

Réseau Conchylicole en Marais Salé Charentais

« Suivi de l'hydraulique
du marais charentais »



Bilan de la saison 2020-2021

Anne Lise Bouquet

Octobre 2021

Bouquet Anne Lise Réseau Conchylicole en marais salé charentais	Centre pour l'Aquaculture, la Pêche et l'Environnement de Nouvelle-Aquitaine Porteur du projet : CAPENA
Bilan de la saison 2020-2021	
Synthèse annuelle 27 pages	Octobre 2021
Bouquet AL ; Réseau conchylicole en marais salé charentais : bilan de la saison 2020-2021 ; juin 2021. CAPENA.	
<p>RÉSUMÉ :</p> <p>Le suivi de l'hydraulique du marais salé charentais a été réalisé du mois d'Octobre 2020 au mois d'Avril 2021, sur 31 sites de mesures, en chenaux, claires et réserves d'eau, situés sur l'ensemble du territoire charentais (Marennes-Oléron et Nord-Charente). Ce travail en réseau, réalisé avec la participation des professionnels et du CRC Charente Maritime, permet une meilleure connaissance du milieu et de ses modifications afin d'apporter une aide à la gestion des cheptels en affinage en marais, et d'optimiser la survie des animaux en élevage.</p> <p>La saison 2020-2021 a été globalement douce avec des périodes très pluvieuses (décembre à février) favorisant une salinité relativement stable en début de saison (octobre à décembre) suivi de dessalures plus ou moins importantes selon les secteurs de janvier à mars. Le gradient géographique de salinité est d'autant plus marqué que la saison devient pluvieuse. La température de l'eau est restée globalement douce, au-dessus des normales de saison, et l'oxygénation des claires et réserves a été relativement bonne, avec peu de faibles valeurs observées.</p> <p>Malgré des périodes critiques avec passage du Réseau en phase d'alerte durant 9 semaines consécutives, aucun constat de mortalité anormale n'a été transmis par les partenaires.</p>	
Mots clés : Marais ; Qualité de l'eau ; Salinité ; Température ; Oxygène ; Affinage ; Huitres ; Mortalités ; Claires.	

Table des matières

I.	Objectifs	4
II.	Fonctionnement du réseau en marais charentais	5
III.	Les suivis et leur représentation.....	7
A.	Cartographie des salinités	7
B.	Détermination des indices de risques.....	8
IV.	Situation en marais charentais durant la saison 2020-2021	9
A.	Situation météorologique.....	9
B.	Salinités en marais en 2020-2021	10
1.	Situation globale de la saison	10
2.	Que s'est-il passé en marais de Seudre ?.....	11
3.	Que s'est-il passé sur Brouage et Montportail ?.....	15
4.	Que s'est-il passé sur les îles ?	16
C.	Température de l'eau.....	17
D.	Teneurs en oxygène dissous dans l'eau	18
E.	Les mortalités en claires	19
V.	Communication et information	20
A.	Les niveaux d'alerte du réseau	20
B.	Le retour d'information.....	20
1.	Participation des partenaires.....	20
2.	Bulletins d'information et diffusion	22
VI.	Optimisation du réseau conchylicole : Etude statistique des données du réseau marais de 2000 à 2020.....	22
VII.	Annexes.....	24
A.	Annexe 1 : Détermination des indices de risque	24
1.	Indice de Risque « Salinité » :.....	24
2.	Indice de risque « Température » :.....	24
3.	Indice de risque « Cheptel »	25
B.	Taux de filtration des huitres en fonction de la température de l'eau	25

I. Objectifs

L'objectif principal du suivi de l'eau en marais salé conchylicole concerne la **connaissance de la qualité de l'eau des chenaux alimentant le marais salé à destination des professionnels** afin de gérer au mieux son utilisation dans les structures d'élevage, notamment dans les milieux fermés que sont les claires, les bassins de stockage et les dégorgeoirs. Il est basé sur un **système d'alerte en temps réel pour optimiser la survie des cheptels**, à la demande du **CRC 17** (Comité Régional de la Conchyliculture Charente Maritime).

Le **marais ostréicole est partagé en une trentaine de secteurs hydrographiques**, dont un à deux professionnels volontaires par zone participent aux mesures et informent les autres professionnels. Chaque professionnel partenaire est le correspondant local du CAPENA.

Ceci permet de :

- Réactualiser les données et de détecter des **anomalies** (dessalures, désoxygénation...)
- **Comparer** les différentes zones de marais au cours de l'année.
- Mettre en évidence une éventuelle **évolution hydrologique** sur plusieurs années.
- Mettre en place un réseau de **surveillance et d'alerte**.
- Mettre en place **d'éventuels suivis** en lien avec le marais.

Créé en 1994 à la demande du CRC 17, ce réseau de fermes de référence a évolué en octobre 2005, en un **système d'alerte à trois niveaux de risque** pour le cheptel. Il permet de déterminer :

- **Une phase de routine** : Conditions normales d'élevage avec des salinités et des températures proches des normales de saison, des conditions météorologiques non préoccupantes, aucun constat de mortalités...
- **Une phase d'alerte** : Conditions délicates avec risque sensible pour la survie du cheptel provoqué par de fortes variations de salinité, des conditions météorologiques aggravées, des constats de mortalités en claires...
- **Une phase de crise** : Conditions entraînant un risque élevé sur la survie du cheptel (fortes baisses de salinités, pluviométrie importante, fortes mortalités...).

Ainsi un **bulletin d'information hebdomadaire** est réalisé et largement diffusé afin d'aider à l'amélioration de la gestion du marais. En période à risque important, la profession peut demander la **mise en place d'un suivi renforcé** comme en novembre 2019 par exemple, avec des mesures supplémentaires et des bulletins d'alertes diffusés 2 fois par semaine.

Le **Réseau Conchylicole en Marais Salé**, appelé synthétiquement **Réseau Marais**, est un outil qui peut permettre aussi la mise en place de **suivis spécifiques** pour certains chenaux, la mise en place de suivis sur le cheptel en claire et le transfert d'informations techniques vers la profession.

L'année 2021, comme 2020, a été perturbée par la situation sanitaire liée au Covid-19. Toutefois le Réseau Conchylicole a fonctionné normalement. Les mesures ont été réalisées par les professionnels. Les bulletins hebdomadaires ont pu être édités et diffusés.

Ces données sont suivies par l'**Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO)** dans le cadre des démarches de certification des huîtres, et des demandes de modifications des cahiers des charges en lien avec les périodes à risque pour le cheptel en claires.

Elles sont également recensées par l'**Agence Régionale de la Biodiversité de Nouvelle Aquitaine (ARB-NA)**, dans le cadre de la réalisation de sa synthèse annuelle qui vise à décrire l'évolution des ressources et des milieux aquatiques d'eau douce, en intégrant les informations sur le milieu littoral/marin, en lien avec l'évolution quantitative des ressources en eau continentales, et ses potentiels impacts sur l'activité conchylicole.

Elles sont aussi utilisées dans le cadre des programmes d'études de caractérisation et de gestion de marais au sein du **SAGE Seudre**, ainsi que dans le cadre de l'étude des **débits biologiques estuariens**, menés par l'EPTB et les SAGE Seudre et Charente.

II. Fonctionnement du réseau en marais charentais

En 2020-2021, **29 partenaires du CAPENA** ont permis le suivi de **31 points de mesures en chenaux**, dont 30 sur Marennes-Oléron et 1 dans la zone Nord-Charente (Ile de Ré).

Deux sites ont été arrêtés en 2020-2021 : le site de La Brande bas pour indisponibilité du professionnel pour réaliser les mesures, et le site de Brouage bas (mesures non réalisées en 2019-2020).

Chaque partenaire possède des appareils prêtés par le CAPENA : un conductimètre mesurant la température et la salinité de l'eau, et un oxymètre mesurant la teneur en oxygène de l'eau.

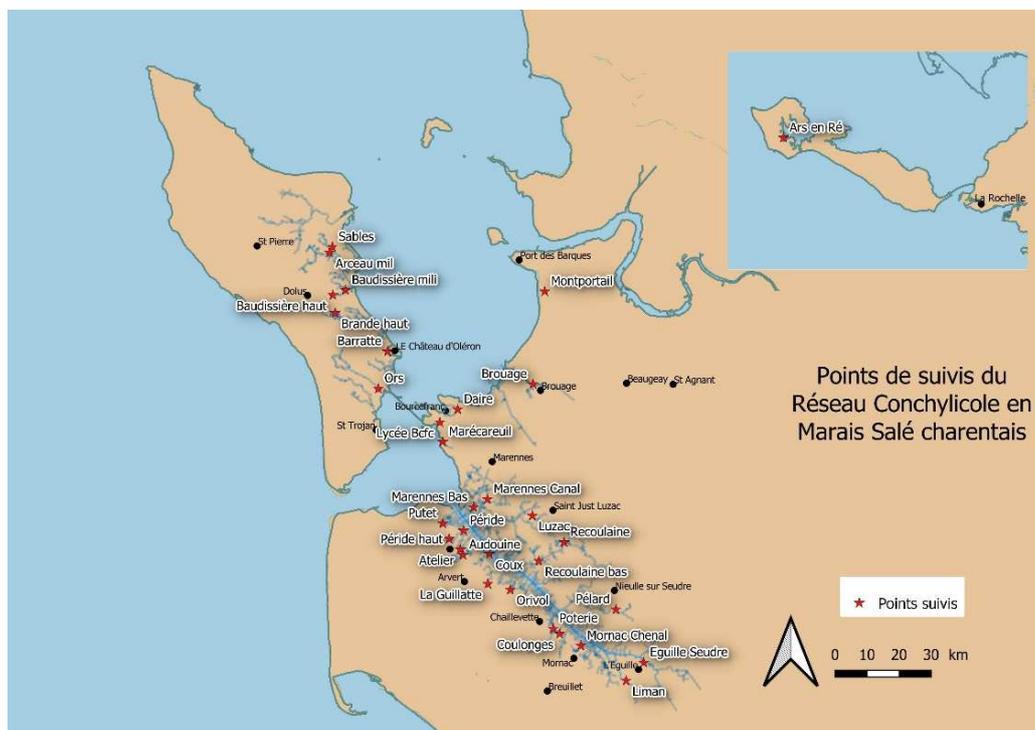
Selon un planning prédéfini, chaque professionnel réalise une mesure hebdomadaire dans le chenal (en surface et à -1m de profondeur), dans une claire et une réserve de référence.

Chaque mesure se fait en début et en fin de marée, pour un coefficient de marée proche de 70, à l'heure de la pleine mer. Ces deux périodes de mesures ont été choisies en raison de la sensibilité du milieu pour ces coefficients de marées correspondant au début ou à la fin des renouvellements d'eau de mer dans les marais.

Le suivi est réalisé du mois d'octobre au mois d'avril, saison principale d'affinage des huîtres. Chaque professionnel transmet ses résultats de mesures au CAPENA le jour même pour un traitement des données le lendemain et la rédaction du bulletin hebdomadaire d'information.

L'ensemble du parc d'appareils de mesure est vérifié, calibré si nécessaire et/ou changé en cas de problèmes rencontrés, lors des 3 visites d'entreprise réalisées par le CAPENA et à la suite des appels ponctuels des professionnels.

