

CONSEIL COMMUNAUTAIRE

MEDOC ATLANTIQUE

JEUDI 4 DECEMBRE 2025

TALAIS

PURE SALMON

Envoyé en préfecture le 10/12/2025

Reçu en préfecture le 10/12/2025

Publié le

Berger
Levrault

ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE

PURE SALMON

**DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE RELATIF A UNE
INSTALLATION DE PRODUCTION DE SAUMONS PAR LA SOCIETE
SAUMON DU MEDOC/PURE SALMON FRANCE FISHFARM**

Envoyé en préfecture le 10/12/2025

Reçu en préfecture le 10/12/2025

Publié le



ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE



PURE SALMON FRANCE

Pure Salmon France
105 rue du Faubourg Saint Honoré
Paris 8ème

Communauté de Communes
Médoc Atlantique
9 rue du Maréchal d'Omano
33780 Souillac sur mer

A Paris, le 24 novembre 2025

Objet : Réponse au Cahier d'Acteurs – Enquête publique relative au projet de ferme aquacole de saumon du Verdon-sur-Mer

Monsieur le Président,

Comme nous avons eu l'occasion de le présenter aux élus de la Communauté de Communes Médoc Atlantique le 3 avril dernier, Pure Salmon France porte un projet de construction d'un site piscicole terrestre en système RAS, ainsi qu'un atelier de transformation de saumons atlantiques. L'ensemble sera implanté dans la zone industrielo-portuaire du Verdon-sur-Mer, sur un terrain « clé en main » appartenant au Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB).

L'installation visera une production annuelle de 10 000 tonnes de saumons atlantiques, entièrement élevés sur place. Le projet s'inscrit dans le cadre d'une demande d'autorisation environnementale concernant plusieurs réglementations, dont le volet ICPE pour la partie piscicole.

Dans ce cadre, une enquête publique se déroulera du **15 décembre 2025 au 19 janvier 2026 inclus**, permettant à chacun de s'informer sur le projet.

Le site retenu (14 ha) fait partie d'un ensemble « industriel clé en main », déjà soumis à des diagnostics archéologiques et écologiques, facilitant l'instruction des autorisations. Il est situé sur des terrains remblayés, sécurisés contre les risques d'inondation. L'environnement immédiat comprend des installations portuaires (quais, halles, ateliers).

Le projet repose sur une technologie d'aquaculture en recirculation (RAS), permettant un contrôle strict des conditions d'élevage, sans antibiotiques, sans hormones et sans pesticides. Cette technologie limite fortement les impacts associés aux élevages marins : absence d'évasion de poissons, gestion rigoureuse des effluents, absence d'impact sur les fonds marins et sécurité alimentaire renforcée.

Nous souhaitons, pour notre site du Verdon sur Mer :

- Offrir une production locale, traçable et durable qui sera commercialisée uniquement en France ;
- Répondre à une demande croissante de saumon ;
- Contribuer à réduire les importations et l'empreinte carbone liée au transport ;
- Créer une activité aquacole générant 250 emplois dans un espace industrielo-portuaire adapté.

105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21 605 000€ | Siret : 884 324 617 000 31



PURE SALMON FRANCE

Au travers de votre cahier d'acteur, vous avez porté à notre attention plusieurs sujets sur lesquels nous souhaitons vous apporter des clarifications :

Dimensionnement du projet.

La France est un des plus grands consommateurs de saumon au monde, mais elle importe 99% de ses besoins. Face à une demande consommateur en constante augmentation il devient urgent de proposer un saumon élevé localement et de façon durable pour répondre aux exigences des consommateurs français tout en renforçant la souveraineté alimentaire française, et en illustrant ainsi l'attractivité de la France pour les projets industriels innovants ;

Le site est conçu pour une production annuelle de 10 000 tonnes de saumons entiers, correspondant à environ 8 500 tonnes commercialisables (vidés et étetés) soit moins de 5% de la consommation française.

L'installation comprendra 36 bassins d'élevage de volumes variés (de 25 à 3 500 m³), permettant d'assurer cette capacité tout en intégrant les volumes de sécurité nécessaires. L'autorisation d'exploitation sollicitée porte donc sur un tonnage maximal de 10 000 tonnes/an, soit la capacité nominale des ouvrages à construire.

La montée en puissance du site s'effectuera progressivement sur deux ans. Tous les deux mois, une bande d'œufs sera mise en incubation. Chaque bande correspond à environ 8% de la capacité totale de l'installation.

Gestion de l'eau

Pour notre implantation, nous avons recherché un site permettant de prélever une eau saumâtre inutilisée et inutilisable pour d'autres usages. L'utilisation d'une ressource d'eau douce à saliniser ne nous semblait inconcevable compte tenu de la rareté de la ressource en eau douce. Nous allons même plus loin en dessalant une partie de cette eau saumâtre pour se substituer à la ressource d'eau douce nécessaire à l'élevage des alevins et au fonctionnement de l'atelier de transformation. Seule une faible partie des besoins demeure sur le réseau d'eau potable de la commune, compte tenu des obligations réglementaires.

Prélèvement d'eau sur le réseau

Le prélèvement sur le réseau public d'eau potable sera limité à 20 m³ par jour, correspondant exclusivement aux besoins du personnel (sanitaires, vestiaires, réfectoires).

Le dessalement de l'eau destinée à l'élevage des alevins et à la transformation sera assuré par 3 osmoses selon le schéma ci après :

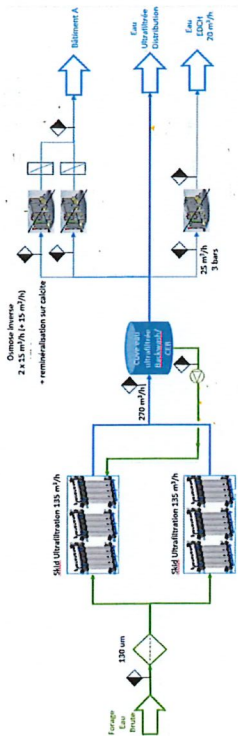
105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21 605 000€ | Siret : 884 324 617 000 31





PURE SALMON FRANCE



Une cuve tampon de 100 m3 est prévue en aval de chaque atelier afin de permettre la maintenance et l'entretien des équipements. Ces osmoiseurs seront utilisés à 80% de leur capacité nominale afin de s'adapter aux pics de consommation journalière.

Stabilité des masses d'eau

Les études relatives aux prélèvements d'eau ont débuté dès les premières phases d'étude du projet. Un forage de reconnaissance dans le plio quaternaire et un piézomètre de suivi dans l'Eocène ont été forés fin 2022 et ont permis plusieurs campagnes de mesure validant la qualité de l'eau et l'influence sur les masses d'eau.

Il est à noter qu'il n'y a aucune trace d'hydrocarbures, de Cadmium ou d'autres métaux lourds dans les eaux saumâtres du plioquaternaire

Afin de parfaire les études relatives aux masses d'eau, nous avons mandaté le bureau d'études Géotec (Eysines) pour modéliser l'impact des six forages prévus dans le Plio-Quaternaire. Les conclusions confirment l'absence d'impact sur les masses d'eau souterraines :

« Il est possible d'exploiter la nappe du Plio-Quaternaire ; Le rabattement supplémentaire engendré par rapport à la situation de référence est de l'ordre de 2,5 m (2 à 2,8 m) auxquelles il faut rajouter les corrections liées aux pertes de charge et les corrections liées à la taille des mailles pour restituer les mesures ponctuelles aux forages.

• L'absence de dénoyage de l'aquifère Plio-Quaternaire captif.
• L'impact sur l'Eocène est limité avec un rabattement supplémentaire de l'ordre de 0,33 m. Les flux d'eau en provenance de l'Eocène sont réduits avec une alimentation des forages principalement latérale. De ces points de vue la ressource de l'Eocène semble préservée.

• Les variations de salinité attendues dans le Plio-Quaternaire sont faibles. Seule la partie basale du Plio-Quaternaire sera concernée avec une valeur atteinte de 15,5 g/l. La position du biseau salé est globalement fixée avec un effet barrière de la première ligne de forage. Ainsi il n'est pas attendu de propagation du biseau salé dans les terres.

• Il n'est pas attendu de variations de salinité concernant le Quaternaire (l'eau demeure douce) et l'Eocène (qui reste à 23 g/l) ... »

Nous joignons en annexe le rapport détaillé Geotec

3

105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21.605.000€ | Siret : 884 324 617 000 31



PURE SALMON FRANCE

Les rejets et les déchets

La gestion des co-produits fait partie intégrante du dimensionnement des installations de dernière génération afin de maximiser la valorisation des co-produits et donc réduire au maximum les déchets à détruire.

Comme pour tout site d'élevage, aucun déchet n'est stocké à l'extérieur pour des questions d'hygiène et éviter le développement d'odeurs. Le suivi des déchets sera rigoureux pour éviter toute contamination de l'élevage et de l'atelier de transformation.

Coproducts de l'installation de transformation

Les différents co-produits issus de la transformation sont stockés dans des locaux fermés et réfrigérés. Il s'agit principalement des viscères et des arrêtes. Ils sont évacués plusieurs fois par semaine par un prestataire spécialisé qui les valorisera en collagènes et huiles destinées à d'autres usages.

Mortalités dans les bassins d'élevages

Les poissons morts des bassins d'élevage sont stockés dans des containers réfrigérés et collectés par les services d'équarissage conformément à la législation.

Coproducts valorisés en friandises pour animaux

Une partie des découpes et parures sont réfrigérés et expédiés par camion frigorifiques sur notre site de friandises pour animaux Marly & Dan basé à Boulogne sur mer (62).

Boues issues des traitements d'eau

Les boues produites sur les traitements d'eau sont stockées en bennes dans un bâtiment fermé et désodorisé avant leur évacuation journalière vers le site de méthanisation d'Hourtin. Ce site est exploité par l'entreprise Médoc Energie qui produit de l'électricité injectée sur le réseau.

Le transfert des boues vers le digesteur d'Hourtin s'effectue par bennes routières qui assureront des évacuations du lundi au vendredi. Les bennes sont bâchées avant départ du site pour éviter toute nuisance aux riverains.

Les déchets finaux après méthanisation seront épandus conformément à l'autorisation d'exploiter du méthaniseur. Afin de s'assurer du respect de ces normes relatives à l'épandage du phosphore, l'exploitant pourra, le cas échéant, réduire les intrants phosphorés actuellement sourcés hors du Médoc afin de garder cet équilibre.

4

105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21.605.000€ | Siret : 884 324 617 000 31





PURE SALMON FRANCE

Absence d'impact qualité des eaux

Élever des Saumons en circuit fermé permet de récupérer les restes de nourriture et les déjections qui se retrouvent habituellement sous les cages des élevages en mer.

En assurant une filtration continue de l'eau des bassins, ces matières particulières sont retenues et déshydratées en vue de leur valorisation en méthanisation.

L'azote (ammoniaque ou nitrate) et le phosphore sont des éléments que l'on retrouve dissouts dans l'eau et sont traités biologiquement dans la station de recyclage des eaux.

Les eaux purifiées sont recyclées à plus de 99% dans les bassins d'élevage et une infime partie est rejetée dans le milieu naturel après traitement poussé.

Les eaux traitées rejetées dans l'estuaire présenteront des teneurs en azote et phosphore comparables à celles d'une station d'épuration urbaine, avec en complément une désinfection UV et une réoxygénation.

Les études menées par Artelia et validées par l'ARS confirment l'absence d'impact sur la plage de la Chambrete. Le bureau Seaneo a également conclu à l'absence d'incidence notable sur le milieu estuarien et les ressources halieutiques :

L'analyse simplifiée des effets du projet sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde » permet de conclure que le projet ne remet pas en question l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire et conclut à l'absence d'incidences notables sur les ressources halieutiques, les habitats benthiques et le bouchon vaseux

Vous trouverez en annexe le rapport Seaneo sur l'étude de rejet

Les risques pour l'environnement et la santé

Végétalisation

Notre projet se situe sur le site industriel portuaire du Verdon sur mer. Nous avons mis en œuvre une intégration paysagère en périphérie du site permettant de l'intégrer au mieux dans la zone. Le volet paysager du projet respecte les prescriptions du Parc Naturel Régional.

Nous avons également intégré dans le dossier du Permis de Construire les vues depuis les limites du site afin de confirmer l'absence d'impact visuel.

105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21 605 000€ | Siret : 884 324 617 000 31

5



PURE SALMON FRANCE

Mesures de suivi

- En complément des mesures d'autosurveillance, il est prévu de mettre en place un suivi en temps réel de la qualité de l'eau de l'estuaire par le dispositif Molluscan. Ces huîtres connectées permettent de détecter instantanément une perturbation du milieu
- Nous prévoyons également un contrôle annuel au droit de rejet pour suivre la population benthique et piscicole
- Des mesures de bruits régulières seront réalisées pendant la phase travaux et au démarrage de l'exploitation pour confirmer l'absence de nuisances sonores.
- Des campagnes de mesures olfactives seront également mises en œuvre afin de confirmer l'absence d'odeurs en toute saison
- Pendant les trois premières années d'exploitation nous prévoyons également un audit externalisé validant le bon fonctionnement de l'installation et bien entendu le respect de toutes les normes environnementales.

Enfin, nous proposons la mise en place d'un comité de suivi permettant la création d'un cadre d'échanges et d'informations. L'activité du site et le suivi des rejets y seront présentés pour permettre l'information du public.

Gestion des problèmes majeurs

Comme tout site complexe, nous avons produit une étude des dangers afin d'intégrer les équipements de secours et les actions permettant de maintenir l'exploitation sans dégradation des conditions d'élevage mais surtout pour éviter toute pollution ou impact sur les milieux.

Pour ce faire, notre installation aquacole prévoit une présence humaine 24 h sur 24 en plus des systèmes automatiques et des nombreux équipements en secours

Cette présence humaine permettra de s'adapter en cas de variation de la qualité d'eau ou de défaillance du système d'élevage.

Des réserves d'eau sont prévues en cas de d'intervention sur les forages et des cuves de stockage en amont de la station d'épuration sont également prévues pour permettre de stocker l'eau en cas d'intervention sur l'installation de traitement des eaux.

Enfin, des groupes électrogènes sont également prévus en cas de coupure de l'alimentation électrique.

Malgré toutes ces sécurités, il est prévu un protocole de crise en cas de survenue d'un épisode de forte mortalité avec notamment :

- Mise en œuvre de containers frigorifiques permettant de stocker la mortalité avant évacuation
- Isolement des bassins potentiellement contaminés et de leur traitement d'eau
- Désinfection de l'eau avant vidange
- Désinfection des bassins et des équipements

105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21 605 000€ | Siret : 884 324 617 000 31

6

Envoyé en préfecture le 10/12/2025

Reçu en préfecture le 10/12/2025

Publié le



ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE



PURE SALMON FRANCE

Retombées en faveur du territoire et de des habitants

Transports

Le transport routier peut présenter un impact important auprès des riverains et nous avons souhaité en minimiser les impacts :

Le projet génèrera environ 12 rotations de camions par jour, exclusivement en journée, via la route industrielle rejoignant la D1215, sans traverser le centre du Verdon-sur-Mer. Environ la moitié des flux transitera vers la Charente-Meritime via le bac.

