

**Rapport de suivi du PGE Charente :
Bilan de l'été 2023**

Décembre 2023



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.....	25
2.1 - Gestion des prélèvements agricoles.....	25
2.2 - Prévision hydrologique aux stations de Vindelle et Beillant.....	26
2.3 - Gestion des ressources stockées	28
2.3.1 Objectifs et indicateurs de gestion des ouvrages de réalimentation.....	28
2.3.2 Efficience des lâchers d'eau	30
2.3.3 Autres ressources mobilisées.....	32
3 - CONSEQUENCES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES ACTIVITES HUMAINES.....	34
3.1 - Suivi de l'état des écoulements	34
3.1.1 Etat hydraulique du linéaire hydrographique.....	34
3.1.2 Suivi du réseau ONDE.....	35
3.2 - L'estuaire.....	38
3.3 - Tourisme lié à l'eau	39
4 - E-TIAGE : UN OUTIL COLLABORATIF	40
5 - ANNEXES	41
ANNEXE 1 : Comparaison des débits journaliers aux courbes statistiques.....	41
ANNEXE 2 Carte des cumuls de précipitation mensuel (source lame d'eau antilope Météo France)	49
ANNEXE 3 Etat hydraulique du linéaire en Charente (extrait depuis la plateforme e-tiage).....	52
ANNEXE 4 Restrictions (source Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle Aquitaine)	61
ANNEXE 5 Bilans du réseau ONDE par sous-bassin (source plateforme e-tiage).....	67



INTRODUCTION

Le présent document compile des éléments de bilan de l'étiage 2023 sur le bassin de la Charente. Il a pour principal objectif l'analyse de la campagne d'étiage, 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'étiage 2023 a commencé avec un mois de juin très pluvieux qui suivait un automne/hiver composé d'une alternance de périodes sèches et humides. Les précipitations importantes enregistrées en janvier et principalement en mars ont permis le remplissage des retenues de Lavaud et Mas-Chaban. Les niveaux de nappes se trouvent alors au niveau de la médiane au début de la période d'étiage. Les précipitations des mois de juillet et août ont été nettement sous les valeurs normales et les niveaux de nappe diminuent alors entre la médiane et la quinquennale sèche jusqu'à la fin du mois de septembre avant de chuter légèrement, en raison des conditions climatiques, notamment en nappe d'accompagnement de la Charente en raison de l'absence de pluie entre le 23 septembre et le 17 octobre combinée à des températures élevées pour la saison. Il en est de même pour l'hydrologie des cours d'eau qui s'est maintenue à des niveaux bas jusqu'à la mi-octobre. Les linéaires en rupture d'écoulement et en assec ont augmenté progressivement tout au long de la période d'étiage pour atteindre leur maximum début octobre.

Les températures de l'air maximales ont été élevées globalement de mai à mi-octobre, avec une période moins chaude début août puis un épisode caniculaire inhabituel fin août et début septembre. De fortes chaleurs, inhabituelles également, ont été enregistrées début octobre.

Grâce au soutien d'étiage l'objectif de débit (DOE) sur l'axe Charente a été respecté durant une grande partie de la campagne pour la station de Vindelle sauf 2 franchissements constatés en octobre entre deux périodes pluvieuses. Cependant le soutien d'étiage n'a pas empêché les débits d'être très bas à la station de Beillant. Sur le reste du bassin, les DOE/DOC ont été franchis sur la plupart des stations de manière plus ou moins longue dans le temps.

1 - RESPECT DES OBJECTIFS HYDROLOGIQUES

1.1 - Contexte hydrologique

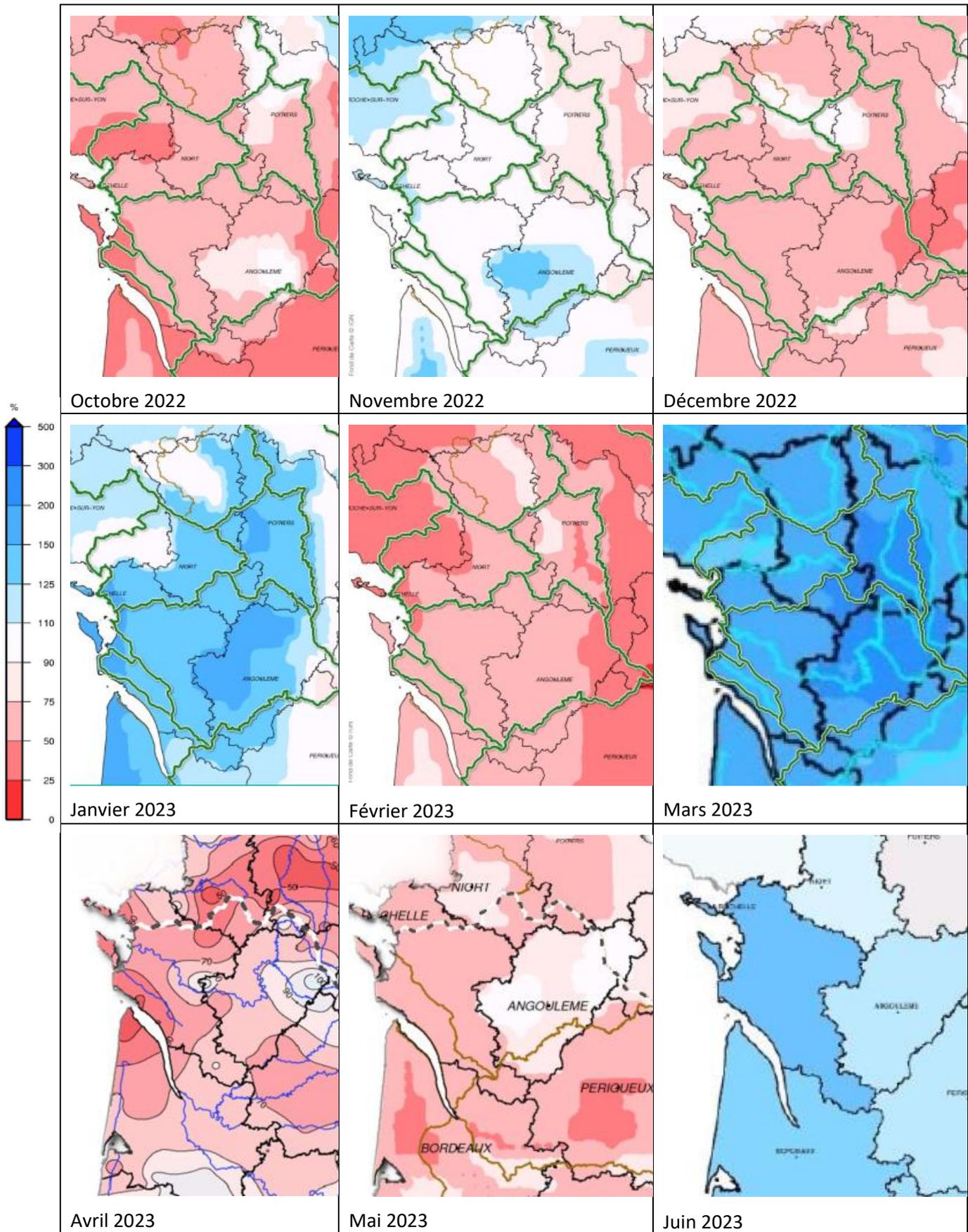
1.1.1 Pluviométrie

Avant la campagne 2023

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 octobre 2022 - juin 2023, les mois excédentaires et déficitaires se sont succédés avec des périodes très sèches et des périodes humides. Les mois de janvier et mars ont été particulièrement humides. Le mois de juin a également été excédentaire sur une large partie du bassin à l'exception du nord du bassin. Le cumul pluviométrique sur la période octobre à juin est ainsi légèrement déficitaire.

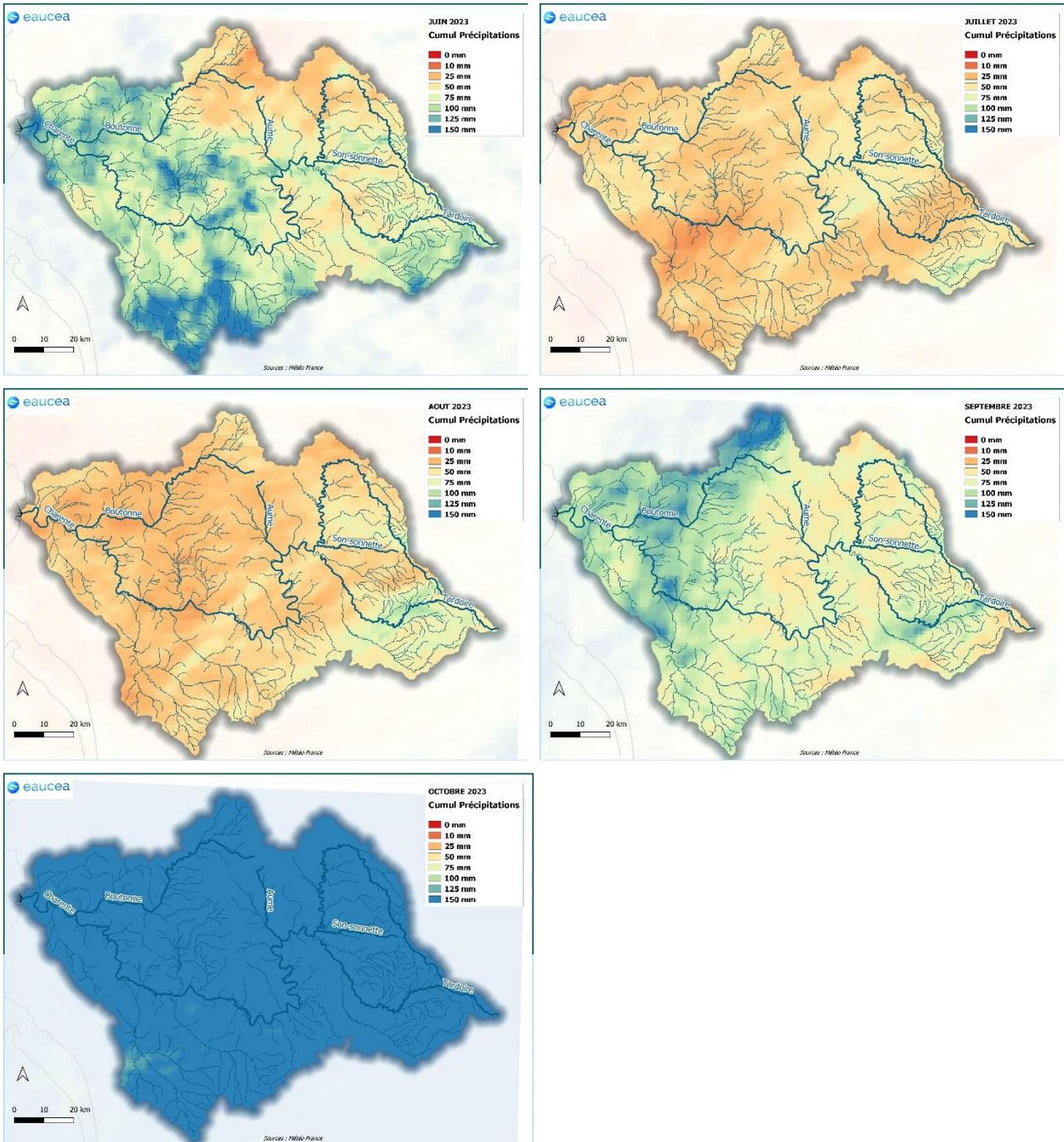
La campagne d'étiage a commencé avec des ressources en eau situées entre des valeurs médianes et quinquennales sèches sur l'ensemble des sous-bassins de la Charente, et un niveau médian pour le piézomètre de la Rochefoucauld début juin. Les précipitations importantes de juin ont cependant permis un apport d'eau sur quelques semaines.





Pendant la campagne 2023

La campagne 2023 a commencé après un mois de juin humide. Les mois de juillet et août ont été secs sur tout le bassin. Le mois de septembre a été plus humide en Charente aval et sur la Boutonne. Le mois d'octobre a été très pluvieux, ce qui va générer des conditions pour l'arrivée d'une crue importante de la Charente et de ses affluents en novembre.



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

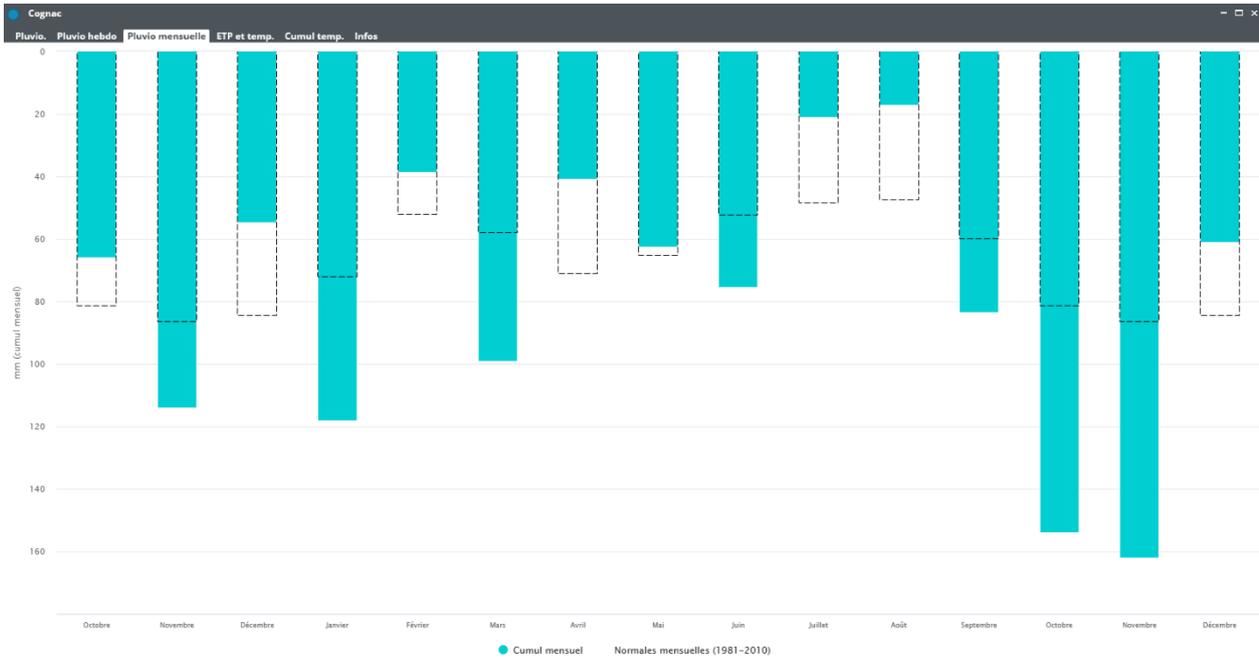


Figure 1 : précipitations mensuelles et normales pour la station Météo France de Cognac. Observations au 11/12/2023. Source e-tiage.com, données Météo France

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

Le graphique suivant (Figure 2) représente la donnée de précipitations moyennes journalières et l'évapotranspiration potentielle (ETP) mesurée à Cognac durant la période d'été 2023.

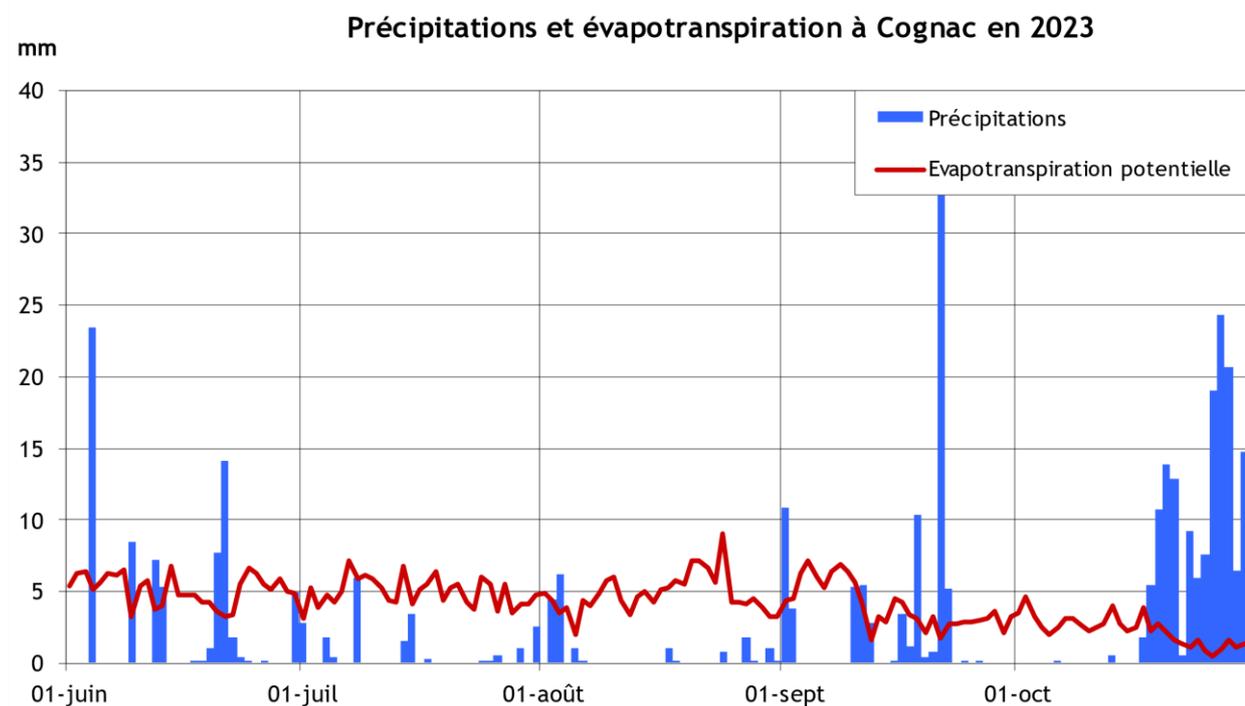


Figure 2: Précipitations et évapotranspiration potentielle journalières mesurées à Cognac de juin à octobre 2023

L'évapotranspiration potentielle (ETP) est globalement en accroissement permanent comme le montre le graphe ci-après. Toutefois, en 2023 la valeur d'ETP estivale cumulée observée est inférieure à celle des années récentes depuis 2018 (exceptée 2021). Depuis 2003 (19 ans), 15 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.

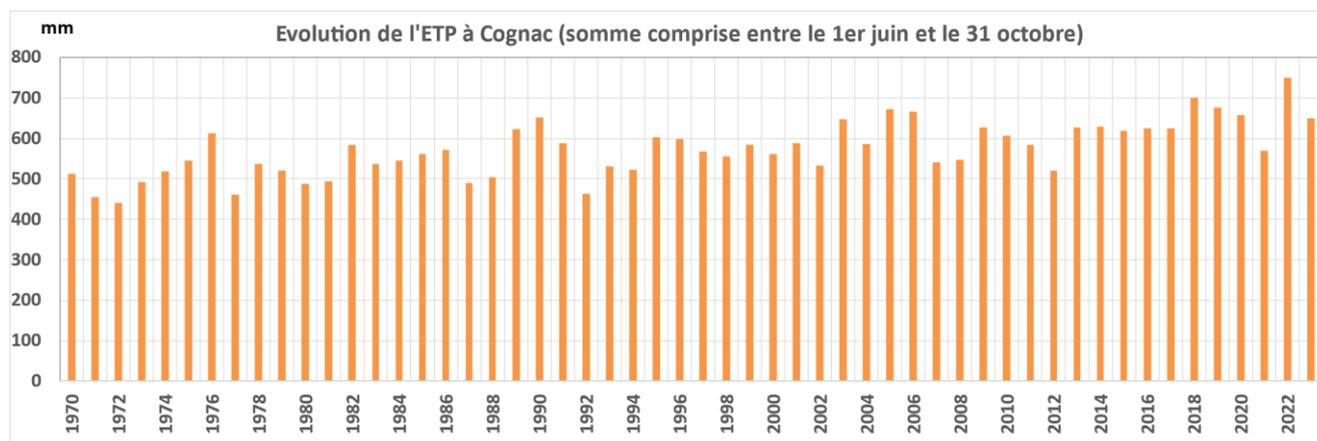


Figure 3: Cumuls annuels de l'ETP en période d'été (du 1er juin au 31 octobre). Données manquantes en 2012, 2015 et 2017.

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 d'hydroportail¹ et les données utilisées en gestion opérationnelle sont celles fournies quotidiennement par le SPC. La validation des données sur hydroportail 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 2023 (01/06-31/10)
R0020010	Charente	Pont de Suris	100%
R0110020	Charente	Charroux [PONT DE ROCHEMEAUX]	100%
R0110010	Charente	Saint-Saviol [Pont Bridé]	100%
R0210010	Argentor	Poursac	100%
R0250010	Son-Sonnette	Saint-Front	100%
R1250010	Bonnieure	St-Ciers-sur-Bonnieure [VILLEBETTE]	100%
R1030010	Tardoire	Maisonnais-sur-Tardoire	100%
R1080010	Tardoire	Montbron [Moulin de Lavaud]	100%
R1160020	Bandiat	Marthon	100%
R1130410	Bandiat	Saint-Marial-de-Valette	100%
R1180010	Tardoire	Coulgens	0%
R2020010	Charente	Mansle	100%
R2100010	Aume	Moulin de Gouge	100%
R2110020	Couture	Fraignée (ruisseau de Chillé)	100%
R2110030	Couture	Le Maine	100%
R2220010	Charente	Vindelle (Coursac)	100%
R2335050	Touvre	Gond-Pontouvre [FOULPOUGNE]	100%
R3010010	Charreau	Pont Neuf (Vœuil-et-Giget)	100%
R3070010	Charente	Jarnac	100%
R3214026	Antenne	Prignac	94%
R4060001	Né	Nonaville (Pont-à-Brac)	95%
R4130011	Né	[bras rive gauche] Les Perceptiers	100%
R4130012	Né	[bief principal] Les Perceptiers	100%
R4130013	Né	Salles-d'Angles [LES PERCEPTIERS]	100%
R5023310	Seugne	Saint-Germain-de-Lusignan	100%
R5123310	Seugne	La Lijardière	100%
R4230010	Charente	Chaniers [BEILLANT]	100%
R6080010	Boutonne	Moulin de Châtre	100%
R6110008	Boutonne	Saint-Julien-de-l'Escap	100%
R6164610	Trézence	Puyrolland [Tournay]	100%

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

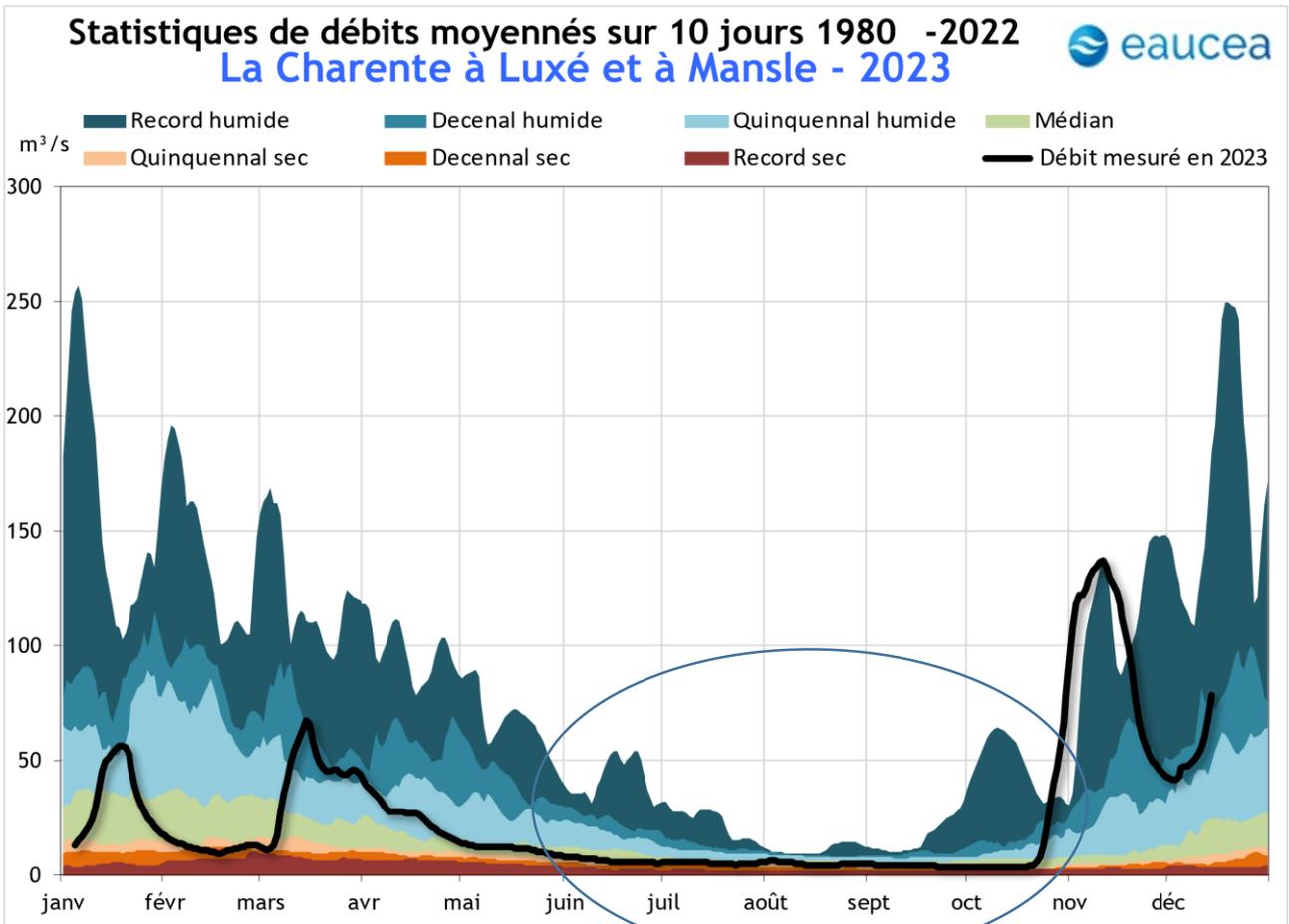
¹ <https://hydro.eaufrance.fr/>



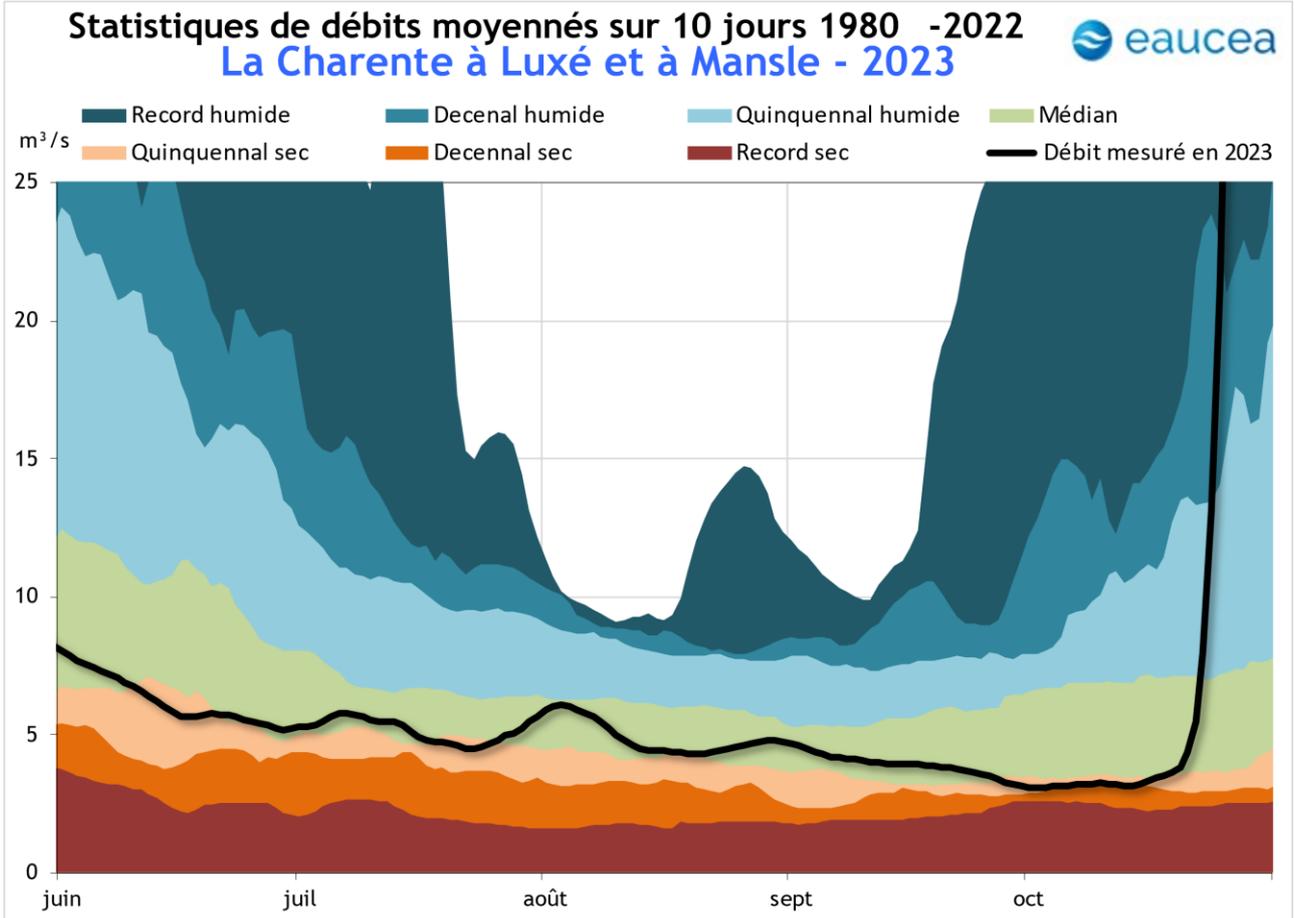
On rappelle que la première nécessité d'une bonne gestion de l'étiage est un bon réseau de mesures hydrométriques sur lequel il est possible de s'appuyer (mesures de police de l'eau, estimation des flux d'eau douce à l'estuaire, analyse hydrologique a posteriori, ...).