Carte des points suivis en 2020-2021



Planning annuel des mesures

		Mesures	
2020			
OCTOBRE	MARDI	06-oct-20	8H30
	MERCREDI	14-oct-20	15h56
	MERCREDI	21-oct-20	8H30
	JEUDI	29-oct-20	15h30
NOVEMBRE	MARDI	03-nov-20	17h45
NOVEMBRE	JEUDI	12-nov-20	14h30
	JEUDI	19-nov-20	8h30
	VENDREDI	27-nov-20	15h01
DECEMBRE	MERCREDI	2-déc-20	17h35
DECEMBRE	VENDREDI	11-déc-20	14h07
	JEUDI	17-déc-20	8H30
2021			
JANVIER	LUNDI	11-janv.-21	15h43
	LUNDI	18-janv.-21	8h30
	JEUDI	28-janv.-21	16h49
FEVRIER	MERCREDI	3-févr.-21	8h30
FEVRIER	MERCREDI	10-févr.-21	16h27
	MARDI	16-févr.-21	8h30
	JEUDI	25-févr.-21	15h55
MARS	JEUDI	4-mars-21	8h30
MARS	JEUDI	11-mars-21	16h13
	MERCREDI	17-mars-21	17h30
	VENDREDI	26-mars-21	15h28
AVRIL	VENDREDI	2-avr.-21	8h30
AVRIL	VENDREDI	9-avr.-21	16h49
	VENDREDI	16-avr.-21	8h30
	LUNDI	26-avr.-21	17h16
		Fin du suivi 2020-2021	
		Reprise en octobre 2022	

Exemple de tableau de mesures transmis aux partenaires :

MESURES EN CHENAL, CLAIRE ET RÉSERVE				NOM ETS Pensez à mettre votre nom				Surface Claire		Surface Réserve		ATTENTION RECTO / VERSO		
A FAXER AUSSITOT CHAQUE MESURE 05 46 47 53 15 ou Par mail creaa@wanadoo.fr														
Mesures en début et fin de meline Jour ayant un coefficient de marée de 70 Heure de mesure = heure de pleine mer				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										
Mois de Octobre 2020			PM									MORTALITES		
Période	Jour	Date	Heure de mesure	Coeff. de marée	Heure exacte mesure	Salinité ‰	Température °C	Oxygène dissous %	Oxygène dissous mg/l ou ppm	Oui	Non	Si oui : quel %?	Remarques	
Fin de meline	MARDI	06-oct	8H30 PM : 7H14	74	Chenal Surface									
					Chenal 1 m profondeur									
					Claire									
					Réserve									
Début de meline	MERCREDI	14-oct	15H56	79	Chenal Surface									
					Chenal 1 m profondeur									
					Claire									
					Réserve									
Fin de meline	MERCREDI	21-oct	8H30 PM : 8H11	84	Chenal Surface									
					Chenal 1 m profondeur									
					Claire									
					Réserve									
Début de meline	JEUDI	29-oct	15H31	77	Chenal Surface									
					Chenal 1 m profondeur									
					Claire									
					Réserve									
					Surface									
					1 m profondeur									
					Claire									
					Réserve									
Commentaires :				Passage en heure d'hiver le DIMANCHE 27 OCTOBRE : A 3 HEURES, IL SERA 2 HEURES										

III. Les suivis et leur représentation

Les suivis des paramètres de l'eau, d'octobre à avril, 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 chenal, informe sur les conditions météorologiques et les indices de risques pour les huitres en claires et permet d'apporter des conseils techniques.

A. Cartographie des salinités

Chaque semaine, la salinité en chenal mesurée à -1m est cartographiée afin de fournir une image objective de la situation en marais salé sur l'ensemble du littoral charentais.

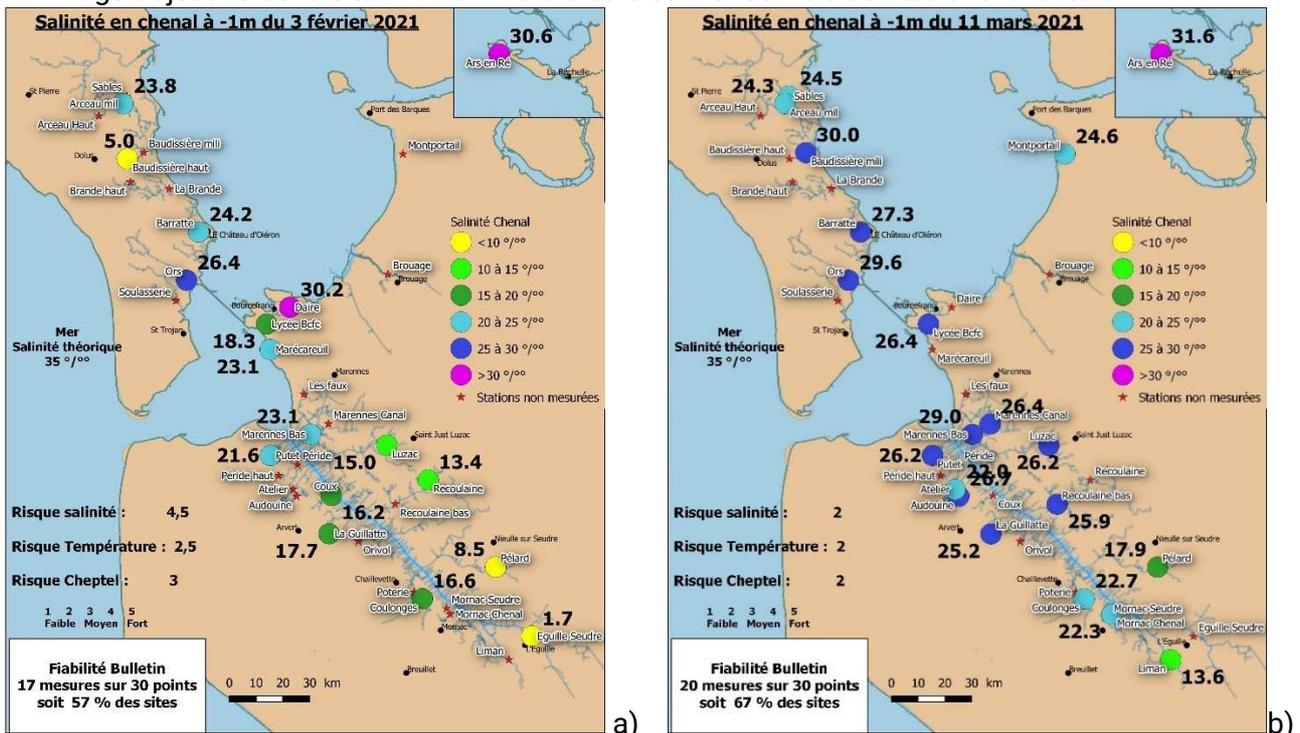


Figure 1 : Exemple de cartographie de la salinité en chenaux à -1m de la surface, extraits du bulletin n°15 (a) (mesures du 3 février 2021) et (b) du bulletin n°20 (mesures du 11 mars 2021).

La salinité est caractérisée grâce à un code couleur définissant les gammes de salinité, permettant de visualiser facilement le gradient de salinité en fonction du secteur géographique.

Dans nos deux exemples on retrouve les zones traditionnellement les plus dessalées situées en haut de Seudre, de couleur verte avec des salinités de 10 à 15 ‰ (cas du 11 mars 2021) voire jaune pour les salinités inférieures à 10 ‰ (cas du 3 février 2021), des salinités modérées (couleurs bleues), entre 20 et 30 ‰ et des zones plus salées, de couleur rose, valeurs au-dessus de 30 ‰.

Globalement, les salinités sont généralement les plus élevées sur les îles. L'île de Ré descend rarement en dessous de 30‰. Sur l'île d'Oléron certains secteurs peuvent présenter de fortes fluctuations lors de périodes à risque (fortes pluviométries) comme sur le site de la Beaudissière (cas du 3 février 2021, sur le haut de la Beaudissière).

En marais de Seudre, le gradient de salinité est visible sur ces deux exemples, avec des salinités en haut de Seudre inférieures à 20 ‰, voire inférieures à 10 ‰ (Pélard, l'Eguille), et dont la salinité croît en remontant vers l'embouchure de la Seudre.

Brouage et Montportail sont deux secteurs très sensibles en raison de leur fonction d'exutoire d'importants bassins versants : Montportail subit l'impact de la descente des eaux dessalées de la Charente et le chenal de Brouage est un important exutoire des marais doux de Brouage, Moëze, Rochefort.

B. Détermination des indices de risques

L'objectif du Réseau Conchylicole en Marais Salé est de permettre une optimisation des conditions d'affinage et de permettre aux professionnels de limiter les risques de mortalité des huîtres en claires.

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

« **Indice Salinité** » déterminé sur la base des critères suivants :

- Salinités mesurées, en chenaux ainsi qu'en claires et Réserves.
- Proportions de valeurs supérieures à 30‰, comprises entre 30 et 25 ‰ et de valeurs inférieures à 25‰ ;
- Variation de salinité entre deux semaines consécutives ;
- Comparaison avec les références hebdomadaires (moyenne des mesures depuis 2000) ;
- Les conditions météorologiques : pluviométrie cumulée des 15 derniers jours, pluviométrie prévue dans la semaine à venir, comparaison avec la normale de saison (source Météo-France, données de la station météo située sur le site du CAPENA au Château d'Oléron).

« **Indice Température** » déterminé sur la base des critères suivants :

- Température de l'eau en chenaux et en bassins (claires et réserves) ;
- Ecart à la moyenne de référence hebdomadaire (moyenne des mesures depuis 2000), en tenant compte du mois où on se situe (impact différent sur la physiologie de l'huître selon la période de l'année) ;
- Les conditions météorologiques : Température de l'air prévue dans les jours à venir, écart aux normales saisonnières (source Météo-France, données de la station météo située sur le site du CAPENA au Château d'Oléron).

« **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 claires transmises par les professionnels (proportion de professionnels constatant des mortalités en claire, si c'est le cas, taux moyen de mortalités constatées par les professionnels).

Lorsqu'il y a une période à risque, ou des constats de mortalités relativement importants, une enquête sur les mortalités est mise en place auprès des professionnels du réseau conchylicole pour optimiser les résultats.

Les indices sont déterminés sur une échelle de 1 à 5 (voir Annexe 1 A p. 24).

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

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

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

IV. Situation en marais charentais durant la saison 2020-2021

A. Situation météorologique

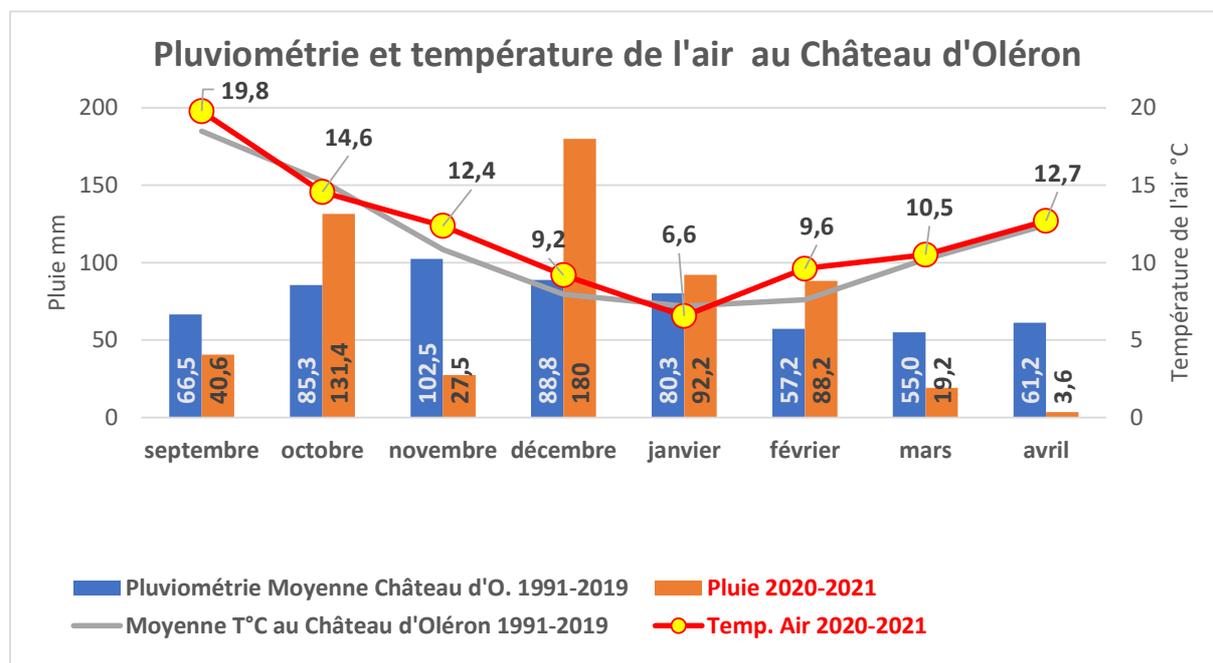


Figure 2 : Pluviométrie et température de l'air mensuelles, comparées aux moyennes sur 29 ans au Château d'Oléron (source : Météo-France, station du Château d'Oléron, site du CAPENA).

