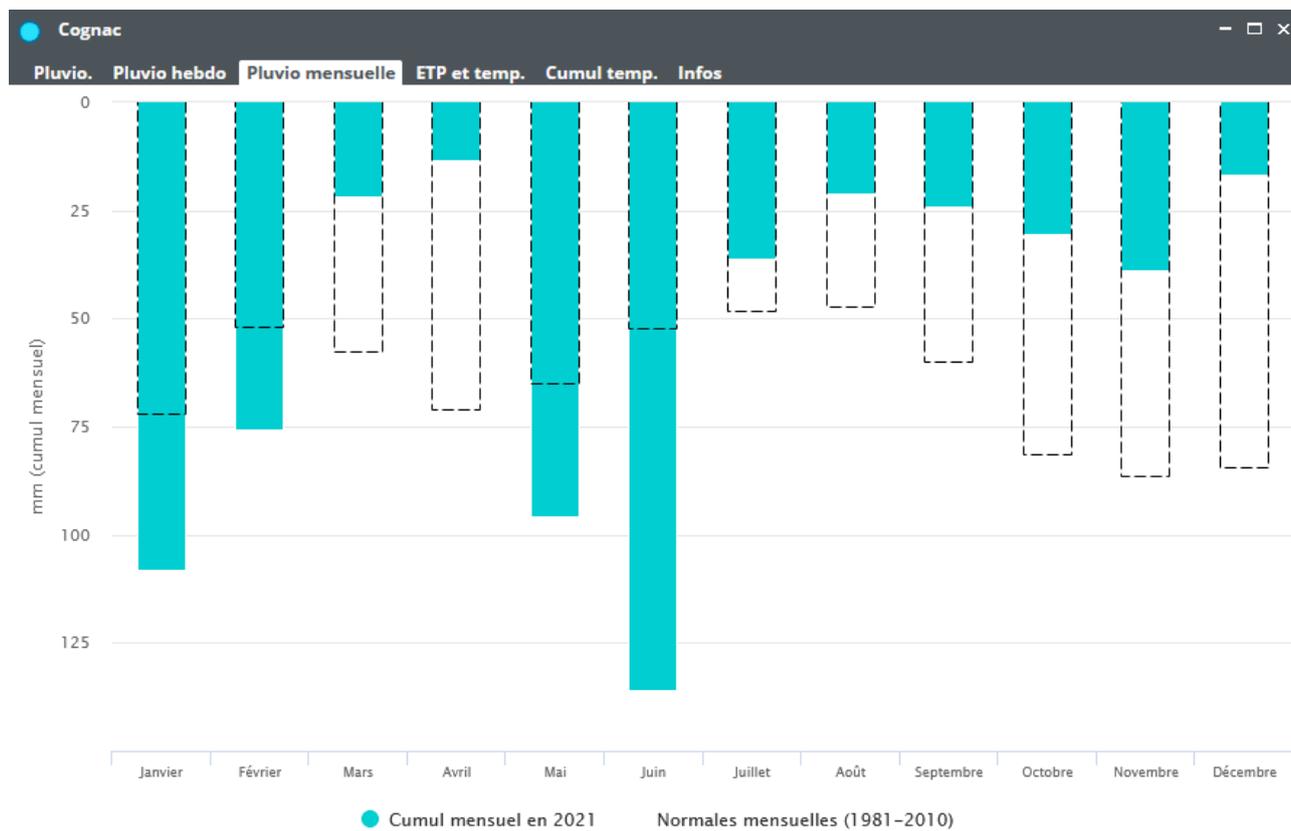
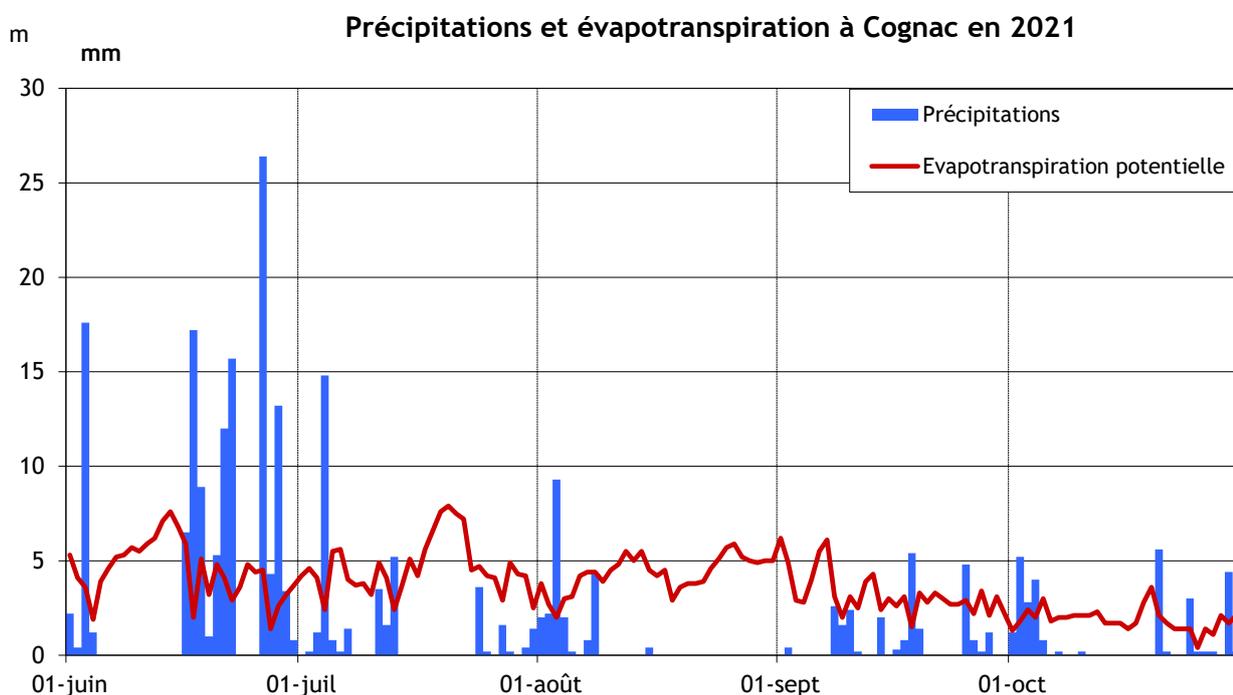


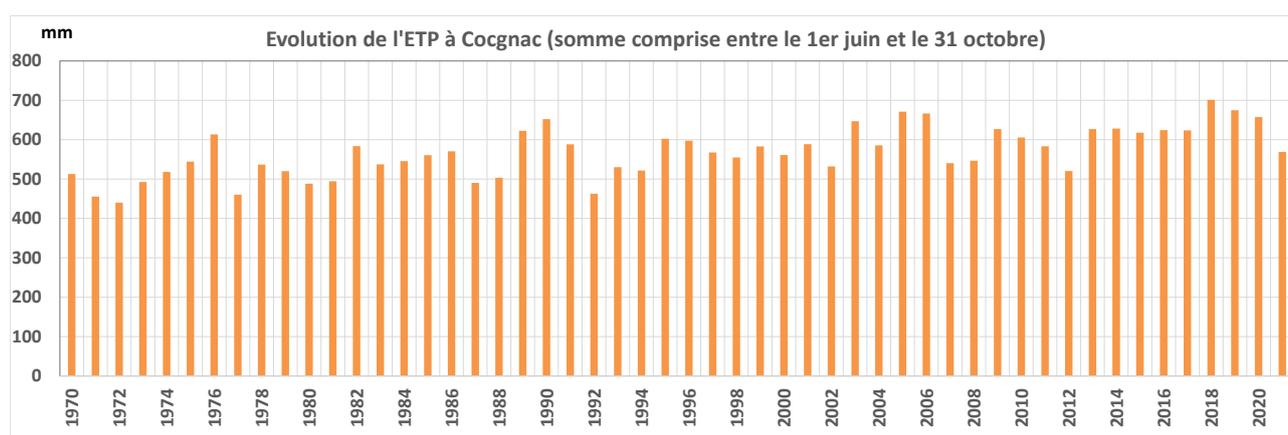
Figure 2 : précipitations mensuelles et normales pour la station Météo France de Cognac. Source e-tiage.com, données Météo France

1.1.2 L'ETP : paramètre climatique majeur en tendance climatique inquiétante

Le graphique suivant représente la donnée de précipitations moyennes journalières et l'évapotranspiration potentielle (ETP) mesurée à Cognac durant la période d'été 2021.



L'évapotranspiration potentielle (ETP) est globalement en accroissement permanent comme le montre le graphe ci-après. Toutefois, c'est la première fois depuis 2012 que l'ETP estival cumulé est inférieur à 600 mm. Depuis 2003 (17 ans), 12 périodes d'été dépassent 600 mm d'ETP alors que cette situation n'avait été observée que 4 fois (1976, 1989, 1990, 1995) entre 1970 et 2002.



Graphique ETP Cognac (01/06-31/10), données manquantes en 2012, 2015 et 2017

Ce diagnostic confirme tous les éléments de perspectives qui ont été mis en avant dans le cadre des travaux du SAGE et de la démarche Charente 2050.

1.1.3 Hydrométrie

➤ Disponibilité de l'information

L'hydrologie du bassin de la Charente a été suivie grâce aux stations de mesures du SPC réparties sur le fleuve et ses principaux affluents. Les données de débits journaliers validées sont issues de la banque HYDRO et les données utilisées en gestion opérationnelle sont celles fournies quotidiennement par le SPC. La validation des données sur la banque HYDRO n'est pas encore complétée pour toutes les stations en décembre, ce sont donc les données provisoires disponibles qui sont présentées.

Le tableau ci-dessous regroupe ces stations et renseigne sur la disponibilité des données (Certaines stations présentent des données incomplètes : panne ou équivalence hauteur – débit non valide) entre le 1^{er} juin et le 31 octobre (période officielle de l'étiage dans le PGE).

Code HYDRO	Cours d'eau	Station	% données disponibles en 2021 (01/06-31/10)
R0020011	Charente	Pont de Suris	100%
R0100010	Charente	Charroux	100%
R0110010	Charente	Pont Bridé	100%
R0210010	Argentor	Poursac	100%
R0250010	Son -Sonnette	Saint Front	100%
R1054010	Bonnieure	Villebette	100%
R1132510	Tardoire	Maisonnais-sur-Tardoire	100%
R1192510	Tardoire	Moulin de Lavaud	100%
R1254030	Bandiat	Saint-Martial-de-Valette	100%
R1302510	Tardoire	Coulgens	13%
R2000000	Charente	Mansle	100%
R2100010	Aume	Moulin de Gouge	100%
R2110020	Couture	Fraignée (ruisseau de Chillé)	100%
R2110030	Couture	Le Maine	100%
R2240020	Charente	Vindelle (Coursac)	100%
R2335050	Touvre	Foulpougne	100%
R3010010	Charreau	Pont Neuf	100%
R3090020	Charente	Jarnac (Mainxe)	100%
R3214026	Antenne	Prignac	100%
R4062510	Né	Le Né à Nonaville (Pont-à-Brac)	79%
R4122521	Né	Les Perceptiers Bras Principal	100%
R4122522	Né	Les Perceptiers Bief	100%
R4122523	Né	Le Né [total] à Salles-d'Angles [Les Perceptiers]	100%
R5023310	Seugne	St-Germain de Lusignan	100%
R5123320	Seugne	Lijardière	100%
R5200010	Charente	Beillant	100%
R6092920	Boutonne	Moulin de Châtre	100%
R6142927	Boutonne	Saint Jean d'Angély	0%
R6164610	Trézence	Tournay	100%

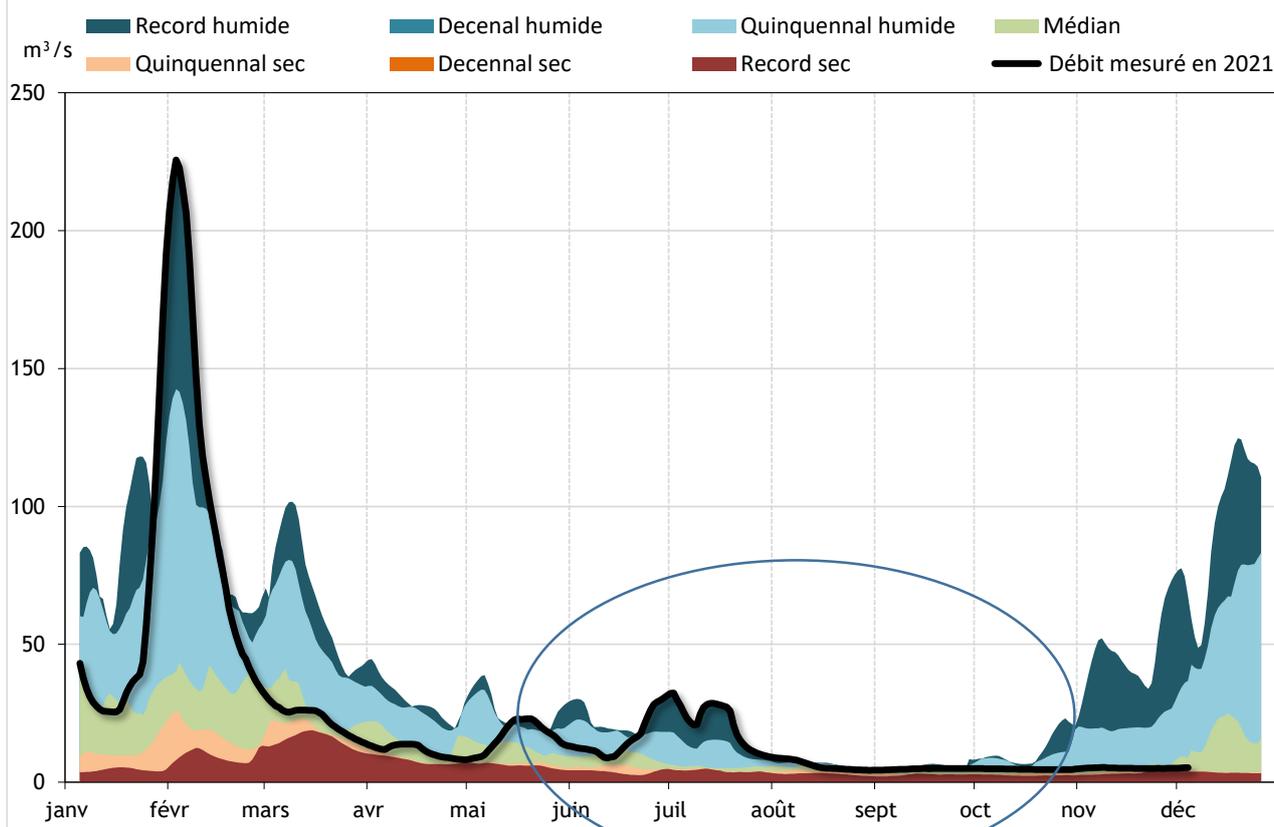
** Les lignes en gras correspondent aux points nodaux du SDAGE.*

On rappelle que la première nécessité d'une bonne gestion de l'étiage est un bon réseau de mesures hydrométriques sur lequel il est possible de s'appuyer (mesures de police de l'eau, estimation des flux d'eau douce à l'estuaire, analyse hydrologique a posteriori, ...).

➤ **Hydrologie**

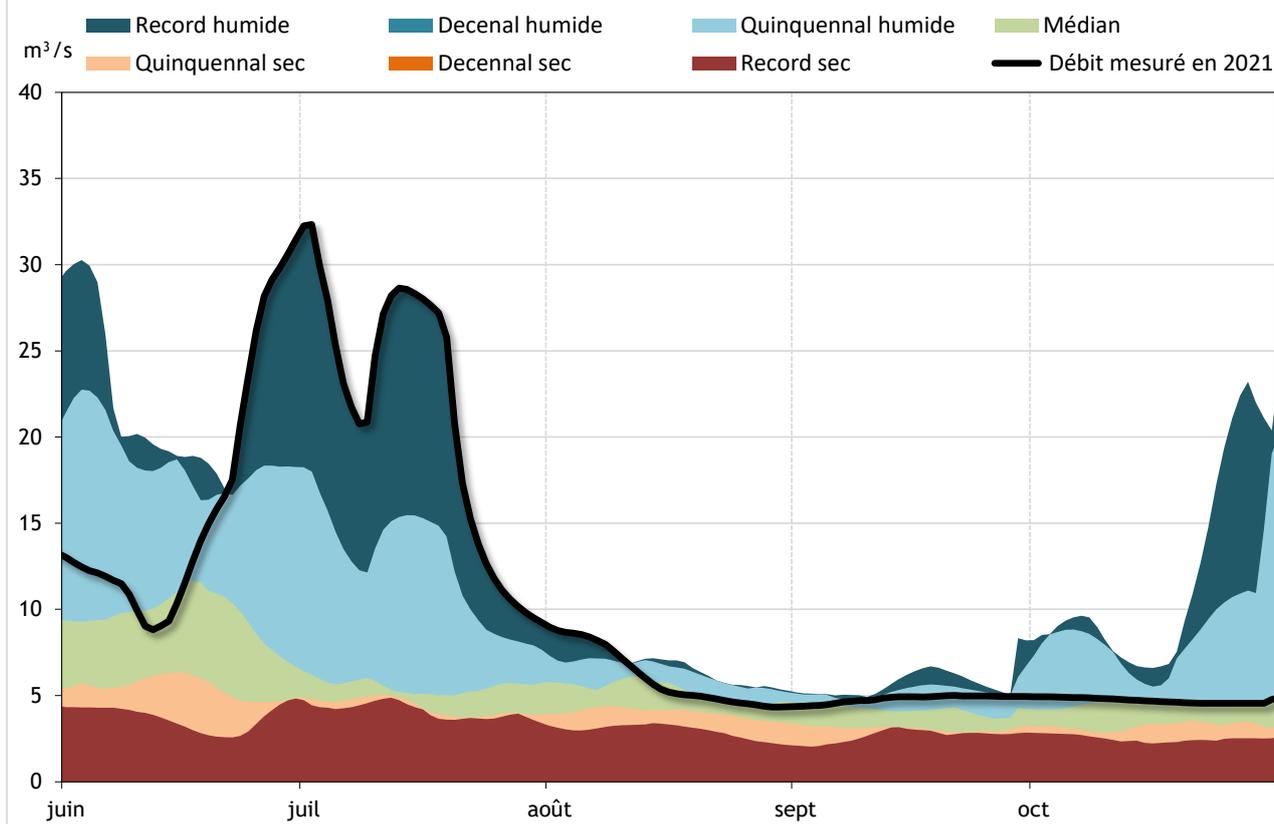
Les débits journaliers lissés sur 10 jours de 2021 des stations du bassin sont présentés en annexe 1. Ils sont comparés aux débits médians, quinquennaux humides, quinquennaux secs et records secs. Les graphiques de la Charente à Mansle (Luxé 1972 -2014 puis Mansle depuis 2015), Vindelle (La côte 1978-2018 puis Coursac depuis 2019), et Beillant (2004-2019) sont présentés en illustration ci-après avec 2 graphes par station, le premier sur toute l'année et le deuxième sur la période d'étiage.

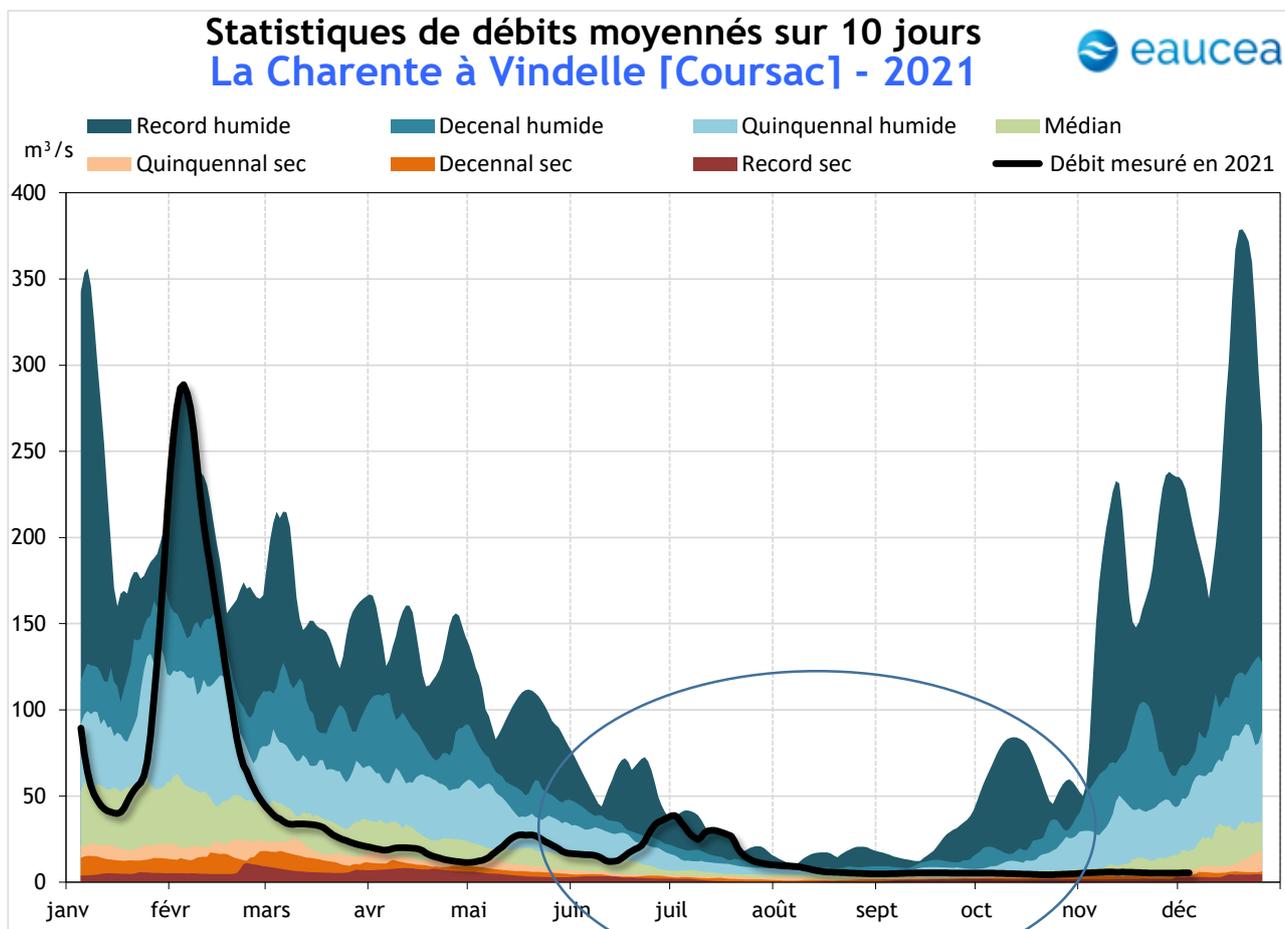
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Charente à Mansle - 2021



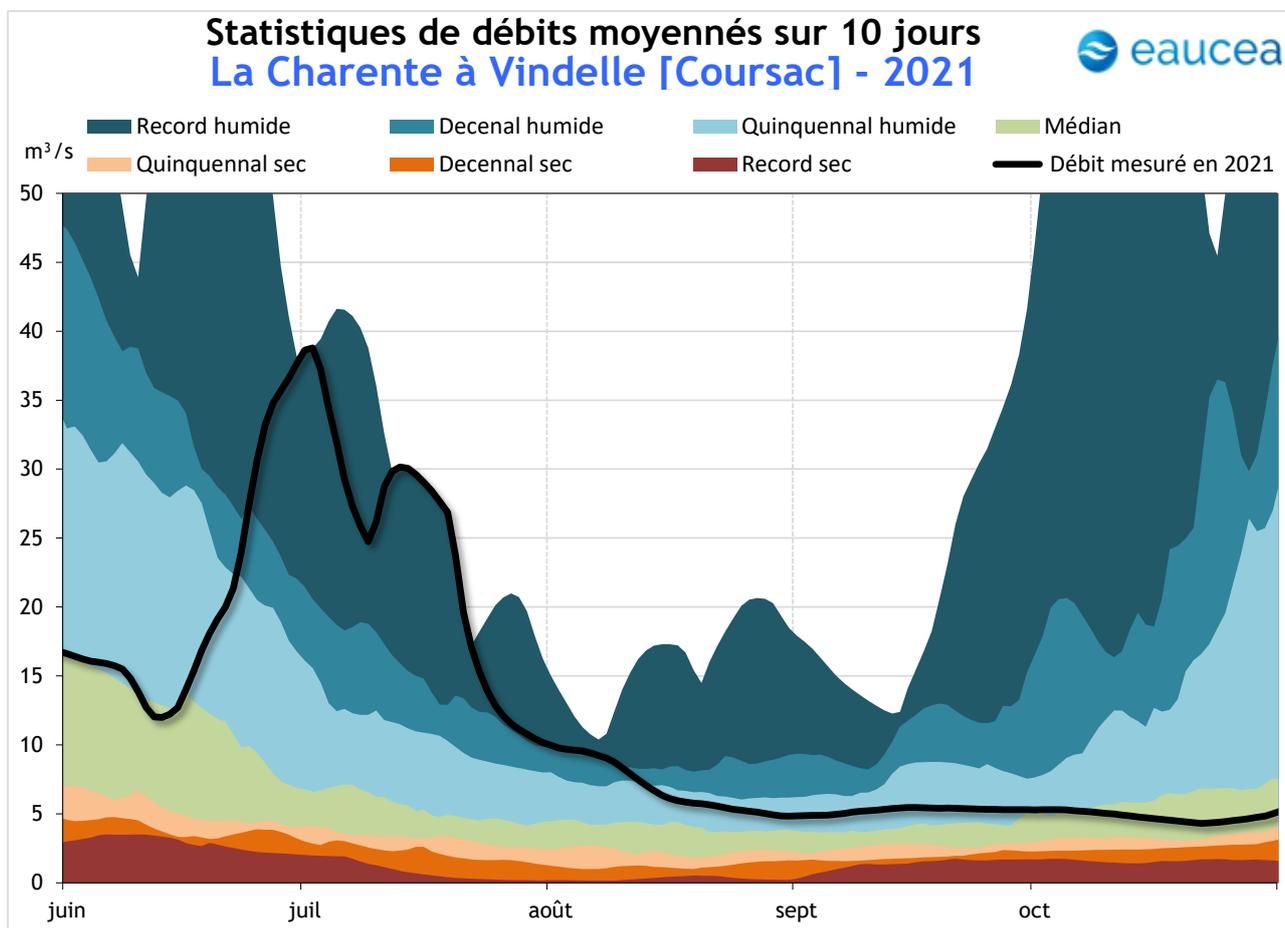
Sur la période d'été :

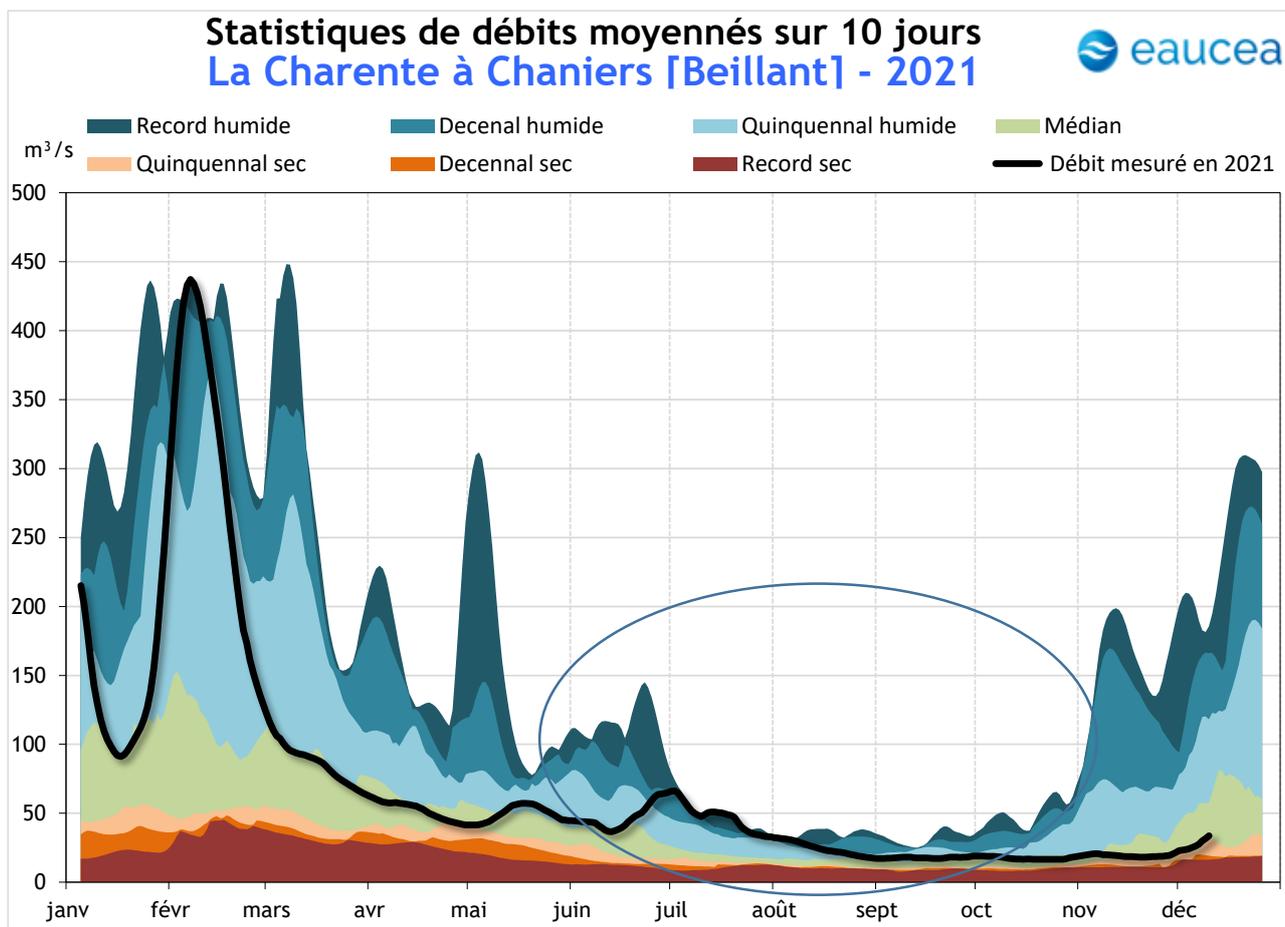
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Charente à Mansle - 2021



