

Etude de définition de débits biologiques pour les estuaires

Lot 2

Charente – Boutonne – Seudre

Cotech
présentation
des résultats



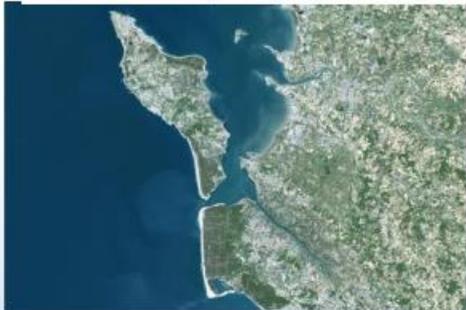
6 septembre 2024

2 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 : eaucea@eaucea.fr
www.eaucea.fr

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

Proposition de débit biologique pour l'estuaire de la Seudre



LOT 2
Estuaire de la Seudre



Phase II
juin 2024



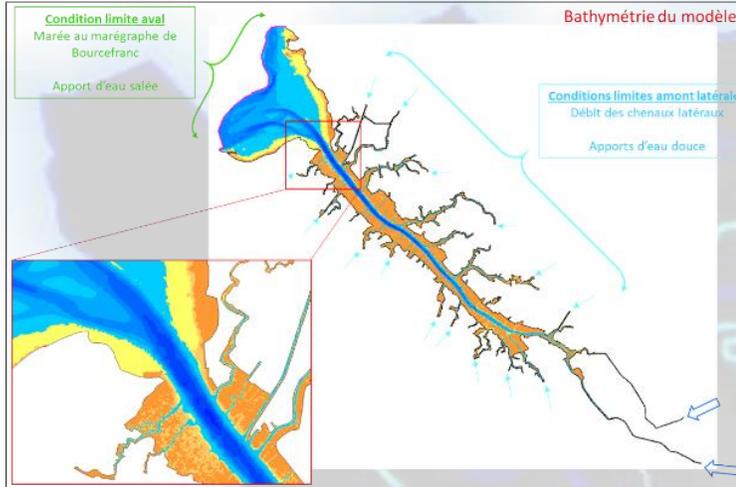
Objectifs : Rechercher des relations entre les débits fluviaux et le fonctionnement de l'écosystème estuariens

Chaque système estuarien est très complexe: Freins scientifiques qui doivent être pris en compte = > marges de progrès à moyen et long termes

Mais attente du SAGE pour orienter la gestion quantitative du bassin versant; la démarche proposée est :

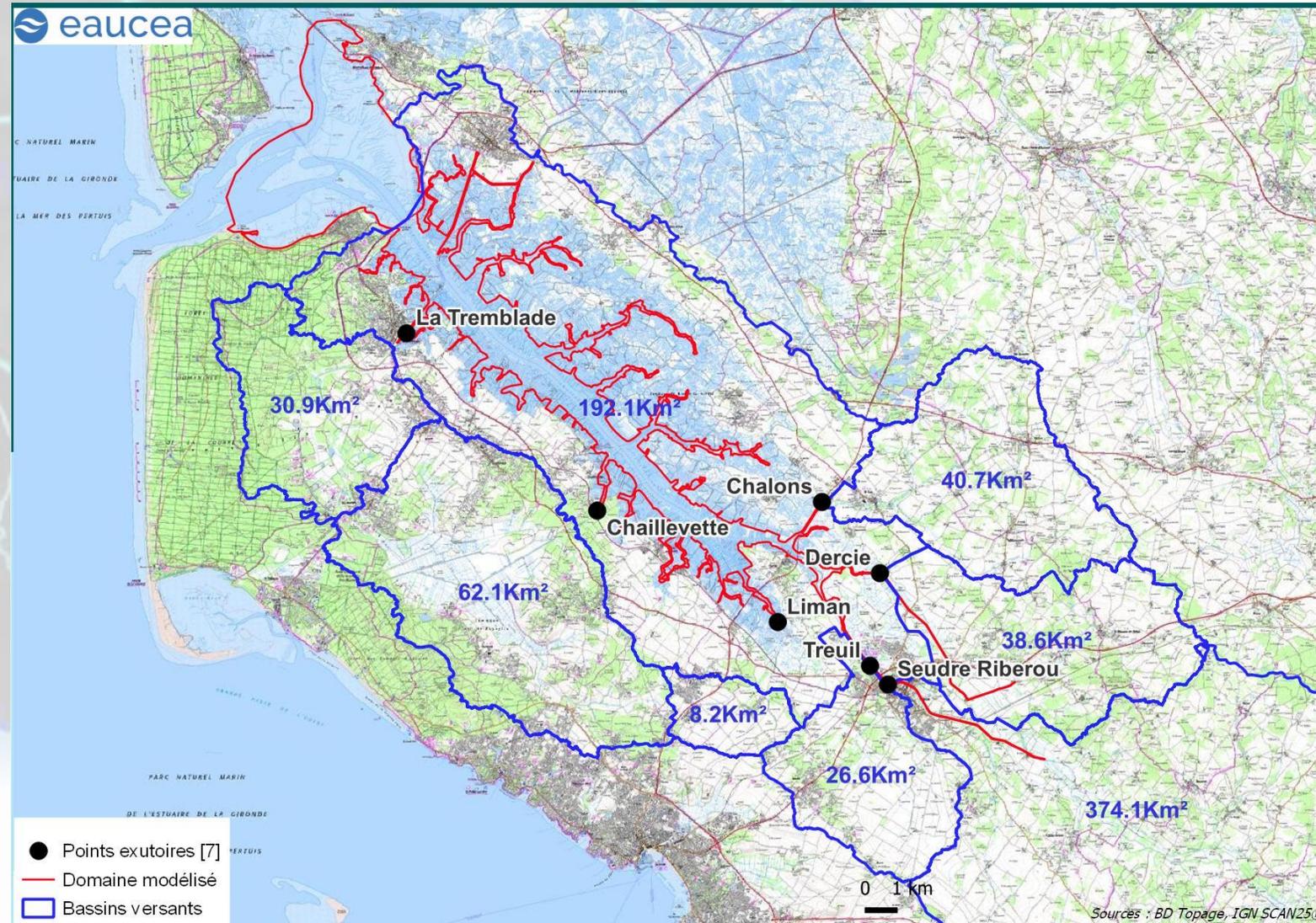
1. **Décrire** : renseigner le maximum de paramètres accessibles avec les données existante
 - Des données hydrologiques, description du régime annuel des apports;
 - Des données bathymétriques, permettent une modélisation hydraulique de l'effet conjoint des marées et des débits;
 - Des données qualité des eaux en continu (Magest) qui offrent la possibilité de construire des relations empiriques : Relier l'observation à ce que l'on peut décrire sur le plan hydraulique
2. **Interpréter:**
 - Fixer des objectifs biologiques
 - Effectuer une analyse du risque (fréquence)
 - Proposer des valeurs de débits sur le cycle annuel

