

# Aquaculture dans le Médoc : Suivi de l'eau en marais salé médocain

Saison 2022-2023



Synthèse annuelle

Bouquet Anne-Lise

Septembre 2023

|   |  |
|---|--|
| Auteur(s) :<br>Bouquet Anne-Lise  | Centre pour l'Aquaculture, la Pêche et l'Environnement de Nouvelle-Aquitaine<br><br>Porteur du projet : CAPENA |
| <b>Suivi de l'eau en marais salé médocain : Synthèse de la saison 2022-2023</b>   |  |
| Bilan annuel<br>20 pages  | Septembre 2023   |
| Bouquet AL ; Aquaculture dans le Médoc : Suivi de l'eau en marais salé médocain, synthèse annuelle, saison 2022-2023. CAPENA ; septembre 2023. 20p.   |  |
| <p><b>RÉSUMÉ :</b></p> <p>L'aquaculture dans le Médoc est basée sur la production en marais salé et organisée au sein de 5 entités hydrographiques réparties sur les communes du Verdon-sur-Mer, Soulac, Talais et Saint Vivien-du-Médoc, alimentées par des chenaux en prise directe avec la Gironde. Depuis 2016, un suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau des chenaux alimentant le marais (salinité, température et oxygène dissous) a été mis en place sur le modèle du Réseau Conchylicole en Marais Charentais.</p> <p>La vigilance des partenaires permet de mettre en place un réseau de surveillance et d'alerte afin de mieux comprendre le fonctionnement des marais et optimiser leur gestion. Ce suivi permet détecter toute modification de la qualité de l'eau, limiter les risques de mortalité sur le cheptel en élevage et obtenir des valeurs de référence nécessaires à la compréhension de l'évolution du milieu pour les divers suivis sur ces marais, grâce aux mesures hebdomadaires réalisées en début et fin de vives eaux (début et fin d'alimentation en eau des marais), à l'heure de pleine mer pour la stabilisation de paramètres physico-chimiques de l'eau. Ces suivis, réalisés sur 4 sites appareillés, font l'objet de l'édition d'un bulletin hebdomadaire d'information, largement diffusé par courriel.</p> <p>La saison 2022-2023 se caractérise par un déficit global de 8 % de pluie (avec 6 mois sur 8 déficitaires en eau) et une température de l'air généralement élevée. Les salinités ont été élevées sur l'ensemble de la saison, avec une baisse sensible en début d'année, se maintenant entre 20 et 25‰ en chenaux comme en bassins, sauf sur le site de Neyran (baisse autour de 15‰ en bassins au début du printemps). Elles sont restées au-dessus de la moyenne de référence (2016-2021) sur l'ensemble de la saison. Les températures de l'eau étaient généralement supérieures aux normales de saisons à l'automne et au printemps, et relativement basses en hiver, entre 3 et 10°C.</p> <p>Cette saison douce et déficitaire en pluie se traduit par une eau relativement salée, stable dans le temps, et une température élevée aux périodes de forte activité des huîtres. Toutefois il est constaté une bonne oxygénation du milieu, limitant les impacts sur la survie des huîtres en affinage. Malgré quelques valeurs assez faibles en oxygène au printemps sur un site, et des températures importantes de l'eau aux mêmes périodes, aucun constat de mortalité n'a été transmis dans le cadre du « réseau marais ».</p> |  |
| Mots clés : Marais ; Paramètres physico-chimiques ; Eau ; Médoc ; Salinité ; Aquaculture.   |  |

## Table des matières

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | Objectifs .....  | 4  |
| II.  | Moyens mis en œuvre .....                                    | 5  |
| A.   | Le suivi hebdomadaire .....                                  | 5  |
| B.   | Les sites .....  | 7  |
| III. | Les suivis et leur représentation.....                       | 8  |
| A.   | La cartographie des résultats .....                          | 8  |
| B.   | Détermination des indices de risque :.....                   | 8  |
| C.   | Exemple d'un bulletin hebdomadaire d'information .....       | 10 |
| IV.  | Situation en marais médocain durant la saison 2022-2023..... | 11 |
| A.   | Situation météorologique.....                                | 11 |
| B.   | Salinité de l'eau en marais .....                            | 12 |
| 1.   | Situation en chenaux en 2022-2023 .....                      | 12 |
| 2.   | Situation en bassins en 2022-2023 .....                      | 12 |
| C.   | Températures et teneurs en oxygène dissous de l'eau .....    | 13 |
| D.   | Caractérisation du milieu durant la saison 2022-2023.....    | 15 |
| V.   | Communication et information .....                           | 16 |
| A.   | Transfert d'information .....                                | 16 |
| 1.   | Evolution des niveaux de risques .....                       | 16 |
| 2.   | Diffusion .....  | 16 |
| B.   | Retour d'information.....                                    | 17 |
| VI.  | Annexes.....   | 18 |
| A.   | Annexe 1 : Tableau de mesures .....                          | 18 |
| B.   | Annexe 2 : Détermination des indices de risques .....        | 19 |

## I. Objectifs

L'objectif principal concerne la connaissance de la qualité de l'eau du marais salé afin de gérer au mieux son utilisation dans les structures d'élevage, notamment dans les milieux fermés que sont les bassins d'élevage, les bassins de stockage et les dégorgeoirs. Pour cela, le suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau des chenaux alimentant le marais est nécessaire.

Le marais salé médocain est partagé en 5 secteurs hydrographiques alimentés en eau par 5 chenaux situés sur les communes du Verdon (Marais du Conseiller), de Soulac (marais de Neyran), de Talais et de Saint-Vivien-du-Médoc avec le marais accolé au port et celui de La Fosse. Dans le cadre de ce suivi de la qualité de l'eau, 4 professionnels sont partenaires permettant de suivre le milieu sur 4 zones : Le marais du Conseiller, le marais de Neyran, le marais de Talais et le marais de Saint-Vivien – Le Port. La 5<sup>ème</sup> entité, sur la Fosse, n'est actuellement plus suivie, car le professionnel basé sur place a son exploitation principale au Cap Ferret, et ne se déplace pas assez régulièrement sur le site pour y effectuer les relevés. Au sein de chaque zone, un professionnel est le correspondant local avec CAPENA. Il participe aux mesures et peut informer les autres acteurs du secteur concerné.

La prise régulière de mesures permet :

- Une réactualisation des données et la détection d'anomalies éventuelles comme de fortes dessalures sur un secteur donné ;
- Une comparaison des différentes zones de marais au cours de l'année ;
- La mise en évidence d'une éventuelle évolution hydrologique sur plusieurs années ;
- Une acquisition de paramètres de référence par un suivi pluriannuel ;
- L'acquisition de paramètres nécessaires aux suivis zootechniques et environnementaux demandés par les professionnels.

La vigilance des partenaires sur l'évolution de l'eau dans les chenaux permet de mettre en place un réseau de surveillance et d'alerte afin de détecter toutes modifications accidentelles de la qualité de l'eau.

Si en 2017, au démarrage du réseau de suivi, les producteurs médocains avaient souhaité un suivi sur l'année entière afin de mieux comprendre l'hydrologie du Médoc et les risques encourus en raison des élevages sur les 4 saisons (huîtres, crevettes, autres), depuis 2018, le suivi a été optimisé en se focalisant sur la période la plus à risque en lien avec les variations météorologiques d'octobre à avril.

Ainsi, un bulletin **d'information hebdomadaire** est réalisé et largement diffusé afin d'aider à l'amélioration de la gestion du marais.

Ce suivi **est un outil** qui peut permettre la mise en place de **suivis spécifiques** pour certains chenaux, la mise en place de suivis sur le cheptel en bassins et de suivis sur les milieux, et le transfert d'informations techniques vers la profession, en apportant une meilleure connaissance de l'influence des flux sur les sites d'élevage.

**Ce bilan annuel** doit permettre de rendre compte de l'évolution de l'hydrologie au cours des saisons automne, hiver et printemps 2022-2023, au sein des marais du Médoc.

## II. Moyens mis en œuvre

CAPENA met à disposition des professionnels du Médoc deux appareils de mesures (conductimètres WTW Cond 3110 et oxymètres Handy Gamma de la marque Oxyguard) dont il a fait l'acquisition en 2016, grâce à un co-financement de la Région Nouvelle-Aquitaine, de la Communauté de Communes Médoc Atlantique, du CRC AA<sup>1</sup> et de l'Europe grâce aux fonds FEADER<sup>2</sup>.