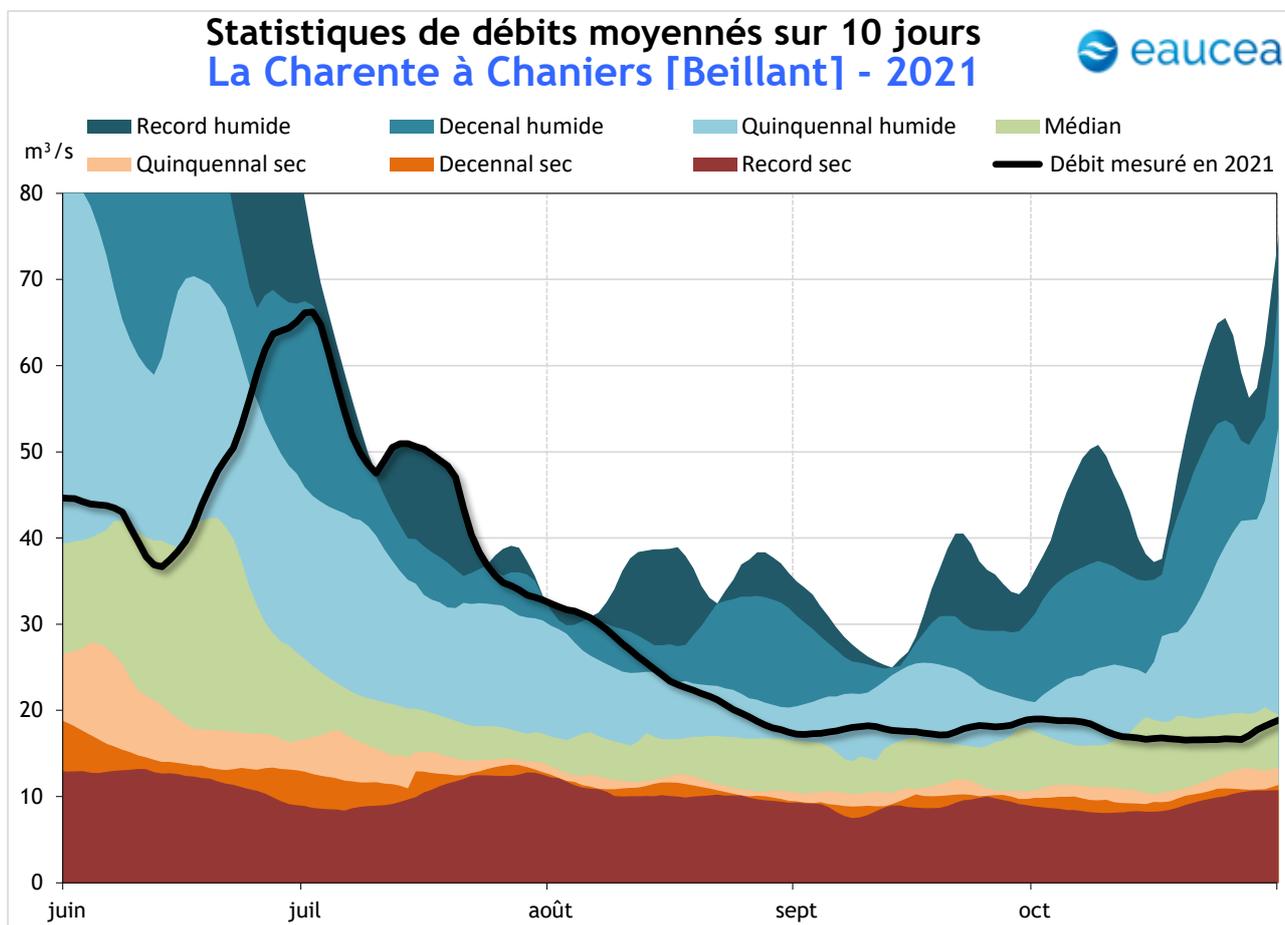


Sur la période d'étiage





Sur la période d'été



Les valeurs de débits en juin 2021 ont augmenté suite aux précipitations de fin du mois, suivi par une grande partie du mois de juillet pluvieux, en particulier sur l'amont du bassin de la Charente. Les débits ont donc souvent atteint des records de valeurs élevées pour la période (c'est visible pour les débits moyens sur 10 jours consécutifs). Le mois d'août a été le plus sec avec un effet important sur la baisse des débits et la Charente réalimentée a bénéficié du soutien d'étiage surtout sur cette période. Durant les mois de septembre et octobre les valeurs de débit sont restées au-dessus des valeurs médianes sur ces périodes.

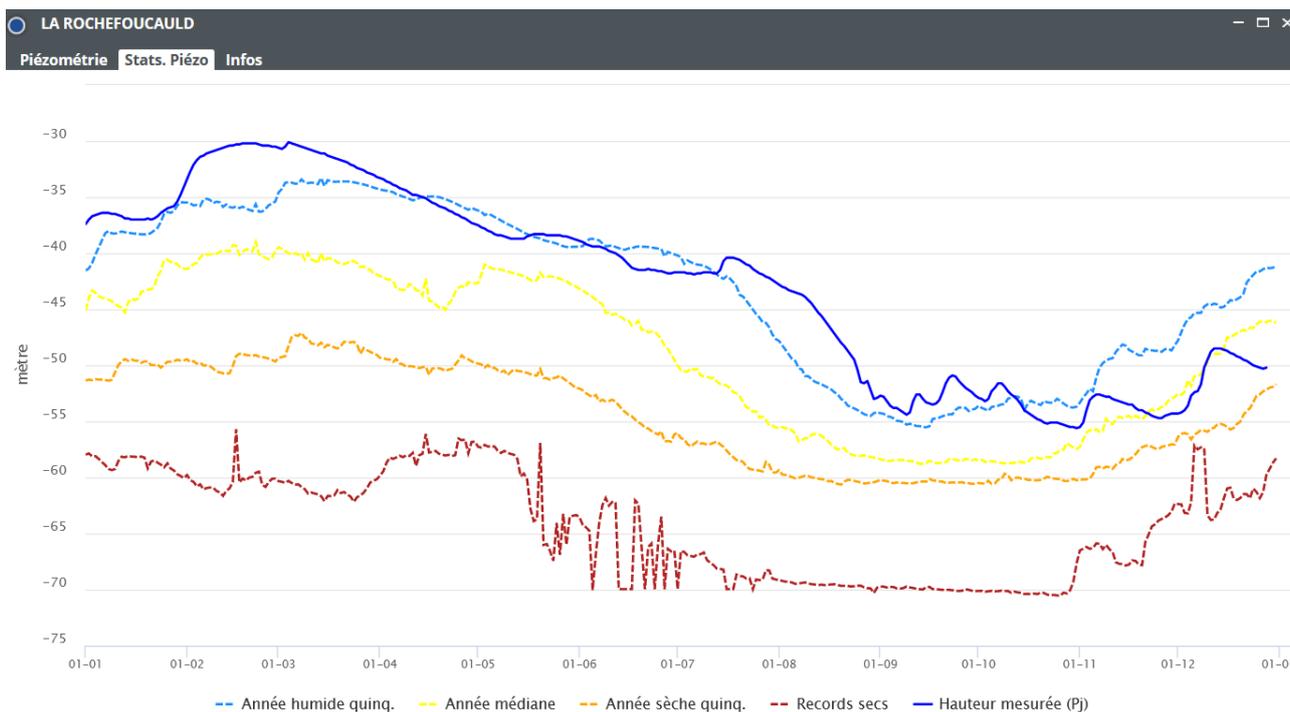
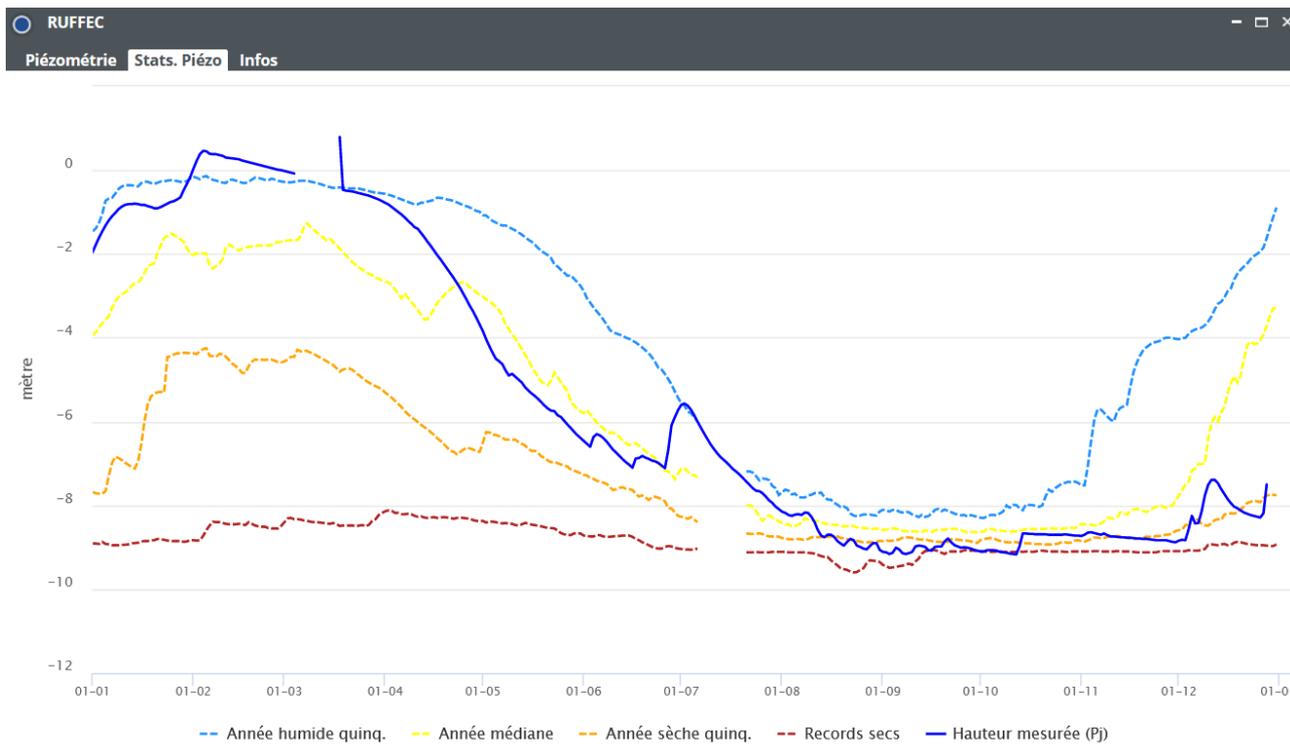
1.1.4 Piézométrie et suivi des nappes

Sur le bassin de la Charente, la prévision hydrologique et la gestion de l'étiage des cours d'eau s'appuient grandement sur le suivi de l'état des ressources souterraines. Les spécificités hydrogéologiques du bassin de la Charente expliquent en effet une part importante de l'hydrologie de surface ; les bilans piézométriques et hydrologiques présentent donc beaucoup de similitudes.

La difficulté sur ce bassin, en grande partie karstique, est de suivre des piézomètres représentatifs de la disponibilité de la ressource en eau pour les écoulements superficiels. Leur évolution doit également être un indicateur sur l'alimentation des cours d'eau par les nappes au cœur de l'étiage. Leur inertie, plus grande que celle des cours d'eau, leur confère un rôle d'indicateur prévisionnel certain, et leur suivi en hiver et au printemps donne des indications précieuses sur l'étiage à venir. Leur rôle dans la gestion des étiages est donc à conserver et à développer.

Les graphiques suivants sont, depuis 2020, disponibles sur la plateforme e-tiage, ils illustrent deux évolutions piézométriques sur la Charente amont (Ruffec) et sur le karst de la Rochefoucauld. Ils possèdent une longue chronique qui permet une analyse statistique des piézométries observées.

- **En début d'année 2021**, le niveau des nappes est élevé, au niveau de la référence quinquennale humide, les mois secs du printemps impactent directement le niveau piézométrique de Ruffec mais c'est moins visible sur le karst de la Rochefoucauld. Les précipitations de juin font remonter immédiatement le piézomètre de Ruffec alors qu'avec l'inertie du karst la dynamique du niveau de son piézomètre est plus complexe et l'effet de remontée ne se fait sentir qu'un mois plus tard.
- **Durant l'étiage**, la période sèche en août a un effet visible sur le piézomètre de Ruffec et l'étiage se prolonge jusqu'en octobre sans pluie de recharge marquée avant la deuxième quinzaine du mois.

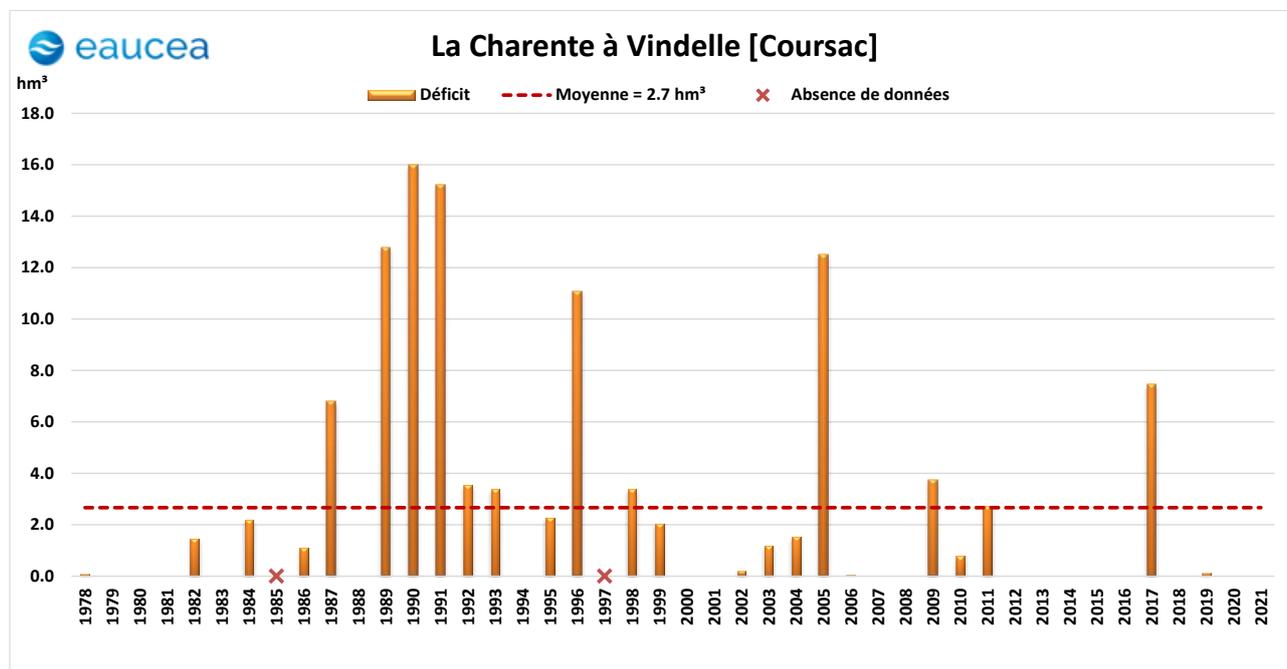


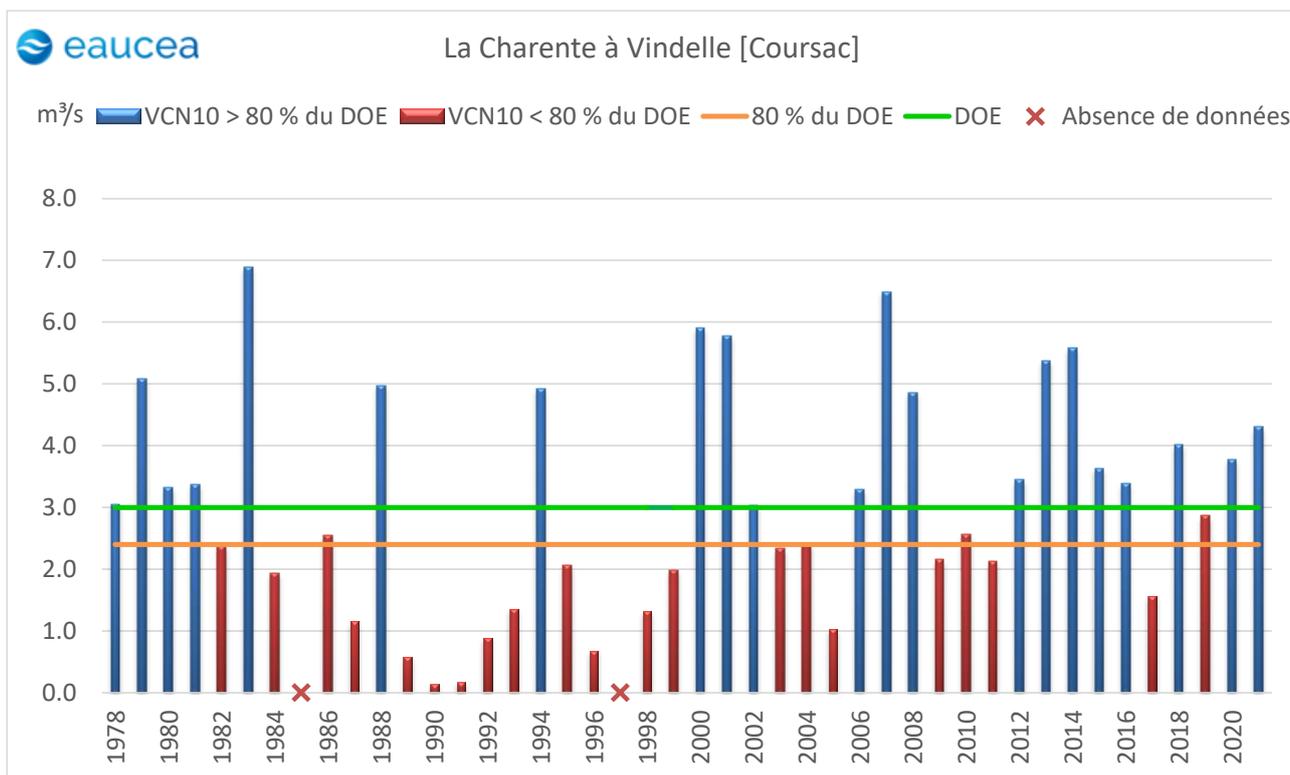
Le tableau suivant présente le calendrier de l'étiage pour les points nodaux du bassin (date des VCN₁₀ durant la période d'étiage "officielle" du 1^{er} juin au 31 octobre).

Cours d'eau	Station	VCN10 (m ³ /s)	Période VCN10	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE
CHARENTE	VINDELLE	4.30	18/10 au 27/10					
TOUVRE	FOULPOUGNE	7.30	01/09 au 10/09					
CHARENTE	JARNAC	9.03	07/10 au 16/10					
NE	SALLES-D'ANGLES	0.16	21/10 au 30/10					
SEUGNE	LA LIJARDIERE	2.04	25/08 au 03/09					
CHARENTE	CHANIERIS [BEILLANT]	16.56	16/10 au 25/10					
BOUTONNE	MOULIN DE CHATRE	0.53	29/08 au 07/09					

L'année 2021 se caractérise par une construction des indicateurs d'étiage vers la fin août - début septembre, correspondant à la période habituelle des valeurs observée les plus basses, excepté pour le Né et la Charente à Chaniers pour lesquelles le VCN₁₀ arrive fin octobre.

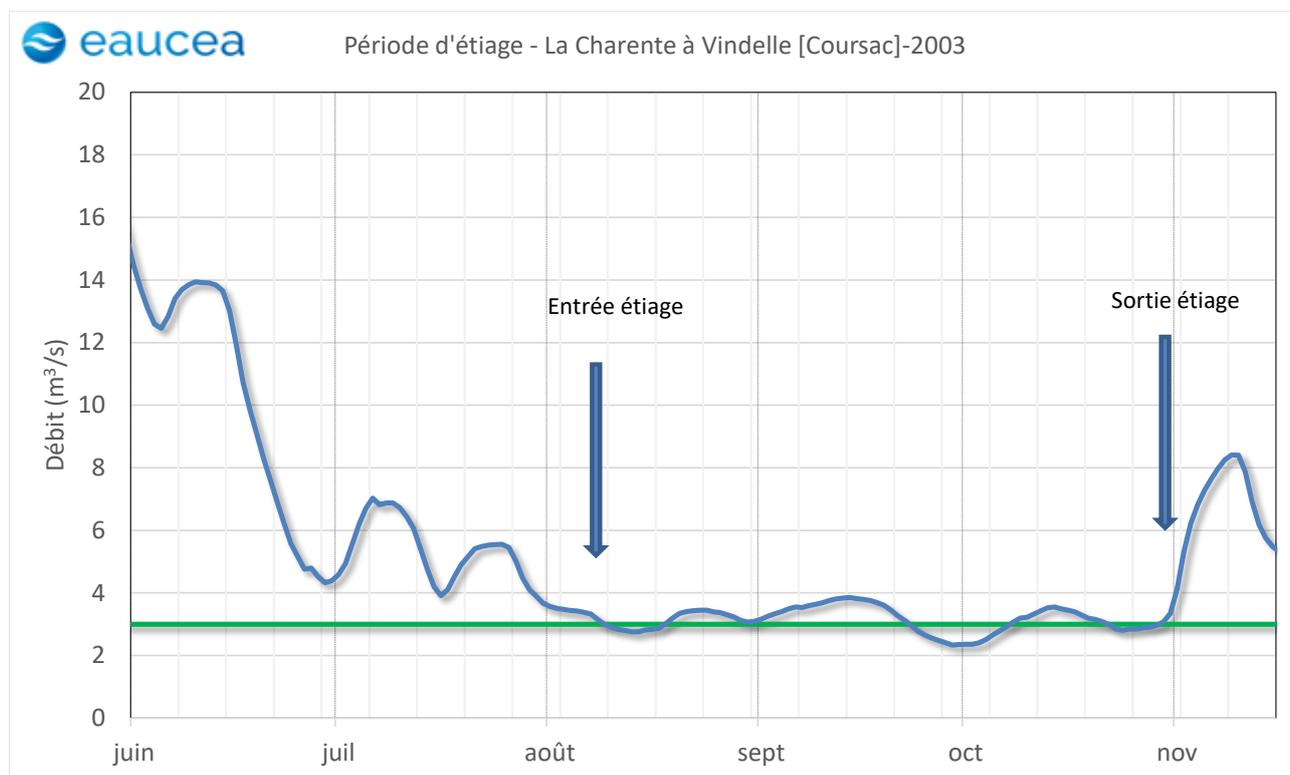
Les graphiques suivants présentent l'historique des indicateurs d'étiage à la station de Vindelle. Les débits sont ceux mesurés à la station de La Côte jusqu'en 2018 suivi de ceux de la station de Coursac à partir de 2019.





L'analyse de la durée des étiages est illustrée ci-dessous par rapport au repérage des premières et dernières dates de franchissement d'une valeur seuil (ici le DOE est choisi comme valeur seuil).

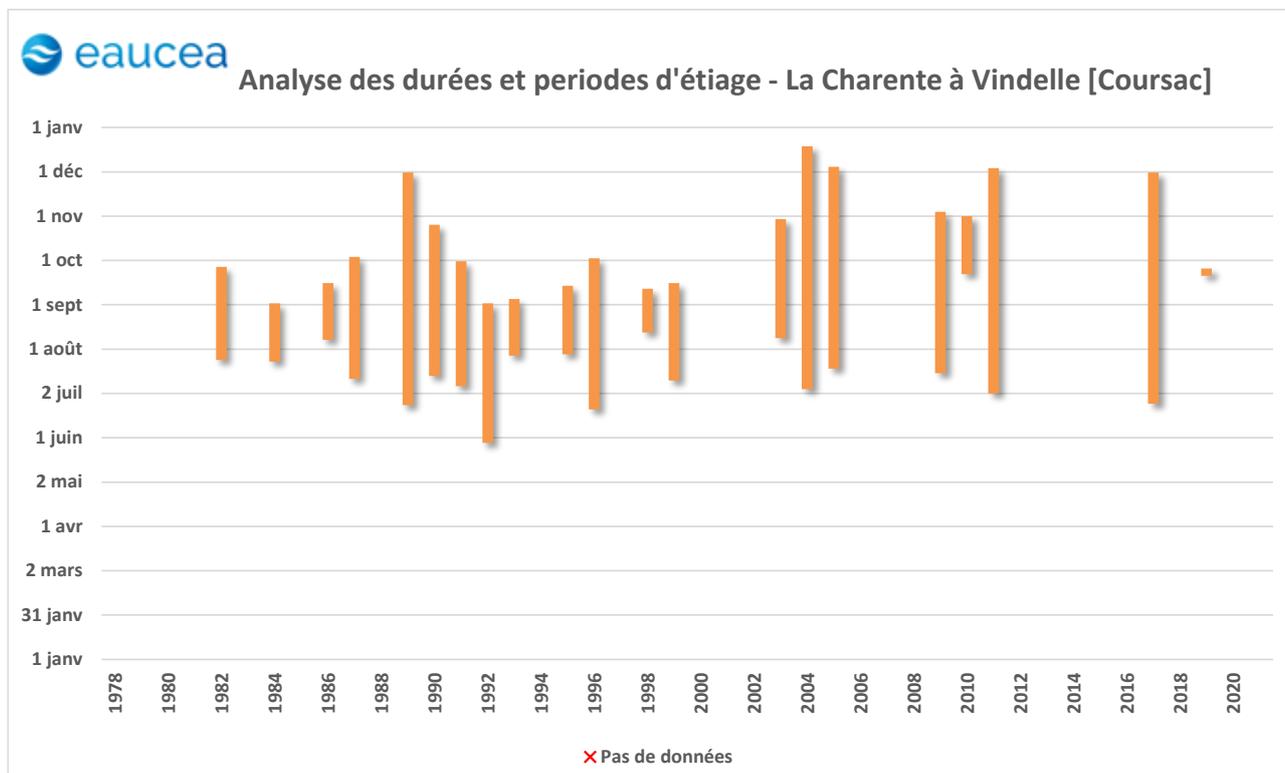
Le graphe ci-dessous représente le suivi de la station de la Charente à Vindelle en 2003 pour illustrer le repérage des dates de franchissement du DOE.



L'entrée en étiage à Vindelle est marquée par une baisse significative des débits en août, mais la durée de l'étiage calculée par rapport au franchissement du DOE est nulle car il n'a pas été franchi en 2021.

En 2021 les débits à Vindelle restent relativement bas jusqu'à fin novembre (le débit y est inférieur au débit du mois de juillet !) et ont remonté suite aux précipitations de début décembre.

La durée des étiages par rapport au DOE, calculée selon le principe exposé précédemment chaque année, est présenté sur le graphe ci-dessous



La page suivante propose une restitution cartographique des principaux indicateurs hydrologiques du bassin de la Charente de l'étiage 2021.

2 - LES MOYENS MIS EN ŒUVRE

2.1 - Gestion des prélèvements agricoles

La gestion des prélèvements s'appuie traditionnellement sur deux étapes majeures :

- Une étape structurelle préalable à la campagne d'irrigation avec l'établissement du Plan Annuel de Répartition (PAR). Ce recensement effectué par les OUGC est censé apporter une information structurante sur le potentiel de prélèvement pour irrigation, précisément localisé et identifié par ressource exploitée.
- Une étape conjoncturelle avec en cas de besoin le déclenchement des arrêtés sécheresses. L'ARB-NA a recensé ces arrêtés sur le bassin et a produit un calendrier par secteur (cf annexe 3).

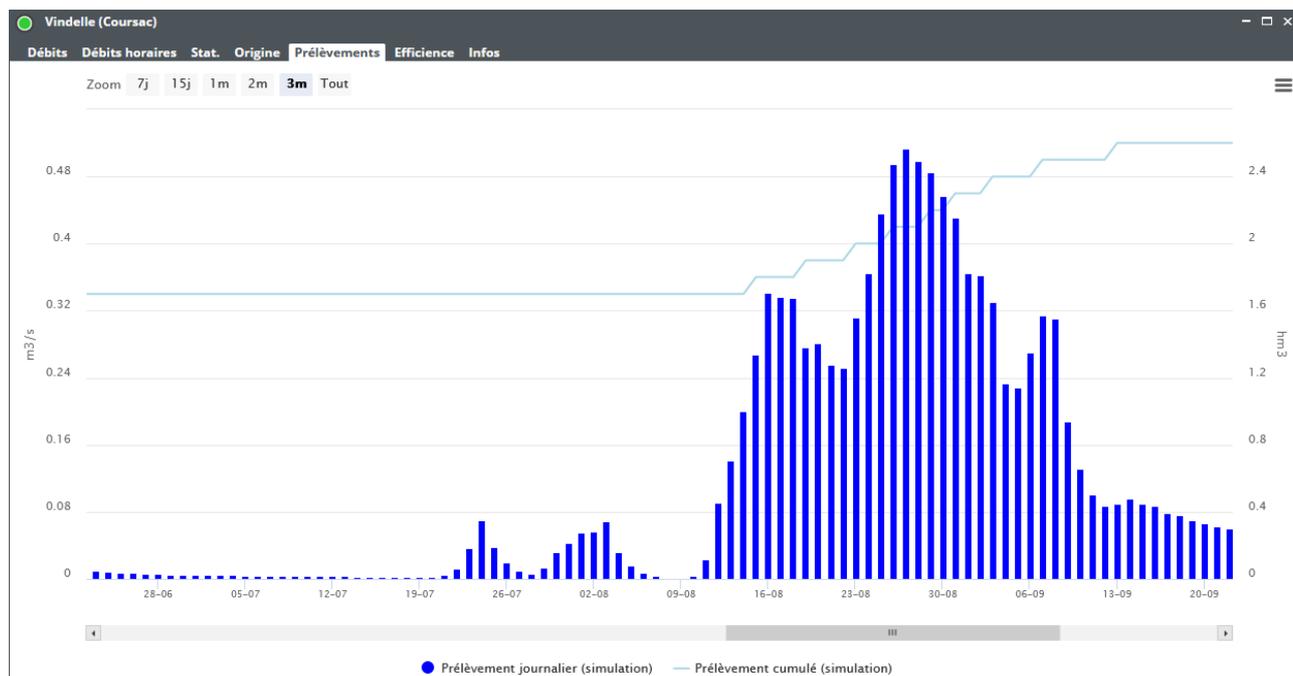
A partir de ces informations la demande en eau journalière théorique de la culture est évaluée par zone agro-climatique par un bilan en eau dépendant de la nature du sol et de sa réserve en eau (RFU). Celle-ci fluctue tous les jours en raison de la pluviométrie et de l'évaporation par les plantes (ETP).