Intérêt des modélisations hydrauliques : les débits



Le modèle hydraulique s'appuie sur la bathymétrie de l'estuaire et les points d'entrées du débit d'eau douce (Seudre + chenaux issus des marais);

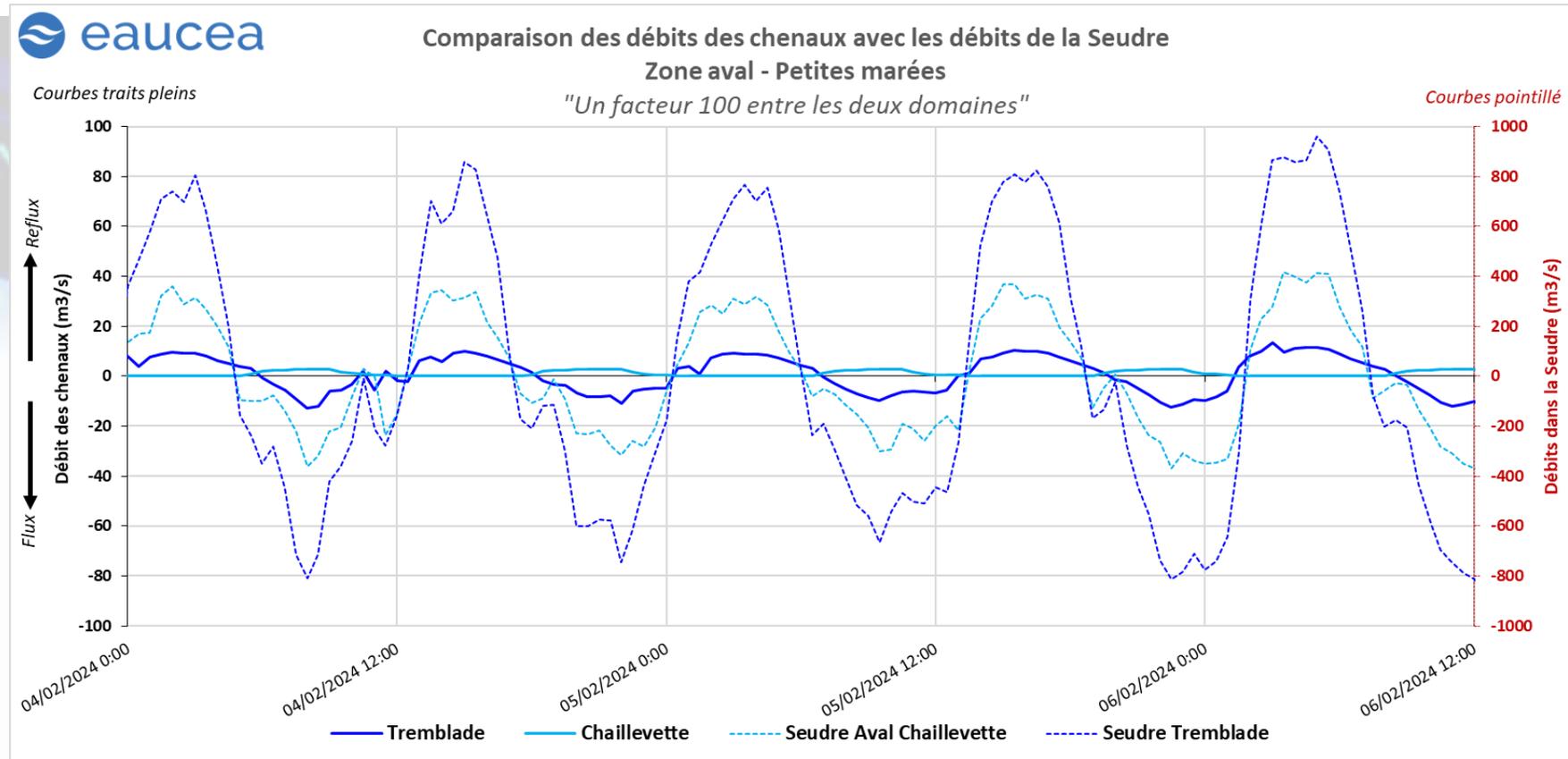
Il calcule des débits, des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement.



Intérêt des modélisations hydrauliques : les débits

Comparaison des débits estuariens avec les débits du fleuve et des exutoires de marais (hypothèses hydrologique et de gestion). Le débit lié à la marée est très largement supérieur au débit issu des eaux continentales.

