

Adoption

Résultats de l'étude de débits biologiques de l'estuaire de la Charente (dispo E53)

Présentation :
EPTB Charente - Fabrice MEUNIER
EAUCEA - Bruno COUPRY



Débits biologiques secteur estuaire Charente

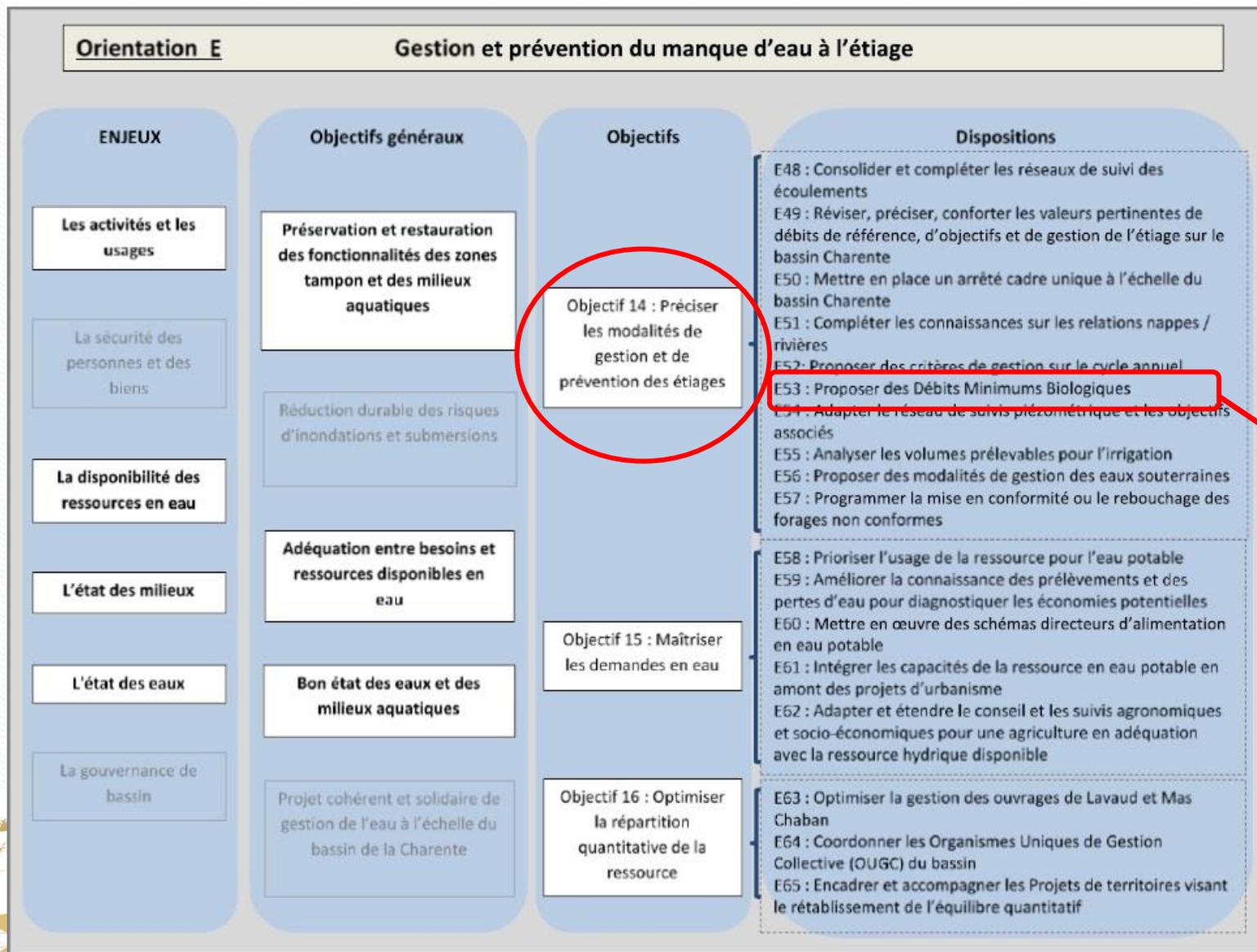
Commission Locale de l'Eau
28 novembre 2024
SAGE Charente



Adoption

Etude des débits biologiques (disposition E53)

Rappel du cadrage par le SAGE Charente



L'orientation E du SAGE Charente vise à répondre aux objectifs généraux suivants :

- Préservation et restauration des fonctionnalités des zones tampons et des milieux aquatiques ;
- Adéquation entre besoins et ressources disponibles en eau ;
- Bon état des eaux et des milieux aquatiques (quantitatif, chimique, écologique et sanitaire).

Trois objectifs (14, 15 et 16) encadrent les dispositions de cette orientation, dont :

- ❑ **Objectif 14 : Préciser les modalités de gestion et de prévention des étiages**
- **Disposition E53 – Proposer des débits minimum biologiques**

Adoption

Etude des débits biologiques (disposition E53)

Rappel du cadrage par le SAGE Charente

Porteur : EPTB Charente

Calendrier prévisionnel
(année : N)

N

+1

+2

+3

+4

+5

E53 Proposer des Débits Minimums Biologiques

L'EPTB Charente est invité à coordonner et impulser, en concertation notamment avec les services de l'Etat et ses établissements publics, les Fédérations de pêche, le Département de la Charente-Maritime et la LPO, la définition des Débits Minimums Biologiques (DMB) sur l'ensemble du cycle annuel sur les sous-bassins prioritaires suivants : Aume-Couture, Antenne, Né, Seugne et l'estuaire.

La CLE suggère qu'une analyse méthodologique soit menée, et pour cela, la CLE recommande que l'EPTB Charente :

- s'appuie sur un comité scientifique garant des méthodes et dispositifs choisis ;
- collecte, bancarise et synthétise à l'échelle du bassin de la Charente les données et retours d'expérience locaux, en lien avec les études menées au niveau du district Adour-Garonne ;
- applique les modalités méthodologiques de détermination des DMB prévues par le SDAGE Adour-Garonne ;
- organise la concertation en vue d'affiner et partager les nouvelles références de DMB du bassin de la Charente.

Les propositions de références de DMB issues de cette démarche sont transmis à la CLE et portés à la connaissance du Préfet coordonnateur de bassin Charente.

Les dispositions liées :

A11 - Mettre en place et animer un comité scientifique pour développer et partager la connaissance adaptée aux besoins de gestion

E49 – Réviser, préciser, conforter les valeurs pertinentes de débits de référence, d'objectifs et de gestion de l'étiage sur le bassin Charente

E52 Proposer des critères de gestion sur le cycle annuel

Etude des débits biologiques (disposition E53)

Rappel de la démarche



Des dispositions communes aux SAGE Charente (E53) et Seudre

Une détermination des débits biologiques attendue par les deux SAGE **sur les secteurs estuariens**

Définition de débits biologiques :

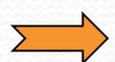


Déterminer des régimes hydrologiques biologiquement fonctionnels,

correspondant aux besoins des milieux aquatiques, sur un cycle annuel complet

tout en restant cohérent avec l'hydrologie naturelle du cours d'eau

Un préalable et un complément à l'étude des valeurs de référence existantes et de la réflexion autour des seuils de gestion de la ressource en eau.



Une démarche novatrice et exploratoire sur les débits estuariens sur l'ensemble de l'année hydrologique