### A. Le suivi hebdomadaire

Le suivi est basé sur la prise manuelle hebdomadaire de mesures par les professionnels partenaires grâce à une paire d'appareils prêtée par CAPENA : un conductimètre mesurant la température et la salinité de l'eau, et un oxymètre mesurant la teneur en oxygène dissous dans l'eau. L'oxymètre est calibré avant chaque mesure par le professionnel. Le conductimètre est testé par le professionnel avant la prise de mesure grâce à un flacon d'eau de mer standard. CAPENA vérifie, recalibre et entretient les appareils lors de chaque passage dans les établissements.

Selon un calendrier prédéfini (voir Tableau 1 p.6), chaque professionnel réalise les mesures :

- En **chenaux** (surface et -1m) : observation de la qualité de l'eau en amont du marais, et stratification potentielle de la lame d'eau
- En **bassins d'élevage** : suivi de la qualité de l'eau entrant dans le marais et optimisation de la gestion des alimentations en eau des bassins.

Ces mesures sont réalisées selon le planning prédéfini basé sur les coefficients de marées permettant l'alimentation en eau des marais (voir Annexe 1 : Tableau de mesures p.18) :

- En **début et en fin de maline**<sup>3</sup>, pour un coefficient de marée proche de 80
- A l'**heure de la pleine mer** afin d'avoir une stabilisation des paramètres hydrologiques.

Le choix de ce **coefficient** de marée correspond à la période à **partir de laquelle les marais du Médoc commencent à être alimentés en eau de la Gironde**, ou bien à partir de laquelle ils **terminent leur alimentation**. C'est la période la plus sensible en termes de qualité d'eau vis-à-vis de la marée.

Le suivi se déroule chaque semaine d'octobre à avril, période très sensible vis-à-vis des variations hydrologiques en lien avec la météo et les conditions hydrauliques de La Gironde, augmentant les risques sur la survie des cheptels en marais.

Ce suivi a été mis en place en adaptant au secteur du Médoc le suivi conchylicole en marais salés charentais existant depuis 1994, avec son système d'alerte à 3 niveaux et détermination de notion de risques mis en place en 2005 à la demande du CRC-17<sup>4</sup> (voir chapitre III.B p. 8) :

---

<sup>1</sup> CRC AA : Comité Régional de la Conchyliculture Arcachon Aquitaine

<sup>2</sup> FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

<sup>3</sup> Maline : période de vives eaux (coefficients de marée supérieurs à 70)

<sup>4</sup> CRC-17 : Comité Régional de la Conchyliculture Charente-Maritime.

- **Phase de routine** : conditions normales d'élevage (salinités proches des normales de saison, des conditions météorologiques non préoccupantes, aucun constat de mortalités...);
- **Phase d'alerte** : conditions délicates avec risque sensible pour la survie du cheptel (écarts élevés de salinité par rapport à la normale de saison, conditions météorologiques aggravées : pluviométrie, orage, fortes températures..., constats de mortalités en bassins, ...);
- **Une phase de crise** : fortes baisses de salinités, pluviométries importantes, fortes mortalités constatées, ... entraînant un risque élevé sur la survie de l'ensemble du cheptel.

L'ensemble des **mesures hebdomadaires** est transmis à CAPENA pour permettre la réalisation d'un **bulletin d'information** largement diffusé (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** p. 9), dans le but d'apporter des conseils techniques afin de limiter les risques de mortalité sur les élevages en marais.

Tableau 1 : Planning annuel des mesures dans les marais du Médoc en 2022-2023

|          | Période         | Jour     | Date    | Heure de mesure | Coeff. de marée |
|----------|-----------------|----------|---------|-----------------|-----------------|
| Octobre  | Début de maline | LUNDI    | 24-oct  | 17h             | 88              |
|          | Fin de maline   | VEBDREDI | 28-oct  | 8H30            | 94              |
| Novembre | Début de maline | LUNDI    | 07-nov  | 16H26           | 90              |
|          | Fin de maline   | JEUDI    | 10-nov  | 17H00           | 84              |
|          | Début de maline | MARDI    | 22-nov  | 15H50           | 84              |
|          | Fin de maline   | LUNDI    | 28-nov  | 8H30            | 78              |
| Décembre | Début de maline | LUNDI    | 05-déc  | 15H25           | 72              |
|          | Fin de maline   | VENDREDI | 09-déc  | 17H00           | 77              |
| Janvier  | Fin de maline   | MARDI    | 10-janv | 8H30            | 73              |
|          | Début de maline | VENDREDI | 20-janv | 16H12           | 79              |
|          | Fin de maline   | VENDREDI | 27-janv | 9H19            | 78              |
| Février  | Début de maline | LUNDI    | 06-févr | 17H00           | 80              |
|          | Fin de maline   | VENDREDI | 10-févr | 8H30            | 78              |
|          | Début de maline | LUNDI    | 20-févr | 17H00           | 105             |
|          | Fin de maline   | VENDREDI | 24-févr | 8h30            | 97              |
| Mars     | Début de maline | LUNDI    | 6-mars  | 17H02           | 78              |
|          | Fin de maline   | LUNDI    | 13-mars | 8H24            | 69              |
|          | Début de maline | LUNDI    | 20-mars | 16H39           | 95              |
|          | Fin de maline   | LUNDI    | 27-mars | 9H39            | 63              |
| Avril    | Début de maline | MARDI    | 04-avr  | 17H00           | 78              |
|          | Fin de maline   | MARDI    | 11-avr  | 9H10            | 70              |
|          | Début de maline | LUNDI    | 17-avr  | 16H31           | 80              |
|          | Fin de maline   | LUNDI    | 24-avr  | 8H33            | 74              |

## B. Les sites

Les mesures hebdomadaires ont été réalisées sur 4 entités hydrographiques.

Verdon : Marais du Conseiller (Site du Proutan)



Photo : Source CAPENA

Soulac : Marais de Neyran



Photo : Source Ets Les Huîtres de Paladon

Talais : Marais du site des Baluards



Photo : Source CAPENA

Marais attenant au Port de Saint-Vivien du Médoc, alimenté par le Chenal du Gua



Photo : Source CAPENA

Figure 1 : Photos des 4 sites de marais suivis dans le cadre du réseau conchylicole en marais salé du Médoc.

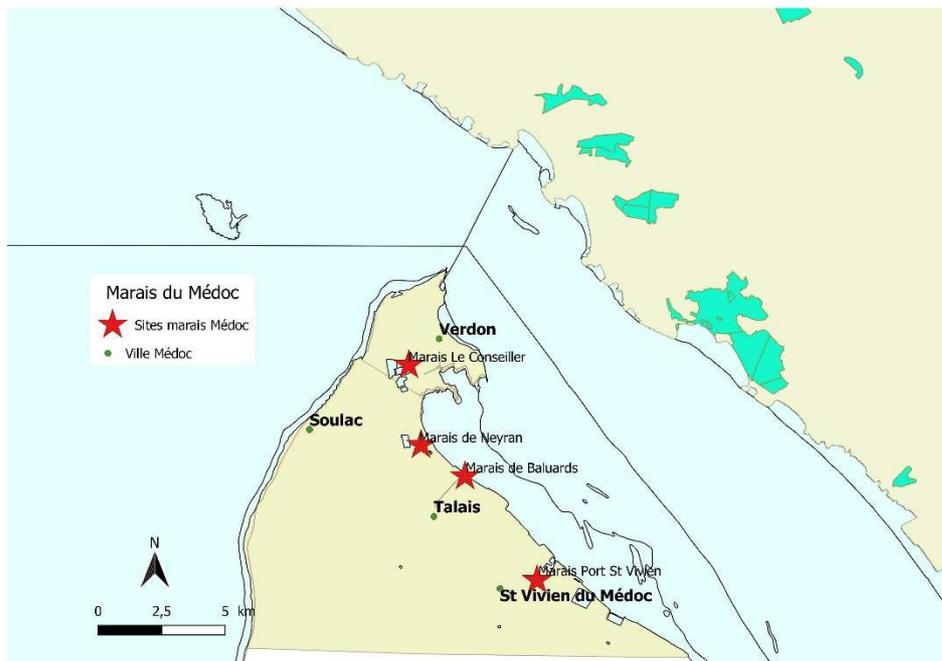


Figure 2 : Situation géographique des différents sites alimentés par La Gironde, suivis dans le Médoc.

### III. Les suivis et leur représentation

#### A. La cartographie des résultats

Les suivis des paramètres de l'eau font l'objet de l'élaboration et diffusion d'un bulletin d'information hebdomadaire. Il décrit et valorise les différents éléments mesurés, apporte une cartographie de la salinité en chenaux et en bassins, informe sur les conditions météorologiques et les indices de risques pour les huîtres en marais et permet d'apporter des conseils techniques.