Une utilisation du réseau ferroviaire pour livrer les 900 tonnes mensuelles d'aliment est envisagée et pourra être étudiée dès l'obtention des autorisations environnementales.

Nous prévoyons également pour le transport du personnel une navette permettant de réduire l'utilisation des véhicules personnels. Un renforcement des liaisons ferroviaires de la Pointe permettrait à terme de réduire au maximum l'impact lié aux déplacements pendulaires de nos collaborateurs.

Emploi/formation

Le projet prévoit la création de 250 emplois directs pour une masse salariale de 12 Millions d'Euros brut par an. Une priorité sera donnée au recrutement local en partenariat avec les acteurs du territoire. Les postes proposés sont détaillés dans le tableau en annexe 3. Les domaines de compétences recherchés seront variés : Pisciculture, Agroalimentaire, Maintenance, services Administratifs.

Pour cette installation innovante, une formation poussée à nos outils de production est prévue avec une formation théorique de 14 semaines, complétée par une formation pratique sur site.

Nous mettrons également en place un programme dédié permettant de former des personnes actuellement sans activité afin de répondre pleinement à nos besoins en compétences

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le président, l'expression de nos respectueuses salutations.

Fabrice Can l'in

Directeur du projet
Pure Salmon Verdon sur mer

Annexe 1 rapport GEOTEC
Annexe 2 rapport Seaneo
Annexe 3 tableau des postes
Annexe 4 questions réponses

105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21 605 000€ | Siret : 884 324 617 000 31

7



PURE SALMON FRANCE

Annexe 1 Rapport Geotec

Envoyé en préfecture le 10/12/2025
Reçu en préfecture le 10/12/2025
Publié le



ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE

83

105, rue du Faubourg Saint Honoré
75008 Paris

www.pure-salmon.com | Pure Salmon France SAS au capital de 21 605 000€ | Siret : 884 324 617 000 31



RAPPORT

Modélisation hydrogéologique

Calage et Simulations

PARC NATUREL MARIN

DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

ET DE LA MER DES MERIS

PARC NATUREL MARIN

DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

ET DE LA MER DES MERIS

Modélisation hydrogéologique de l'exploitation d'une ressource en eau saumâtre LE VERDON SUR MER (33 123)

[Commentaires]

Référence : 2025/06825/BORDX				Mission EAUEN		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Établi par	Véritifié par	Approuvé par
			Texte + annexes			
0	06/09/25	Première émission (modèle conceptuel)		O. GAILLARD	J. CHEVALIER	JP. RIZZA
A	03/10/25	Deuxième émission (calage et simulations)	37	O. GAILLARD	J. CHEVALIER	JP. RIZZA
B	08/10/25	Troisième émission (prise en compte des remarques)	39	O. GAILLARD	J. CHEVALIER	JP. RIZZA
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE BORDEAUX
19 rue de la Gravette
33320 Eyres
Tél : 05.56.11.25.40
Mail : agence.bordeaux@geotec.fr

Siège social :
9 bd de l'Europe 21870 CUIETIGNY
Tél : 03.80.48.93.20
S.A.S au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B - Qualifié OFQIBI
Membre S'INTEC, USG et UFDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION.....	4
1.1 INTERVENANTS.....	4
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES.....	4
1.3 MISSION.....	5
1.4 OBJECTIFS DE LA MISSION.....	5
1.5 REMARQUES.....	5
2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE DU PROJET.....	6
2.1.....	6
3. ILAN SUR LES DONNEES HYDROGEOLOGIQUES DISPONIBLES.....	8
3.1 ANALYSE LITHOLOGIQUE DES AQUIFERES.....	8
3.2 ANALYSE GEOMETRIQUE DES AQUIFERES.....	8
3.3 ANALYSE DES CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES.....	8
3.4 ANALYSE DE LA PIEZOMETRIE.....	9
3.5 ANALYSE DE L'ESSAI DE POMPAGE.....	12
3.6 LES PRELEVEMENTS.....	15
3.7 CALCUL DE LA RECHARGE.....	15
3.8 DONNEES HYDROLOGIQUES.....	15
3.8.1 L'estuaire, la marée.....	15
3.8.2 Les canaux, le marais.....	16
3.9 SALINITE DES EAUX.....	16
3.9.1 L'estuaire.....	16
3.9.2 Le Quaternaire.....	17
3.9.3 Le Pilo-Quaternaire.....	17
3.9.4 L'Eocène.....	17
4. CONCEPTUALISATION DU MODELE HYDRODYNAMIQUE.....	17
4.1 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE.....	17
4.2 DISCRETISATION.....	17
4.2.1 Discretisation spatiale.....	17
4.2.2 Discretisation temporelle.....	17
4.3 LES DONNEES DE CONTROLE ET DE CALAGE.....	17
5. CONSTRUCTION ET CALAGE DU MODELE.....	17
5.1 CONSTRUCTION.....	17
5.2 CALAGE.....	22

5.2.1	Comparaison des niveaux piézométriques calculés et mesurés par le modèle	22
5.2.2	Calcul de la salinité lors de la période de calage	24
5.3	ANALYSE DE SENSIBILITE	25
6.	REALISATION DE SIMULATIONS	26
6.1	DESCRIPTION DES SIMULATIONS	26
6.2	RESULTATS DES SIMULATIONS	26
6.2.1	Simulations en régime transitoire	26
6.2.2	Simulations en régime permanent	32
7.	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	34

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande d'ArcaGée et pour le compte de PURE SALMON FISHFARM/SAUMON DU MEDOC, Géotec a réalisé la présente étude de modélisation hydrogéologique de l'exploitation d'une ressource en eau souterraine sur le site suivant : Gare au Terre, commune de LE VERDON SUR MER (33 123).

Les autres intervenants connus au moment de l'étude sont les suivants :

- Maître d'Ouvrage : PURE SALMON FISHFARM/SAUMON DU MEDOC, Frédéric CARLIER
- Bureau d'Etude Technique : ArcaGée, Thierry MAUBOUSSIN

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de Géotec :

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique	Remarques
Expertise des compléments apportés au document d'incidences de l'exploitation d'une ressource en eau saumâtre pour l'élevage de saumons – Le Verdon sur Mer (33)	BRGM	BRGM/RP-74213-FR	05/02/2025			Rapport final - Version 1
Site de production aquacole de Verdon-sur-Mer (33) – Complément d'étude hydrogéologique	AnteaGroup	A133540 / Version C	09/12/2024			Version C
Pure Salmon France – Document d'incidences de l'exploitation d'une ressource en eau saumâtre pour l'élevage de saumons – Le Verdon sur Mer (33)	ArcaGée	RC22180-C	16/04/2024			Rapport d'étape et d'orientation après 3 séries de tests
Modélisation du rabattement de 6 forages d'eau en pompage – Commune du Verdon sur Mer	GEOPAL	24 GIR 20	Mars 2024			Maillage hydrodynamique sous WINASIM simulations à 45 m³/h et 6 x m³/h

1.3 MISSION

Dans le cadre du projet de site de production aquacole (production / abattage de saumon) situé au VERDON SUR MER, il nous a été demandé d'établir une proposition technique et financière afin de réaliser une nouvelle modélisation de l'exploitation de l'exploitation d'une ressource en eau saumâtre.

Cette prestation sera réalisée à la demande et pour le compte de PURE SALMON FISHFARM/SAUMON DU MEDOC.

La présente offre porte sur la réalisation d'une modélisation hydrogéologique consolidée de l'exploitation de la ressource en eau saumâtre captée dans les formations du Plio-Quaternaire sur la commune du Verdon-sur-Mer (33), pour les besoins de l'élevage aquacole de PURE SALMON FISHFARM/SAUMON DU MEDOC. Cette modélisation tiendra compte :

- des compléments apportés aux essais de pompage (octobre-novembre 2024),
- des recommandations du rapport d'expertise BRGM/RP-74213-FR (février 2025),
- des simulations préexistantes (GEOPAL, mars 2024),

1.4 OBJECTIFS DE LA MISSION

L'objectif de la mission sont :

- Calage robuste du modèle hydrodynamique sur les données observées (essais à 47 m³/h) en tenant compte des effets de marée et de la géométrie multicouches du système aquifère.
- Simulation prédictive de l'impact de l'exploitation à 270 m³/h, réparti sur 6 ouvrages, sur les nappes du Plio-Quaternaire et de l'Éocène.
 - Évaluation des risques de drainage verticale entre aquifères (notamment depuis l'Éocène), de salinisation progressive, et des variations piézométriques liées aux cycles maréaux.
 - Fourniture d'un livrable argumenté et illustré par jeu de cartes et chroniques spatialisées.
 - Appui à la sécurisation réglementaire du projet vis-à-vis des exigences de la loi sur l'eau.

1.5 REMARQUES

Les acronymes utilisés dans ce rapport sont les suivantes :

- CM : cote marine du port Verdon-sur-Mer Avec 0,00 CM = 2,87 NGF
- DDTM : direction départementale des territoires et de la Mer
- PQ : Plio-Quaternaire
- Q : Quaternaire
- E : Éocène

2. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE DU PROJET

Le site de Gare à Terre, sur la commune du Verdon-sur-Mer, repose sur un contexte hydrogéologique complexe, influencé à la fois par la proximité de l'Estuaire de la Gironde, la stratification verticale des aquifères, et les variations maréales.

Les principaux niveaux aquifères identifiés sont :

- Nappe superficielle quaternaire
 - Présente à faible profondeur, peu exploitée.
 - Faible productivité.
 - Isolée partiellement par des argiles peu épaisses de l'ordre de 8 m de puissance.
- Aquifère du Plio-Quaternaire ("nappe semi-profonde")
 - Cible principale de l'exploitation entre 16,50 m et 40 m de profondeur.
 - Profondeur du mur ~40 m.
 - Qualité de capif dans les conditions du test à 47 m³/h sur 3 jours (mais à confirmer dans la simulation les conditions d'exploitation à 270 m³/h) à semi-capif (en l'absence de connaissance sur le coefficient d'emménagement), protégé vers le haut par un niveau argileux (8-16 m de profondeur).
 - Salinité typique en pompage entre 35 et 40 m de profondeur : 6,9 à 7 g/L (eau saumâtre non potable)
 - Connecté partiellement à l'Estuaire, potentiellement soumis à une drainage ascendante saline.
- Aquifère de l'Éocène ("nappe profonde")
 - Profondeur du mur ~63 m entre 40 m et 63 m de profondeur.
 - Très faible productivité.
 - Salinité élevée : 22 à 25 g/l, comparable à celle de l'eau de l'estuaire.
 - Niveaux sableux aquifères isolés du Plio-Quaternaire par des niveaux marnes, mais drainage lent possible.

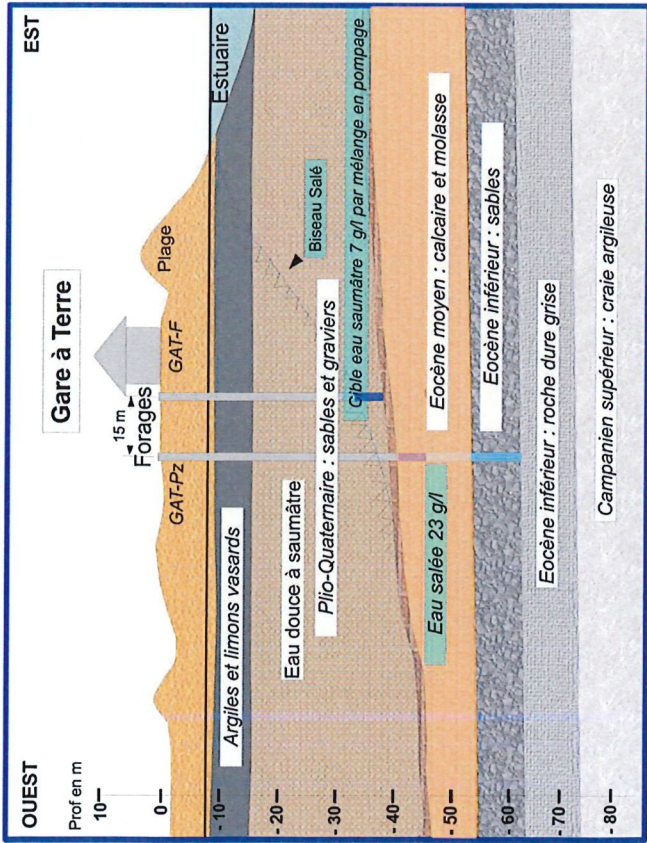


Figure 1 : Schéma conceptuel hydrogéologique défini par ArcaGée (ArcaGée, 2025)

3. BILAN SUR LES DONNEES HYDROGEOLOGIQUES DISPONIBLES

3.1 ANALYSE LITHOLOGIQUE DES AQUIFERES

Une description lithologique des formations aquifères a été réalisée pour introduire le contraste de perméabilités (verticales et horizontales) que nous présentons dans le chapitre 3.3.

- Quaternaire
- Plio-quaternaire
- Eocène moyen (contraste de perméabilité horizontale et verticale
- Eocène inférieur

On note la présence de Grainstones et de niveaux molassiques au sommet de l'Eocène moyen qui permettent d'illustrer le contraste de perméabilité verticale rencontré. L'ensemble des coupes lithologiques sont présentées dans le rapport ArcaGée.

3.2 ANALYSE GEOMETRIQUE DES AQUIFERES

Les couches sont globalement tabulaires et pourront être représentées de manière simple. Une cartographie de l'interface entre le Plio-Quaternaire et l'Eocène a été élaborée. On observe un léger pendage vers l'ouest comme l'indique la figure précédente. Ces éléments seront introduits dans le modèle afin de bien représenter l'interface entre le Plio-Quaternaire et l'Eocène moyen.

Tableau 1 : Cote du toit de l'Eocène moyen

Ouvrage BSS	XLIII	YLIII	XL93	YL93	NGF TotEocène
BSS004LHCZ	335596,77	3365983,32	384155	6502009	-35
BSS001TYFQ	335172,69	3365948,87	383730	6501879	-34
BSS001TYDY	335671,16	3366051,14	384230	6502076	-34
BSS001TYDV	335773,89	3365892,02	384331	6501916	-43
BSS001TYEH	335672,21	3365750,84	384228	6501776	-27
BSS001TYED	335893,44	3365652,97	384448	6501676	-38
BSS001UZBH	335551,63	3365302,14	384103	6501329	-30
BSS001TYFL	336276,90	3365745,96	384832	6501765	-40
BSS001TYEE	336134,23	3366191,99	384694	6502212	-40

3.3 ANALYSE DES CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES

Le tableau suivant présente les caractéristiques hydrodynamiques connus pour les différents aquifères

Tableau 2 : Caractéristiques hydrodynamiques connus pour les différents aquifères

	Epaisseur (m)	Perméabilité (m/s)	Emmagasinement (
Quaternaire	10 (avec une zone saturée de 3 m)	2.10 ⁻⁴	10 ⁻¹
Argiles et limons vasard	8,5	10 ⁻⁶	10 ⁻²
Plio-Quaternaire	25	5.10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻³
Eocène Moyen	15	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴
Eocène inférieur	8	5.10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴

La littérature indique un contraste de 50 à 100 entre les perméabilités du Plio-Quaternaire et de l'Eocène. Ceci permet de favoriser l'exhaure dans la nappe du Plio-Quaternaire. On note également la présence des argiles plio-quaternaire à l'interface entre le Plio-Quaternaire et l'Eocène. Toutefois, cette formation est rencontrée avec une très faible épaisseur au droit des ouvrages du projet. Cette formation peut entraîner des contrastes de perméabilité horizontale et verticale à la base du Plio-Quaternaire. De la même manière la présence de Grainstones (formation indurée) au sommet de l'Eocène moyen peut entraîner ce même type de contraste.