Le modèle produit un régime de prélèvement théorique au pas de temps journalier. Le développement phénologique est piloté par la température. Ces données sont injectées au pas de temps journalier : la température, la pluviométrie et l'évapotranspiration potentielle (ETP). A partir de ces données le modèle permet d'évaluer le besoin en eau journalier des cultures (optimum agronomique).

Les données fournies par l'OUGC Cogest'eau permettent une analyse plus fine des assolements sur le bassin de la Charente en amont de Vindelle, excepté la zone gérée par l'OUGC Karst. Les besoins en eau des plantes sont simulés à l'échelle des parcelles Cogest'eau, puis les bilans à l'échelle des sous-bassins de la Charente permettent le calage du modèle à grande échelle sur des bassins plus grands : la Charente en amont de Mansle, la Charente entre Mansle et Vindelle. Entre la campagne de soutien d'été 2019 et celle de 2020, ces modélisations ont été affinées pour décrire plus finement l'impact des débits d'irrigation sur les débits de la Charente et pour les prévisions hydrologiques.

Pour le moment, l'information provenant des autres OUGC du bassin de la Charente ne permettent pas de décrire les prélèvements aussi finement.

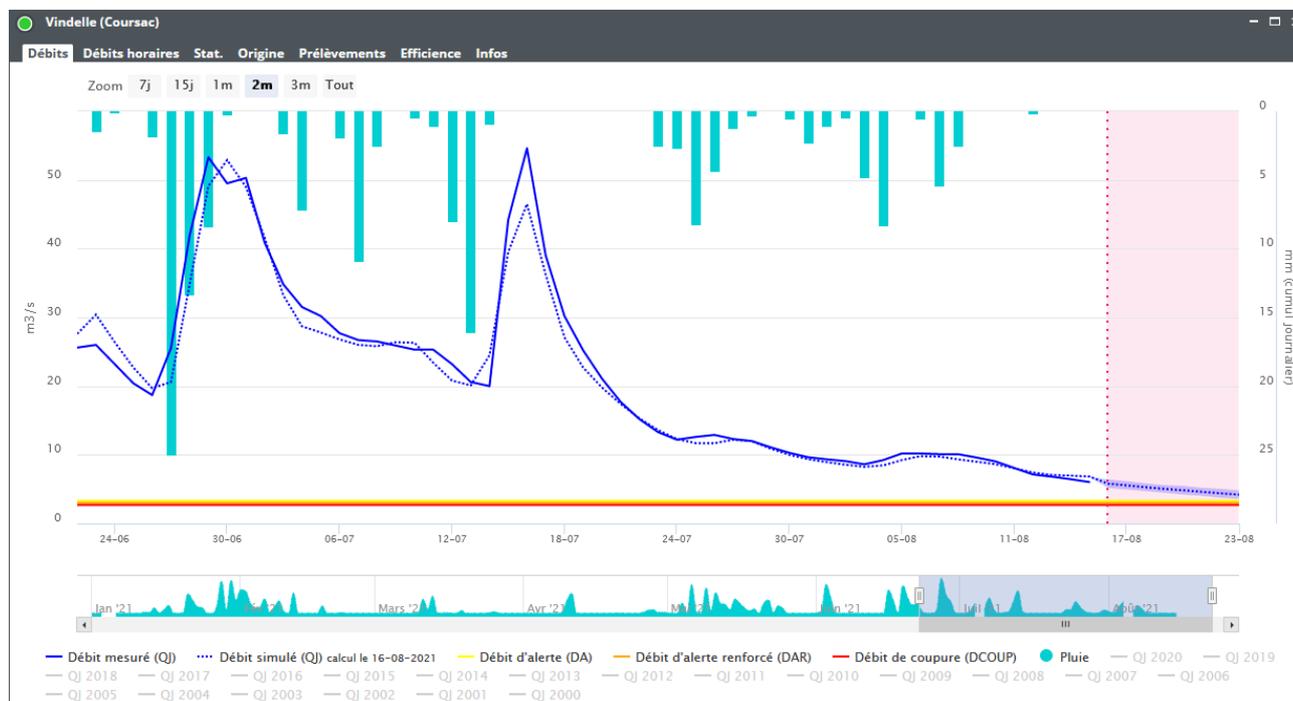
La figure ci-dessous (issue d'été) représente l'impact cumulé des débits d'irrigation (en m³/s) sur le débit de la Charente en amont de Vindelle ainsi que l'évolution de cet impact en volume (hm³), calculé le 27 octobre 2021 :



2.2 - Prévision hydrologique aux stations de Vindelle et Beillant

Chaque semaine durant la campagne d'été une prévision hydrologique est réalisée pour l'EPTB, sont pris en compte les prélèvements et les prévisions d'irrigation ainsi que les lâchers et les prévisions de lâchers depuis les barrages de Lavaud et Mas Chaban.

La figure ci-dessous est issue de la prévision des débits de la Charente à Vindelle réalisée le 16 août 2021

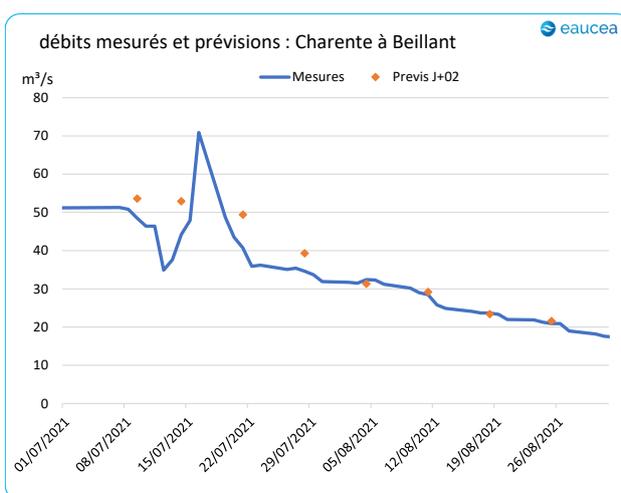
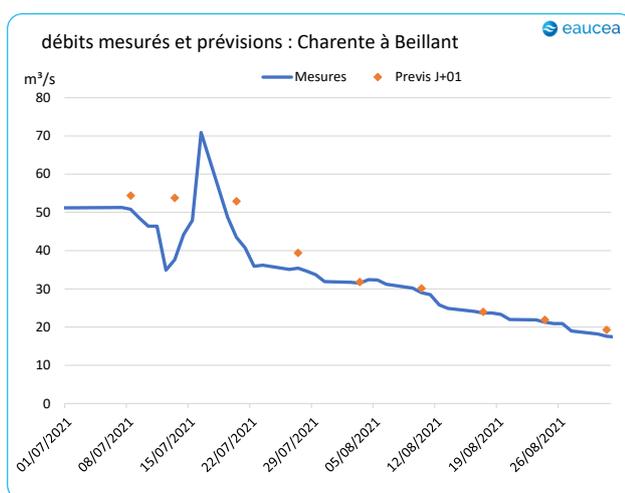
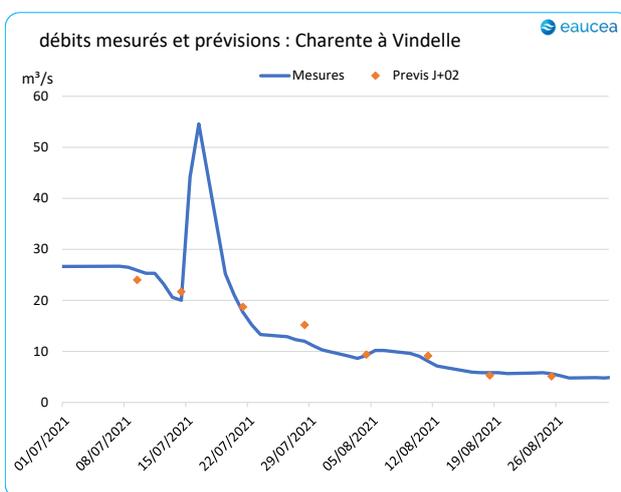
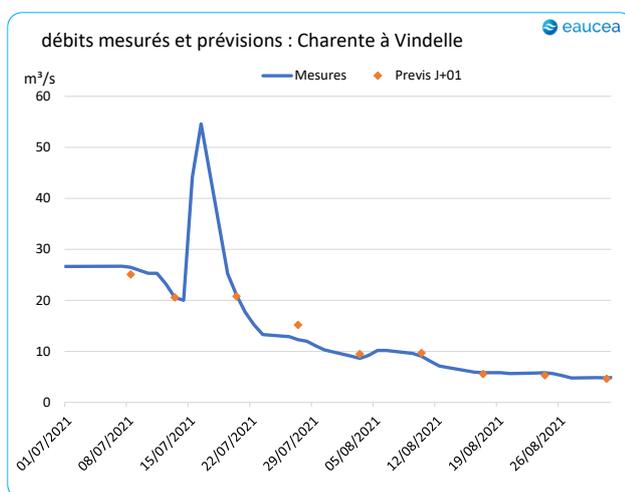


La courbe en pointillé représente le débit simulé, et le débit prévu est indiqué en partie droite sur la zone rosée du graphe avec une enveloppe d'incertitude de 10% autour du débit prévu. Attention, les débits simulés les jours précédents ne correspondent pas à l'historique des prévisions réalisées !

Chaque prévision nécessite une expertise de la qualité des données mesurées, de la connaissance des débits lâchés depuis les barrages de Lavaud et Mas-Chaban, des données météorologiques (pluie, ETP, température) et des pratiques d'irrigation (restrictions, tours d'eau, ...).

En 2021, les simulations des prévisions de débits ont été performantes en juillet-août (excepté un épisode pluvieux de mi-juillet), puis elles se sont dégradées en septembre et octobre. La dégradation des prévisions sur cet étiage est peut-être expliquée par la prépondérance de l'apport des écoulements de nappes lors de cet étiage moins sévère que d'autres. Les paramètres du modèle hydrologique sont optimisés pour des étiages plus secs que 2021, cette situation est peut-être en limite du fonctionnement du modèle.

Les prévisions réalisées à J+1 et J+2 en juillet et août sont représentées sur les graphes ci-dessous pour les stations de la Charente à Vindelle et à Beillant



Les deux tableaux suivants montrent les erreurs des prévisions relatives à la mesure en moyenne chaque mois durant l'été 2021 :

- Charente à Vindelle : erreurs relatives pour les prévisions allant de J à J+4 (4 jours après le jour de réalisation de la prévision)

	Erreurs J+00	Erreurs J+01	Erreurs J+02	Erreurs J+03	Erreurs J+04
juin					
juillet	7%	8%	12%	26%	32%
août	4%	7%	8%	12%	11%
septembre	17%	14%	9%	9%	11%
Octobre	21%	20%	16%	18%	21%

- Charente à Beillant : erreurs relatives pour les prévisions allant de J à J+4 (4 jours après le jour de réalisation de la prévision)

	Erreurs J+00	Erreurs J+01	Erreurs J+02	Erreurs J+03	Erreurs J+04
juin					
juillet	23%	21%	16%	16%	20%
août	2%	4%	3%	4%	6%
septembre	5%	5%	5%	7%	6%
Octobre	9%	10%	8%	8%	8%

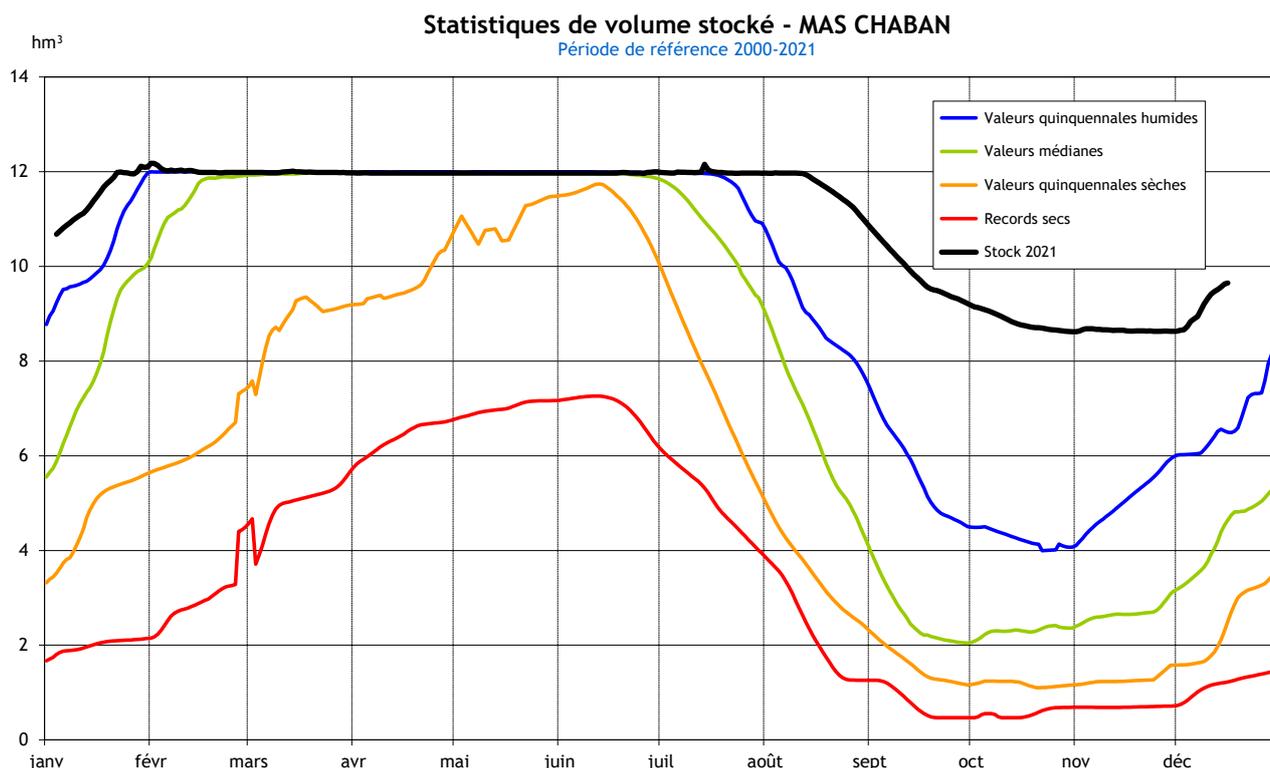
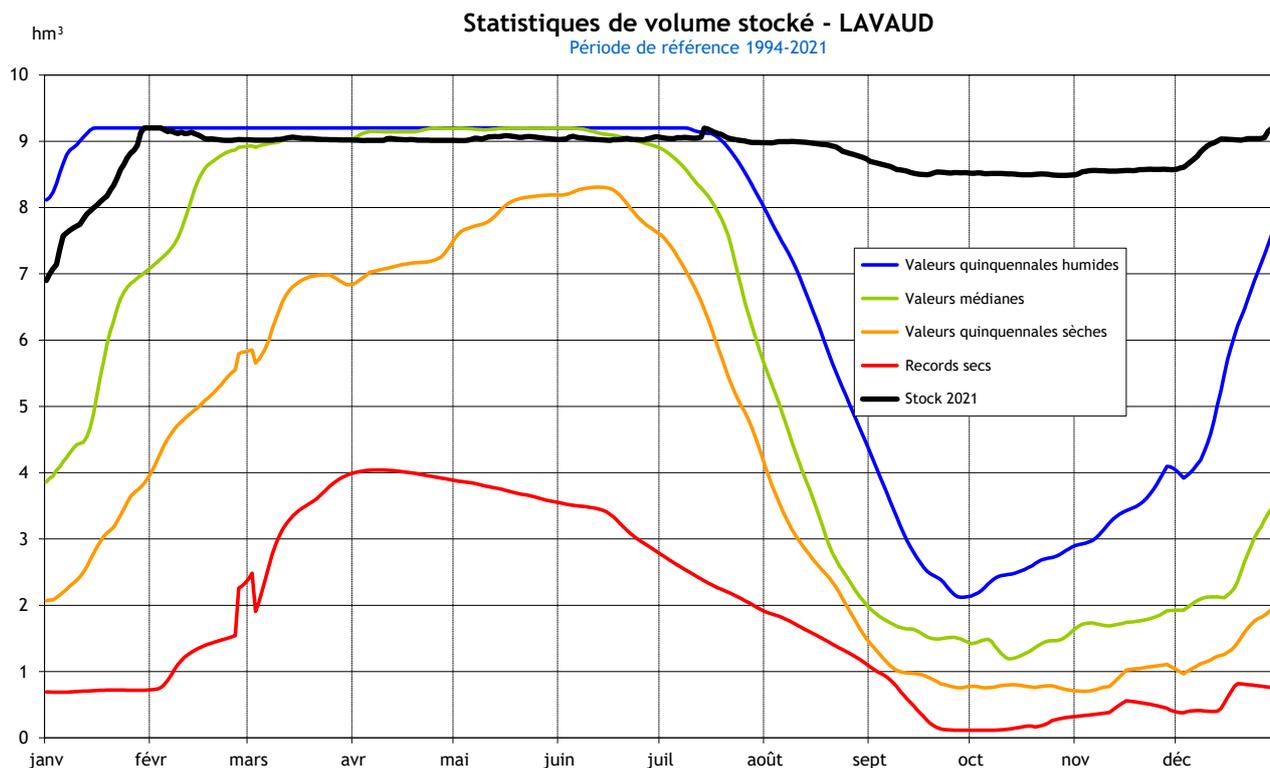
2.3 - Gestion des ressources stockées

Les ressources stockées sur le bassin de la Charente sont soit des réserves de substitution à but agricole, pour lesquelles peu d'information est disponible, soit les deux réservoirs de soutien d'été : les retenues de Lavaud (en service depuis 1990) et Mas Chaban (en service depuis 2000) en tête du bassin de la Charente.

2.3.1 Objectifs et indicateurs de gestion des ouvrages de réalimentation

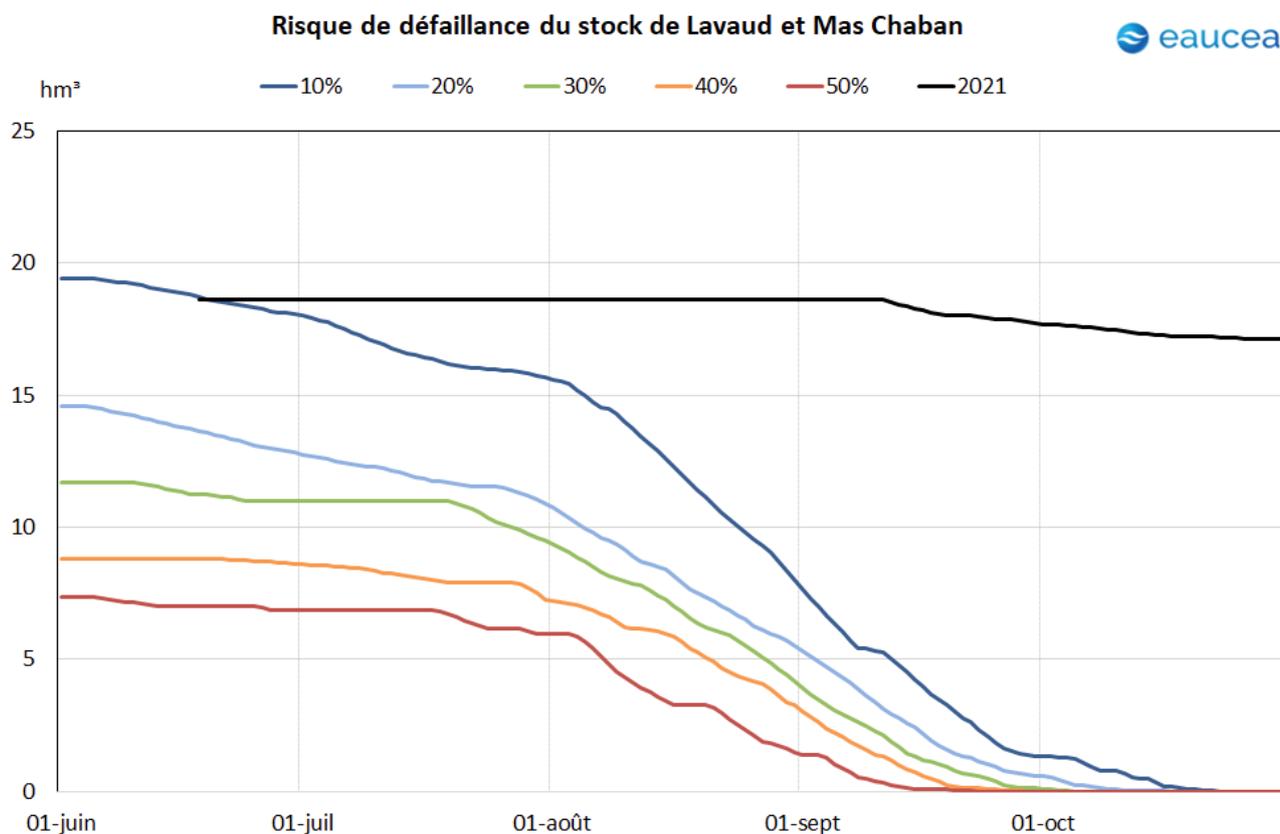
Les retenues de soutien d'été de Lavaud et Mas Chaban disposent respectivement d'une capacité de 10,2 et 13,6 hm³, soit 23,8 hm³ au total ; leur capacité utile est de 9,2 et 12 hm³, soit 21,2 hm³ au total disponibles pour les lâchers de soutien d'été.

Durant l'hiver 2020-2021, la reconstitution des stocks de Lavaud et Mas Chaban a été rapide pour les deux barrages, le taux remplissage des deux barrages était de 100% avant la fin du mois de janvier.



A noter que depuis 2006, l'EPTB Charente a équipé le barrage de Lavaud en appareils de télémessure et de télégestion, permettant de connaître en temps réel les données mesurées, et également de piloter les vannes à distance, et donc les débits de lâchure. Ce système permet une gestion beaucoup plus fine des lâchers que la gestion manuelle quotidienne utilisée auparavant ; il participe au gain d'efficacité globale du processus de réalimentation préconisé par le PGE.

Les déstockages ont été exceptionnellement faibles cette année 2021. Le graphe ci-dessous indique le suivi des stocks depuis la plateforme e-tiage.



Les données de volumes d'eau du barrage de Lavaud sont manquantes entre le 1^{er} et le 16 juin puis depuis le 16 septembre 2021 en raison de problèmes de communication des données depuis le capteur.

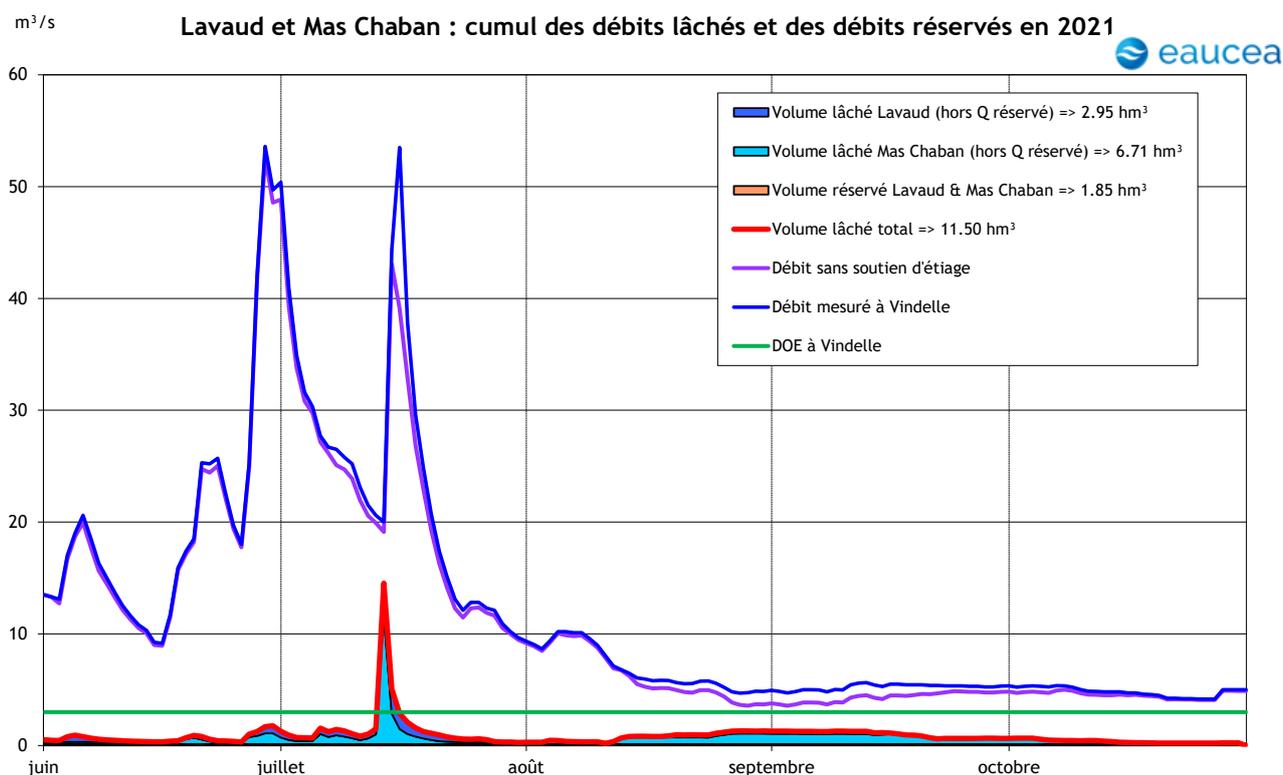
2.3.2 Efficience des lâchers d'eau

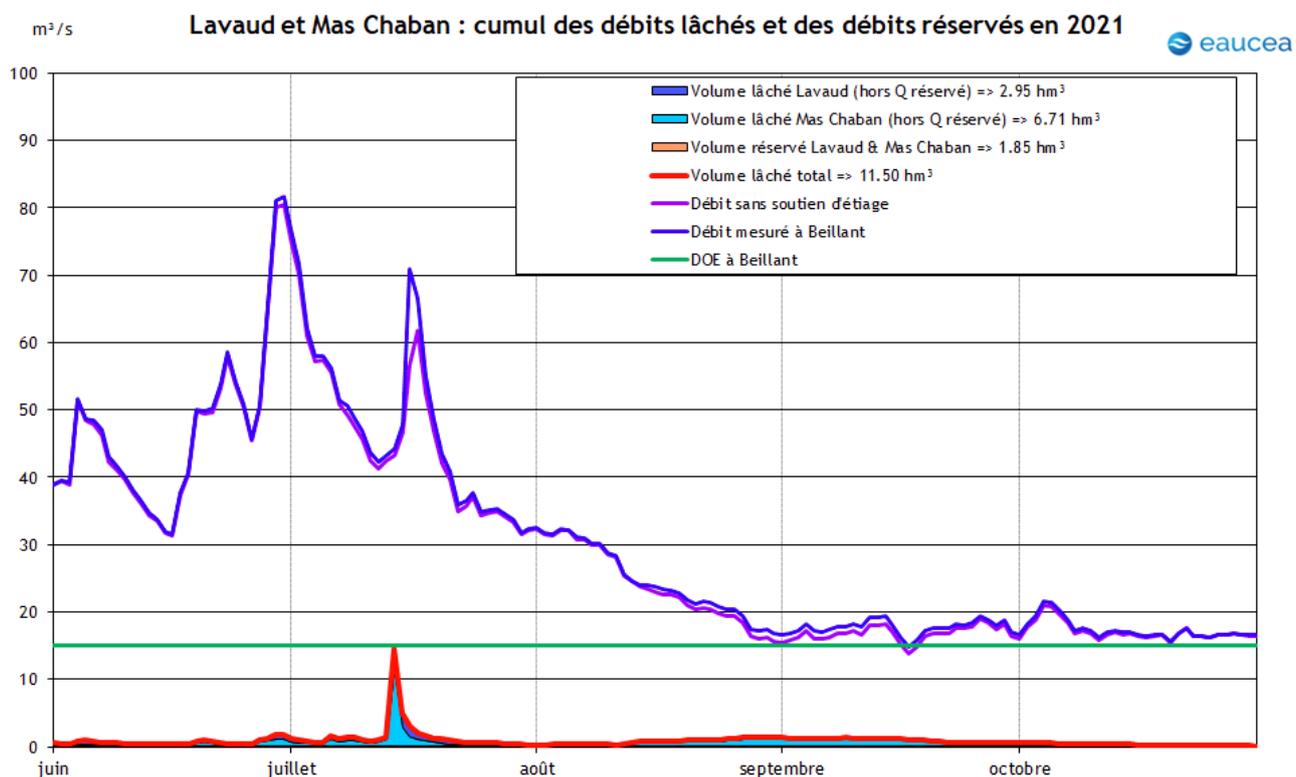
L'efficience ou efficacité des lâchers de soutien d'été peut être définie comme le pourcentage des volumes lâchés qui vient résorber le déficit en eau par rapport à un objectif de gestion. Une bonne efficience des lâchers passe par une prévision fine des débits au point d'objectif, car il faut intégrer lors d'une réalimentation le temps de transfert des débits de la retenue jusqu'à l'objectif. La prévision doit prendre en compte à la fois l'évolution naturelle des débits et les influences qui s'exercent sur le cours d'eau, notamment les prélèvements.

L'objectif de gestion du soutien d'été de la Charente amont est le maintien du DOE de 3 m³/s à la station de Vindelle, sans limitation de période (c'est-à-dire y compris après la période d'irrigation). Les gestionnaires ont également l'habitude, pour les étés moins tendus, de prendre comme objectif le seuil à partir duquel des difficultés apparaissent sur les captages AEP prélevant dans la nappe d'accompagnement de la Charente, soit 4 m³/s.