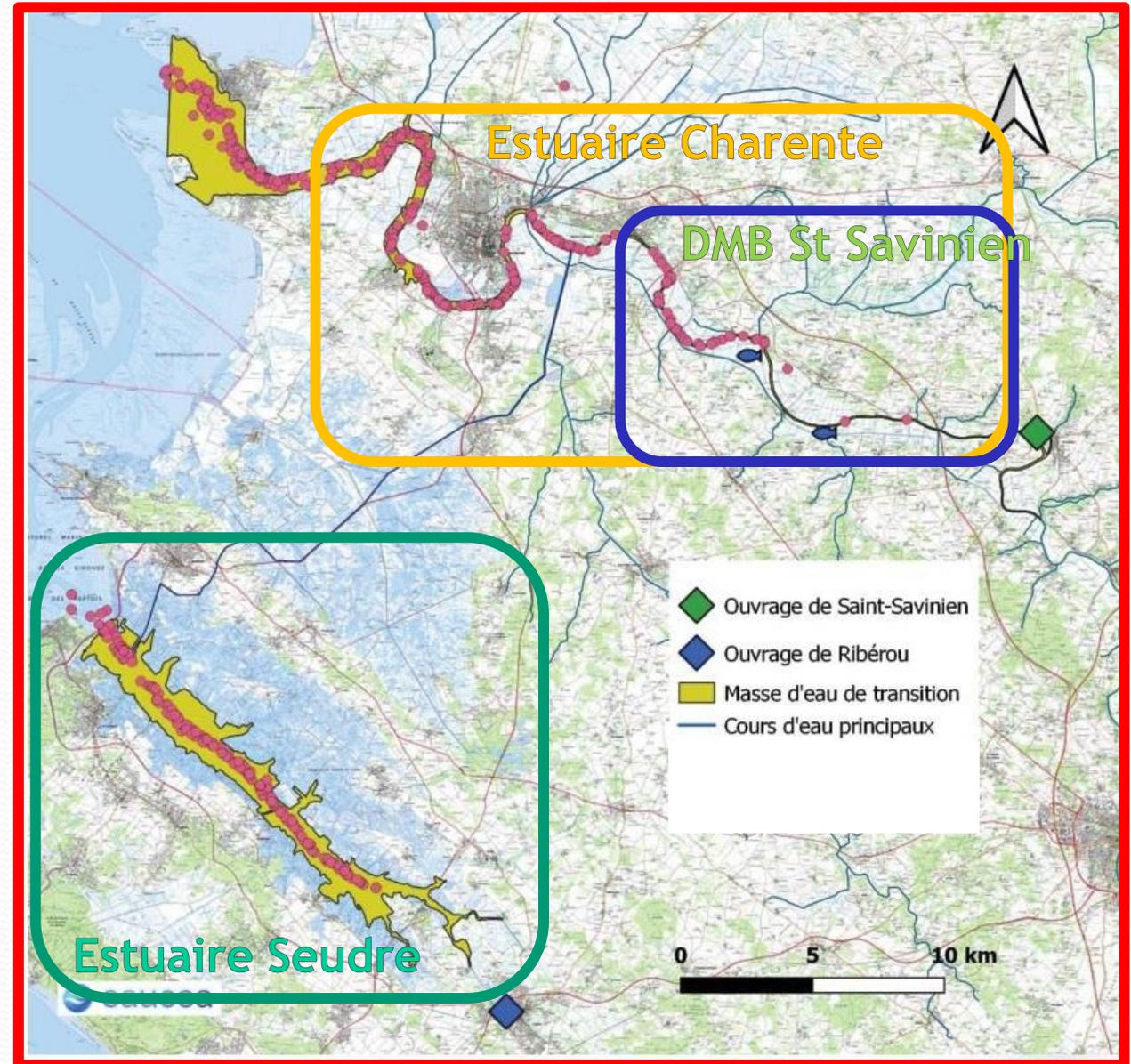
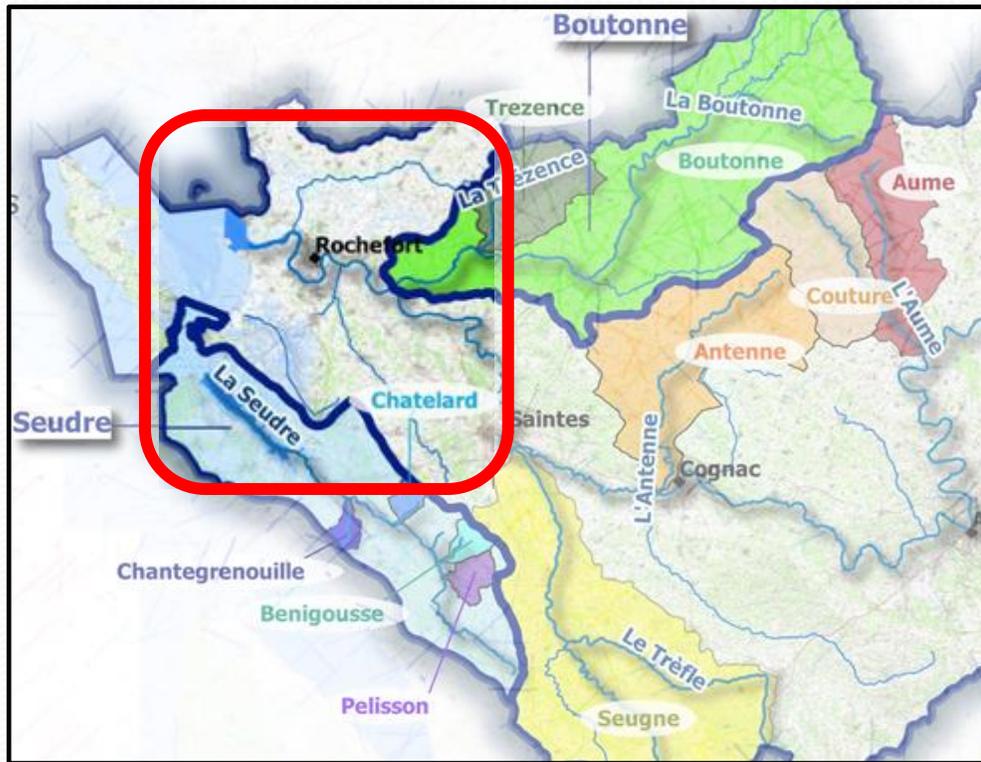
Complémentarité



Une détermination de débits biologiques minimum demandés pour l'ouvrage de Saint-Savinien



Les secteurs d'étude



La démarche – L'organisation

► EN INTER-SAGE CHARENTE / SEUDRE

2019 : Rédaction d'un cahier des charges et mise en place d'un groupement de commande

2020 : Notification du marché à Eaucéa Lot1 Fluvial – Lot2 Estuaire

Maitrises d'ouvrage : Groupement EPTB Charente / SMBS - partenariat technique et financier Département de la Charente-Maritime

Financement : Agence de l'eau – Département de la Charente-Maritime



► DES INSTANCES DE CONCERTATION

Des instances à l'échelle inter-SAGE (Comité technique, Comité de pilotage)

Des instances à l'échelle de chaque bassin étudié (Commission territoriale (COMTER) – Commission géographique Marais Littoral, CLE)

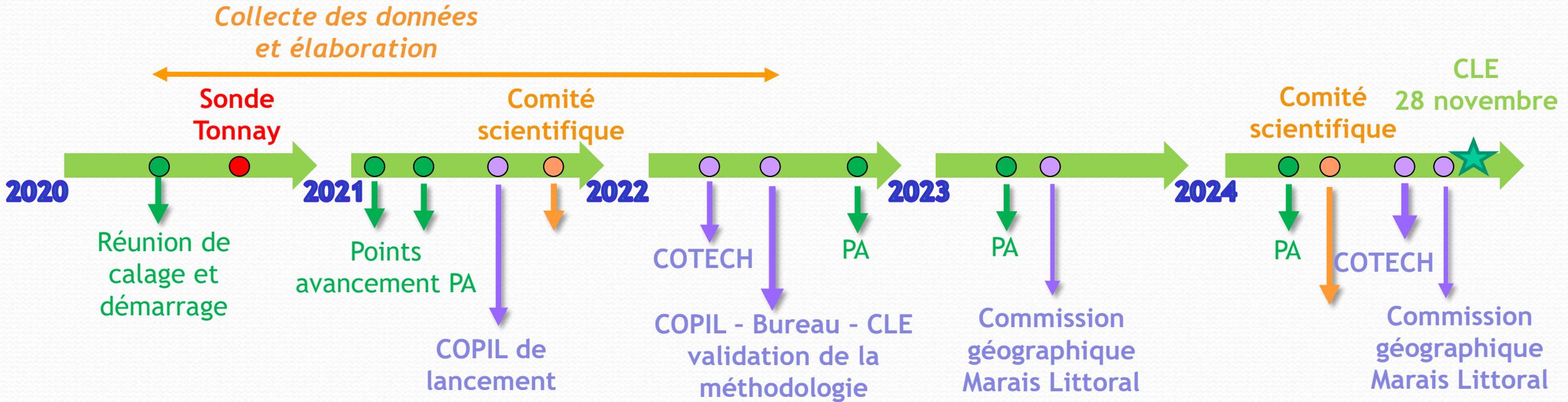
Mobilisation d'un comité scientifique (IFREMER, Universités de la Rochelle et Bordeaux, OFB, DREAL, CAPENA, INRAE, etc .)



Un estuaire partagé > une démarche inter-SAGE pour une approche cohérente

Etude des débits biologiques (disposition E53)

La démarche – état d'avancement



**DEFINITION DE LA METHODOLOGIE
estuaires Charente et Seudre**

**DETERMINATION DB
ESTUAIRE CHARENTE et DMB Saint Savinien**

**DETERMINATION DB
ESTUAIRE SEUDRE**



**EPTB
CHARENTE**

Smb
Seudre

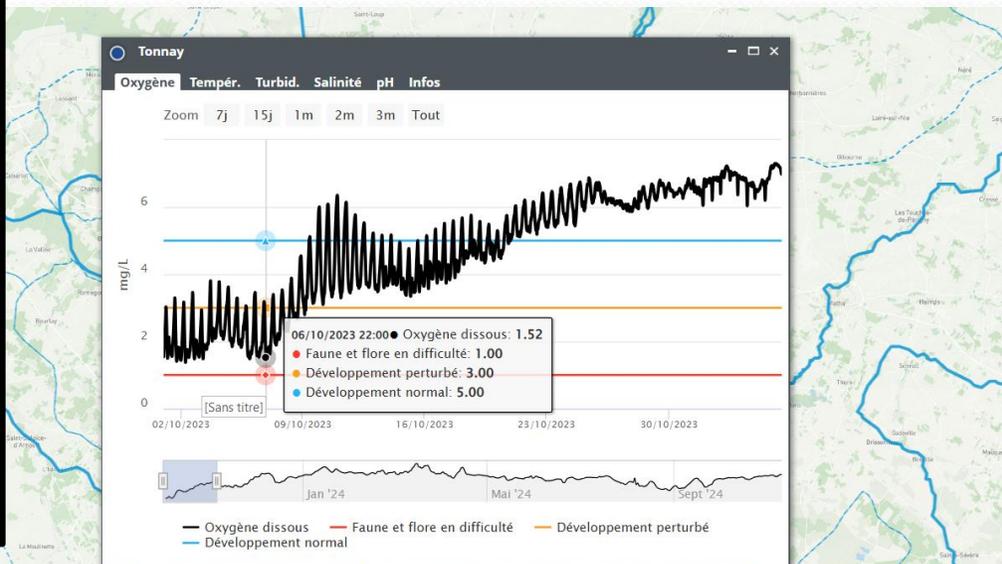
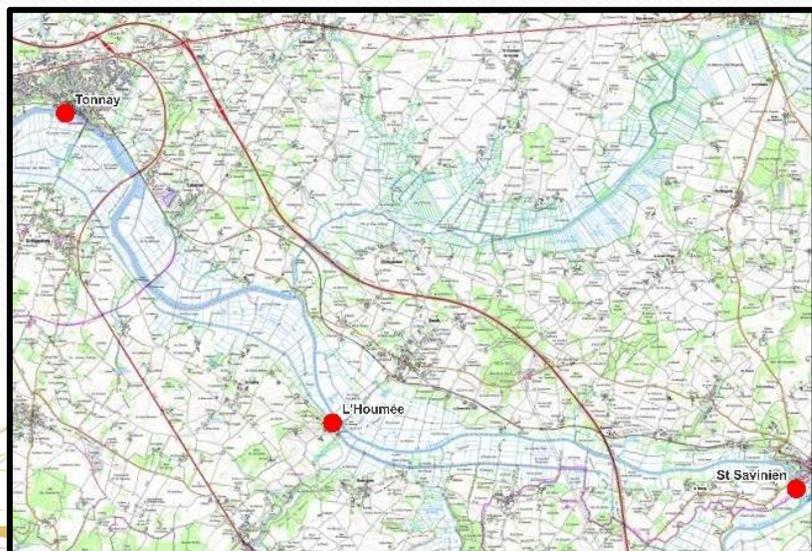
la
**Charente
Maritime**

Rappel de la démarche

Une sonde de mesure en continu mis en place en 2020 par l'EPTB Charente (Tonnay-Charente)

Un partage des données acquises par plusieurs systèmes de mesure sur ce territoire (Département 17, PNM, Universités)