Les essais de pompage indiquent pour le Plio-Quaternaire :

- $T = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- $S = 10^{-4}$
- $K = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ si $e = 25 \text{ m}$ mais crépiné sur 5 m

Ainsi compte tenu du **granoclassement vertical des sables, graviers et graves**, on peut proposer une valeur de $5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ pour la partie inférieure du Plio-Quaternaire et une valeur de 10^{-4} m/s pour la partie supérieure.

3.4 ANALYSE DE LA PIEZOMETRIE

Les cartes piézométriques disponibles sont les suivantes.

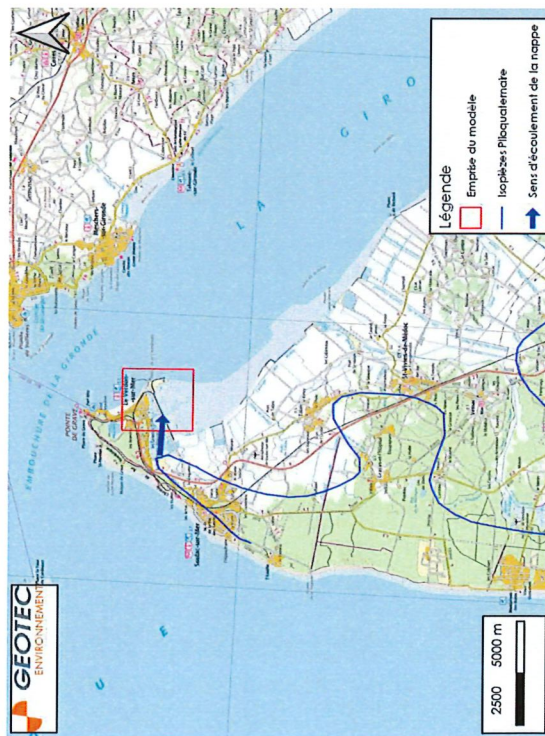


Figure 2 : Carte piézométrique du Plio-Quaternaire, d'après SIGES

On observe au droit du site un écoulement d'ouest en est avec une charge piézométrique de l'ordre de 2 m NGF.

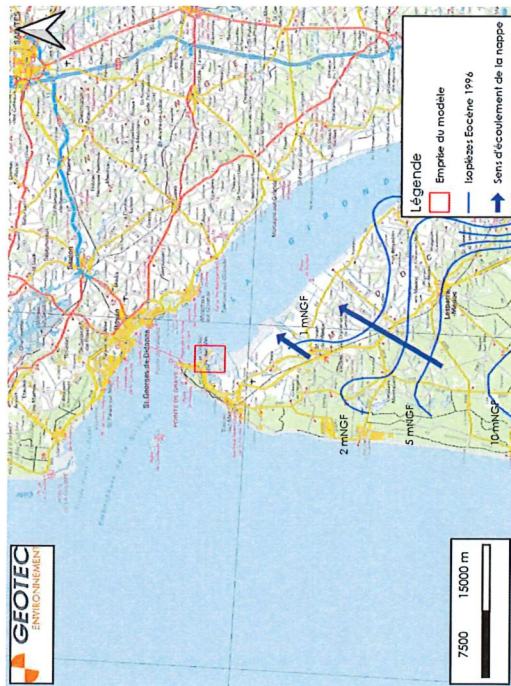


Figure 3 : Carte piézométrique 1996 de l'Eocène (d'après SIGES)

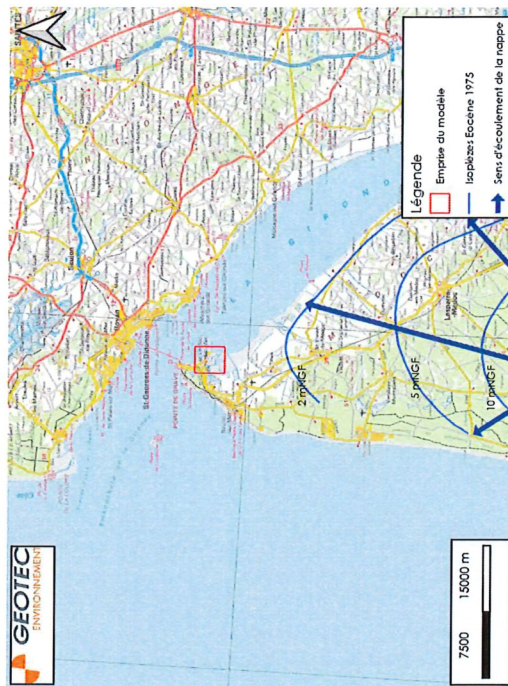


Figure 4 : Carte piézométrique 1975 de l'Eocène (d'après SIGES)

L'écoulement de l'Eocène est orienté vers l'Estuaire et l'océan : on peut supposer que l'aquifère est en équilibre avec ces deux exutoires. Ceci est illustré également par la salinité locale de l'aquifère de l'ordre de 23 g/l. On a une charge hydraulique de l'ordre de 2 m NGF en amont du site.

Il existe une ligne de crête au Sud à environ 30 km avec une charge de 10 m NGF. Au sud de cette crête l'écoulement est dirigé vers l'agglomération de Bordeaux. Ainsi ces indications montrent que les impacts potentiels liés au projet seraient sans effet sur les niveaux bas de l'Eocène qui font l'objet d'une attention particulière dans le cadre du Sage nappe profonde.

La figure suivante présente la carte de vulnérabilité de l'Eocène de surface. Il ne semble pas y avoir de vulnérabilité concernant l'éocène au droit du secteur d'étude.

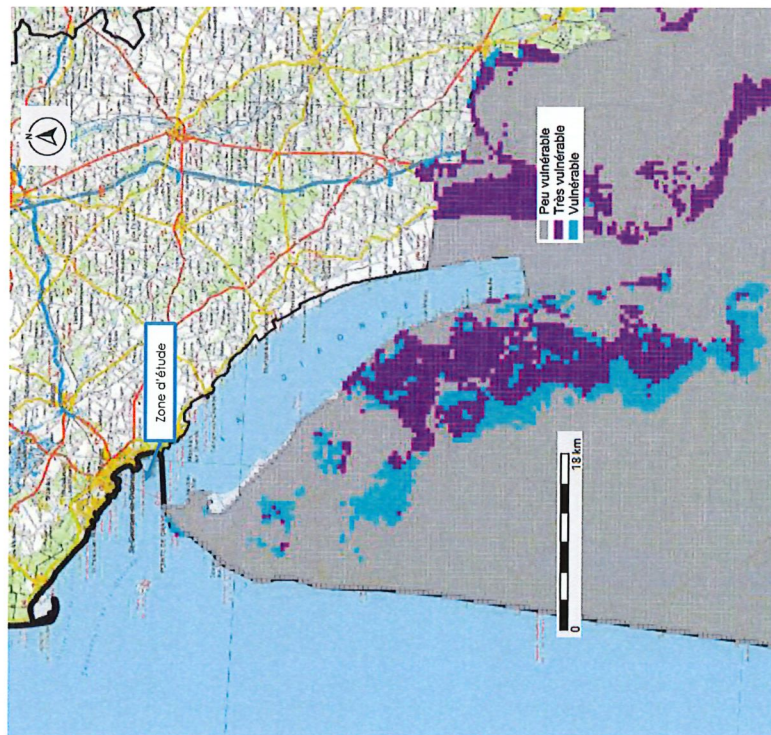


Figure 5 : Carte de vulnérabilité de l'Eocène superficielle (source SIGES)

3.5 ANALYSE DE L'ESSAI DE POMPAGE

Les chroniques piézométriques mesurées sont présentées dans la figure suivante. La période couverte est de 18 jours et le pompage d'essai de 3 jours est inclus dans cette période de suivi. Ainsi il est possible de visualiser ce qui se passe avant, pendant et après le pompage de 3 jours à 47 m³/h.

On dispose également des variations de la salinité pour les 2 aquifères sur la même période.

D'une manière générale, il existe un gros doute sur la représentativité des mesures de salinité. En effet les oscillations permanentes de valeurs de salinité semblent plus à mettre en parallèle avec l'influence de la pression plutôt qu'à une variation réelle de salinité qui nécessiterait un transfert de matière.

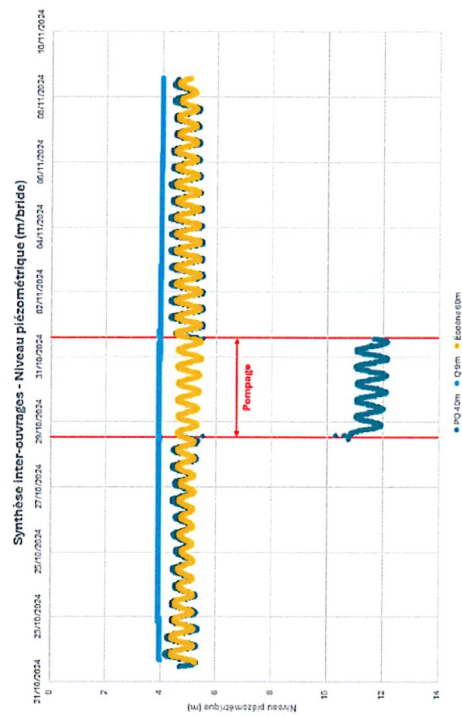
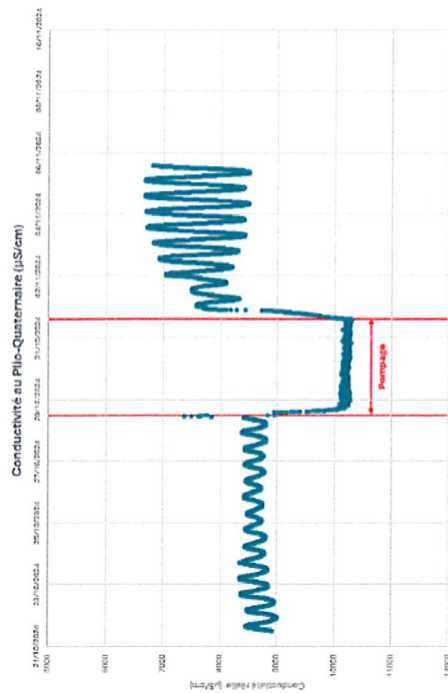
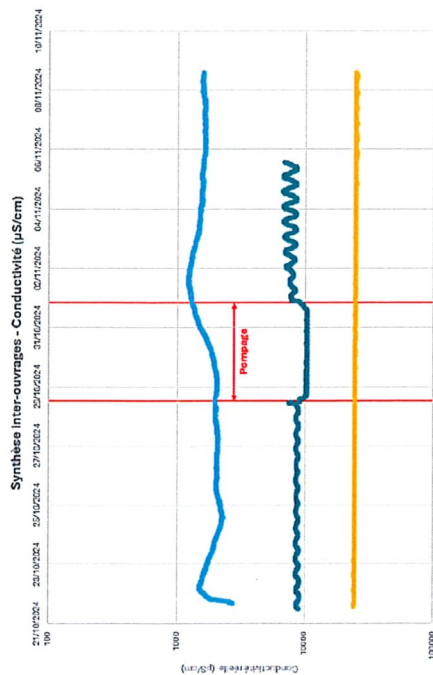
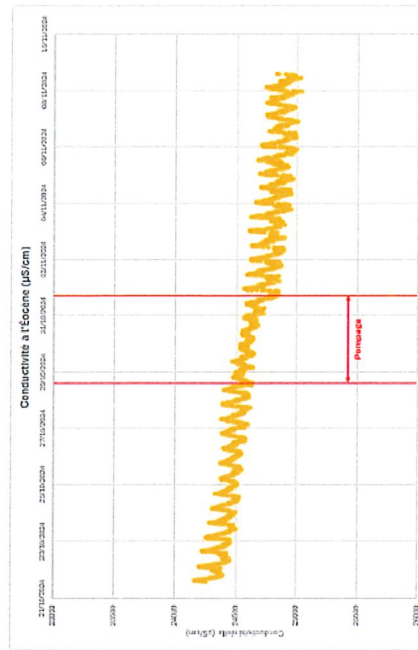


Figure 6 : Evolution des niveaux piézométriques mesurés (source : Rapport Antea n°A133540 - Version D - février 2025)



: Enregistrement de la conductivité dans le forage au Pilo-Quaternaire



Enregistrement de la conductivité dans la nappe de l'Eocène

Figure 7 : Evolution de la conductivité électrique (source : Rapport Antea n°A133540 - Version D février 2025)

Envoyé en préfecture le 10/12/2025

Reçu en préfecture le 10/12/2025

Publié le

ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE



3.6 LES PRELEVEMENTS

Il n'y pas de prélèvements au niveau de l'extension du modèle, seuls sont pris en compte les prélèvements liés au projet.

On note que le crépinage des forages est uniquement sur les 5 derniers mètres du Pilo-Quaternaire : cimentation au-dessus sur 30 m. Ainsi les prélèvements sont réalisés uniquement dans la couche 5 (Pilo-Quaternaire inférieur).

3.7 CALCUL DE LA RECHARGE

Un calcul simple de la recharge a été réalisé avec une valeur de 50 mm/an en régime permanent.

L'influence de la recharge est faible sur la période de calage de 18 jours.

Le système est principalement contraint par les marées.

3.8 DONNEES HYDROLOGIQUES

3.8.1 L'estuaire, la marée

La figure suivante présente l'évolution de la marée enregistrée au marégraphe du Verdon-sur-Mer. Le marnage varie de 2 à 3,5 m sur la période d'étude.

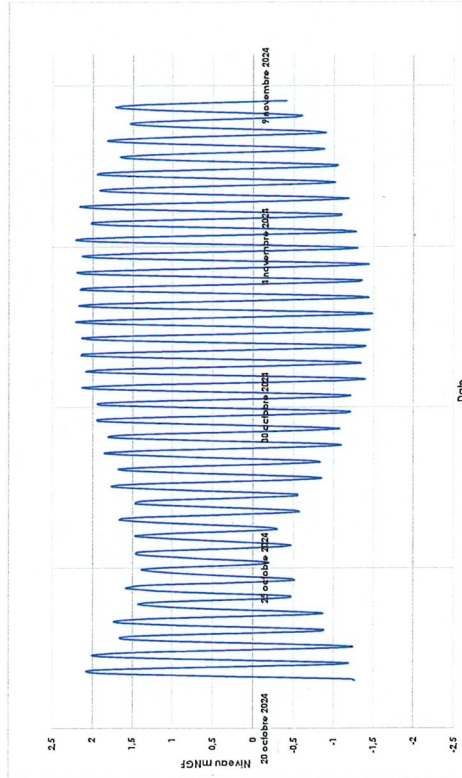


Figure 8 : Evolution de la marée sur une période de 18 jours

Une courbe plus longue est présentée ci-après pour voir l'influence potentielle sur la position du trait de côte. On note que lors de périodes de vives eaux, les niveaux peuvent aller à 3 m NGF à marée haute et descendre à -2 m NGF en marée basse.