Plus le débit en rivière est faible, plus un m³ lâché est susceptible de participer à la réduction du déficit par rapport à l'objectif, ce qui augmente l'efficacité du soutien d'étiage. A l'inverse, lors d'orages estivaux, les pics de débit viennent réduire l'efficacité des lâchers. La valeur de l'efficacité est ainsi réduite par la difficulté qu'il y a à prévoir exactement les débits qui vont être mesurés loin en aval des retenues de réalimentation. Une autre source de perte d'efficacité sur l'axe Charente réalimenté est l'estimation des débits prélevés pour l'irrigation : ceux-ci peuvent dépasser les débits de réalimentation et peuvent induire ainsi de fortes variations des débits du fleuve. De plus, lors d'un épisode pluvieux significatif, l'irrigation est fortement réduite, voire stopper temporairement, il est alors délicat d'estimer le nombre de jours avant la reprise de l'irrigation.

En 2021, le DOE n'a pas été franchi à Vindelle, mais a été franchi une seule journée à Beillant.





Le calcul d'efficacité du soutien d'étiage a été réalisé pour la station de Vindelle pour deux objectifs (3 et 4 m³/s). Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Objectif de débit à Vindelle	Volumes lâchés en hm ³ (01/06 -> 31/10)	Volumes venant réduire le déficit par rapport à l'objectif en hm ³	Efficacité
4m ³ /s	9.8-1.8=8 (orage 14/07 retranché)	0.3	3%
3m ³ /s (DOE)	9.8-1.8=8 (orage 14/07 retranché)	0	0%

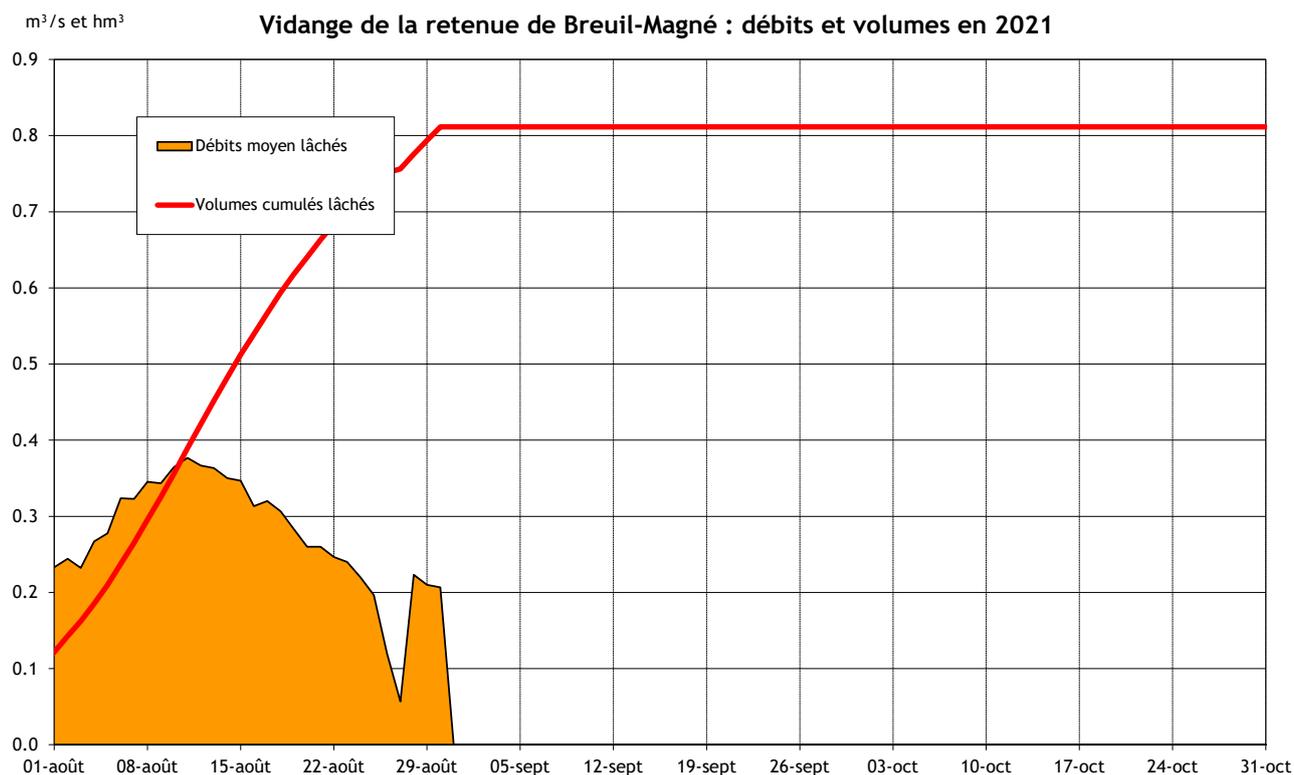
NB : le débit réservé n'est pas comptabilisé au titre du soutien d'étiage. Il a cependant été garanti tout le temps.

En 2021, l'étiage a été exceptionnellement humide et sans soutien d'étiage le DOE n'aurait pas été franchi à Vindelle. Le décompte des lâchers a été fait en retranchant le volume écoulé suite à l'orage du 14 juillet alors que les réservoirs de Lavaud et Mas-Chaban étaient pleins.

NB : on constate classiquement que les années à faible efficacité sont les années hydrologiquement humides. Ainsi sur les cycles difficiles comme les années 2017 l'efficacité s'établissait à 75 % pour un objectif 3 m³/s et 90 % pour l'objectif 4m³/s. La gestion est donc économique et efficace quand les situations sont tendues sur la Charente.

2.3.3 Autres ressources mobilisées

Le réservoir de Breuil Magné est alimenté à partir du canal de l'UNIMA lorsque les besoins des marais sont inférieurs au prélèvement de l'UNIMA. Puis au cours de l'été, si le prélèvement du canal est restreint (débit insuffisant dans la Charente), l'alimentation des marais bascule en partie sur la retenue de Breuil Magné (capacité de 1 hm³). La vidange de ce réservoir a suivi l'évolution suivante en 2021 :



3 - CONSEQUENCES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES ACTIVITES HUMAINES

3.1 - Suivi de l'état des écoulements

3.1.1 Etat hydraulique du linéaire hydrographique

Les Fédérations de pêche ont mis en place depuis 2006 un **suivi de l'écoulement des linéaires de cours d'eau de juin à septembre**, sur les bassins sensibles, en parallèle des observations de l'OFB. Sur certains bassins, ce suivi est réalisé par les syndicats de bassin notamment sur les bassins de l'Antenne et du Né.

Le suivi linéaire

Durant la période d'étiage, le Groupement Régional des Fédérations de Pêche de Poitou-Charentes organise des campagnes bi-mensuelles d'observation de l'état hydraulique du linéaire hydrographique. Les observateurs classent ainsi l'état de l'écoulement des cours d'eau (par tronçon hydrographique) en quatre catégories distinctes :

- écoulement perceptible (bleu) ;
- écoulement visible faible (jaune) ;
- rupture d'écoulement (orange) ;
- assec (rouge).

L'ensemble des cartes de suivi des écoulements sont depuis 2021 intégrées à la plateforme e-tiage et présentées en annexe.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des relevés pour les départements de la Charente et de la Charente-Maritime (travail de synthèse sur la base des cartes produites et qui ne concerne que le réseau observé).

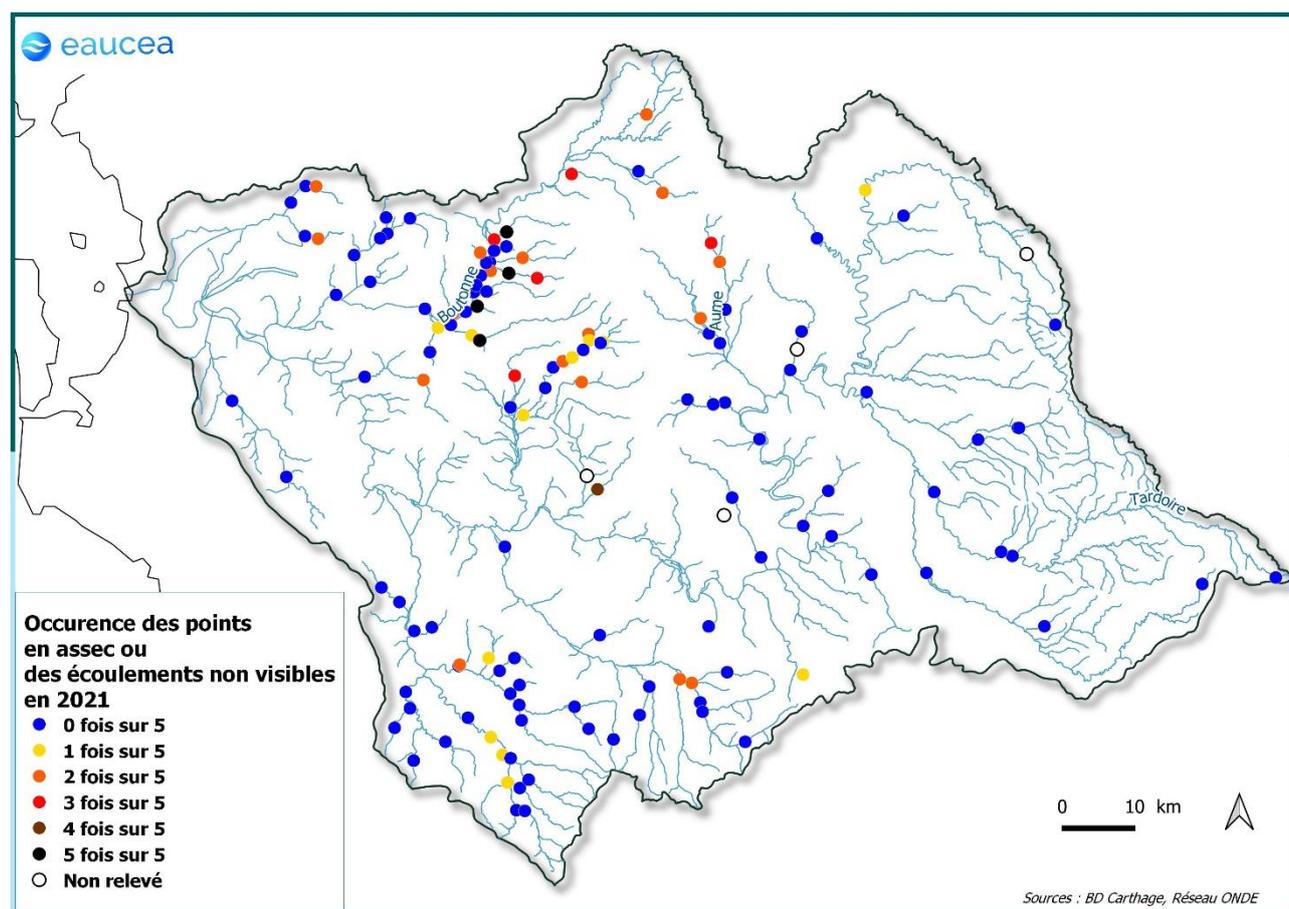
Date	Charente		Charente-Maritime	
	Rupture d'écoulement	dont assecs	Rupture d'écoulement	dont assecs
15-juin	12 %	11.5 %	20.9 %	18.1 %
01-juil	9.1 %	8.3 %	12.5 %	11.4 %
15-juil	8.9 %	8.2 %	15.8 %	14 %
01-août	14 %	12.9 %	24.1 %	20.5 %
15-août	19 %	17.6 %	29.5 %	24.4 %
01-sept	23.4 %	21.7 %	36.6 %	30.1 %
15-sept	26.6 %	24.1 %	38 %	31.8 %
01-oct	26.3 %	24.1 %	36.9 %	31 %

Les bassins versants suivis sont les bassins réputés comme étant les plus sensibles, ce sont essentiellement les affluents secondaires de la Charente.

L'indicateur de suivi des linéaires d'assecs constitue un outil de communication majeur permettant d'établir un lien perceptible par tous entre les niveaux piézométriques et l'état des milieux aquatiques.

3.1.2 Suivi du réseau ONDE

Depuis 2004, l'ONEMA et aujourd'hui l'AFB met en place chaque année un dispositif d'observation visuelle de l'écoulement des cours d'eau, appelé Réseau d'Observation de Crise des Assecs (ROCA). Ce dispositif est complété dans certaines régions comme c'est le cas en Poitou-Charentes par un Réseau Départemental d'Observation des Etiages (RDOE). Souhaitant mieux harmoniser à l'échelle nationale la collecte de ces données, l'ONEMA a décidé pour 2012 de remplacer ces deux anciens réseaux (ROCA et RDOE) par un nouvel Observatoire National Des Etiages, le réseau ONDE. En Poitou-Charentes, après avoir débuté une phase de test en 2011 sur le département de la Vienne, ce changement est bien effectif depuis 2012 sur l'ensemble de la région.



L'observatoire ONDE vise à la fois à constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux des cours d'eau (suivi usuel) mais se veut également être un outil d'aide lors de gestion de crise (suivi de crise).

Le suivi usuel (anciennement RDOE) a lieu de mai à septembre avec une fréquence d'une fois par mois (autour du 25 de chaque mois).

Le suivi de crise (anciennement ROCA) est utilisé à des périodes et fréquences de prospection laissées à l'appréciation des acteurs locaux, en fonction de l'état des cours d'eau.

Concernant les modalités d'écoulement, l'exploitation au niveau « Délégation Inter-Régionale » et nationale se fera en 3 modalités.

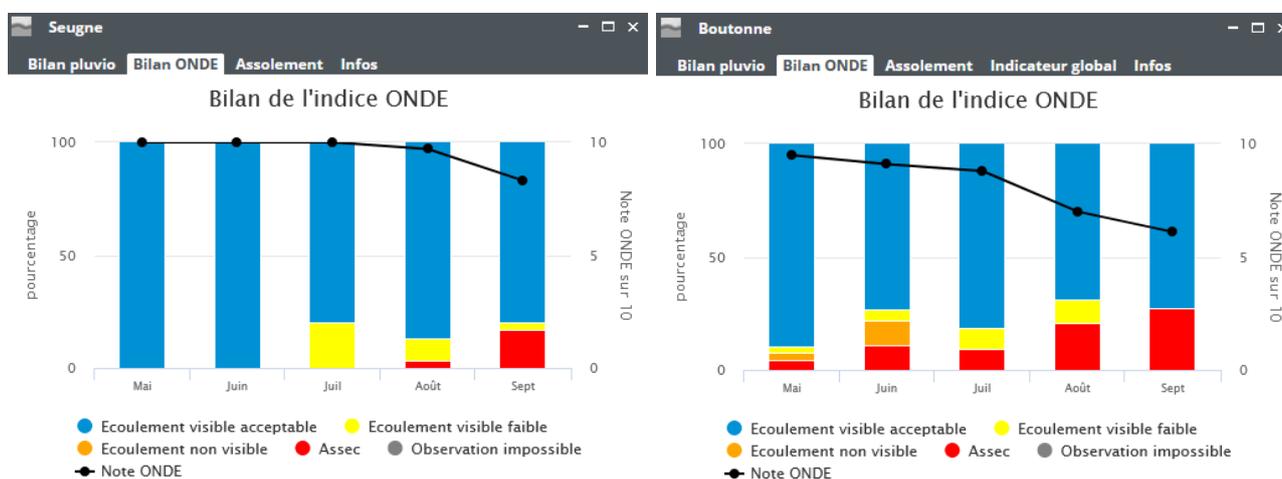
A l'échelle départementale, lors des observations terrain, l'écoulement des cours d'eau est classé selon 4 modalités d'écoulement :

1. écoulement visible acceptable (bleu) ;
2. écoulement visible faible (jaune) ;
3. écoulement non visible (orange) : station sur laquelle le lit mineur présente toujours de l'eau mais le débit est nul ;
4. assec (rouge) : station à sec, où l'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de 50% de la station.

Au niveau national, les deux premières modalités sont regroupées en une seule : « l'écoulement visible », qui correspond à une station présentant un écoulement continu - écoulement permanent et visible à l'œil nu.

Un indice départemental ONDE est par ailleurs estimé 1 fois/mois dans le cadre du suivi usuel (soit au minimum 5 indices mensuels calculés par an).

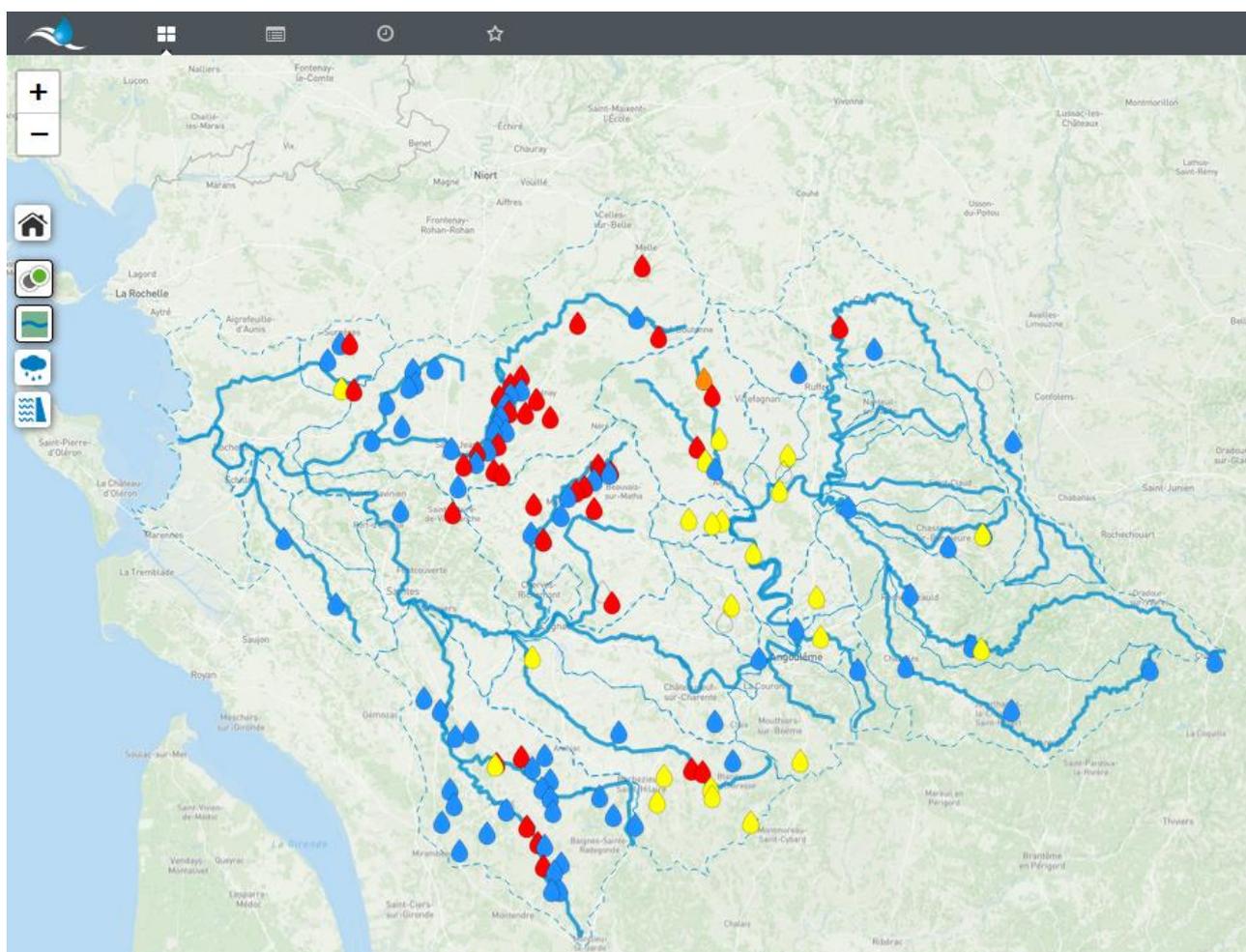
Depuis 2020, le bilan du réseau ONDE est réalisé dans e-tiage à l'échelle de chaque sous-bassin. Les données sont affichées ci-dessous pour les bassins de la Boutonne et de la Seugne, l'ensemble des données peuvent être consultées sur le site de la plateforme [e-tiage](#) et en annexe



Situation en 2021

En mai, juin et juillet, les observations de ruptures d'écoulement sont presque inexistantes sur le bassin de la Charente. La situation se dégrade en août et la reprise des écoulement n'est observée qu'en octobre partiellement car certains point de suivis ne sont pas renseignés fin octobre.

La carte ci-dessous indique la situation des stations du réseau ONDE en date du 30 septembre dans e-tiage :



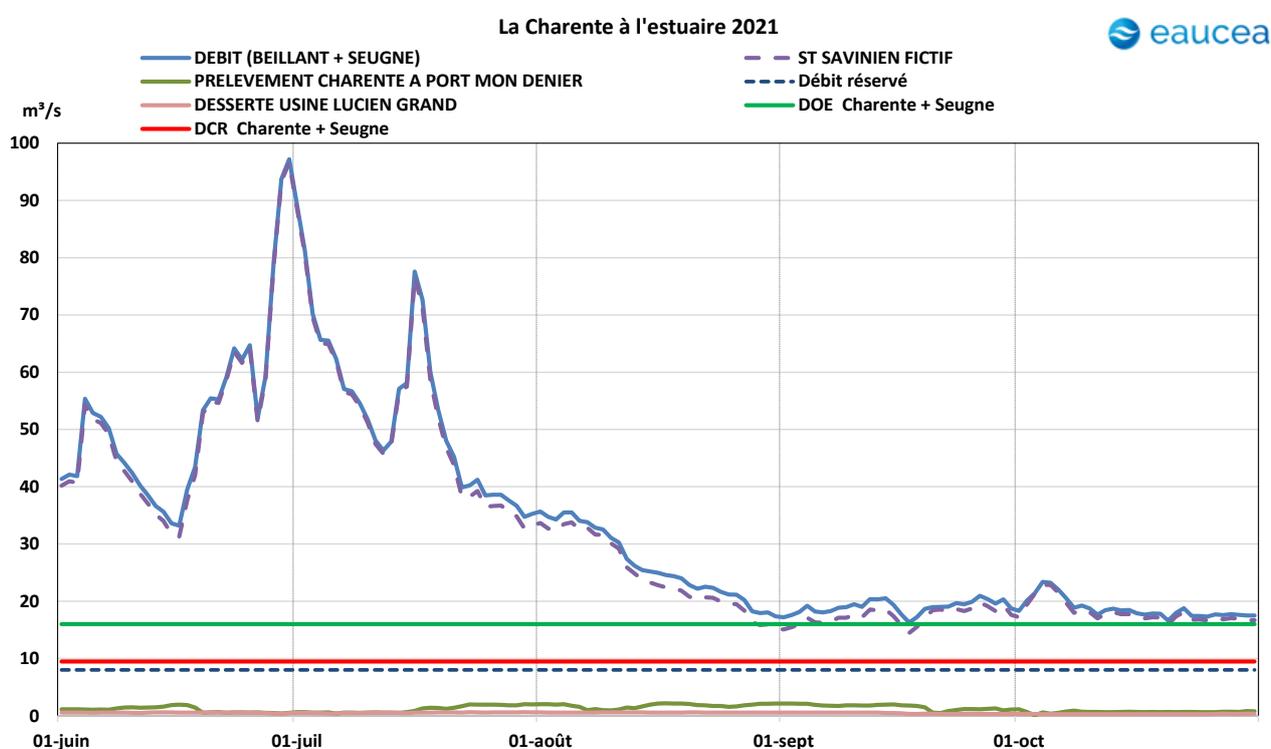
3.2 - L'estuaire

Les débits à l'estuaire sont l'addition des débits de la Charente à Pont de Beillant, de la Seugne et de la Boutonne à Carillon. Pour ce dernier cours d'eau les apports en eau douce sont négligeables, et peuvent même se traduire par une consommation nette (prise en Charente pour tenir le bief de Carillon).

Les prélèvements en aval des points nodaux sont essentiellement ceux du canal de l'UNIMA, ceux du canal Charente Seudre quand les conditions de salinité le permettent et enfin la prise d'eau potable pour l'agglomération de La Rochelle (Coulonges). Le canal de l'UNIMA a une vocation mixte pour l'eau potable (usine Lucien Grand) et pour la tenue des niveaux dans les marais nord et sud de Rochefort.

Les indicateurs hydrologiques sont le DOE de Beillant et celui de La Lijardière.

Le graphe ci-après représente ces différents prélèvements et le débit de la Charente calculé à l'estuaire



3.3 - Tourisme lié à l'eau

Les contraintes d'un été sec peuvent s'observer à trois niveaux :

- Des limitations de la pratique de certains loisirs directement liés à l'insuffisance des débits: La pratique de la navigation (canoë, croisière fluviale, etc.) ou celle de la pêche de loisir ;
- Des limitations liés à la qualité insuffisante des points de baignades (turbidité, bactériologie, etc..) voire à l'esthétique paysagère ;
- Des limitations sur des usages domestiques de l'eau potable (piscine, douche, etc.). C'est surtout ce dernier enjeu qui a été perçu durant l'été dans la mesure où les niveaux piézométriques faisaient craindre des difficultés pour de nombreux forages d'AEP. La Charente constitue alors la principale ressource de substitution temporaire.

L'incidence réelle de ces limitations sur l'attrait touristique global du bassin et de son littoral est très difficile à établir mais il ne peut qu'être négatif si des situations à problèmes se prolongent et se régularisent.

4 - E-TIAGE : UN OUTIL COLLABORATIF

Faisant suite à l'analyse menée en 2018 sur le recensement des connaissances des réseaux de mesures du bassin de la Charente et après analyse des attentes des acteurs du territoire, un programme d'évolution de la plateforme e-tiage a été mis en place.

La plateforme devant être opérationnelle du mois de juillet à octobre de chaque année, les phases de développement se situent entre novembre et juin. En 2021 les nouveaux développements suivants ont été réalisés :

- Accès public à la plateforme e-tiage sans nécessité de posséder un compte utilisateur : <https://charente.e-tiage.com> et sélectionner le bouton « **accès libre** » situé au-dessus du formulaire de connexion.
- Intégration de nouvelles données :
 - Sonde qualité du CRC située au large de l'embouchure de la Charente,
 - Sonde qualité de l'EPTB Charente située à Tonnay-Charente.
 - Sonde qualité de Coulonge au niveau de la prise d'eau en amont de Saint-Savinien.
- Visualisation des observations d'écoulements sur les tronçons surveillés par les fédérations de pêche et les syndicats de bassins.
- Visualisation des précipitations du bassin en amont des stations hydrométriques de référence.
- Visualisation des données de l'UNIMA

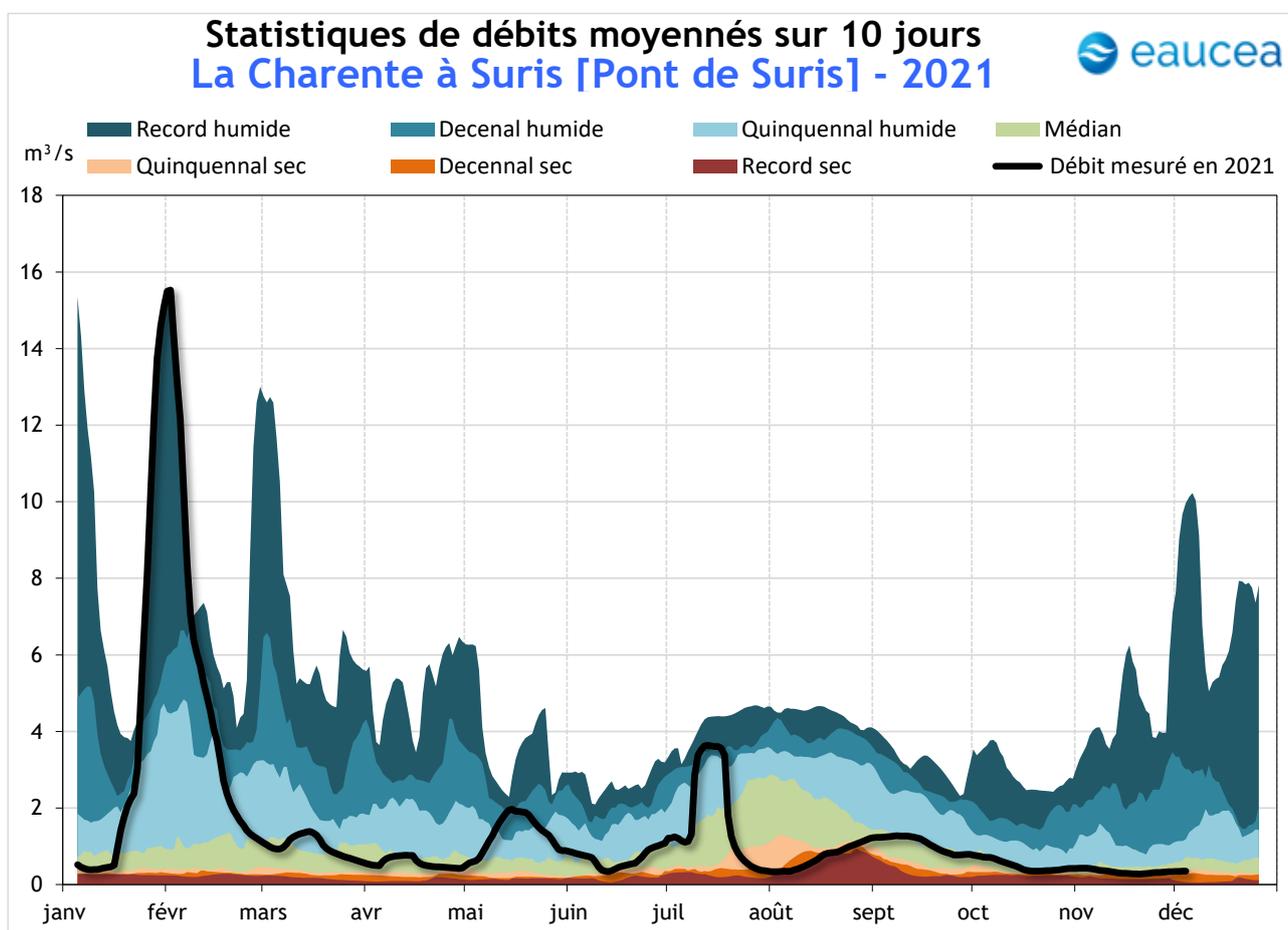
Le journal de bord d'e-tiage permet également de revenir sur tous les événements qui y ont été inscrits durant l'étiage 2021, mais aussi les années antérieures de gestion avec la plateforme e-tiage.