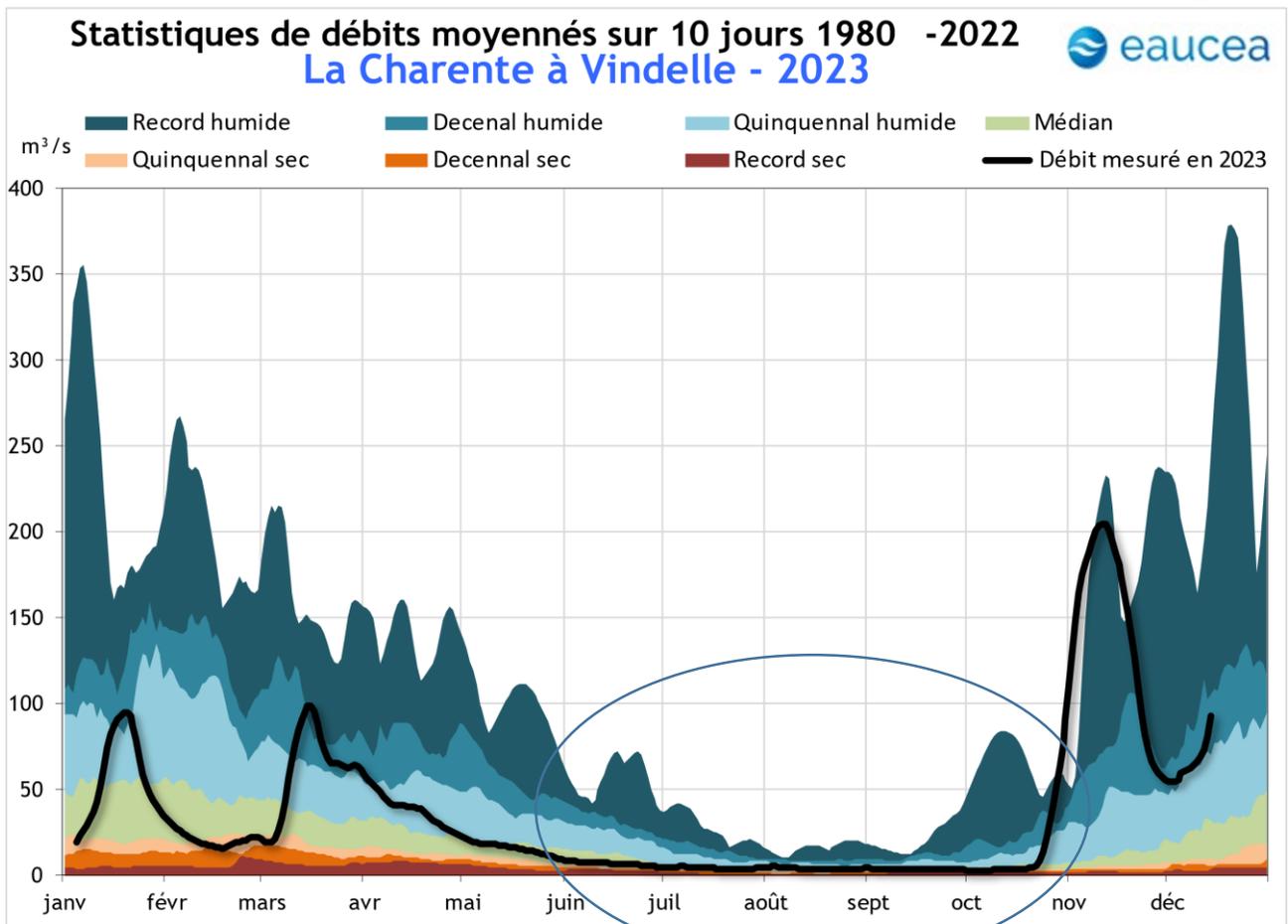
➤ **Hydrologie**

Les débits journaliers lissés sur 10 jours 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 (depuis 2004) 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.

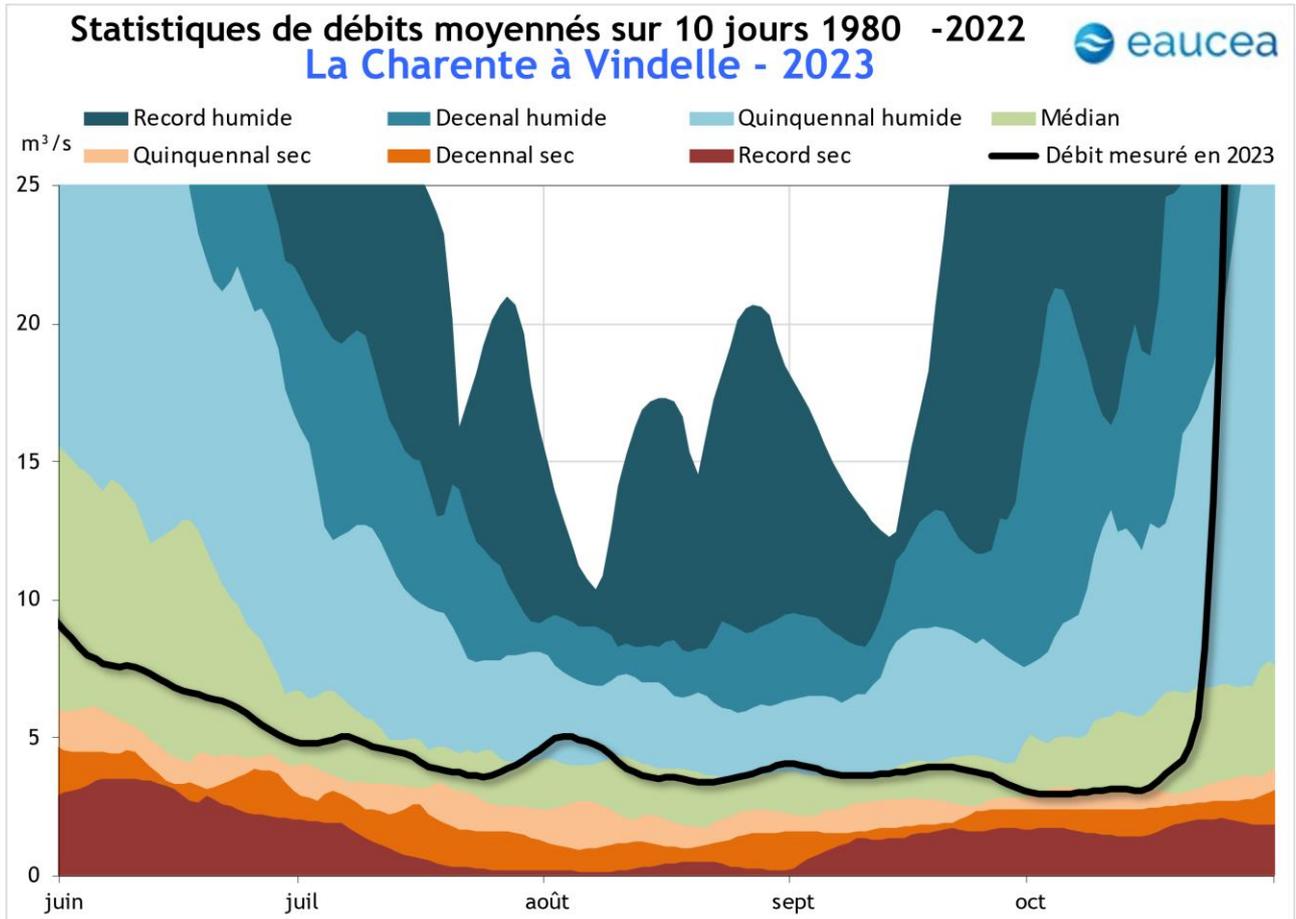


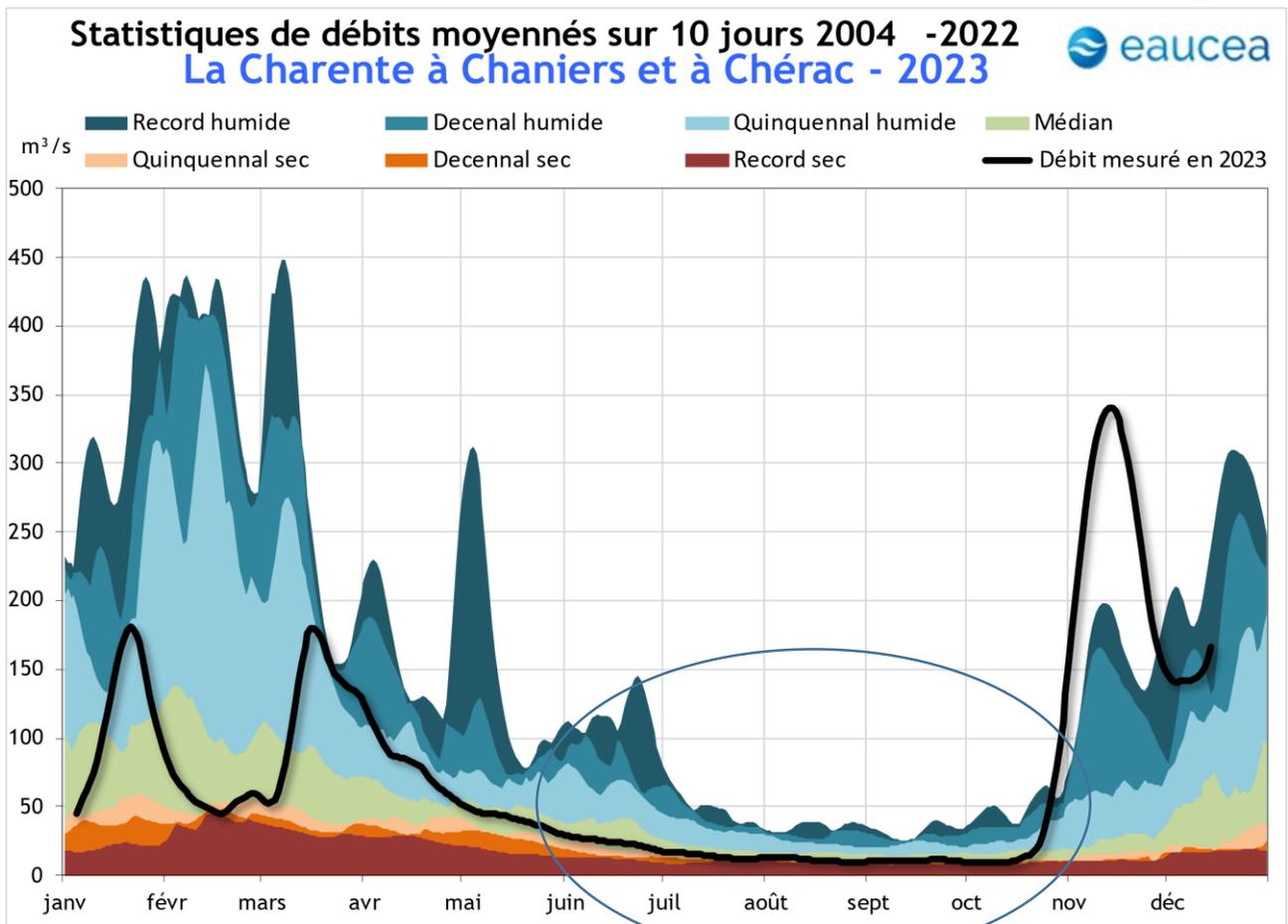
Sur la période d'étiage :



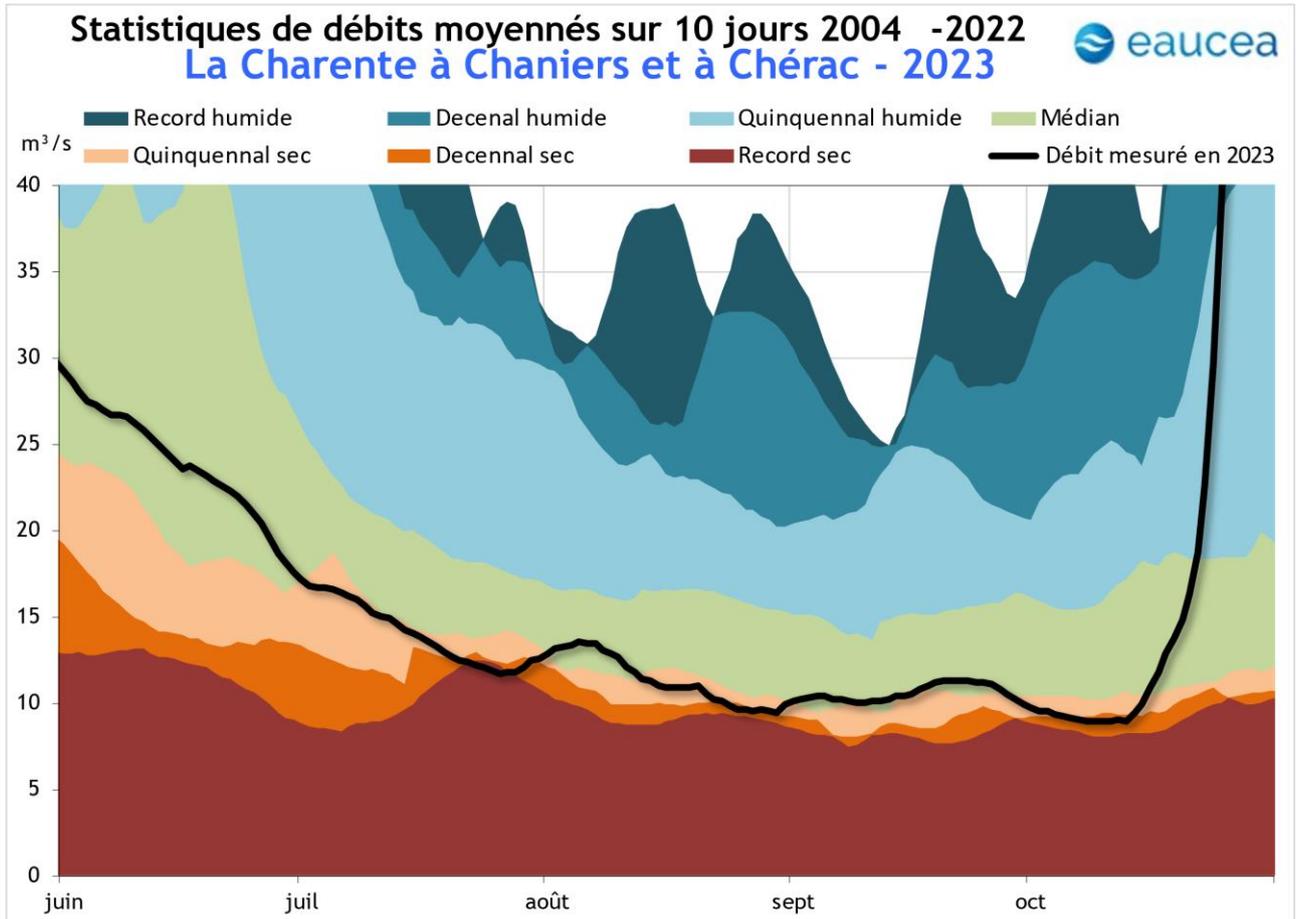


Sur la période d'été :





Sur la période d'été :



Hormis un épisode pluvieux début août ayant permis une légère hausse des débits des cours d'eau, ceux-ci ont diminué tout au long de la période d'étiage sur l'ensemble du bassin de la Charente. Les débits ont souvent atteint des valeurs quinquennales sèches sur l'ensemble du bassin voire décennales sèches, à Beillant, sur l'aval du bassin. La Charente réalimentée a bénéficié du soutien d'étiage par les barrages de Lavaud et Mas Chaban sur toute cette période allant de juillet à mi-octobre. Les précipitations abondantes ont ensuite fait augmenter les débits sur une grande partie du bassin sur la deuxième quinzaine d'octobre.

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 – nappe d'accompagnement de la Charente) et sur le karst de la Rochefoucauld. Ils possèdent une longue chronique qui permet une analyse statistique des piézométries observées.

- **Au printemps 2023**, après un mois de février très sec et un mois de mars très humides le niveau des nappes atteint la valeur quinquennale humide début avril, avant d'entamer une phase de vidange au cours du mois de mai. Les niveaux se rapprochent alors des valeurs médianes voire les atteignent sur certains piézomètres. L'effet des précipitations de juin se fait légèrement ressentir sur le niveau des nappes à la mi-juin.
- **Durant l'étiage**, le niveau piézométrique au droit du piézomètre de Ruffec se maintient au niveau de la médiane de début juillet à fin septembre. L'épisode de forte chaleur enregistrée fin septembre/début octobre se fait alors ressentir et le niveau piézométrique décroche pour atteindre les références quinquennales sèches. Le niveau du Karst suit une dynamique similaire mais avec des niveaux inférieurs à la médiane et se rapprochant de la quinquennale sèche dès le mois de juillet. Les pluies abondantes enregistrées à partir du 18 octobre entraîne ensuite une hausse importante des débits des cours et marquent ainsi la fin de l'étiage.



Figure 4: Evolution piézométrique à la station de Ruffec. Données extraites le 12/12/2023.

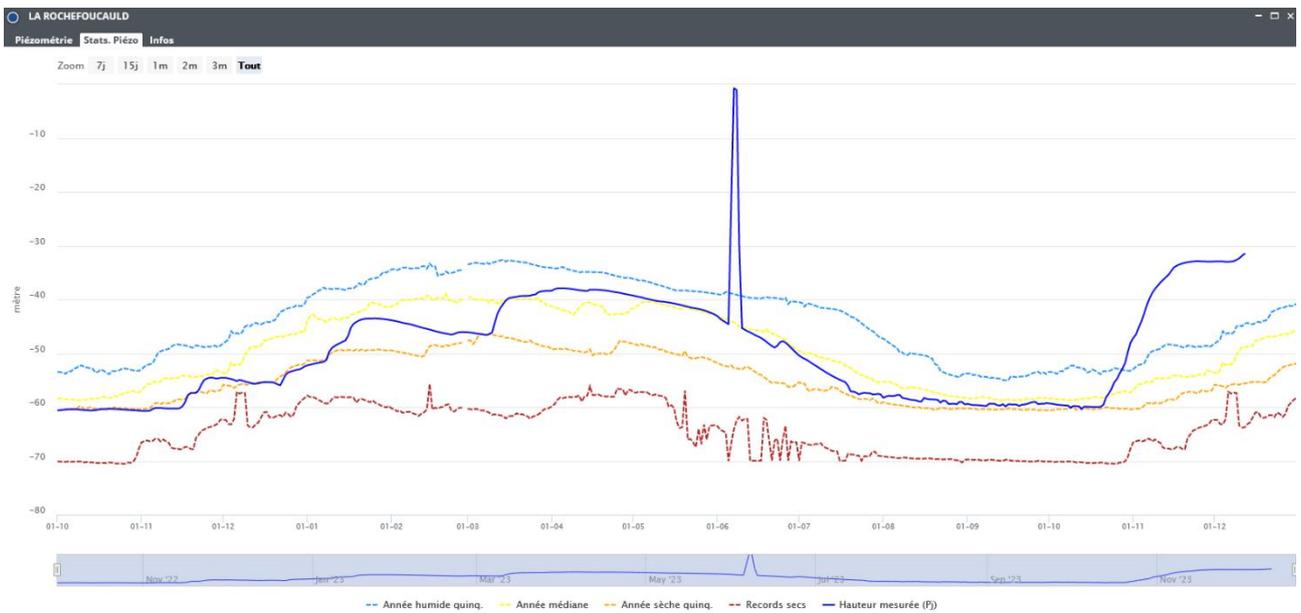


Figure 5: Evolution piézométrique à la station de La Rochefoucauld. Données extraites le 12/12/2023.

1.2 - Bilan des objectifs hydrologiques

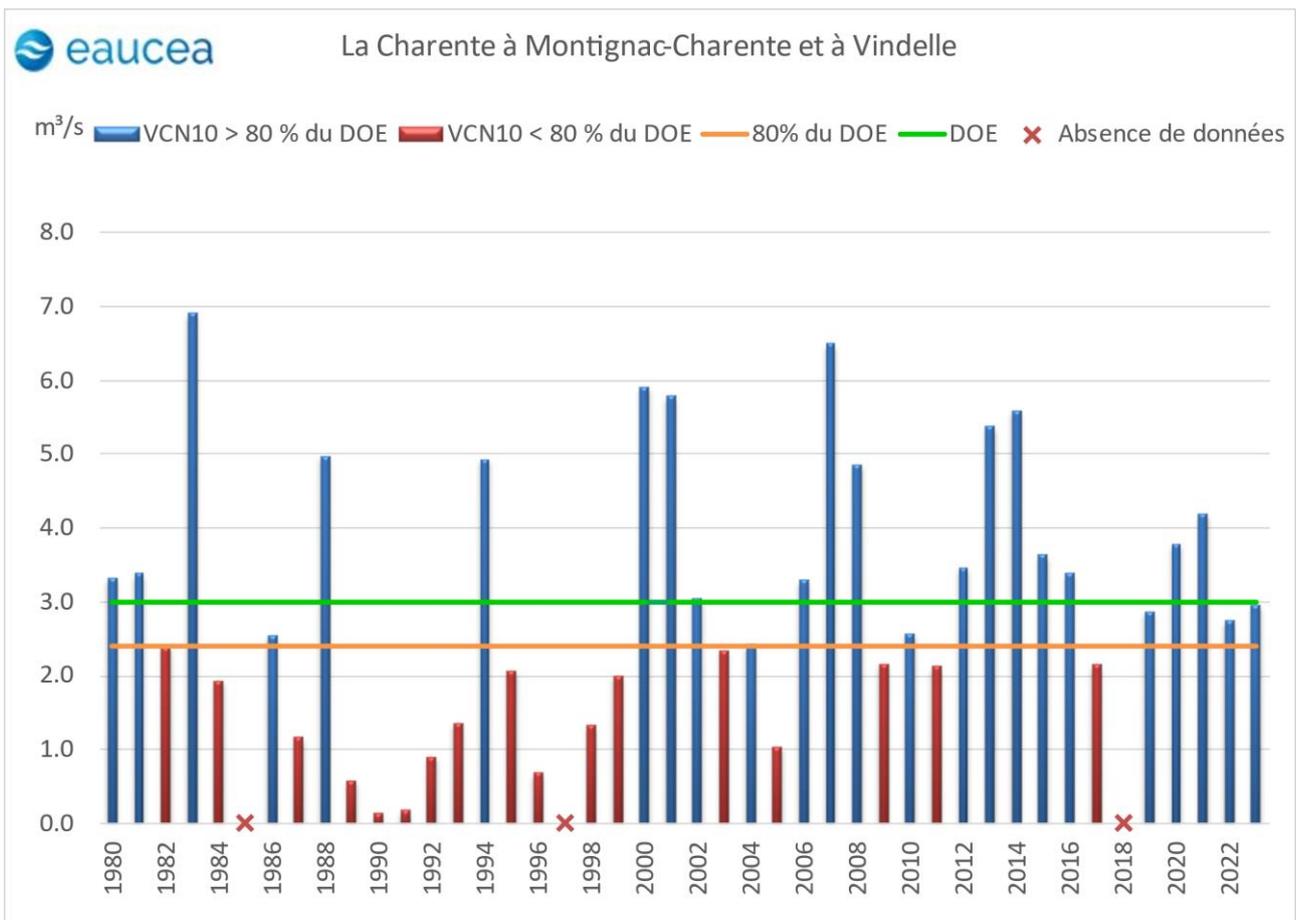
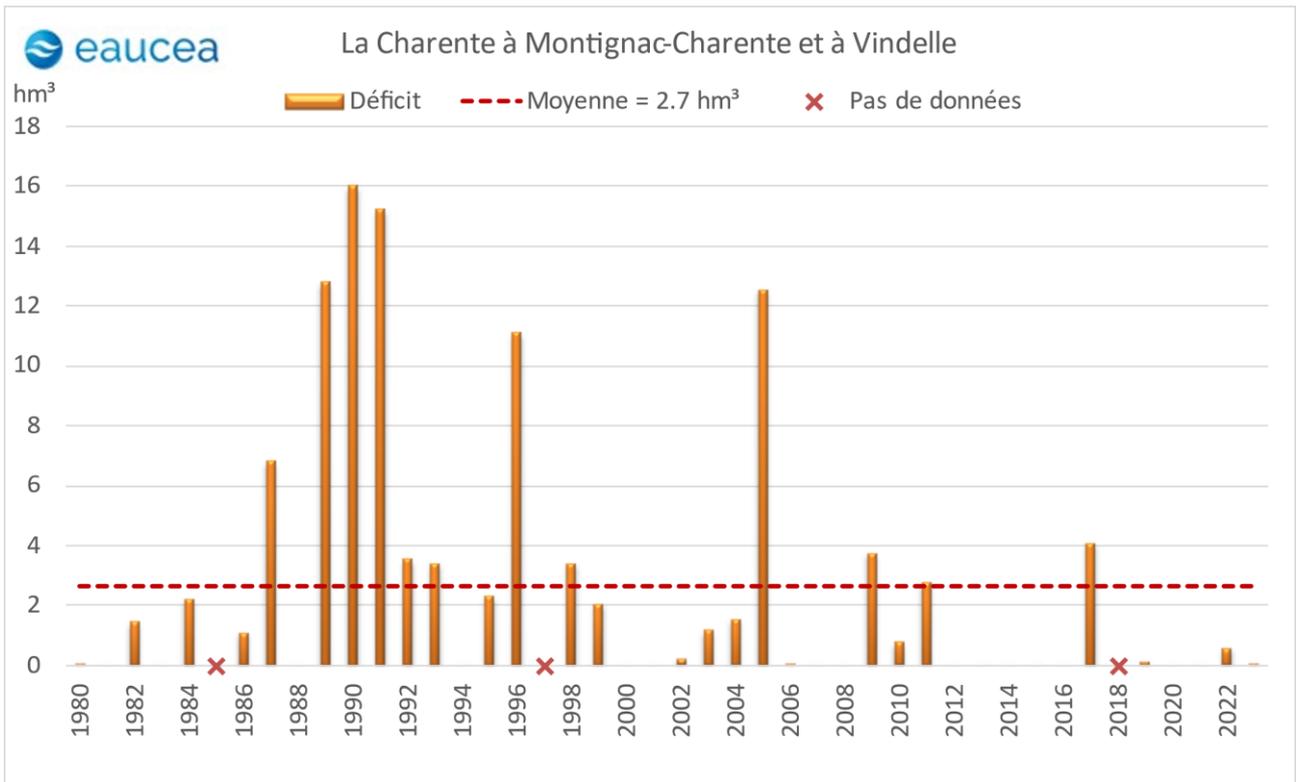
Sur l'ensemble des stations du bassin, 7 sont des points nodaux du SDAGE et 6 restent définies par le PGE Charente comme des points d'objectif complémentaire, associés à un Débit Objectif Complémentaire (DOC) et un Débit de Crise Complémentaire (DCR Complémentaire).

Pour le suivi du bilan des objectifs hydrologiques, les principaux indicateurs d'étiage suivants ont été calculés :

- QMNA : débit moyen mensuel le plus bas de l'année.
- VCN₁₀ : plus petit débit moyen sur 10 jours consécutifs. Pour les points nodaux, le DOE a été respecté au sens du SDAGE si le VCN₁₀ est supérieur à 80 % du DOE. Ce seuil de 80 % sera également appliqué aux DOC.
- Nombre de jours où le débit a été inférieur au DOE-DOC (ou au DCR).
- Déficit en eau : pour les points d'objectif, volume manquant pour satisfaire tous les jours le DOE-DOC (ou le DCR).