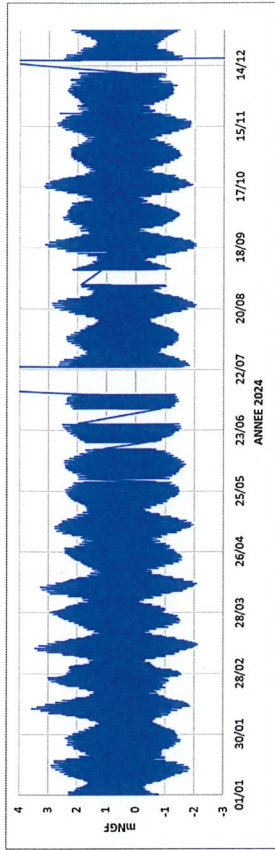


Figure 9 : Evolution de la marée sur l'année 2024, source SHOM

3.8.2 Les canaux, le marais

Les chenaux à l'ouest sont pris en compte par un potentiel imposé à 2 m NGF.



3.9 SALINITE DES EAUX

3.9.1 L'estuaire

La salinité de l'estuaire est sous l'influence des débits fluviaux. Elle présente également des minima période hivernale (10-20 ‰) et maxima en période estivale (25-35 ‰). La moyenne est autour de 25 ‰.

3.9.2 Le Quaternaire

Le quaternaire présente une qualité d'eau douce. On prendra en concentration initiale une salinité de 1 g/l pour simplifier les calculs.

3.9.3 Le Plio-Quaternaire

La figure suivante présente le principe du biseau salé.

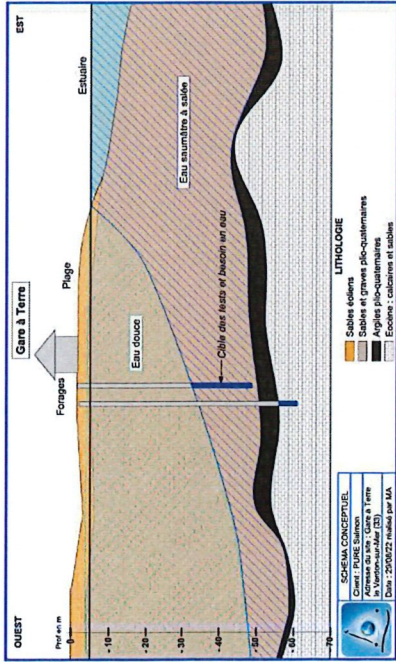


Figure 10 : Principe du biseau salé au droit du site (source ArcaGée)

Il est nécessaire de localiser la position du biseau salé. A proximité du site Gare à Terre, une charge hydraulique de 0,5 à 1 m NGF maximum est attendue pour la masse d'eau douce, ce qui induit l'interception possible de l'interface eau douce eau salée vers 20 à 40 m de profondeur.

La foration a montré une forte augmentation de conductivité après 35 m (40 à 50 mS/cm pour une salinité estimée de 25 à 30 g/l).

La salinité à l'exhaure (par mélange de fluides de salinités différentes issus latéralement de l'interface eau douce-eau salée) est de 7 g/l, pour des pompages sur un ouvrage unique de 50 à 100 m³/h.

3.9.4 L'Eocène

Les rares études sur l'Eocène de la Pointe du Médac (BRGM 1989 et 1994) montrent que dans cette zone, la nappe Eocène présente une salinité supérieure à 20 g/l, avec une faible productivité, ne permettant pas un usage pour l'alimentation en eau potable.

La salinité de l'Eocène a été mesurée localement au droit du site et est de 23 ‰.

L'objectif de la phase d'exploitation est de maintenir un niveau de pression satisfaisant pour éviter/limiter les phénomènes de drainage entre l'aquifère de Eocène et le Plio-Quaternaire et surtout une influence sur la partie d'Eocène en eau douce, à plus de 10 km du site vers le Sud.

4. CONCEPTUALISATION DU MODELE HYDRODYNAMIQUE

4.1 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE

Le système est alimenté en amont par une charge hydraulique de l'ordre de 2 mNGF pour le Plio-Quaternaire et l'Eocène. L'exutoire est l'estuaire.

En condition de pompage les arrivées d'eau viennent en grande partie par la charge imposée de l'estuaire qui est variable dans le temps.

La recharge prend une part minoritaire dans le bilan hydrique.

Ces considérations permettent de proposer le schéma conceptuel décrit dans les paragraphes suivants.

4.2 DISCRETISATION

4.2.1 Discretisation spatiale

Le maillage envisagé prévoit des mailles carrées de 10 m en première approche qui pourront être raffinées au besoin. La taille des petites mailles contraint le temps de calcul en hydrodispersif.

Le modèle comporte 7 couches et est basé sur le principe de la figure 1.

La figure suivante présente la correspondance entre les couches numériques et les couches géologiques.

Tableau 3 : Correspondance entre les couches numériques et les couches géologiques

Géologie	Couche	Conditions aux limites	Couleur
Quaternaire	Couche 1	Ouest : charge imposée à 2 mNGF Estuaire Charge imposée marée	
Argile et Limons	Couche 2	Estuaire Charge imposée marée	
Plio-Quaternaire	Couche 3	Estuaire Charge imposée marée	
Plio-Quaternaire	Couche 4	Estuaire Charge imposée marée	
Plio-Quaternaire	Couche 5	Estuaire Charge imposée marée	
Eocène moyen (y compris Grainsstones)	Couche 6	Charge imposée au sud à 2 mNGF	
Eocène inférieur sables	Couche 7	Charge imposée au sud à 2mNGF	
Eocène inférieur roche dure	Substratum		

4.2.2 Discrétisation temporelle

Les calculs seront effectués en régime permanent dans un premier temps. Ensuite ils seront réalisés en régime transitoire avec une période de contrainte horaire sur une période de 18 jours soit 434 périodes de calcul. Des calculs intermédiaires seront effectués toutes les 15 minutes au sein de chaque période de contrainte.

4.3 LES DONNEES DE CONTROLE ET DE CALAGE

La piézométrie mesurée pendant les 18 jours du 21 octobre au 9 novembre 2024 servira de données de calage. Cette période inclut l'essai de pompage de 3 jours et permet de vérifier la bonne restitution des rabattements.

Les chroniques de salinité mesurées seront utilisées pour le calage en hydrodispersif. On notera toutefois que les valeurs de salinité mesurées sont relativement peu fiables et doivent être considérées avec précaution. Elles permettent néanmoins de fournir des ordres de grandeur.

La figure suivante présente les salinités prises en compte dans le modèle.

Tableau 4 : Concentrations prises en compte dans la modélisation

Géologie	Couche	Concentration imposée à la limite (g/l)	Concentration initiale (g/l)
Quaternaire	Couche 1	25	< 1
Argile et Limons	Couche 2	25	< 1
Plio-Quaternaire	Couche 3	25	3
Plio-Quaternaire	Couche 4	25	10
Plio-Quaternaire	Couche 5	25	20
Éocène moyen	Couche 6	25	23
Éocène inférieur sables	Couche 7	25	23

5. CONSTRUCTION ET CALAGE DU MODELE

5.1 CONSTRUCTION

Conformément à la modélisation conceptuelle réalisée précédemment, les caractéristiques de la modélisation sont les suivantes :

- Logiciel : Visual Modflow
- Extension : 3 km par 3 km
- Maille carrée de 10 m
- 7 couches
- Période de calcul couverte : 18 jours
- Pas de calcul : période de contrainte horaire avec 4 sous périodes (15 min).

La figure suivante présente l'extension et les conditions aux limites du modèle.

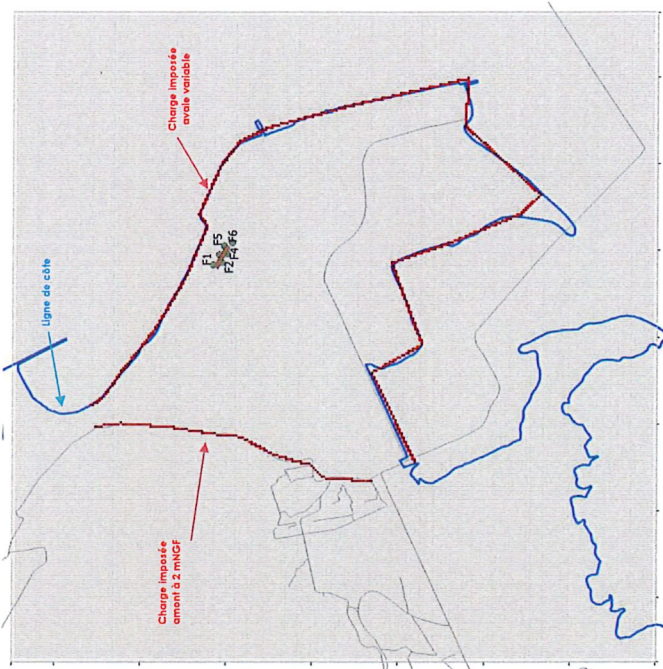


Figure 11 : Extension et conditions aux limites du modèle

L'estuaire est pris en compte par le biais de charges imposées variables dans le temps selon un pas de temps horaire. Les données proviennent du marégraphe du Verdon-sur-Mer (voir figure suivante). Le Quaternaire est alimenté par une charge imposée de 2 m NGF. Celle-ci a été considérée constante sur la période des 18 jours couverts. Les variations piézométriques sont principalement contraintes par les variations de marées qui vont de -1,5 à 2 m NGF sur la période modélisée.

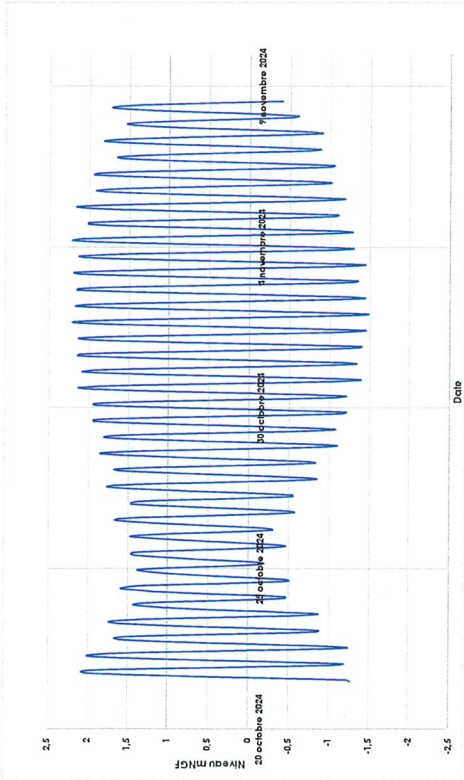


Figure 12 : Charges imposées prises en compte au niveau de l'estuaire

L'Eocène a également été pris en compte par une condition amont à charge imposée de 2 m NGF. L'aval est représenté par l'estuaire avec les charges variables.

5.2 CALAGE

La figure suivante présente les valeurs perméabilités retenues pour chacune des 7 couches du modèle. L'emmagasinement est pris en compte avec les valeurs de 10^{-4} (1/m) pour le Plio-Quaternaire et de 7.10^{-4} (1/m) pour l'Eocène. Les valeurs renseignées dans le modèle correspondent à l'emmagasinement spécifique (1/m) afin de tenir compte de la capivité des couches inférieures.

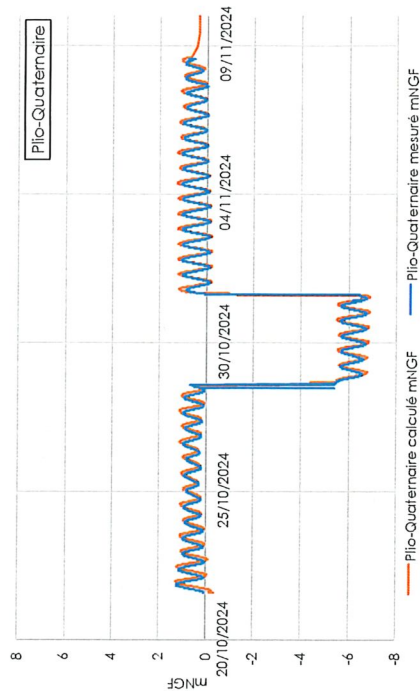
Tableau 5 : Perméabilité retenue pour chacune des 7 couches du modèle

Géologie	Couleur	Kx	Ky	Kz
Quaternaire		0,0002	0,0002	2E-5
Argile et Limons		1E-6	1E-6	1E-7
Plio-Quaternaire		0,0001	0,0001	5E-5
Plio-Quaternaire		0,0003	0,0003	5E-5
Plio-Quaternaire		0,0005	0,0005	5E-5
Eocène moyen (y compris Grainsifonès)		0,0005	0,0005	1E-6
Eocène inférieur sables		0,0001	0,0001	5E-5
Eocène inférieur roche dure		-	-	-

5.2.1 Comparaison des niveaux piézométriques calculés et mesurés par le modèle

Les figures suivantes présentent la comparaison des niveaux piézométriques calculés et mesurés pour les aquifères du Plio-Quaternaire et de l'Eocène.

Pour rappel la période de 18 jours de suivi comprend un essai de pompage de 72 h à 47 m³/h sur le forage au Plio-Quaternaire. Le niveau a également été mesuré dans l'Eocène sous-jacent.



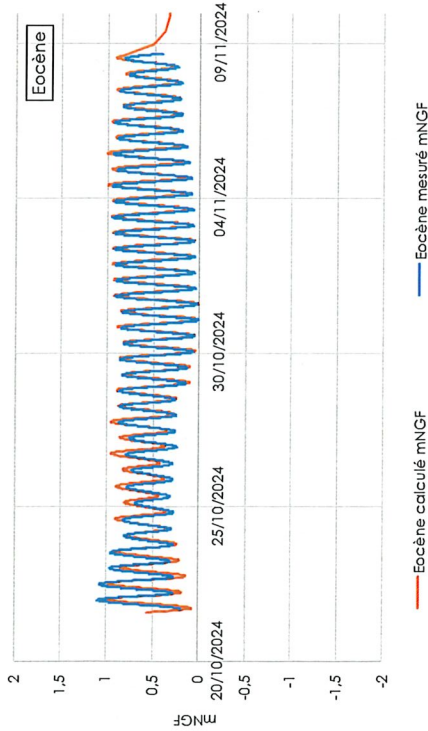


Figure 13 : Comparaison des niveaux piézométriques calculés et mesurés

Rabattement restitué dans l'Eocène

Globalement le calage effectué permet de restituer les niveaux piézométriques dans l'Eocène avec notamment un rabattement faible de 6 cm tel que mesuré pendant l'essai.