Le guide d'utilisation d'e-tiage est disponible sur demande auprès de l'EPTB Charente. L'accès à e-tiage se fait depuis un ordinateur en se connectant sur : www.e-tiage.com.

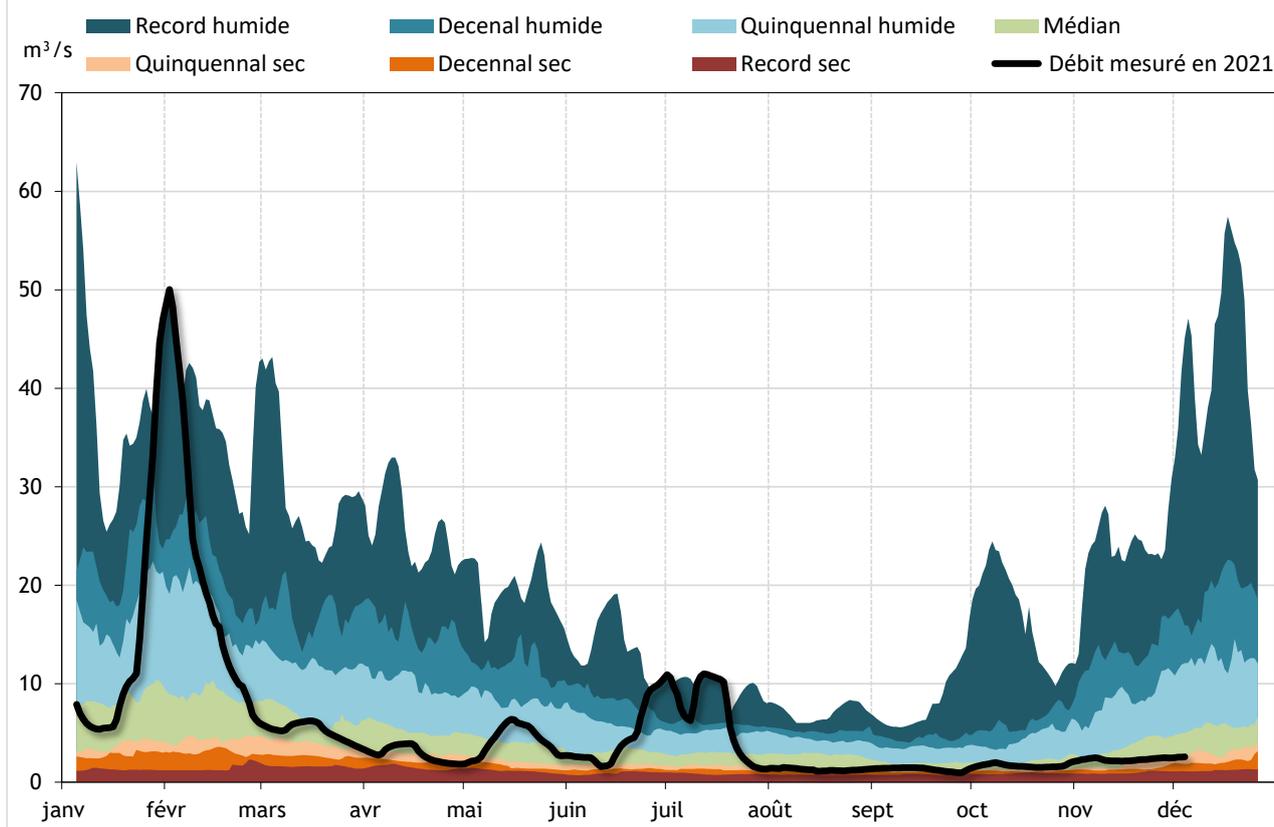
5 - ANNEXES

ANNEXE 1 : Comparaison des débits journaliers aux courbes statistiques

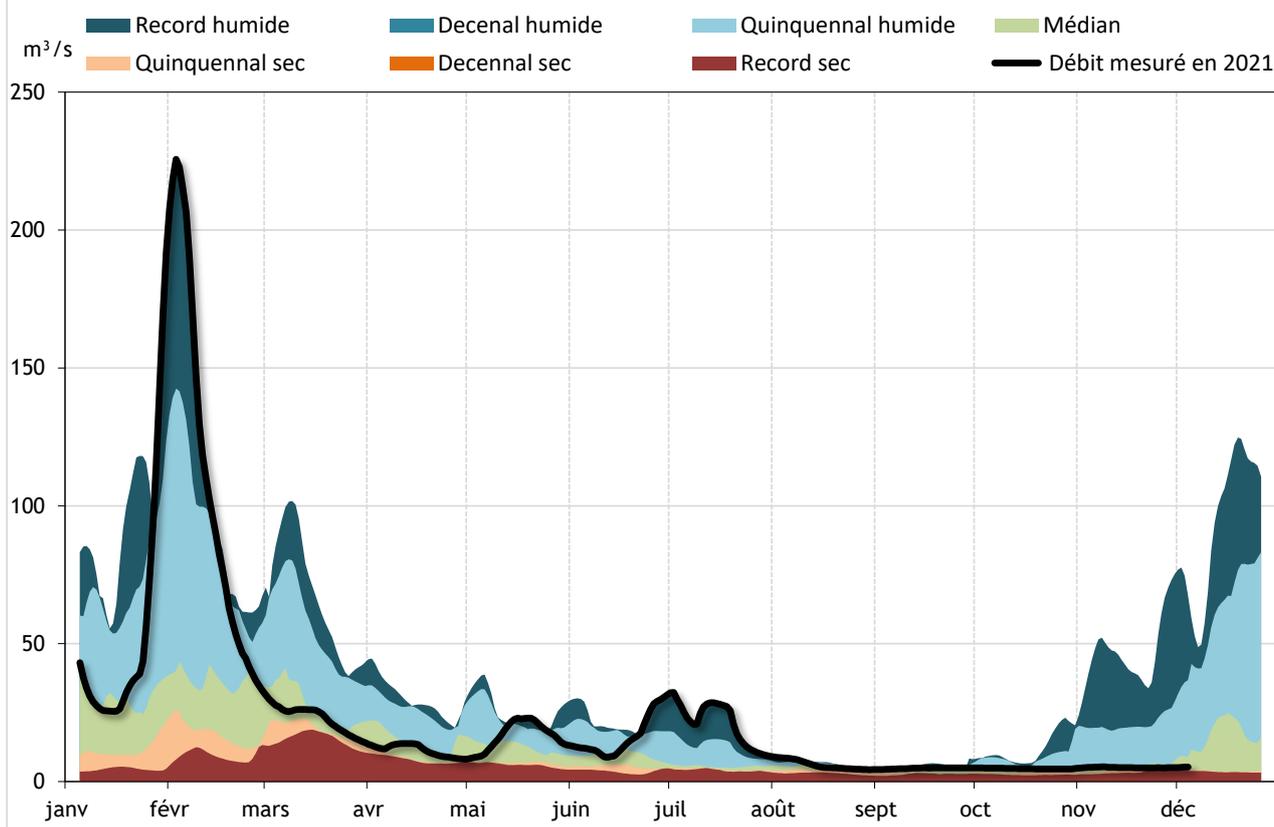
La Charente

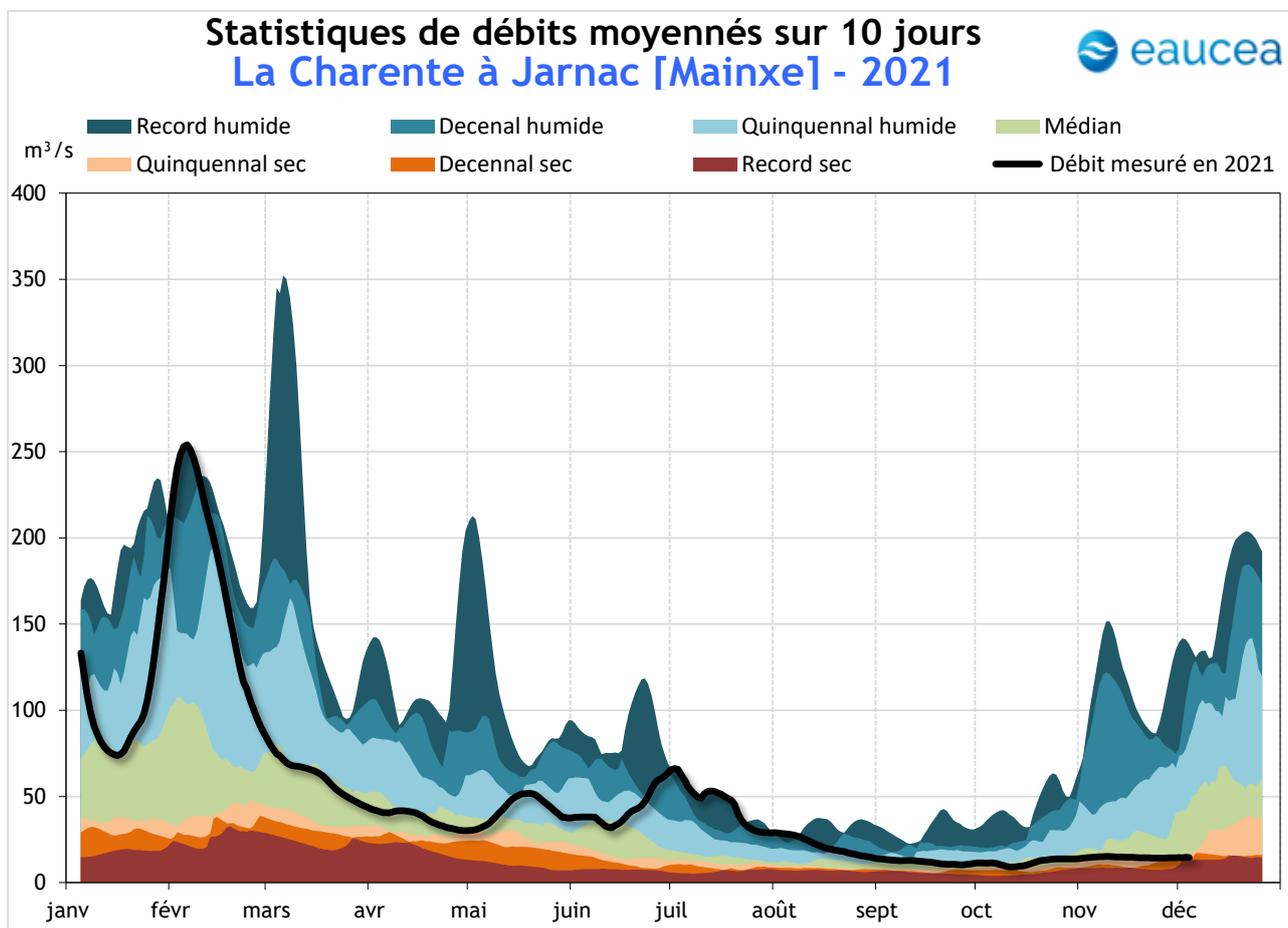
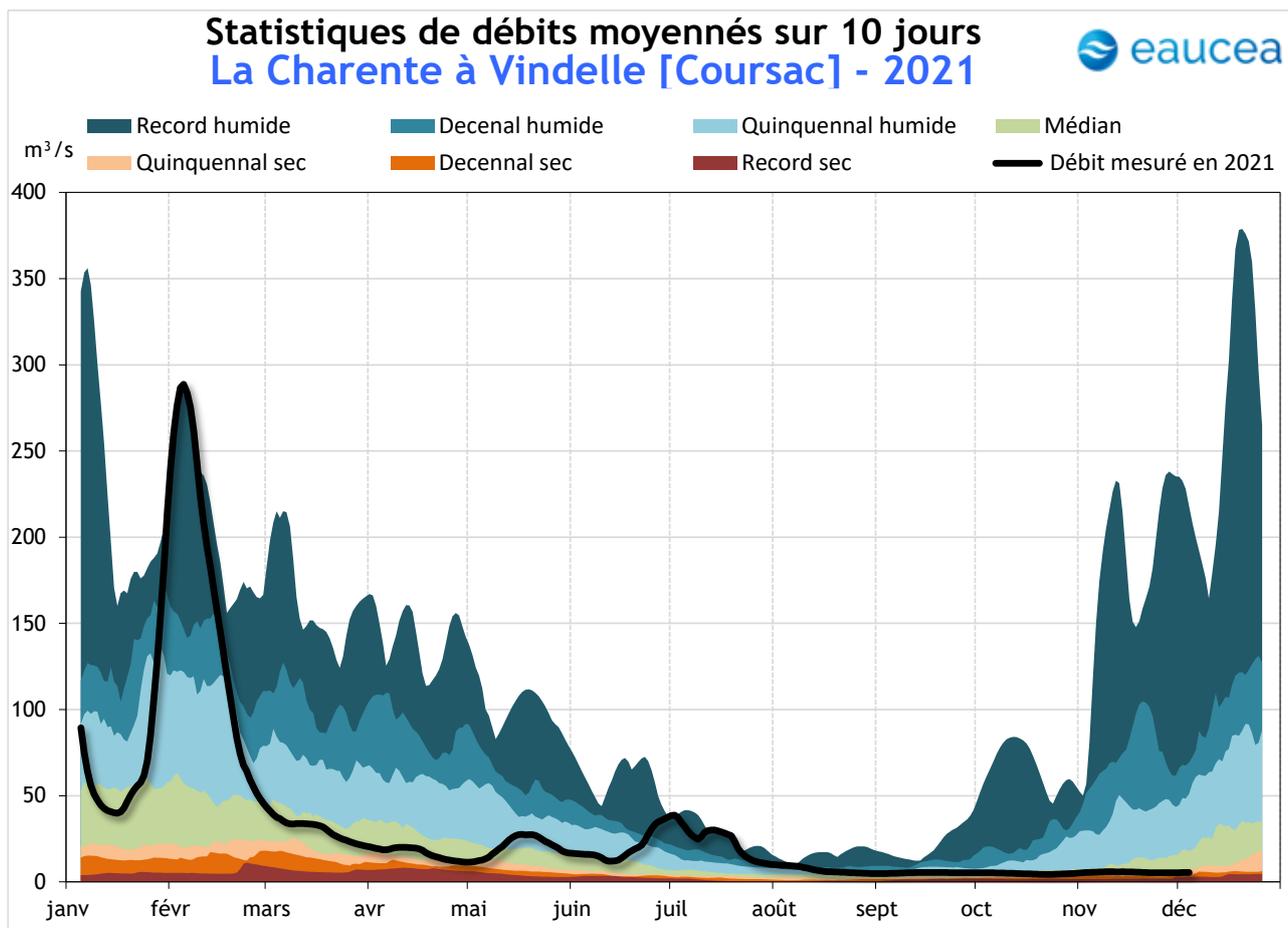


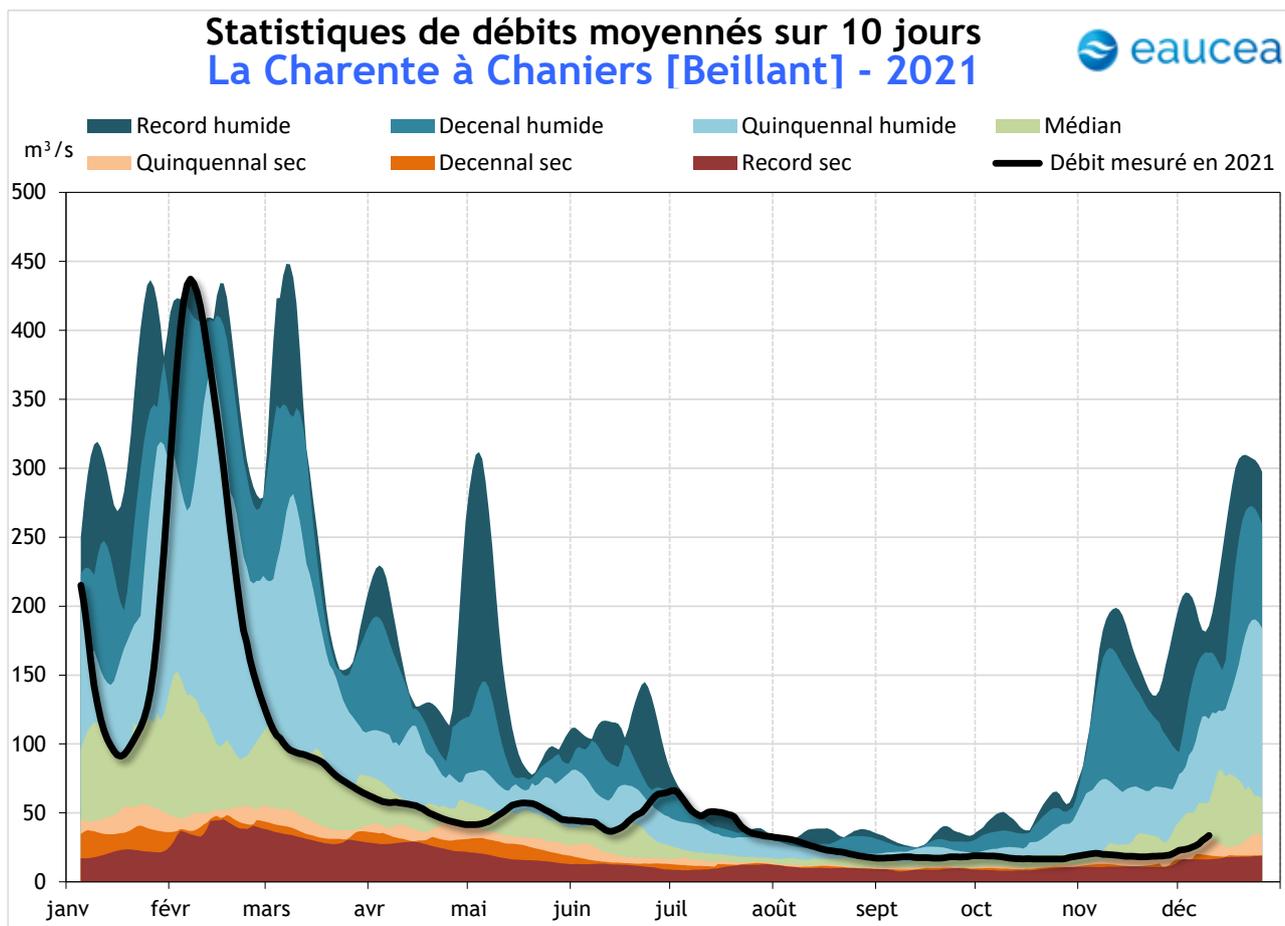
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Charente à Saint-Saviol [Pont Bridé] -



Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Charente à Mansle - 2021

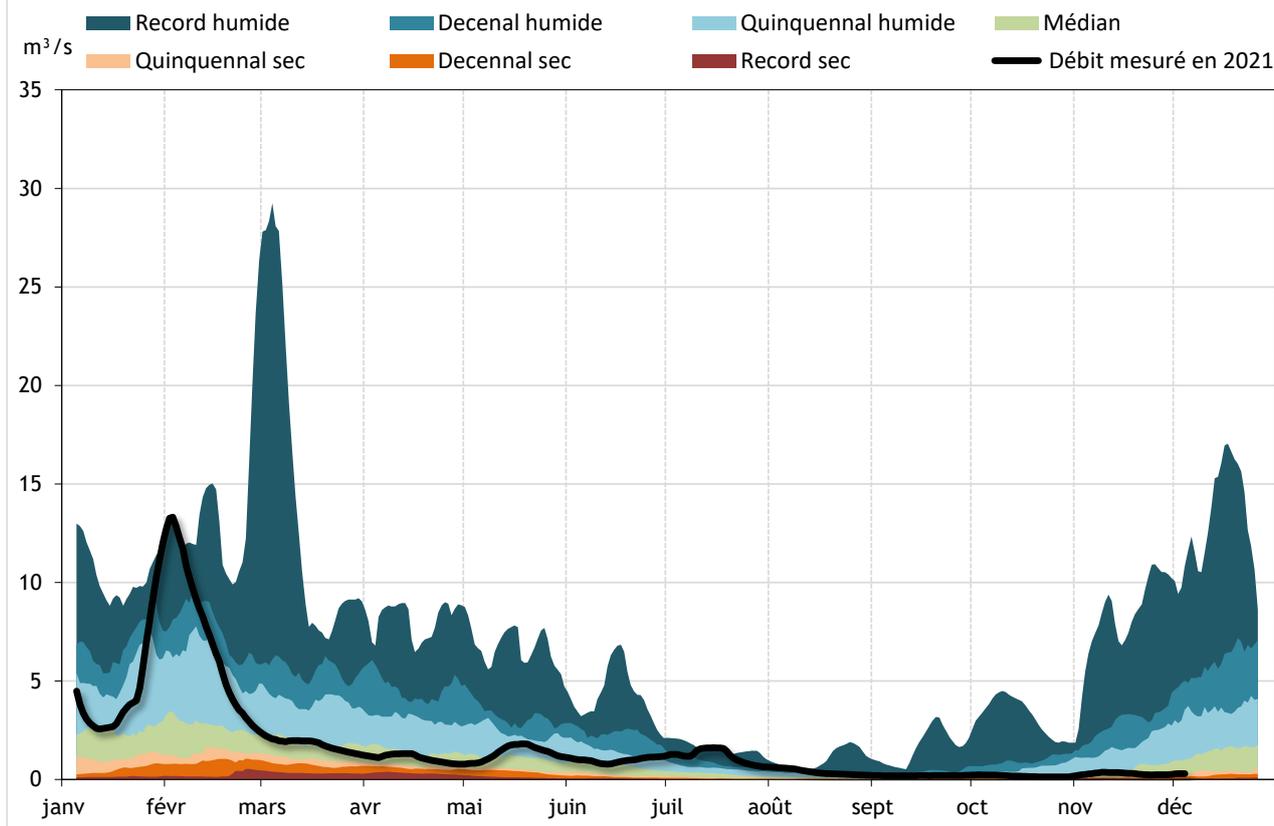




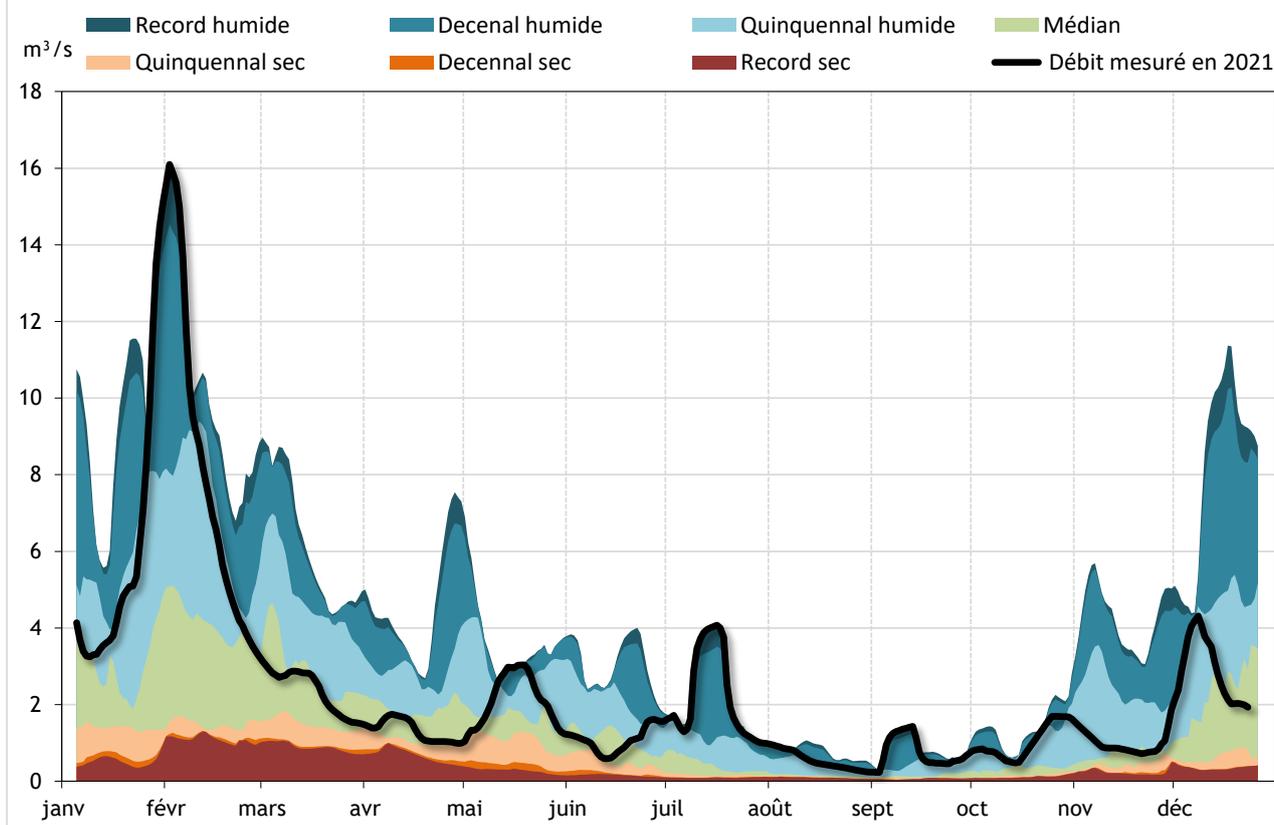


Les affluents

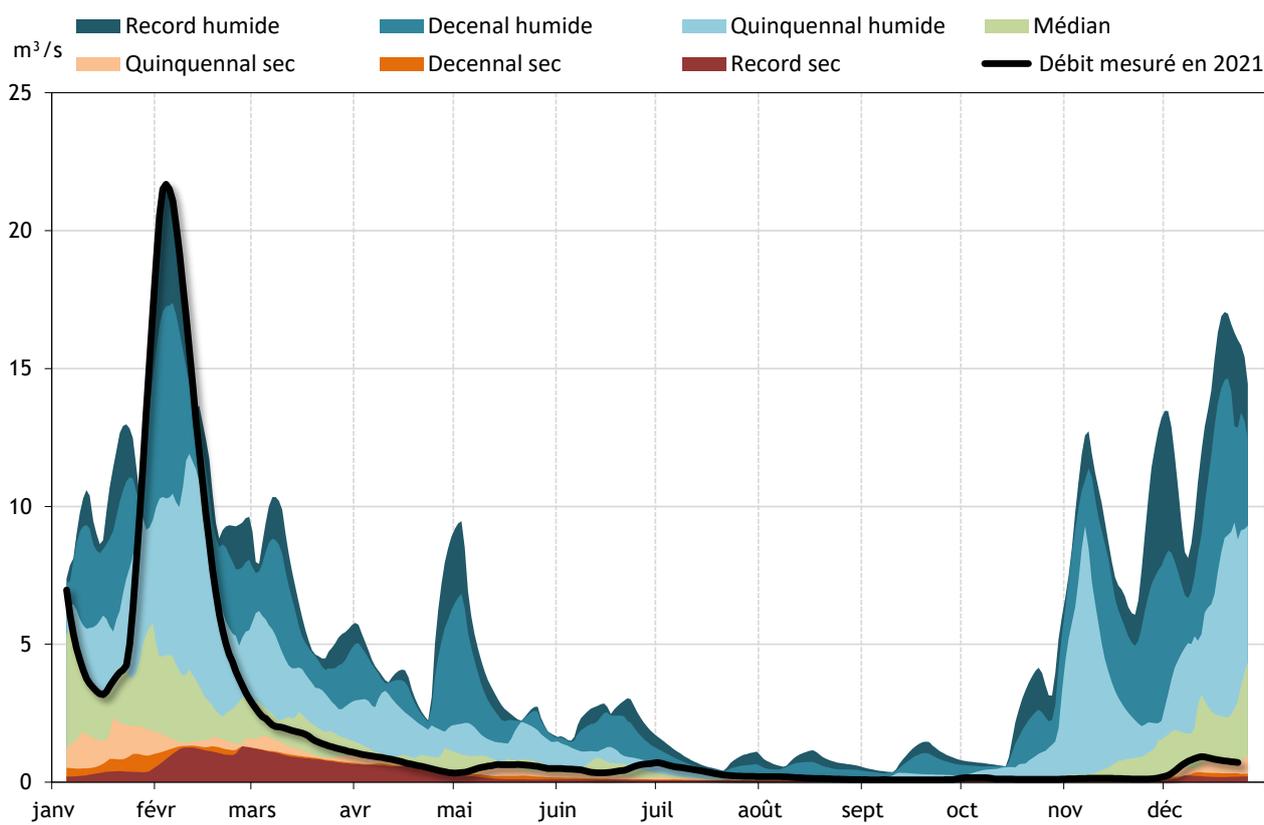
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Bonneure à Saint-Ciers-sur-Bonneure



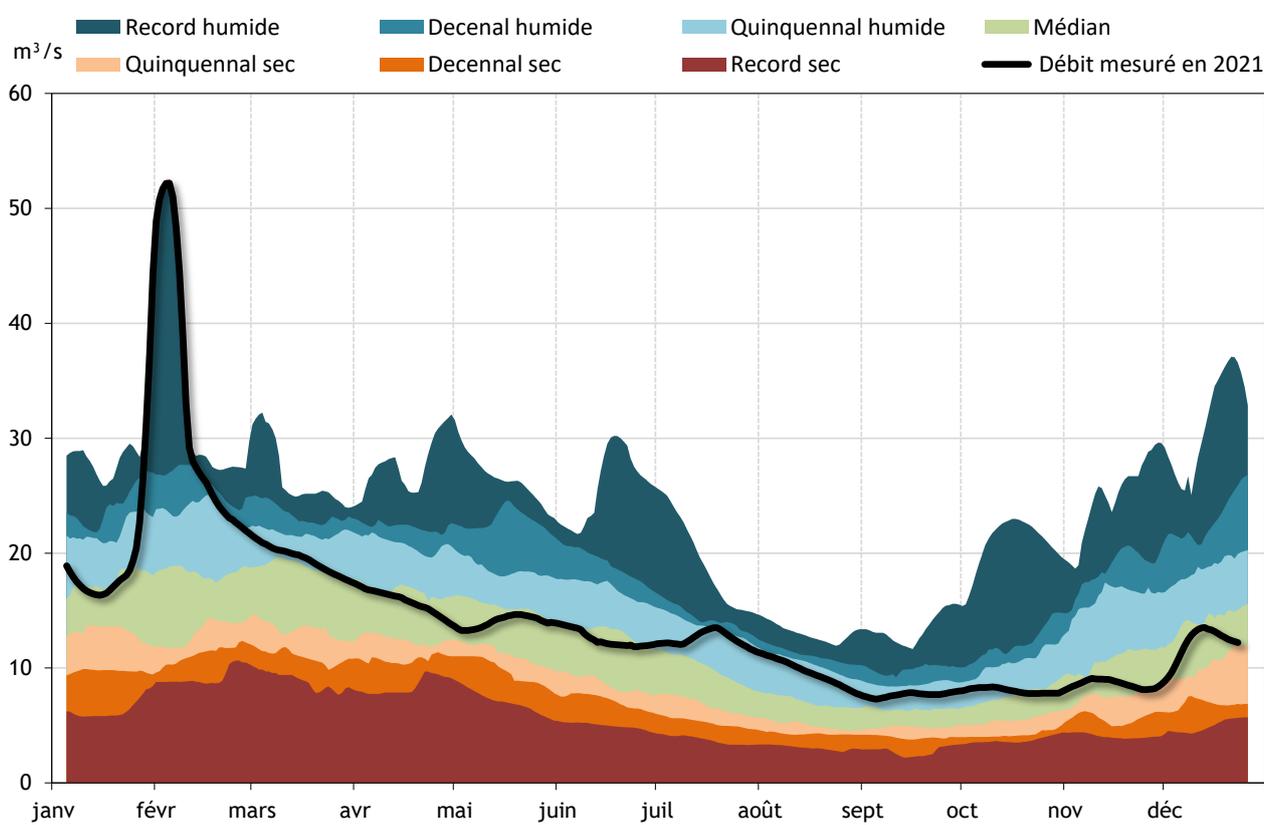
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours Le Bandiat à Saint-Martial-de-Valette - 2021