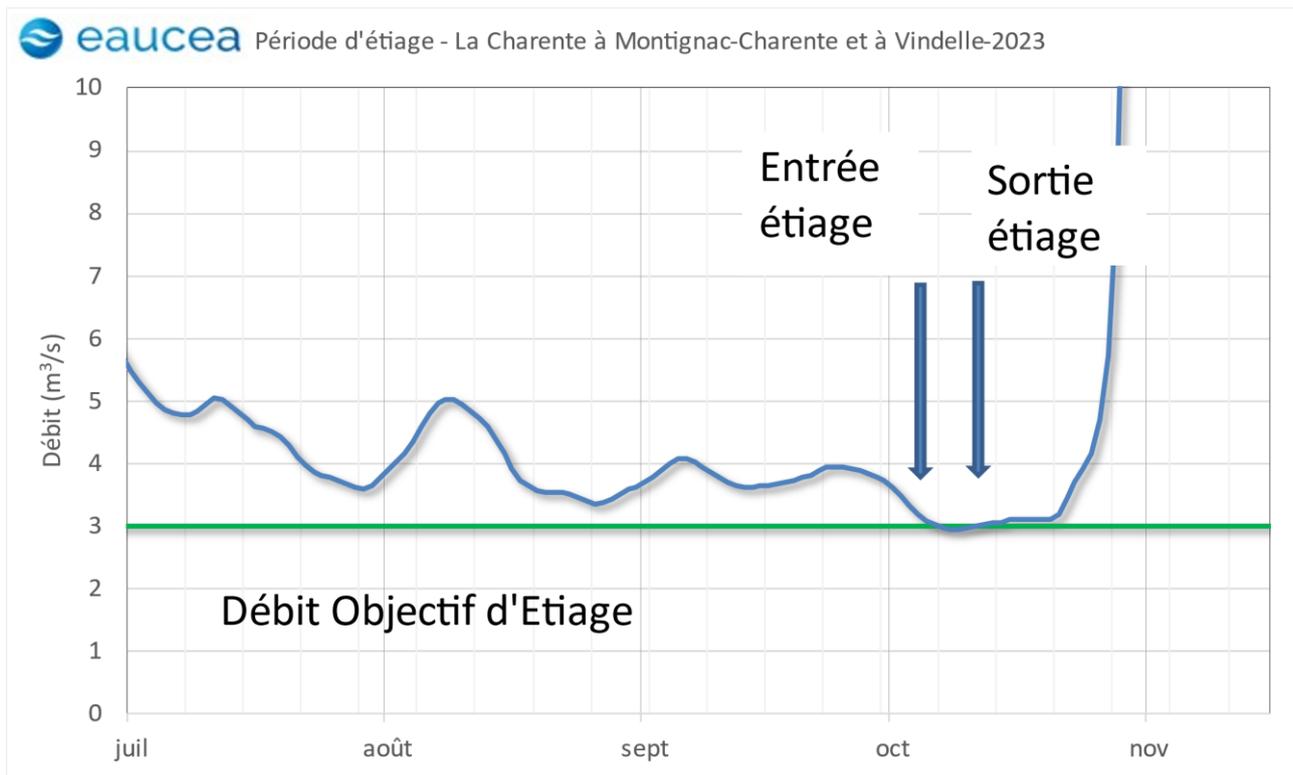
Cours d'eau	Station	QMNA (m ³ /s)	VCN10 (m ³ /s)	Période VCN10	DOE-DOC (m ³ /s)	DCR (m ³ /s)	Nb jours sous le DOE	Nb jours sous le DCR	Déficit / DOE (hm ³)	Déficit / DCR (hm ³)	Respect DOE ou DOC
CHARENTE	SURIS	0.38	0.22	03/06 au 12/06							
CHARENTE	CHARROUX [PONT DE ROCHEMEAUX]	0.81	0.65	10/06 au 19/06	0.25	0.08	0	0	0	0.00	
CHARENTE	SAINT-SAVIOL PONT BRIDE	0.91	0.77	12/06 au 21/06	0.85	0.28	13	0	0.074	0.00	
BONNIEURE	SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE [VILLEBETTE]	0.04	0.03	07/09 au 16/09	0.06	0.02	57	0	0.1007	0.00	
TARDOIRE	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	0.19	0.10	08/10 au 17/10	0.22	0.07	53	1	0.3682	0.00	
TARDOIRE	MONTBRON Moulin de Lavaud	0.36	0.20	04/09 au 13/09	0.57	0.19	81	7	1.6631	0.02	
BANDIAT	Saint-Marial-de-Valette	0.09	0.08	07/09 au 16/09							
TARDOIRE	COULGENS	0.00									
CHARENTE	MANSLE	3.93	3.10	28/09 au 07/10	2.7	0.9	0	0	0	0.00	
AUME	MOULIN DE GOUGE	0.07	0.07	09/10 au 18/10							
COUTURE	FRAIGNEE	0.06	0.06	08/09 au 17/09							
COUTURE	LE MAINE	0.03	0.02	06/10 au 15/10							
CHARENTE	VINDELLE	3.75	2.95	29/09 au 08/10	3	2.5	10	0	0.0588	0.00	
TOUVRE	GOND-PONTOUVRE [FOULPOUGNE]	4.12	4.06	01/09 au 10/09	5.6	3.8	92	0	8.8698	0.00	
CHARREAU	PONT NEUF (Vœuil-et-Giget)	0.08	0.06	18/08 au 27/08							
CHARENTE	JARNAC	8.08	6.60	31/08 au 09/09	10	7	66	18	12.361	0.83	
ANTENNE	PRIGNAC	0.00	0.00	08/09 au 17/09							
NE	SALLES-D'ANGLES [LES PERCEPTIERS]	0.01	0.01	08/10 au 17/10	0.09	0.05	91	73	0.528	0.24	
SEUGNE	SAINT-GERMAIN-DE-LUSIGNAN	0.07	0.07	11/08 au 20/08							
SEUGNE	LA LIJARDIERE	1.14	0.83	09/10 au 18/10	1	0.5	29	0	0.2454	0.00	
CHARENTE	CHANIERIS [BEILLANT]	10.68	8.94	07/10 au 16/10	15	9	99	14	34.184	0.81	
BOUTONNE	MOULIN DE CHATRE	0.57	0.39	23/08 au 01/09	0.68	0.4	66	8	0.8831	0.02	

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



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).

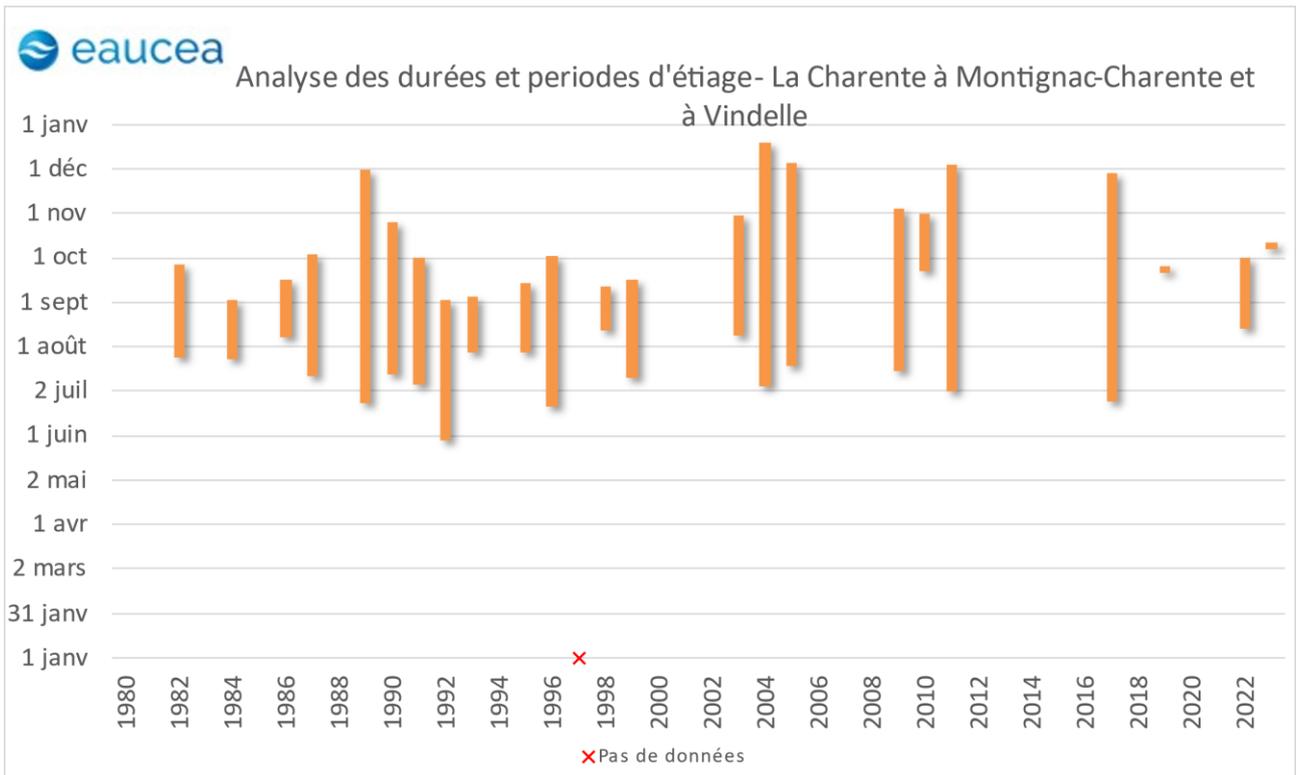
Le graphe ci-dessous représente le suivi de la station de la Charente à Vindelle en 2023 pour illustrer le repérage des dates de franchissement du DOE.



L'entrée en étiage à Vindelle par rapport au DOE se fait en 2023 le 2 octobre, la durée de l'étiage calculée par rapport au débit moyenné sur 10 jours consécutifs et son franchissement du DOE s'étale sur une période de 5 jours.

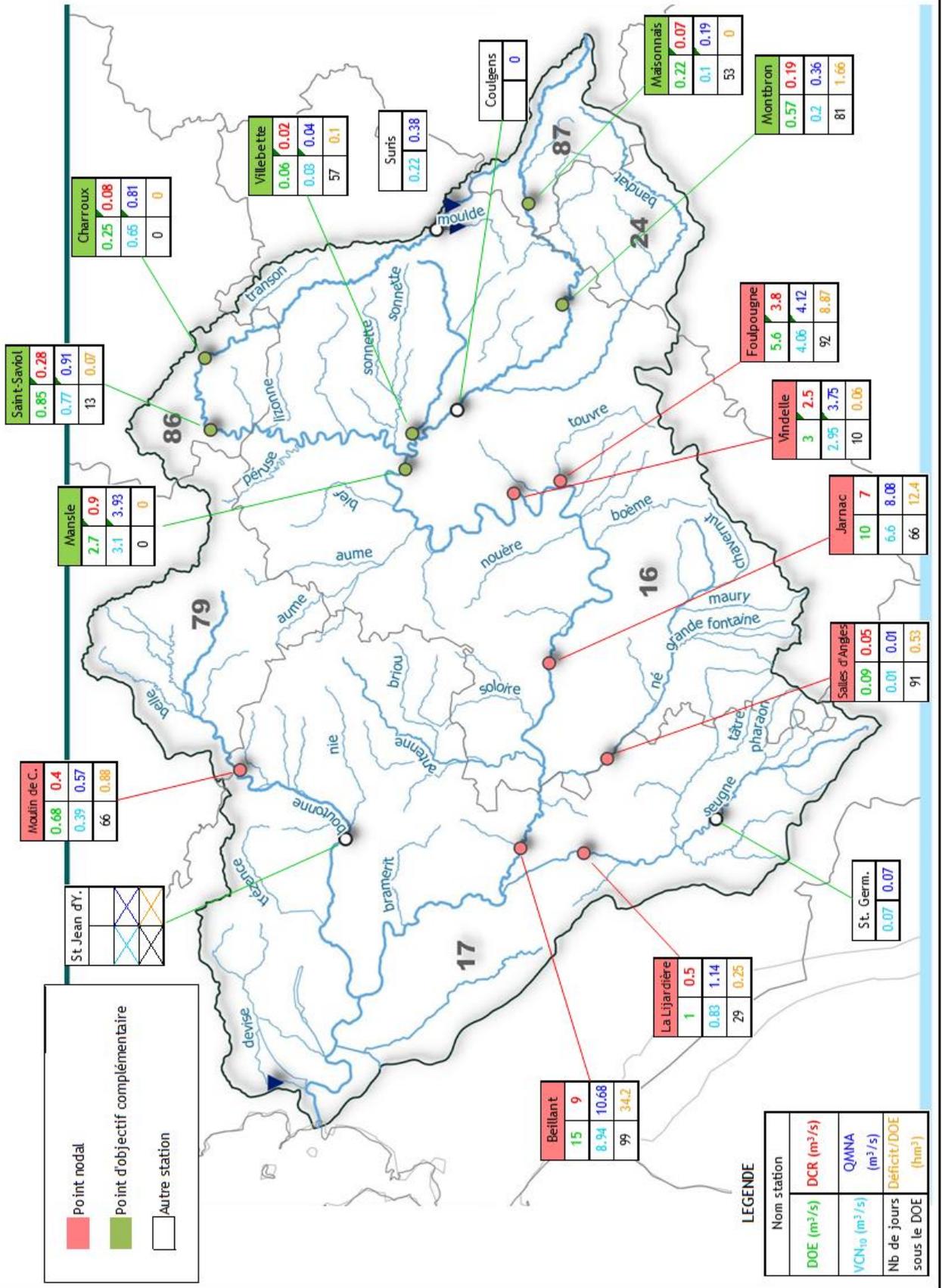
En 2023 les débits à Vindelle restent bas jusqu'au 15 octobre.

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'étéage 2023.

Objectifs du PGE Charente et indicateurs hydrologiques - points nodaux du SDAGE et points objectifs complémentaires



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).

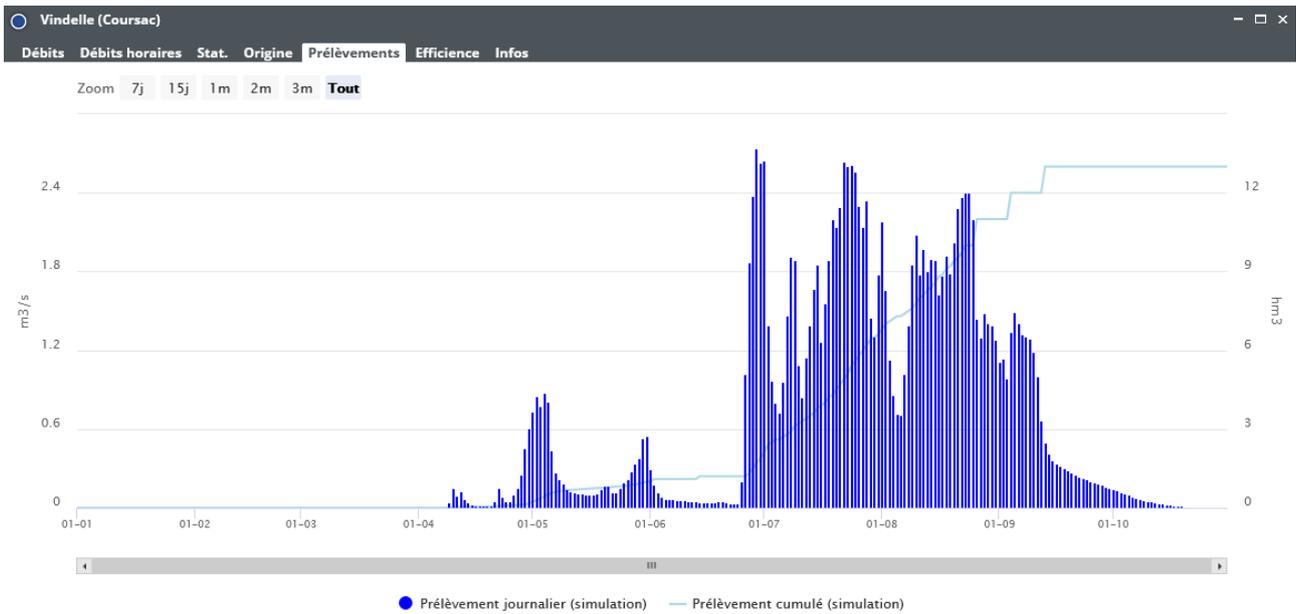
A partir de ces informations la demande en eau journalière théorique de la culture est évaluée par zone agro-climatique par un bilan en eau dépendant de la nature du sol et de sa réserve en eau (RFU). Celle-ci fluctue tous les jours en raison de la pluviométrie et de l'évaporation par les plantes (ETP).

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'étiage 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.

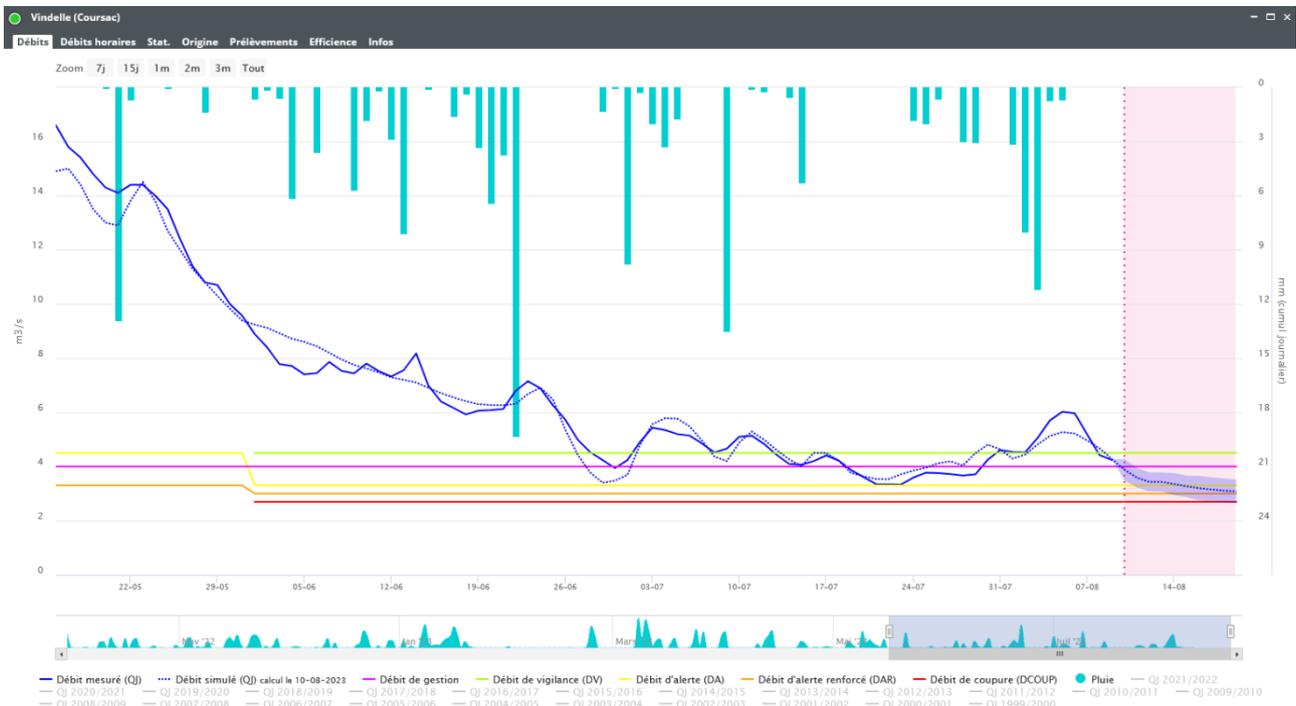
La figure ci-dessous (issue d'e-tiage) représente l'impact cumulé des débits d'irrigation (en m³/s) sur le débit de la Charente en amont de Vindelle ainsi que l'évolution de cet impact en volume (hm³), calculé le 31 octobre 2023 :



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 10 août 2023



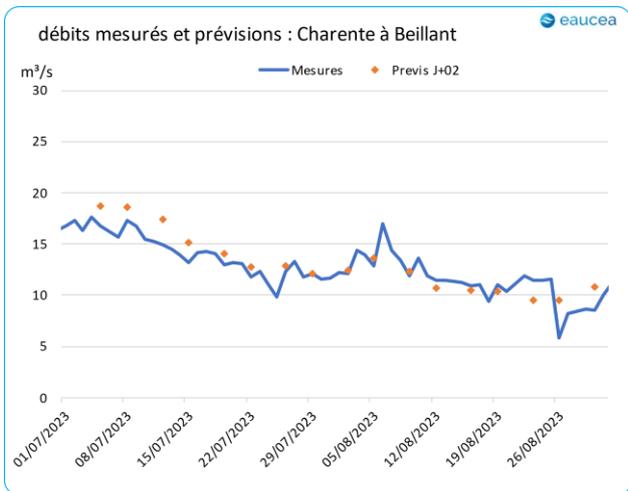
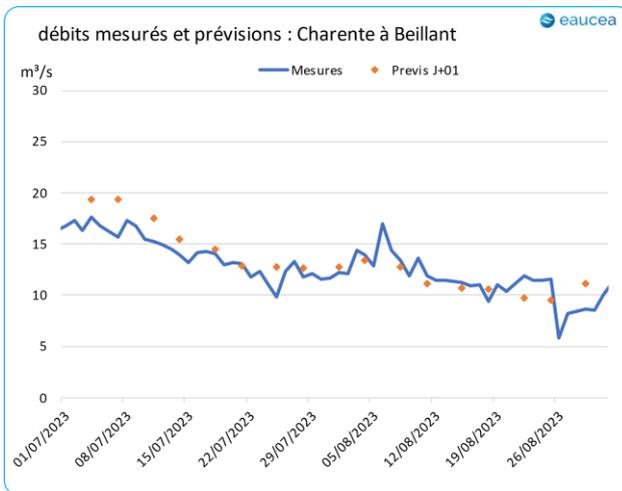
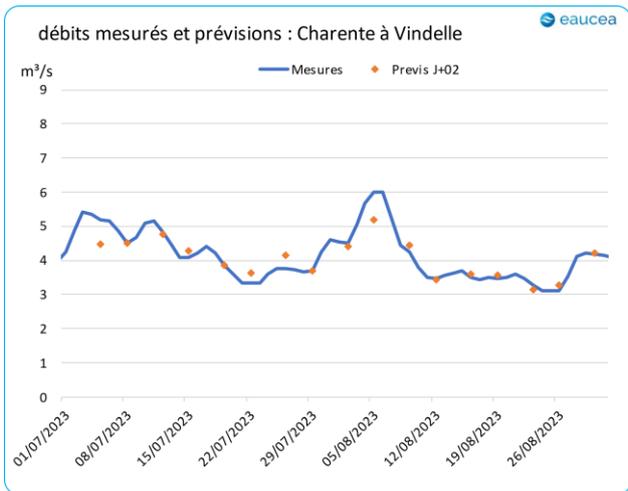
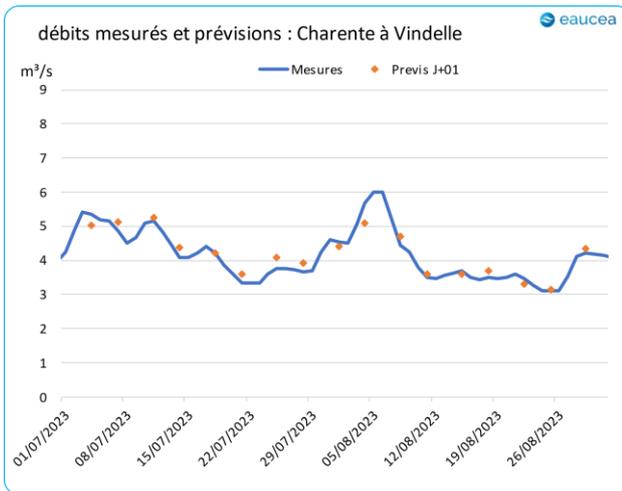
La courbe en pointillé représente le débit simulé, et le débit prévu est indiqué en partie droite sur la zone rosée du graphique avec une enveloppe d'incertitude de 10% autour du débit prévu. Attention, les débits simulés les jours précédents ne correspondent pas à l'historique des prévisions réalisées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



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 2023, les simulations des prévisions de débits ont été performantes en juillet-août à l'échéance de 2 jours puis moins performantes en octobre par rapport au reste de l'étiage pour toutes les échéances. L'étiage ayant pris fin en octobre, les performances des prévisions se sont dégradées car il est calibré pour les débits d'étiage.

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'étiage 2023 :

- 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	13%	15%	21%	24%	26%
juillet	5%	5%	5%	10%	15%
août	5%	4%	4%	6%	10%
septembre	6%	7%	6%	8%	5%
Octobre	16%	27%	50%	56%	63%

- 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	4%	7%	9%	14%	21%
juillet	9%	13%	9%	6%	7%
août	12%	11%	15%	12%	11%
septembre	5%	6%	5%	7%	7%
Octobre	25%	9%	21%	37%	534%

2.3 - Gestion des ressources stockées

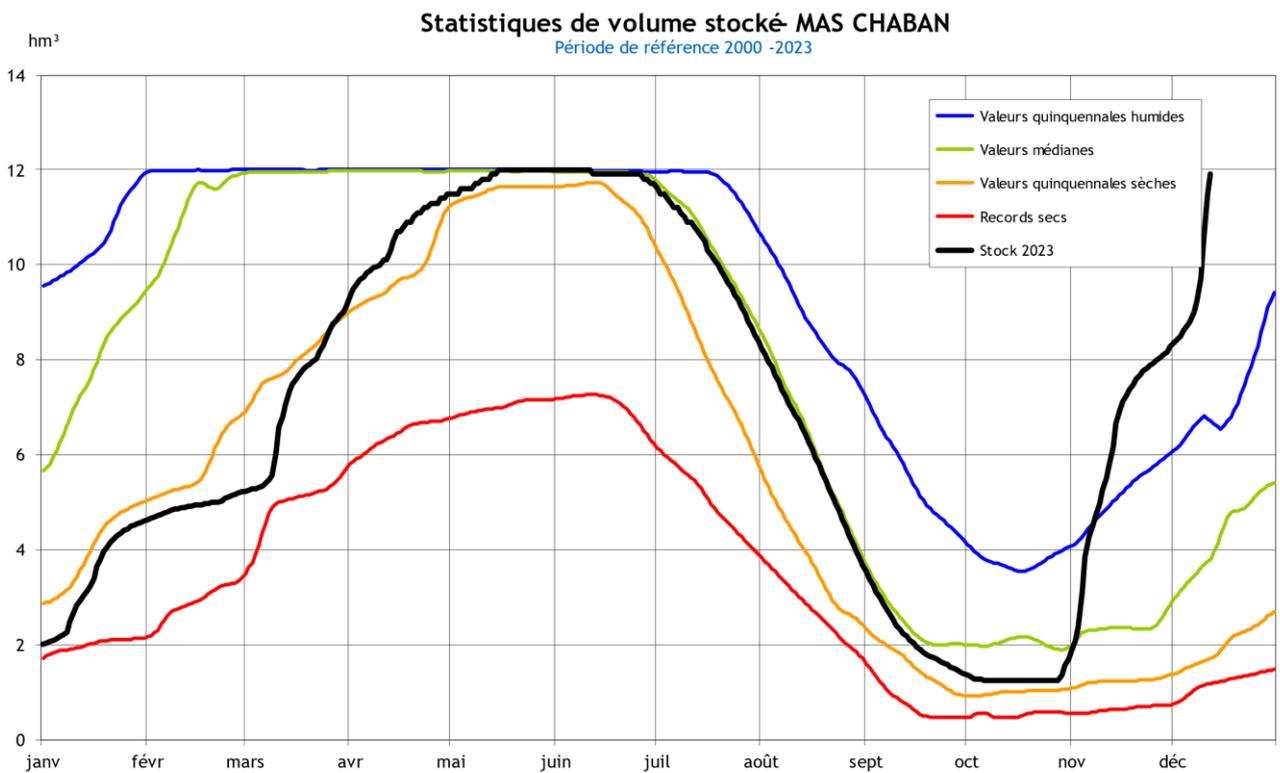
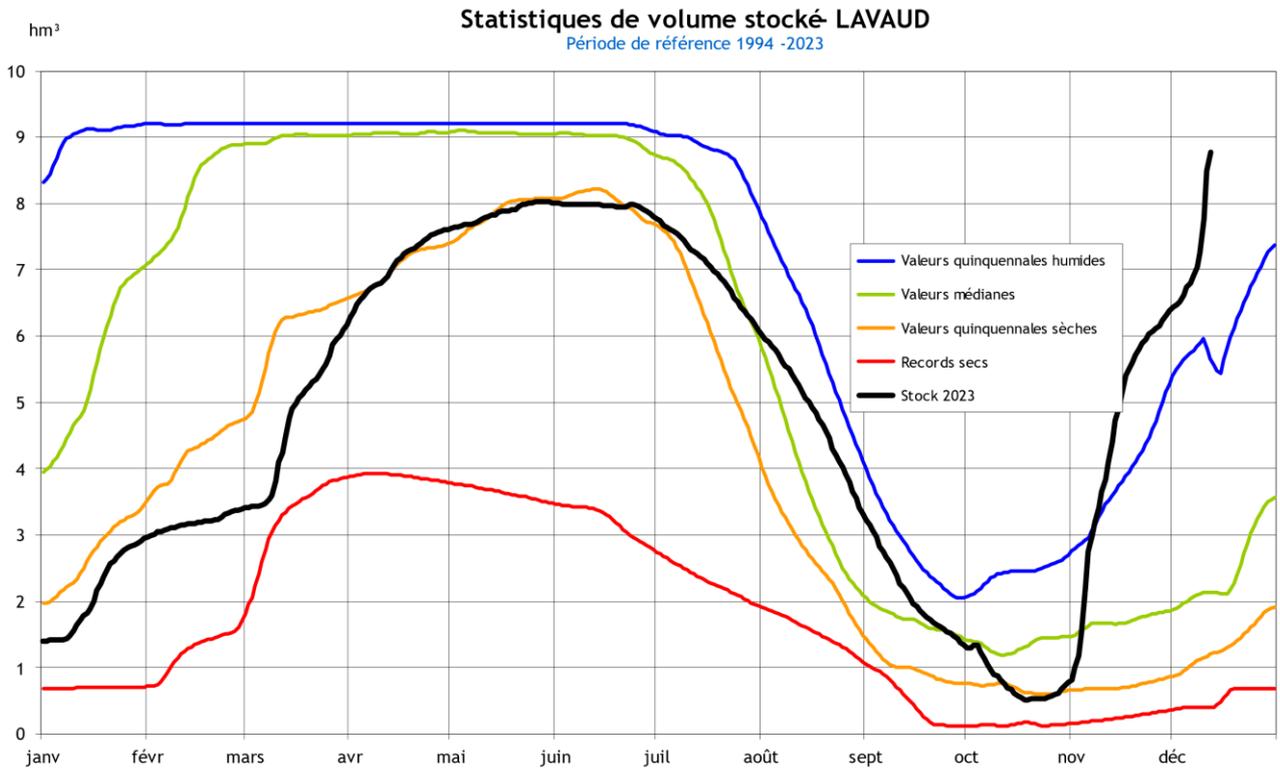
Les ressources stockées sur le bassin de la Charente sont soit des réserves de substitution à but agricole, pour lesquelles peu d'information est disponible, soit les deux réservoirs de soutien d'étiage : les retenues de Lavaud (en service depuis 1990) et Mas Chaban (en service depuis 2000) en tête du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

2.3.1 Objectifs et indicateurs de gestion des ouvrages de réalimentation

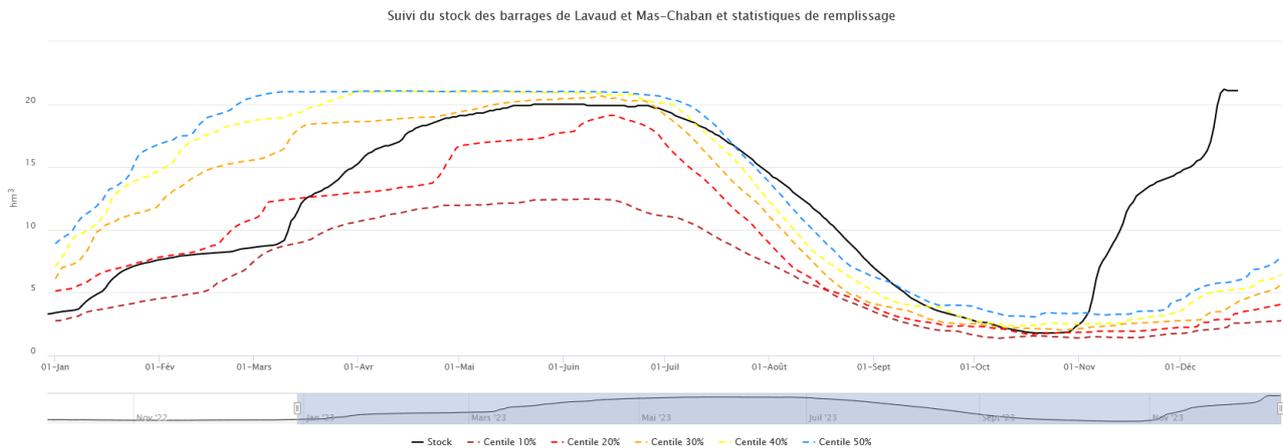
Les retenues de soutien d'étiage de Lavaud et Mas Chaban disposent respectivement d'une capacité de 10,2 et 13,6 hm³, soit 23,8 hm³ au total ; leur capacité utile est de 9,2 et 12 hm³, soit 21,2 hm³ au total, disponibles pour les lâchers de soutien d'étiage.