Rabattement dans le Plio-Quaternaire

Les niveaux calculés par le modèle correspondent à une charge hydraulique sur une maille de 10 m de côté. Ainsi pour comparer cette valeur calculée avec la mesure effectuée au forage, il est nécessaire de réaliser une **correction liée à la taille de maille**. La formule est présentée ci-dessous. La différence de charge dH dépend du débit de pompage Q , de la transmissivité T , du rayon du forage r_0 et de la taille de la maille a .

$$dH = \frac{Q}{2\pi T} \cdot \left[\ln\left(\frac{a}{r_0}\right) - \frac{\pi}{2} \right]$$

Ainsi dans notre cas la correction à affecter au résultat obtenu est de 2,53 m pour une transmissivité de $2,7 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Elle serait de 2,27 m pour $T = 3 \cdot 10^{-3}$ m²/s et de 3,41 m pour $T = 2 \cdot 10^{-3}$ m²/s. La transmissivité s'avère assez sensible dans ce calcul. Nous avons retenu la valeur issue du pompage d'essai.

Prise en compte des pertes de charges quadratiques

Le modèle ne prend pas en compte les pertes de charges quadratiques dans le forage : il faut donc également les ajouter pour une comparaison avec les niveaux mesurés.

Les pertes de charges quadratiques ont été estimées précédemment, à l'aide d'un essai par palier de débits croissants, à 0,78 m pour un débit de pompage de 32 m³/h. Ainsi dans notre cas les pertes de charges quadratiques seront estimées à environ 1,1 m pour un débit à 47 m³/h.

Ainsi la correction à apporter aux résultats calculés par le modèle est de $2,53 + 1,1$ soit 3,63 m pour pouvoir être comparé avec les niveaux mesurés ponctuels lors de l'essai de pompage. Le niveau calculé dans la figure 13 concernant le Plio-Quaternaire a donc été corrigé afin de pouvoir être comparé avec le niveau mesuré ponctuellement in situ dans le forage lors du pompage d'essai.

Le calage réalisé permet de restituer de manière représentative les niveaux mesurés disponibles dans le Plio-Quaternaire et dans l'Eocène.

5.2.2 Calcul de la salinité lors de la période de calage

Des points d'observations ont été positionnés dans chaque couche afin de voir les variations de salinité. On observe que celle-ci n'évolue pas pour l'Eocène et le Quaternaire. Ceci est conforme aux observations. Seule la base du Plio-Quaternaire (couches 4 et 5) montre une évolution de la salinité.

La figure suivante présente l'évolution de la salinité calculée par le modèle pour la période de calage de 18 jours. D'une manière générale, cette période est trop courte pour calculer des transferts de masse sur des distances importantes.

Logiquement le fonctionnement d'un biseau salé, lors d'un pompage, correspond à une progression de la masse d'eau salée dans la partie inférieure de l'aquifère. Toutefois la salinité peut diminuer dans les premiers temps du pompage en raison de la dilution par des eaux plus douces à proximité immédiate. Le calcul effectué en régime permanent (voir paragraphe 6.2.2) permet d'illustrer ces phénomènes.

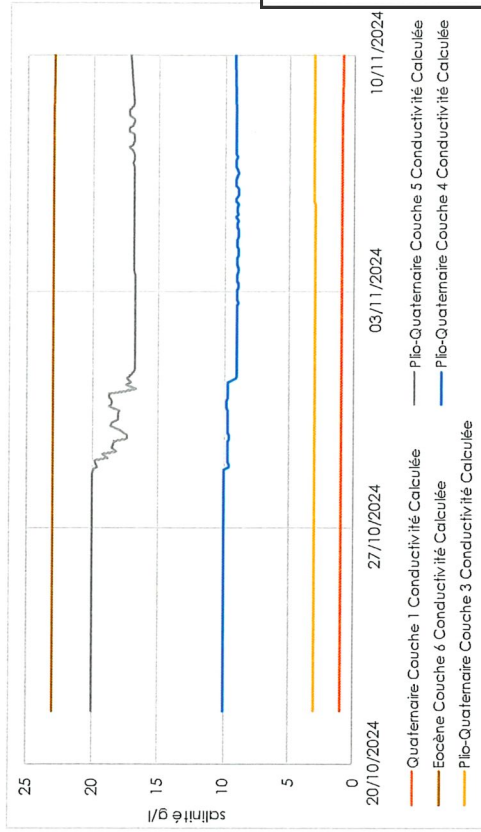


Figure 14 : Evolution de la salinité calculée sur la période de calage

5.3 ANALYSE DE SENSIBILITE

Une analyse de sensibilité a été réalisée à l'aide du modèle afin d'encadrer les incertitudes sur les résultats obtenus.

Dans les études précédentes, l'essai de pompage de 3 jours a fait l'objet de plusieurs interprétations. La difficulté de l'exercice venait de l'influence de la marée au cours du pompage qui perturbe l'obtention de courbe de rabattement interprétable classiquement. Les valeurs retenues étaient de $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ pour la transmissivité et de $10^{-3} [-]$ pour l'emmagasinement.

L'analyse de sensibilité a porté principalement sur la valeur de transmissivité traduite en perméabilité dans le modèle. Ainsi des valeurs allant de 10^{-4} à $5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ont été testées afin d'encadrer les résultats issus de l'interprétation des essais de pompage.

Les résultats montrent que la perméabilité du Plio-Quaternaire doit être suffisamment importante pour représenter les variations mesurées en lien avec l'influence de la marée. L'impact entre une valeur de $1 \cdot 10^{-4}$ et $5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ entraîne un rabattement supplémentaire de 3,2 m lors du pompage.

De la même manière, des tests ont été effectués sur la valeur de la perméabilité verticale. Il ressort la nécessité d'avoir une perméabilité verticale faible au niveau du Plio-Quaternaire pour restituer les rabattements mesurés dans l'Eocène sous-jacent. Ce contraste de perméabilité horizontale et verticale est à mettre en perspective avec la lithologie et notamment la présence de Grainstones (voir paragraphes 3.1 et 3.3).

6. REALISATION DE SIMULATIONS

6.1 DESCRIPTION DES SIMULATIONS

Les phases suivantes ont été distinguées :

- Simulations en régime transitoire (RT) sur 18 jours,
- Simulations en régime permanent de marée haute (RP-MH) et basse (RP-MB).

Les simulations proposées sont les suivantes :

- un débit d'exploitation global de $270 \text{ m}^3/\text{h}$ ($6 \times 45 \text{ m}^3/\text{h}$) pendant 22h par jour aboutissant à un débit de $5 \text{ 940 m}^3/\text{j}$, en marche normale sur 6 ouvrages en simultané ;
- le maintien de ce débit global de $270 \text{ m}^3/\text{h}$ ($4 \times 67,5 \text{ m}^3/\text{h}$) pendant 22h par jour, soit $5 \text{ 940 m}^3/\text{j}$, en marche dégradée pendant le temps de réparation d'une panne ou d'une maintenance sur 2 des 6 forages) : **Cette simulation sera réalisée dans une phase ultérieure car est minime sur impacts sur la ressource.**

La préservation des formations éocènes exigée constitue la plus forte contrainte à l'exploitation de la ressource en eau saumâtre et l'absence de dénoyage de l'aquifère Plio-Quaternaire capif.

La modélisation permettra de réaliser une extrapolation des résultats obtenus en grandeur nature, ce que ne permet pas possible l'utilisation d'une solution analytique.

6.2 RESULTATS DES SIMULATIONS

6.2.1 Simulations en régime transitoire

La figure suivante présente les niveaux piézométriques attendus pour un fonctionnement en continu sur 18 jours à $270 \text{ m}^3/\text{h}$ répartis sur les 6 forages. Les niveaux de marée utilisés pour le calage ont été réutilisés.

Les simulations sont effectuées par rapport à un état de référence qui correspond à la situation sans pompage. La simulation 1 correspond à un prélèvement de $47 \text{ m}^3/\text{h}$. La simulation 2 correspond à un prélèvement de $270 \text{ m}^3/\text{h}$ sur 6 forages.

Les simulations sont déclinées par rapport à un état de référence correspondant à l'influence de la marée sans pompage. La figure 16 présente le rabattement supplémentaire entre la situation référence (sans pompage) et la simulation 2 (6 forages avec un total de $270 \text{ m}^3/\text{h}$). Pour rappel il s'agit des valeurs calculées pour une maille carrée de 10 m auxquelles il faut rajouter la correction liée à la taille de la maille et les pertes de charges quadratiques pour pouvoir comparer avec les valeurs ponctuelles mesurées in situ dans les ouvrages.

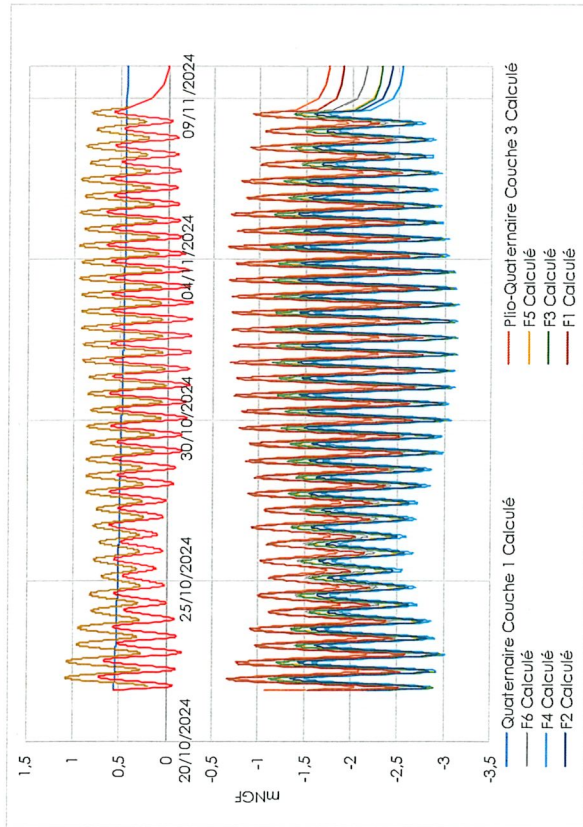


Figure 15 : Niveaux piézométriques attendus sur une période de 18 jours avec un pompage à 270 m³/h sur 6 forages

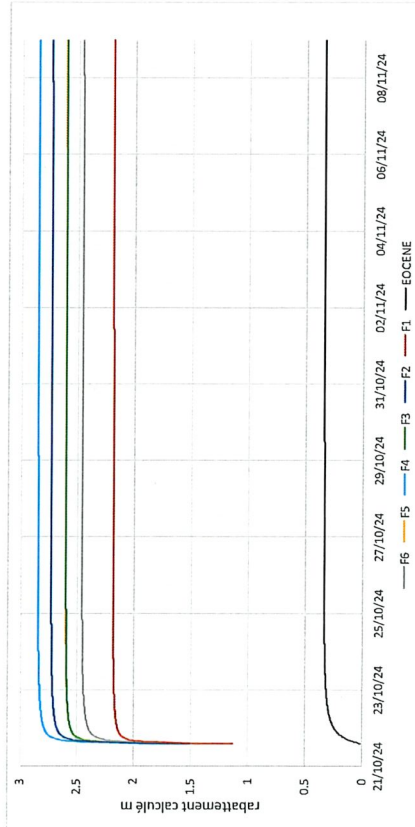


Figure 16 : Rabattements supplémentaires attendus par rapport à la situation de référence sur une période de 18 jours avec un pompage à 270 m³/h sur 6 forages

Impact sur l'Eocène

Les niveaux sur l'Eocène vont de 0 à 0,75 mNGF pour le pompage à 270 m³/h au Plio-Quaternaire. L'impact sur l'Eocène par rapport à la situation de référence est de l'ordre de 0,33 m en moyenne avec des valeurs resserrées allant entre 0,31 et 0,35 m.

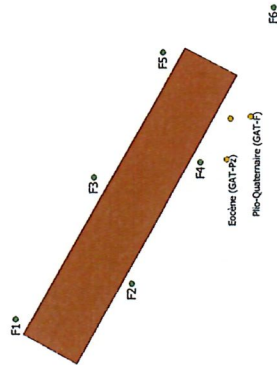
Impact sur le Plio-Quaternaire

Pour la situation de référence (situation sans pompage), les niveaux piézométriques oscillent entre 0 et 1,1 m NGF.

L'impact sur le Plio-Quaternaire est de l'ordre de 2,5 m avec des niveaux piézométriques attendus qui vont aller de -3 à -0,75 m NGF (auquel il faudra rajouter les pertes de charges quadratiques et la correction liée à la taille des mailles pour restituer les valeurs ponctuelles sur chaque ouvrage).

On note une différenciation des niveaux piézométriques entre les différents forages. Les forages 1 et 5 s'établissent avec des niveaux piézométriques plus hauts. Les forages 2 et 6 s'établissent avec des niveaux piézométriques plus bas. Pour rappeler la position des différents forages est précisée dans la figure suivante.

Figure 17 : Localisation des différents forages et ouvrages de suivis



Calcul des échanges entre couches

La figure suivante présente le calcul des échanges entre l'Eocène et le Plio-Quaternaire. Les volumes sont exprimés en m³/j au niveau de l'interface entre la couche 5 (base du Plio-Quaternaire) et la couche 6 (Eocène) pour une surface d'échange modélisée de l'ordre de 220 ha.

En termes de bilan les échanges entre l'Eocène et le Plio-Quaternaire, pour l'ensemble de la couche modélisée soit une surface de l'ordre de 220 ha) sont de 4 700 m³/j pour la situation de référence.

échanges ne sont pas unilatéraux entre les deux nappes mais fluctuent dans les deux sens selon les marées en fonction des charges hydrauliques.

Pour la simulation 1 (47 m³/h), on note une évolution minimale de 30 m³/j. Cette évolution est de 1 000 m³/j pour la simulation 2 (270 m³/h) ce qui est globalement faible pour la superficie modélisée.

Ce calcul confirme que les pompages effectués dans le Pilo-Quaternaire seront alimentés latéralement et en grande par l'estuaire situé à proximité.

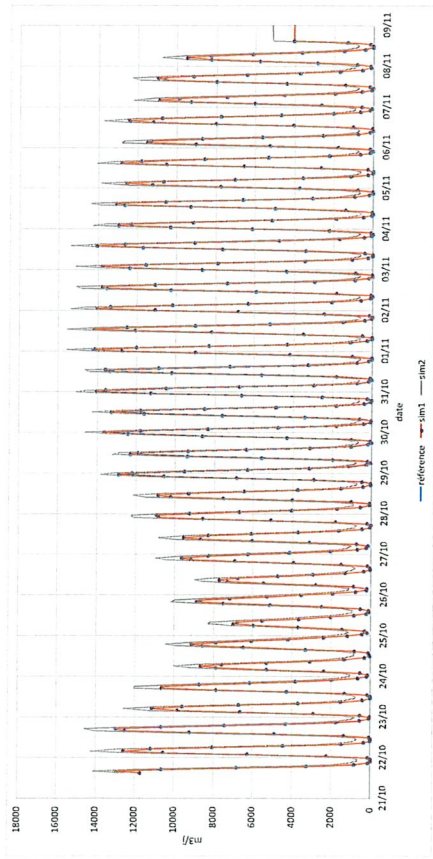


Figure 18 : Bilan des échanges entre l'Eocène et le Pilo-Quaternaire

La figure suivante présente l'évolution de la salinité attendus sur cette même période de 18 jours. Les concentrations (salinité) de l'Eocène et du Quaternaire ne montrent pas de variation.

La concentration initiale pour la salinité a été prise à 7 g/l pour le Pilo-Quaternaire. Sur la période de calcul de 18 jours la salinité évolue peu, hormis sur la fin de la période de calcul. Afin de prolonger la simulation sur une durée plus longue, un calcul en régime permanent a été réalisé (voir paragraphe suivant).