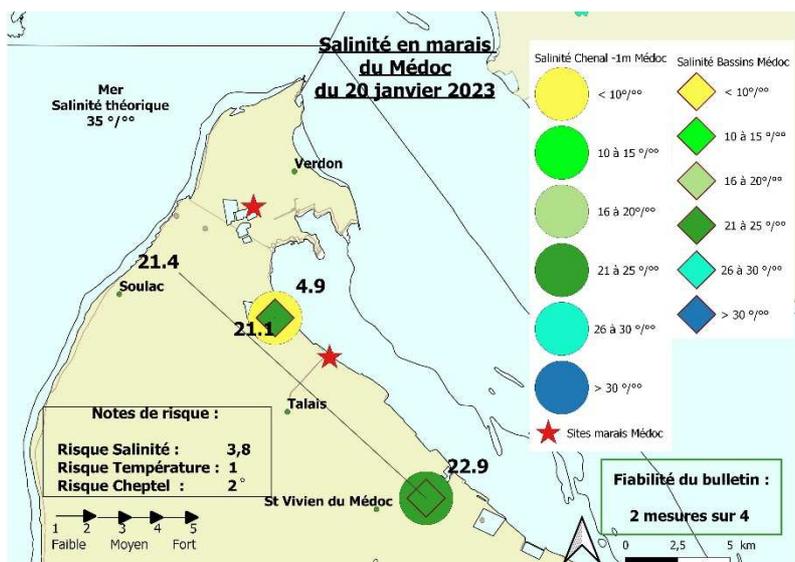


Figure 3 : Exemple de cartographie de la salinité en chenaux à -1m de la surface (symbole Rond) et en bassins (symbole Losange) : cas des mesures du 20 janvier 2023.

La salinité est caractérisée par un code couleur définissant les gammes de salinité, permettant de visualiser facilement le gradient géographique, et les écarts de salinités entre les chenaux et bassins.

#### B. Détermination des indices de risque :

L'objectif du Réseau Conchylicole en Marais Salé est de permettre une aide à la gestion des bassins et une optimisation des conditions d'affinage, afin de permettre aux professionnels de limiter les risques de mortalité des huîtres en marais.

Ce suivi permet de **déterminer des indices de risques** afin d'apporter une information objective et des conseils de gestion du marais.

Les indices sont déterminés sur une échelle de 1 à 5 (voir détail en Annexe 2 : Détermination des indices de risques p. 19).

- « **Indice Salinité** » déterminé sur la base des critères suivants :
  - Salinités mesurées, en chenaux ainsi qu'en bassins ;
  - Proportions de valeurs supérieures à 30 ‰, comprises entre 30 et 25 ‰ et de valeurs inférieures à 25 ‰ ;
  - Variation de salinité entre deux semaines ;
  - Comparaison avec les références hebdomadaires : moyenne des mesures depuis 2000 en marais de La Seudre (estuaire en marais charentais), et moyenne des mesures depuis 2016 en marais du Médoc ;
  - Conditions météorologiques : pluviométrie passée des 15 derniers jours, pluviométrie prévue dans la semaine à venir, comparaison avec la normale de saison (source : données Météo-France, station de Vendays - Montalivet).

- « **Indice Température** » déterminé sur la base des critères suivants :
  - Température de l'eau en chenaux et en bassins d'élevage ;
  - Ecart à la moyenne de référence hebdomadaire, en tenant compte du mois où on se situe (impact différent sur la physiologie de l'huître selon la période de l'année) ;
  - Conditions météorologiques : Température de l'air prévue dans les jours à venir, écart aux normales saisonnières (source : données Météo-France, station de Vendays - Montalivet).
- « **Indice Cheptel** » déterminé sur la base des critères suivants :
  - Valeur de « l'Indice Salinité » ;
  - Valeur de « l'Indice Température » ;
  - Informations sur les mortalités d'huîtres en bassins transmises par les professionnels (proportion de professionnels constatant des mortalités en marais, si c'est le cas, taux moyen de mortalités constatées).

Le calcul des indices de risques permet de déterminer un niveau d'alerte hebdomadaire :

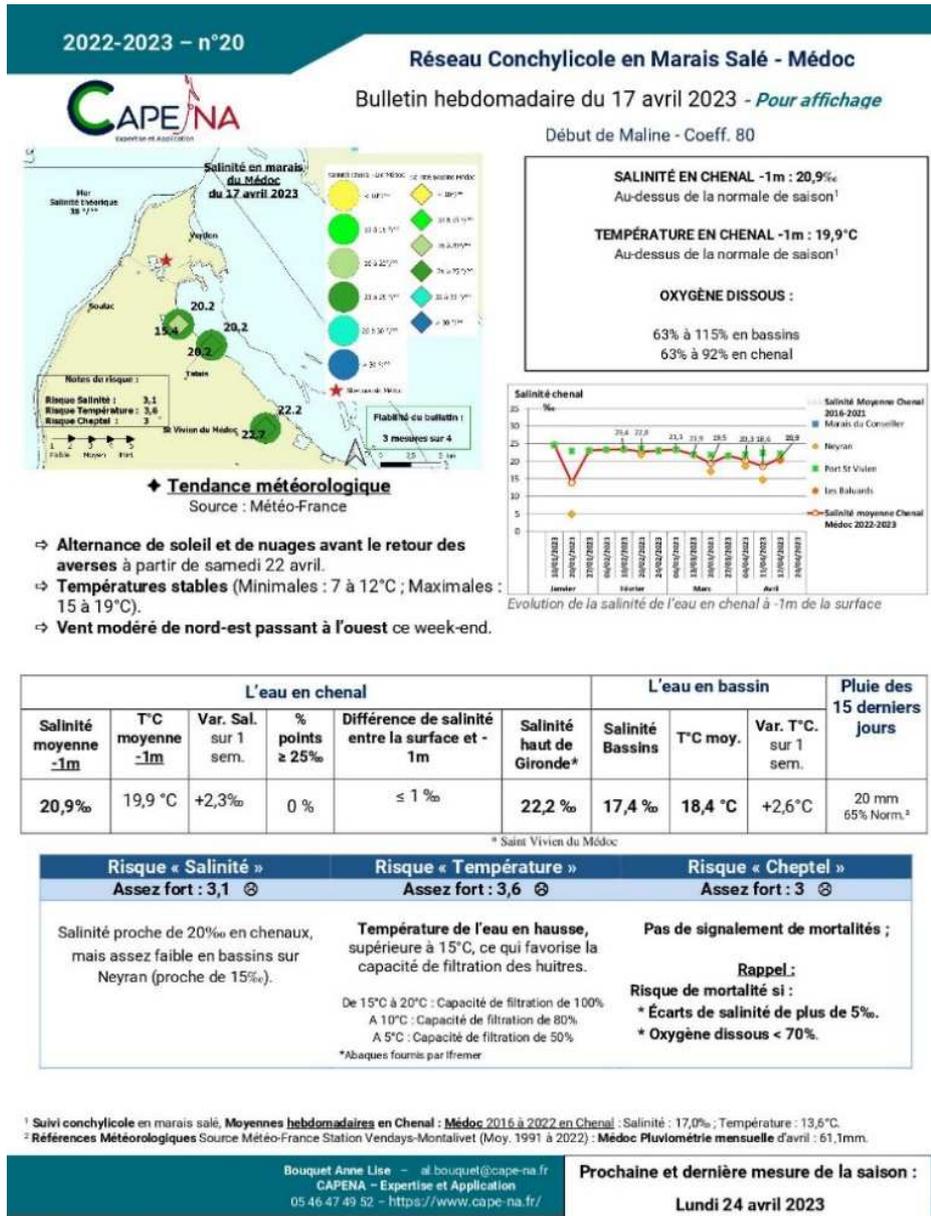
- Phase de routine,
- Phase d'alerte,
- Phase de crise.

|                 | Faible      |         | Moyen                 |            |        | Fort            |           |
|-----------------|-------------|---------|-----------------------|------------|--------|-----------------|-----------|
|                 | 1           | 2       | 2,5                   | 3          | 4      | 4,5             | 5         |
| <b>Critères</b> | Faible      | Modéré  | Assez-fort            | Assez-fort | Fort   | Fort            | Très fort |
| <b>Symbole</b>  | ☺           | ☺       | ☹                     | ☹          | ☹      | ☹               | ☹         |
| <b>Phase</b>    | Routine     | Routine | Alerte                | Alerte     | Alerte | Crise           | Crise     |
|                 | jusqu'à 2,5 |         | A partir de 2,5 à 4,4 |            |        | A partir de 4,5 |           |

Figure 4 Détermination des niveaux d'alertes

Pour une bonne survie des cheptels en marais, il est conseillé d'éviter les stress liés aux fortes variations de salinité : **limitez les écarts brutaux de salinité de plus de 5 ‰, sur 1 à quelques jours.**

## C. Exemple d'un bulletin hebdomadaire d'information



Chaque bulletin présente la situation en marais, grâce à une cartographie des salinités en chenaux et en bassins d'élevage, ainsi que l'ensemble des données factuelles synthétisées, des informations sur les tendances météorologiques et une estimation des risques pour les cheptels en marais. Des informations techniques et de conseils sont alors transmises.