Durant l'hiver 2022-2023, la reconstitution des stocks de Lavaud et Mas Chaban a été particulièrement tardive pour les deux barrages, le taux de remplissage de Lavaud a atteint son maximum (87 %) seulement au mois de mai.

Le taux de remplissage des barrages de Lavaud et Mas Chaban atteignait 95% au 1^{er} juin soit un déficit d'environ 1 Mm³.

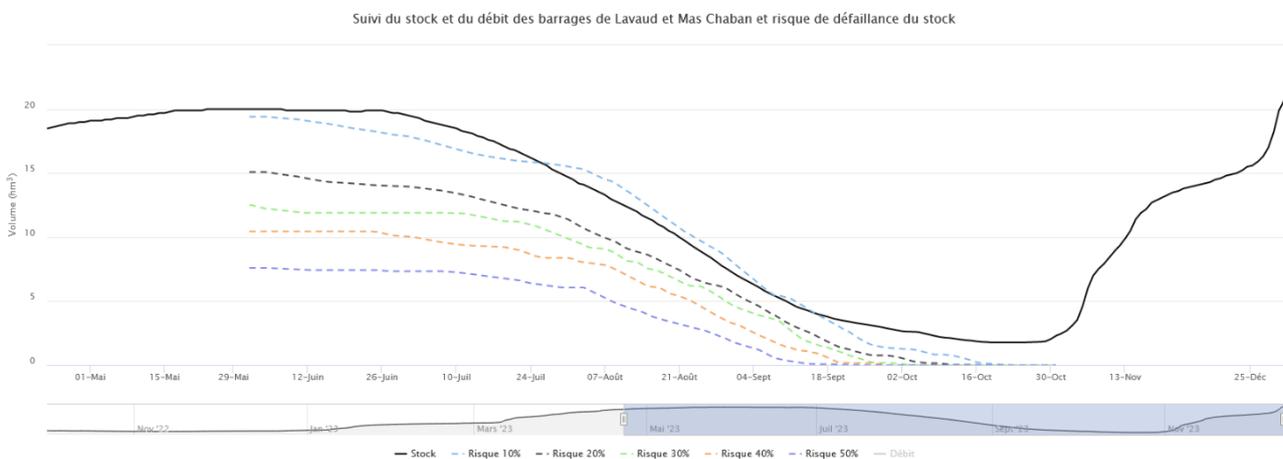


Le graphe suivant représente les statistiques des volumes stockés cumulés sur les deux retenues, à partir de 2000 pour avoir une période homogène de calcul, avec le suivi de 2023 (extraction depuis e-tiage)



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 inférieurs à la médiane en début de campagne et jusqu'à la fin du mois d'août permettant de résorber le déficit enregistré en début de saison. Le taux de remplissage des barrages est ainsi passé, fin juillet, au-dessus de la médiane. Les épisodes de fortes chaleurs intervenues en fin d'été et début d'automne ont contraint les gestionnaires à augmenter les lâchers de manière plus importante que la normale à cette époque de l'année. Le taux de remplissage des barrages est alors passé sous la valeur médiane et a atteint la valeur de 8,4% le 19 octobre. Le graphe ci-dessous indique le suivi des stocks depuis la plateforme e-tiage.



Les déstockages ont commencé dès le 20 juin afin d'anticiper une baisse des débits à Vindelle et se sont prolongés jusqu'à la mi-octobre. Le plan d'eau de la Guerlie, en amont de la retenue principale de Lavaud, a été partiellement vidangé début octobre afin de soutenir le débit de la Charente.

2.3.2 Efficacité des lâchers d'eau

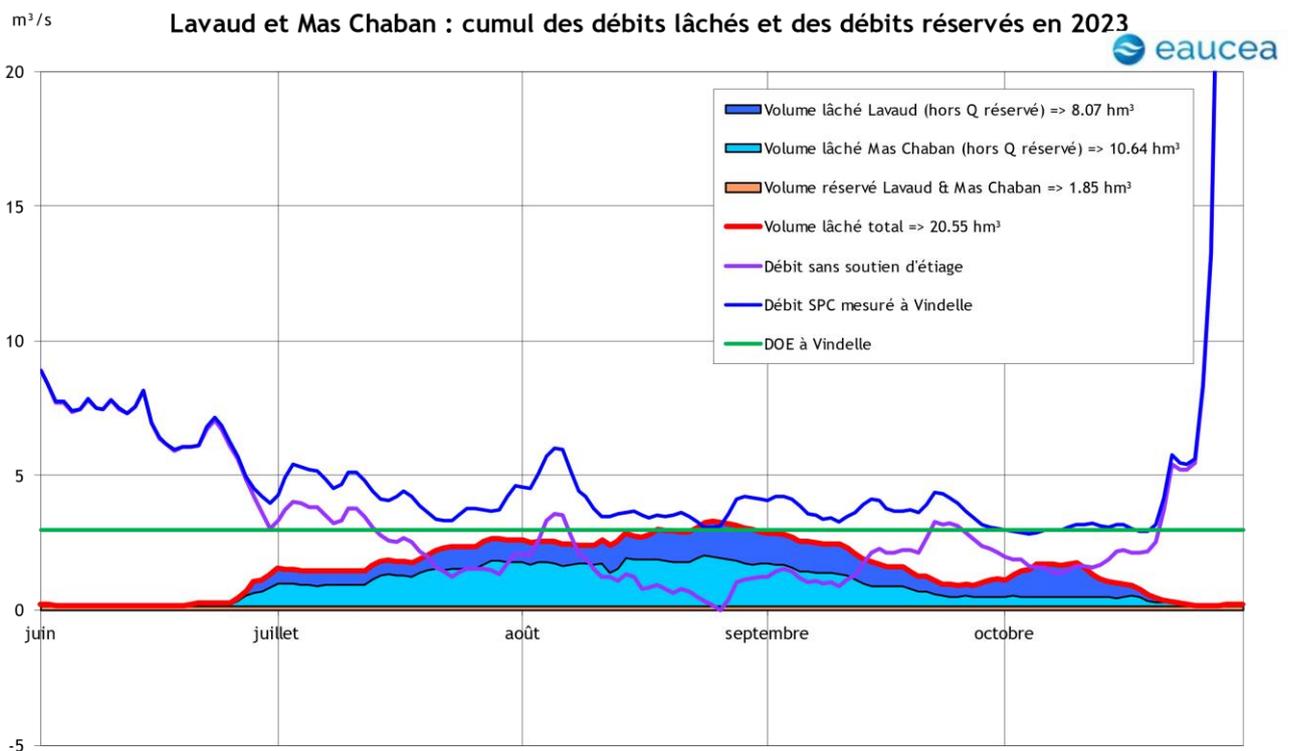


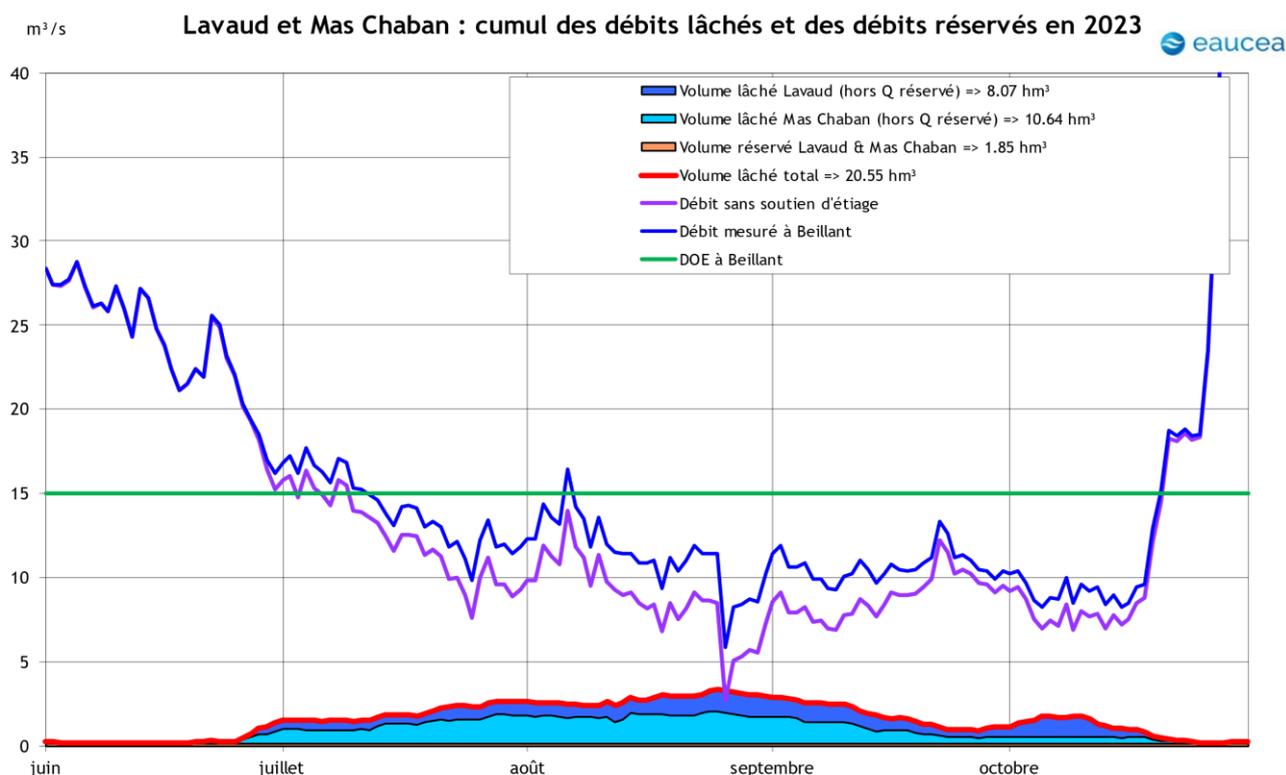
L'efficacité ou efficacité des lâchers de soutien d'étiage peut être définie comme le pourcentage des volumes lâchés qui vient résorber le déficit en eau par rapport à un objectif de gestion. Une bonne efficacité des lâchers passe par une prévision fine des débits au point d'objectif, car il faut intégrer 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'étiage 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 étiages 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 2023, le DOE a été franchi à Vindelle durant 10 jours en octobre. Le DOE a aussi été franchi à la station de 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.

Tableau 1: Efficacité du soutien d'étiage à la station de Vindelle (débits HydroPortail)

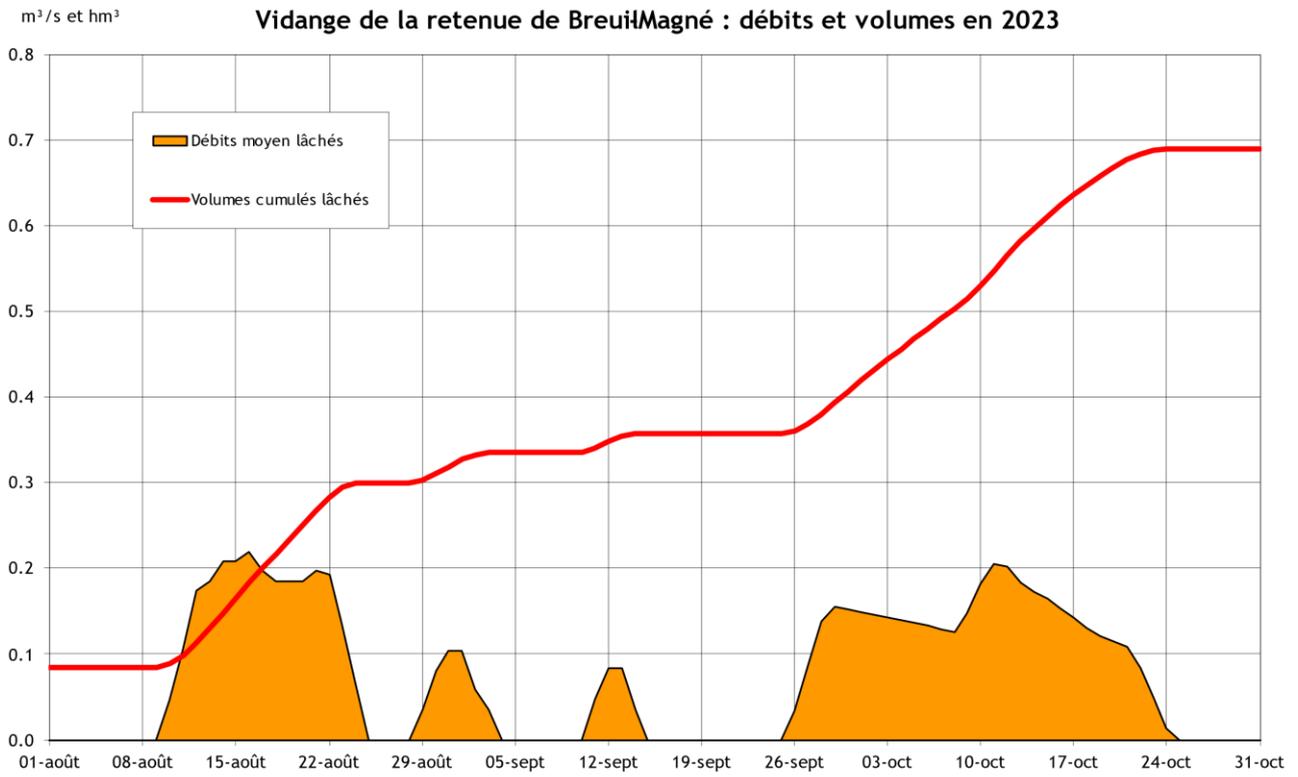
Objectif de débit à Vindelle	Volumes lâchés en hm ³ (01/06 -> 31/10)	Volumes venant réduire le déficit par rapport à l'objectif en hm ³	Efficacité
4m ³ /s	18.7	16.2	87 %
3m ³ /s (DOE)	18.7	10.8	58 %

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

NB : en 2023 le débit de gestion de l'étiage pour la Charente à Vindelle a été de 4 m³/s, donc l'efficacité a été plus importante pour cette valeur cible.

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 2023 :



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.

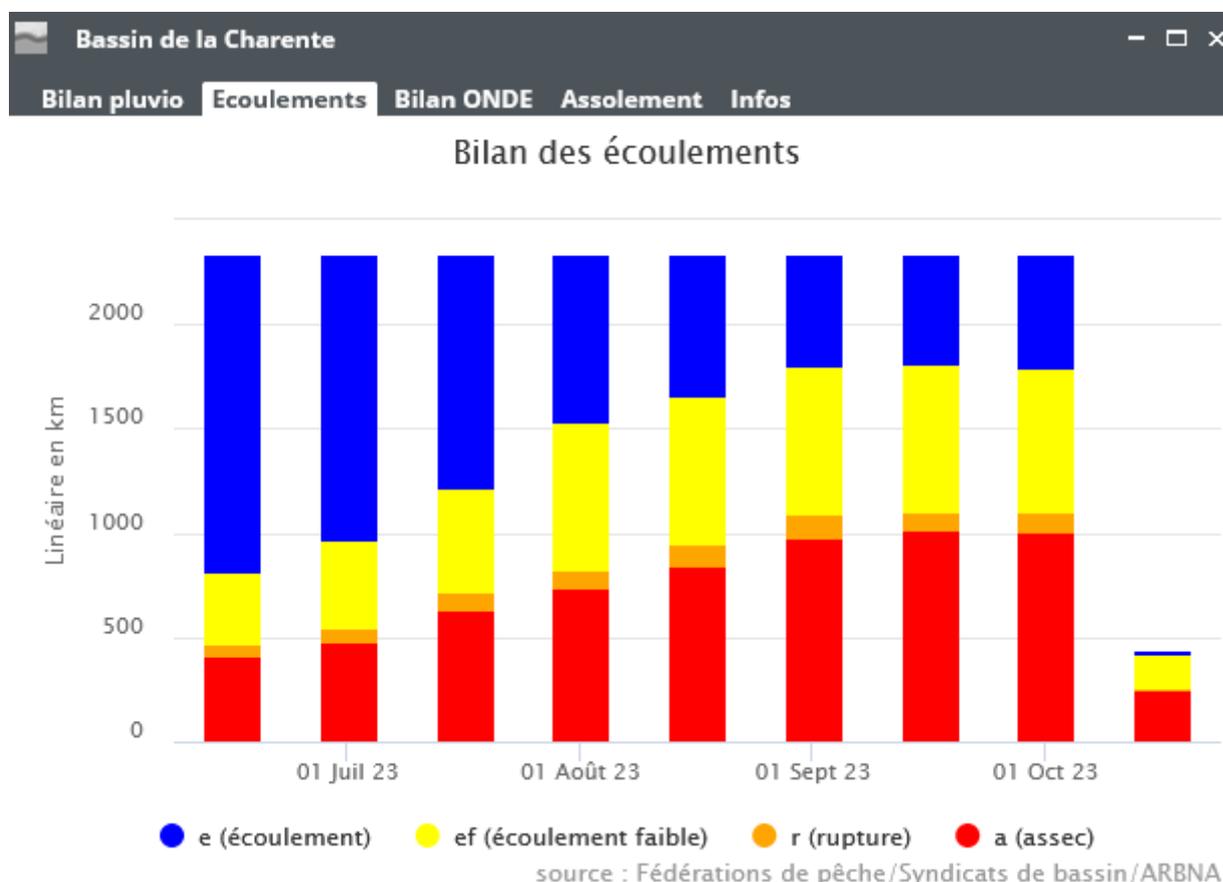
Le suivi linéaire

Durant la période d'été, le Groupement Régional des Fédérations de Pêche de Poitou-Charentes organise des campagnes bimensuelles 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 graphe suivant synthétise l'ensemble des relevés pour le bassin de la Charente.

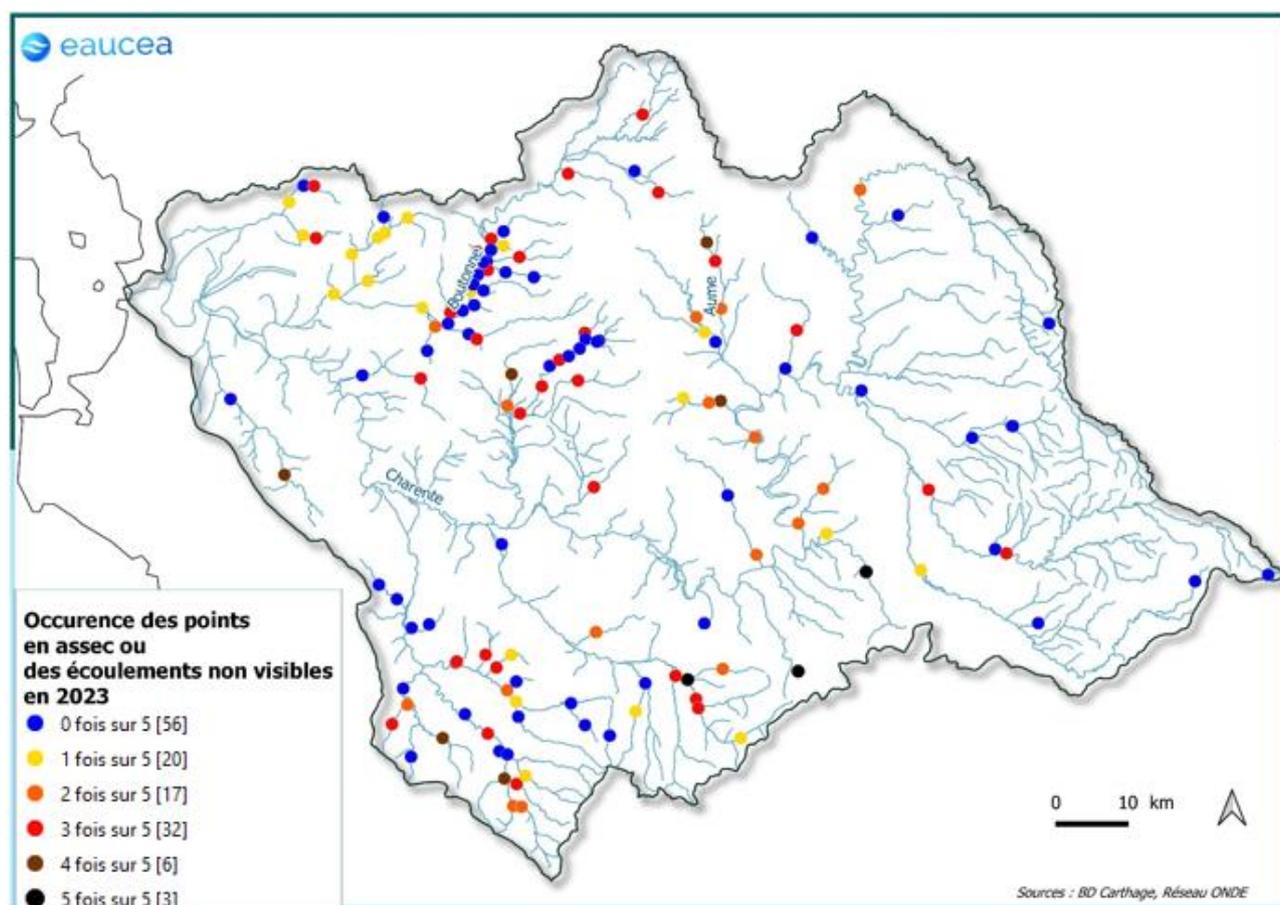


Les bassins versants suivis sont les bassins réputés comme étant les plus sensibles, ce sont essentiellement les affluents secondaires de la Charente.

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.

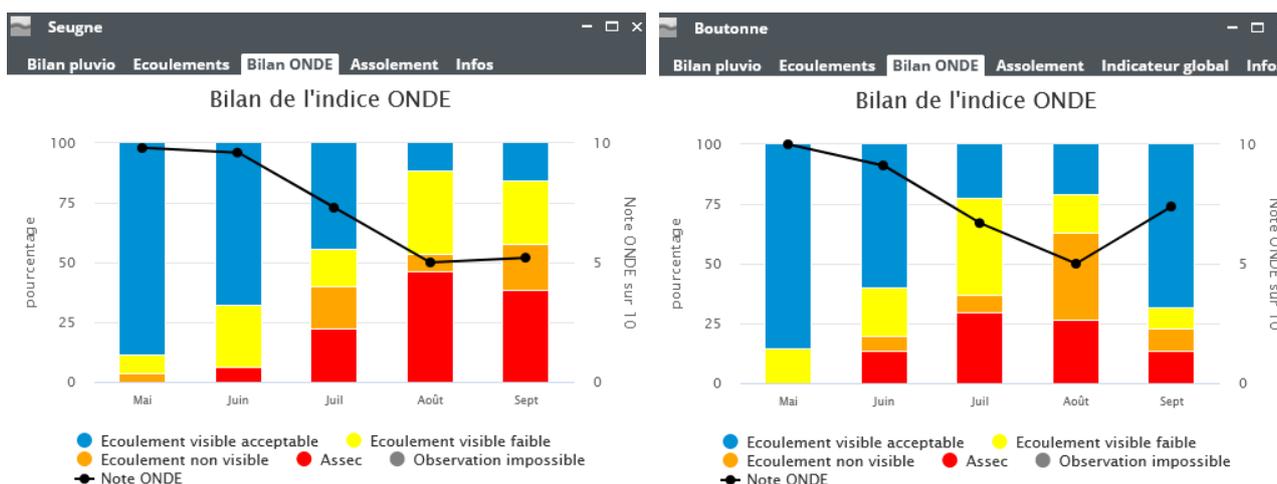
A l'échelle départementale, lors des observations terrain, l'écoulement des cours d'eau est classé selon 4 modalités d'écoulement :

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 en 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 2023

En mai et juin, les observations de ruptures d'écoulement sont déjà bien présentes sur le bassin de la Charente. La situation se dégrade ensuite de juillet à septembre et la reprise des écoulements est observée en octobre.

La carte ci-dessous indique la situation des stations du réseau ONDE en date du 31 octobre dans e-tiage :

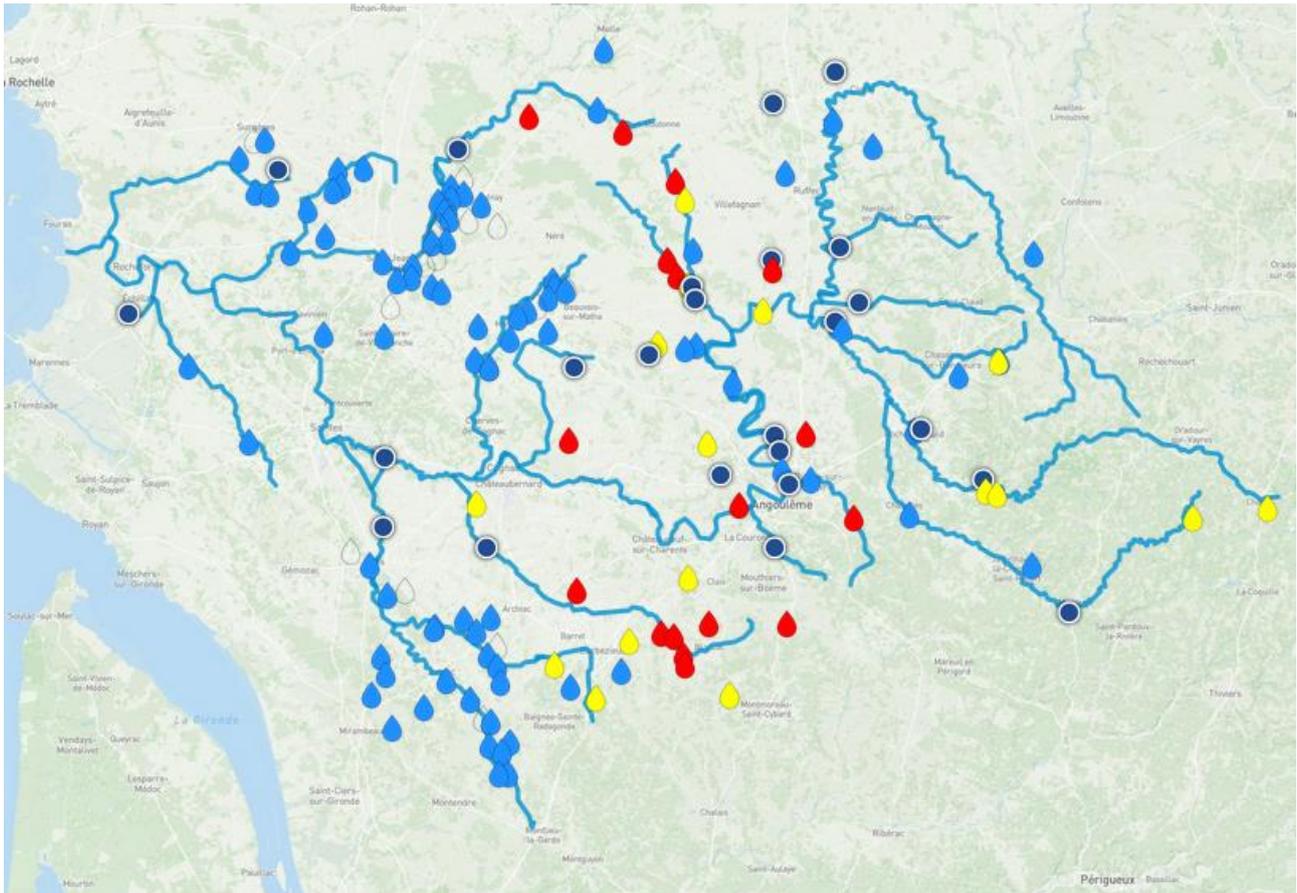


Figure 6: Etat du réseau de stations ONDE en date du 31/10/2023 sur la plateforme e-tiage

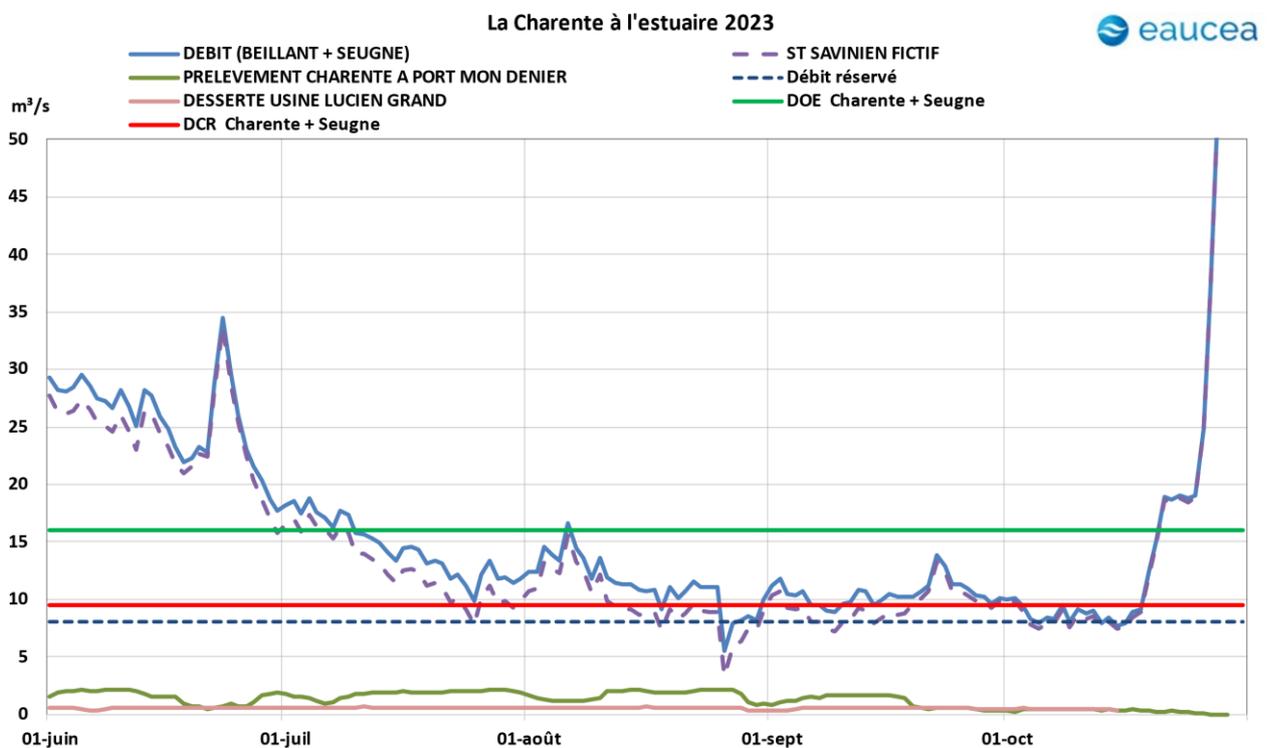
3.2 - L'estuaire

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 liées 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 2023 les nouveaux développements suivants ont été réalisés :

- Visualisation des indicateurs des bilans pluviométriques, des linéaires d'écoulements et du bilan ONDE à l'échelle du bassin total de la Charente.
- Traitement automatisé des données de suivi des barrages de Lavaud et Mas-Chaban et leur visualisation directe sur le site fleuve-charente.net.
- Changement de l'origine des données piézométriques qui est passé de l'observatoire publié par l'ARB-NA² à la plateforme Hub'eau.