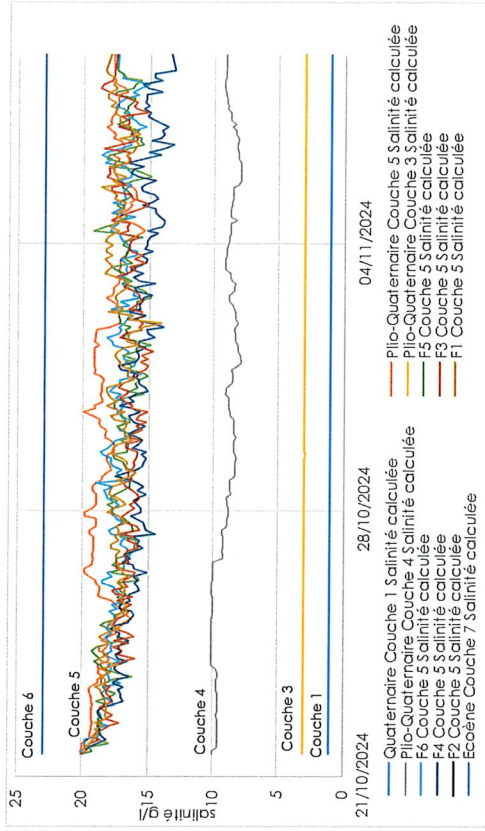


Figure 19 : Evolution de la salinité sur une période de 18 jours avec un pompage à 270 m³/h sur 6 forages

La figure suivante présente la position du biseau salé pour les 3 couches du Pilo-Quaternaire. La salinité est indiquée en g/l. Cela correspond au fonctionnement classique d'un biseau salé avec une progression de la masse d'eau salée dans la partie inférieure de l'aquifère.

Les deux lignes de forage présentent des salinités différentes avec un effet barrière de la ligne la plus proche de l'estuaire.

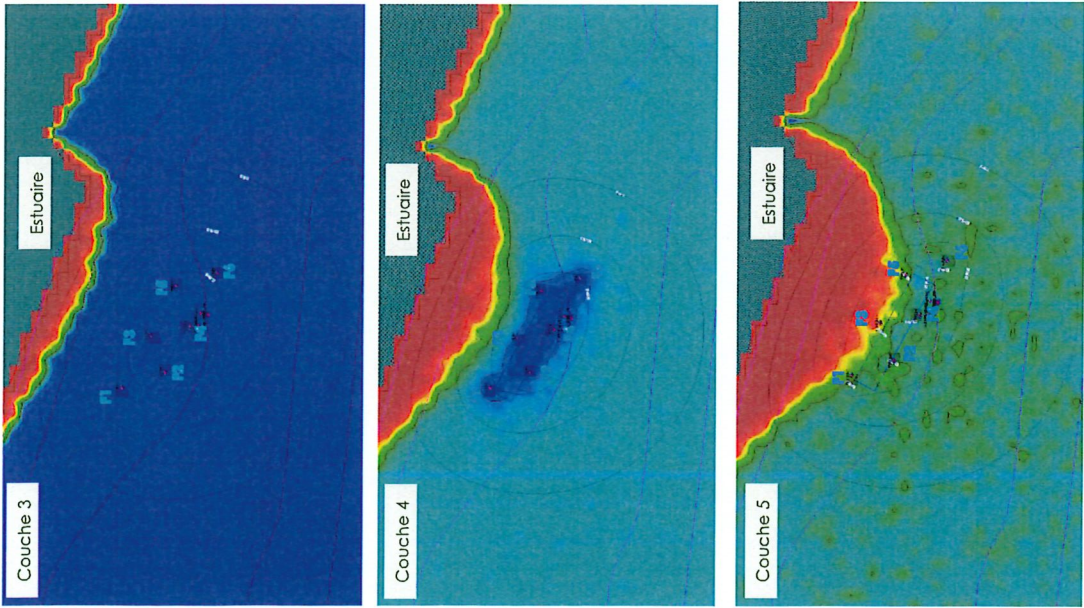


Figure 20 : Position du biseau salé au sein du Plio-Quaternaire pour un pompage à 270 m³/h

6.2.2 Simulations en régime permanent

Du fait de la marée, les temps de calcul en régime transitoire horaire sont relativement longs. De ce fait il n'est pas possible de faire des simulations sur plusieurs mois comme cela serait nécessaire pour appréhender les évolutions à long terme de la salinité en phase d'exploitation.

Ainsi, des simulations ont été effectuées en régime permanent de marée haute et de marée basse pour encadrer les résultats et permettre d'obtenir des résultats indicatifs avec des temps de calcul limités.

Dans un premier temps des lignes de courant ont été calculées par injection de particules dans les 6 forages. Le principe de « particle tracking » permet de calculer le chemin inverse des lignes de courant et ainsi de délimiter les bassins d'alimentation des différents forages.

La figure suivante présente le calcul des lignes de courant pour une situation à l'équilibre de marée haute. Ces simulations correspondent à des situations théoriques car dans la réalité le cycle de marées ne permet pas d'atteindre ces états.

On observe que les 6 forages ont des bassins d'alimentation différenciés. Les forages F1, F3 et F5 captent majoritairement des eaux en provenance de l'estuaire alors que les autres ont une alimentation mixte avec des eaux plus douces en provenance des terres. Les deux lignes de forage présentent des salinités différentes avec un effet barrière de la ligne la plus proche de l'estuaire. Ce mode de captation permet dans une certaine mesure de fixer la position du biseau salé.

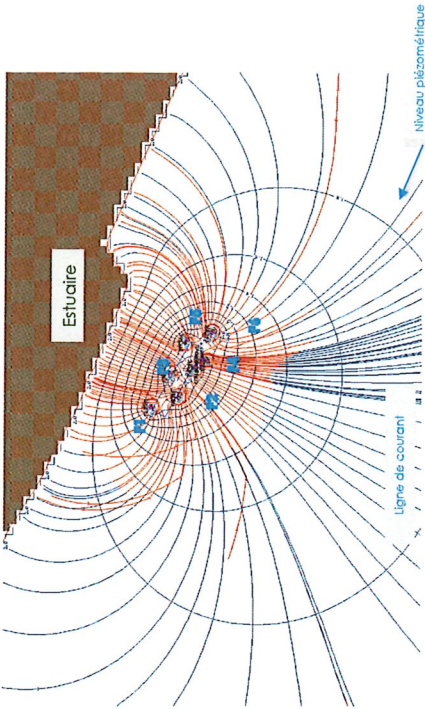
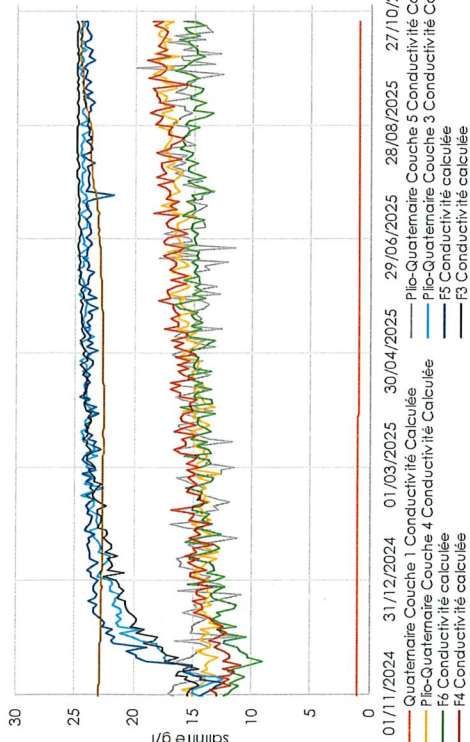


Figure 21 : Simulation théorique des lignes de courant pour un pompage à 270 m³/h en condition de marée haute



7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Une modélisation de nappe a été élaborée sur le site du Verdon-sur-Mer. Son objectif était de réaliser une extrapolation des résultats obtenus en grandeur nature, ce que ne permettait pas l'utilisation d'une solution analytique.

Le calage effectué permet de restituer les niveaux piézométriques et la salinité sur la base des données disponibles.

Des simulations ont été réalisées afin de vérifier les possibilités d'exploitation du biseau salé de la nappe du Plio-Quaternaire.

Les simulations montrent :

- Il est possible d'exploiter la nappe du Plio-Quaternaire : Le rabattement supplémentaire engendré par rapport à la situation de référence est de l'ordre de 2,5 m (2 à 2,8 m) auxquelles il faut rajouter les corrections liées aux pertes de charge et les corrections liées à la taille des mailles pour restituer les mesures ponctuelles aux forages.
- L'absence de dénoyage de l'aquifère Plio-Quaternaire capif.
- L'impact sur l'Éocène est limité avec un rabattement supplémentaire de l'ordre de 0,33 m. Les flux d'eau en provenance de l'Éocène sont réduits avec une alimentation des forages principalement latéralement. De ces points de vue la ressource de l'Éocène semble préservée.
- Les variations de salinité attendues dans le Plio-Quaternaire sont faibles. Seule la partie basale du Plio-Quaternaire sera concernée avec une valeur atténuée de 15,5 g/l. La position du biseau salé est globalement fixée avec un effet barrière de la première ligne de forage. Ainsi il n'est pas attendu de propagation du biseau salé dans les terres.
- Il n'est pas attendu de variations de salinité concernant le Quaternaire (l'eau demeure douce) et l'Éocène (qui reste à 23 g/l).

La modélisation réalisée permet de répondre aux différents questionnements des services de l'état. Le travail effectué permet d'apporter les éléments nécessaires concernant la transposition des résultats obtenus lors de l'essai de pompage sur le forage de reconnaissance à 47 m³/h vers une configuration de pompage de 6 forages avec un débit total de 270 m³/h.

Perspectives

Des optimisations de l'exploitation semblent possibles et pourront faire l'objet de simulations complémentaires. En outre, le modèle constitue un outil opérationnel qui va permettre de piloter mieux l'exploitation. Des simulations en phase d'exploitation sont possibles afin de tester la production sur 4 forages au lieu de 6 sur une période courte.



PURE SALMON FRANCE

Annexe 2 Rapport Seaneo

Juillet 2025

Mise à jour du dossier d'incidences
Natura 2000 dans le cadre de la
construction d'un site piscicole et d'un
atelier de transformation de saumons



Envoyé en préfecture le 10/12/2025

Reçu en préfecture le 10/12/2025

Publié le

ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE



Table des matières

1 Contexte du dossier 6

2 Le réseau Natura 2000 6

2.1 Cadre réglementaire 6

2.2 Contenu et articulation de la notice d'incidence NATURA 2000 6

2.3 Méthodologie 8

3 Rappel des caractéristiques du projet 8

3.1 Description du projet 8

3.2 Définition de la zone d'étude 10

3.3 Présentation et description du site Natura 2000 FR7200677 - Estuaire de la Gironde 11

3.3.1 Historique 11

3.3.2 Situation et description du site 11

3.3.3 Informations écologiques justifiant sa désignation 12

4 Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 13

4.1 Analyse des habitats et espèces d'intérêt communautaire 13

4.1.1 Habitats d'intérêt communautaire potentiellement concernés 13

4.1.2 Espèces d'intérêt communautaire potentiellement concernées 13

4.2 Analyse des incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde » 25

4.2.1 En phase travaux 25

4.2.2 En phase exploitation 25

4.2.2.1 Rejets des eaux industrielles et domestiques 26

4.2.2.2 Rejets d'eaux pluviales 26

4.3 Mesures d'évitement et de réduction prévues par le maître d'ouvrage 27

5 Conclusion 27

6 Bibliographie 28

Liste des figures

Figure 1 : Les points 1 à 5 sont situés à 1km autour du point de rejet (en rouge). Le point 6 a été rajouté pour représenter la plage de la Chambrette (Artelia, 2024).....	11
Figure 2 : Cartographie descriptive des zones fonctionnelles halieutiques (ZFH) ZFH identifiées à partir de la littérature scientifique et à dire d'expert (DIRM SA, 2024).....	15
Figure 3 : Bilan pour la période 2015-2020(DREAL Nouvelle-Aquitaine, 2021).....	19
Figure 4 : Principales périodes de migration d'entrée et de sortie des eaux continentales(Andine Groupe et al., 2024).....	20
Figure 5 : Les grandes aloses <i>Alosa alosa</i> en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km ² ; script RSUFI), biomasses surfaciques (en kg/km ²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné des grandes aloses <i>Alosa alosa</i> obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).....	21
Figure 6 : Les esturgeons d'Europe <i>Acipenser sturio</i> en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km ² ; script RSUFI), biomasses surfaciques (en kg/km ²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné des esturgeons d'Europe <i>Acipenser sturio</i> obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).....	22
Figure 7 : L'aloise feinte <i>Alosa fallax</i> en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km ² ; script RSUFI), biomasses surfaciques (en kg/km ²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné de l'aloise feinte <i>Alosa fallax</i> obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).....	23
Figure 8 : Le saumon atlantique <i>Salmo salar</i> en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km ² ; script RSUFI), biomasses surfaciques (en kg/km ²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné des saumons atlantiques <i>Salmo salar</i> obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).....	24

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition des effluents de rejet et concentrations associées (Artelia, 2024)	9
Tableau 2 : Habitats de l'Annexe I de la Directive « Habitats Faune Flore » (INPN, 2024)	12
Tableau 3 : Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation (INPN, 2024)	12
Tableau 4 : Statut de conservation et de préservation des espèces migratrices concernées par le projet (source des données : INPN)	16

1 Contexte du dossier

L'étude d'impact du projet de construction d'une ferme aquacole et d'un atelier de transformation de saumons sur la commune du Verdon-sur-Mer a été instruit auprès des services de l'état et des acteurs concernés par le projet, comme le conseil de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et mer des Pertuis. Ce dernier a émis un délibéré le 18 avril 2025 portant sur plusieurs points dont le point 5) l'analyse des impacts sur le milieu naturel estuarien n'est pas abordée dans le dossier et l'évaluation des incidences du projet sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde » est résumée à la mention du site et à la conclusion d'un « non impact », sans justification.

Ces points demandent des précisions afin que les réserves soient levées par le PNMEGMP.

Le présent dossier est donc une réponse au point n°5 afin de développer l'analyse des incidences du projet sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde ».

2 Le réseau Natura 2000

2.1 Cadre réglementaire

Les directives « Habitats » et « Oiseaux » ont été transposées au sein des articles L. 414-1 à L. 414-7, ainsi que R. 414-1 à R. 414-29 du code de l'environnement.

L'article L. 414-4 du code de l'environnement exige la réalisation d'une « évaluation des incidences Natura 2000 » pour les projets lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés.

Le projet est concerné par l'emprise d'un ou plusieurs sites Natura 2000 et doit donc faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000.

2.2 Contenu et articulation de la notice d'incidence NATURA 2000

Le contenu d'un dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 est défini par l'article R.414-23 du code de l'environnement. Le dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 comprend dans tous les cas :

Partie 1 :

- Une présentation simplifiée du projet ;
- Une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ;

- Lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

Si cette première analyse permet de conclure en l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000, le contenu du dossier peut se limiter aux éléments ci-dessus exposés (article R. 414-21 du code de l'environnement).