La saison 2020-2021 a été relativement douce, avec une température moyenne de l'air généralement supérieure à la normale de septembre 2020 à avril 2021.

- Les mois de novembre, décembre et février étaient très doux avec 1,2 à 2°C au-dessus de la normale.
- Les mois d'octobre et janvier étaient proches de la normale avec -0,7 et -0,6°C par rapport à la normale.
- Les mois de mars et avril étaient conformes à la normale.

La pluviométrie a été très variable, avec des mois très secs comme novembre (27,5mm), mars (19,2mm) et avril (3,6mm), et des mois très pluvieux comme octobre, décembre, janvier et février. Ainsi il est tombé 360 mm en 3 mois (décembre à février), soit 1,6 fois la normale de saison.



Figure 3 : Pluviométrie quotidienne (mm) du mois de décembre au Château d'Oléron, (source Météo-France, station météo sur le site du CAPENA).

La pluviométrie a été maximale du 3 au 11 décembre (85 mm en 9 jours) et du 27 au 30 décembre, avec 52 mm en 4 jours.

Ainsi l'automne a été variable, l'hiver très pluvieux et le printemps très sec.

B. Salinités en marais en 2020-2021

1. Situation globale de la saison

Les mesures sont réalisées en début et fin de marée, autour du coefficient de 70, à la pleine mer.

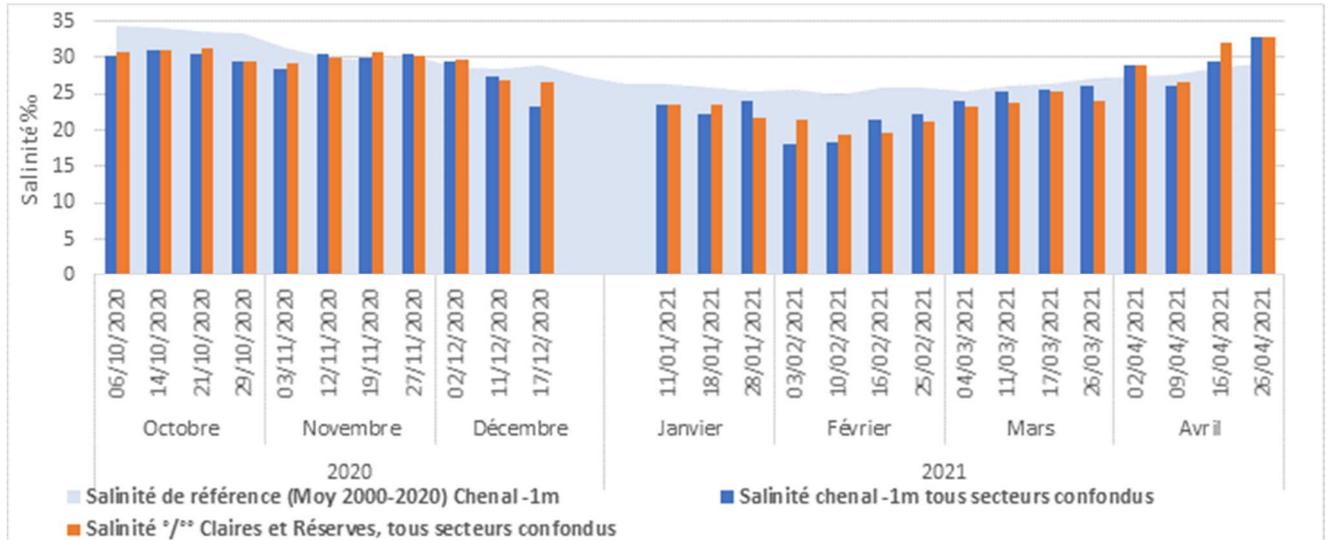


Figure 4 : Évolution de la salinité moyenne hebdomadaire en 2019-2020 comparée aux moyennes de 2000 à 2019, en chenal à -1m de la surface et en bassins (claires et réserves de référence).

Globalement, la salinité durant l'ensemble de la saison 2020-2021 est restée en dessous de la salinité moyenne de référence mesurée sur 20 ans.

La saison d'affinage a commencé par un mois d'octobre très pluvieux, consécutif à un mois de septembre relativement sec, ce qui a permis de maintenir une salinité certes en dessous de la normale de saison mais stable autour de 30‰.

De même, le déficit de pluie de novembre a permis le maintien des salinités au niveau des normales de saison, autour de 30‰, et la baisse de salinité a été limitée en décembre, malgré la forte pluviométrie de fin d'année (Figure 3).

C'est de janvier à mi-mars que l'impact de la pluviométrie a été le plus sensible avec des salinités moyennes relativement faibles en chenaux comme en marais, comprises entre 20 et 25‰.

Si le gradient géographique de salinité caractéristique est assez modéré en automne, il est relativement bien marqué durant l'hiver.

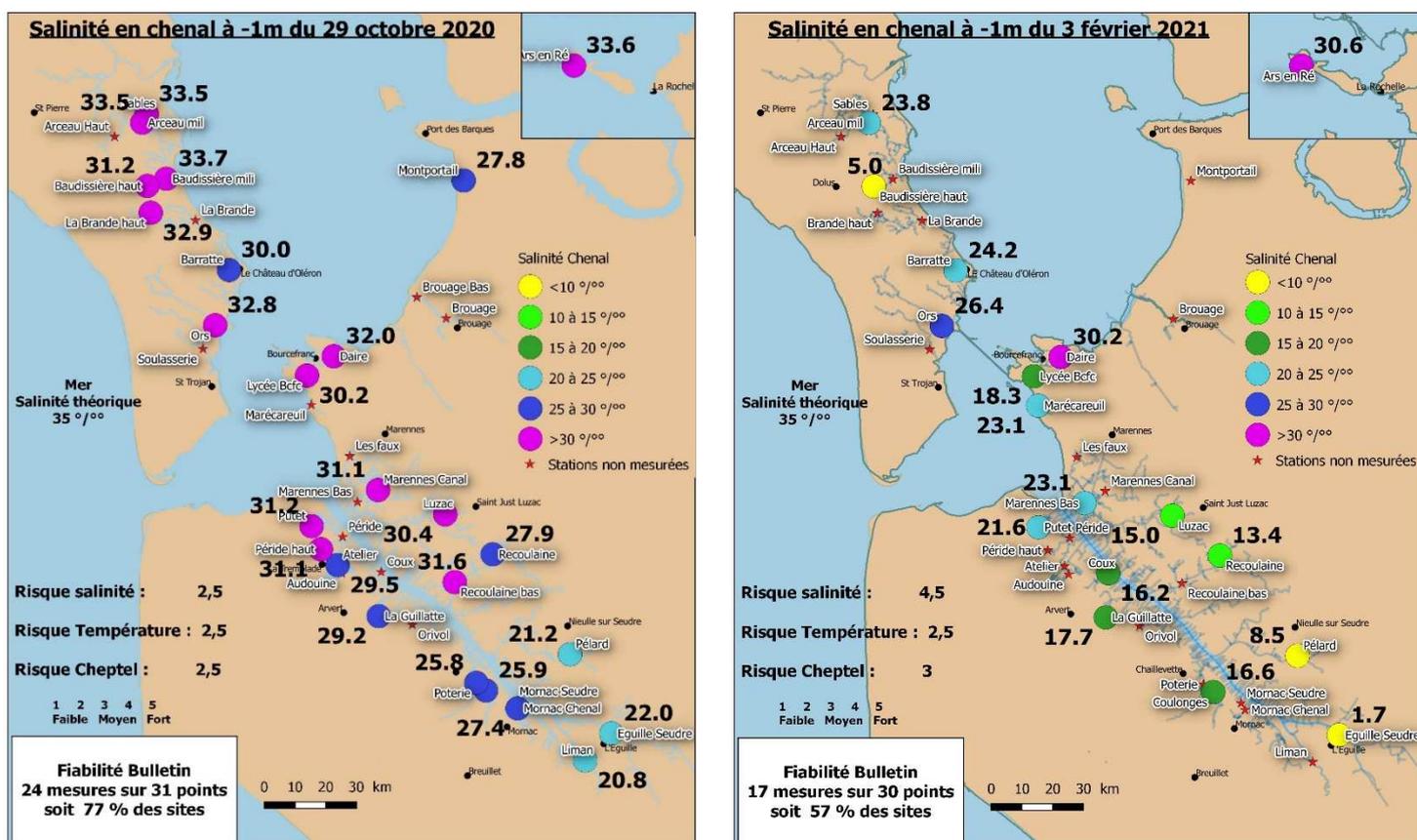


Figure 5 : Cartographie des salinités en chenaux (-1m) sur l'ensemble des secteurs suivis : cas du 29 octobre 2020 et du 3 février 2021.

Les salinités peuvent descendre très bas, en dessous de 10 ‰ en chenaux (Figure 5), même sur les secteurs habituellement les plus salés comme sur Oléron (haut de la Baudissière : 5,4‰ à -1m le 3 février 2021).

2. Que s'est-il passé en marais de Seudre ?

Dans les marais de la Seudre, la variabilité de salinité est importante d'un site à l'autre, même au sein d'un secteur géographique.

Les marais de Seudre sont sous l'influence des entrées d'eau en provenance de la Seudre d'une part, et l'apport des eaux douces des marais doux situés en amont des marais salés d'autre part.

L'eau de la Seudre est elle-même soumise à l'influence de la marée et à la descente de l'eau douce en provenance des différents bassins versant. Ainsi le gradient de salinité observé est d'autant plus marqué que la saison est pluvieuse.

Au cœur des marais, la salinité des claires peut être en partie stabilisée avec la gestion des alimentations en eau par les professionnels.

Les entités hydrographiques des marais de Seudre peuvent être regroupées en **3 grands secteurs** :

- Haut de Seudre,
- Milieu de marais de Seudre
- Bas de Seudre.

Haut de Seudre : L'Eguille s/ Seudre : Seudre et Liman, Mornac, Pélard (Nieulle s/ Seudre).

Ce secteur est le plus sensible des marais charentais en raison de sa situation géographique, éloignée d'une trentaine de kilomètres de son embouchure, réceptacle principal des bassins versants situés en amont.