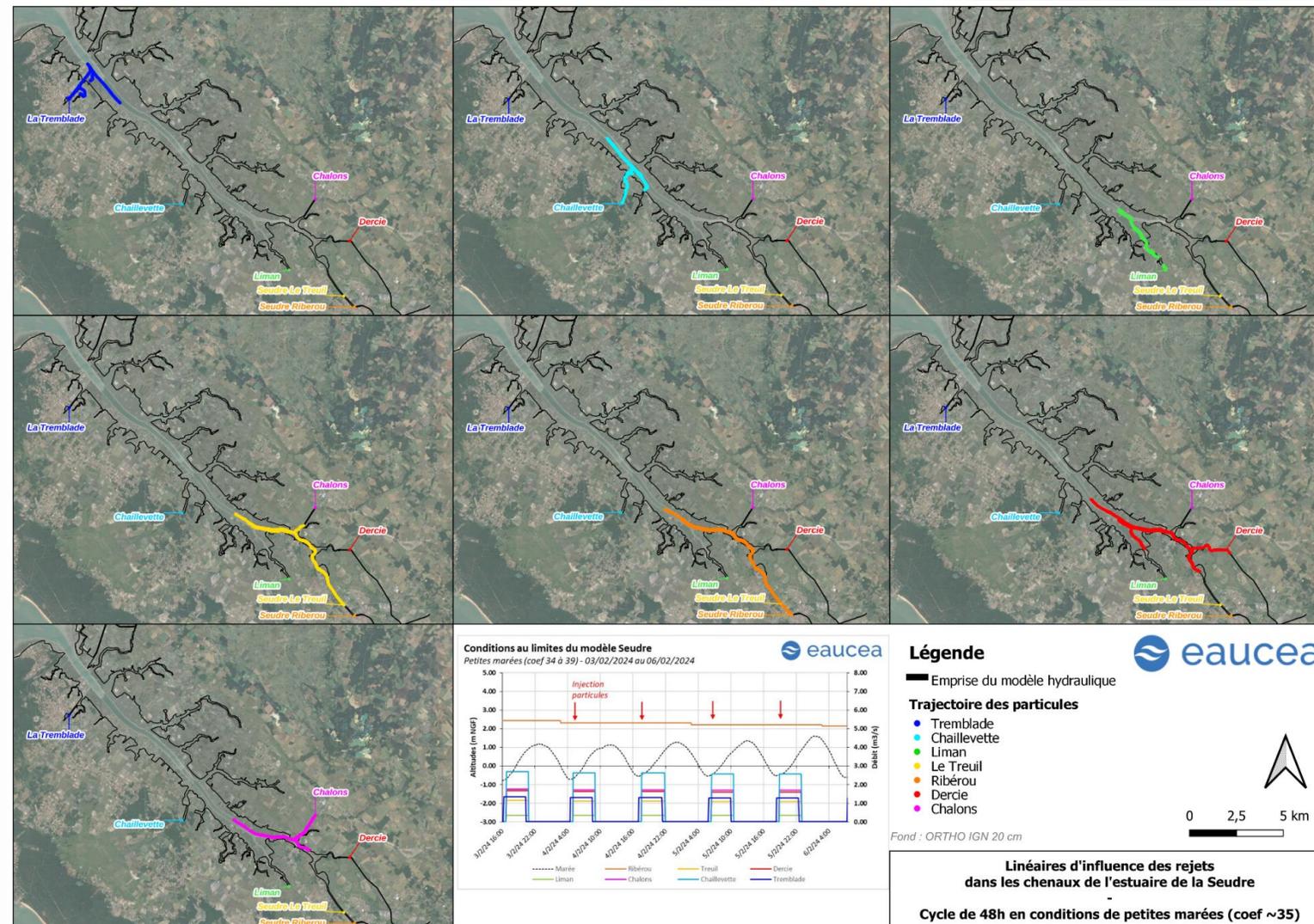
Un résultat important : hors crue la faiblesse de l'impact continental sauf au niveau des chenaux et du haut estuaire, y compris pour les petites marées.



Attention le graphe présente deux échelles, en noir les chenaux, en rouge l'estuaire

les circulations d'eau « douce » : un confinement relatif

Objectif : identifier le domaine de déplacement des masses d'eau au sein de l'estuaire

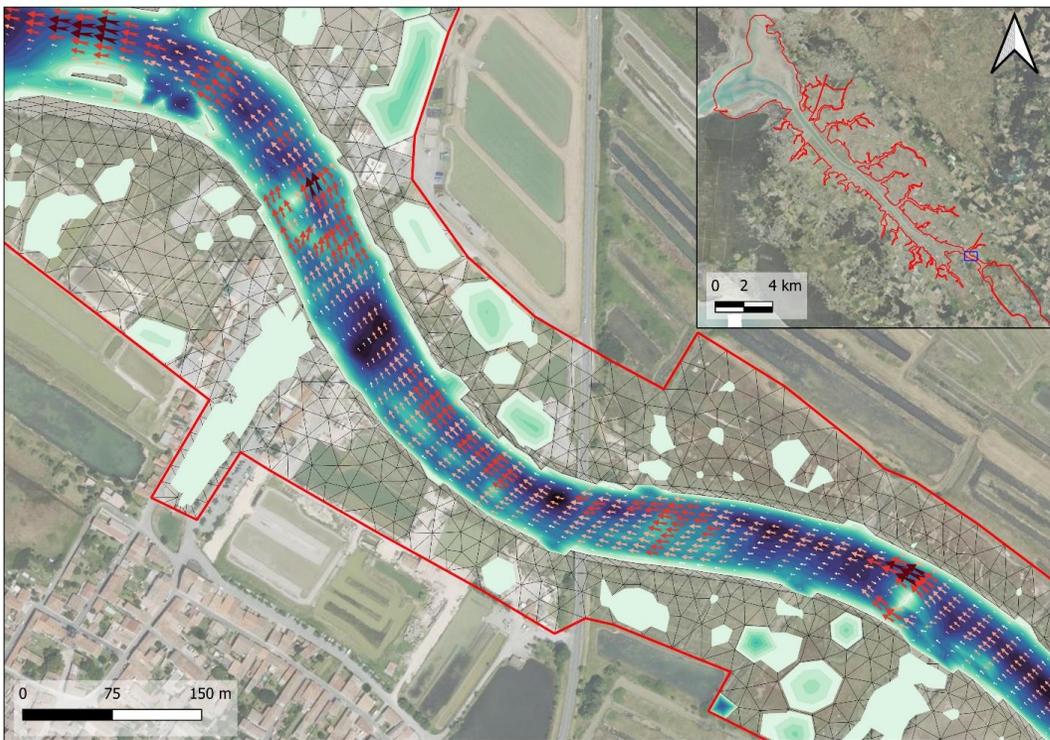


Deux résultats importants :