- Pour la réalisation d'un outil d'appréciation de la sensibilité des milieux aquatiques aux valeurs de débit
- Partagé au travers d'une vision globale et cohérente sur le territoire et ses territoires voisins.
- et la détermination d'indicateurs et de valeurs comme clé de compréhension

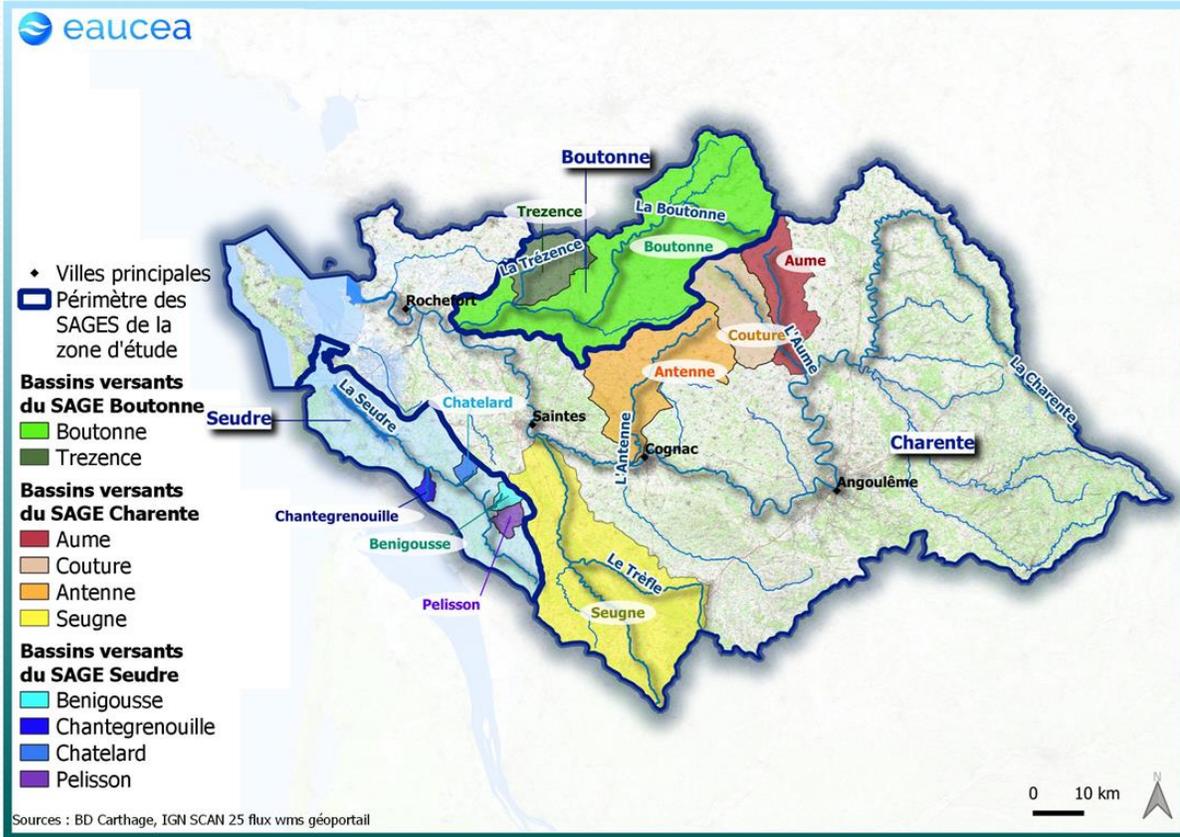


- **Un débit biologique sur l'estuaire de la Charente c'est :**
 - ✓ Un indicateur de l'activité biologique, de la mobilité des espèces et des conditions favorables aux cycles de reproduction
 - ✓ Des plages de valeurs permettant les flux des espèces migratrices
 - ✓ Des plages de valeurs traduisant un environnement favorable à la vie pour les différents compartiments biologiques
 - ✓ Un enjeu biologique en adéquation avec des services écosystémiques
 - ✓ Des valeurs pour un périmètre défini au secteur allant de Soubise à Saint Savinien

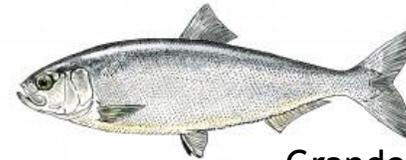
- **Un débit biologique sur l'estuaire de la Charente ce n'est pas :**
 - Une plage de valeurs de gestion
 - Un débit satisfaisant les usages (approvisionnement en eau potable, conchyliculture, irrigation, etc.)
 - Les valeurs de débits de gestion du complexe hydraulique de Saint Savinien



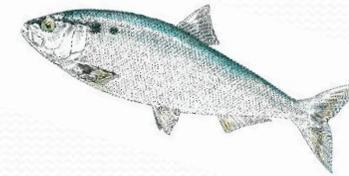
Merci de votre attention



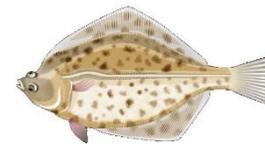
Vandoise rostrée



Grande alose



Alose feinte



Flet

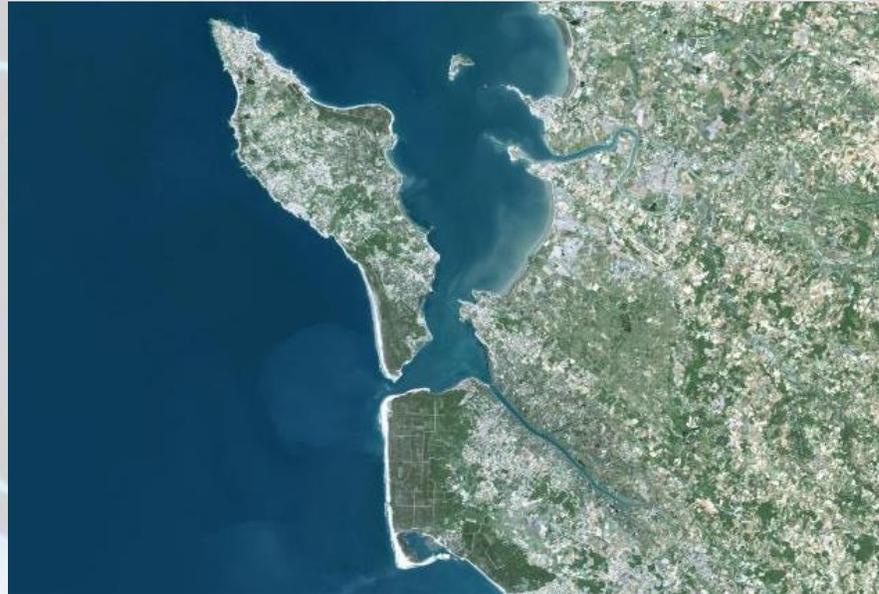


Etude de définition de débits biologiques pour les estuaires

Lot 2

Charente – Boutonne – Seudre

CLE
présentation
des résultats



28 novembre 2024

L'estuaire de la Charente, entre terre (eau douce) et océan (eau de mer)