## IV. Situation en marais médocain durant la saison 2022-2023

### A. Situation météorologique

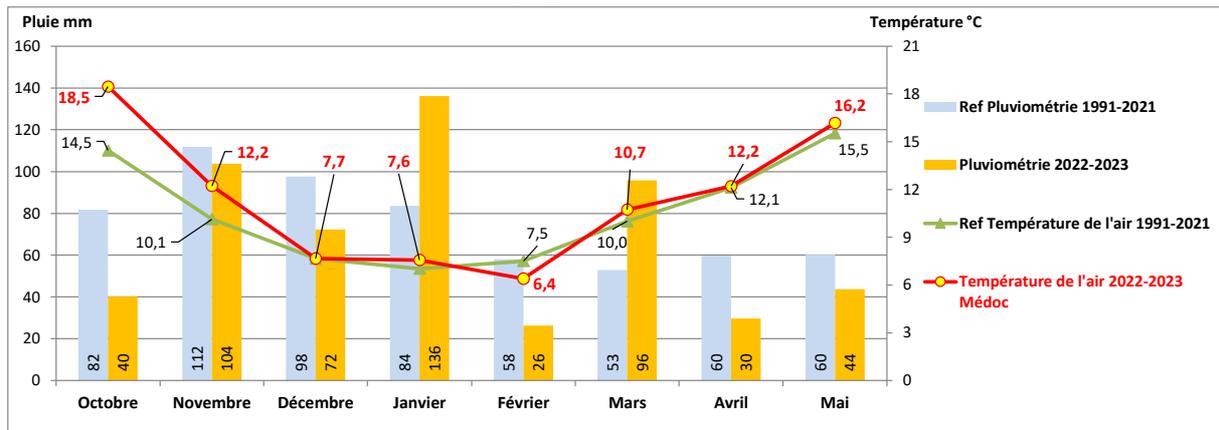


Figure 5 : Pluviométrie et température de l'air dans le Médoc, comparées aux moyennes mensuelles sur 31 ans, source des données : Météo-France, station de Montalivet.

La température de l'air en octobre et novembre a été très élevée, avec respectivement +4°C et +2,1°C au-dessus des normales<sup>5</sup> de saison.

Les mois de décembre et avril ont eu une température moyenne proche de la normale.

Les autres mois de l'hiver et du printemps étaient doux, avec de +0,5 à +0,7°C au-dessus de la normale, sauf février qui était légèrement plus frais que la normale (-1,1°C).

La saison 2022-2023 a été déficitaire en pluie, avec 504mm tombés d'octobre 2022 à avril 2023, soit 92 % de la normale saisonnière (546mm en moyenne sur 31 ans), avec 2 mois très pluvieux : janvier avec 136mm (163% de la pluviométrie normale) et mars avec 96mm (181% de la normale). Tous les autres mois étaient déficitaires en eau (49% à 92% de la normale).

Les 2 seuls mois pluvieux (janvier et mars), ont eu une pluviométrie répartie sur quelques jours : En janvier, la pluie a été abondante le 7, puis du 15 au 19 janvier. En mars, elle a été abondante du 7 au 10, et le 23 mars.

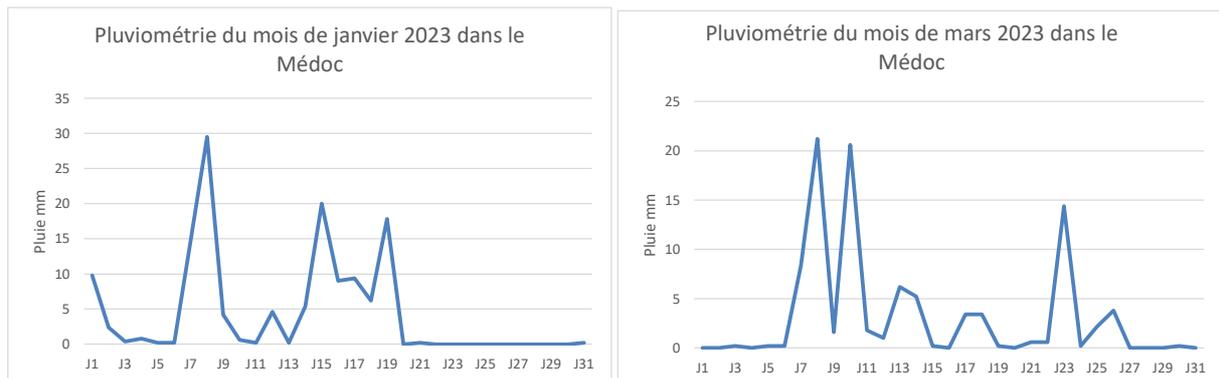


Figure 6 : Pluviométrie quotidienne des deux mois excédentaires en pluie sur la saison 2022-2023 : janvier et mars 2023.

Globalement la saison 2022-2023 a été douce et déficitaire en eau, comme la saison précédente. Cette évolution vers une moindre quantité d'eau et des pluies très abondantes sur une courte période sont des éléments en cohérence avec le scénario décrivant le dérèglement climatique.

<sup>5</sup> Normales de saison : références Météo-France, moyenne sur 31 ans (1991-2021), sur le site de Montalivet.

## B. Salinité de l'eau en marais

### 1. Situation en chenaux en 2022-2023

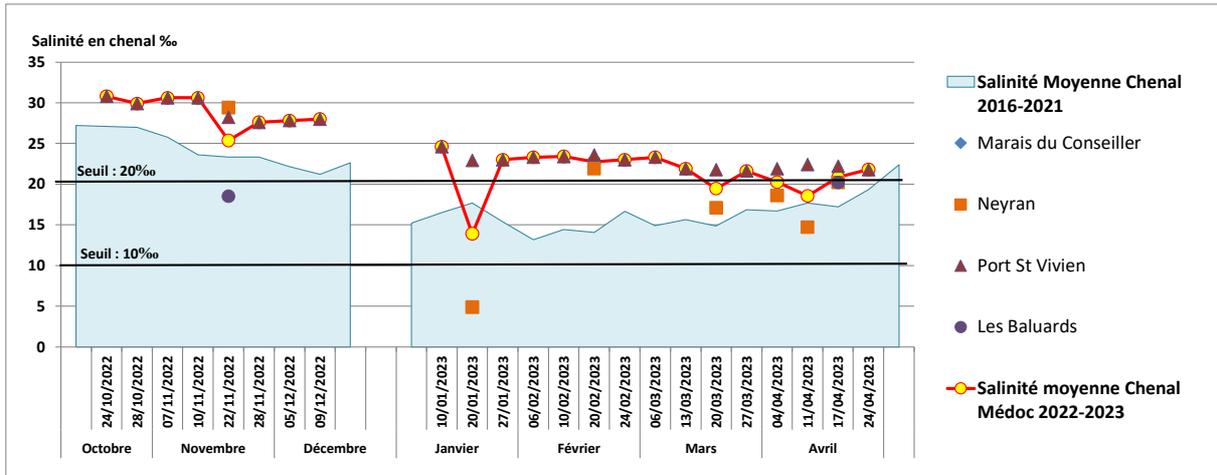


Figure 7 : Salinités hebdomadaires, en chenaux, à -1m de la surface, pour un coefficient de marée autour de 80, en marais du Médoc durant la saison 2022-2023

La salinité en chenal est restée élevée durant toute la saison, avec des valeurs au-dessus des moyennes de référence. Proche de 30‰ à l'automne, elle était comprise entre 20 et 25‰ jusqu'en avril, avec quelques périodes dessalées comme observées sur le site de Talais en novembre, et celui de Neyran, en janvier, mars et avril.

Ces dessalures sont à mettre en lien avec les périodes pluvieuses de début d'année et de début de printemps.