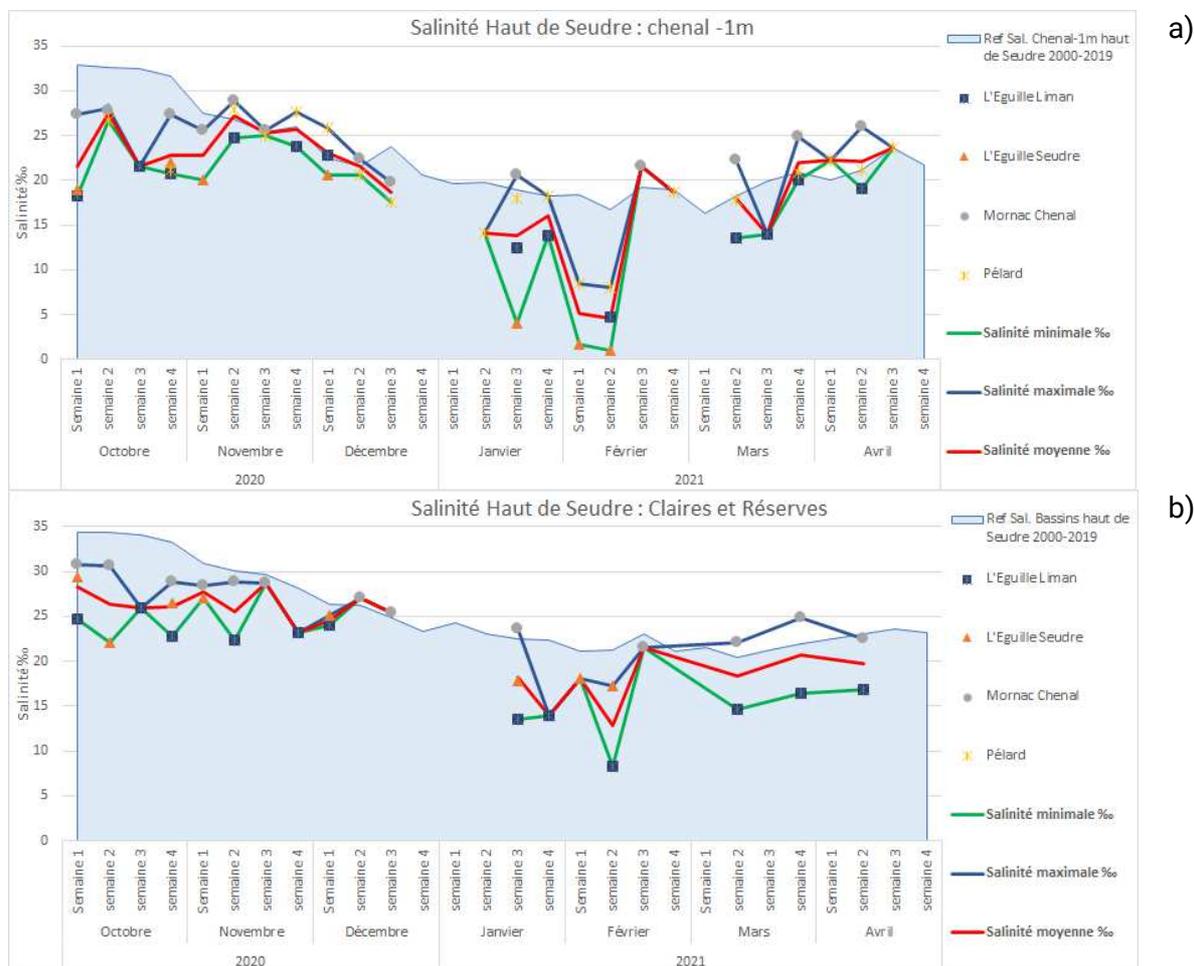


Figure 6 : Salinité en chenaux (-1m) (a) et en claires (b), dans les marais situés en haut de Seudre, avec la valeur minimale, la valeur moyenne et la valeur maximale, observées par semaine (salinité : g/l ou ‰).

Bien que proches les uns des autres, les 4 sites de ce secteur évoluent différemment, avec :

- Le site le plus sensible, et donc le plus dessalé des 4 : le **point sur l'Eguille**, au niveau de la Seudre (Pont de la Seudre). La salinité se situe entre 0 et 10‰ durant les périodes très pluvieuses (cas de février 2021).
- Le 2^{ème} site de l'Eguille, sur le **chenal du Liman** (embranchement de la Seudre, séparant les marais de Fontbedeau, Mornac et l'Eguille) est légèrement plus salé que celui de la Seudre. Il est l'exutoire d'un bassin versant plus petit, mais subit aussi l'influence de la dessalure de la Seudre.
- **Pélard** (rive droite de la Seudre) et Mornac (rive gauche de la Seudre), situés en aval des deux sites de l'Eguille, ont présenté des salinités un peu plus élevées, mais également inférieures à 10‰ en chenal en période critique comme février.
- **Mornac** est le site le plus salé des 4, avec des écarts de +0,5 à +4,8‰ avec Pélard, écarts de +4,9 à 9,1‰ avec Le Liman et des écarts de +5,4 à 16,5‰ avec L'Eguille Seudre.

En milieu de Seudre :

- Rive gauche : Coulonges (Breuillet), Poterie (Chaillevette), La Guillaite (Arvert), Coux (Arvert),
- Rive droite : Luzac (St Just-Luzac), Recoulaine (St Just Luzac/Nieulle s/ Seudre).

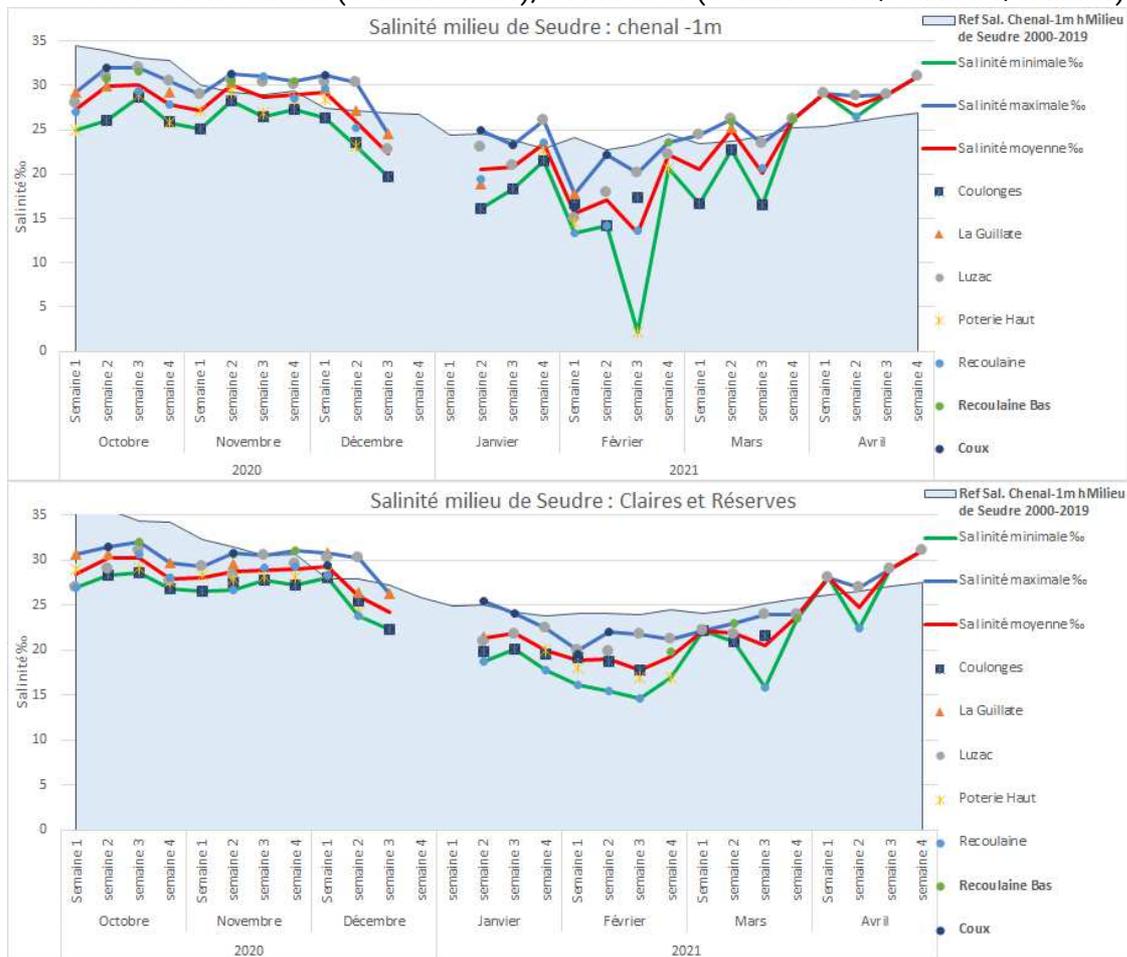


Figure 7 : Salinité en chenaux (-1m) (a) et en claires (b), dans les marais situés en milieu de marais de la Seudre, avec la valeur minimale, la valeur moyenne et la valeur maximale, observées par semaine (salinité : g/l ou ‰).

Au centre du marais de la Seudre, les chenaux réagissent différemment en fonction de leur distance vis-à-vis de l'embouchure, mais aussi de leur situation au sein du marais (rive gauche ou rive droite, longueur de chenal, distance des bassins versants).

Les chenaux les plus dessalés de ce grand secteur se situent sur la rive gauche de La Seudre, ce sont La Poterie (commune de Chaillevette) et Coulonges (limite entre les communes de Chaillevette et Breuillet).

La Poterie est le principal exutoire du marais doux de St Augustin – Arvert, permettant les rejets d'eau des marais doux vers la Seudre. Ainsi l'eau de ce chenal peut atteindre des salinités très faibles comme en février avec une eau inférieure à 5‰.

En revanche, la gestion des marais a permis de maintenir une salinité en claire autour de 20‰ à la même période.

En marais, on observe que **le site le moins salé** de ce secteur est celui de **Recoulaine** (rive droite : frontière entre les communes de St Just Luzac et Nieulle sur Seudre), avec des salinités entre 15 et 20 ‰ en janvier et février 2021.

Les marais les plus salés de cette période critique sont situés sur **Luzac et Coux**, avec des salinités qui se sont maintenues entre 19,5 et 25,5‰.

En embouchure de la Seudre :

- Rive gauche : Audouine, Atelier, Péride, Putet (4 chenaux de La Tremblade) ;
- Rive droite : La Cayenne (Marennes) ; Daire, Lycée, Marécareuil (3 sites de Bourcefranc).

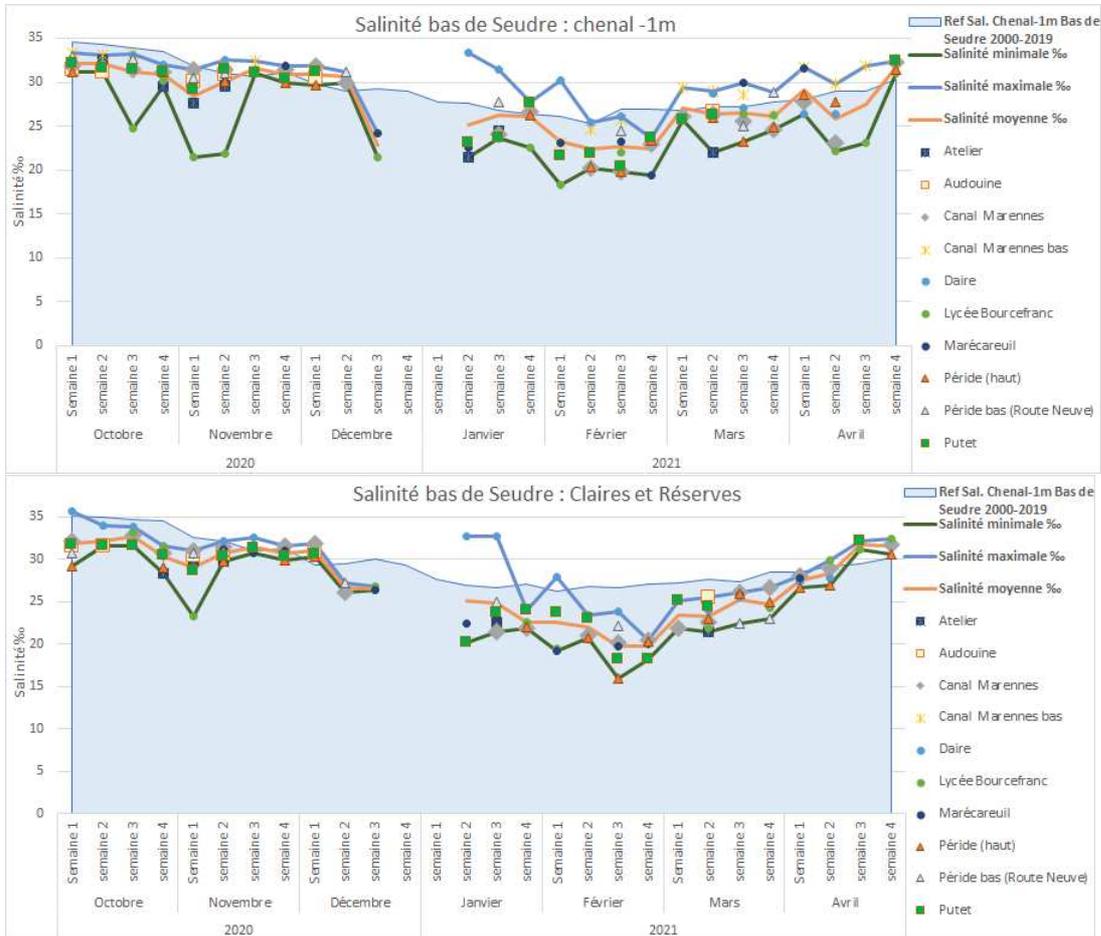


Figure 8 : Salinité en chenaux (-1m) (a) et en claires (b), dans les marais situés en bas de marais de la Seudre, avec la valeur minimale, la valeur moyenne et la valeur maximale, observées par semaine (salinité : g/l ou ‰).