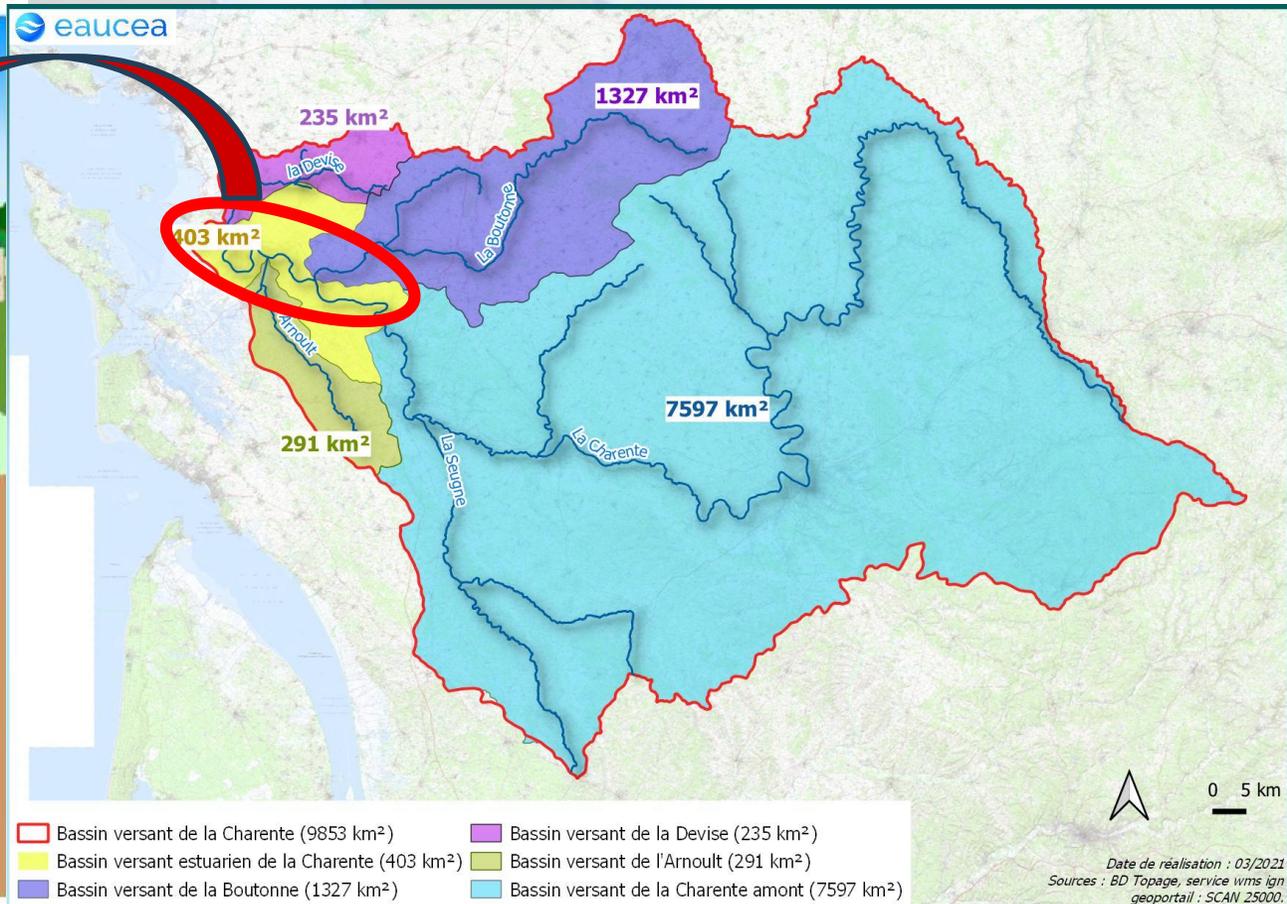
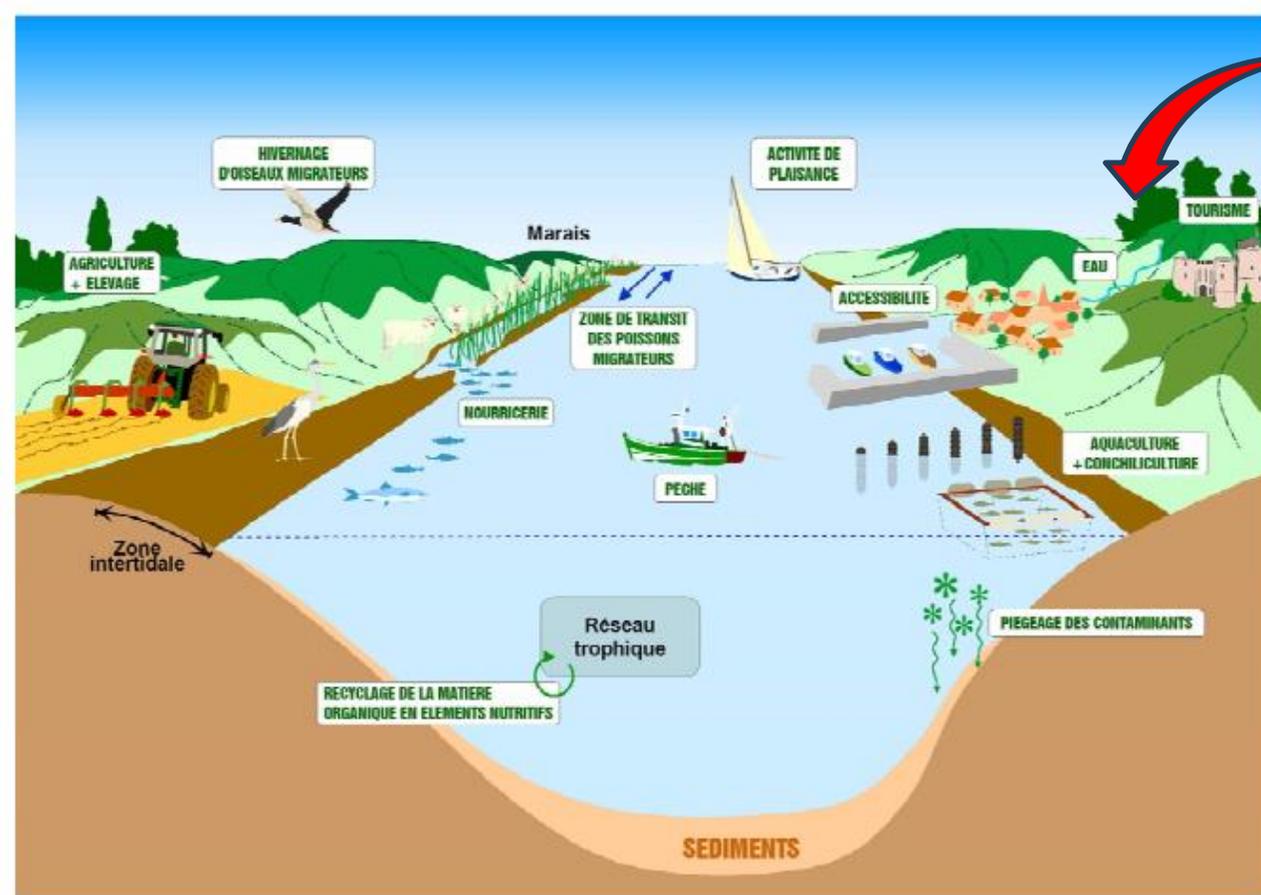
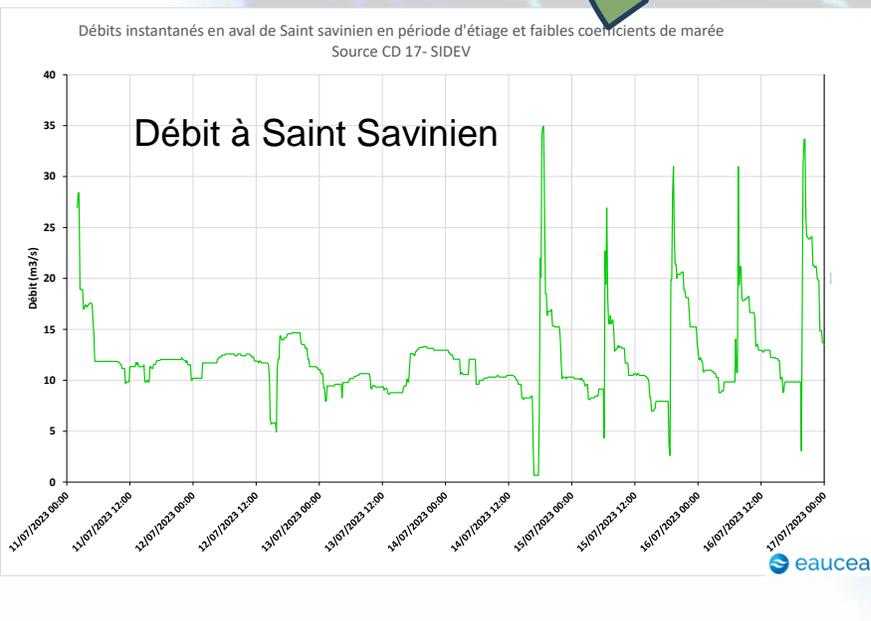


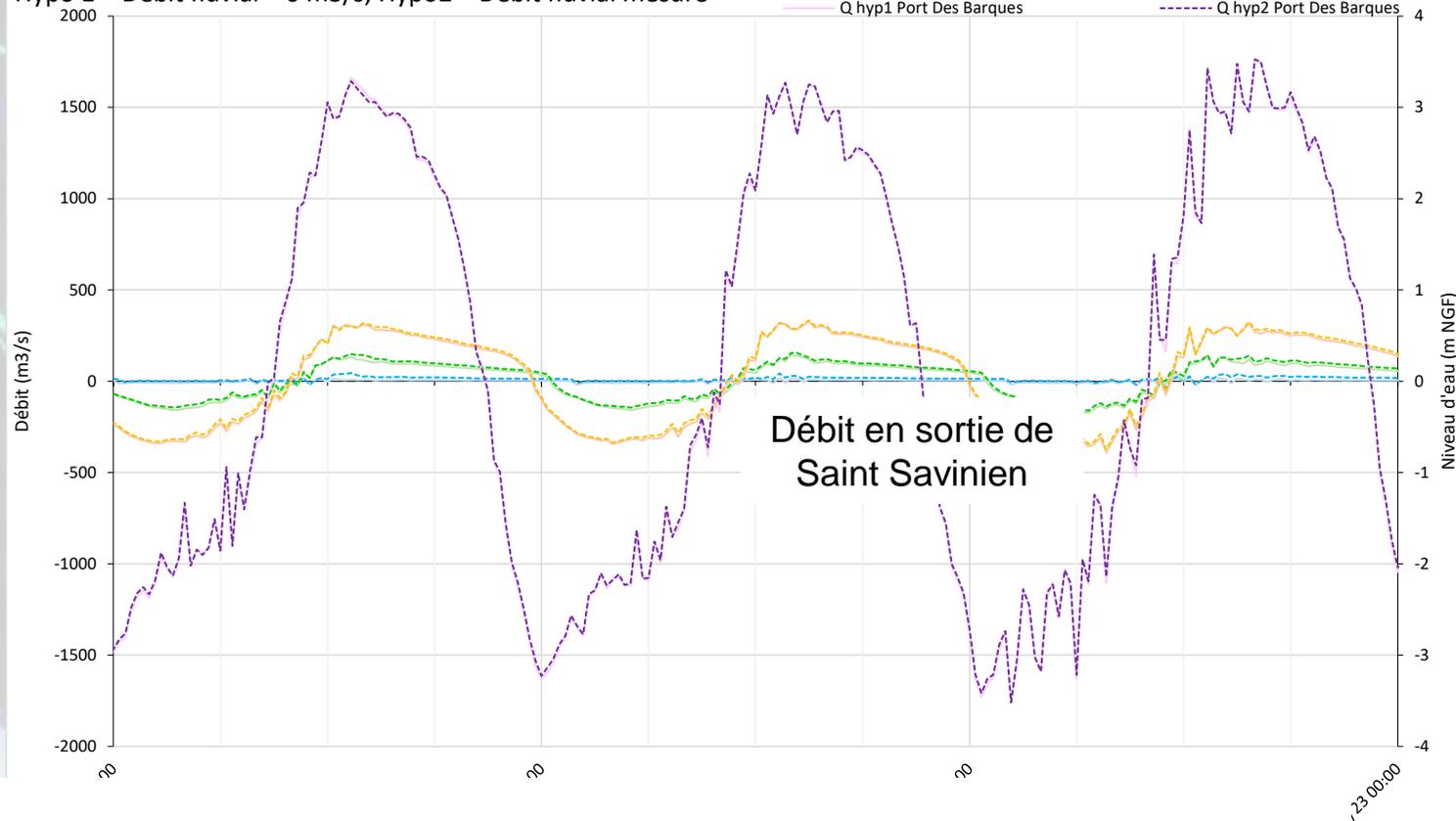
Illustration des biens et services fournis par l'écosystème estuarien à la société (source D. Nicolas Des poissons sous influence 2010)

Environ 9000 km² de bassin versant impliqué dans les apports d'eau douce à l'estuaire

Les débits amont à Saint Savinien sont sans incidence physique notable sur les mouvements d'eau estuariens et insignifiant à l'embouchure (hors crue) mais....