### 2. Situation en bassins en 2022-2023

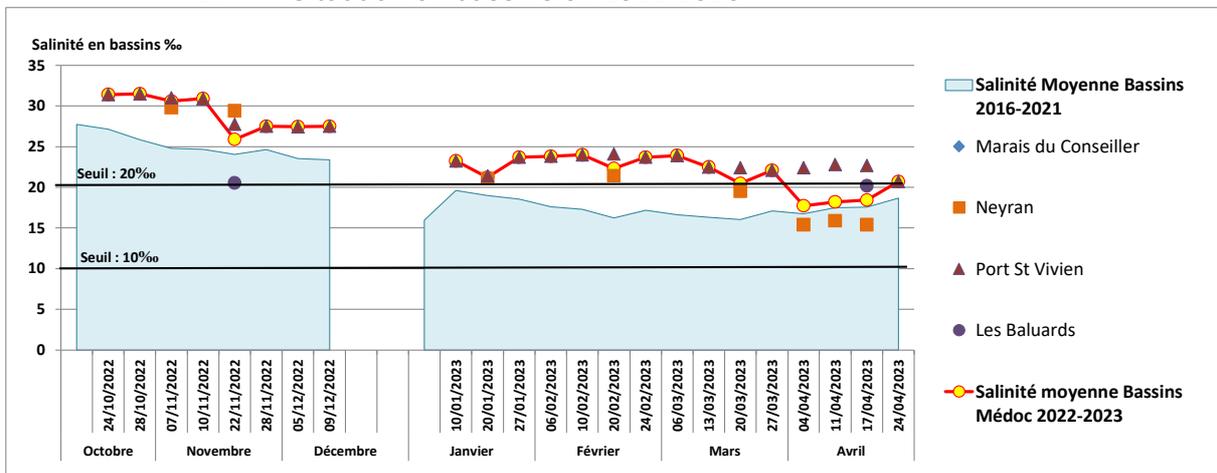
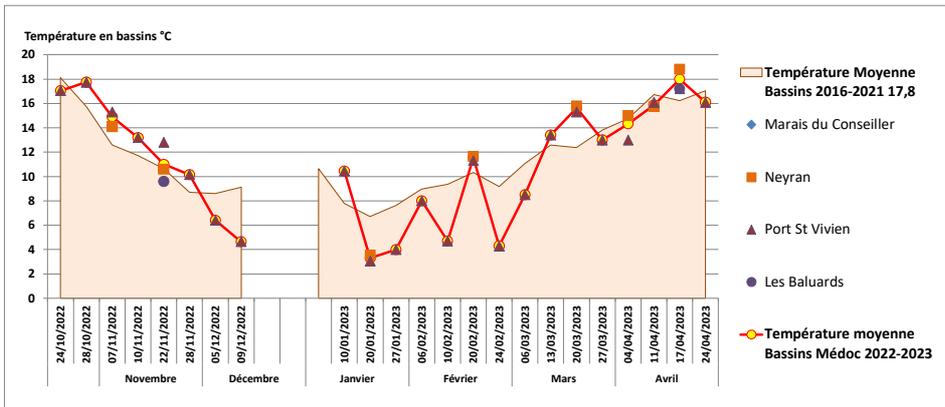


Figure 8 : Salinités hebdomadaires, en bassins, pour un coefficient de marais autour de 80, en marais du Médoc durant la saison 2022-2023.

La salinité en bassins a été relativement élevée, et homogène entre les sites. Elle était globalement comprise entre 25 et 30 ‰ d'octobre à décembre comme la saison précédente. En début 2023, la salinité est restée entre 20 et 25‰ jusqu'à la fin de la saison de suivi, sauf sur Neyran où elle s'est maintenue autour de 20 ‰ jusqu'à fin mars, puis elle est descendue autour de 15‰ en avril.

Ce site de Neyran est le plus sensible aux dessalures lors de périodes pluvieuses. Il reçoit de l'eau dessalée en provenance de la Gironde, associée à de l'eau douce en provenance de son bassin versant dont l'exutoire se situe à proximité de l'entrée de ce marais.

## C. Températures et teneurs en oxygène dissous de l'eau



Les températures sont relativement proches entre les secteurs pour une même date.

Figure 9 : Température de l'eau en bassins médocains, durant la saison 2022-2023.

Les températures en bassins ont été supérieures à la normale de saison à l'automne, suivi d'une baisse en dessous des normales de référence de janvier à mars, pour remonter vers des valeurs proches des normales de saison en avril.

La hausse importante et continue de la température de l'eau de 4,3°C à 18°C, du 24 février au 27 mars, a été observée à une période où les huîtres peuvent être sensibles. La capacité de filtration augmente avec l'élévation de température. Les mollusques sont également en période de préparation de la gamétogenèse, les rendant plus fragiles aux variations de milieu.

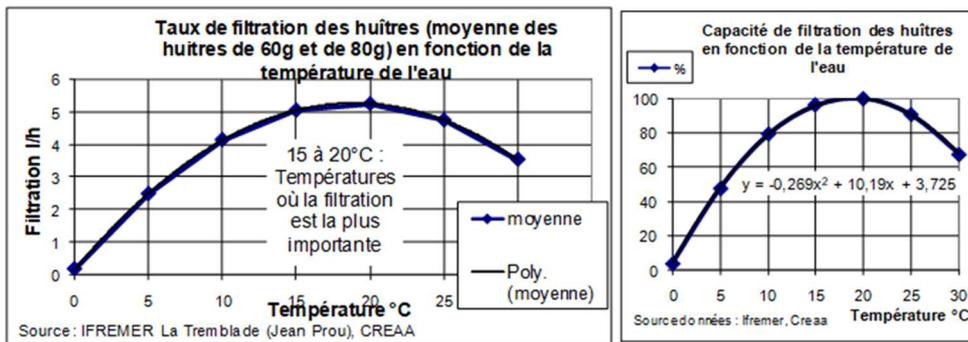
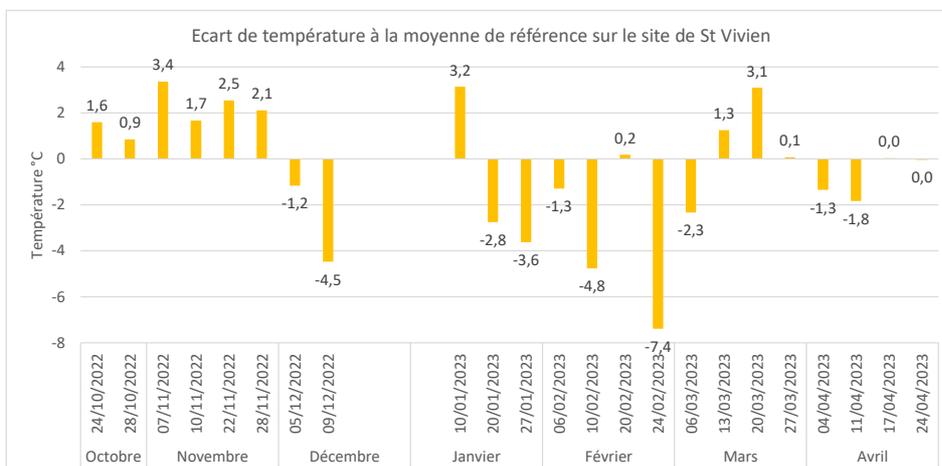


Figure 10 : Capacités de filtration des huîtres en fonction de la température de l'eau (source des données : Ifremer, Jean Prou).

À 15 °C, la capacité de filtration des huîtres approche la capacité maximale, soit environ 5 l/h. À 10 °C, la capacité de filtration descend à 80 % de la capacité totale, soit près de 4 l/h. Il faut attendre décembre pour observer des températures inférieures à 10°C, limitant ainsi la filtration des mollusques.



Les écarts à la moyenne sont souvent importants, aussi bien en positif qu'en négatif.

Figure 11 : Ecart de température de l'eau en 2022-2023, par rapport à la valeur de référence (moyenne de 2016 à 2021), dans les bassins du site de Saint-Vivien-du-Médoc.

Les écarts négatifs par rapport à la normale ont été observés essentiellement en période hivernale. Ils impactent peu la survie des cheptels car cela limite la capacité de filtration des mollusques, à une période avec peu de production phytoplanctonique.

A l'inverse, les écarts positifs, observés essentiellement lors de fortes augmentations de températures, en période automnale et de la fin de l'hiver au printemps, peuvent impacter la survie des huîtres car ils favorisent une activité physiologique importante.

A l'automne, l'activité de filtration reste soutenue en octobre par des températures élevées (> 15 °C), mais elle est limitée grâce à une baisse progressive jusqu'à 10°C en novembre, période où les blooms phytoplanctoniques diminuent naturellement.

Par contre, les écarts positifs importants observés à la fin de l'hiver, liés à une hausse importante et continue des températures jusqu'au milieu du printemps, favorisent la capacité de filtration à une période sensible pour les huîtres qui préparent leur gamétogénèse.