Sur ce grand secteur, les salinités en chenaux sont très variables, et la hiérarchie fluctue d’une période à l’autre. Les valeurs descendent rarement en dessous de 20‰.

Le site du Lycée de Bourcefranc, peut présenter de **fortes variations** de salinité sur l’ensemble de la saison. En octobre et novembre 2020, la salinité était supérieure à 30‰ chaque semaine, sauf la 1^{ère} semaine de novembre, avec 23,3‰ en chenal.

Il est généralement le plus dessalé du secteur, avec des salinités en chenaux variant de 18,4 à 22,6‰ de janvier à début mars 2021.

Sur la rive gauche, les chenaux de La **Péride et Putet** ont eu une évolution similaire à cette période de début d’année 2021, avec des salinités de 16 à 23‰ pour La Péride haut, et des salinités de 18,3 à 25,1‰ pour Putet.

Marécareuil (rive droite) est très variable, avec des salinités de 18,2 à 25‰ pour cette période critique de début 2021. Il peut être parfois dans les sites suivis les plus salés, comme dans les moins salés selon les dates.

En parallèle, les salinités en claires suivent l’évolution des salinités en chenal pour ces sites d’embouchure de Seudre.

3. Que s'est-il passé sur Brouage et Montportail ?

L'ensemble des eaux des marais doux de Moëze-Brouage est évacué vers le bassin conchylicole de Marennes-Oléron principalement via le chenal de Montportail sur Port des Barques, le chenal de Brouage sur Brouage et le Canal Charente-Seudre sur Marennes. Le chenal de Brouage représente le principal exutoire de ces marais doux.

L'impact de ces rejets peut être important au niveau de la gestion des marais conchylicoles alimentés par ce chenal, des établissements situés à proximité, ainsi que sur les parcs ostréicoles situés en aval de l'embouchure du chenal.

Sur Brouage :

Durant la saison 2020-2021, le suivi sur le chenal de Brouage n'a pas été réalisé par l'entreprise partenaire du CAPENA. En 2021, une autre entreprise proche du point de référence prendra le relai afin de continuer à suivre ce secteur.

Sur Montportail :

Le suivi a été réalisé à hauteur de 65% des mesures demandées.

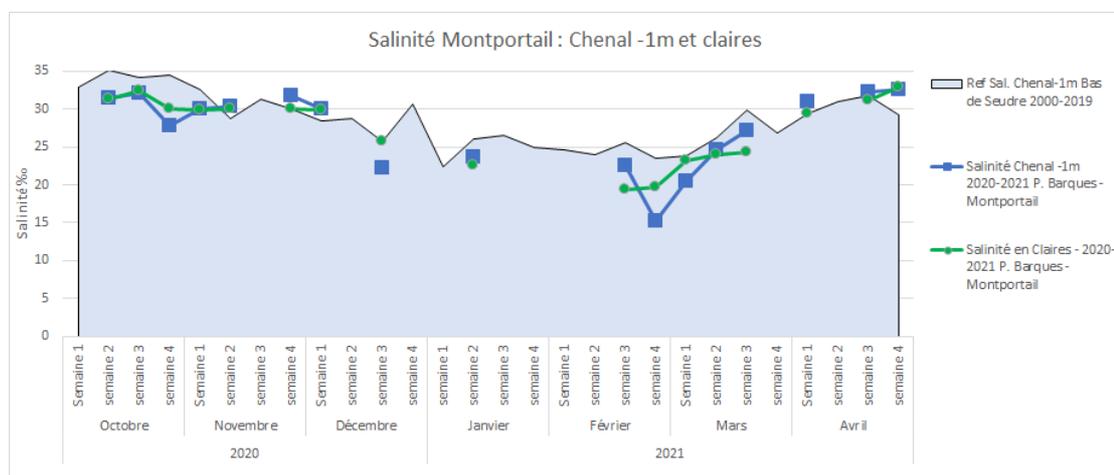


Figure 9 : Évolution de la salinité hebdomadaire dans le Chenal à -1m et le marais de Montportail (Port des Barques).

Le secteur de Montportail, à Port des Barques, peut être impacté par les descentes d'eau de la Charente.

La salinité en marais a été maintenue au-dessus de 20‰, notamment en période critique, très pluvieuse, comme en février, alors qu'en chenal elle est descendue relativement bas près de 15‰ fin février.

4. Que s'est-il passé sur les îles ?

Sur **Oléron**, les 6 chenaux suivis sont Les Sables, Arceau, La Beaudissière, Le Brande, Baratte et Ors.

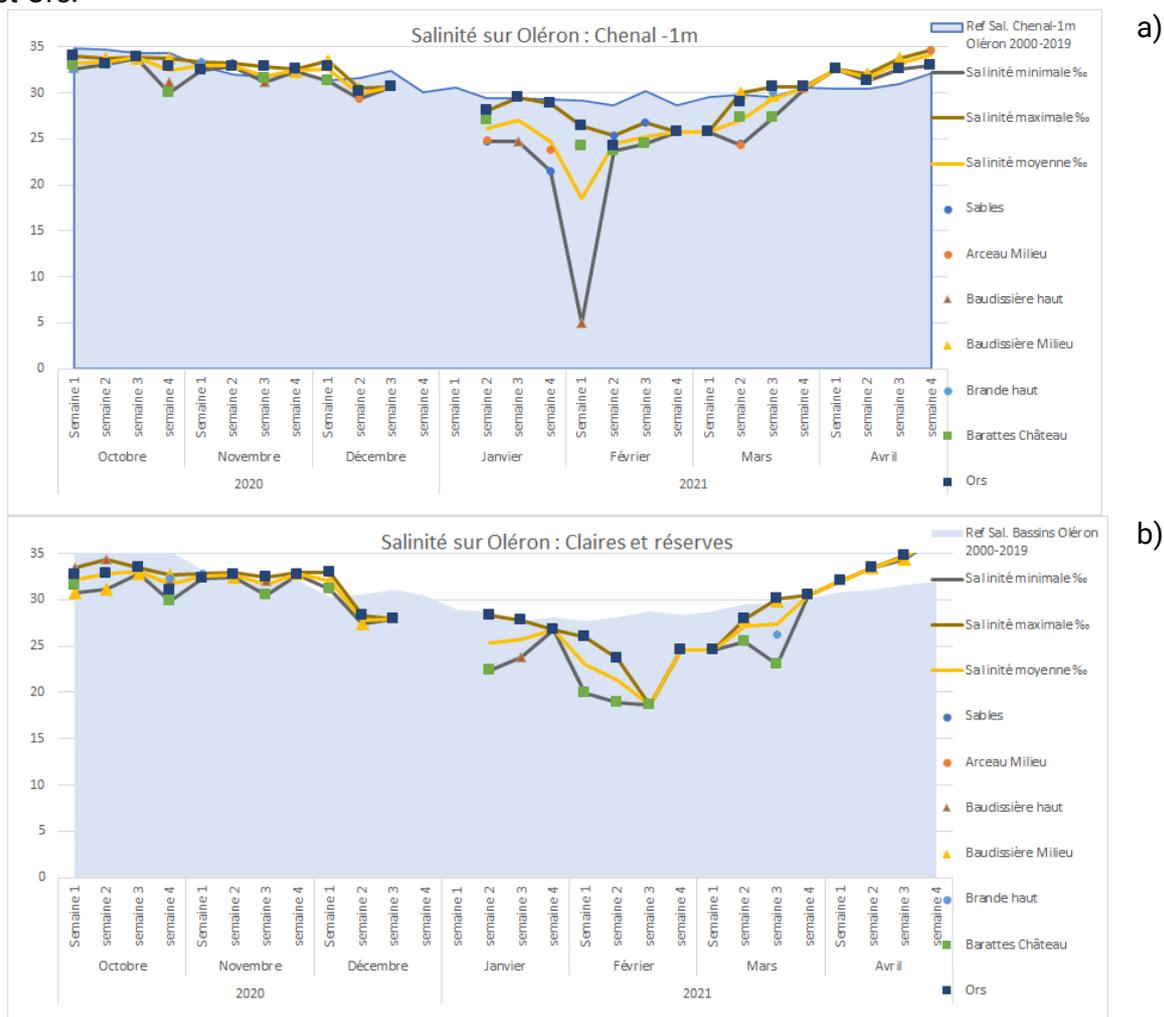


Figure 10 : Évolution de la salinité hebdomadaire dans les Chenaux de l'Île d'Oléron, à -1m, ainsi que dans les claires, avec la valeur minimale, la valeur moyenne et la valeur maximale, observées par semaine (salinité : g/l ou ‰).

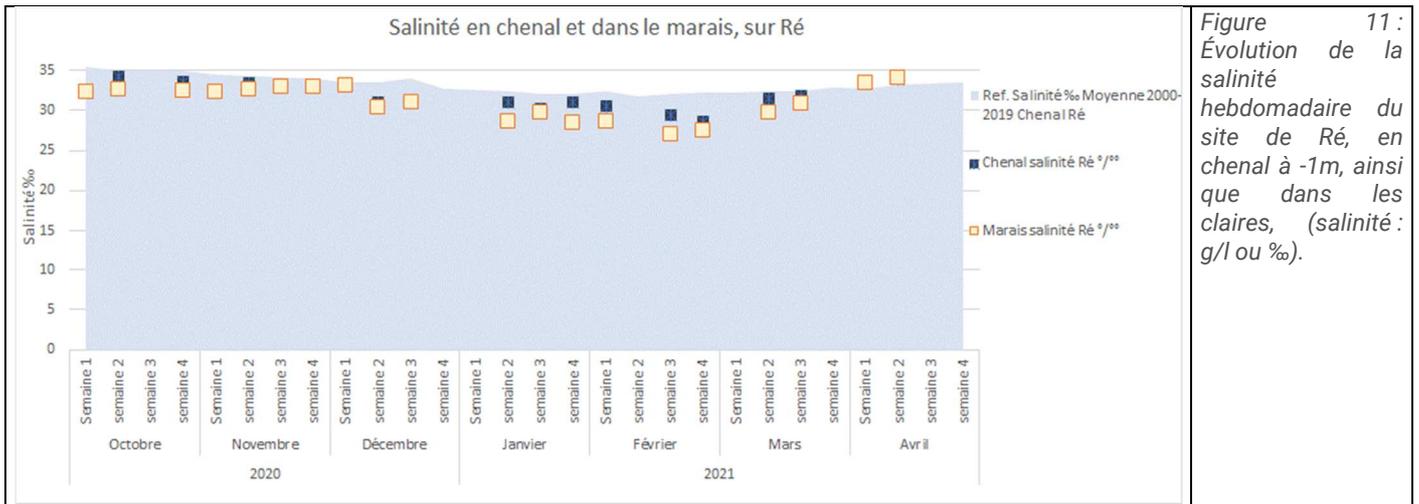
Les chenaux sur Oléron ont présenté une salinité relativement élevée, généralement supérieure à 30‰ d'octobre à décembre, puis de 24 à 27‰ de janvier à mars, avant de remonter au-dessus de 30‰ en mars et avril.