Le journal de bord d'e-tiage permet également de revenir sur tous les événements qui y ont été inscrits durant l'étiage 2023, 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.

Suite aux changements de gestion des données des arrêtés sécheresse en 2023 la plateforme e-tiage n'a pas pu bénéficier des données fournies par l'ARB-NA comme les années précédentes.

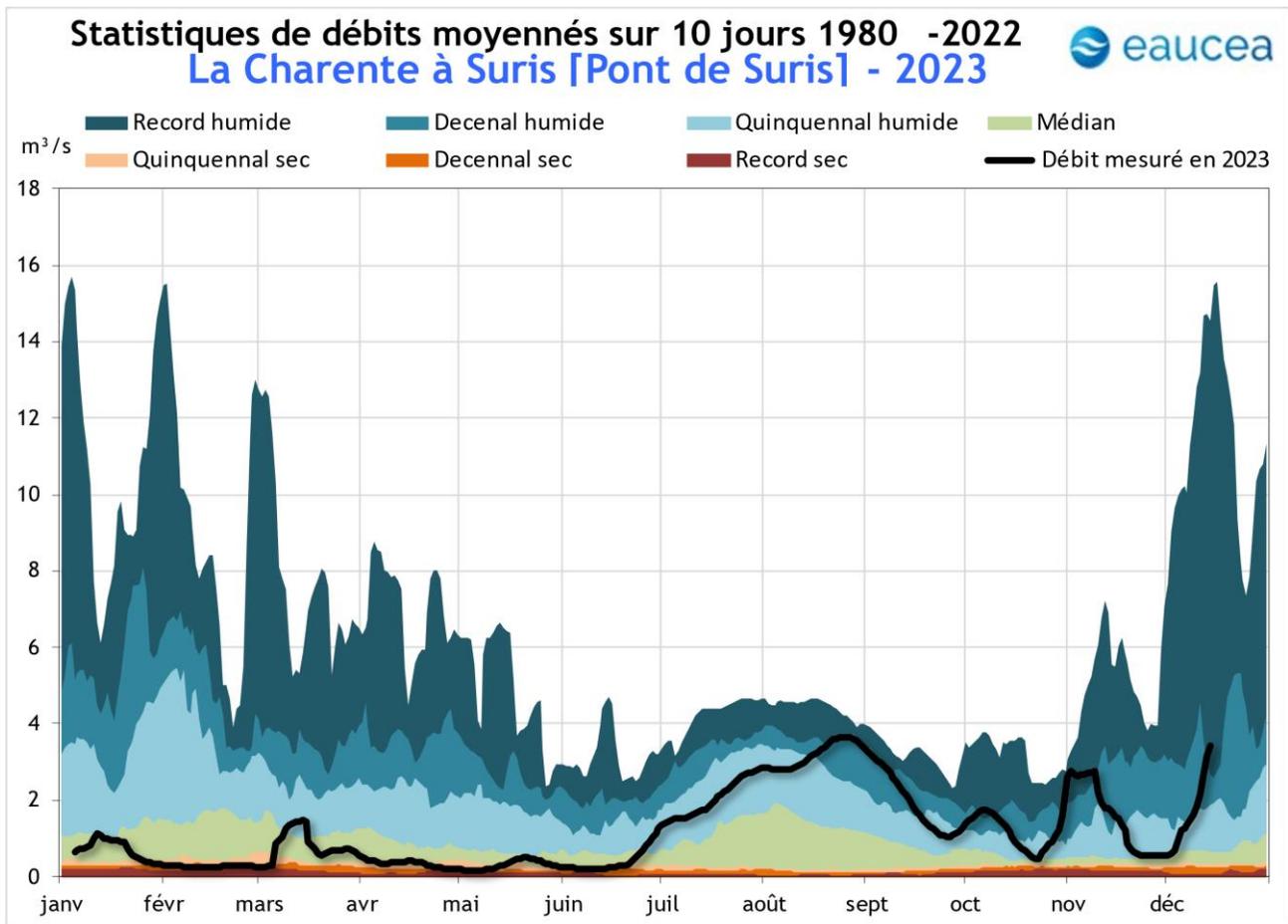
Le site data.gouv.fr publie maintenant les données des arrêtés sécheresse, elles pourront donc être intégrées sur e-tiage avec un nouveau développement en 2024.

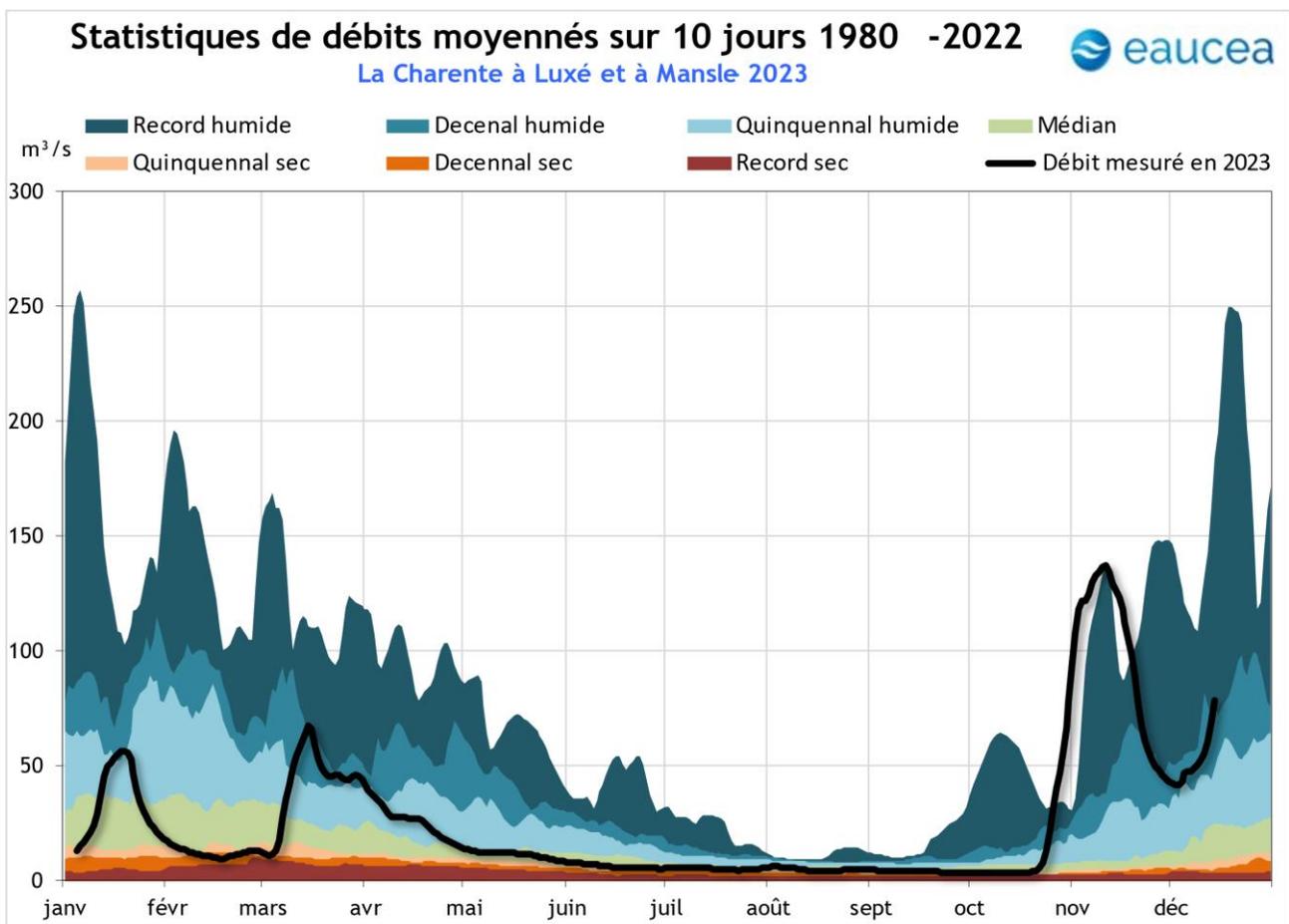
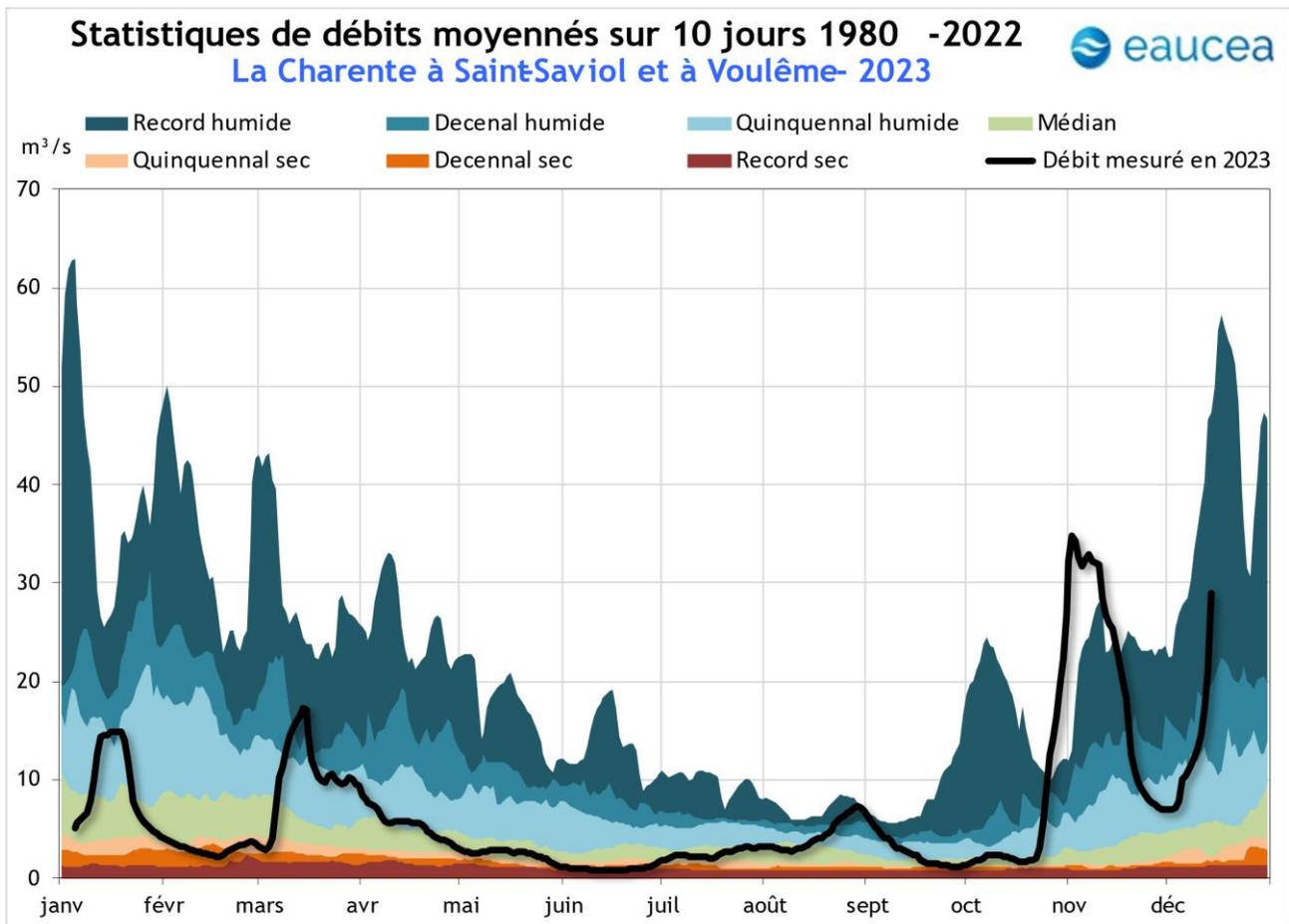
² Agence Régionale de la Biodiversité de Nouvelle Aquitaine

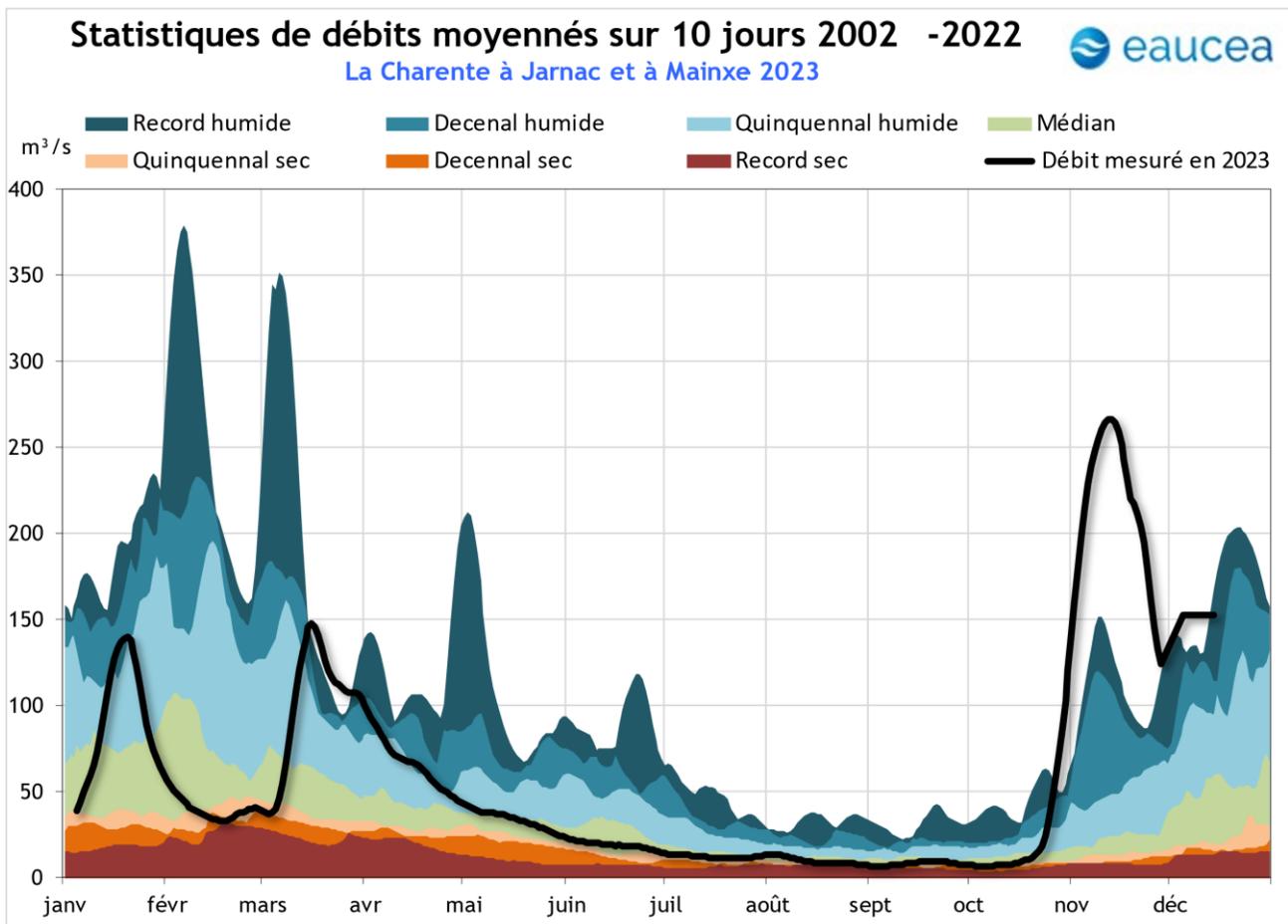
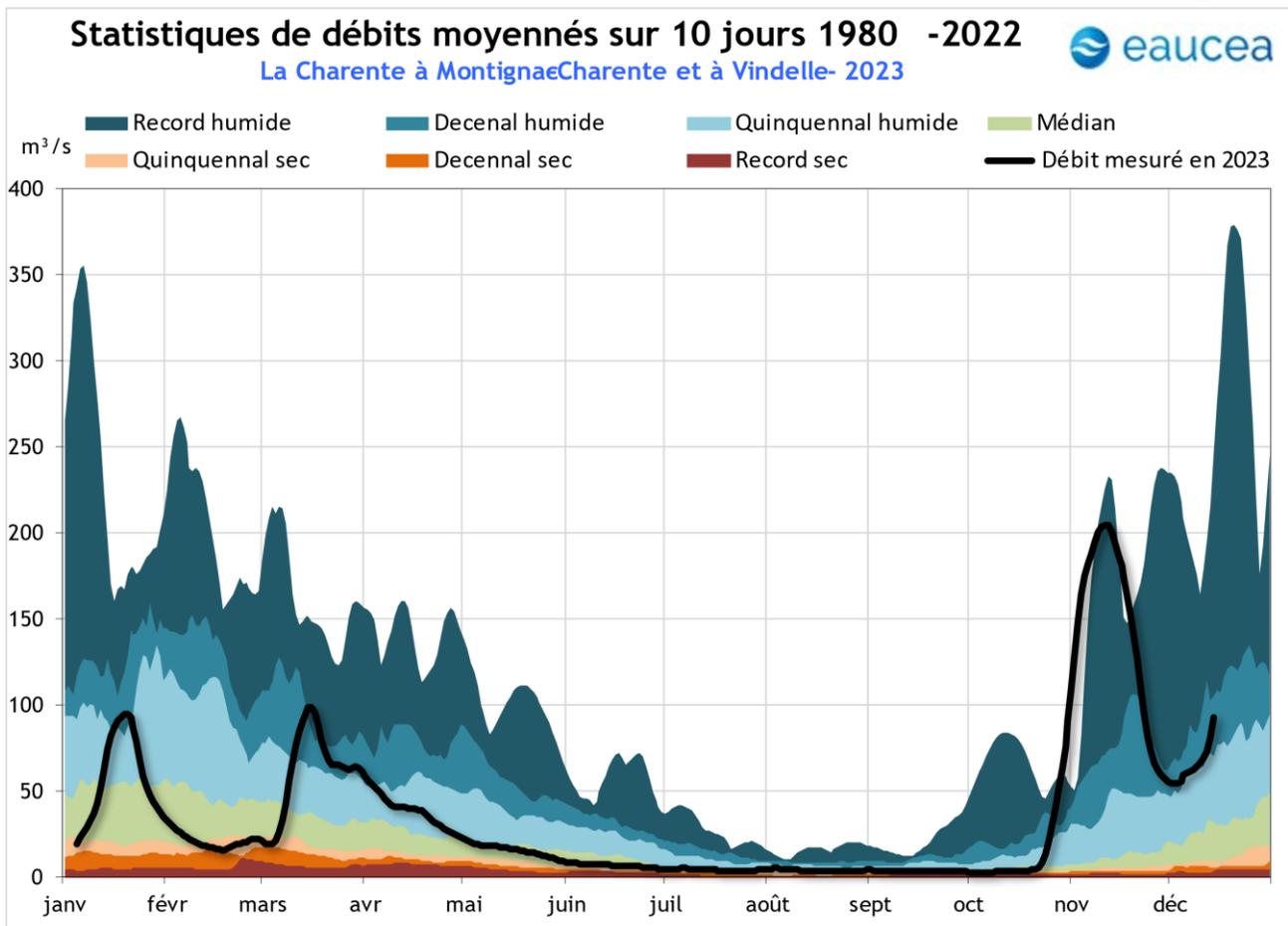
5 - ANNEXES

ANNEXE 1 : Comparaison des débits journaliers aux courbes statistiques

La Charente



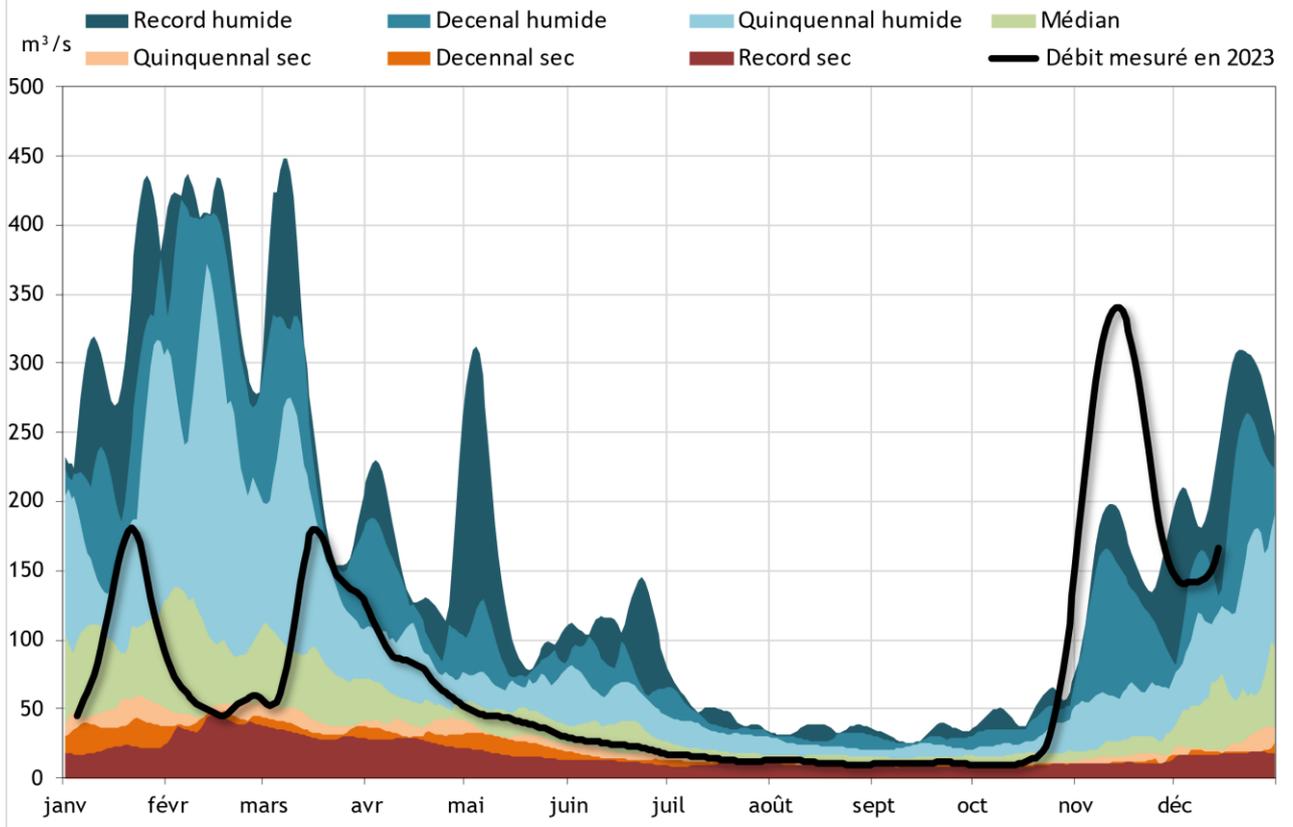




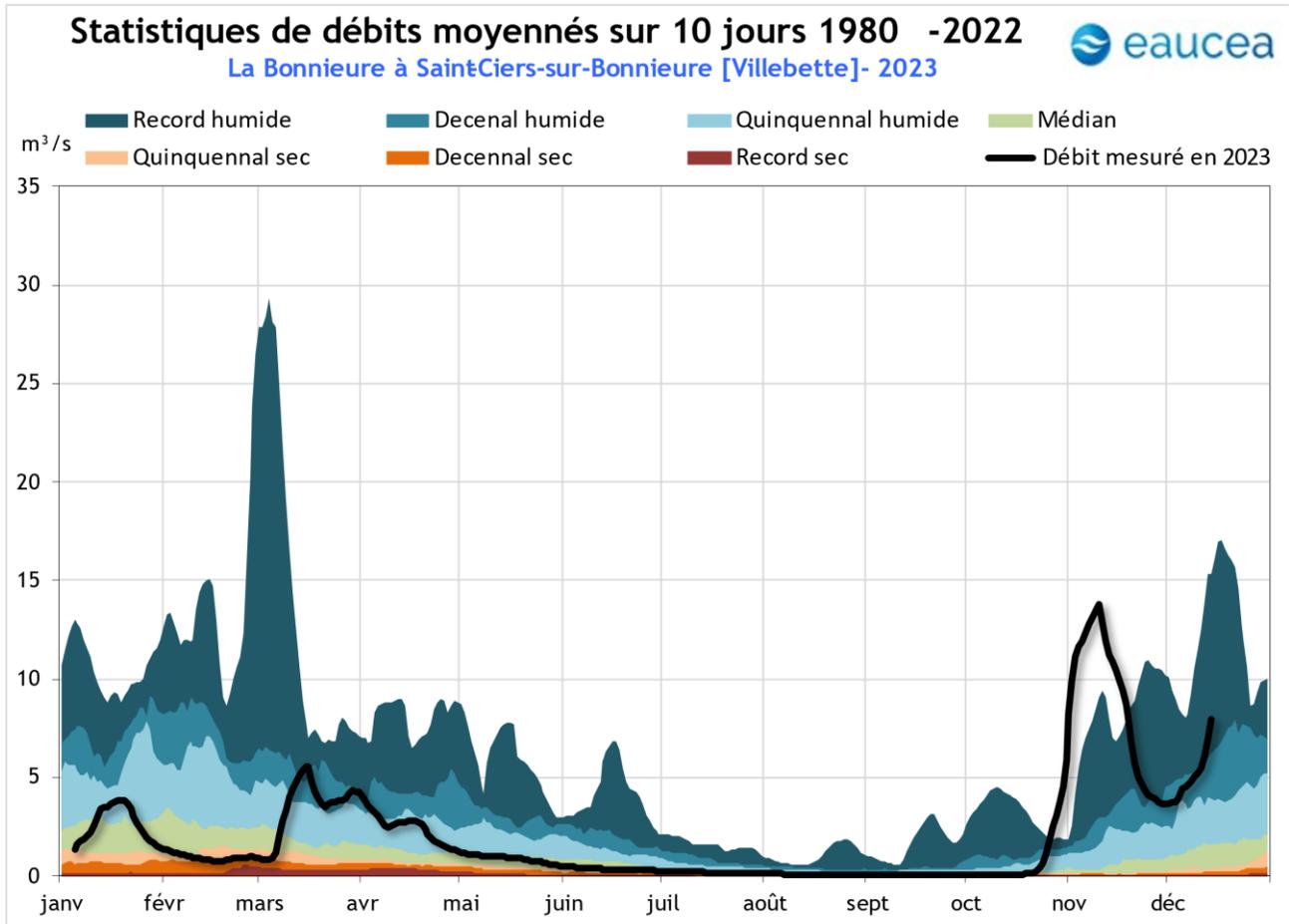
Statistiques de débits moyennés sur 10 jours 2004 -2022