- Des effets de confinements longitudinaux perceptibles sur 48 heures et plus marqués pour les petits coefficients;
- Un faible mélange transversal des eaux issues des chenaux latéraux avec le flux principal, mais des circulations possibles d'un chenal à son voisin;

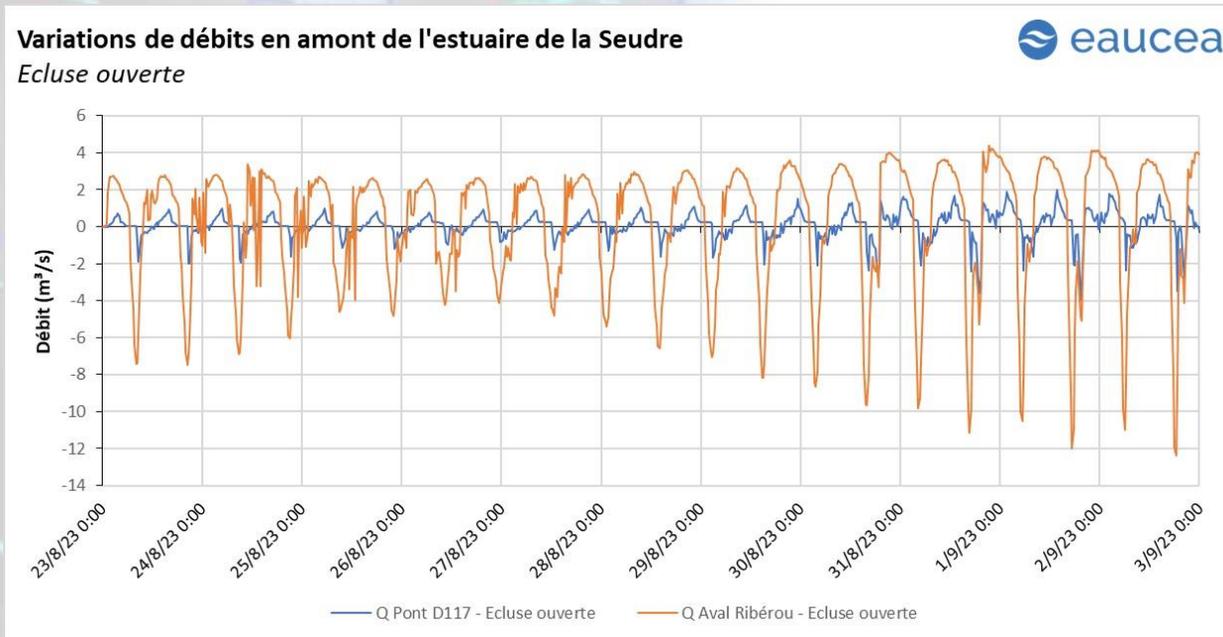
| | Extension du déplacement particulaire (km) sur 2 cycles de marée (évaluation) | |
|---------------------|---|--------------|
| | Petite marée | Grande marée |
| Marais | | |
| Tremblade | 2,7 km | 3,8 km |
| Chaillevette | 3,3 km | 4,5 km |
| Ribéro | 7,4 km | 5,6 km |
| Dercie | 5,5 km | 7 km |
| Liman | 0,6 km | 1,4 km |
| Chalons | 3 km | 2,2 km |

les continuités piscicoles Seudre au niveau de Saujon



répartitions des vitesses en phase de reflux dans le chenal à Eguille, pour des débits d'étiage et des grandes marées.

Les conditions de circulations piscicoles dans le chenal semblent respectées y compris pour un débit fluvial de 150 l/s;



Un scénario testé : « l'effacement de l'écluse de Ribérou »

Le rôle de l'écluse (blocage) dans l'hydrodynamique du secteur est significatif ; L'hypothèse théorique d'un effacement de l'écluse de Ribérou (écluse ouverte) a permis de constater que l'onde de marée dynamique remonte jusqu'à Corme Ecluse.

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 mais pour la Seudre l'estuaire est aujourd'hui clairement amputé d'une zone oligohaline significative. Pas raisonnable de le prendre en compte pour cette étude.
- 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.**