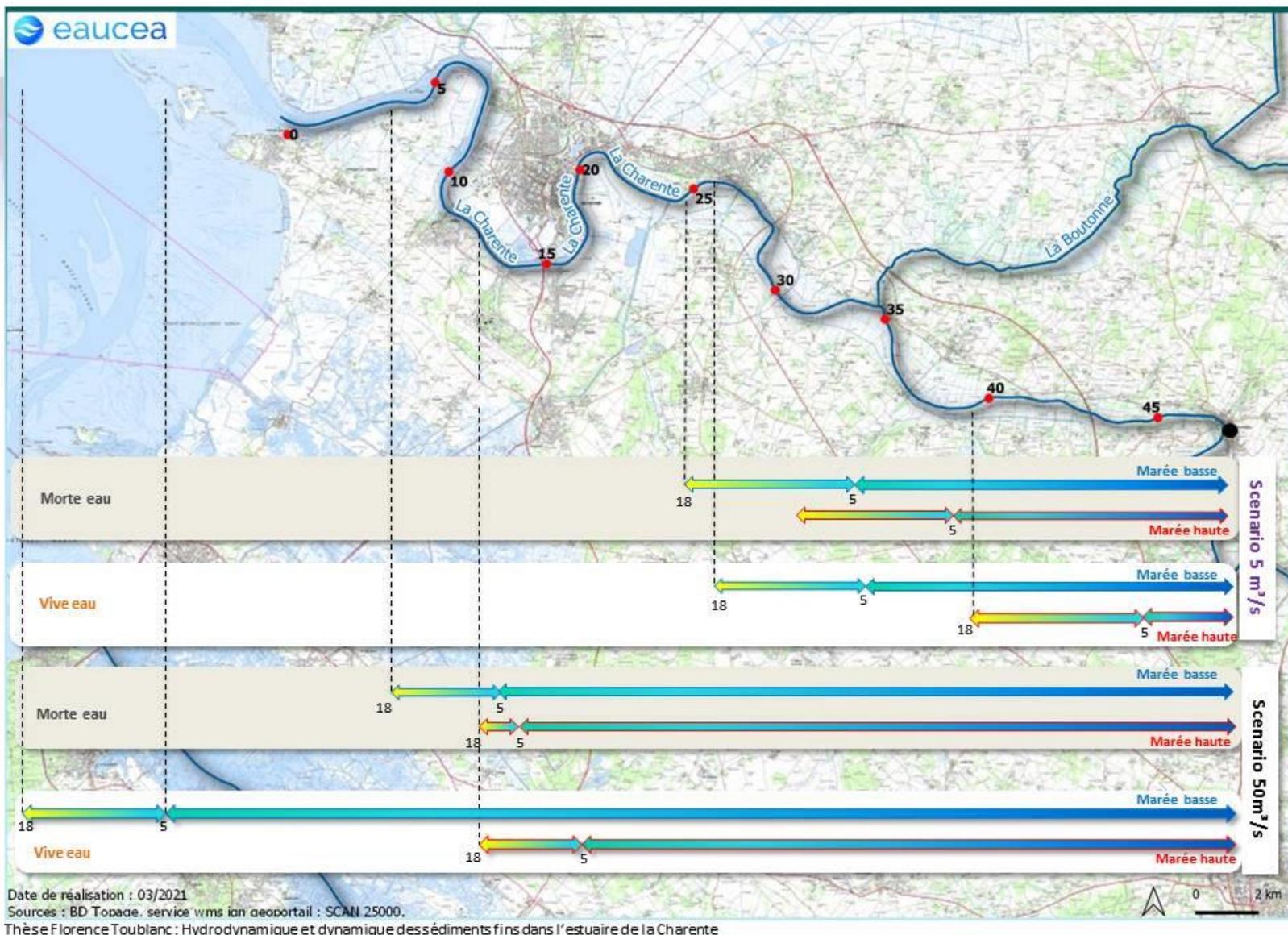
Effet du débit de Saint-Savinien sur le débit estuarien
Secteurs : Saint-Savinien, l'Houmée, Tonnay, Port des Barques
Hypo 1 = Débit fluvial = 0 m3/s; Hypo2 = Débit fluvial mesuré



Comparaison de deux scénarios avec et sans débit fluvial en plusieurs points de l'estuaire.

Un résultat important : la gestion du plan d'eau de **Saint Savinien** n'a pas d'effet significatif à l'embouchure

Les apports fluviaux s'analysent en terme de mélange des volumes d'eaux douce et salée avec des effets sur la qualité



Exemple

L'extension de la zone de salure est en constante oscillation

Elle dépend de la marée et des volumes d'eau apportés par le fleuve sur plusieurs jours consécutifs.

Tonny Charente se situe dans une zone de transition importante.

La rencontre des eaux provoque localement d'autres effets sur la turbidité, l'oxygénation,...

Les besoins des espèces qui peuplent ou traversent l'estuaire sont contraints par ce cycle physico chimique

La croissance des juvéniles de bar est maximale entre 22 et 25°C
(CECH *et al.*, 1984 ; BARNABÉ, 1991).



D'après (PERSON-LE RUYET, 2003) les performances de croissance des juvéniles de bar sont affectées dès que le niveau d'oxygène devient inférieur à 6 mg.L-1.

Oxygène : En dessous de 5 mg.L-1, et comme pour le flet, les juvéniles de sole ne sont plus rencontrés
(MARCHAND, 1993)



Les mulets sont classés comme des espèces préférant des eaux claires à partiellement turbides (< 50 NTU3) (CYRUS et BLABER, 1987).

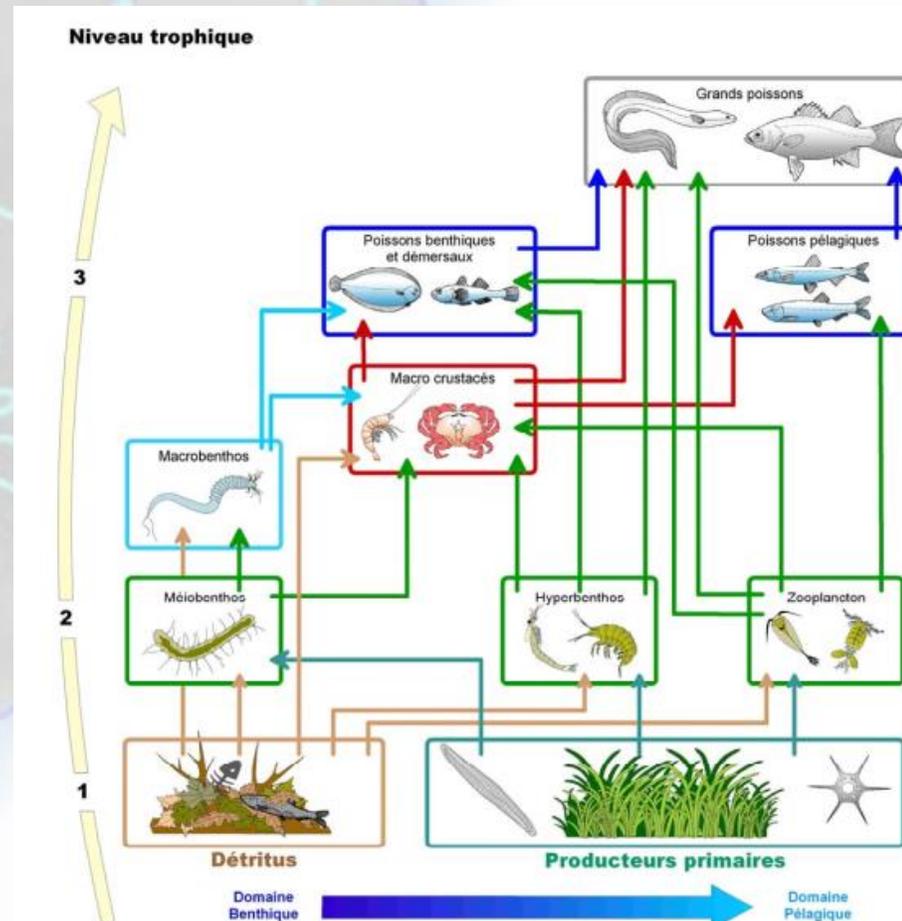


Fig. 5 : Exemple de réseau trophique d'un estuaire du type de la Gironde (d'après Lobry, 2004).

Les mesures de la qualité des eaux permettent de relier les conditions hydrologiques et la qualité des eaux

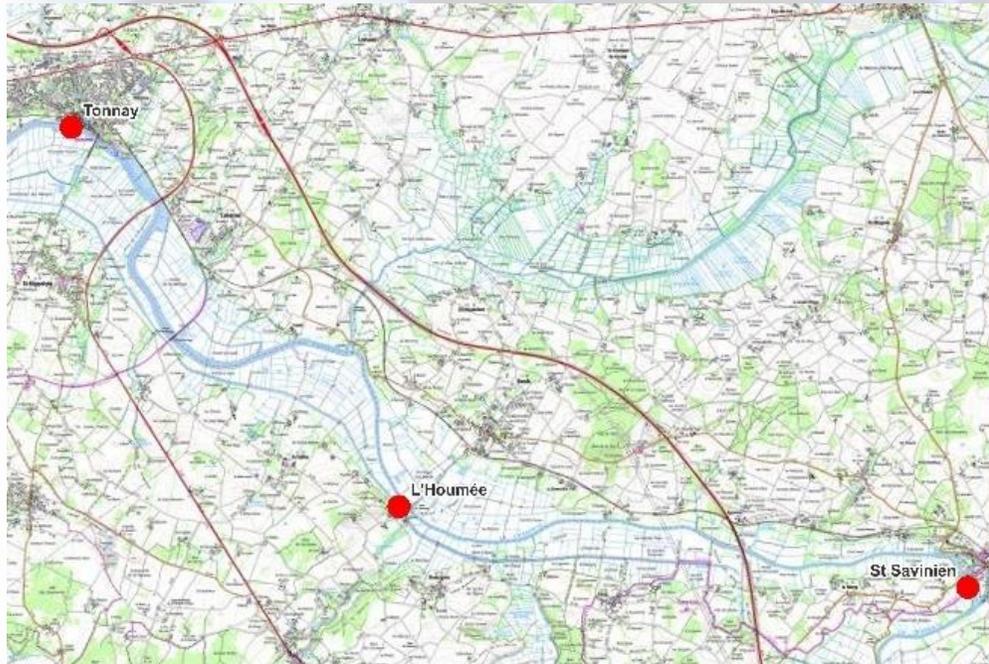


Tableau 13. Grille proposée en oxygène dissous, température, turbidité et salinité pour les poissons dans les masses d'eaux de transition françaises.