Une dessalure importante (5‰) a été observée en début février sur le haut de la Beaudissière, chenal recevant les eaux pluviales des terres et bois de Dolus, alors que la dessalure sur les autres chenaux était de 21,5‰ sur Les Sables, 23,8‰ sur Arceau et 24,2‰ sur Baratte. Sur Ors, la salinité était de 26,4‰ à cette même période.

En parallèle, la salinité en claires était plus stable, avec une baisse plus modérée sur le haut de la Beaudissière (23,8‰ fin janvier), et des salinités plus faibles que sur les autres sites sur Baratte, de 18,6 à 20‰ durant le mois de février.

Sur Ors, la salinité en claires est descendue entre 23,7 et 26 ‰ en février.

Sur Ré, un point de référence est suivi, sur le marais d'Ars.



En 2020-2021, la salinité était proche mais légèrement inférieure à la valeur de référence (moyenne sur 20 ans).

Contrairement aux autres secteurs, la salinité sur Ré est descendue au minimum à 27‰, avec des valeurs situées entre 27 et 29,7‰ en janvier et février en marais, et entre 27,7 et 29,4‰ la deuxième quinzaine de février en chenal.

Cette baisse de salinité, bien que relativement faible, est à mettre en lien avec la pluviométrie importante des mois de décembre à février.

C. Température de l'eau

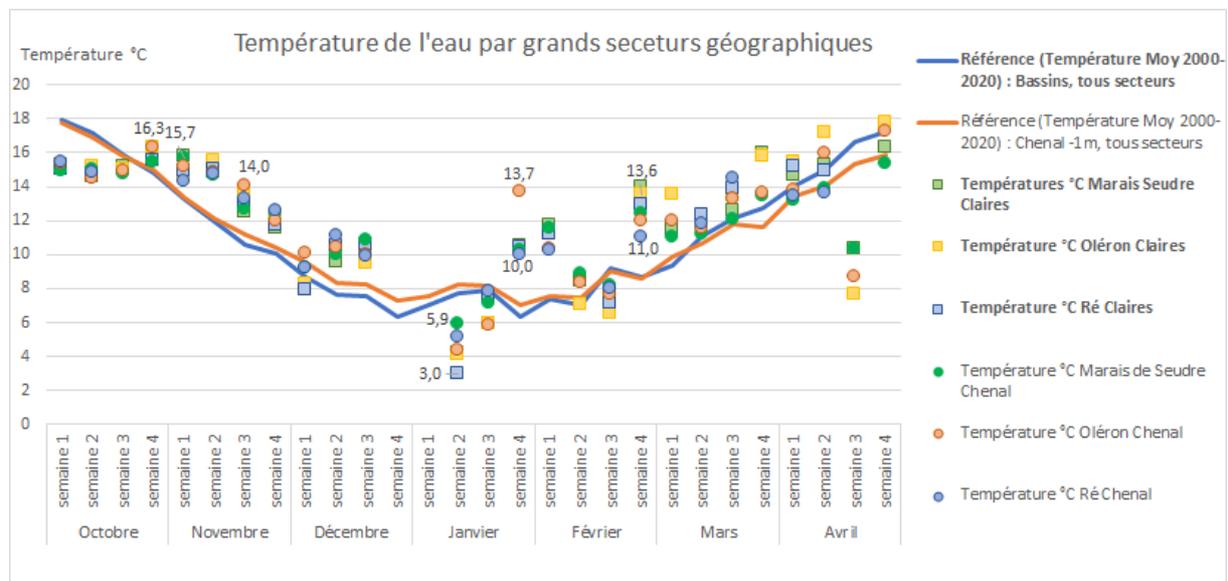


Figure 12 : Température hebdomadaire de l'eau (°C) dans les chenaux à -1m et dans les bassins (claires et réserves), en marais de Seudre, sur Oléron et sur Ré, d'octobre 2020 à l'avril 2021.

La température de l'eau a été relativement élevée en regard des valeurs de référence (moyennes sur 20 ans) durant l'ensemble de la saison sauf en janvier, fin février et fin avril. Ces constats sont en concordance avec l'évolution météorologique qui montre une saison douce sauf en janvier, mars et avril (Figure 2 p.9).

La température de l'eau est restée relativement stable de début octobre à mi-novembre, en moyenne entre 14 et 16°C, faibles pour le mois d'octobre, mais élevée pour le mois de novembre, en pleine période de mise en claires des huitres.

Bien qu'élevées pour la saison, ces températures n'ont pas eu d'impact négatif sur la survie des huitres. En effet ces températures favorisent une filtration normale des huitres, en période favorable à l'engraissement (voir Figure 13). A 15°C, la capacité de filtration des huitres approche la capacité maximale, soit environ 5l/h. A 10 °C, la capacité de filtration descend à 80% de la capacité totale, soit près de 4l/h.

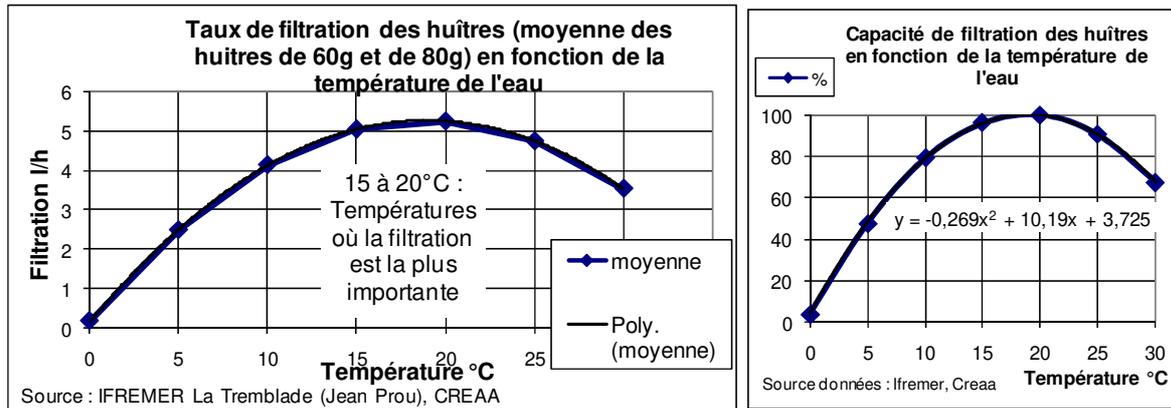


Figure 13 : Abaque de référence sur les capacités de filtration des huitres en fonction de la température de l'eau (source des données : Ifremer, Jean Prou).

Le reste de la saison, la température de l'eau est rarement descendue en dessous de 10°C, sauf en semaines 2 et 3 de janvier, semaines 2 et 3 de février, ainsi que semaine 3 d'avril. Ainsi les huitres ont présenté une capacité de filtration élevée, notamment en période de faible production phytoplanctonique comme en décembre et janvier. Mais les professionnels n'ont fait remonter aucun constat de mortalité anormale des huitres en affinage.

D. Teneurs en oxygène dissous dans l'eau

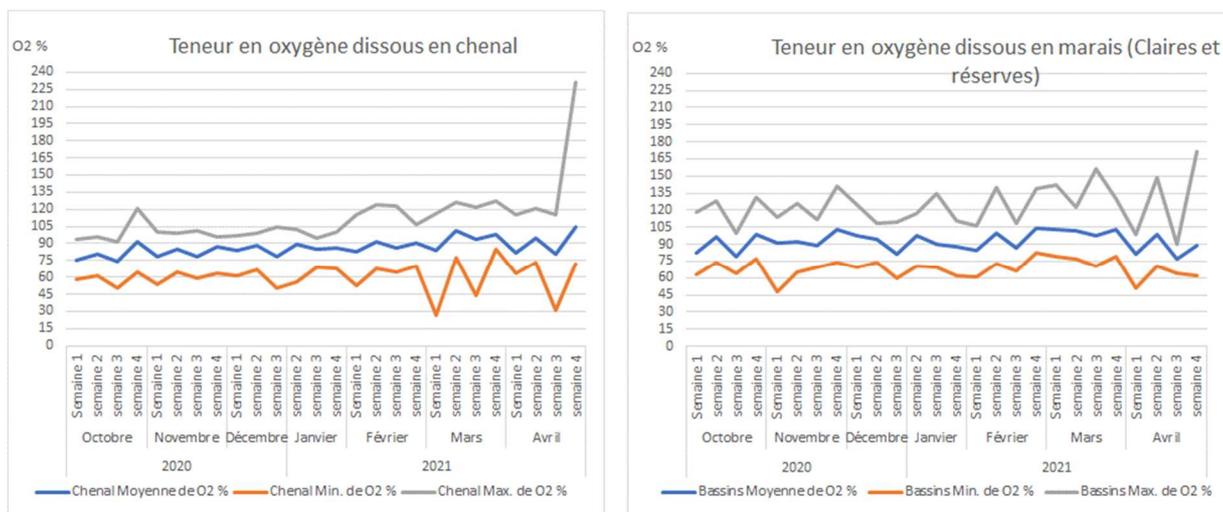


Figure 14 : Teneurs en oxygène dissous (%) en chenal (-1m) et en bassins (claires et réserves d'eau), moyenne générale tous secteurs confondus, valeur minimale et maximale par semaine.

La teneur en oxygène dissous est en moyenne comprise entre 70 et 105%, que ce soit en chenal, comme en bassins.

Toutefois, dans certains cas il est possible d'observer ponctuellement une sursaturation d'oxygène dissous exceptionnellement élevée, comme en semaine 4 du mois d'avril, en chenal (230,7 %), comme en Réserve de ce même site, avec 171,4%, alors que dans la claire de référence, l'oxygénation y était de 104%.

Il ne nous est pas possible de donner une explication complète à cette forte valeur, si ce n'est que les mesures étaient en fin d'après-midi (17h16), favorable à une forte activité photosynthétique potentielle, aidant à augmenter la teneur en oxygène dissous dans l'eau.

Dans certains cas, La teneur en oxygène dissous est parfois descendue en dessous du seuil de 70% (seuil à risque pour le cheptel), voire en dessous de 50%, sur quelques chenaux en mars et avril (48% sur Marennes) mais les teneurs en bassins ont été plus régulières. Un cas avec 48% d'oxygène dissous la 1^{ère} semaine de novembre et un cas avec 51% d'oxygène dissous début avril (Péride).

Ce suivi d'oxygène dissous permet aux entreprises de faire le nécessaire pour rétablir une bonne oxygénation en bassins si nécessaire (oxygénation, renouvellement, ou baisse des quantités d'huitres en bassin).

Il est important de veiller à limiter ces cas pour éviter tout risque d'anoxie pour les huitres en stockage ou affinage.

Il est conseillé de **ne pas descendre en dessous de 70 % d'oxygène dissous** pour une bonne gestion des cheptels.

E. Les mortalités en claires

En 2020-2021, malgré les températures élevées et les fortes pluviométries de cet hiver, aucun constat de mortalité anormale a été déclaré par les professionnels partenaires du réseau.

Il est à noter que la pluviométrie n'est pas un facteur directe entraînant les mortalités, mais un facteur favorisant un stress lors de fortes variations de salinité subies par les huitres. Il est communément admis qu'il faut éviter de faire subir une variation de salinité de plus de 5 ‰ aux huitres, pour limiter le stress pouvant impliquer des mortalités.