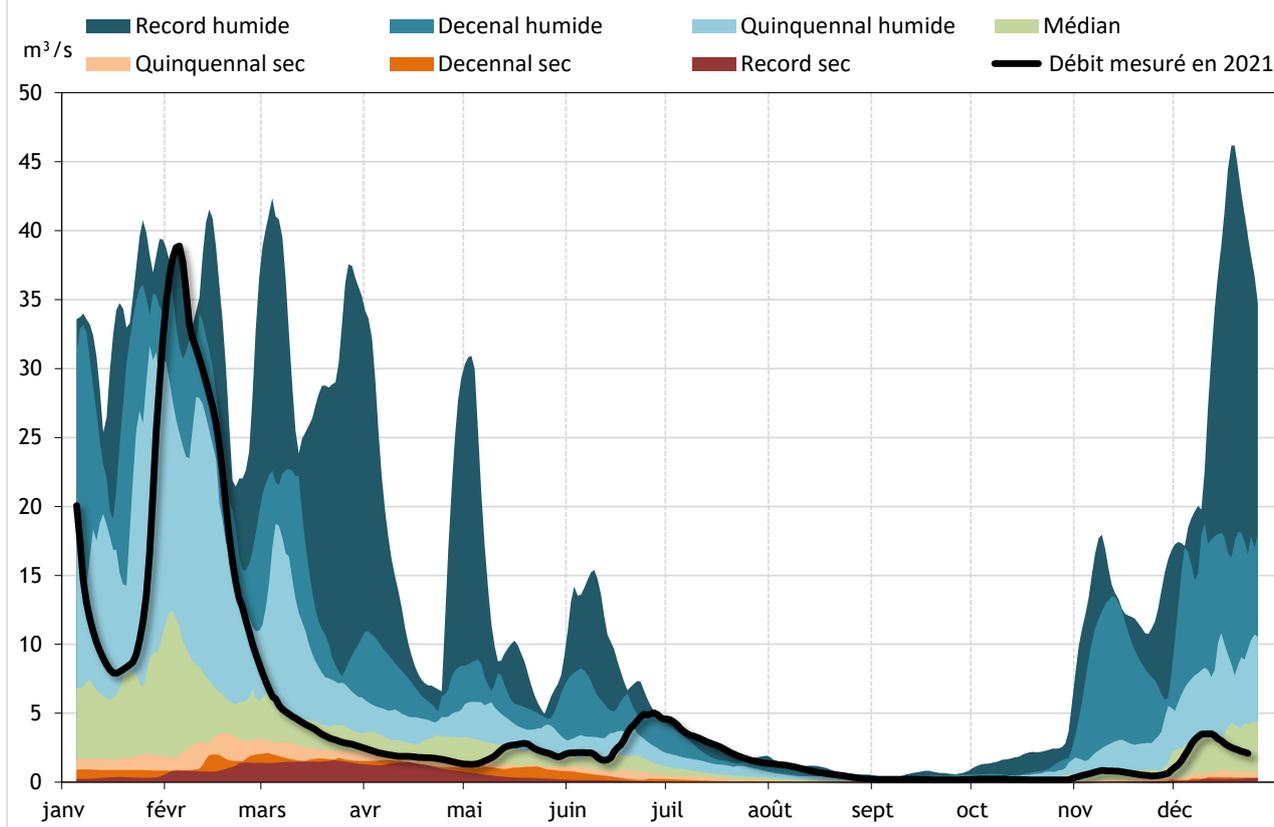
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours L'Aume à Oradour [Moulin de Gouge] - 2021



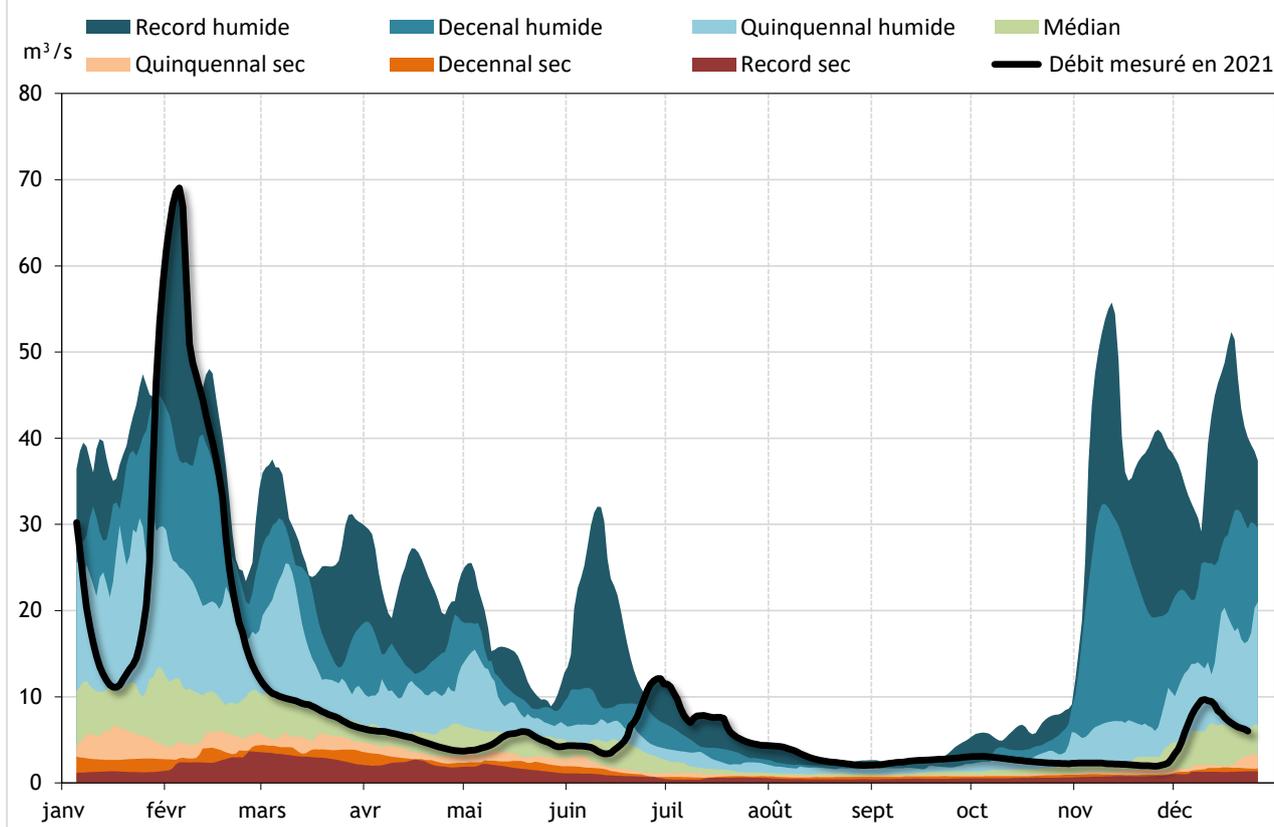
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Touvre [résurgence] à Gond-Pontouvre



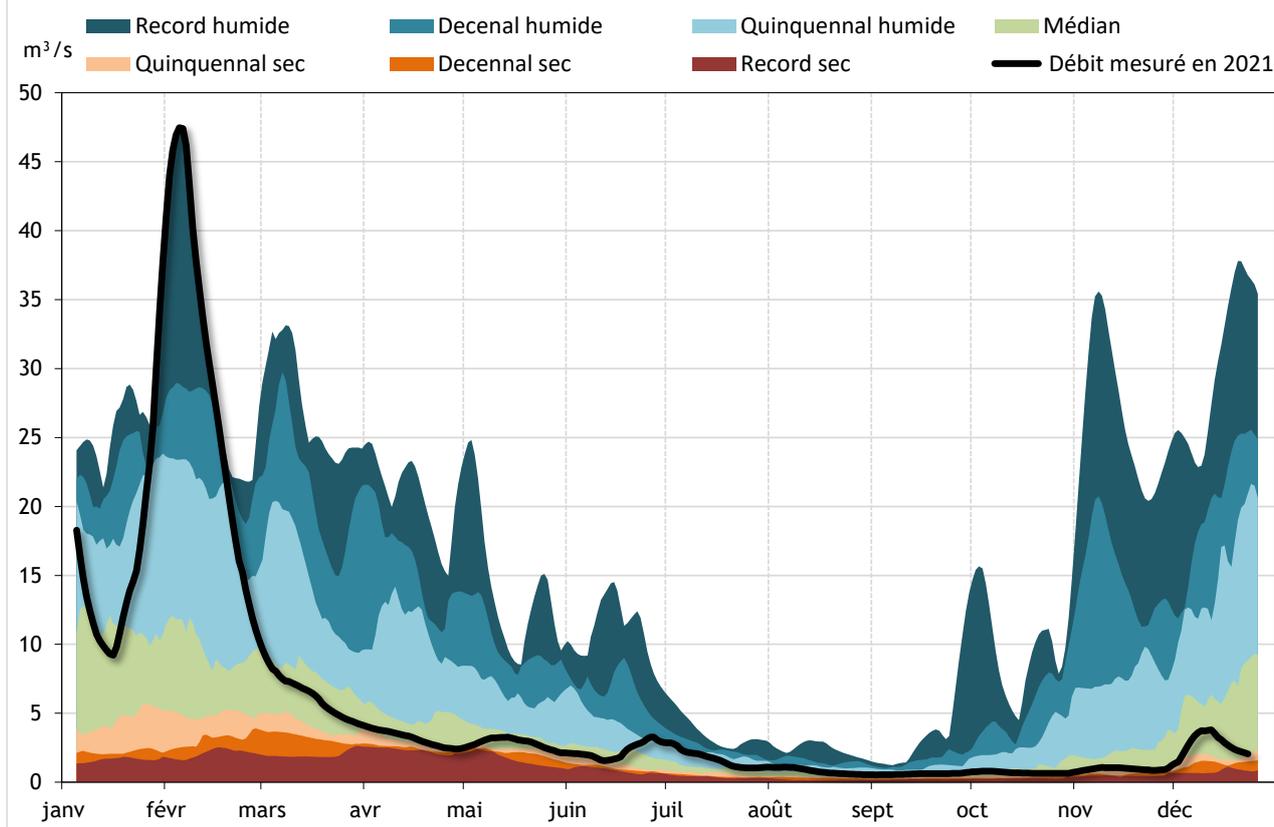
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours Le Né [total] à Salles-d'Angles [Les]



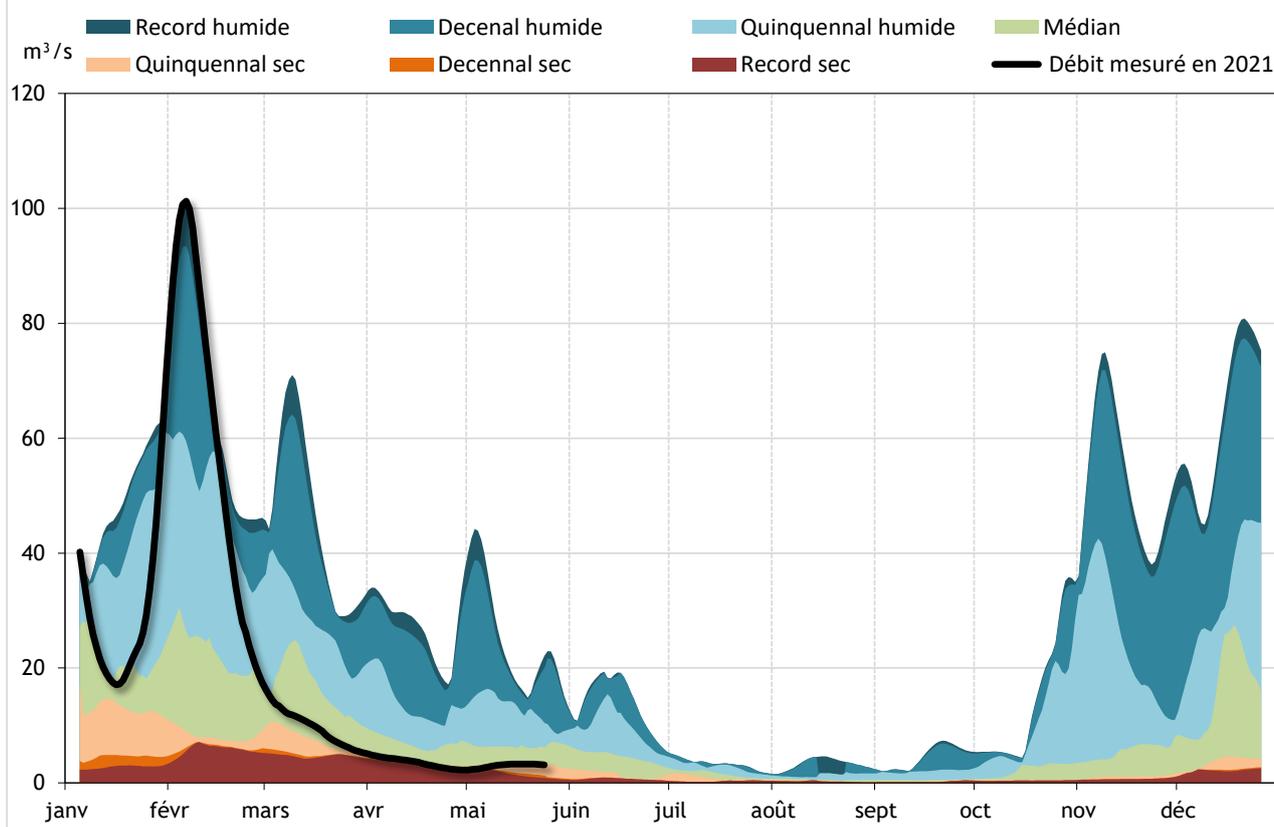
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Seugne à Saint-Seurin-de-Palenne [La]



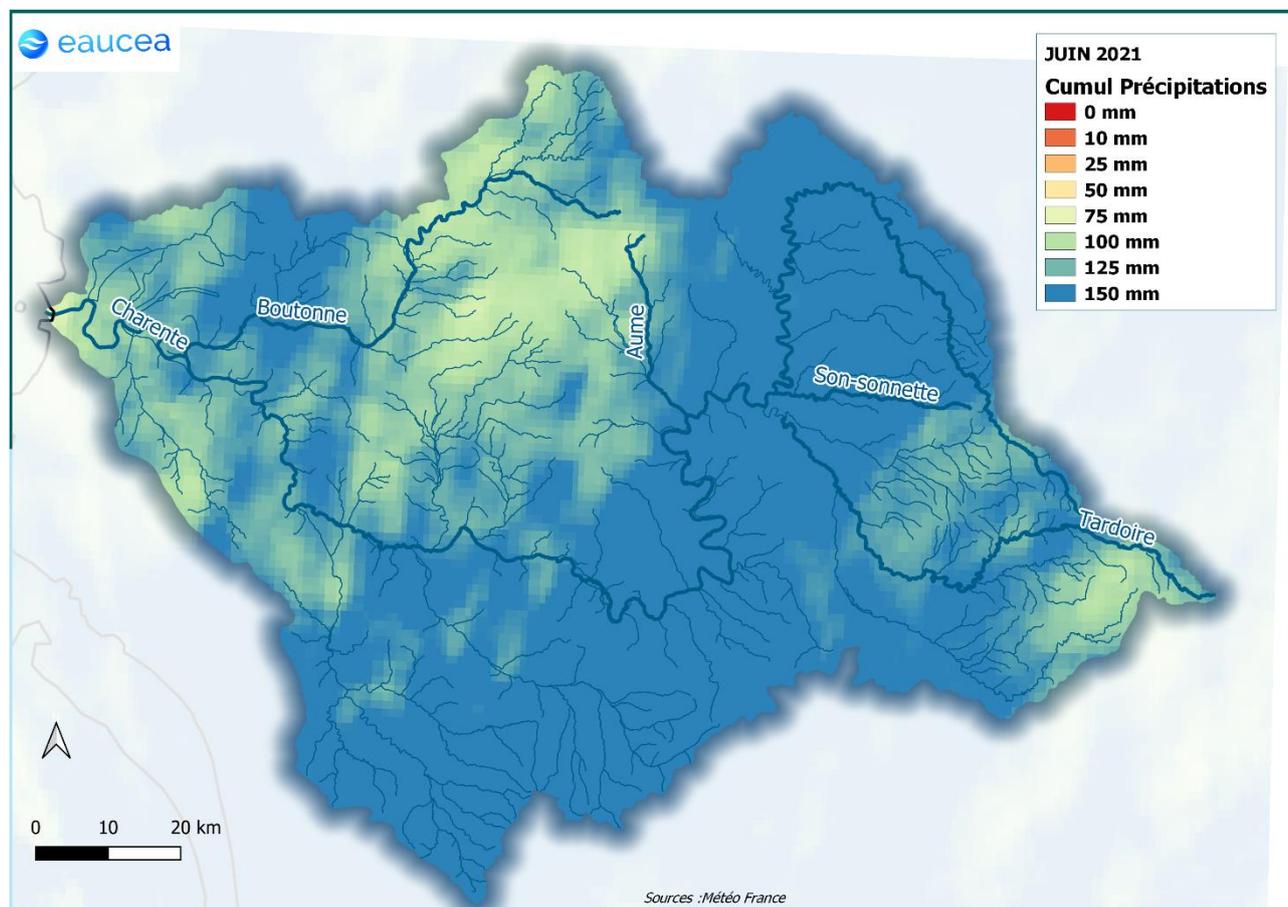
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Boutonne à Saint-Séverin-sur-Boutonne

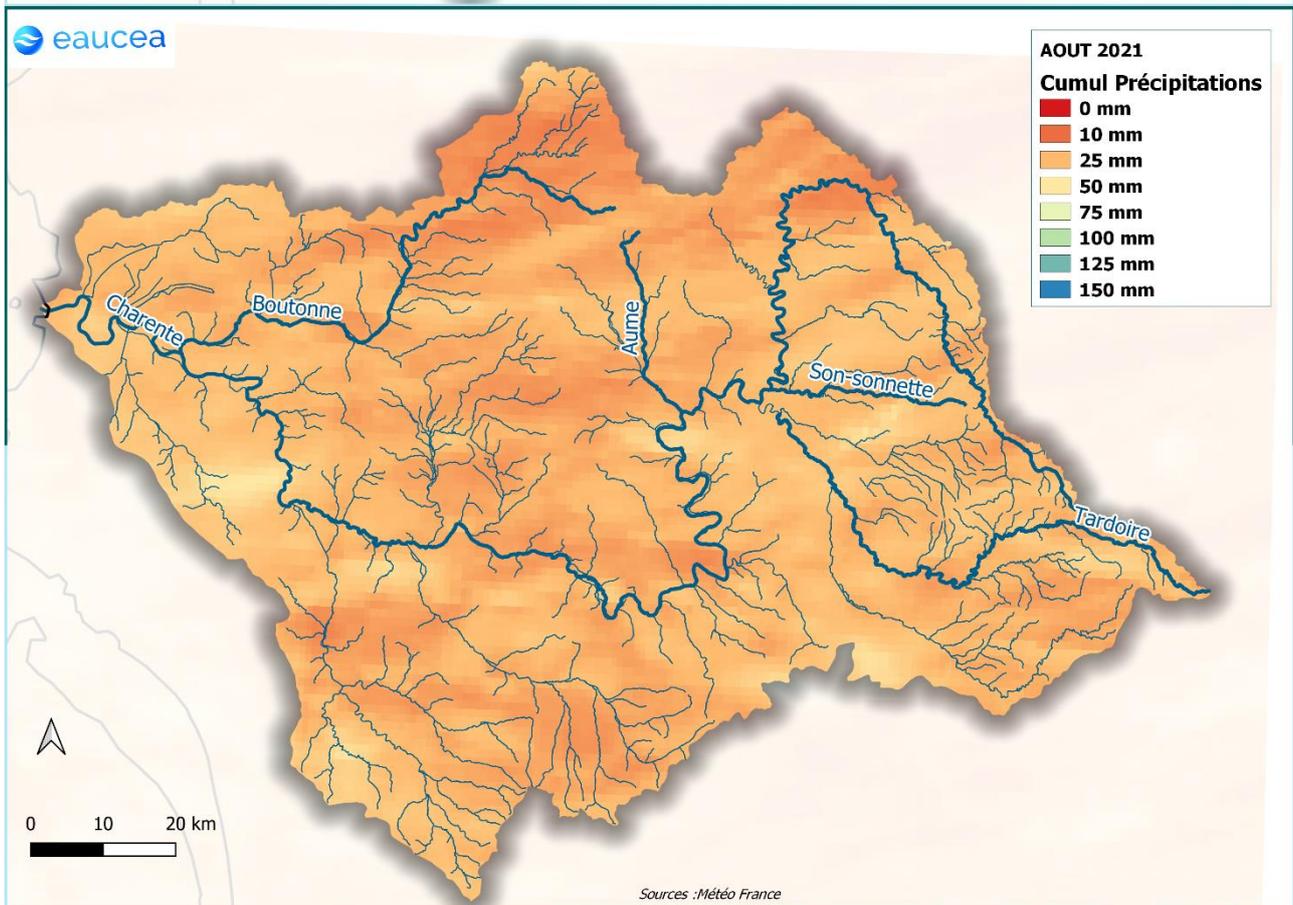
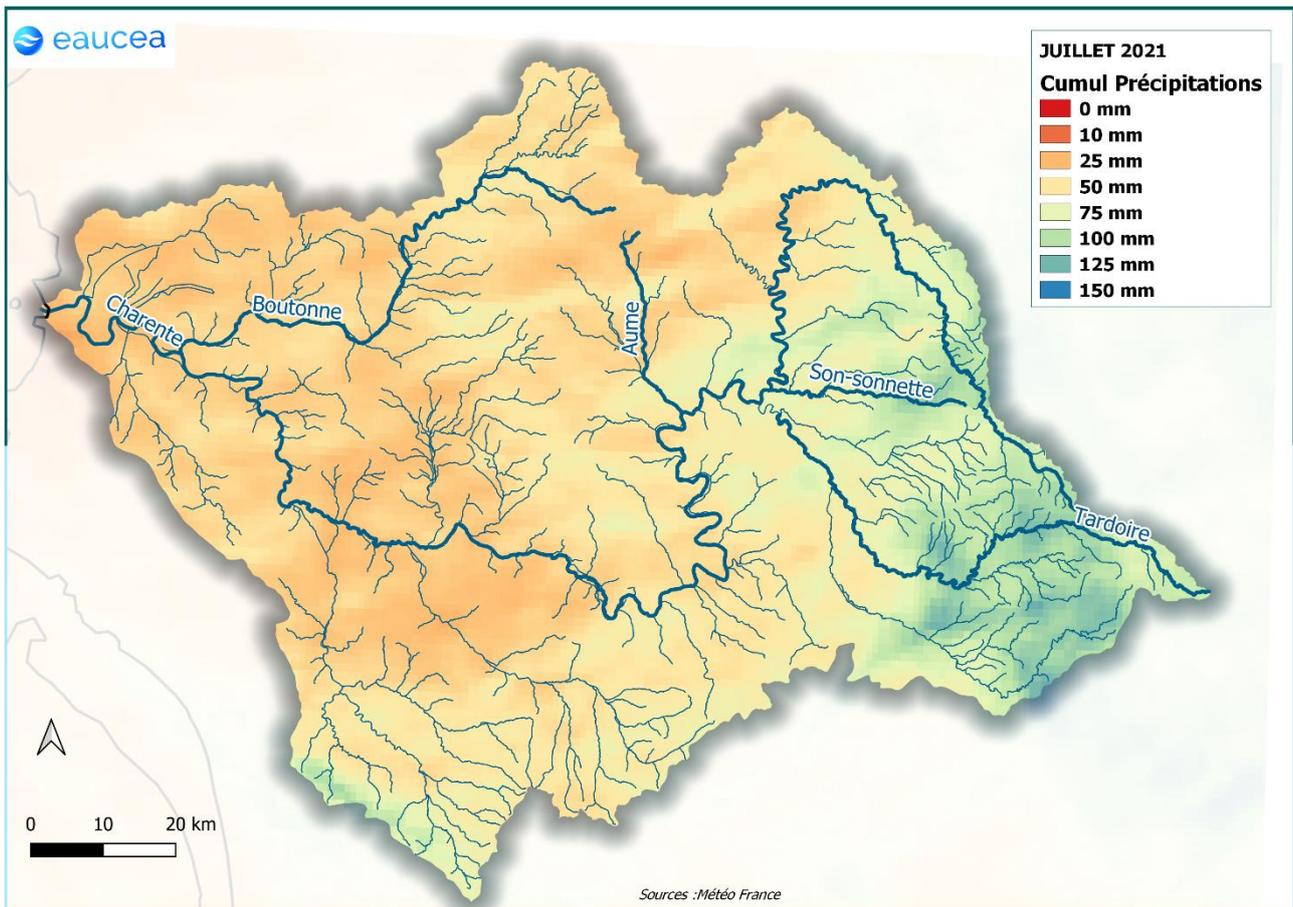