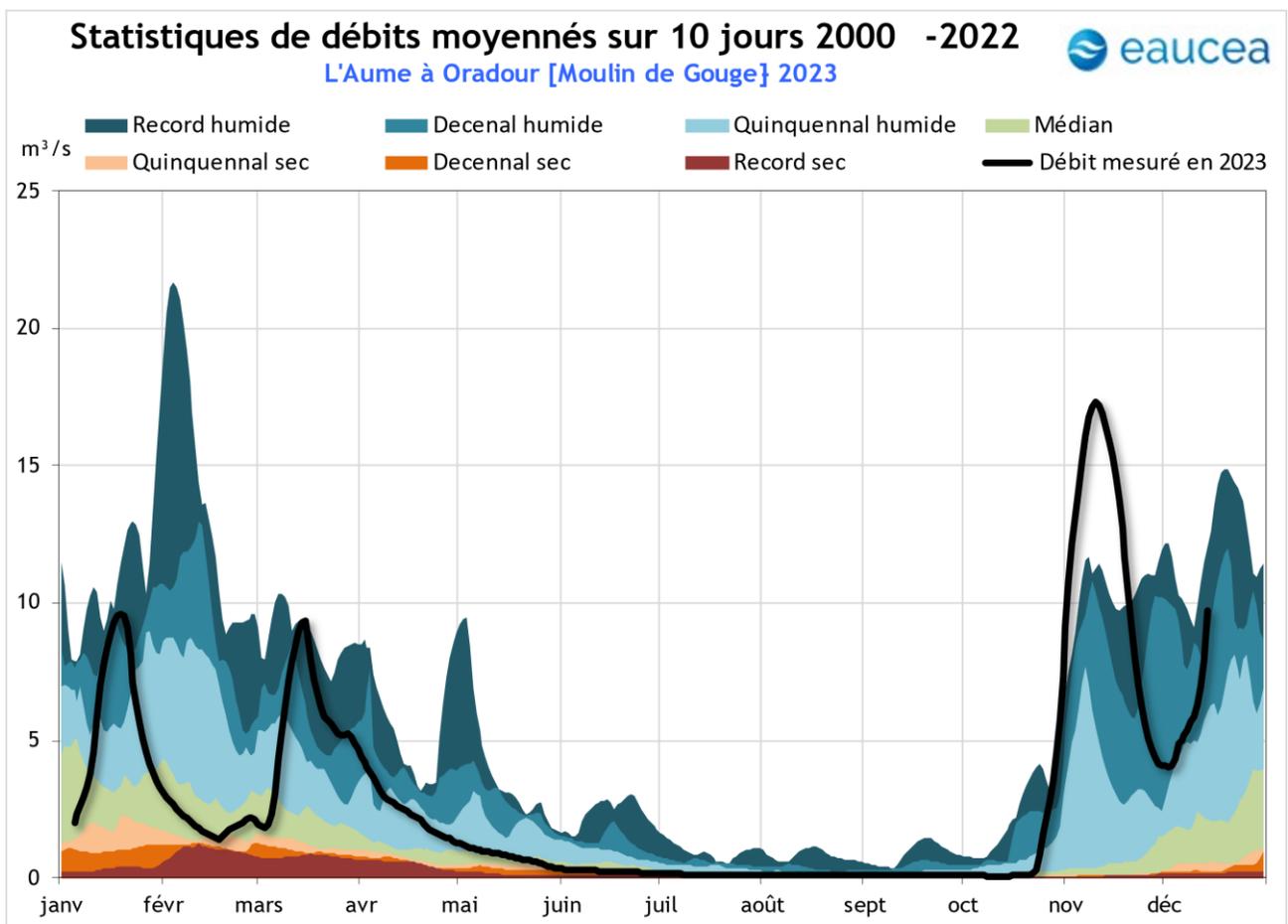
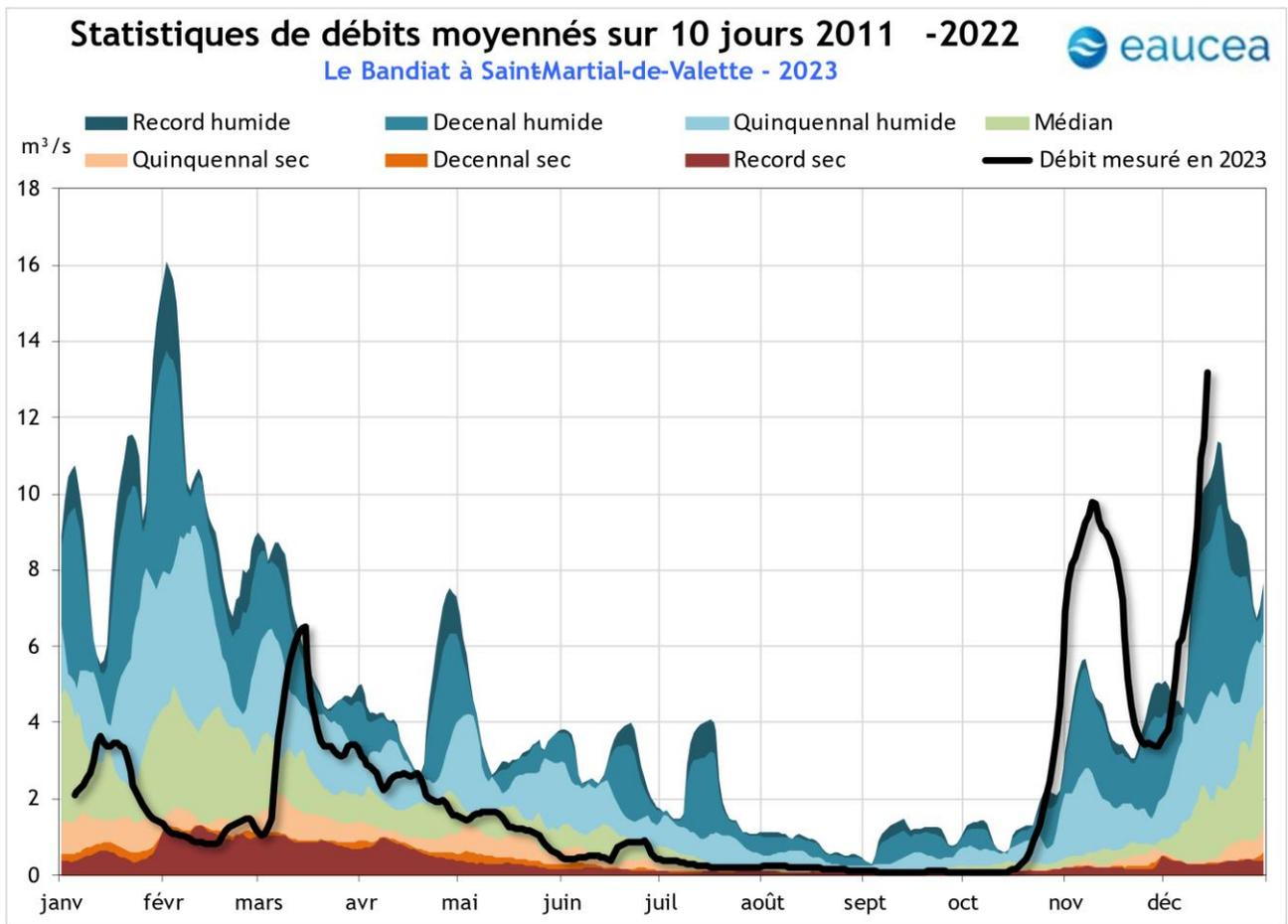


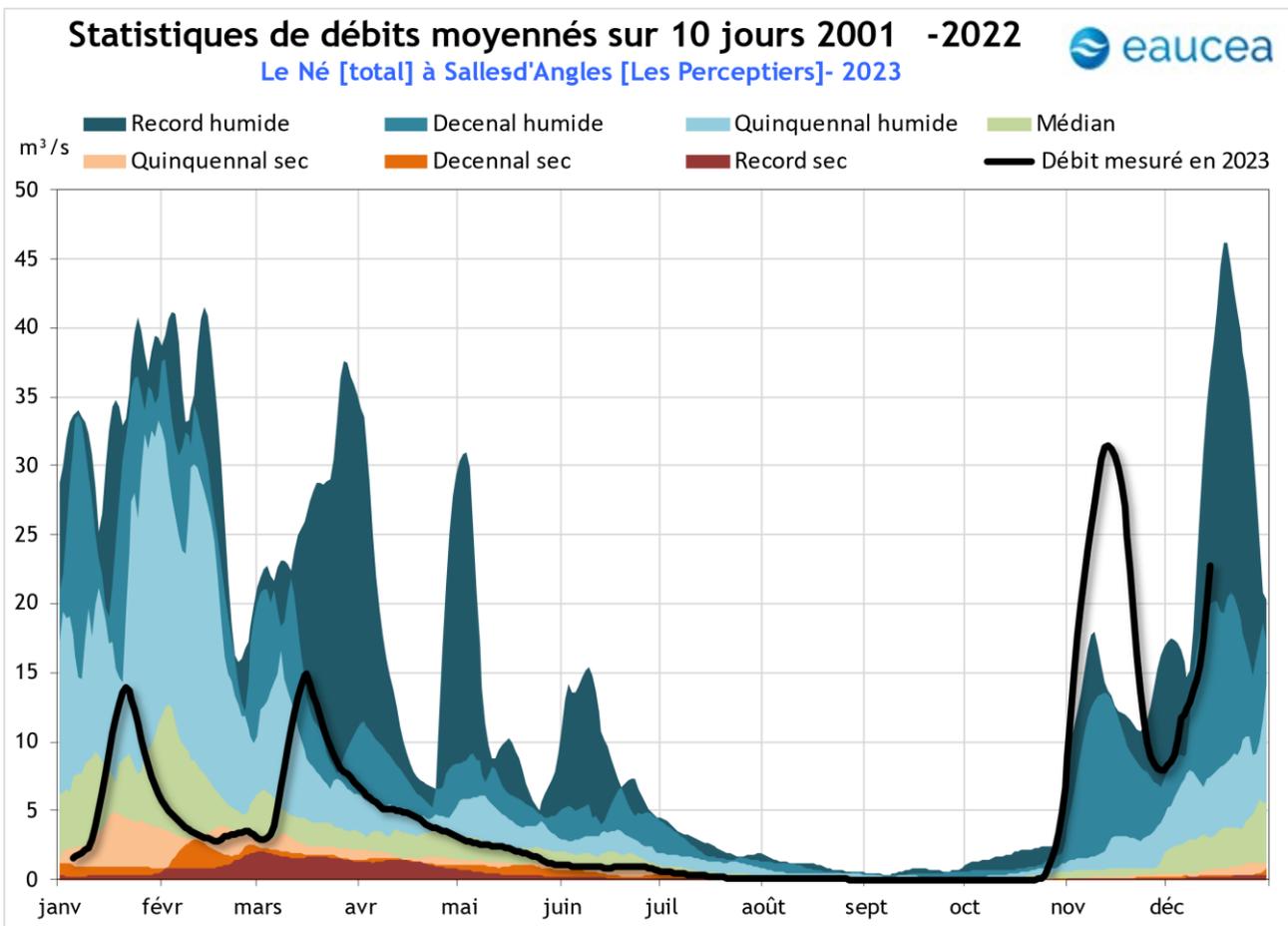
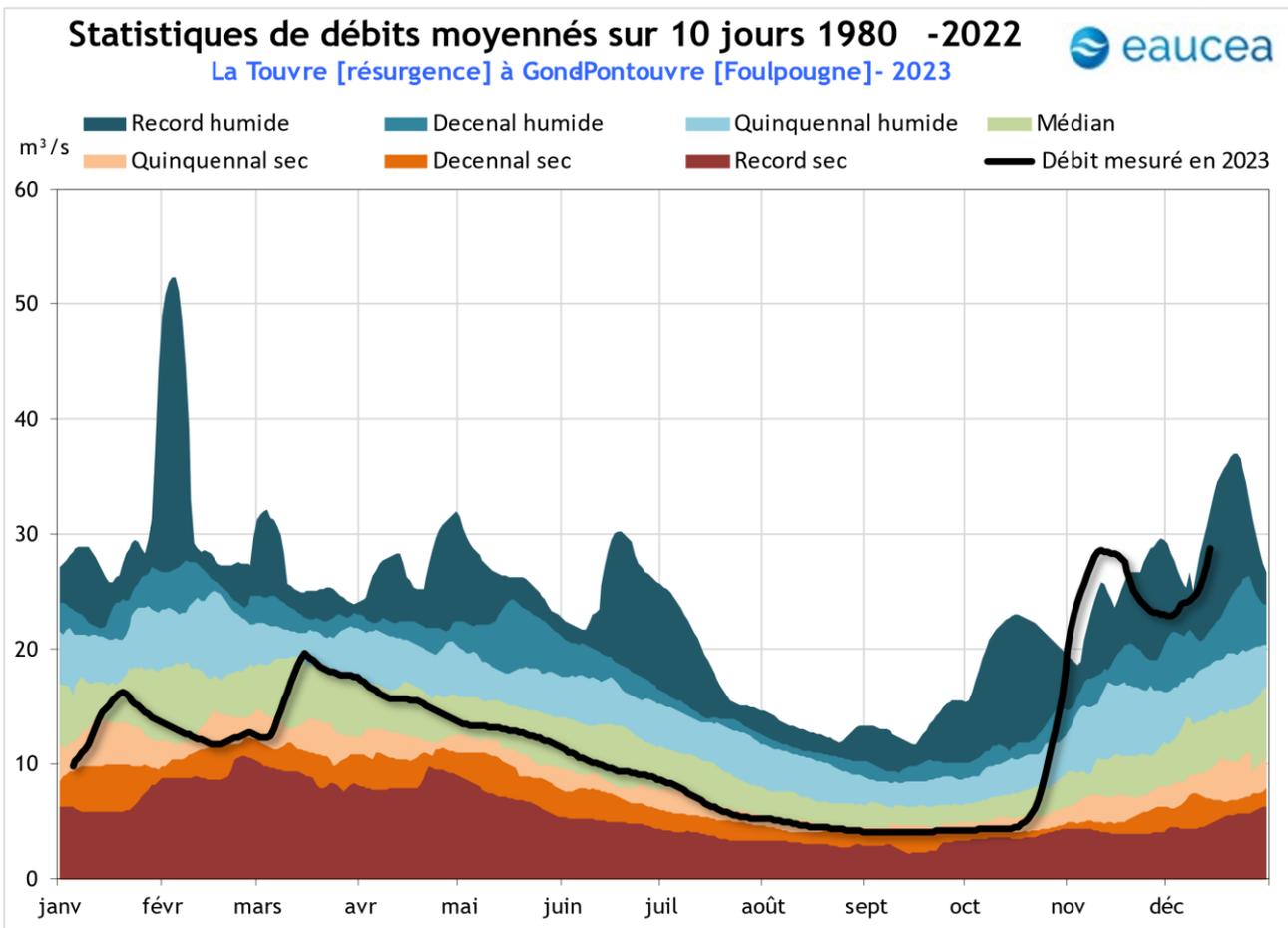
La Charente à Chaniers et à Chérac 2023

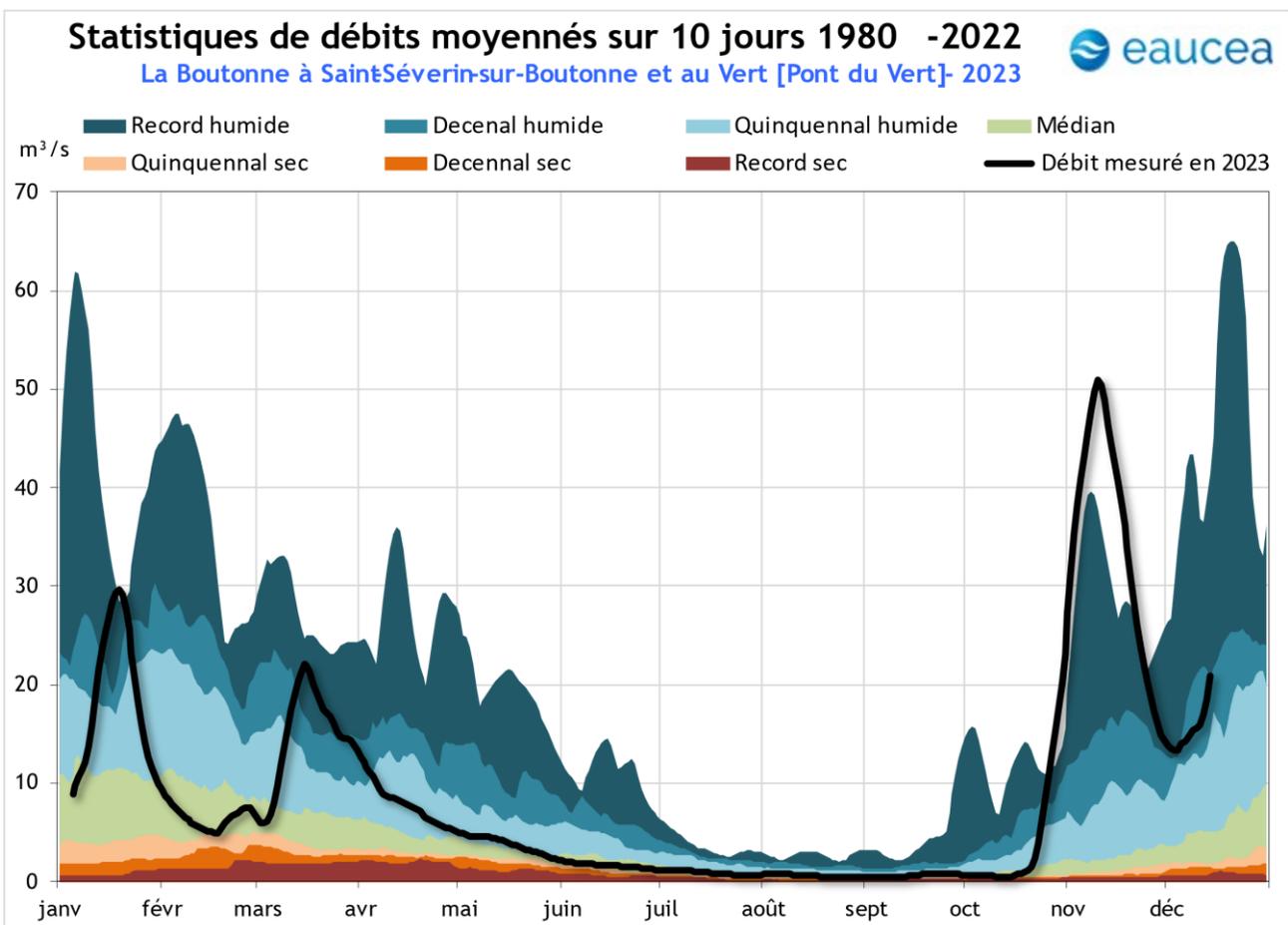
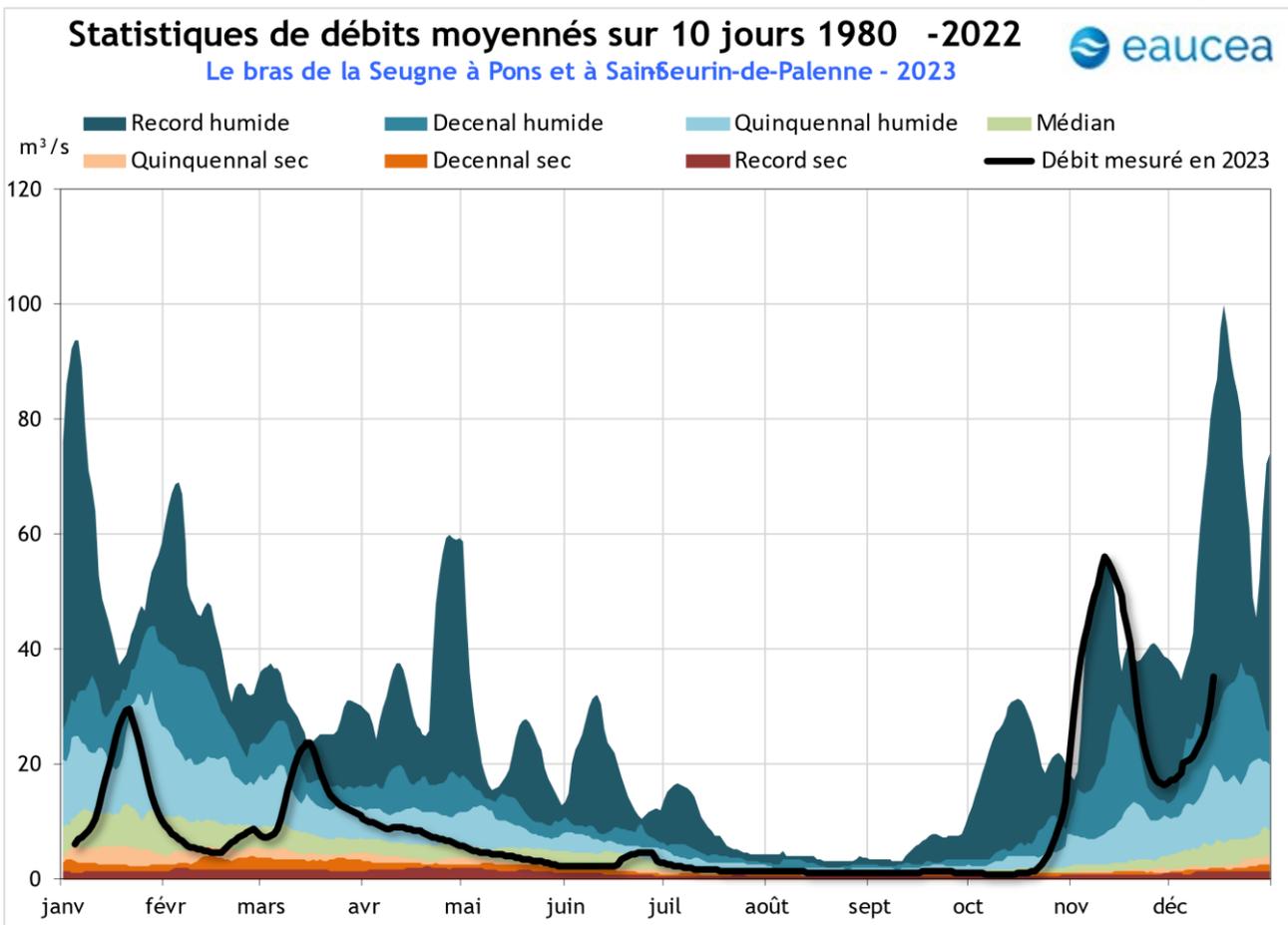


Les affluents

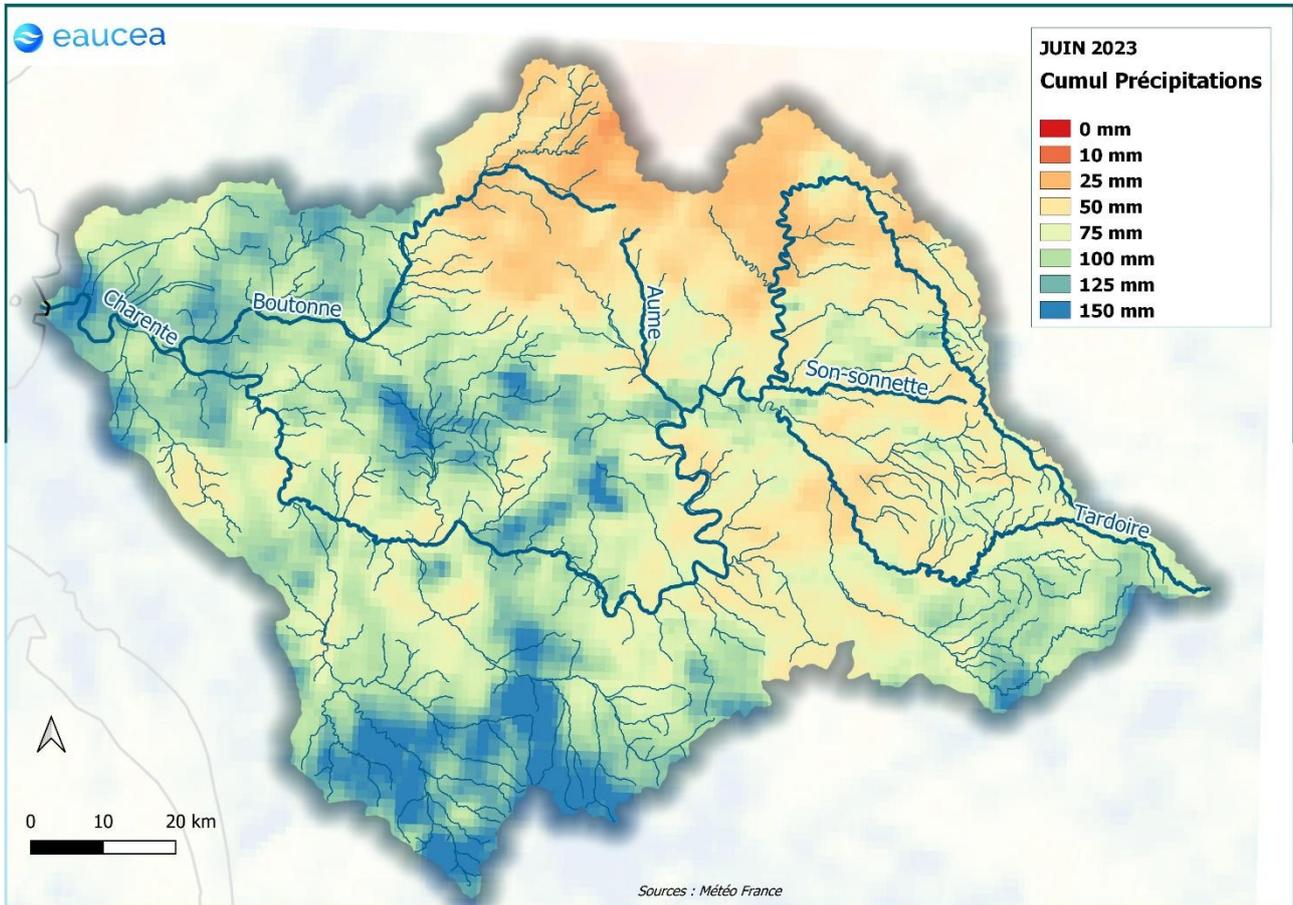


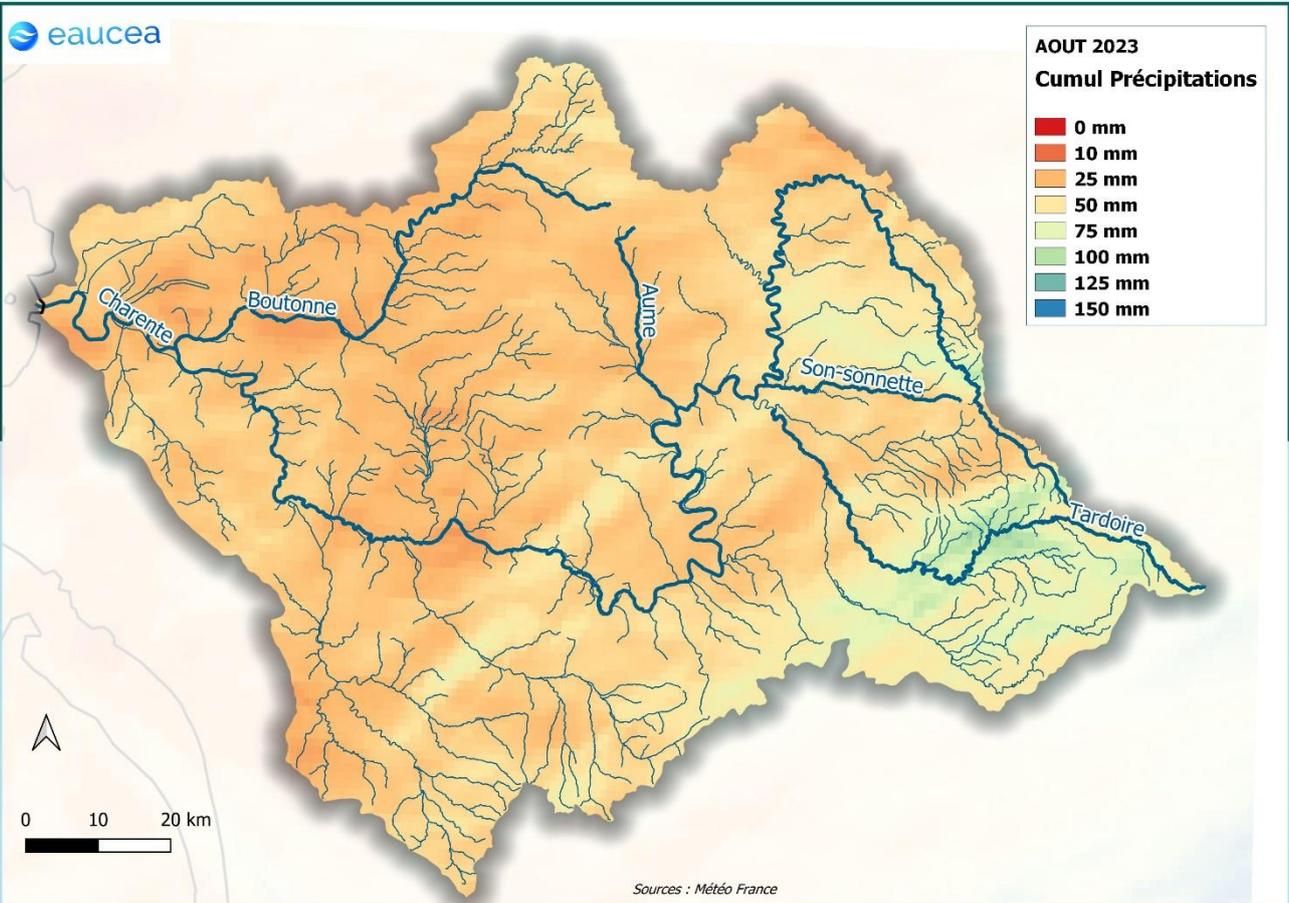
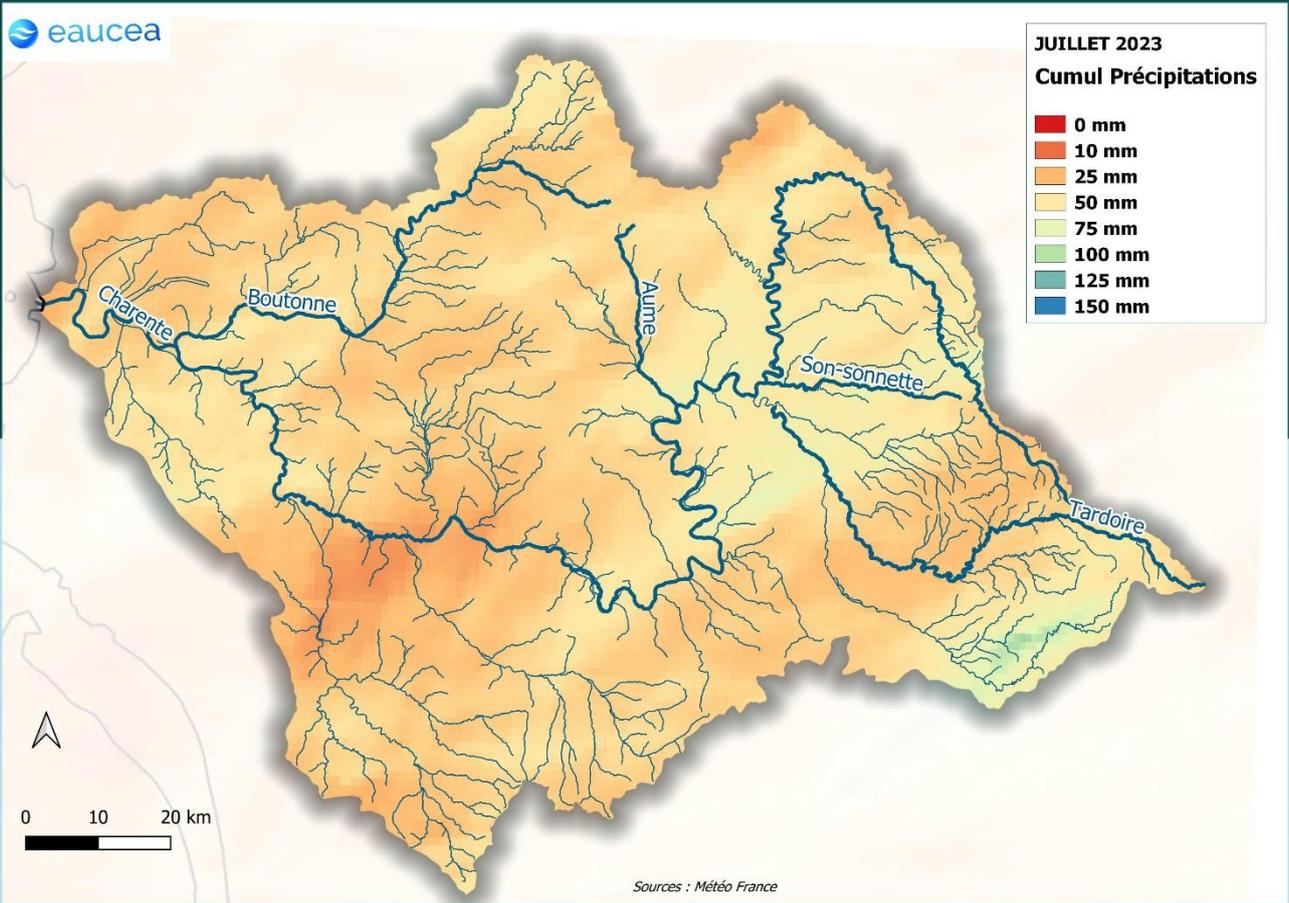