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 | | | | | |

Source étude CEMAGREF C. Taverny et al 2009

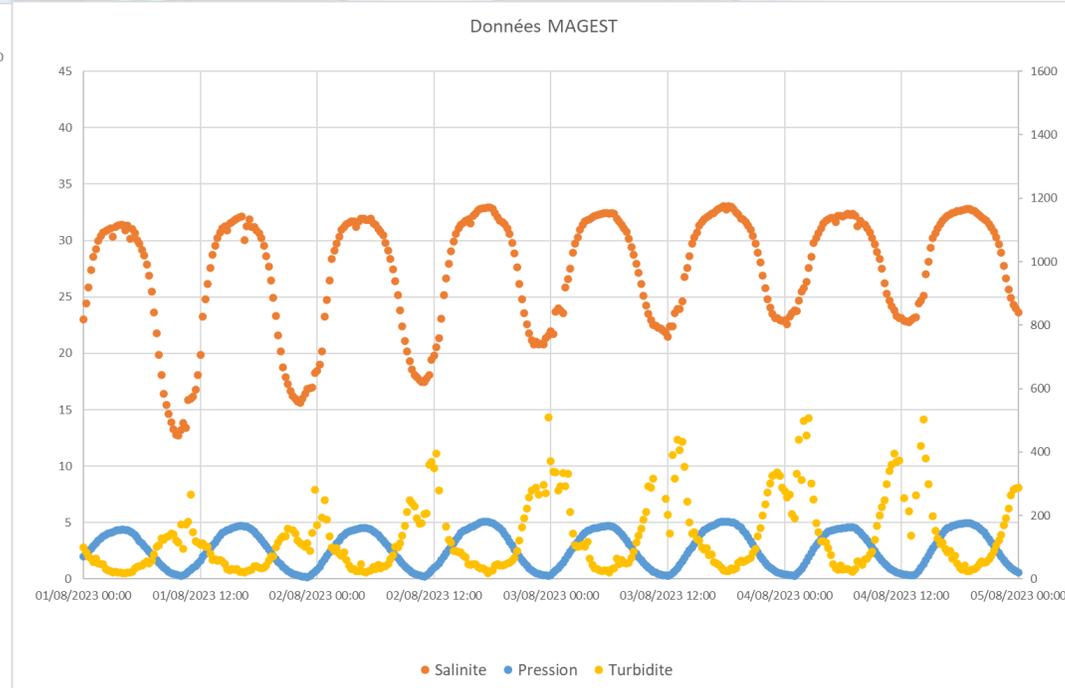
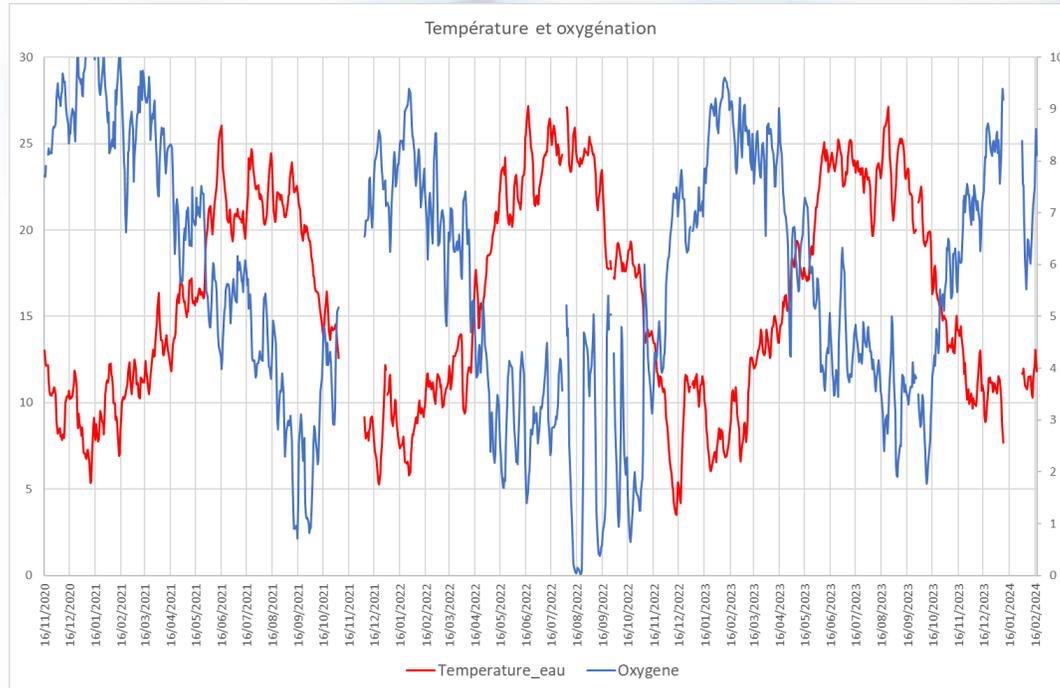
Pour l'oxygène dissous, la métrique retenue est le percentile 10. Elle se calcule sur des données mensuelles, acquises en période estivale, au fond, sur 6 ans. La grille de qualité pour l'oxygène dissous est présentée dans le tableau 68 ci-dessous.

Tableau 68 : grille de qualité pour l'indicateur oxygène dissous

| TYPE européen | TYPES français concernés | MASSES D'EAU françaises concernées | GRILLE Oxygène dissous (mg/ L) |
|---------------|--------------------------|------------------------------------|--|
| Sans objet | Tous types | Toutes masses d'eau côtières | Très Bon : > 5 Bon : 5-3 Inférieur à Bon : ≤ 3 |

DCE

Enjeux qualité des eaux : l'apport de la sonde en continu de l'Eguille (MAGEST): Turbidité, Salinité, O₂, Température



Très forte variabilité des valeurs pendant le cycle annuel et au sein d'un cycle de marée.
Pour O₂ l'écart entre le minimum et la moyenne journalière atteint 2 mg/L

La sonde Magest est positionnée dans une zone critique de l'estuaire et donc importante pour la compréhension du système écologique estuarien en lien avec le débit (bon candidat pour un point nodal qualité)