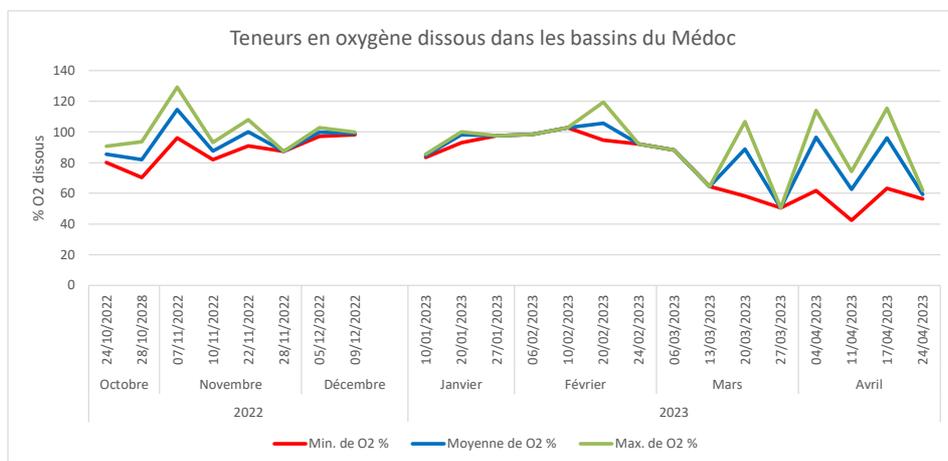


Figure 12: Teneur en oxygène dissous (%) dans l'eau des bassins d'élevage des marais du Médoc en 2022-2023.

Durant la saison 2022-2023, les teneurs en oxygène dissous mesurées étaient globalement au-dessus du seuil de 70 % (seuil minimal considéré à risque pour la survie des mollusques). Toutefois, en mars et avril, des valeurs minimales faibles (comprises entre 40 et 70% d'oxygène dissous) ont été observées sur un site (St Vivien).

Ces observations concordent avec la période de forte hausse de température de l'eau.

Il est important de veiller à une bonne oxygénation du milieu, par renouvellement de l'eau, circulation de l'eau ou brassage de l'eau, notamment lors de période avec des températures élevées qui favorisent l'activité de filtration des huîtres, comme en mars et avril 2023.

La taille et le volume des bassins du Médoc sont relativement importants, de l'ordre de l'hectare (Neyran : 4 bassins de 9 000m<sup>2</sup> ; Le Conseiller : 16 bassins de 5 000m<sup>2</sup> en moyenne ; Port de St Vivien : 13 bassins de surface moyenne de 20 000m<sup>2</sup> ; Talais : 2,5 ha d'eau en 5 bassins communiquant). Ainsi l'effet du vent est généralement suffisant pour une bonne oxygénation des milieux de l'automne au printemps.

## **D. Caractérisation du milieu durant la saison 2022-2023**

La saison 2022-2023 se caractérise par un déficit global de 8 % de pluie (avec 6 mois sur 8 déficitaires en eau) et une température de l'air généralement élevée.

Les salinités ont été élevées sur l'ensemble de la saison, avec une baisse sensible en début d'année, se maintenant entre 20 et 25‰ en chenaux comme en bassins, sauf sur le site de Neyran (baisse autour de 15‰ en bassins au début du printemps).

Elles sont restées au-dessus de la moyenne de référence (2016-2021) sur l'ensemble de la saison.

Les températures de l'eau étaient généralement supérieures aux normales de référence à l'automne et au printemps, et relativement basses en hiver, entre 3 et 10°C.

Cette saison douce et déficitaire en pluie se traduit par une eau relativement salée, stable dans le temps, et une température élevée aux périodes de forte activité des huîtres.

Toutefois il est constaté une bonne oxygénation du milieu, limitant les impacts sur la survie des huîtres en affinage. Malgré quelques valeurs assez faibles en oxygène au printemps sur un site, et des températures importantes de l'eau aux mêmes périodes, aucun constat de mortalité n'a été transmis dans le cadre du réseau marais.

## V. Communication et information

### A. Transfert d'information

En 2022-2023, 21 bulletins d'information ont été diffusés.

#### 1. Evolution des niveaux de risques

En fonction des conditions de milieu, des conditions météorologiques et des constats transmis par les professionnels, 3 niveaux de risques sont déterminés afin d'apporter une aide à la décision pour optimiser la gestion de l'eau des marais et préserver les cheptels en élevage.

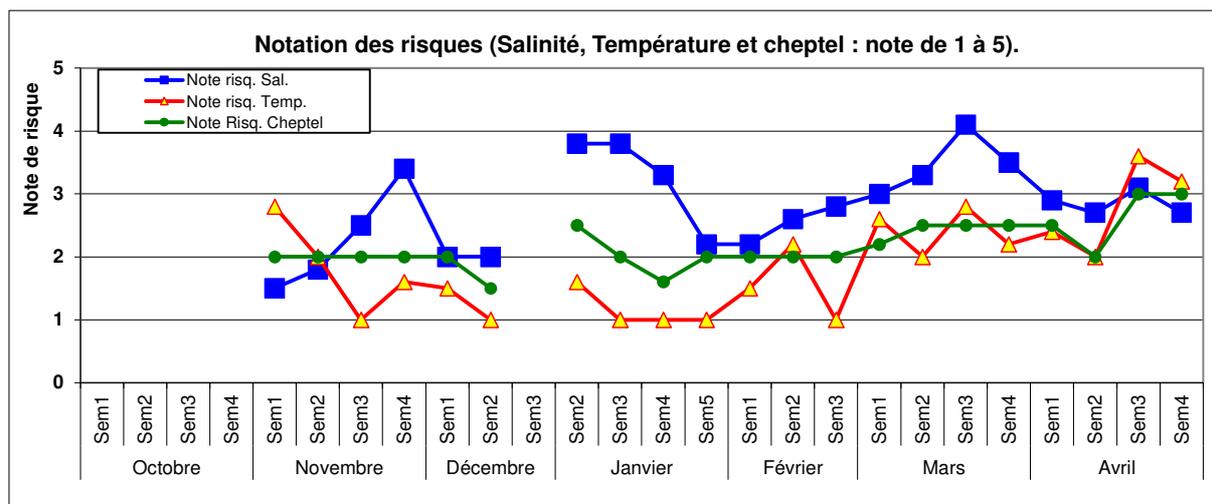


Figure 13 : Evolution des niveaux de risques hebdomadaires (risque « Salinité », risque « Température » et risque « Cheptel ») : note de 1 à 5.

La saison 2022-2023 se caractérise par un risque « Salinité » faible en début de saison, grâce aux salinités stables et élevées entre 25 et 30‰, qui est passé de modéré à fort de fin novembre à fin avril, avec une note de risque comprise entre 2 et 4,1 en raison de la baisse de salinité autour de 20‰, voire entre 20 et 15‰ au printemps.

Le risque « Température » était assez fort en début de saison en raison des températures de l'eau très élevées en octobre, et en fin d'hiver – début de printemps.

Mais le risque « Cheptel » a été relativement modéré jusqu'à la fin de l'hiver, en raison de la relative stabilité dans le temps des salinités, globalement au-dessus des valeurs de référence du secteur, et des températures hivernales fraîches.

Le risque s'est amplifié avec l'arrivée du printemps, en lien avec la forte hausse des températures de fin février à fin avril, et les dessalures observées à la suite de la période pluvieuse de janvier et mars.

Toutefois aucun épisode de mortalité massive n'a été signalé par les professionnels.

#### 2. Diffusion

Les bulletins hebdomadaires sont transmis par courriel à une centaine de destinataires, professionnels, organismes et collectivités concernés.

Les bulletins ont été mis en ligne chaque semaine sur le site internet <https://www.cape-na.fr/>.

## B. Retour d'information

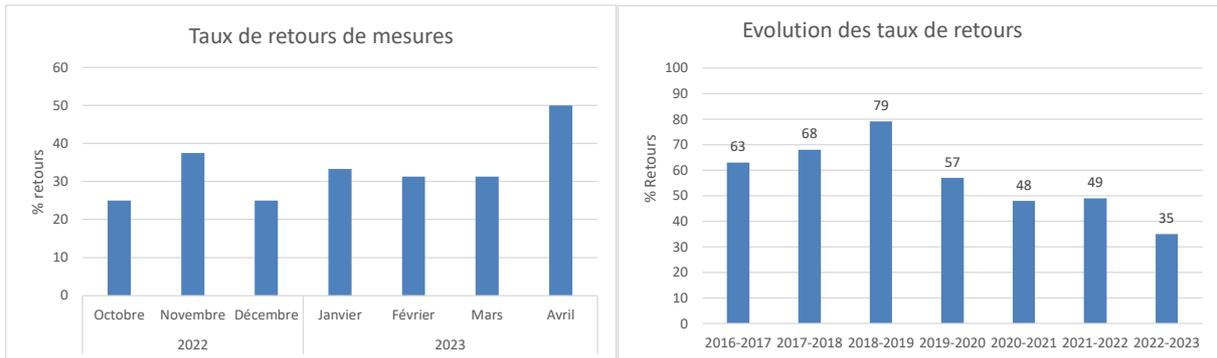


Figure 14 : Proportion des mesures réalisées par les professionnels du Médoc, par mois durant la saison 2022-2023 et comparaison des taux de retours par saison depuis 2016.