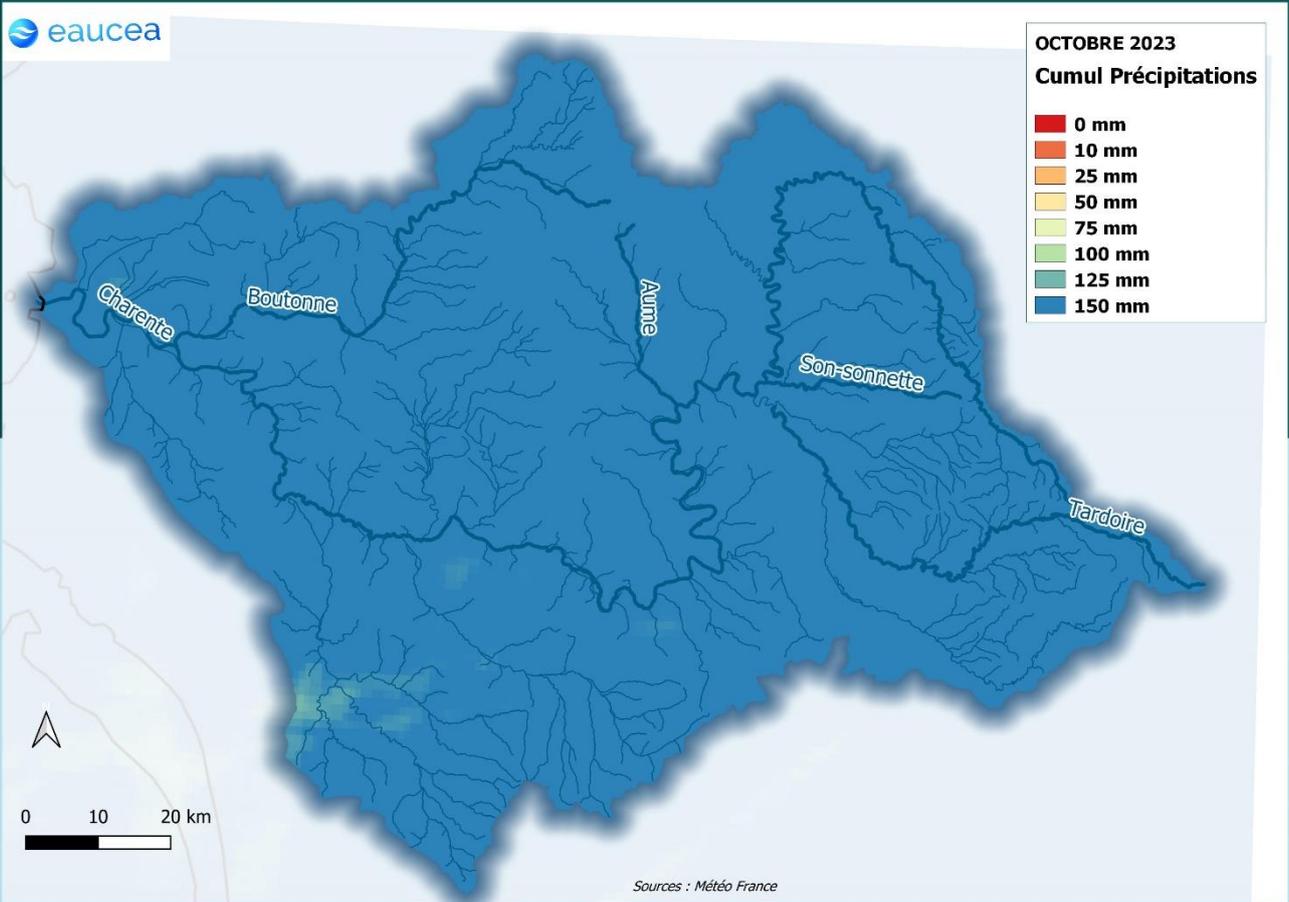
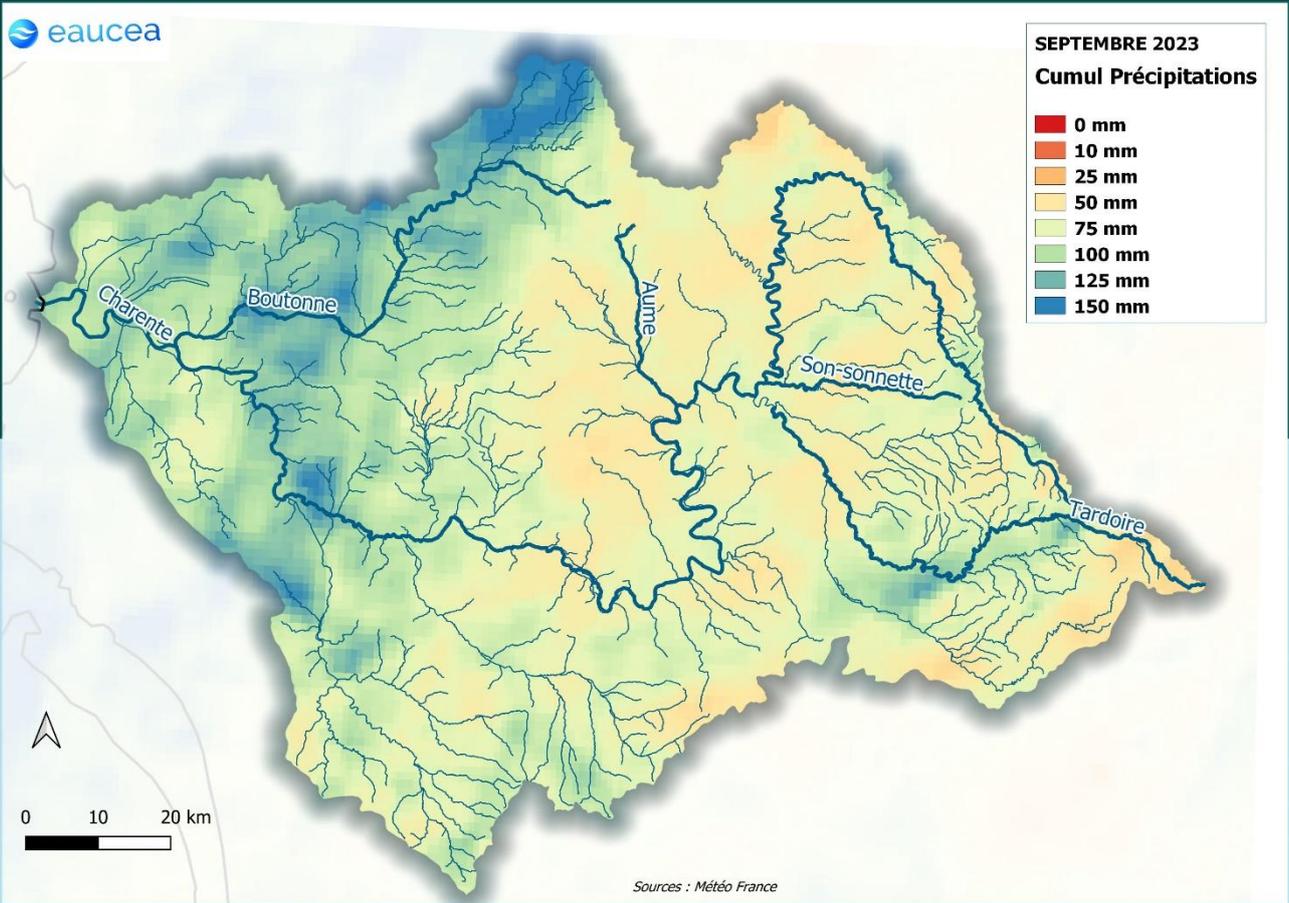




ANNEXE 2 Carte des cumuls de précipitation mensuel (source lame d'eau antilope Météo France)

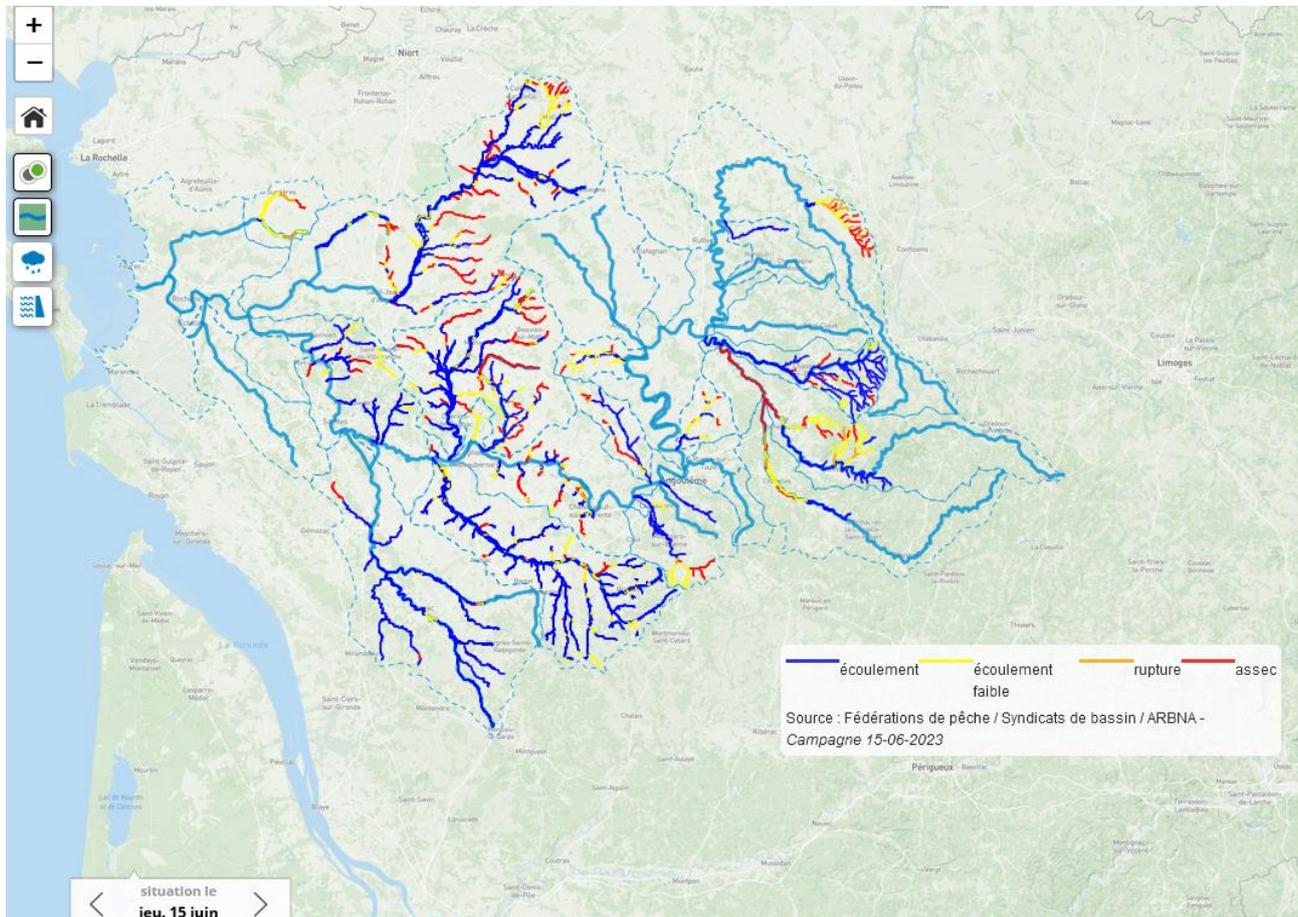




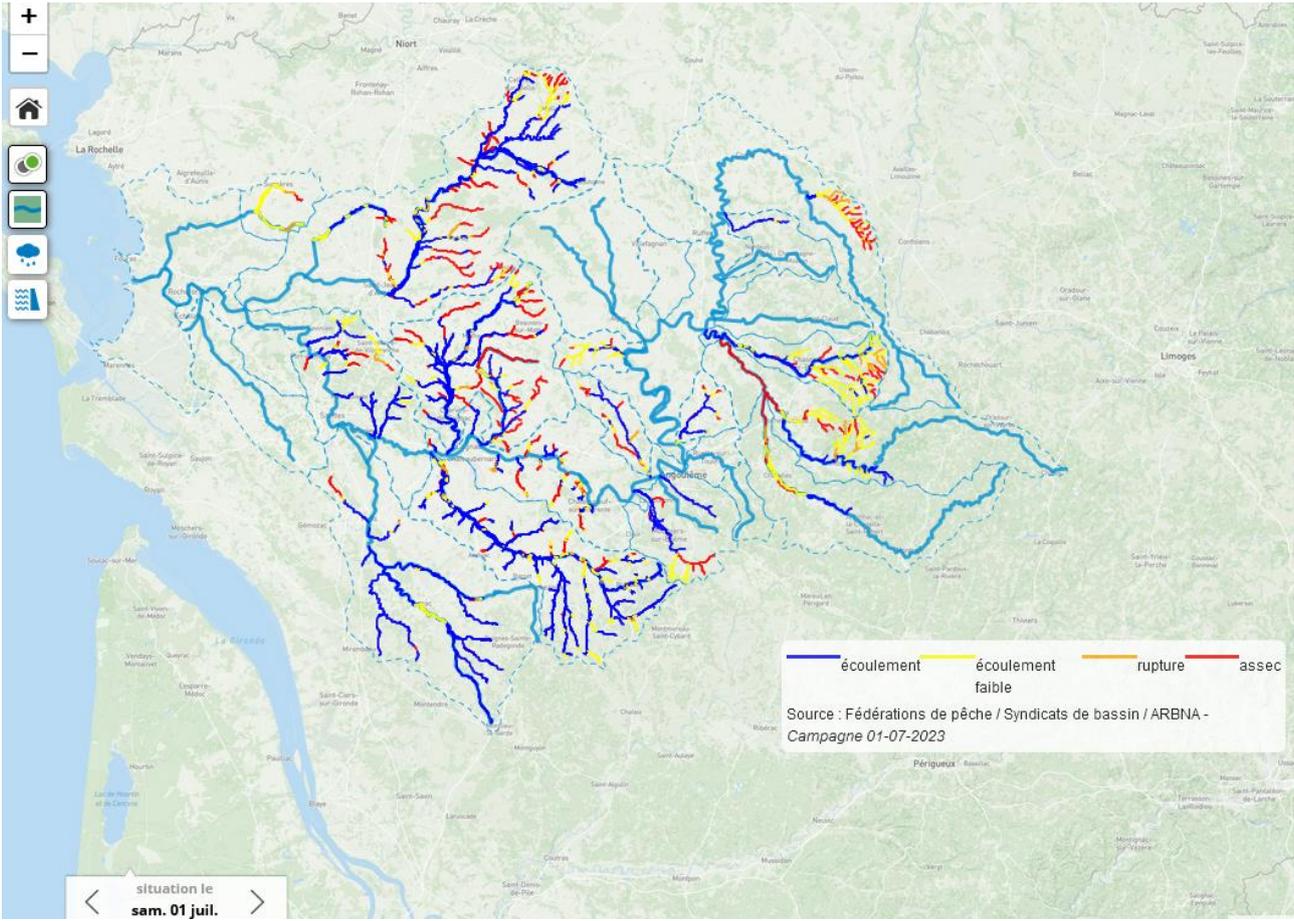


ANNEXE 3 Etat hydraulique du linéaire en Charente (extrait depuis la plateforme e-tiage)