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

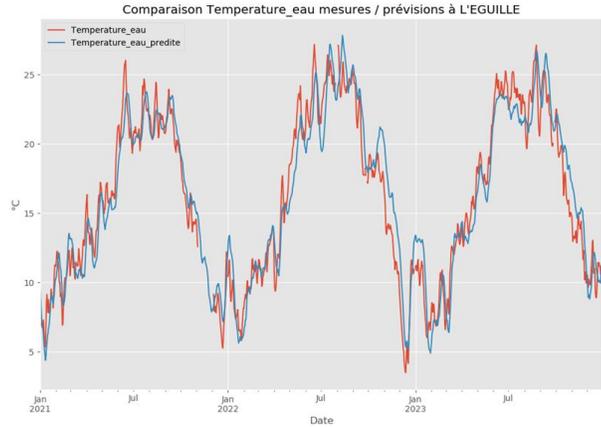
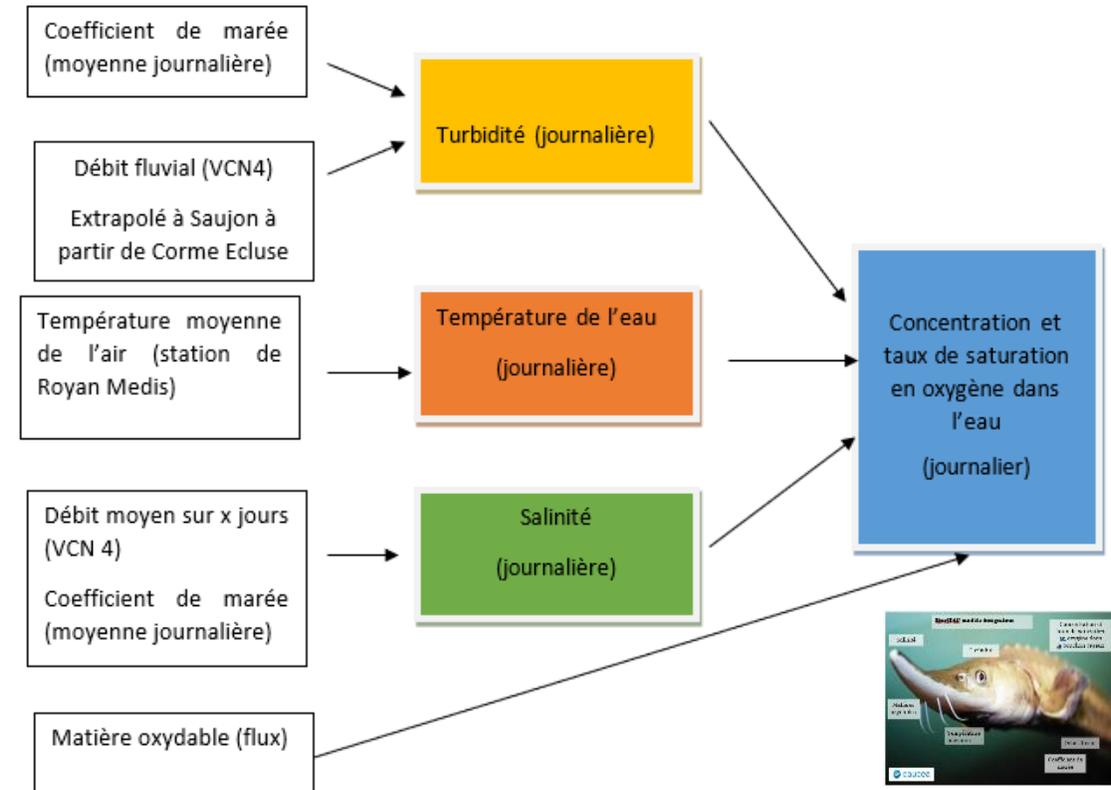
Objectif : Simuler les conséquences qualitatives de combinaisons de paramètres externes (Débits, température, marée, matière oxydable)