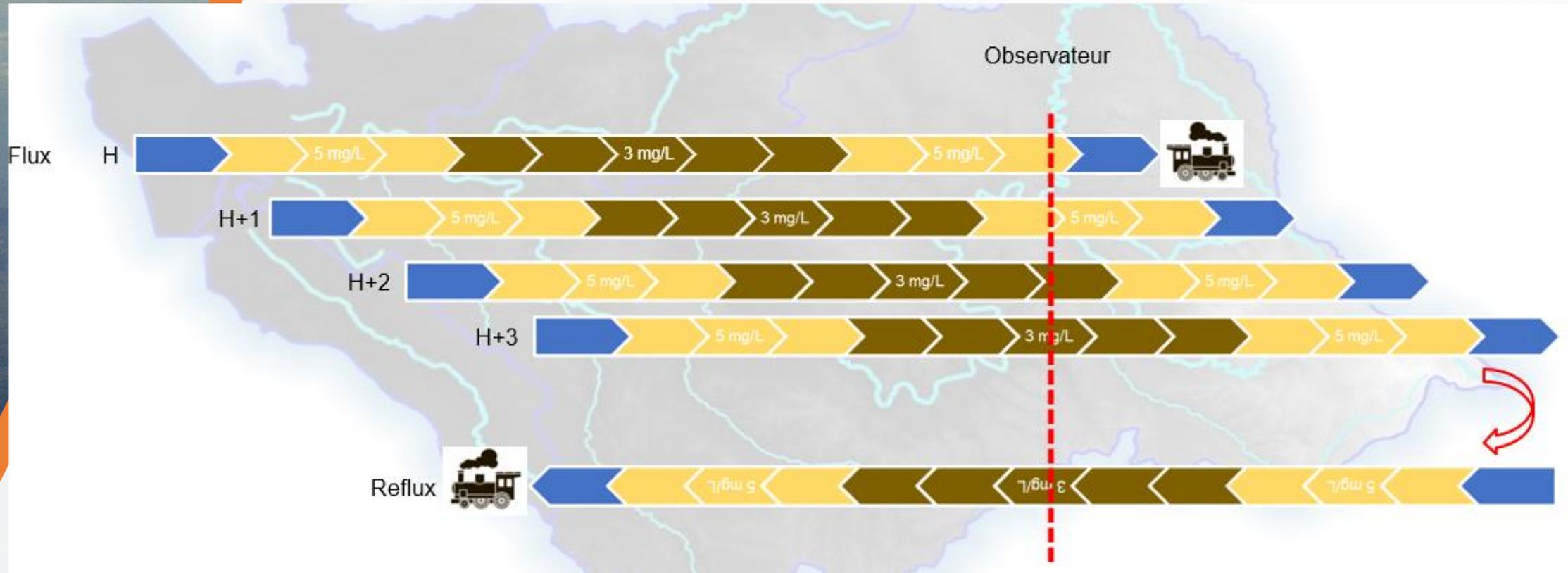
Classes	Oxygène	Température (°C)		Turbidité (NTU) : masse		Salinité (PSU)
	OD mg.L ⁻¹	Estuaire	Lagune	Tidale	Non tidale	Lagune (*)
Très bonne	≥ 7	< 20	< 22	≤ 50	< 5	< 40
Bonne	< 7 et ≥ 5	≥ 20 et < 23	≥ 22 et < 25			
Moyenne	< 5 et ≥ 3	≥ 23 et < 28	≥ 25 et < 30	> 50 et ≤ 500	> 5 et ≤ 50	≥ 40 et < 100
Médiocre	< 3 et ≥ 2	≥ 28	≥ 30	> 500	> 50	≥ 100
Mauvaise	< 2					

Stations de suivi de la qualité en continu exploitables dans l'étude

Mise en relations dépendante du débit

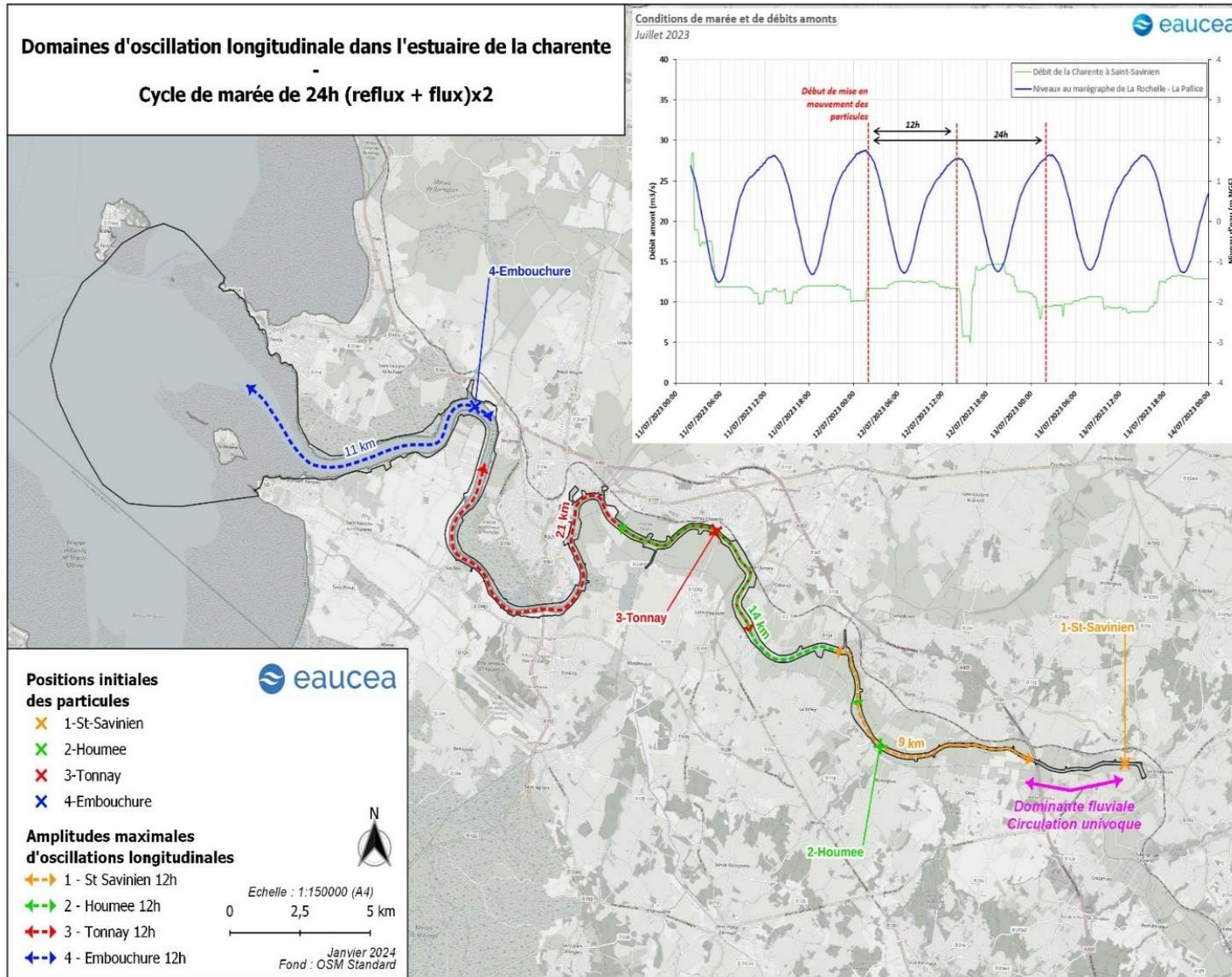
Discussion sur les exigences écologiques

Enjeu de la qualité : un système qui varie sur la longueur et dans le temps. Exemple de la zone peu oxygénée



Choix de retenir le(s) domaine(s) estuarien le plus à risque

L'oscillation amont aval des masses d'eau couvre plusieurs km et progresse vers l'aval : exemple de la zone peu oxygénée



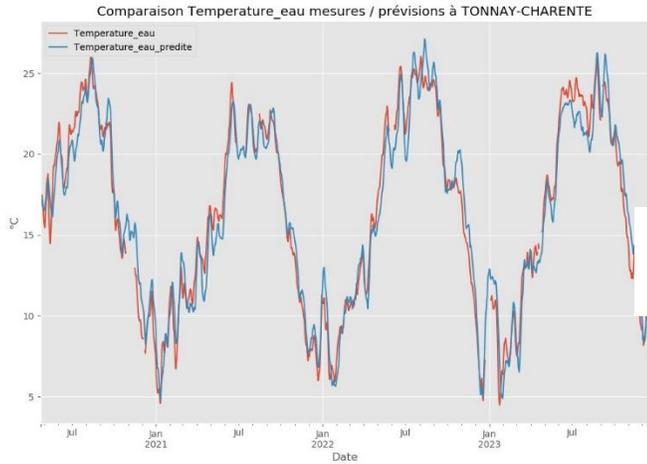
		Distances parcourue (m)			
		3 mg/L		5 mg/L	
Coef	Cycle	Flux	Reflux	Flux	Reflux
100	1	7 327	- 12 702	16 604	- 25 037
101	2	11 745	- 15 793	16 596	- 23 157
100	3	12 239	- 15 941	16 689	- 24 260
99	4	11 712	- 14 819	15 567	- 19 976
96	5	10 603	- 13 788	14 963	- 20 663
92	6	9 167	- 9 570	13 540	- 17 467
87	7	9 612	- 11 696	13 941	- 19 362
81	8	6 687	- 6 110	12 688	- 15 238
73	9	4 956	- 4 295	11 254	- 16 166
66	10	3 547	- 2 295	11 468	- 14 114

Exigences écologiques prises en compte : Une décision du conseil scientifique : viser 4 mg/l O₂

- La température de l'eau est indépendante du débit
- La salinité est une donnée structurante amont aval de l'estuaire. Le maintien d'une zone oligohaline significative dépend du débit.
- L'oxygène est le paramètre central de l'habitabilité. **Le conseil scientifique de juillet 2024, a recommandé de s'intéresser aux phases de concentration inférieure à 4 mg/l considérées comme limitante de l'habitat même si elles sont de faible durée.**

Le modèle statistique Sturi'eau permet de simuler des conditions journalières à multiparamètres

Objectif : Simuler les conséquences qualitatives de combinaisons de paramètres externes (Débits, température, marée, matière oxydable)