De même, la température est un facteur influençant la filtration des huitres. Selon la période de l'année, la physiologie de l'huitre et les conditions météorologiques, les huitres peuvent être soumises à des facteurs de stress associés, favorables aux mortalités.

Ainsi, le risque de mortalité est accentué dans les cas suivants :

- * Écarts de salinité de **plus de 5‰**.
- * **Oxygène dissous < 70%** ;
- * Forte **densité** en claires

L'ensemble de ces paramètres peuvent impliquer une anoxie des huitres, un affaiblissement de la productivité primaire, la présence d'un ou plusieurs stress associés, impliquant un risque de mortalité accrue.

V. Communication et information

A. Les niveaux d'alerte du réseau

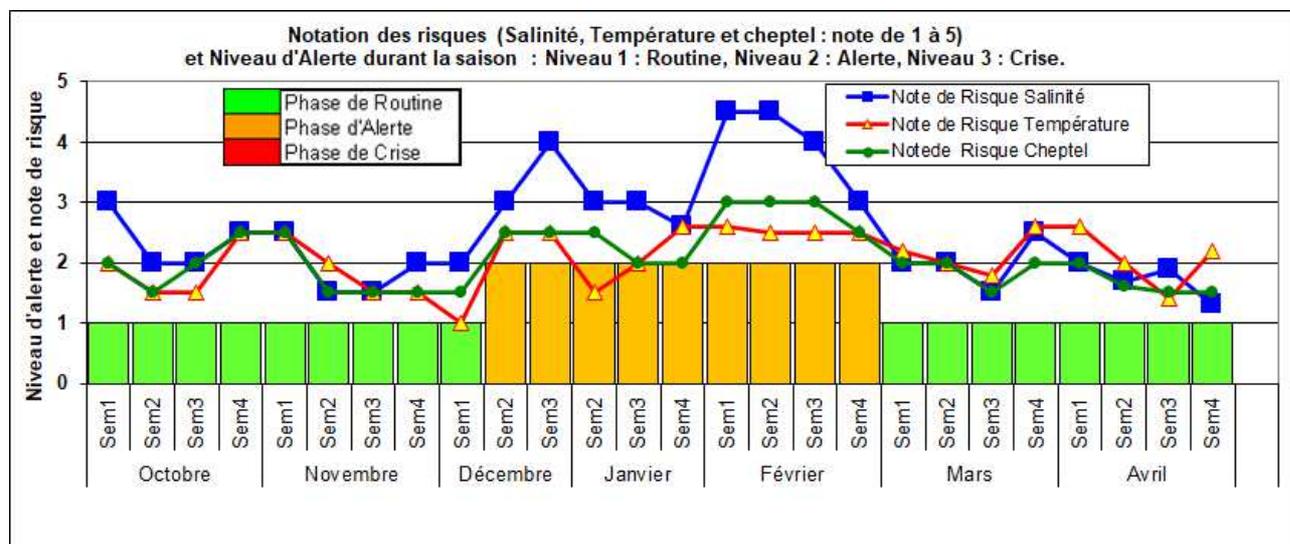


Figure 15 : Détail des niveaux de risque évalués durant la saison (Risque Salinité, Risque Température et Risque Cheptel) permettant de déterminer le « Niveau d'Alerte » hebdomadaire.

En 2020-2021, 35% des bulletins ont été émis en phase d'Alerte, de mi-décembre à fin février, soit 2 mois et demi consécutifs, essentiellement lié au « Risque Salinité » qui fut important durant toute cette période. Ceci a entraîné un « Risque Cheptel » relativement important.

Les informations transmises à la profession par les bulletins d'information ont pu aider les professionnels dans certains de leurs choix.

B. Le retour d'information

1. Participation des partenaires

En moyenne, en 2020-2021, 50% des mesures ont été réalisées par 30 partenaires sur 31 sites, durant 26 semaines.

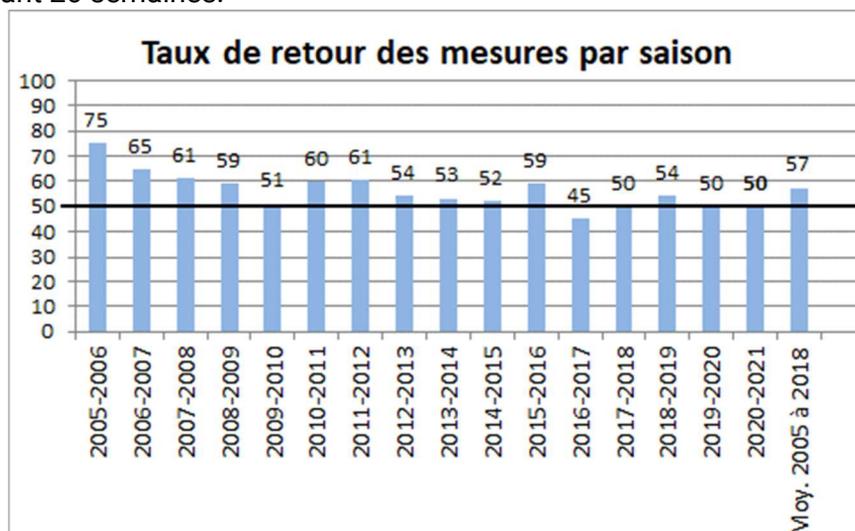


Figure 16 : Pourcentage (%) de retour des mesures par saison depuis 2005, année d'optimisation de l'observatoire en réseau d'alerte.

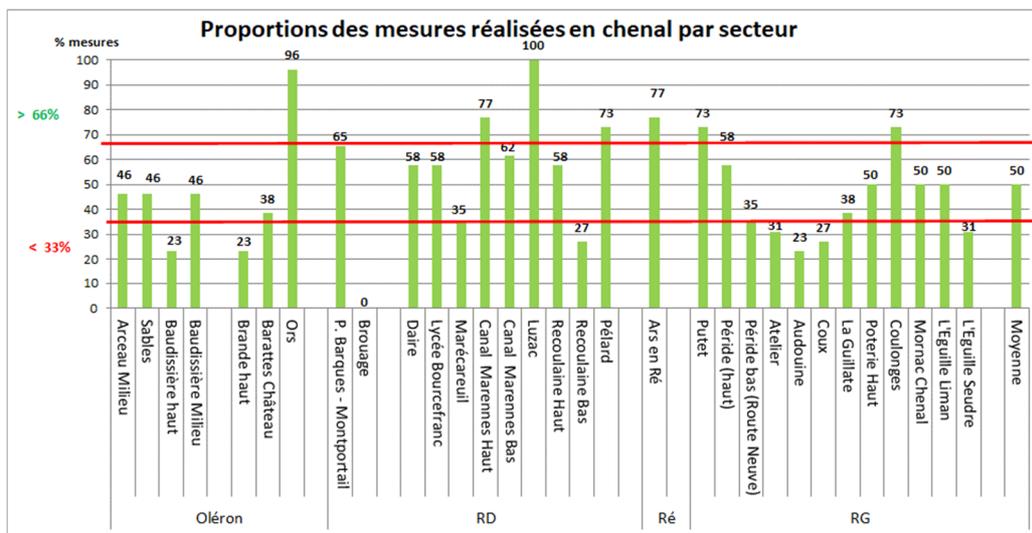


Figure 17 : Proportions de mesures réalisées (%) par site, par les partenaires, en 2020-2021.

Sur les 31 chenaux suivis, 50 % des mesures attendues ont été réalisées, proportion proche de la moyenne générale observée sur 16 ans (57%) :

- 26 % des partenaires ont réalisé plus des 2/3 des mesures sur la saison
- 23 % des partenaires ont réalisé moins de 1/3 des mesures attendues

La saison 2020-2021 a montré une assiduité importante pour plus de la moitié des partenaires : 52% des partenaires ont transmis plus de 50% des mesures, et 1/4 des partenaires réalisent plus de 66% des mesures.

Afin d'optimiser le réseau de mesures en marais salé, deux sites à faible retour d'information ont été stoppés en octobre 2020 : Brouage Bas et la Brande.

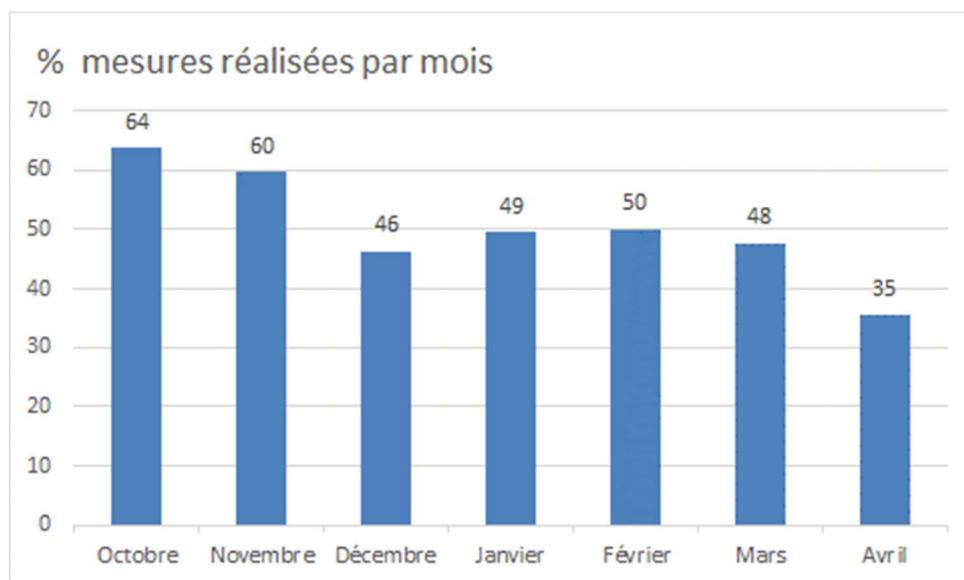


Figure 18 : Taux de retours des mesures par mois.

Le taux de retour est le plus élevé en automne, puis se stabilise autour de 50% de décembre à mars.

En 2020-2021, le système d'information par SMS n'a pas fonctionné sur l'ensemble de la saison. Cela a pénalisé le bon fonctionnement du Réseau. La participation de certains professionnels a été minimisée car ils ne recevaient pas en temps réel le rappel du jour et de l'heure de la mesure.

Ce système demandé par les professionnels leur permet de programmer la réalisation des mesures alors qu'ils sont en pleine activité.

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**.

L'ensemble de ces bulletins est demandé par l'INAO afin de suivre la situation en lien avec les démarches qualité.

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

Ces données sont aussi sollicitées par les diverses structures travaillant sur la gestion des marais, comme dans le cas des études menées à la demande du Syndicat Mixte du Bassin de la Seudre, et l'étude inter-SAGE, des débits estuariens (SAGE Seudre, SAGE Charente, EPTB).

2. Bulletins d'information et diffusion

Cette saison, **26 bulletins hebdomadaires** ont été réalisés, dont 9 bulletins en phase d'alerte.

Les bulletins ont été diffusés par courriel à près de **300 destinataires**.

De plus, les bulletins hebdomadaires et la compilation de tous les bulletins de la saison, sont consultables sur le site Internet du CREAA (www.creaa.fr) et un extrait du bulletin a été publié chaque semaine dans le journal Le Littoral.

VI. Optimisation du réseau conchylicole : Etude statistique des données du réseau marais de 2000 à 2020.

Une étude statistique des résultats de suivi du Réseau Conchylicole en Marais Salé obtenus de 2000 à 2020 a été réalisée début 2021¹, afin de caractériser les sites et de proposer une optimisation de celui-ci.

Les premières conclusions montrent que l'analyse statistique fait ressortir 3 grands clusters pour le paramètre « salinité », paramètre le plus important dans la gestion de l'eau en marais :

- Cluster 1 : Sites du haut de Seudre et quelques sites du milieu du marais de la Seudre
- Cluster 2 : Sites des Îles de Ré et d'Oléron
- Cluster 3 : Sites du bas et du milieu du marais de la Seudre.