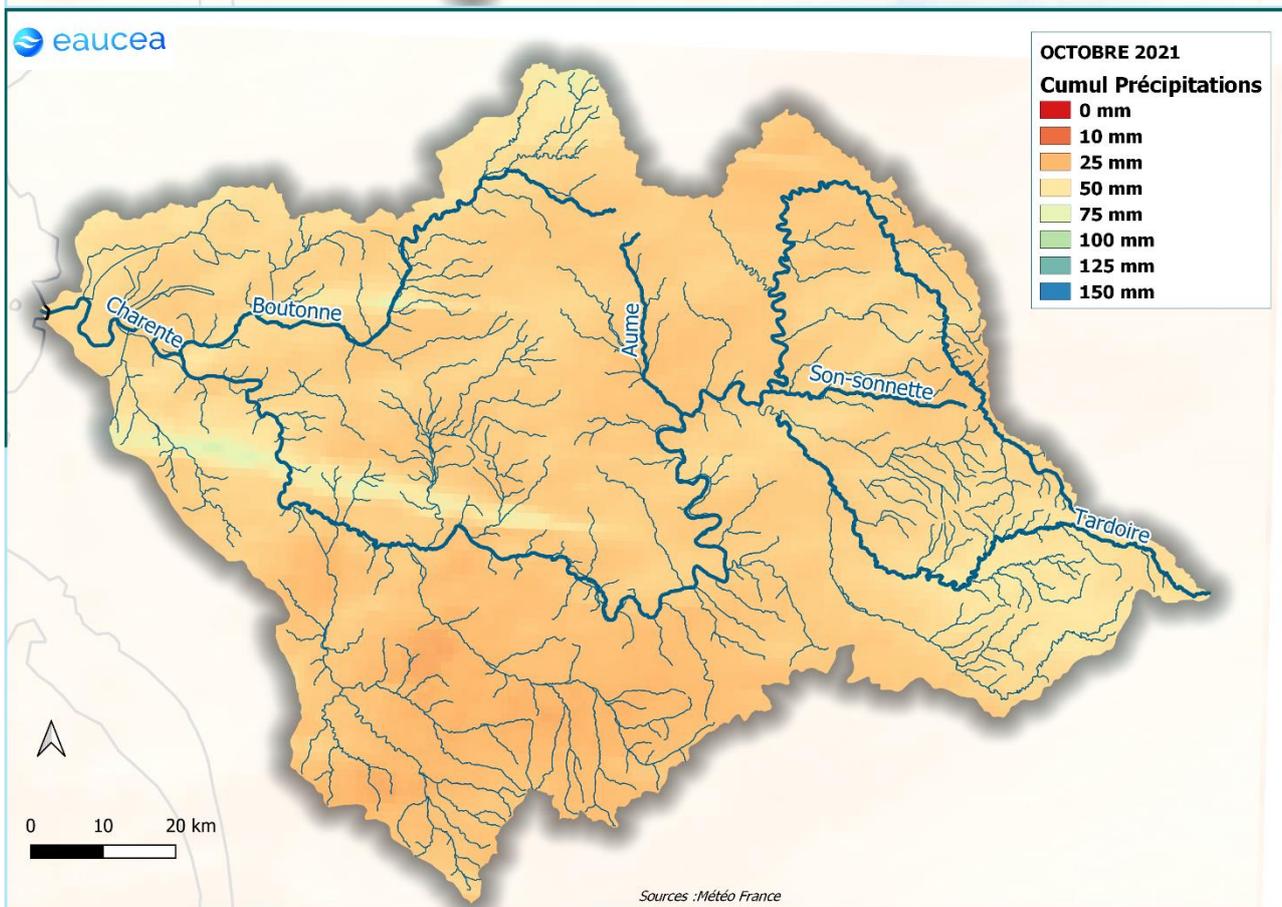
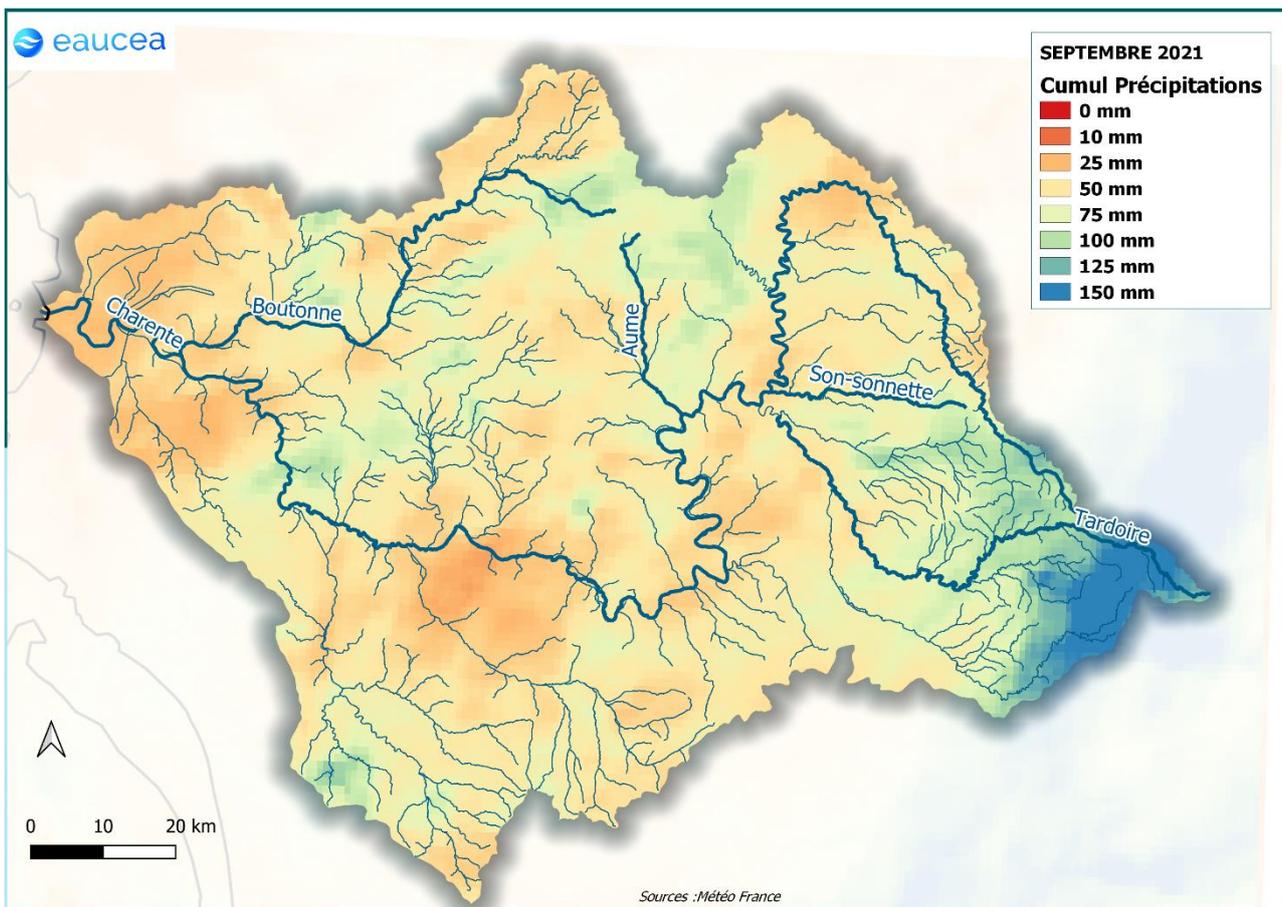
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours La Boutonne [[total]] à Saint-Jean-d'Angély



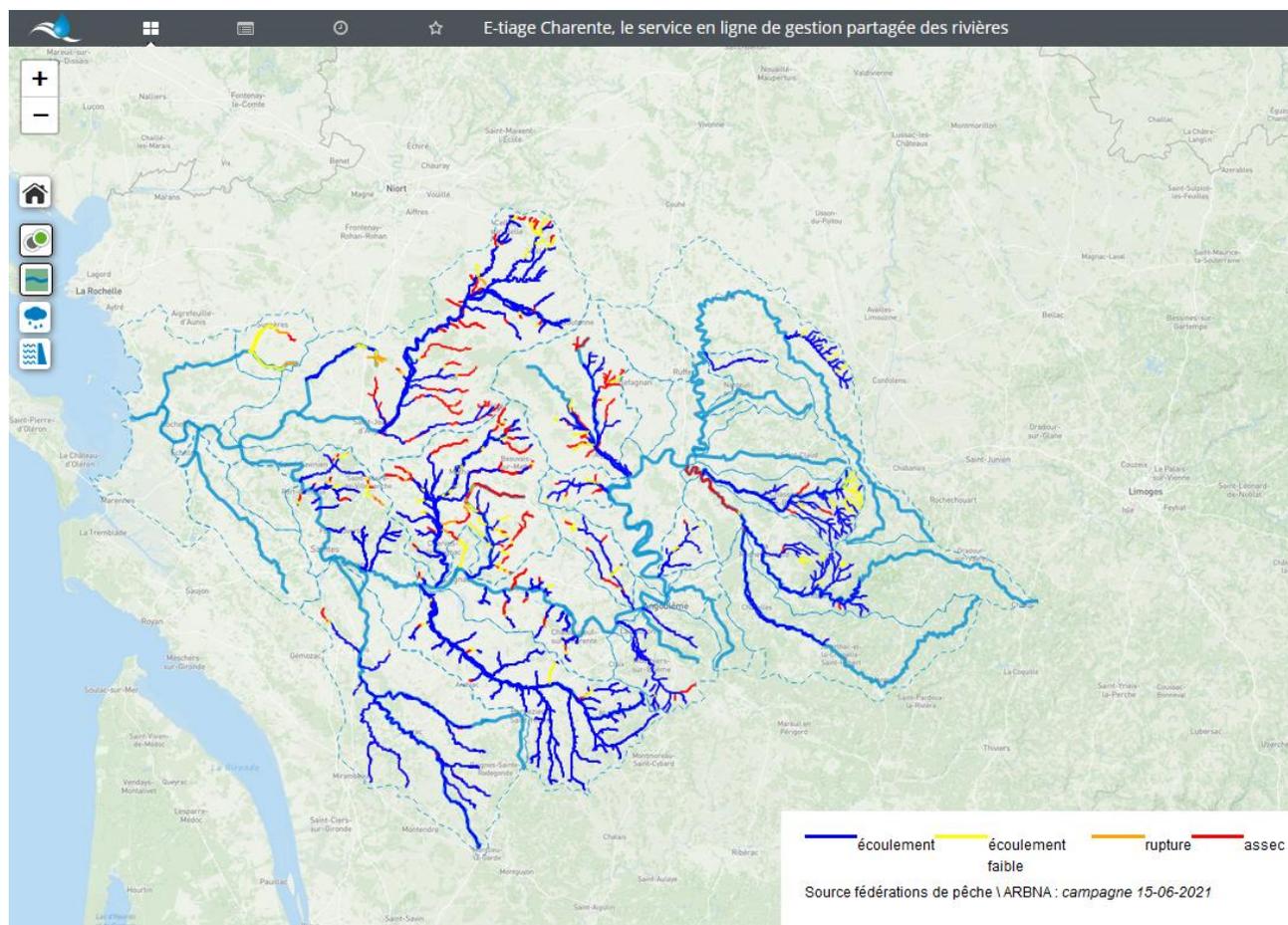
ANNEXE 2 Carte des cumuls de précipitation mensuel (source lame d'eau antilope Météo France)

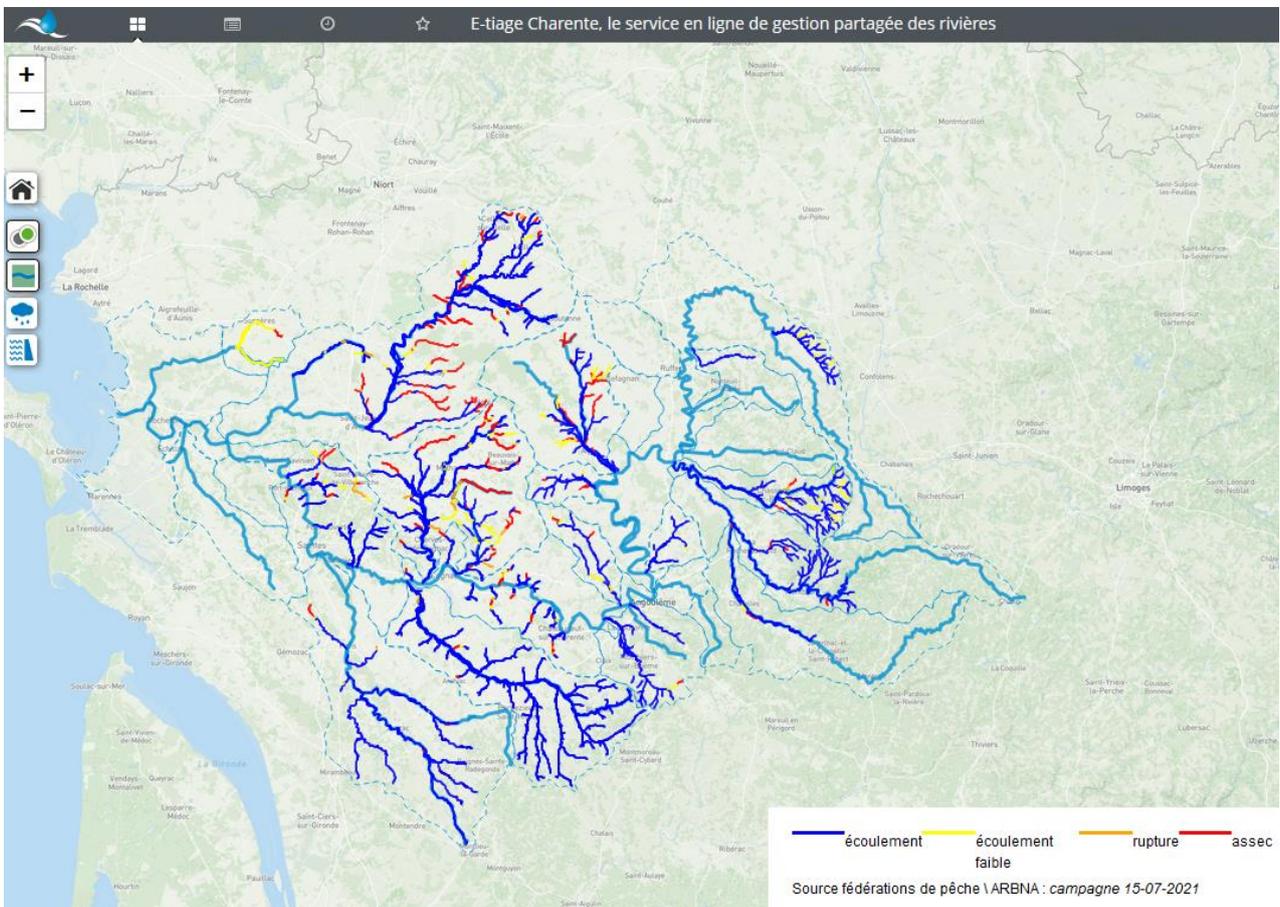
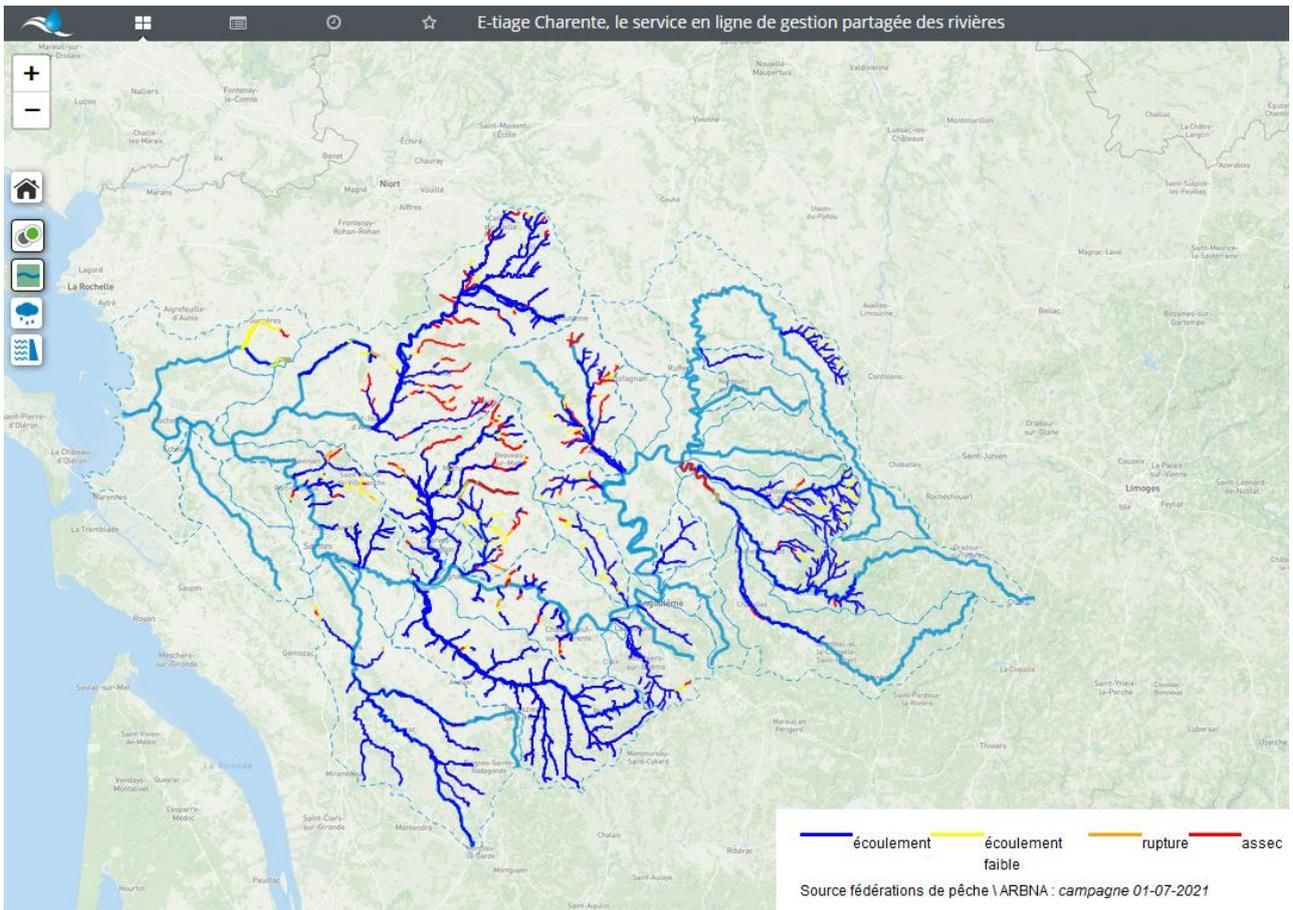


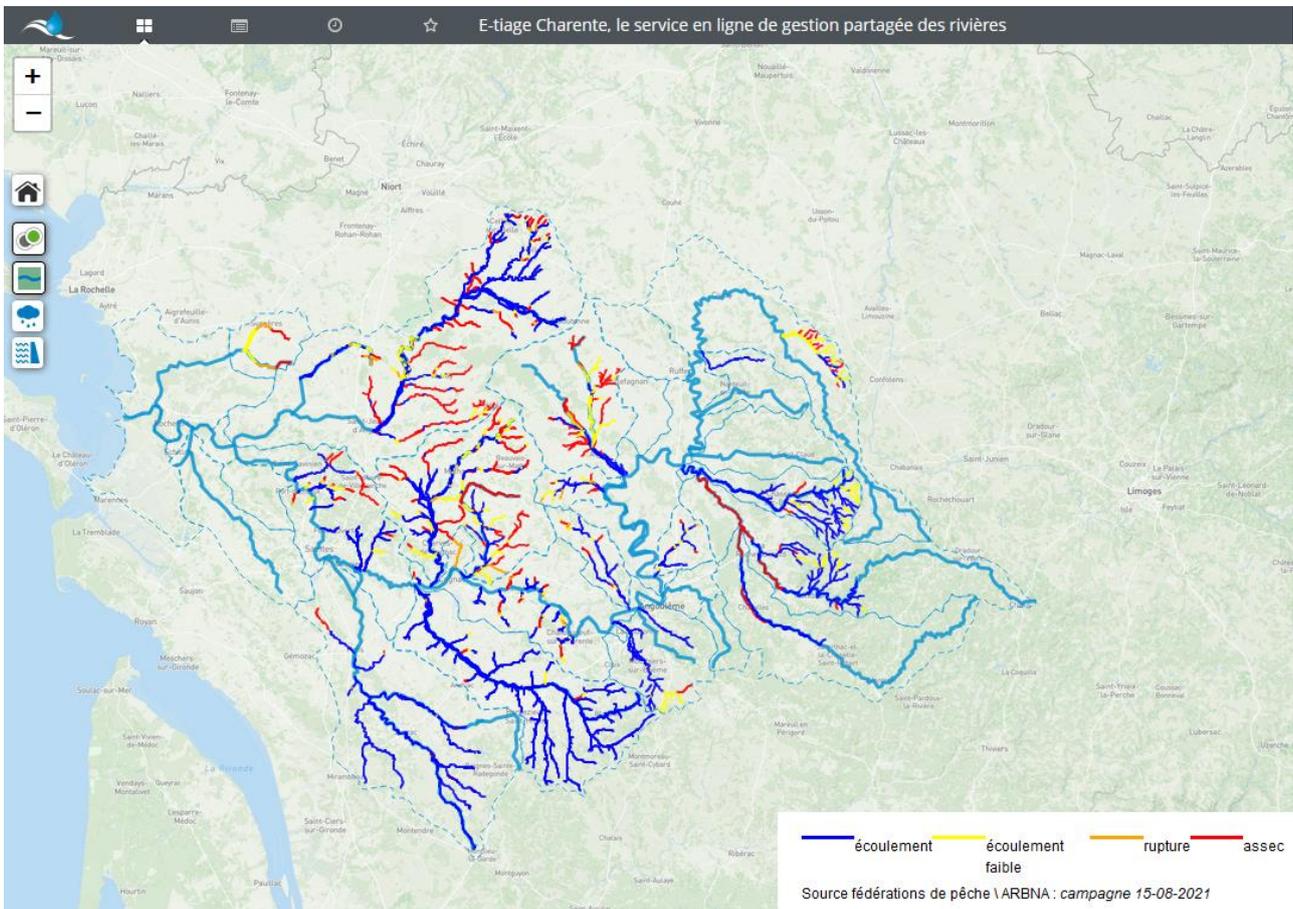
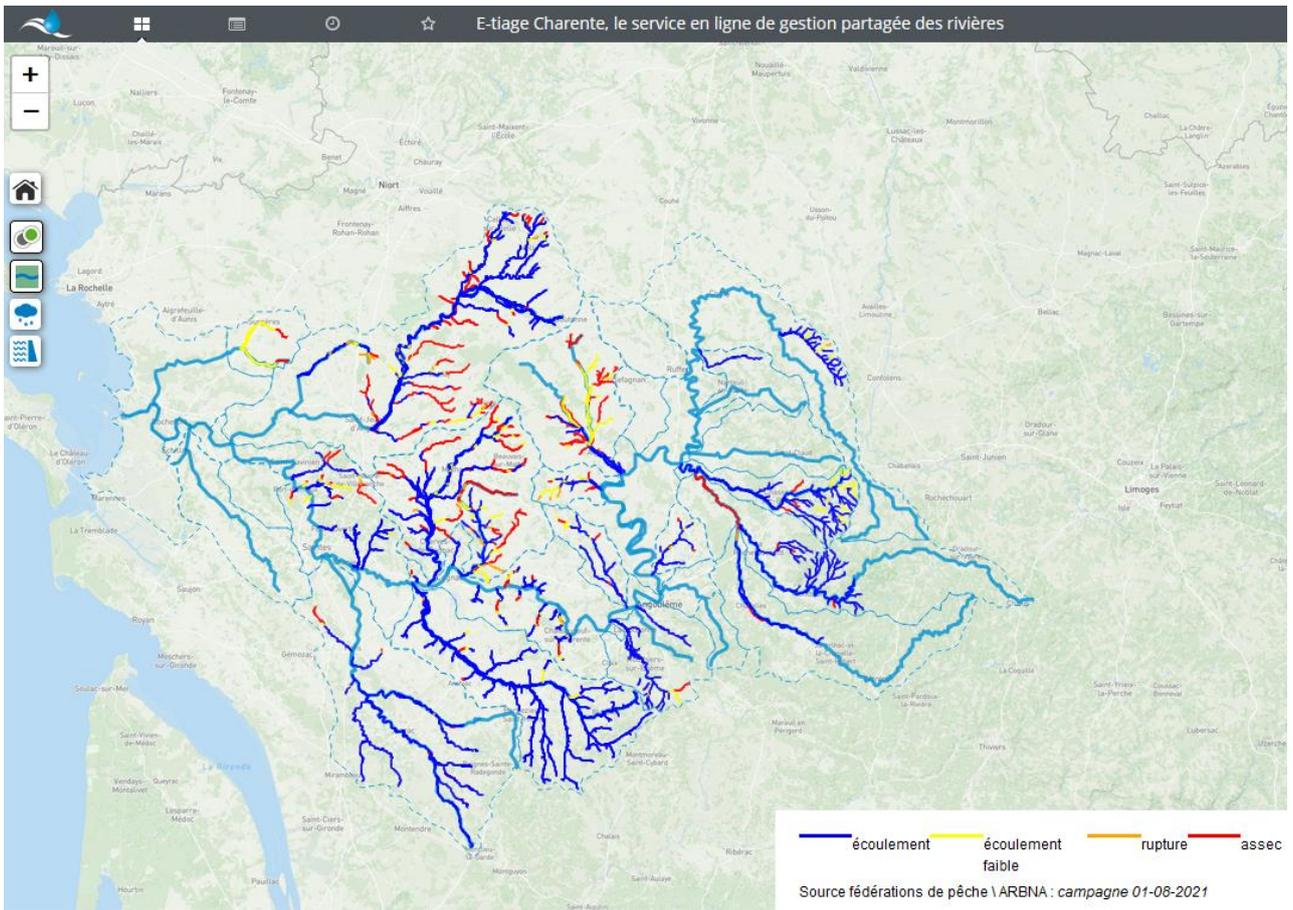


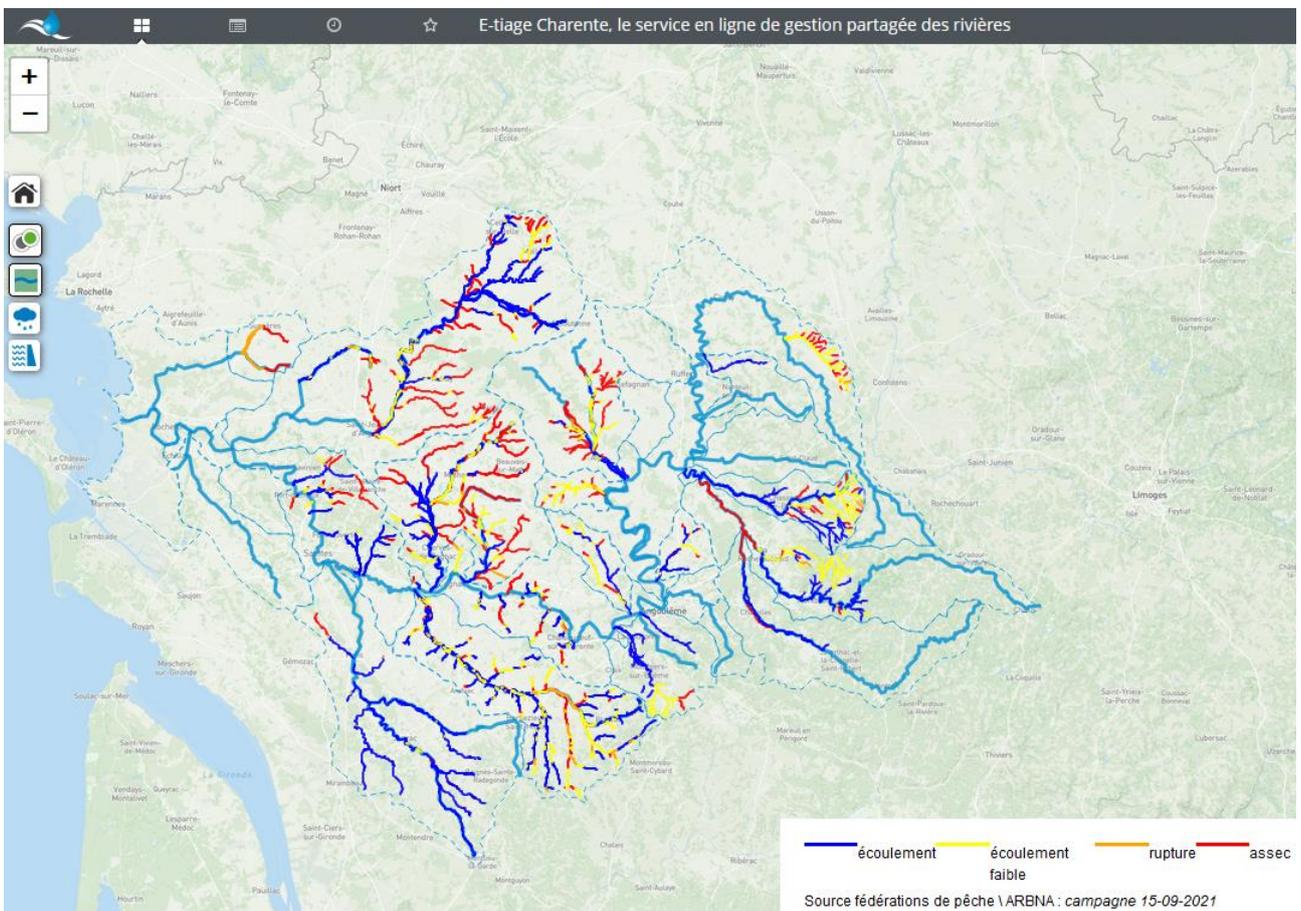
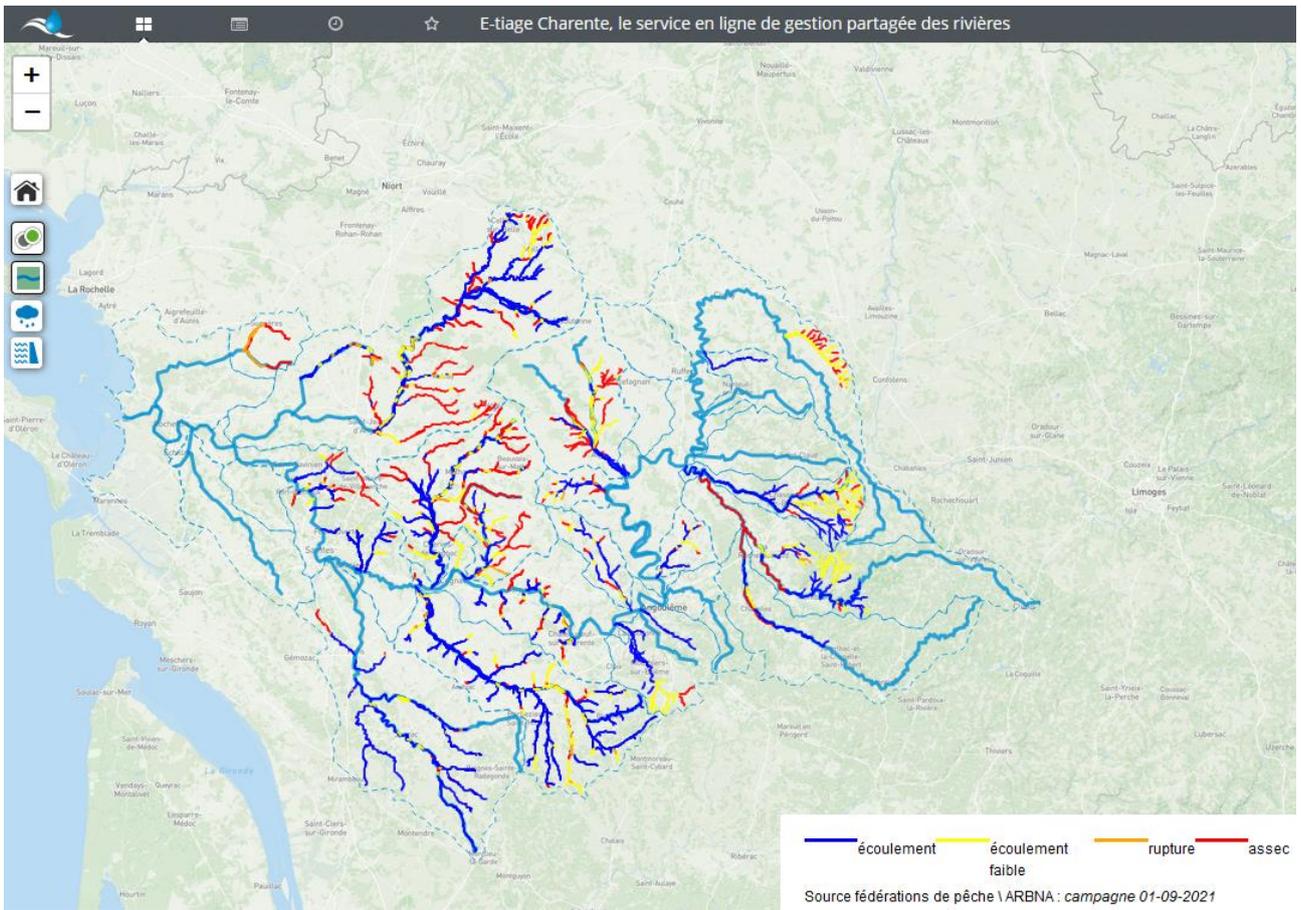