Etape de calage

Etape de simulation

Schéma de la modélisation de la concentration en oxygène à Tonnay Charente

Données initiales simulées

Données simulées De premier ordre

Données de second ordre

Coefficient de marée (moyenne journalière)

Débit fluvial (VCN20)

Température moyenne de l'air (station de Saintes)

Débit moyen sur 4 jours (VCN 4)
Coefficient de marée (moyenne journalière)

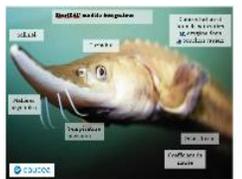
Matière oxydable (flux)

Turbidité (journalière)

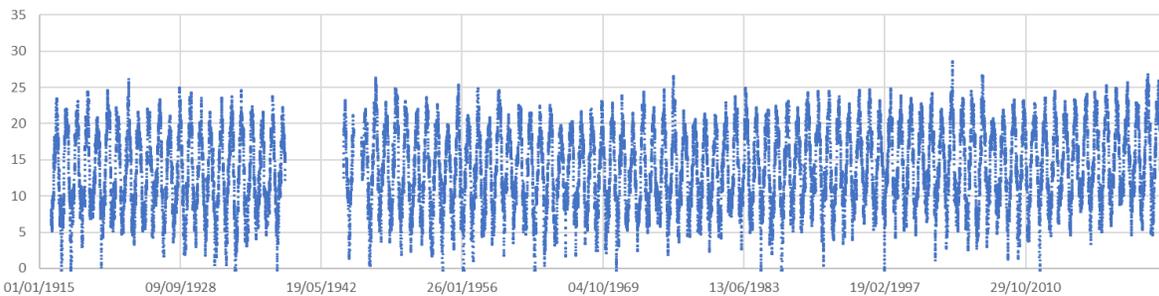
Température de l'eau (Journalière)

Salinité (Journalière)

Concentration et taux de saturation en oxygène (Journalier)



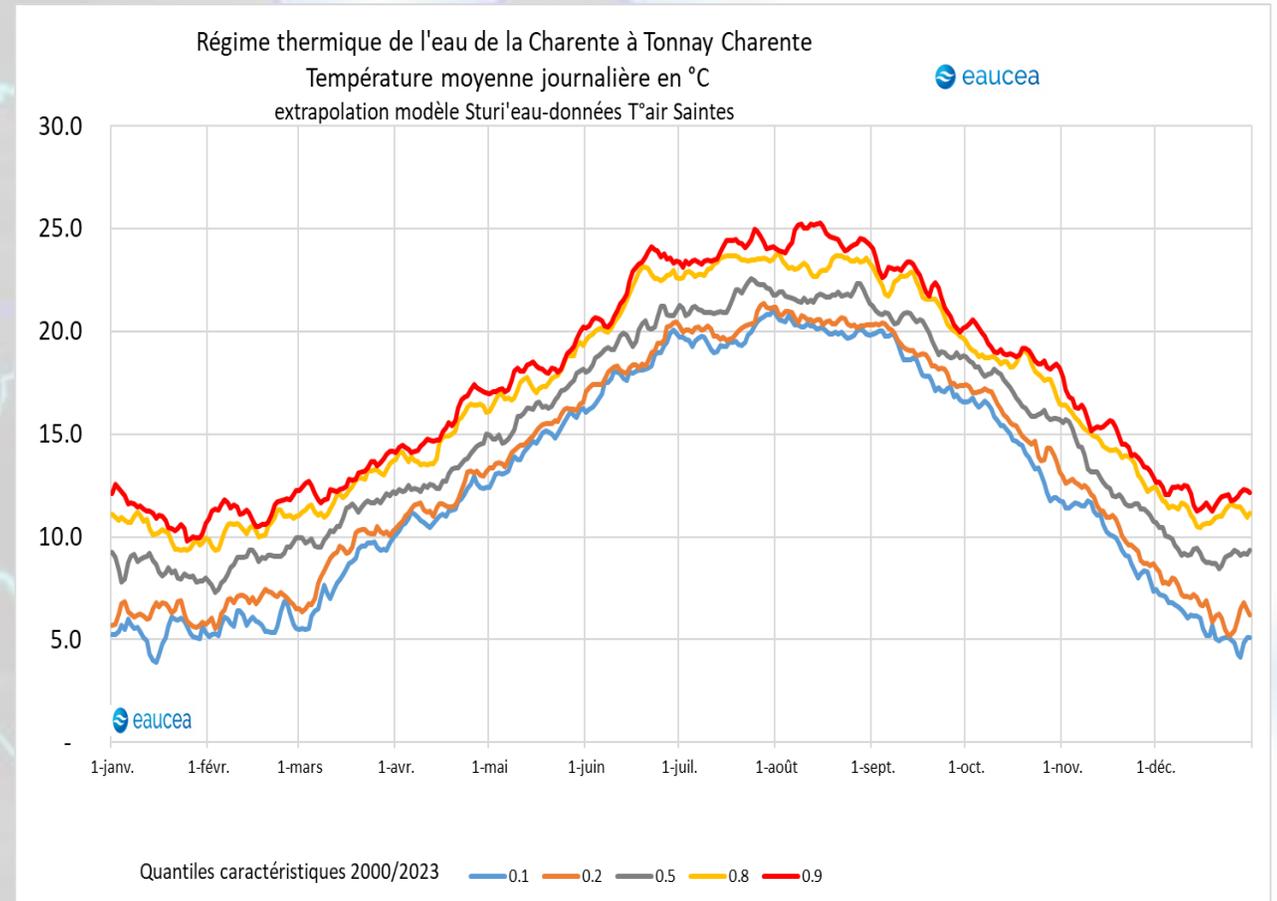
Température de l'eau (°C) simulée à Tonnay Charente



Exemple de la température de l'eau

Analyse du risque basée sur la fréquence de deux aléas : la marée et la température

0	Nombre	Fréquence	Risque cumulé	
25	1	0%		100%
30	17	2%	2%	100%
35	23	3%	5%	98%
40	28	3%	8%	95%
45	48	6%	14%	92%
50	59	7%	20%	86%
55	65	8%	28%	79%
60	72	8%	36%	72%
65	64	7%	44%	63%
70	61	7%	51%	56%
75	76	9%	60%	49%
80	69	8%	68%	40%
85	64	7%	75%	32%
90	66	8%	83%	24%
95	65	8%	91%	17%
100	25	3%	94%	9%
105	28	3%	97%	6%
110	18	2%	99%	3%
115	7	1%	100%	1%
120	0	0%	100%	0%
	856	100%		



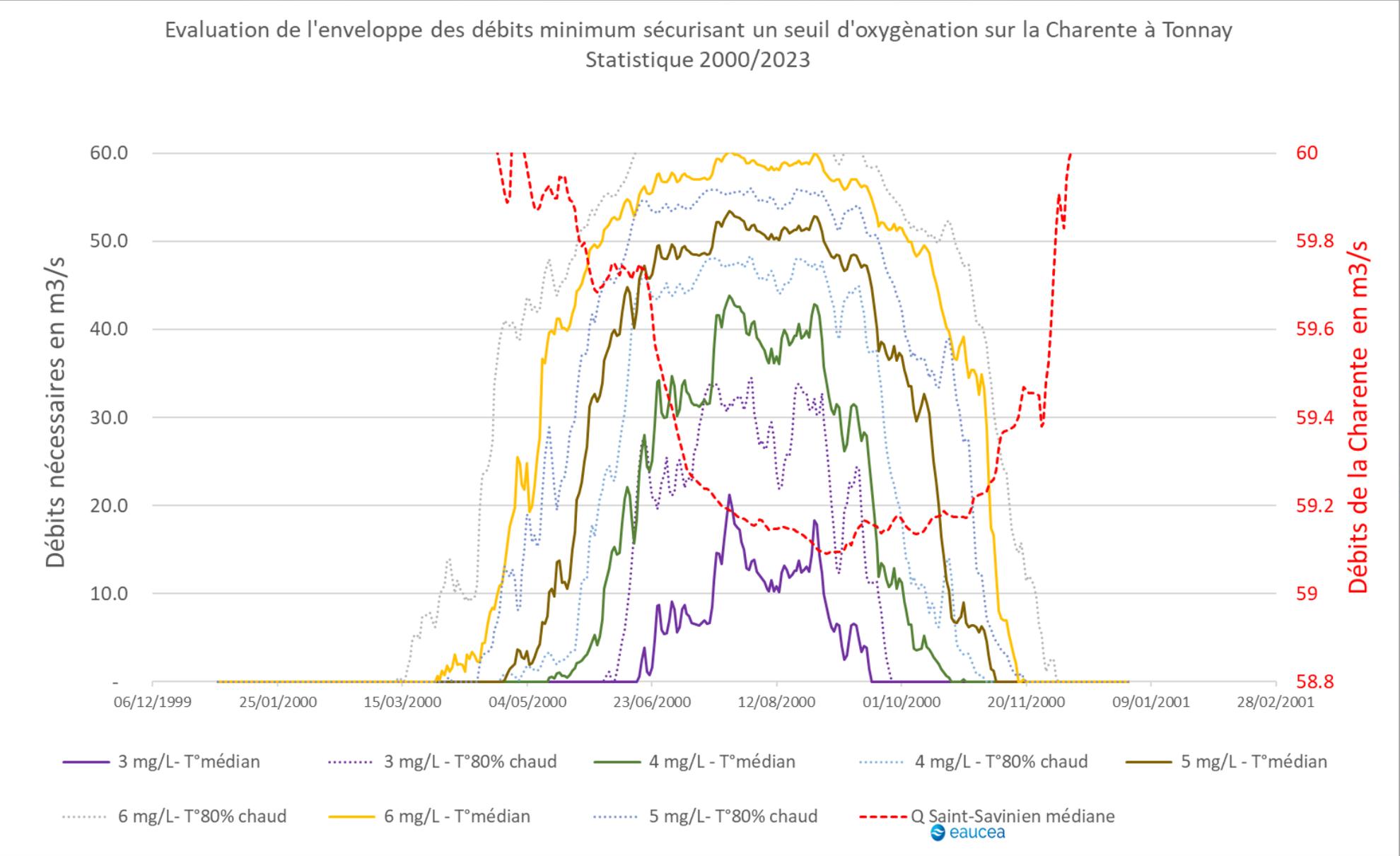
Les grandes marées sont les plus à risque pour la qualité des eaux.