Partie 2 :

Dans la négative, le dossier doit également contenir :

- Une liste du (ou des) site(s) concerné(s) eu égard aux caractéristiques du projet et à celles du (ou des) site(s) ;
- Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du plan, du projet, pris individuellement ou cumulés avec d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable le même maître d'ouvrage, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s).

Partie 3 :

Si au terme de cette deuxième analyse sont identifiés de possibles « effets significatifs dommageables », pendant ou après la réalisation du projet, le dossier d'évaluation comprend un exposé des mesures destinées à supprimer ou réduire ces effets.

Si malgré la mise en œuvre de ces mesures subsistent des « effets significatifs dommageables », le dossier d'évaluation doit présenter :

- Un exposé des solutions alternatives envisageables et une justification du choix retenu ;
- Une description des mesures envisagées pour compenser les « effets significatifs dommageables » ;
- Une estimation des dépenses correspondant aux mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

2.3 Méthodologie

L'évaluation des incidences suit la méthodologie développée dans le guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000 (MEDD, 2004).

Dans le cadre de ce projet, la méthodologie utilisée pour évaluer les incidences d'un projet sur les composantes environnementales tient compte de plusieurs facteurs : les composantes étudiées, leur présence/résilience et sensibilité à un effet etc...

3 Rappel des caractéristiques du projet

3.1 Description du projet

Le projet prévoit la création d'une ferme aquacole de saumon d'atlantique élevés sur terre grâce à la technologie RAS (Recirculating Aquaculture Systems).

Les travaux concernent :

- Les forages ;
- Les canalisations d'approvisionnement en eau saumâtre ;
- Les canalisations de rejet de l'eau dans l'estuaire ;
- La ferme aquacole et l'atelier de transformation.

Les travaux sont décrits en détail dans l'étude d'impact (Andine Groupe et al., 2024).

Le site Natura 2000 est principalement concerné par les caractéristiques du rejet du projet dans l'estuaire.

Les informations suivantes proviennent du rapport d'Artelia (2024).

Les différents débits à considérer pour le rejet sont les suivants :

- 50 m3/h pour le bâtiment A dont la mise en service est prévue huit (8) mois avant celle des autres bâtiments. Ce débit sera constant tout au long de l'année (7/7/7, 24h/24, 365j/an) ;
- 210 m3/h pour les autres bâtiments dont les mises en service devraient être étalées sur 16 mois. Ce débit sera constant tout au long de l'année (7/7/7, 24h/24, 365j/an) ;
- Transformation : 257 m3/j (300 m3/j, 6j/7). Ce débit sera tamponné au niveau de la station d'épuration afin d'avoir un rejet constant 7/7/7, 24h/24.

Le débit maximal à prendre en compte est donc de 270 m3/h alors que le débit minimum, en lien avec la mise en service du bâtiment A, sera de 50 m3/h.

Les données fournies par Pure Salmon indiquent que :

- En sortie de la STEP du RAS, la température des effluents est de 15°C en été, 11°C en hiver ;
- En sortie de la STEP de la transformation, la température des eaux est en moyenne de 25°C

Après mélange des eaux issues du RAS et de la transformation, la température à considérer pour le rejet des eaux du site aquacole est donc de :

- 15,7 °C en été,
- 12° en hiver.

L'approvisionnement en eau prévu pour le RAS devrait provenir de l'estuaire, par pompage au niveau de la gare à terre. Ces eaux ont une salinité autour de 20g/L

La transformation sera alimentée en eau potable soit une eau à 0g/L en sel.

Après mélange des eaux issues du RAS et de la transformation, la salinité du rejet sera à 18,75 g/L.

Le rejet devra respecter les normes précisées dans l'« Arrêté du 21/07/15 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 ».

Tableau 1 : Composition des effluents de rejet et concentrations associées (Artelia, 2024)

Paramètres par éléments de qualité	Concentration
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	6
DBO5 (mg O ₂ /L)	25
Demande Chimique en Oxygène (mg /L) - DCO	125
MES (mg/l)	35
Phosphore total (mg P/L)	2
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /L)	6
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /L)	5
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /L)	0
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /L)	5

Remarque sur la composition des effluents (Artelia, 2024) :

- Le rejet comporte :
 - o peu de matières en suspension car un traitement membranaire sera réalisé sur site,
 - o peu de nitrates et phosphates en raison d'une dénitrification et d'un ajout de chlorure ferrique dans la seconde boucle de traitement ;
- la concentration en oxygène dissous sera nulle en sortie de la STEP du RAS. De l'oxygène dissous sera réinjecté autant que nécessaire ;
- Le rejet ne présente aucun risque bactériologique car un traitement UV sera appliqué en sortie de la STEP du RAS.

Un traitement complémentaire au charbon actif en poudre sera également mis en œuvre pour éliminer les micropolluants issus de la nourriture des poissons.

3.2 Définition de la zone d'étude

Pour analyser l'impact du rejet dans le milieu estuarien, Artelia a défini une zone d'étude d'un kilomètre autour du point de rejet.

La figure suivante présente la zone d'un kilomètre autour du point de rejet définie pour modéliser les effets du rejet dans l'estuaire.

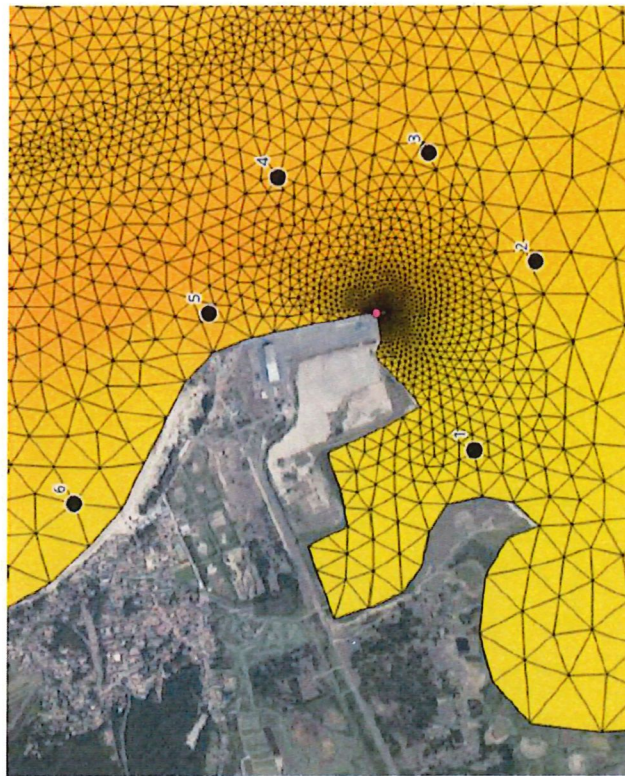


Figure 1 : Les points 1 à 5 sont situés à 1km autour du point de rejet (en rouge). Le point 6 a été rajouté pour représenter la plage de la Chambrette (Artelia, 2024)

3.3 Présentation et description du site Natura 2000 FR7200677 - Estuaire de la Gironde

3.3.1 Historique

Le site a été proposé comme SIC le 28/02/2005 puis classé le 12/11/2007. En 2014, le dernier arrêté concernant ce site est paru (INPN, 2025). Le Parc Naturel Marin Estuaire de la Gironde Mer des Pertuis est actuellement le gestionnaire de ce site.

3.3.2 Situation et description du site

Le fonctionnement hydraulique du site de l'estuaire de la Gironde est fortement influencé par les activités humaines et les aménagements et usages qu'elles impliquent. De ce fait, les eaux de l'estuaire sont fortement impactées par les pollutions en provenance du bassin versant. Les aménagements, combinés aux évolutions morphologiques naturelles du site, contribuent à la stabilité des caractéristiques de l'estuaire (vitesse des courants, profondeur, turbidité, etc.).

L'estuaire est un site d'importance majeur pour les poissons amphihalins. Il constitue une zone d'alimentation pour les juvéniles d'esturgeons, une zone de reproduction pour certaines espèces, et un couloir de migration pour de nombreuses espèces amphihalines.

Les caractéristiques du site le rendent vulnérable à l'envasement naturel et la formation de bouchons vaseux entravant la migration de l'ichtyofaune. Les activités humaines concentrées sur ce site sont une source potentielle de pollutions, de dégradation voir de destruction des habitats et/ou espèces présentes.

3.3.3 Informations écologiques justifiant sa désignation

Les tableaux suivants présentent les habitats et espèces ayant justifiés le classement du site.

Tableau 2 : Habitats de l'Annexe I de la Directive « Habitats Faune Flore » (NPN, 2024)

Nom	Code	Couverture	Habitat prioritaire
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	1%	
Estuaires	1130	75%	
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	2%	
Récifs	1170	2%	
Végétation annuelle des laissés de mer	1210	2%	
Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	2%	
Prés à Spartina (Spartinion maritimae)	1320	2%	

Tableau 3 : Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation (NPN, 2024)

Nom scientifique	Nom commun	Code	Liste rouge IUCN		
			Monde	Europe	France
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	1095	LC	LC	EN
<i>Alosa alosa</i>	Grande alose	1102	LC	LC	CR

Nom scientifique	Nom commun	Code	Liste rouge IUCN		
			Monde	Europe	France
<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	1103	LC	LC	NT
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie fluviatile	1099	LC	LC	VU
<i>Salmo salar</i>	Saumon de l'Atlantique	1106	NT	VU	VU
<i>Acipenser sturio</i>	Esturgeon d'Europe		CR		CR
<i>Anguilla heterocarpa</i>	Angélique à fruits variables	1607	LC	LC	LC

LC : préoccupation mineure

NT : Quasi menacée

CR : En danger critique

VU : Vulnérable

EN : En danger

DD : Données insuffisantes

4 Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000

4.1 Analyse des habitats et espèces d'intérêt communautaire

4.1.1 Habitats d'intérêt communautaire potentiellement concernés

Le projet prévoit un rejet de l'eau dans l'estuaire au niveau de l'habitat 1130 Estuaires. C'est un habitat sédimentaire dont l'enjeu a été défini comme fort dans le cadre de la DCSMM pour ses nombreuses fonctionnalités. Dans le cadre du document stratégique de façade, l'enjeu a également été défini comme fort.

De ce fait, l'enjeu de cet habitat est également défini comme fort dans le cadre du projet.

4.1.2 Espèces d'intérêt communautaire potentiellement concernées

Parmi les espèces ayant justifiées la désignation du site, les poissons migrateurs sont principalement concernés par le projet.

6 espèces sont présentes dans l'estuaire et peuvent fréquenter la zone élargie d'un kilomètre autour du point de rejet déterminée dans le cadre du projet : la lamproie marine, la grande alose, l'alse feinte, la lamproie fluviatile, le saumon de l'Atlantique et l'esturgeon.

Ces espèces sont concernées par des statuts de conservation et de préservation qui leurs confèrent un enjeu majeur pour l'esturgeon et fort pour les autres espèces (DIRM SA, 2024). La zone de rejet définie dans le cadre du projet est une zone d'importance fonctionnelle pour ces espèces (Figure 2) puisqu'elle représente un couloir de migration mais joue également des rôles de nurserie, d'alimentation et de reproduction.

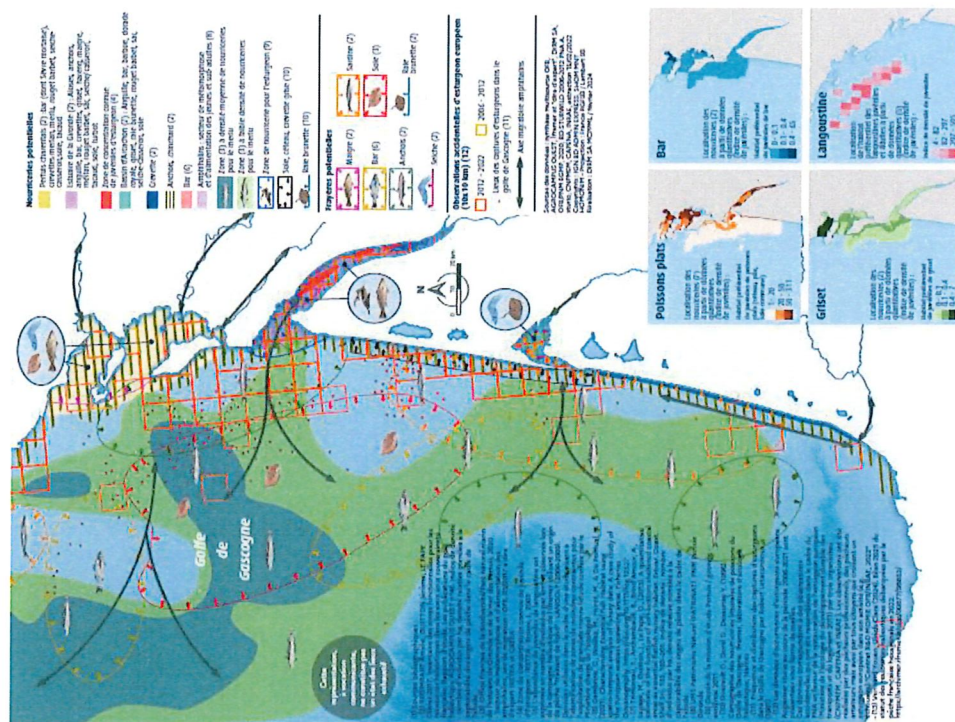


Figure 2 : Cartographie descriptive des zones fonctionnelles halieutiques (ZFH) ZFH identifiées à partir de la littérature scientifique et à dire d'expert (DIRM SA, 2024)

Le tableau suivant présente les statuts de conservation et de préservation des espèces migratrices concernées par le projet.