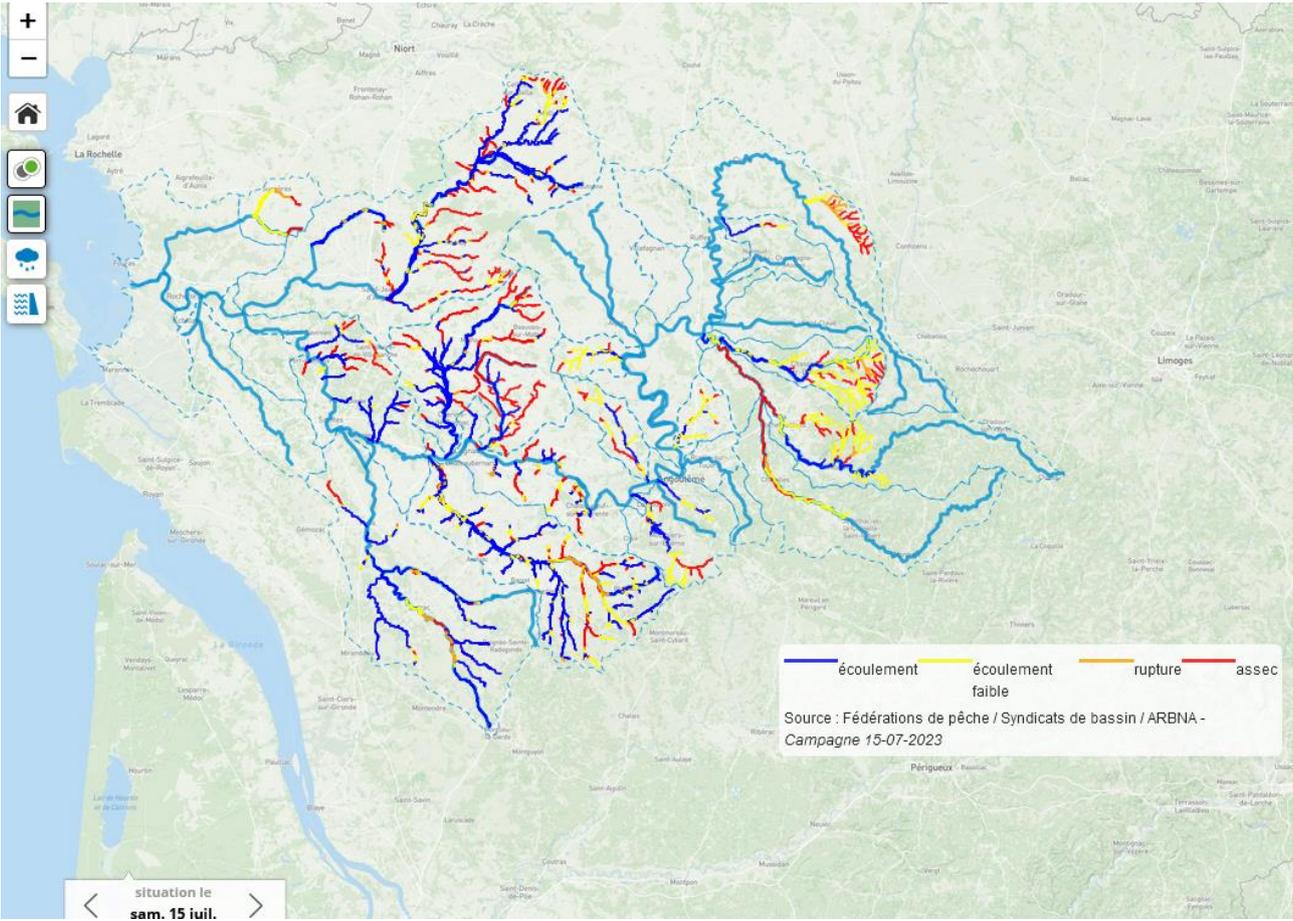
15 juin 2023



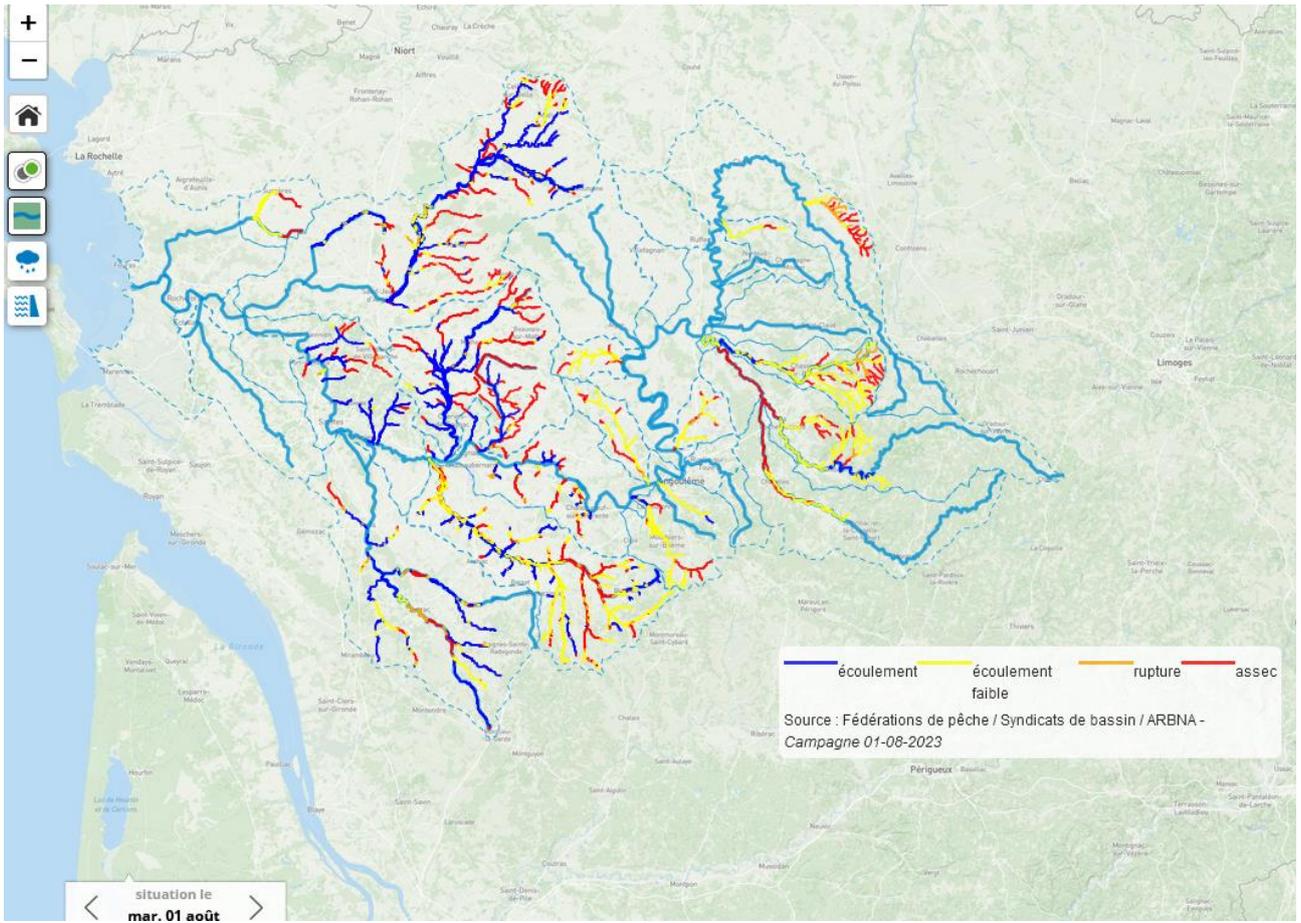
1^{er} juillet 2023



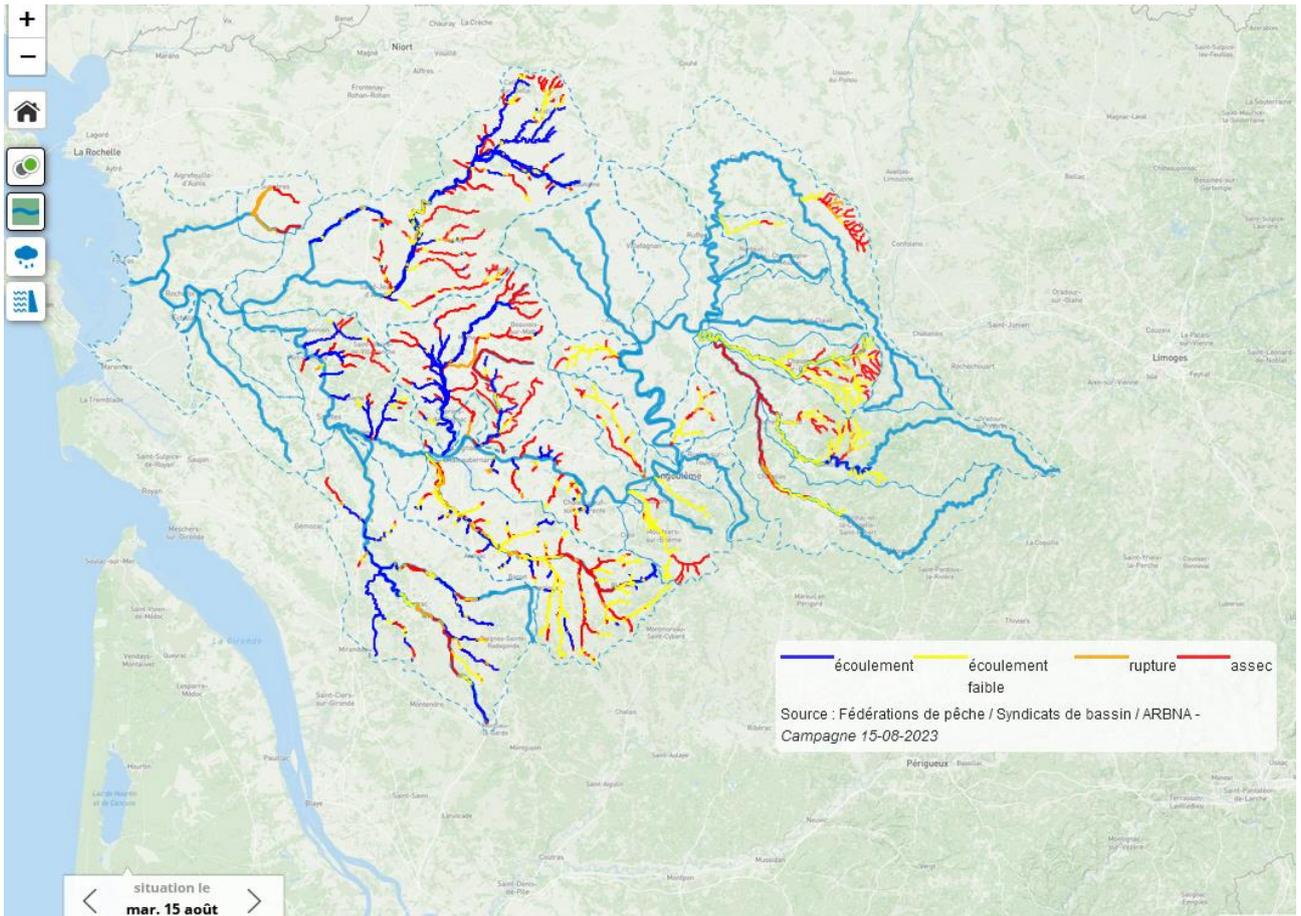
15 juillet 2023



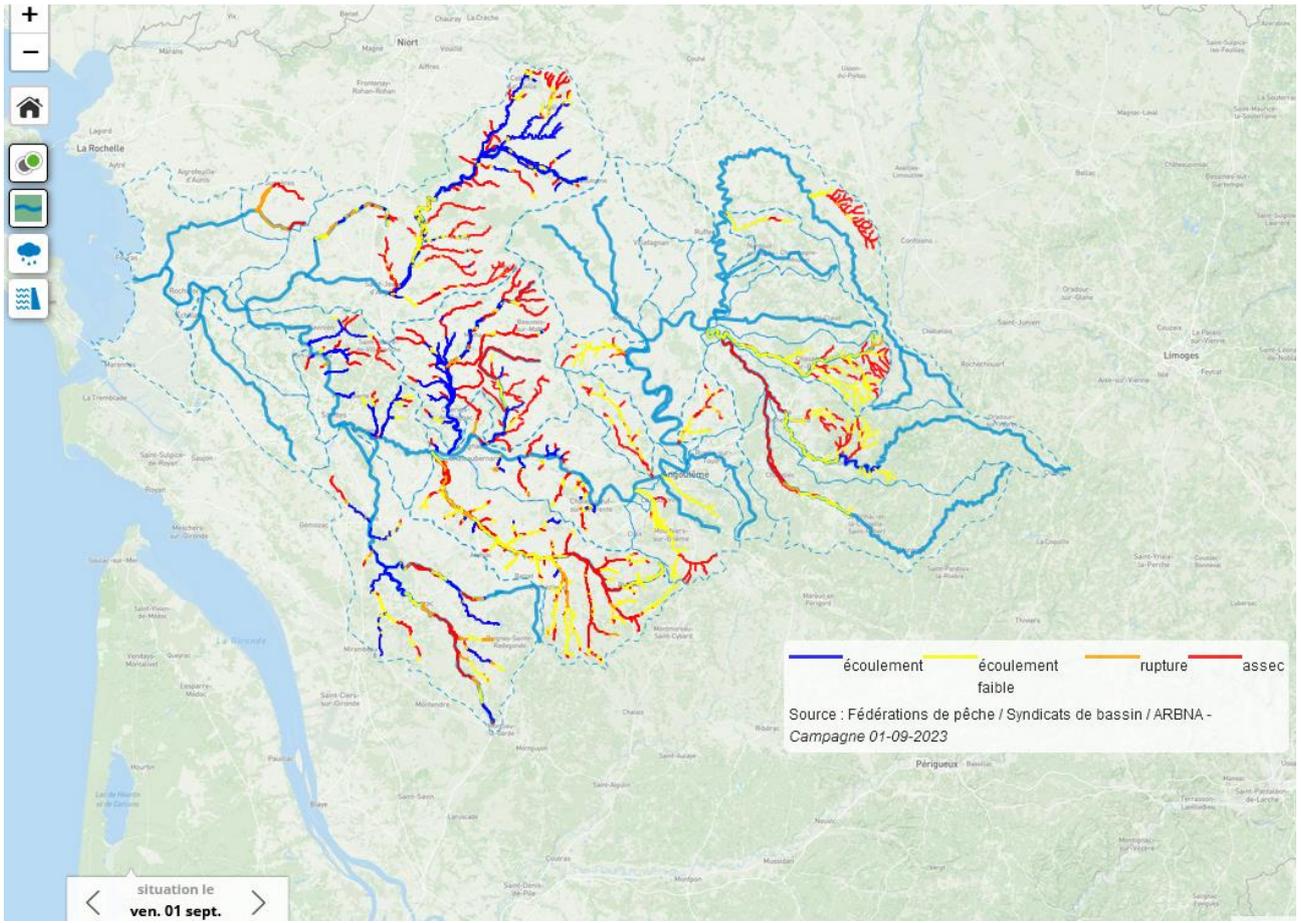
1^{er} août 2023



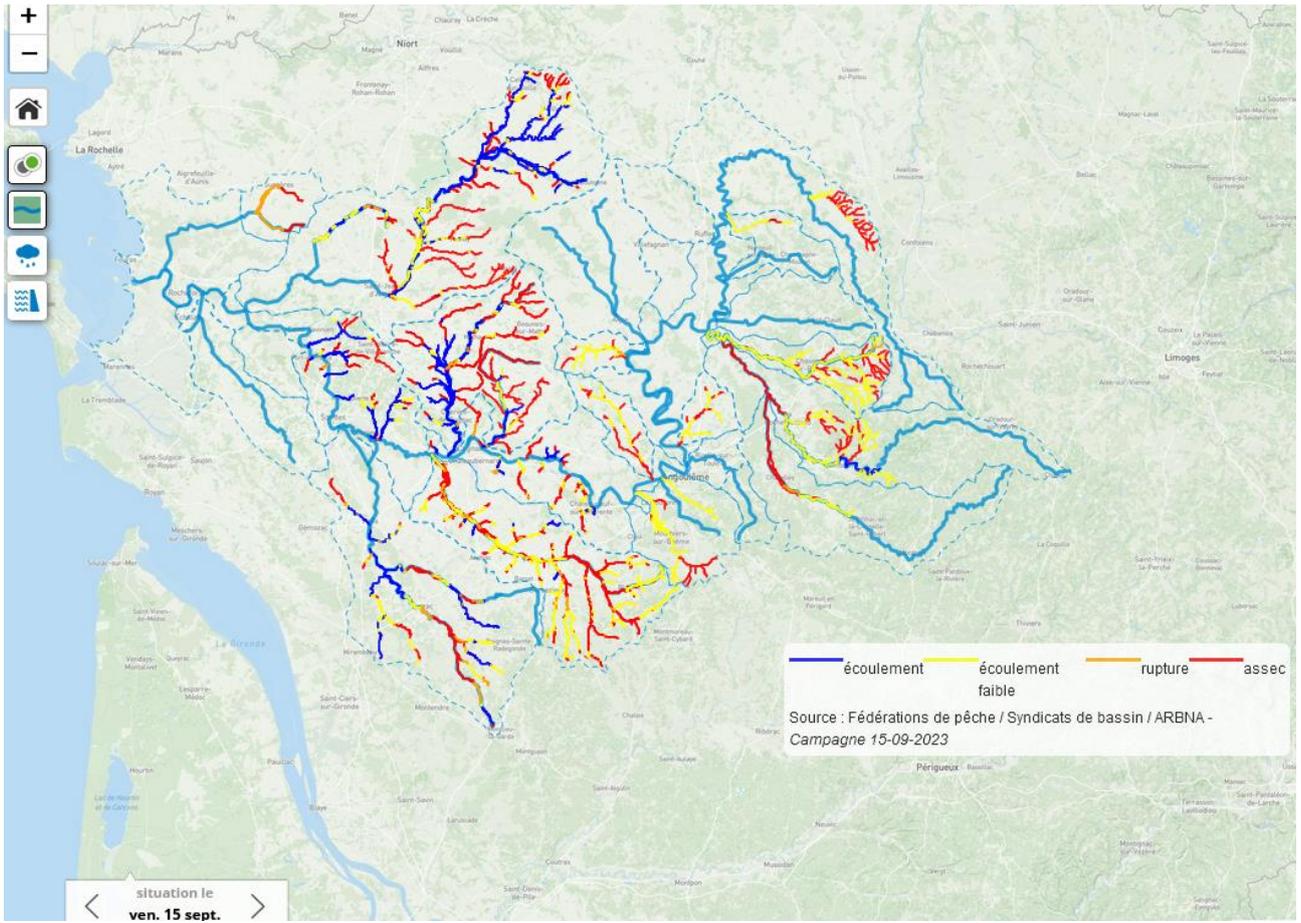
15 août 2023



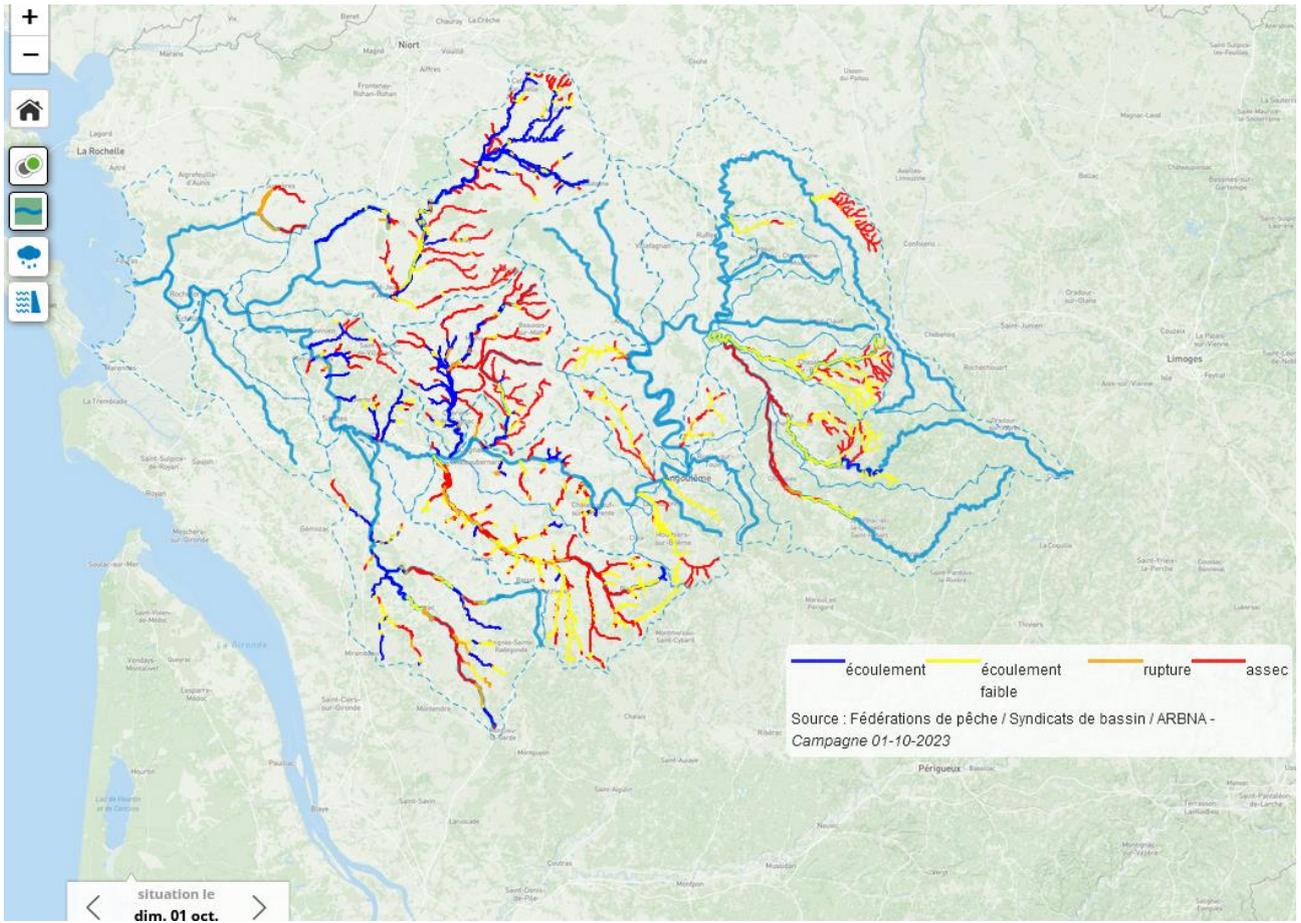
1^{er} septembre 2023



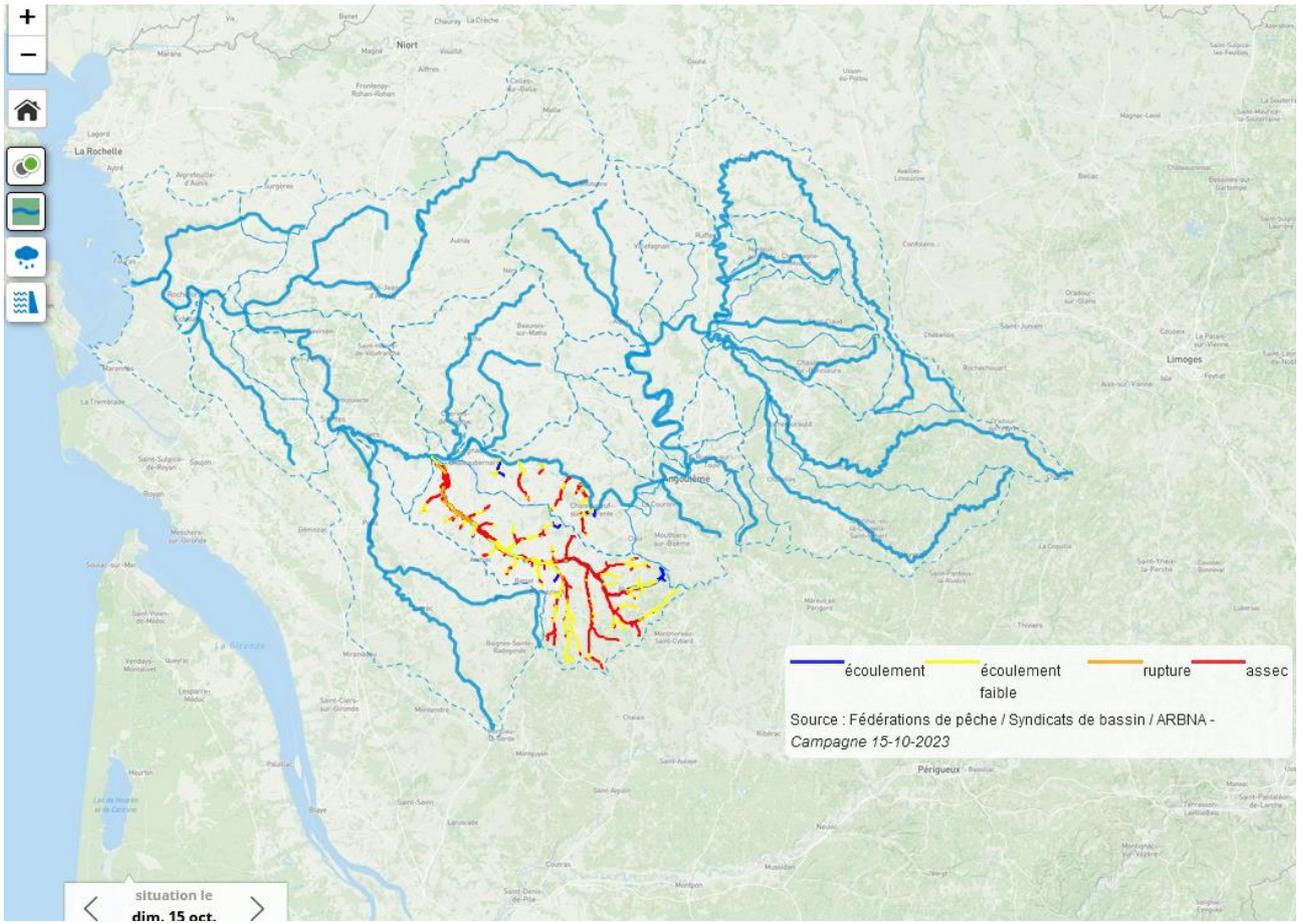
15 septembre 2023



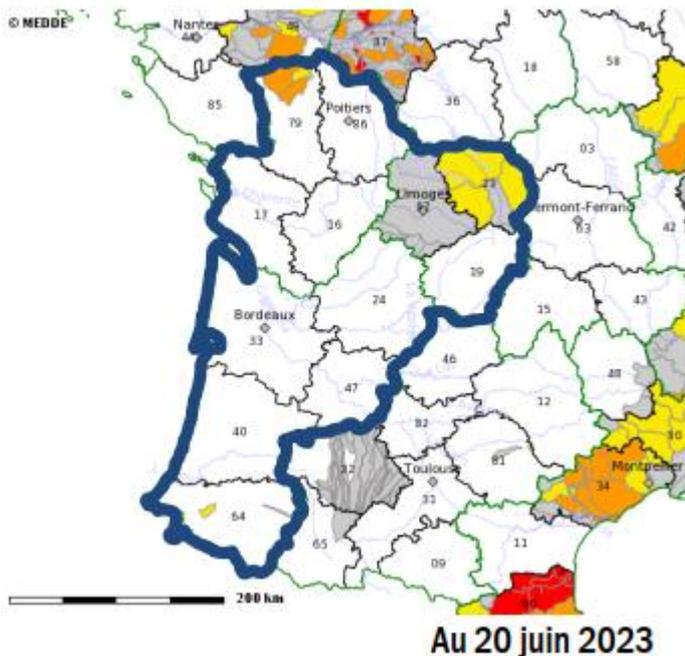
1^{er} octobre 2023



15 octobre 2023



ANNEXE 4 Restrictions (source Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle Aquitaine)



!! Cartes susceptibles de ne pas afficher l'intégralité des arrêtés en vigueur !!

Légende de la carte

∨ Départements

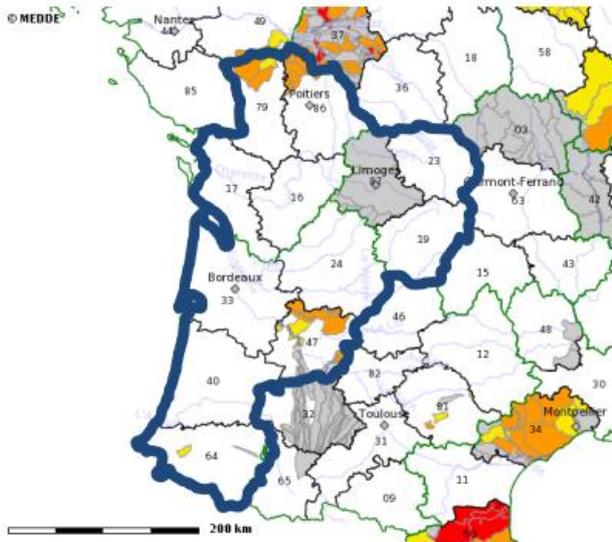
Restrictions par département

- Vigilance** : Information et incitation des particuliers et des professionnels à faire des économies d'eau
- Alerte** : Réduction des prélèvements à des fins agricoles inférieure à 50% (ou interdiction jusqu'à 3 jours par semaine), mesures d'interdiction de manœuvre de vanne, d'activité nautique, interdiction à certaines heures d'arroser les jardins, espaces verts, golfs, de laver sa voiture, ...
- Alerte renforcée** : Réduction des prélèvements à des fins agricoles supérieure ou égale à 50% (ou interdiction supérieure ou égale à 3,5 jours par semaine), limitation plus forte des prélèvements pour l'arrosage des jardins, espaces verts, golfs, lavage des voitures, ... jusqu'à l'interdiction de certains prélèvements
- Crise** : Arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles. Seuls les prélèvements permettant d'assurer l'exercice des usages prioritaires sont autorisés (santé, sécurité civile, eau potable, salubrité)
- Zone d'alerte spécifique aux eaux souterraines**

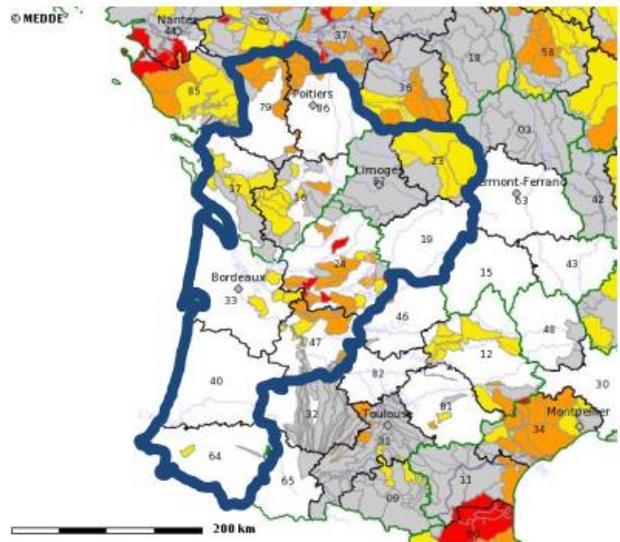
NIVEAUX DES MESURES DE RESTRICTION EN VIGUEUR EN NOUVELLE-AQUITAINE

/!\ Cartes susceptibles de ne pas afficher l'intégralité des arrêtés en vigueur /!

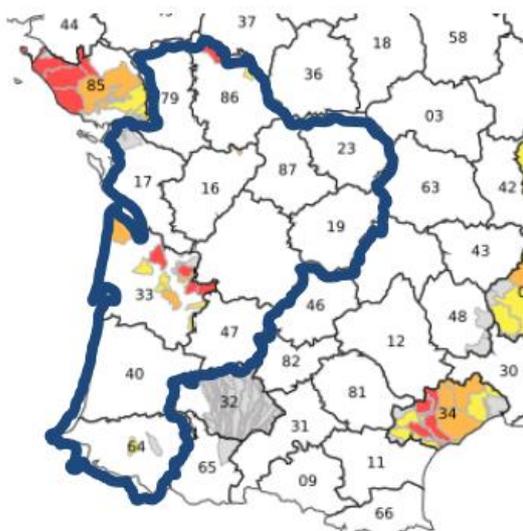
COURANT JUILLET 2023



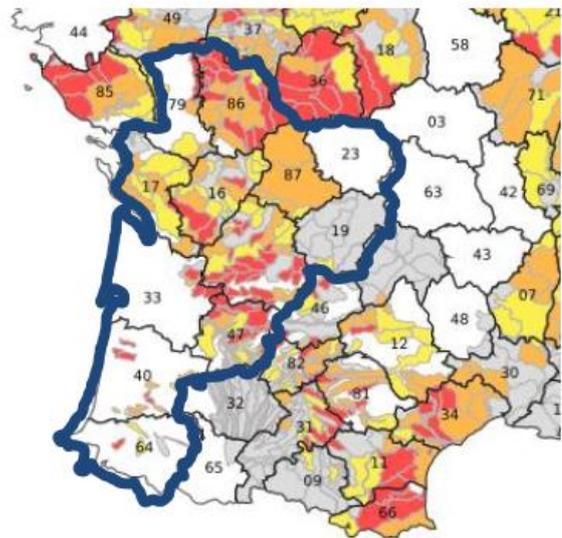
Au 1^{er} juillet 2023



Au 10 juillet 2023



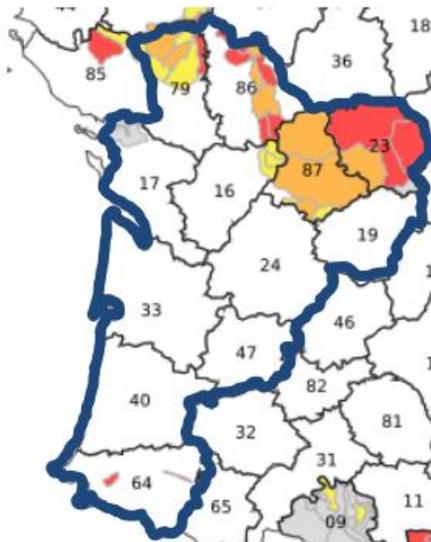
Au 20 juillet 2023 (Eaux superficielles)



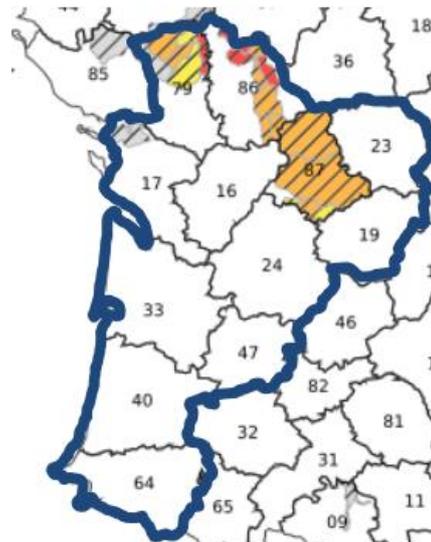
Au 31 juillet 2023 (Eaux superficielles)

NIVEAUX DES MESURES DE RESTRICTION EN VIGUEUR EN NOUVELLE-AQUITAINE
COURANT AOÛT 2023

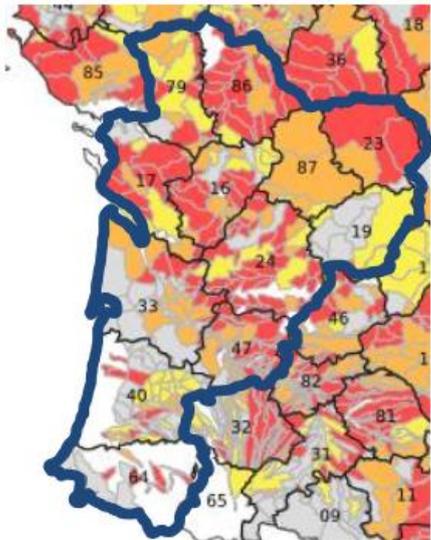
/!\ Cartes susceptibles de ne pas afficher l'intégralité des arrêtés en vigueur /!



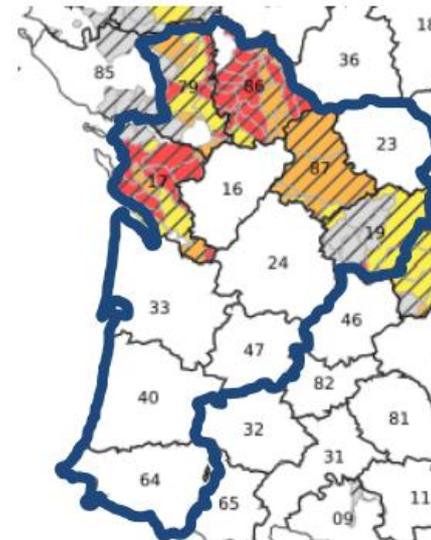
Au 15 août - **eaux superficielles**



Au 15 août - **eaux souterraines**



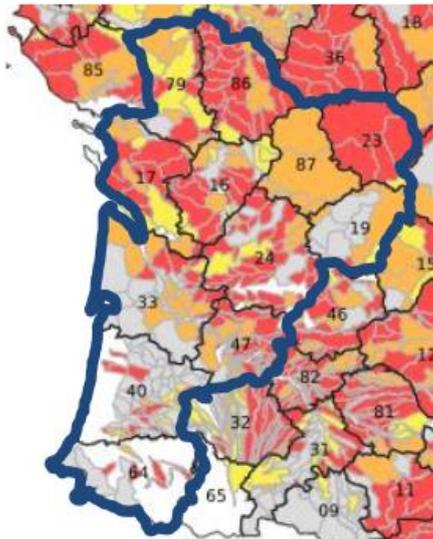
Au 31 août - **eaux superficielles**



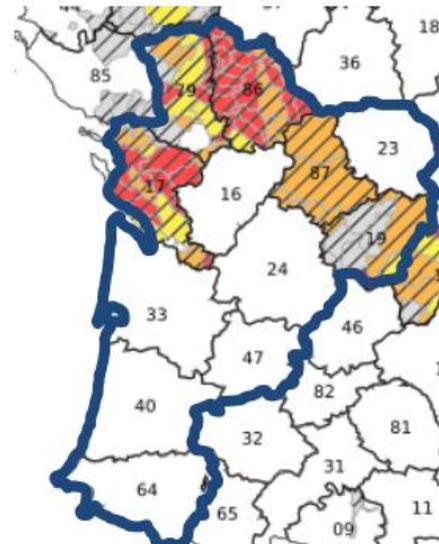
Au 31 août - **eaux souterraines**

NIVEAUX DES MESURES DE RESTRICTION EN VIGUEUR EN NOUVELLE-AQUITAINE
COURANT SEPT. 2023

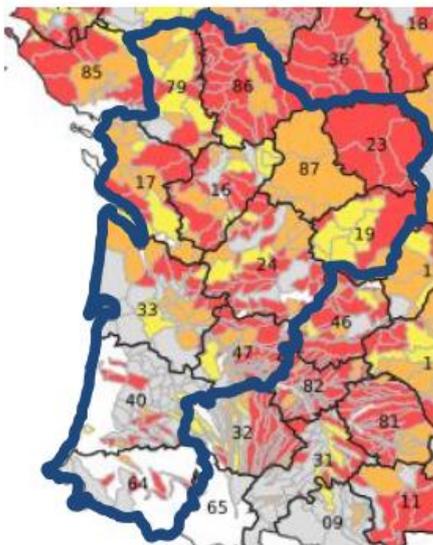
/!\ Cartes susceptibles de ne pas afficher l'intégralité des arrêtés en vigueur /!



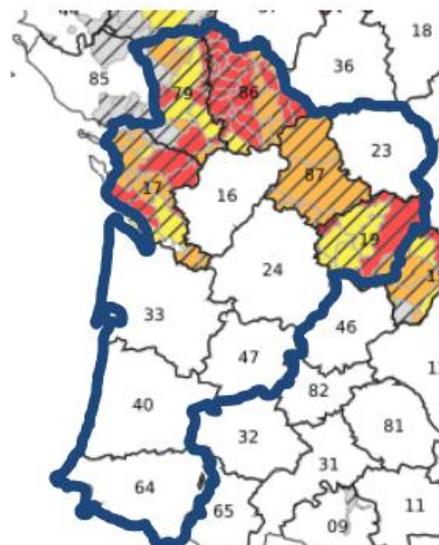
Au 11 sept. - **eaux superficielles**



Au 11 sept. - **eaux souterraines**



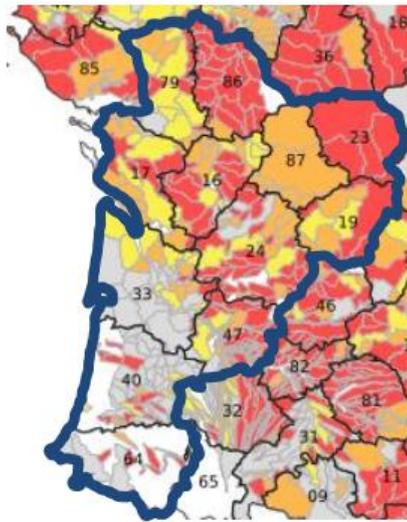
Au 25 sept. - **eaux superficielles**



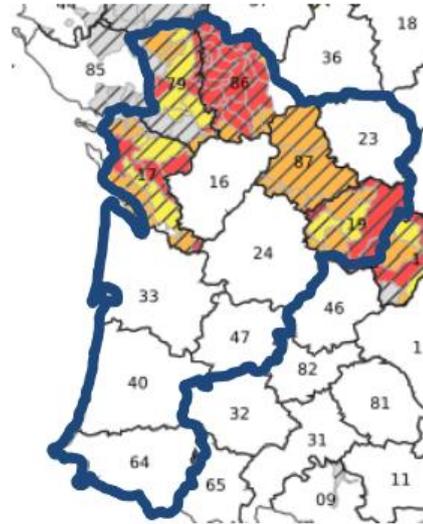
Au 25 sept. - **eaux souterraines**

NIVEAUX DES MESURES DE RESTRICTION EN VIGUEUR EN NOUVELLE-AQUITAINE
COURANT OCTOBRE 2023

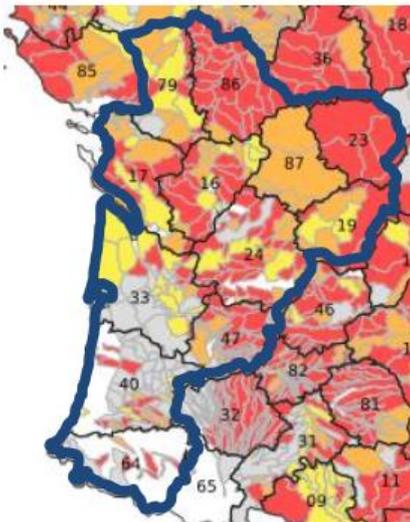
/!\ Cartes susceptibles de ne pas afficher l'intégralité des arrêtés en vigueur /!



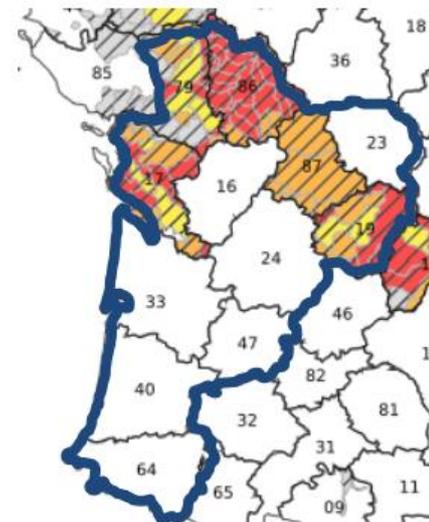
Au 10 oct. - **eaux superficielles**



Au 10 oct. - **eaux souterraines**



Au 23 oct. - **eaux superficielles**



Au 23 oct. - **eaux souterraines**



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