Schéma de la modélisation de la concentration en oxygène à l'Eguille

Données initiales simulées
de premier ordre

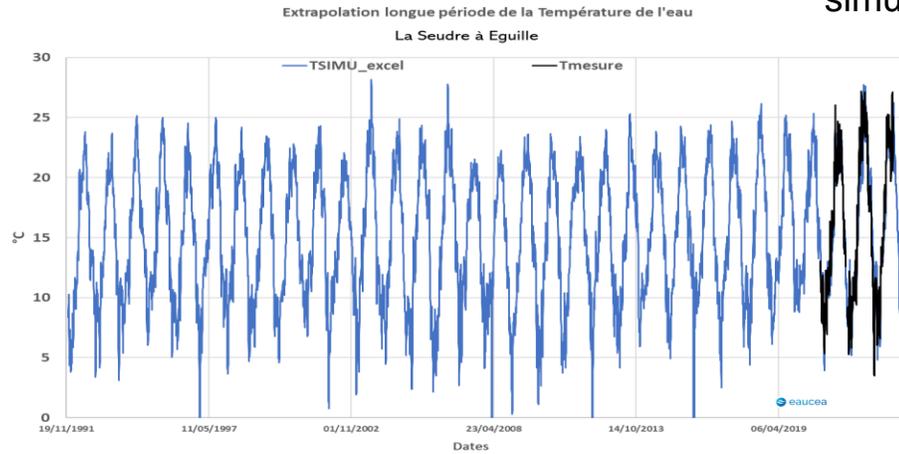
Données simulées
de second ordre

Données



Etape de calage

Etape de simulation

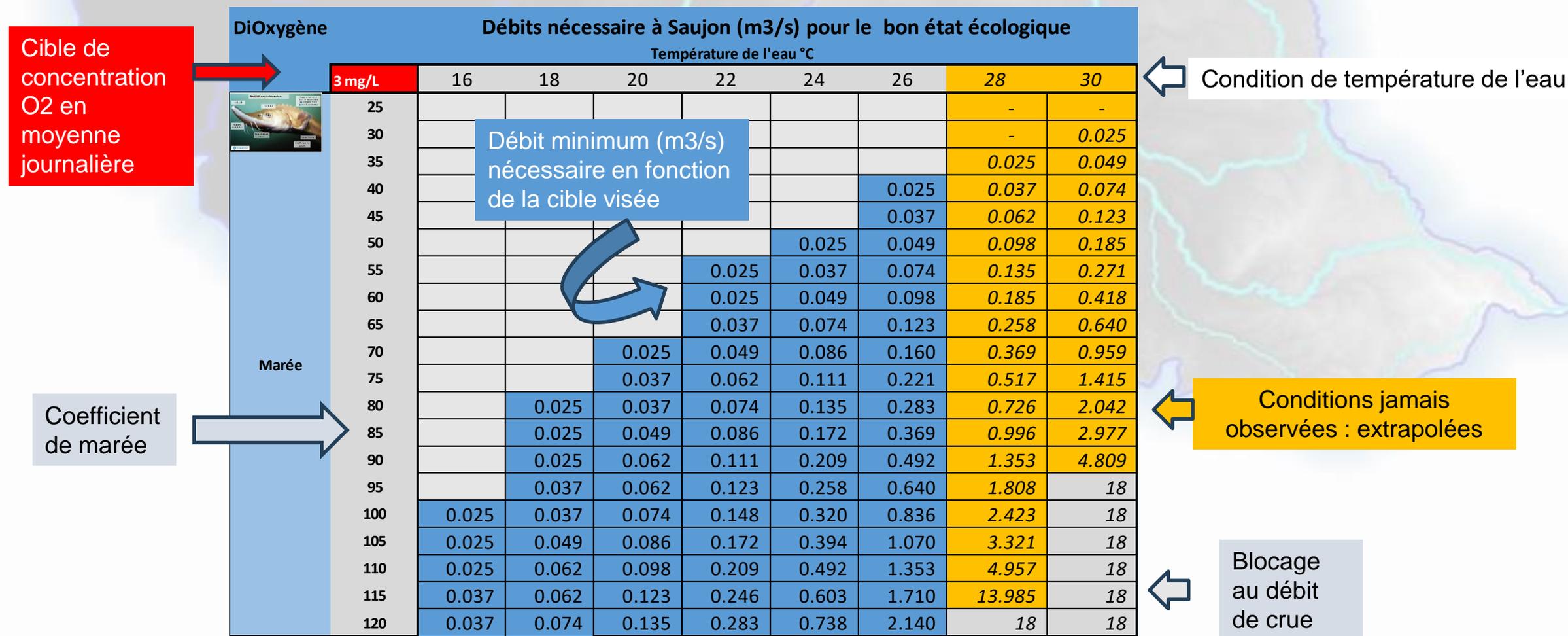


Exemple de la température de l'eau

Présentation des résultats sous forme matricielle

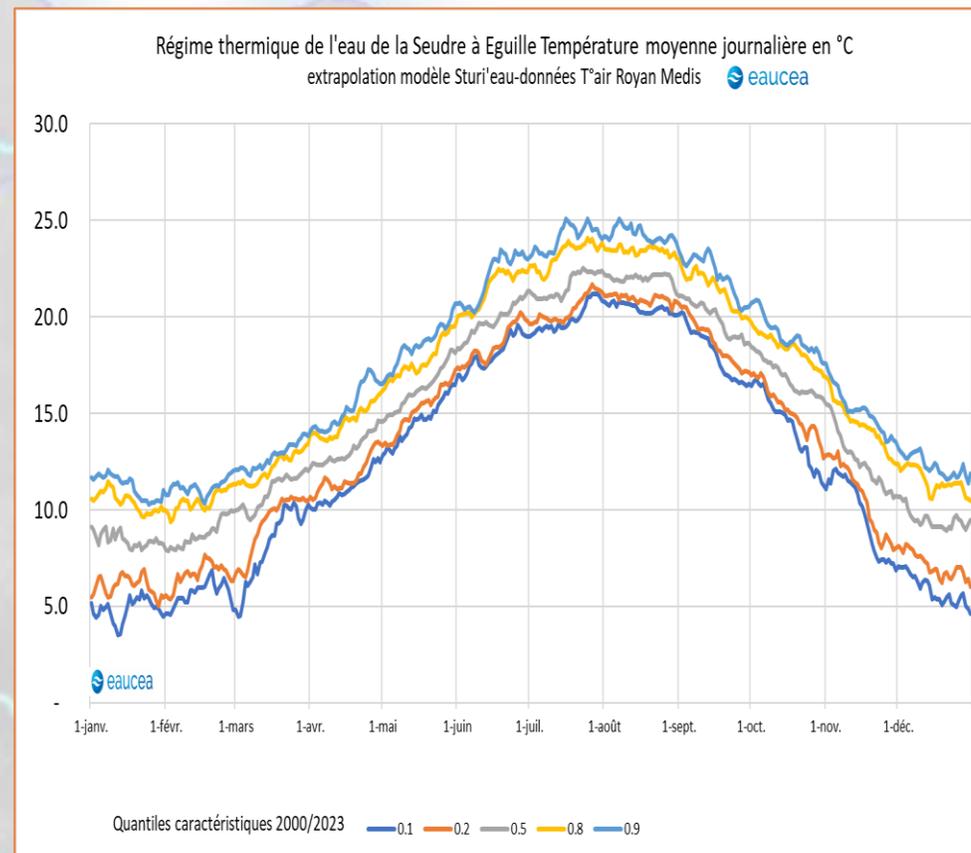
Résultat: L'oxygénation est sous le triple pilotage du débit, du coefficient de marée et de la température

Limites: Insuffisance des chroniques pour la salinité ; turbidité fortement influencée par l'activité humaine; blocage du calcul au débit de crue;