En 2022-2023, 35 % des mesures ont été transmises. Le taux de retours des professionnels est en baisse depuis 2020, avec seulement 1/3 des mesures réalisées.

Il est rappelé que les **relevés hebdomadaires sont importants** pour l'ensemble de la profession, pour **caractériser les risques et apporter une information objective**, même en période de bonnes conditions climatiques et sans constat de mortalités importantes.

Ceci permet de mieux connaître le milieu et d'avoir des **références** nécessaires pour les suivis en cours ou à venir, nécessaires pour **caractériser les conditions d'affinage** et apporter des informations pour **limiter les risques sur le cheptel**.

Ce Réseau de suivi de la qualité de l'eau est **un outil pour apporter les références** nécessaires aux suivis réalisés dans les marais du Médoc, comme l'étude du développement de la *Ruppia sp.*

Les données du Réseau Conchylicoles en Marais Salé sont répertoriées par l'Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle-Aquitaine comme source de données de la qualité des milieux.

## VI. Annexes

### A. Annexe 1 : Tableau de mesures

*Exemple de tableau de mesures transmis aux professionnels.*

| MESURES EN CHENAL, CLAIRE ET RESERVE  |       |        | NOM ETS   |                 |                     | Pensez à mettre votre nom  |            |                | ATTENTION         |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|---|-------|--------|---|-----------------|---------------------|--|------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-----|-----------------------------|------------------|------------|--|--|
| A envoyer AUSSITOT CHAQUE MESURE. Par mail : <a href="mailto:contact@cape-na.fr">contact@cape-na.fr</a> MEDOC |       |        | Surface Claire  |                 |                     | Surface Réserve  |            |                | RECTO / VERSO     |                             |     |                             |                  |            |  |  |
| Mesures en début et fin de marée  |       |        | OU SMS US 84 14 13 26   |                 |                     | Il est important d'effectuer toutes les mesures pour pouvoir comparer les chenaux entre eux d'une part et de suivre le fonctionnement du chenal dans le temps en fonction du cycle des marées d'autre part |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
| Jour ayant un coefficient de marée > 80   |       |        | si Heure entre parenthèses : heure pour vous faciliter le travail |                 |                     |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
| Heure de mesure = heure de pleine mer   |       |        |   |                 |                     |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
| Mois de   |       | 2023   |   | heure de mesure |                     | heure exacte mesure  |            | Salinité ‰     |                   | Température °C              |     | Oxygène dissous mg/l ou ppm |                  | MORTALITES |  |  |
| Période   | Jour  | Date   | heure de mesure   | Coef. de marée  | Chenal              | heure exacte mesure  | Salinité ‰ | Température °C | Oxygène dissous % | Oxygène dissous mg/l ou ppm | Oui | Non                         | Si oui : quel %? | Remarques  |  |  |
| Début de marée  | MARDI | 04-avr | 17H00   | 78              | Chenal Surface      |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        | PM 17H30  |                 | Chenal 1 m profond  |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Clair               |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
| Fin de marée  | MARDI | 11-avr | 9H10  | 70              | Réserve Ou Claire 2 |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal Surface      |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal 1 m profond  |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
| Début de marée  | LUNDI | 17-avr | 16H31   | 80              | Réserve Ou Claire 2 |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal Surface      |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal 1 m profond  |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
| Fin de marée  | LUNDI | 24-avr | 8H33  | 74              | Réserve Ou Claire 2 |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal Surface      |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal 1 m profond  |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Clair               |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Réserve Ou Claire 2 |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal Surface      |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal 1 m profond  |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Clair               |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Réserve Ou Claire 2 |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal Surface      |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Chenal 1 m profond  |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Clair               |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |
|   |       |        |   |                 | Réserve Ou Claire 2 |  |            |                |                   |                             |     |                             |                  |            |  |  |

Commentaires :

CAPENA Prise de Tardoux 17480 Le Château d'Oleron - Tel 05 46 47 49 52 - COURRIEL : [contact@cape-na.fr](mailto:contact@cape-na.fr) ; [albouquet@cape-na.fr](mailto:albouquet@cape-na.fr) - Site internet : <https://www.cape-na.fr/>

## B. Annexe 2 : Détermination des indices de risques

L'ensemble des notions de risques et des calculs ont été mis en place en Charente-Maritime dès 2005, avec validation du CRC 17 et d'Ifremer. Lors de la mise en place du suivi de l'eau en marais dans le Médoc, le même dispositif a été appliqué.

Plusieurs notions de risques sont exprimées :

- **« Risque Salinité » qui tient compte de :**

- La salinité mesurée le jour J,
  - Répartition des salinités mesurées :
    - La proportion de valeurs de plus de 30‰,
    - La proportion de valeurs comprises entre 30 et 25‰
    - La proportion de valeurs <25‰.
  - La salinité moyenne mesurée par rapport à la salinité normale
    - Comparaison à la référence en marais de la Seudre (marais sur un estuaire : moyennes de 2000 à 2022, source CAPENA)
    - Comparaison à la moyenne de référence du Médoc (mesures de 2016 à 2022, source CAPENA).
  - La différence de salinité moyenne entre 2 semaines consécutives
- La pluviométrie sur 15 jours (10 jours précédant la date de mesure et la prévision de Météo-France des 4 jours suivants, comparée à la normale de saison (source Météo-France).

Pour chacun des points ci-dessus cités, une note comprise entre 1 et 5 est donnée, décrite dans un tableau prédéfini (Tableau 2), la moyenne donnant la note de « Risque Salinité ».

| Risque Salinité  |  |                        |                                       |                       |                        |   | Objectif  | Base de réflexion  |
|--|--|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|---|---|--|
|  | Faible                                       | Moyen                  | Fort                                  |                       |                        |   |   |  |
| Salinités mesurées en Chenal -1m   | <b>a</b>                                     | 1                      | 2                                     | 3                     | 4                      | 5   | Observer l'état des paramètres de l'eau : la salinité   | Mesures des professionnels : Réseau Conchylicole en marais salé                      |
|  | Valeurs minimales                            | >30‰**                 | 30-25‰**                              | 30-25‰**              | <25‰**                 | <25‰**  |   |  |
|  | Proportions de points                        | 100%                   | qq points <30‰ (<33%)<br>reste >30‰** | 33 à 66%              | 33 à 66%               | >66%  |   |  |
| Chenal salinité moyenne par rapport à la normale Hebdomadaire<br>var = Sal-normale | <b>b</b>                                     | 1                      | 2                                     | 3                     | 4                      | 5   | Observer la valeur mesurée par rapport à une normale : marais de Seudre (Référence depuis 2000) et marais du Médoc (Référence depuis 2016) : Réseau Conchylicole en marais salé - CAPENA - Déceler des dessalures anormales du milieu | Réseau Conchylicole en marais salé   |
|  | Référence : Marais de Seudre                 | + de 2‰**              | Normale                               | -2‰**                 | -2 à -5‰**             | -5‰** et plus   |   |  |
|  | Salinité moyenne ref Médoc                   | + de 2‰**              | Normale                               | -2‰**                 | -2 à -5‰**             | -5‰** et plus   |   |  |
|  | <b>c</b>                                     | 1                      | 2                                     | 3                     | 4                      | 5   |   |  |
| Variation de sal sur 2 semaines  | 0 à 2‰**                                     | 2,1 à 3‰**             | 3,1 à 4‰**                            | 4,1 à 5‰**            | > 5‰**                 |   |   |  |
| En Bassins<br>Salinité moyenne par rapport à la normale<br>var = Sal-normale       | <b>c</b>                                     | 1                      | 2                                     | 3                     | 4                      | 5   | Réseau Conchylicole en marais salé - CAPENA - Déceler des dessalures anormales du milieu  | Variations de plus de 5‰** entraînant un stress pour les huîtres                     |
|  | Salinité moyenne ref Marais de Seudre        | + de 2‰**              | Normale                               | -2‰**                 | -2 à -5‰**             | -5‰** et plus   |   |  |
|  | Salinité moyenne ref Médoc                   | + de 2‰**              | Normale                               | -2‰**                 | -2 à -5‰**             | -5‰** et plus   |   |  |
|  | <b>d</b>                                     | 1                      | 2                                     | 3                     | 4                      | 5   |   |  |
| Variation de sal sur 2 semaines  | 0 à 2‰**                                     | 2,1 à 3‰**             | 3,1 à 4‰**                            | 4,1 à 5‰**            | > 5‰**                 |   |   |  |
| Pluie<br>Météo France Montalivet<br>Référence depuis 1991                          | <b>e</b>                                     | 1                      | 2                                     | 3                     | 4                      | 5   | Connaissance des normales saisonnières  | base des dessalures en chenaux. dans le Médoc (Météo-France : Station de Montalivet) |
|  | Normale mensuelle mm                         |                        |                                       |                       |                        |   |   |  |
|  | Normale décade (10 jours : 1/3 mois)         |                        |                                       |                       |                        |   |   |  |
|  | Normale 1/2 mois                             |                        |                                       |                       |                        |   |   |  |
|  | Déjà tombée 10 jours avant = x               |                        |                                       |                       |                        |   |   |  |
|  | Pluie du jour = z                            |                        |                                       |                       |                        |   | Prévisions météorologiques de Météo-France :  |  |
|  | Prévision sur 4 jours = y                    |                        |                                       |                       |                        |   |   |  |
|  | x+y+z = Pluviométrie sur 15 jours (1/2 mois) | <25% normale mensuelle | 50% normale mensuelle                 | 75% normale mensuelle | 100% normale mensuelle | >100% normale mensuelle   |   |  |
|  | Représente :                                 | 0,5 x normale          | normale                               | 1,5 x normale         | 2 x normale            | +2 x normale  |   |  |
|  | <b>f</b>                                     | 1                      | 2                                     | 3                     | 4                      | 5   |   |  |
| Pluie de 15 jours passés mm  | 1  | 2                      | 3                                     | 4                     | 5                      | Comparer la situation à la normale de saison, connaissant ce qui est déjà tombé et ce qui est prévu avec précision par Météo-France | 15 jours correspondant au 1/2 mois : comparaison possible avec les normales saisonnières  |  |
| % Par rapport à la normale   | 50%  | 100%                   | 150%                                  | 200%                  | >200%                  |   |   |  |
| <b>Risque salinité</b>   |  |                        |                                       |                       |                        |   | <b>moyenne des notes (a+b+c+d+e+f)/6</b>  |  |