Toutefois, il est nécessaire de réaliser un découpage plus fin, par petits secteurs hydrographiques. Au sein des clusters, il a été observé des différences entre les sites, présentant de petits clusters internes à plus petite échelle.

¹ Optimisation du réseau marais salé conchylicole ; Rapport interne ; février 2021 ; Bourgès A. ; Barbier P., Bouquet AL.

Bien que quelques points par grand cluster permettraient de le représenter globalement du point de vue patrimonial, il reste important de prendre en compte la géographie des sites et leur spécificité d'un point de vue professionnel, ce que la représentation statistique ne prend pas en compte. En effet il s'agit d'un réseau d'alerte et d'aide à la gestion des cheptels en affinage dans le marais.

Des points statistiquement similaires ne sont pas forcément proches du point de vue géographique, et ne sont pas alimentés par les mêmes masses d'eau. C'est le cas du cluster représentant deux sites : le site de Montportail, situé sur Port des Barques, recevant l'eau de la Charente, et le site de Marécareuil, situé sur Bourcefranc le Chapus, recevant l'eau de l'embouchure de la Seudre. Ils présentent une similitude statistique, alors qu'ils sont distants de 30 km, et ne sont pas alimentés par les mêmes masses d'eau.

Des points similaires ont une importance professionnelle : C'est le cas sur la rive droite de la Seudre. Les sites de Recoulaine et de Luzac sont statistiquement similaires, mais ils représentent deux grandes entités de marais différents, alimentées par deux chenaux différents et représentant un grand nombre d'entreprises ostréicoles chacune. Ainsi leur suivi reste important pour un intérêt professionnel.

Par contre sur le chenal de Recoulaine, deux sites sont suivis (Recoulaine haut et Recoulaine bas), avec peu de différence statistique, et un des points moins suivis que l'autre. Ainsi un seul point de suivi peut être retenu pour cette entité hydrographique.

Des points similaires statistiquement, ne peuvent être supprimés car ils ont une importance environnementale et professionnelle. Sur la rive gauche de la Seudre, les sites de Coulonges et de la Poterie sont statistiquement similaires, avec une performance de prises de mesures plus importante sur Coulonges, qui semblerait être le point de référence pour ce secteur.

Or le chenal de la Poterie est l'unique exutoire des marais doux de St Augustin-Arvert, vers la Seudre, et le chenal de Coulonges draine l'eau d'un bassin versant situé sur la commune de Breuillet (bois et cultures). Le point sur le chenal de la Poterie (Chaillevette) est le site de référence pour de nombreuses parties prenantes (ostréiculteurs, agriculteurs, élus, collectivités, DDTM...), lieu de surveillance et d'aide à la gestion des rejets d'eau douce. Il est donc important de conserver ces points dans le réseau de suivi.

Dans le même objectif de points de référence, de surveillance et d'aide à la gestion des rejets d'eau douce, les sites du bas du marais de la Seudre, côté rive gauche de la Seudre, présentent deux clusters, avec le chenal de Putet d'une part et les 3 autres chenaux de La Tremblade d'autre part (Péride, L'Atelier et l'Audouine). Toutefois, l'Audouine et L'Atelier sont deux sites hautement surveillés car ils sont les exutoires vers la Seudre des marais doux d'Arvert. Ils servent de référence aux diverses parties prenantes dans la gestion de l'eau sur ce secteur ostréicole important. La Péride représente une zone marais différente, avec une activité ostréicole importante.

Cette étude permet d'observer les similarités entre sites, et d'apporter un outil d'aide à la décision sur des choix d'optimisation par la réduction de nombre de sites suivis.

cependant il est important de tenir compte des intérêts professionnels et environnementaux de chaque site.

Une réflexion sur ce thème sera organisée avec la profession afin d'optimiser au mieux ce suivi. L'optimisation déjà en cours a vu l'arrêt de plusieurs sites (Soulasserie, La Brande, Brouage bas, Mornac Seudre, ...).

Il est d'ores et déjà prévu de continuer l'optimisation du suivi en octobre 2021 par le changement de partenaire sur le site de Brouage, voire l'arrêt d'un point peu suivi sur la rive droite de la Seudre.

VII. Annexes

A. Annexe 1 : Détermination des indices de risque

1. Indice de Risque « Salinité » :

Risque Salinité

							Objectif	Base de réflexion		
		Faible		Moyen		Fort				
		a	1	2	3	4	5			
Salinités mesurées	Valeurs minimales	>30‰	30-25‰	30-25‰	<25‰	<25‰	Observer l'état des paramètres de l'eau : la salinité	Mesures des professionnels : Réseau Conchylicole en marais salé - CAPENA		
	Proportions de points	100%	qq points : <33%	33 à 66%	33 à 66%	>66%				
	var = Sal-normale		b	1	2	3	4	5	Observer la valeur mesurée par rapport à une normale calculée sur 20 ans (Réseau Conchylicole en marais salé - CAPENA) - Déceler des dessalures anormales du milieu	Réseau Conchylicole en marais salé CAPENA Variations de plus de 5‰ entraînant un stress pour les huîtres
	salinité moyenne par rapport à la normale du mois		+ de 2‰	Normale	-2‰	-2 à -5‰	- 5‰ et plus			
Variation de sal sur 2 semaines		c	1	2	3	4	5			
Pluie		d	1	2	3	4	5			
Château d'Oléron	Normale mensuelle Le Château						Connaissance des normales saisonnières	La pluviométrie est à la base des dessalures en chenaux. Normales saisonnières au Château d'Oléron depuis 1991 (Météo-France)		
	Normale décade (10 jours : 1/3 mois)									
	Normale 1/2 mois									
	Déjà tombée 10 jours avant = x						Comparer la situation à la normale de saison, connaissant ce qui est déjà tombé et ce qui est prévu par Météo-France	Prévisions météorologiques de Météo-France : prévisions à 4 jours; 15 jours correspondant au 1/2 mois : comparaison possible avec les normales saisonnières		
	Pluie du jour = z									
	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					
Risque salinité							moyenne des notes (a+b+c+d)/4			

2. Indice de risque « Température » :

Risque Température

							Objectif	Base de réflexion
		Faible		Moyen		Fort		
		a	1	2	3	4	5	
Température de l'eau	Mesurée Temps t	<11°C	11-15°C	15°C	15-20°C	>20°C	Observer l'état des paramètres de l'eau : la température	
	b		1	2	3	4		
Température de l'eau par rapport à normale saisonnière : var = t-normale	Octobre : Normale = 15,3°C; Densité 1kg/m ²	< 0°C	0 à +1°C	1,1 à 2°C	2,1 à 3°C	> 3,1°C	Observer la valeur mesurée par rapport à une normale calculée sur plus de 20 ans (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 - CAPENA Taux de filtration des huîtres en fonction de la température (source Ifremer)
	Novembre : Normale = 11,2°C, Densité 3k/m ²	< 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 3k/m ²	< 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 3k/m ²	< 0°C	0 à 3°C	3,1 à 4°C	4,1 à 5°C	> 5,1°C		
	Avril : Normale = 13,6°C; Densité 3k/m ²	< -2°C	-2 à +1°C	1,1 à 2°C	2,1 à 3°C	> 3,1°C		
Températures moyenne de l'air : var = tprévue -normale	c	1	2	3	4	5	Prévoir les risques météorologiques	Prévisions météorologiques de Météo-France : prévisions à 4 jours; Normales saisonnières à La Rochelle sur 30 ans (Météo-France)
	Prévisions météo : hausse par rapport à la normale sur 4 jours	< ou = 0,9	1 à 2°C	2,1 à 3°C	3,1 à 4°C	> 4,1°C		
Risque température							moyenne des notes (a+b)/2	

3. Indice de risque « Cheptel »

Risque Cheptel

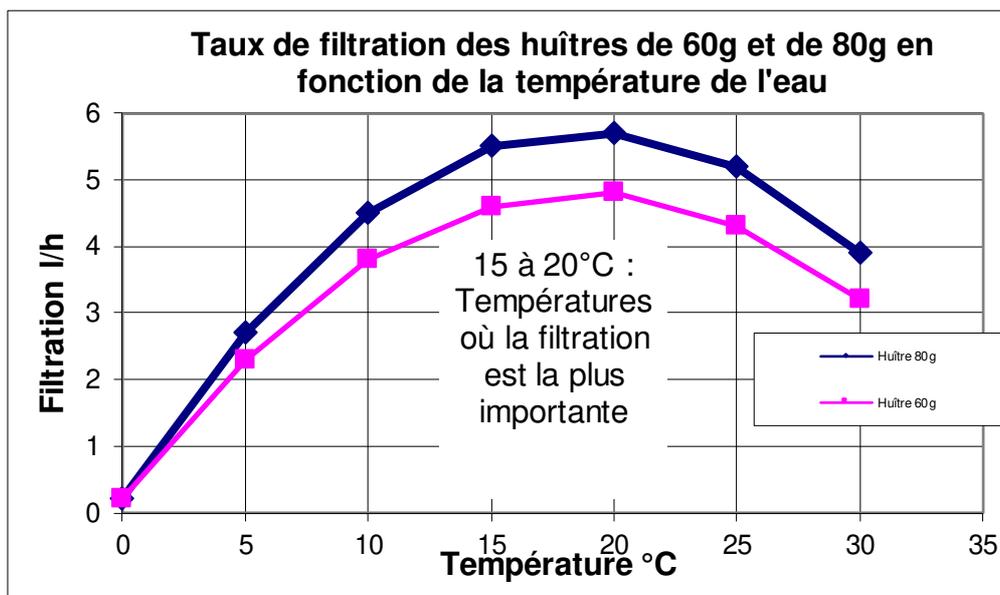
		Faible		Moyen		Fort		Objectif	Base de réflexion
		1	2	3	4	5	5		
Mortalités constatées	a	% prof Réseau touchés					Déterminer la proportion de professionnels touchés par les mortalités	Consultation des professionnels	
		<20%	21 à 40%	41 à 60%	61 à 80%	>80%			
	b	% mortes moyenne					Observer les mortalités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

B. Taux de filtration des huîtres en fonction de la température de l'eau

Source : Jean Prou IFREMER La Tremblade

Taux de filtration des huîtres en fonction de la température

Température (°C)	litre/heure	
	Huître 80g	Huître 60g
0	0,2	0,2
5	2,7	2,3
10	4,5	3,8
15	5,5	4,6
20	5,7	4,8
25	5,2	4,3
30	3,9	3,2



30 Partenaires professionnels réalisent les mesures :

Bernadet Gilles
Bertin Stéphane
Bon Philippe
Bouquin Stéphane
Boyard Philippe
Castro José
Centre de Formation Professionnelle et Promotion des Adultes de Bourcefranc
(CFPPA) / Exploitation du Lycée de la mer et du Littoral de Bourcefranc.
Chaubard Nicolas
Chevallier Ghislain
Cité de l'huître
CAPENA
Démené patrice
Dubuy Yannick
Favier Philippe
Friaud Julien
Geay Adrien
Georget Thierry
Grasset Luc
Grimbert Annie
Grolleau Thomas
Labrousse Philippe
Lycée Régional d'Enseignement Maritime et Aquacole de La Rochelle
Miet Jérôme
Montauzier Bernard
Papin Frédéric – Coulon Natacha
Papin Emmanuelle
Poget Thierry
Poirier Gervais
Viollet Fabrice
Hermann Eddy



Anne Lise Bouquet

Chargée de mission Aquaculture ; Conseillère aquacole
al.bouquet@cape-na.fr

CAPENA – Expertise et Application

Site Oléron : Prise de Terdoux 17480 Le Château d'Oléron
T : 05 46 47 49 52
<https://www.creaa.fr>