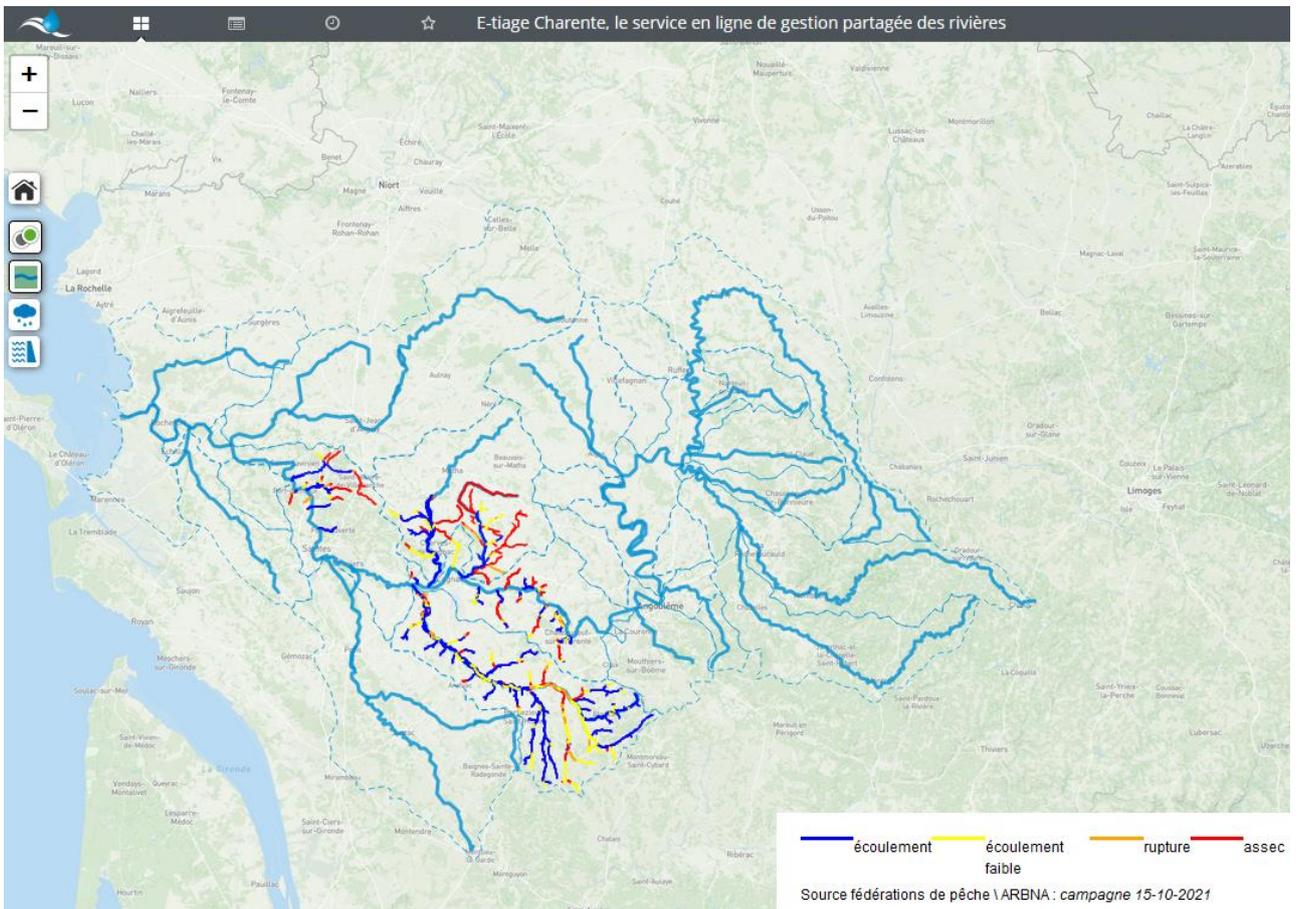
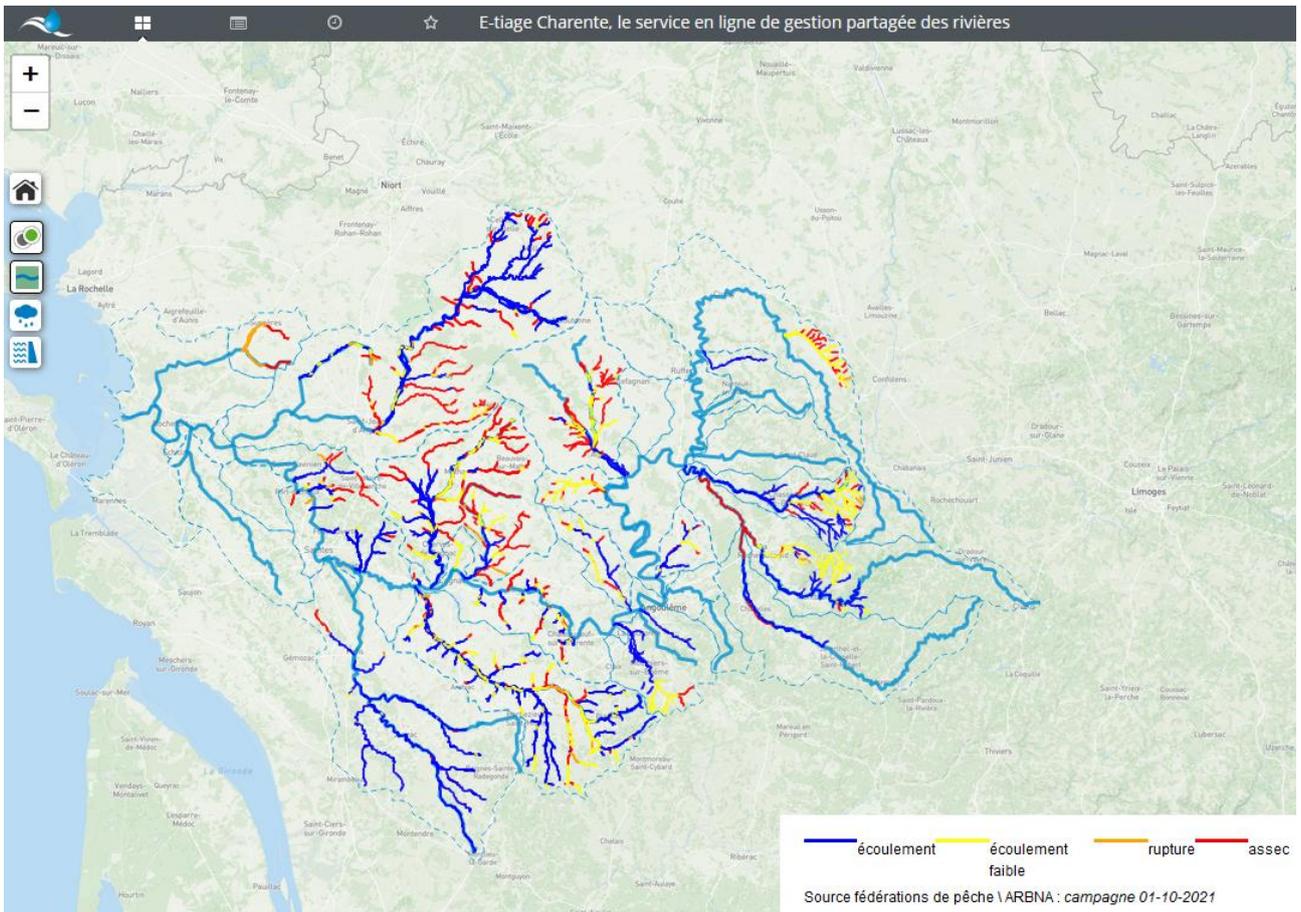
ANNEXE 3 Etat hydraulique du linéaire en Charente



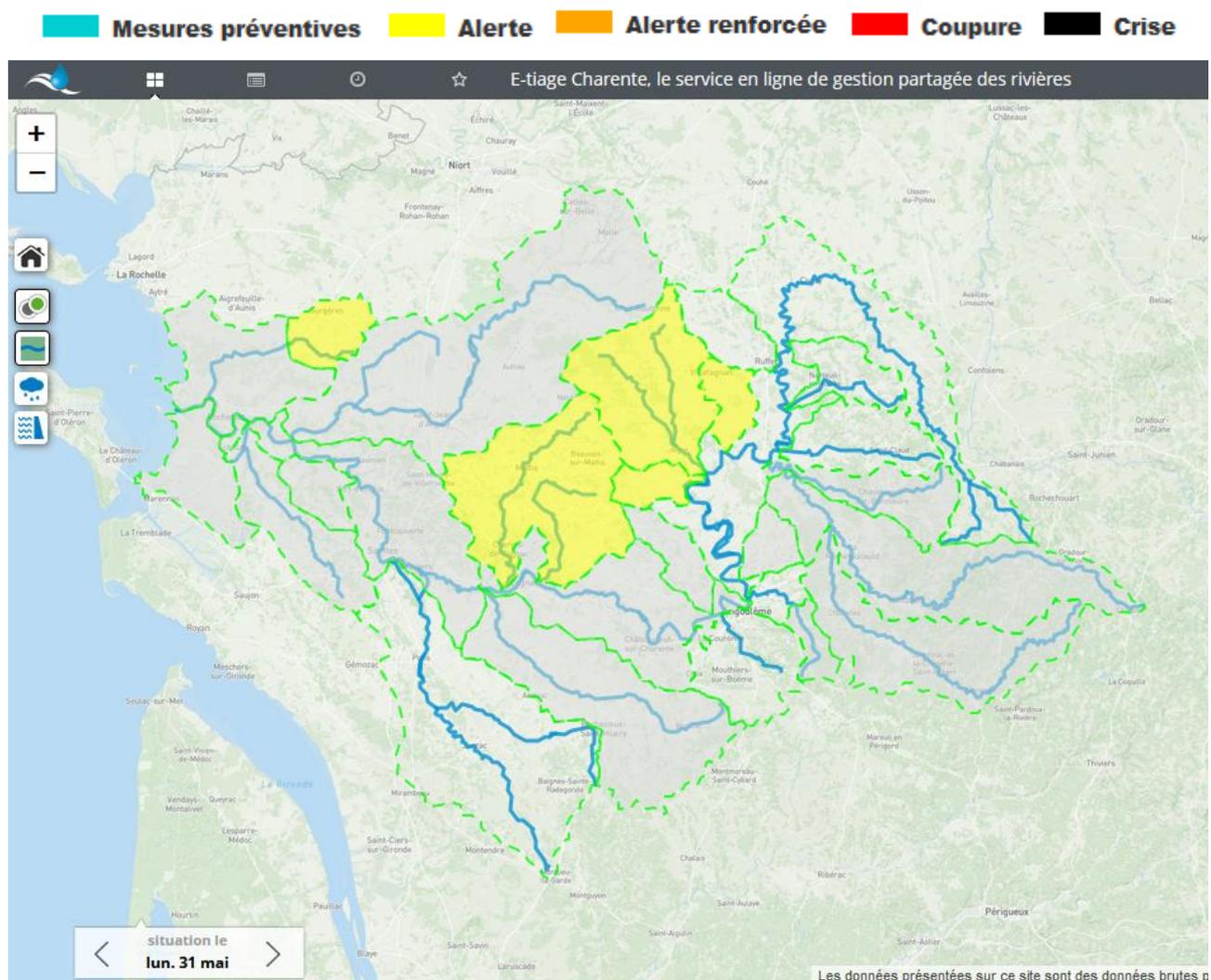




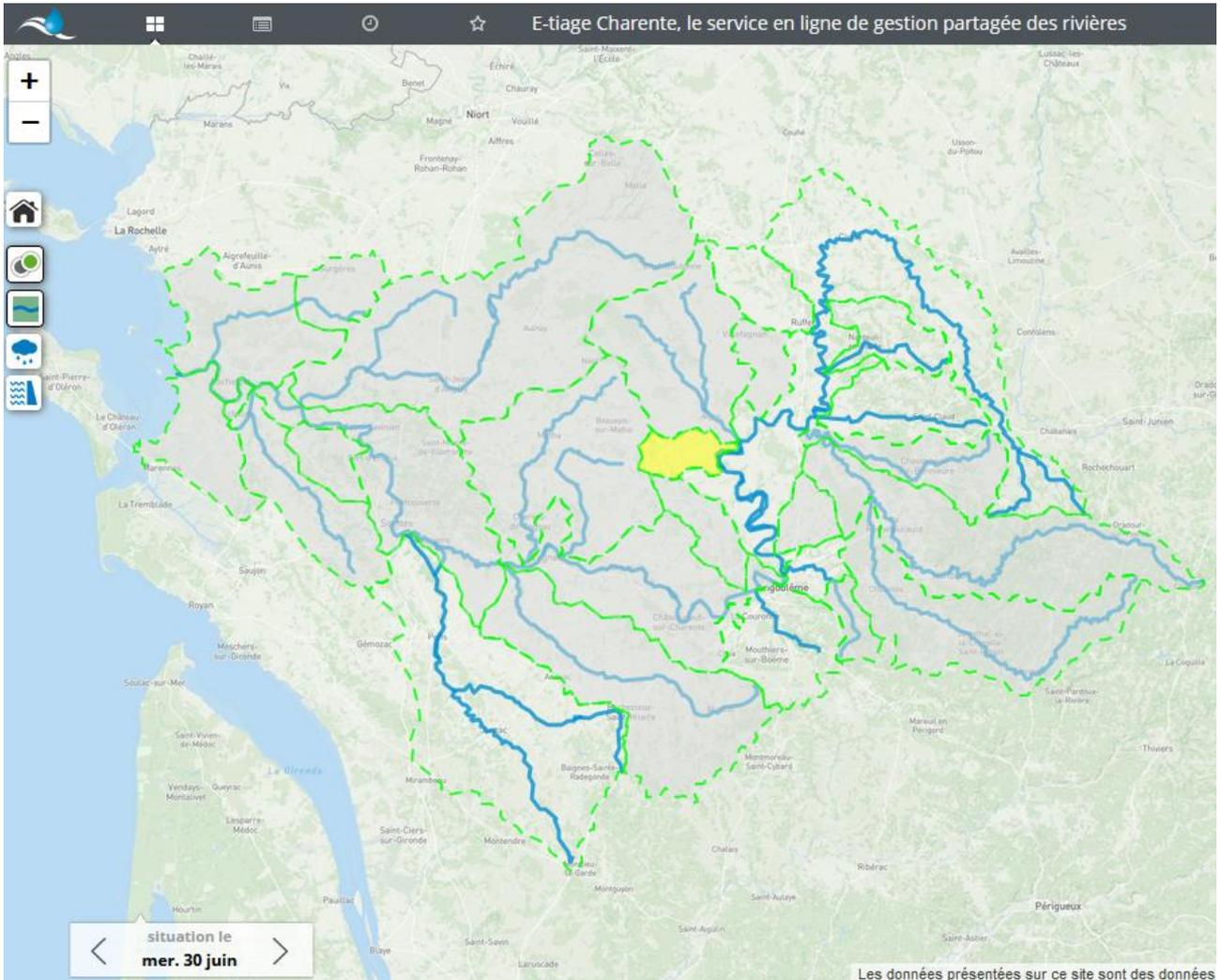


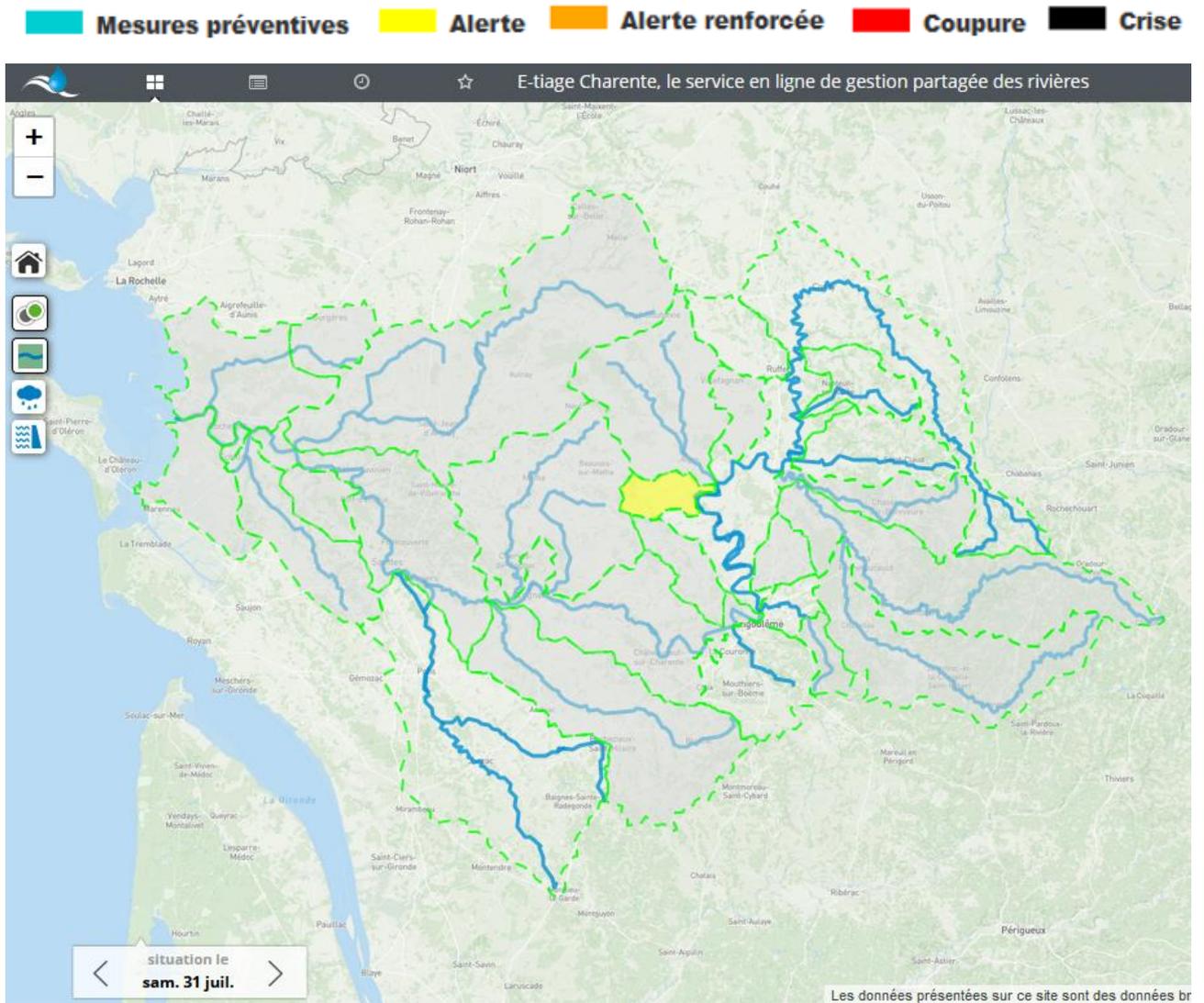


ANNEXE 4 Restrictions (source plateforme e-tiage)

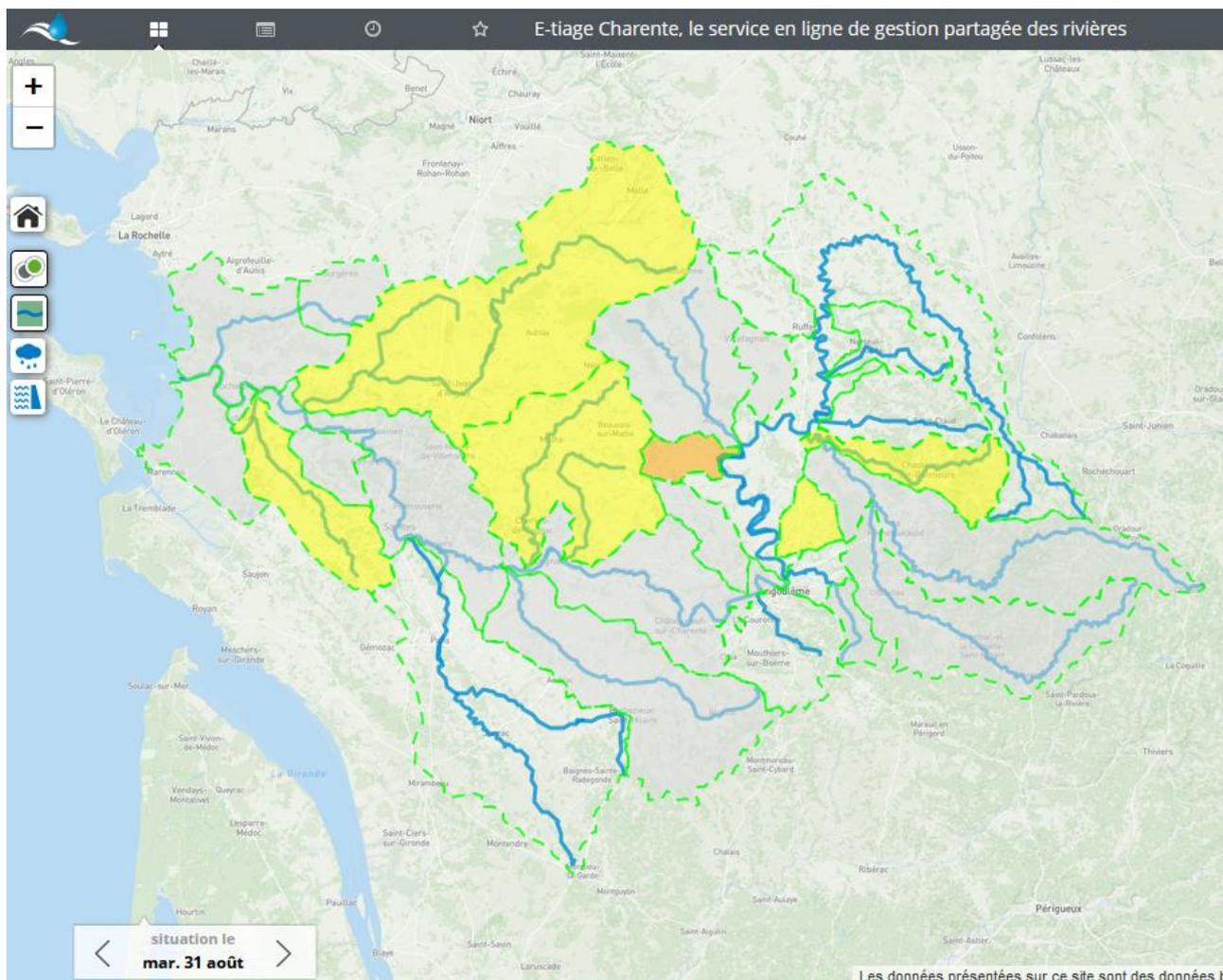


Mesures préventives **Alerte** **Alerte renforcée** **Coupure** **Crise**

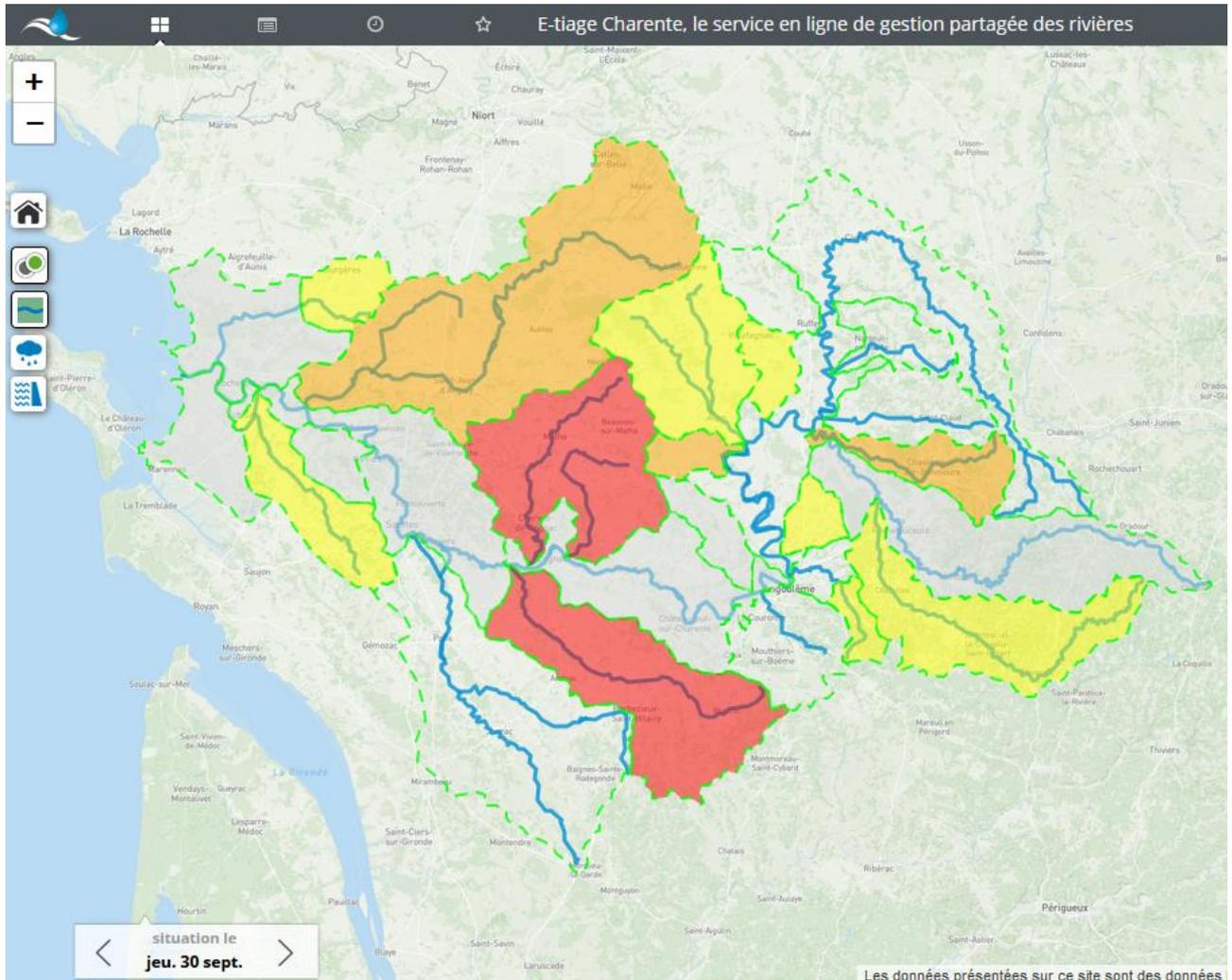




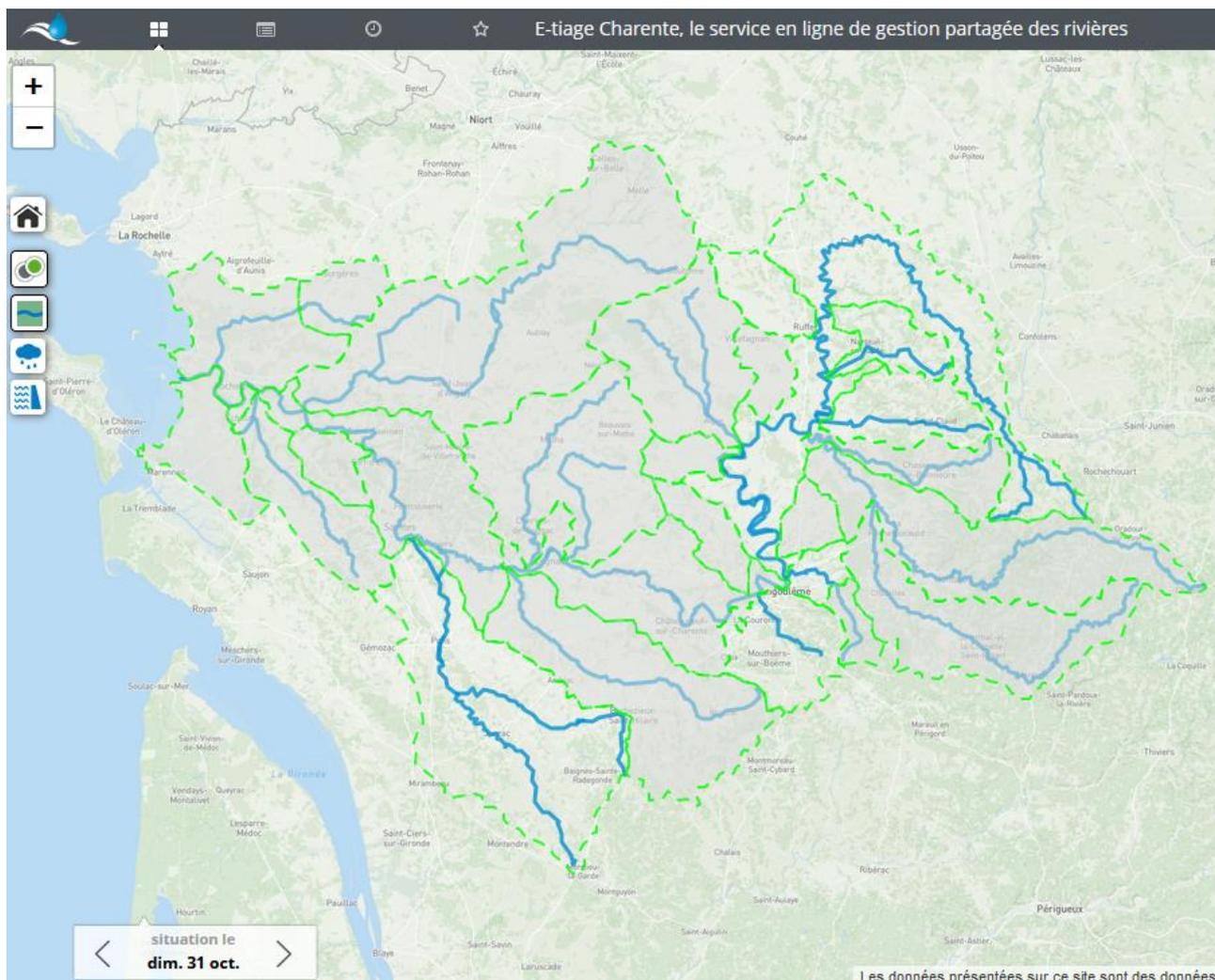
Mesures préventives **Alerte** **Alerte renforcée** **Coupure** **Crise**



Mesures préventives **Alerte** **Alerte renforcée** **Coupure** **Crise**



Mesures préventives **Alerte** **Alerte renforcée** **Coupure** **Crise**



ANNEXE 5 Bilans du réseau ONDE par sous-bassin (source plateforme e-tiage)