Tableau 2 : Descriptif des notations concernant chaque paramètre pris en compte dans la note de « Risque Salinité », sur une échelle allant de 1 à 5.

- « **Risque Température** » qui tient compte de :

- La température moyenne de l'eau mesurée le jour J
- La différence entre cette valeur et la température normale (moyenne 2016-2022, source Réseau Conchylicole), notation en fonction du mois en cours.
- Température moyenne de l'air (prévision sur 4 jours) par rapport à la normale de saison (source Météo-France).

Pour chacun des points ci-dessus cités, une note comprise entre 1 et 5 est donnée, décrite dans un tableau prédéfini (Tableau 3), la moyenne donnant la note de « Risque Température ».

|  |  | Faible                               |           | Moyen     |           | Fort    |   | Objectif  | Base de réflexion |
|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---|---|-------------------|
|  |  | 1                                    | 2         | 3         | 4         | 5       |   |   |                   |
| Température de l'eau (Chenal et bassins)   | <b>a</b>   |                                      |           |           |           |         |   | Observer l'état des paramètres de l'eau : la température  |                   |
|  | Mesures de Températures  | <11°C                                | 11-15°C   | 15°C      | 15-20°C   | >20°C   |   |   |                   |
| Température de l'eau par rapport à normale saisonnière : var = t-normale en Chenal -1m | <b>b</b>   | 1                                    | 2         | 3         | 4         | 5       | Observer la valeur mesurée par rapport à une normale de référence (mesures depuis 2016 : Réseau Conchylicole en marais salé - CAPENA) - L'impact de la température de l'eau sur la physiologie des huîtres dépend de la période de l'année et de la densité des huîtres en bassins. | Mesures des professionnels : Réseau Conchylicole en marais salé - Taux de filtration des huîtres en fonction de la température (source Ifremer) |                   |
|  | Octobre : Normale = 15,3°C; Densité maxi 1kg/m <sup>2</sup>                          | < 0°C                                | 0 à +1°C  | 1,1 à 2°C | 2,1 à 3°C | > 3,1°C |   |   |                   |
|  | Novembre : Normale = 11,2°C, Densité 3 kg/m <sup>2</sup>                             | < 0°C                                | 0 à +2°C  | 2,1 à 3°C | 3,1 à 4°C | > 4°C   |   |   |                   |
|  | Décembre à février : Normale <8,7°C; Densité 3 kg/m <sup>2</sup>                     | < à 2°C                              | 2,1 à 3°C | 3,1 à 4°C | 4,1 à 5°C | > 5,1°C |   |   |                   |
|  | Mars : Normale = 10,4°C; Densité 3 kg/m <sup>2</sup>                                 | < 0°C                                | 0 à 3°C   | 3,1 à 4°C | 4,1 à 5°C | > 5,1°C |   |   |                   |
| Température moyenne de l'air : var = tprévue -normale                                  | Moyenne températures prévues J1 à J4   |                                      |           |           |           |         | Prévoir les risques météorologiques   | Normales saisonnières à Montalivet (source Météo-France); Prévisions météorologiques de Météo-France  |                   |
|  | <b>c</b>   | 1                                    | 2         | 3         | 4         | 5       |   |   |                   |
|  | Prévisions météo : hausse par rapport à la normale sur 4 jours (J1 à J4)             | < ou = 0,9                           | 1 à 2°C   | 2,1 à 3°C | 3,1 à 4°C | > 4,1°C |   |   |                   |
|  | Moyenne températures prévues J5 à J7   |                                      |           |           |           |         |   |   |                   |
| Risque température   | <b>d</b>   | 1                                    | 2         | 3         | 4         | 5       |   |   |                   |
|  | Prévisions météo : variation par rapport à la normale sur 3 jours suppl (de J5 à J7) | < ou = 0,9                           | 1 à 2°C   | 2,1 à 3°C | 3,1 à 4°C | > 4,1°C |   |   |                   |
| <b>Risque température</b>  |  | <b>moyenne des notes (a+b+c+d)/4</b> |           |           |           |         |   |   |                   |

Tableau 3 : Descriptif des notations concernant chaque paramètre pris en compte dans la note de « Risque Température », sur une échelle allant de 1 à 5.

- « **Risque Cheptel** » qui tient compte des deux risques précédents, ainsi que des constats des professionnels sur les mortalités en bassins.

| Risque Cheptel        |                       | Faible                                   |          | Moyen    |          | Fort |   | Objectif  | Base de réflexion |
|-----------------------|-----------------------|--|----------|----------|----------|------|---|---|-------------------|
|                       |                       | 1  | 2        | 3        | 4        | 5    |   |   |                   |
| Mortalités constatées | <b>a</b>              |  |          |          |          |      | Déterminer la proportion de professionnels touchés par les mortalités | Professionnels consultés<br>Enquête de terrain - constats notés par les professionnels. |                   |
|                       | % prof Réseau touchés | <20%                                     | 21 à 40% | 41 à 60% | 61 à 80% | >80% |   |   |                   |
| Risque Salinité       | <b>b</b>              | 1  | 2        | 3        | 4        | 5    |   |   |                   |
|                       | % mortes moyenne      | 0 à 5%                                   | 6 à 10%  | 11 à 15% | 15 à 20% | >20% |   |   |                   |
| Risque Salinité       | <b>c</b>              | 1  | 2        | 3        | 4        | 5    |   |   |                   |
| Risque Température    | <b>d</b>              | 1  | 2        | 3        | 4        | 5    |   |   |                   |
| <b>Risque Cheptel</b> |                       | <b>moyenne des notes (a*2+b*2+c+d)/6</b> |          |          |          |      |   |   |                   |

Tableau 4 : Descriptif des notations concernant chaque paramètre pris en compte dans la note de « Risque Cheptel », sur une échelle allant de 1 à 5.



**Anne Lise Bouquet**  
Chargée de mission Aquaculture – Conseillère aquacole  
[al.bouquet@cape-na.fr](mailto:al.bouquet@cape-na.fr)

**CAPENA – Expertise et Application**  
Site Oléron  
Prise de Terdoux 17 480 Le Château d'Oléron  
T : 05 46 47 49 52  
<https://www.cape-na.fr/>