Analyse du risque basée sur la fréquence 20% de deux aléas

| 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% | | |

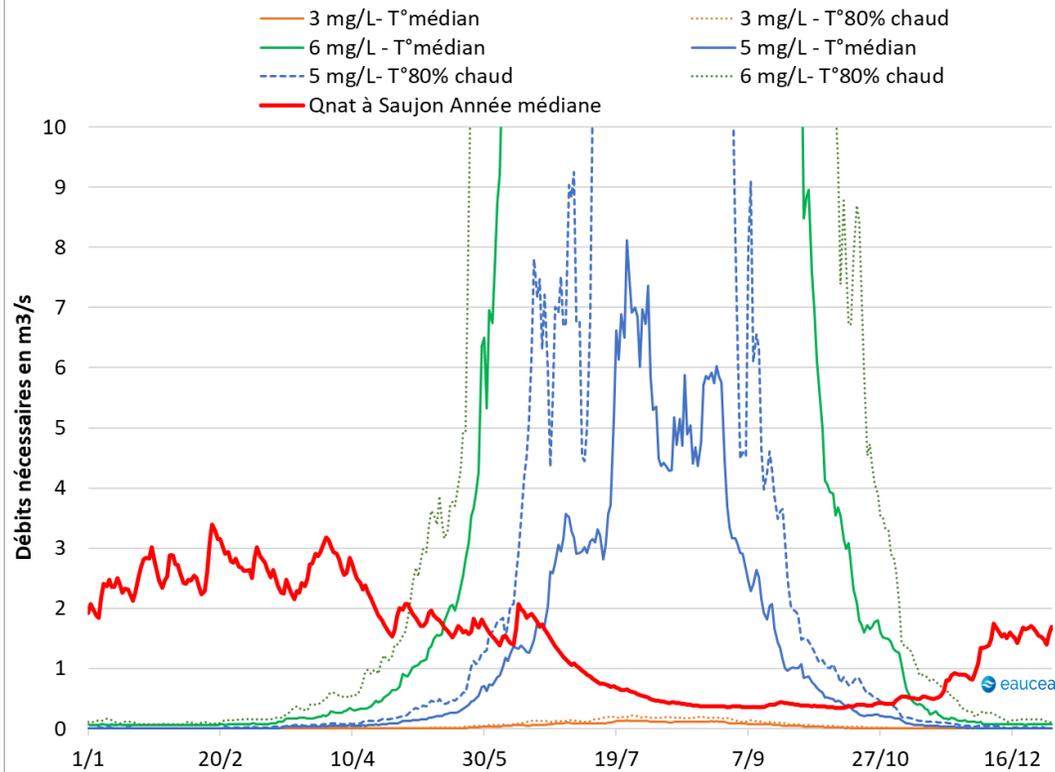


Les grandes marées sont les plus à risque pour la qualité des eaux.
1 marée sur 4 à 5 dépasse 90

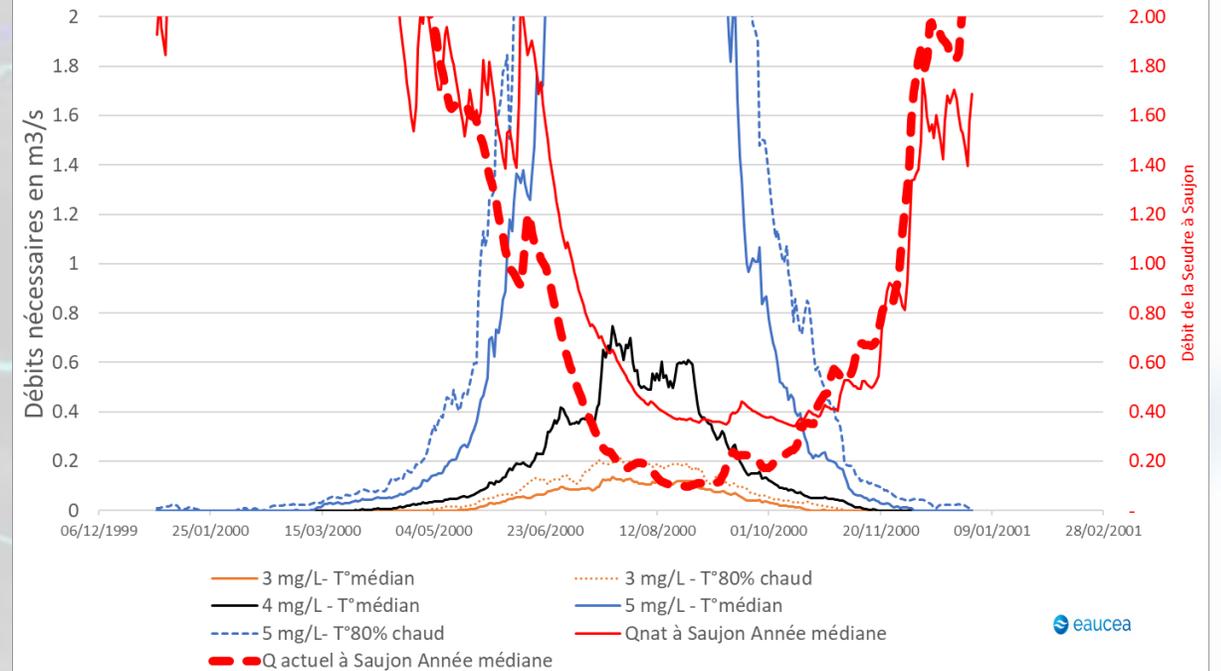
Les températures fortes sont les plus à risque pour la qualité des eaux.
1 température sur 5 dépasse la courbe orange

Croisement des aléas et de la vulnérabilité (seuil O₂ recherché) = Risque et rapprochement avec l'hydrologie : Seudre

Evaluation de l'enveloppe des débits minimum à Saujon sécurisant un seuil d'oxygénation sur la Seudre à Eguille Statistique 2006/2023



Evaluation de l'enveloppe des débits minimum à Saujon sécurisant un seuil d'oxygénation sur la Seudre à Eguille Statistique 2006/2023



Zoom basses valeurs

Conclusions : proposition de débit biologique estuarien

| Critère | De janvier à mai | De juin à octobre | De novembre à Décembre |
|--|--|--|--|
| O2 6 mg/L soit 4 mg/L en instantané | 600 L/s | Impossible à respecter du 15 avril au 15 novembre | |
| O2 5 mg/L | 300 L/s | Impossible à respecter | 300 L/s |
| O2 3 mg/L | Sans objet garanti par l'environnement thermique | 100 à 200 | Sans objet garantis par l'environnement thermique |
| Continuité hydraulique | Sans objet sauf pour la passe à poissons. Les circulations d'eau internes à l'estuaire sont très largement pilotées par le jeu des marées | | |
| Salinité | Objectif d'une zone mésohaline sur le haut estuaire 1 à 2 m ³ /s | Sursalure non modélisée mais réel besoin de renforcer la compréhension des effets de dilution en été sur le haut estuaire | Objectif d'une zone mésohaline sur le haut estuaire 1 à 2 m ³ /s |
| Turbidité | Situation générale plutôt favorable mais des observations de pics très ponctuels non expliqués par les débits | | |

Merci

Des questions ?



Bruno COUPRY



eaucea@eaucea.fr



05 61 62 50 68



www.eaucea.fr