1 marée sur 4 à 5 dépasse le coefficient 90

Les températures fortes sont les plus à risque pour la qualité des eaux.

1 température sur 5 dépasse la courbe orange

Résultats : quel débit pour quel objectif ? et rapprochement avec l'hydrologie Charente



Analyse ciblée sur les migrations des alosons : des exigences élevées en été

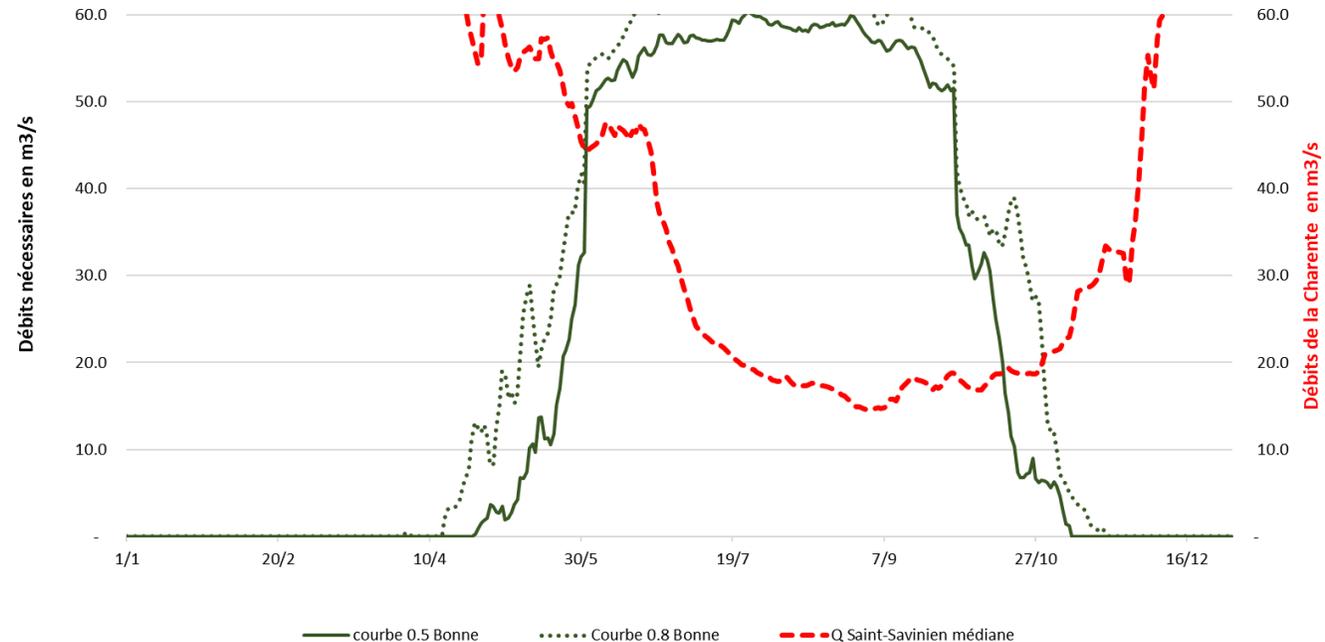
Source du tableau : <https://www.migrateurs-charenteseudre.fr/tableau-de-bord/grande-alose/2023/impact-du-bouchon-vaseux-oxy-temp-sur-les-alosons-2/>

Etat de l'indicateur en fonction de la température et de l'oxygène

Oxygène/ Température	5≤Temp<15°C	15≤Temp<20°C	20≤Temp<25°C	≥25°C
≥6mg/L	Bon	Bon	Bon	Moyen
5≤Oxy<6 mg/L	Bon	Bon	Moyen	Mauvais
4≤Oxy<5 mg/L	Moyen	Moyen	Moyen	Mauvais
3,3≤Oxy<4 mg/L	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais
2≤Oxy<3,3 mg/L	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
<2 mg/L	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais

Les différents états de l'indicateur au cours du temps sont donc compilés sur la période prépondérante définie pour la dévalaison des alosons, à savoir du **15 mai au 15 octobre**.

Evaluation de l'enveloppe des débits minimum sécurisant un seuil d'oxygénation compatible avec les alosons sur la Charente à Tonnay Statistique 2000/2023



Conclusions : proposition de débit biologique estuarien Charente

Critère	De janvier à mai		De juin à octobre	De novembre à Décembre	
O2 3 mg/L	objectif garanti par des eaux naturellement froides		15 m ³ /s (risque 1 an sur 2)	Objectif garanti par des eaux naturellement froides	
Bon état DCE			30 m ³ /s (risque 2/10)		
O2 5 mg/Très bon état DCE et objectif plancher 4 mG/L			30 m ³ /s (risque 1 an sur 2) 45 m ³ /s risque (risque 2/10)		
O2	30 à 10 m ³ /s en mai	50 m ³ /s à 60 m ³ /s (objectif moyens et fréquence médiane)	10 à 30 m ³ /s en septembre		
Migration alosons (6mg/L d'O2)					
Continuité hydraulique	Sans objet sauf pour la passe à poissons de St Savinien/complexe de Saint-Savinien (bras mobile).				
	Les circulations d'eau internes à l'estuaire sont très largement pilotées par le jeu des marées				
Salinité	Objectif de maintien d'une zone oligohaline en amont de Tonnay-Charente 12 m ³ /s				
Turbidité	60 m ³ /s pour NTU < 500				

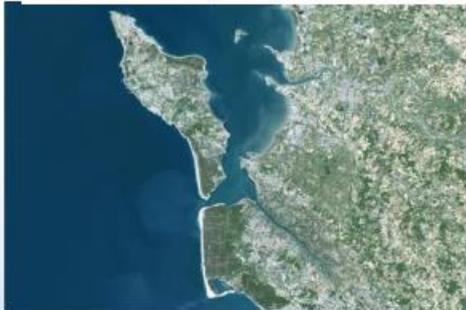
Bornes de débits biologiques proposée (m3/s) = Charente + Seugne+ Boutonne	Hautes eaux hivernale	periode de transition printemps (alsons)	periode estivale chaude	periode de transition automne (alsons)
Borne basse = temperature moyenne	60	12	30	12
Borne haute = temperature élevée	60	30	40	30

Deux rapports : Méthodologie puis résultats


72 rue Riquet – Bat A
31000 Toulouse
Tél : 05 61 62 50 68

Etude de définition de débits biologiques et débits objectifs complémentaires pour les bassins Charente – Boutonne – Seudre

Rapport d'avancement méthodologique



LOT 2
Les estuaires

VERSION INITIALE
Février 2021




72 rue Riquet – Bat A
31000 Toulouse
Tél : 05 61 62 50 68
E-mail : eauceca@eauceca.fr
www.eauceca.fr

Etude de définition de débits biologiques et débits objectifs complémentaires pour les bassins Charente – Boutonne – Seudre

Rapport d'avancement méthodologique



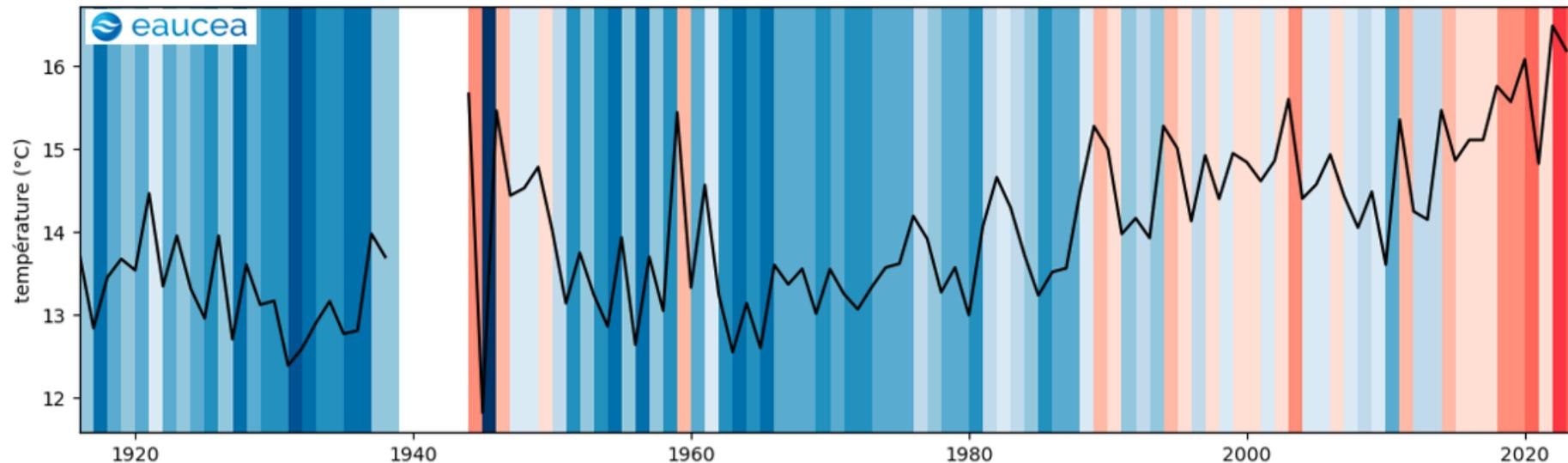
LOT 2
Estuaire de la Charente et DMB Saint Savinien

Phase II
Jun 2024



Les enjeux du changements climatiques : Notre point de vue.

1. Relativement aisé de projeter les futurs thermiques mais incertitudes sur l'inertie liée à l'océan et de futures canicules encore jamais rencontré;
2. Plus complexe de croiser avec les futurs de l'hydrologie et hydrosédimentaire
3. Hasardeux avec les outils développés de projeter les futurs de l'oxygène en raison du fonctionnement trophique des estuaires



Merci

Des questions ?



Bruno COUPRY



eaucea@eaucea.fr



05 61 62 50 68



www.eaucea.fr

Proposition de délibération soumise au vote :

Considérant la présentation réalisée en séance,

Considérant que les plages de valeurs de débits biologiques proposées sur le cycle annuel constituent des indicateurs de la sensibilité des milieux aquatiques au débit,

la CLE décide de :

- **Valider des plages de valeurs de débits biologiques proposées sur le cycle annuel**
- **Proposer l'utilisation de ces valeurs de débits biologiques** en vue de contribuer à la définition des critères de gestion sur le cycle annuel (disposition E52) et les valeurs de débits de référence, d'objectifs et de gestion de l'étiage sur le bassin Charente (disposition E49).