Tableau 4 : Statut de conservation et de préservation des espèces migratrices concernées par le projet (source des données : INPN)

Espèces	État de conservation Directive Habitats (2013-2018) – région Atlantique	Espèce réglementée									
		Amendement protocole européenne	Convention OSPAR	Convention de Bonn	Convention de Bonn	Directive Habitats/Faune-Flore	Convention OTS	Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national	Liste des espèces sensibles et répertoriées à la protection desquelles l'Etat peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature	Liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des fraires en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement	Liste des espèces de vertébrés protégées mentionnées d'extension en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département
Lamprole marine <i>Petromyzon marinus</i>	défavorable mauvais	Annexe III	Annexe V	Annexe III	Annexe II		Article 1	Article 1			
Grande alose <i>Alosa alosa</i>	défavorable mauvais	Annexe III	Annexe V	Annexe III	Annexe II et V		Article 1	Article 1	Annexe 1	Article 2	

Espèces	État de conservation Directive Habitats (2013-2018) – région Atlantique	Espèce réglementée									
		Amendement protocole européenne	Convention OSPAR	Convention de Bonn	Convention de Bonn	Directive Habitats/Faune-Flore	Convention OTS	Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national	Liste des espèces sensibles et répertoriées à la protection desquelles l'Etat peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature	Liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des fraires en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement	Liste des espèces de vertébrés protégées mentionnées d'extension en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département
Alose feinte <i>Alosa fallax</i>	défavorable mauvais	Annexe III						Annexe II et V	Article 1	Article 2	
Lamprole fluviatile <i>Lampetra fluviatilis</i>	défavorable mauvais	Annexe III						Annexe II et V	Article 1		
Saumon de l'Atlantique <i>Salmo salar</i>	défavorable mauvais		Annexe V					Annexe II et V	Article 1	Annexe 1	

Espèces	Espèce réglementée						
	État de conservation - Directive Habitats (2013/2018) - région Atlantique	Anchovy et poisson de mer	Convention OSPAR	Convention de Bern	Convention de Bonn	Convention de Rome	Convention CITES
Esturgeon Acipenser sturio	Défavorable mauvais	Annexe II	Annexe V	Annexe I et II	Annexe II	Annexe II et V	Annexe A
							Article 1
							Annexe 1
							Article 2
							Article 1er

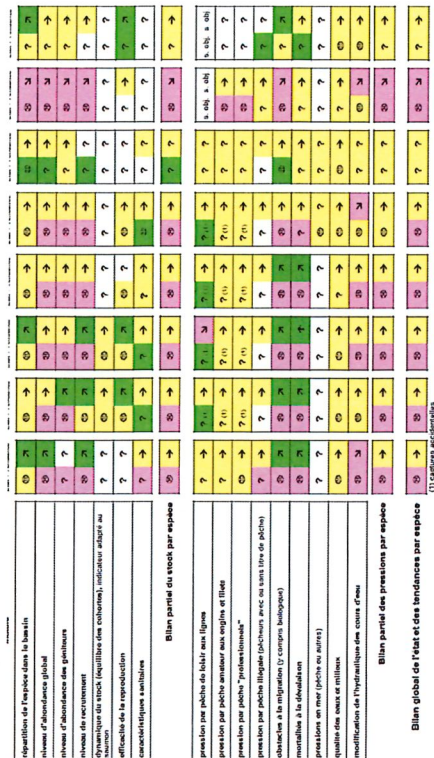


Figure 3 : Bilan pour la période 2015-2020 (OREAL Nouvelle-Aquitaine, 2021)

Les principales périodes de migration sont présentées sur la figure suivante.

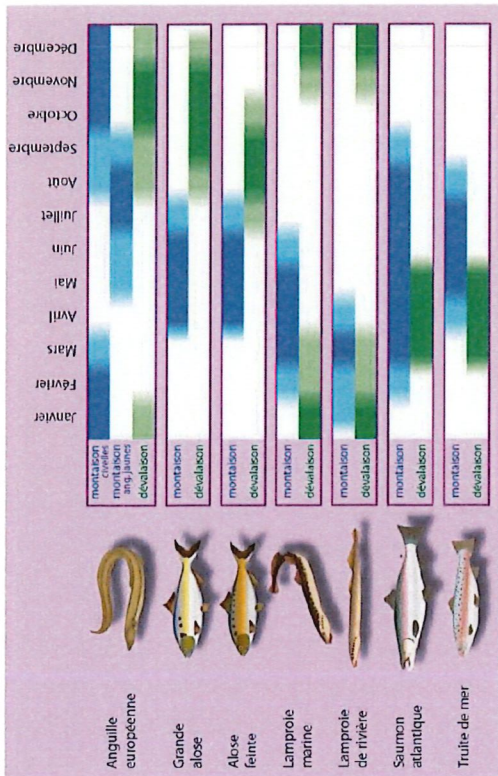


Figure 4 : Principales périodes de migration d'entrée et de sortie des eaux continentales (Andine Groupe et al., 2024)

Le rapport Ifremer (2022) sur le projet NourDem 2019-2021 permet de visualiser l'utilisation de l'estuaire par les espèces d'intérêts communautaire ayant permis la désignation du site Natura 2000 « estuaire de la Gironde » et notamment au niveau de la zone d'étude élargie du projet d'un kilomètre autour du point de rejet.

Cette étude met en avant 19 espèces qui constituent le socle du peuplement de la Gironde. A ces 19 espèces sont ajoutés 4 espèces migratrices d'intérêt communautaire pour le site Natura 2000 Estuaire de la Gironde : la grande alose, l'aloise feinte, le saumon d'atlantique et l'esturgeon d'Europe. Cependant ces 4 espèces migratrices ne sont pas considérées comme espèces socle de l'estuaire dans l'étude.

La grande alose *Alosa Alosa*

Bien que n'étant pas classée parmi les espèces socle, la grande alose *Alosa alosa* est rencontrée en estuaire de Gironde, avec une capture moyenne au cours de 15,82 % des traits sur la période 2019-2021 (23ème rang d'occurrence moyenne).

Les grandes aloses sont capturées sur l'intégralité du domaine échantillonné en Gironde, à l'exception des quelques traits les plus au large (strate « aval sud »). Les tailles de capture sont comprises entre 6 et 29 cm, avec une majorité de très jeunes individus en 2019, que l'on retrouve, ayant grandi, en 2020 (figure suivante).

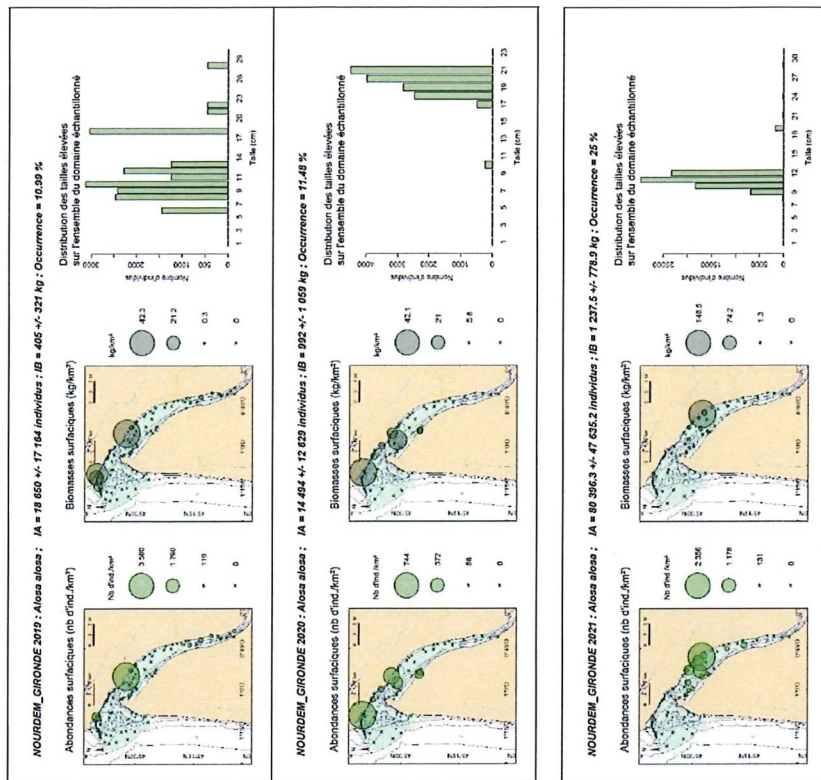


Figure 5 : Les grandes aloses *Alosa alosa* en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km² ; script RSUFI), biomasses surfaciques (en kg/km²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné des grandes aloses *Alosa alosa* obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).

En 2019 et 2020, les espèces semblent utiliser plutôt le secteur nord de l'estuaire que le sud et la zone définie dans le cadre du projet. En 2021, la majorité des espèces ont été capturées à l'intérieur de l'estuaire. En 2021, la campagne a été menée un peu plus tôt dans la saison estivale (28 août au 4 septembre) que les suivis de 2019-2020 (respectivement 6-20/09 et 7-14/09).

L'esturgeon d'Europe *Acipenser sturio*

L'esturgeon d'Europe *Acipenser sturio* est présent en estuaire de la Gironde où il fait l'objet de mesures de gestion et d'un programme de repeuplement après avoir disparu. 2 captures ont été réalisées en 2019, et 7 en 2021. L'occurrence moyenne de capture n'a donc été que de 1,29 % et ces 9 captures ne permettent pas de produire des indices d'abondance annuels fiables.

Les captures ont été enregistrées sur 3 traits, tous situés dans la partie aval nord de l'estuaire.

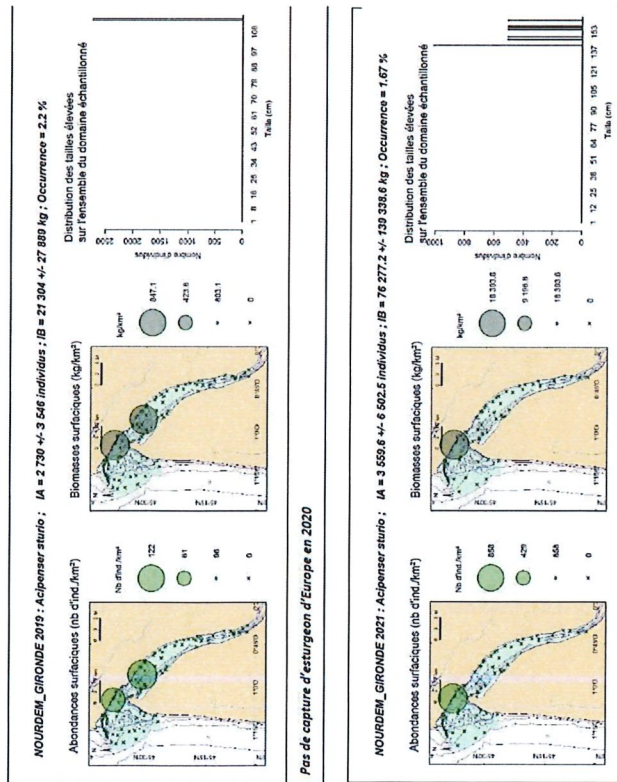


Figure 6 : Les esturgeons d'Europe *Acipenser sturio* en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km² ; script RSUFI), biomasses surfaciques (en kg/km²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné des esturgeons d'Europe *Acipenser sturio* obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).

L'alose feinte *Alosa fallax*

L'alose feinte *Alosa fallax* est beaucoup moins occurrente en estuaire de Gironde que la grande alose : sur la période 2019-2021, cette occurrence ne s'est élevée qu'à 1,1 %. Au total, seuls 6 individus ont été capturés, tous en 2019, sur 3 traits différents mais situés dans le même secteur du nord de l'embouchure de l'estuaire. L'indice d'abondance déterminé à partir de si peu de captures ne peut être considéré comme fiable.

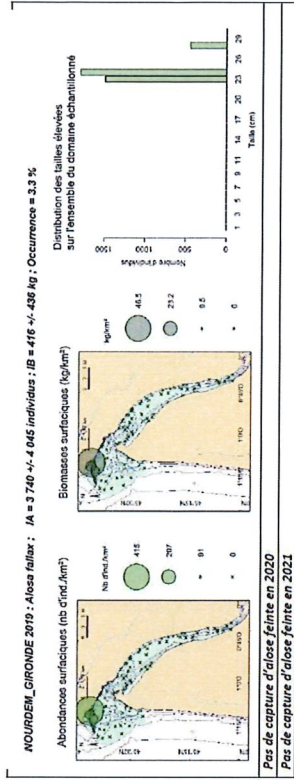


Figure 7 : L'alose feinte *Alosa fallax* en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km² ; script RSUFI), biomasses surfaciques (en kg/km²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné de l'alose feinte *Alosa fallax* obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).

Le saumon d'Atlantique *Salmo salar*

Une seule capture de saumon atlantique *Salmo salar* a été enregistrée en Gironde (campagne de 2020). Ce jeune individu mesurait 30 cm et il a été capturé sur le trait n°700 situé l'embouchure de l'estuaire strate « aval sud ».

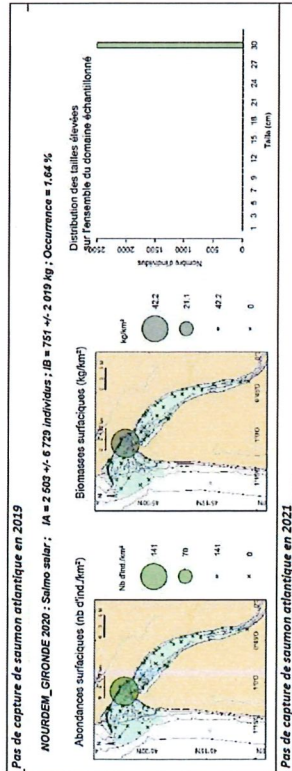


Figure 8 : Le saumon atlantique *Salmo salar* en estuaire de Gironde : densités surfaciques (en nombre d'individus par km² ; script RSUF), biomasses surfaciques (en kg/km²) et distributions des tailles élevées à l'ensemble du domaine échantillonné des saumons atlantiques *Salmo salar* obtenues dans le cadre des campagnes NourDem Gironde entre 2019 et 2021 (Ifremer, 2022).

Conclusion sur la présence des espèces migratrices dans l'estuaire et dans la zone d'un kilomètre autour du rejet :

4 des 6 espèces listées dans le cadre du site Natura 2000 ont été recensées dans l'estuaire lors du projet NourDem. Ces espèces ont été observées plutôt dans la partie nord de l'estuaires et ne semblent pas fréquenter la zone d'un kilomètre autour du rejet, définie dans le cadre du projet.

De plus, l'estuaire constituerait principalement une zone de passage et non des zones de frayères ou d'alimentation hormis pour l'esturgeon puisqu'il est considéré comme un secteur d'importance fonctionnelle pour cette espèce (nourricerie potentielle et zone d'adaptation au milieu marin) (source Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 2018-2033).

La lamproie marine et fluviatile semble également utiliser l'estuaire pour remonter vers les cours d'eau ou elles vont se reproduire.

Donc la zone de rejet définie dans le cadre du projet et la zone d'étude élargie à 1 km ne semblent pas présenter d'intérêt majeur pour la fonction de reproduction ou de nourricerie pour ces espèces.

4.2 Analyse des incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde »

L'analyse des incidences brutes du projet sur les habitats marins et les espèces d'intérêt communautaire est faite pour la phase travaux et la phase exploitation.

4.2.1 En phase travaux

Tous les travaux de construction sont prévus depuis la terre et n'impacteront pas les habitats marins ni les espèces concernées.

Concernant les rejets en eau qu'il y aura en phase travaux, ceux-ci feront l'objet d'une gestion à terre :

- Eaux usées : cuves toutes eaux évacuées par camions-citernes ;
- Eaux pluviales / eaux de pompage (assèchement de fouilles) : bassin tampon provisoire, séparateur à hydrocarbures, puis dans la noue au nord ;
- Centrale à béton : bassin de décantation, filtration, puis dans la noue au nord.

Aucun rejet en estuaire n'est prévu en phase travaux.

De ce fait les incidences brutes sont jugées nulles en phase travaux sur les espèces et habitats d'intérêts communautaire du site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde ».

4.2.2 En phase exploitation

En phase exploitation, des rejets d'effluents sont attendus :

- eaux usées domestiques ;
- eaux usées industrielles provenant de l'élevage des saumons ;
- eaux usées industrielles provenant de l'atelier de transformation ;
- eaux pluviales de toiture et eaux pluviales de voirie et parking ;
- éventuelles eaux d'extinction d'incendie.

La modification de la qualité du milieu par des rejets industriels peut impacter directement ou indirectement les habitats et espèces présents dans la zone du projet.

Les eaux usées industrielles et les eaux usées domestiques seront rejetées après traitement complet en un point unique dans l'estuaire de la Gironde.

Les eaux pluviales rejoindront également l'estuaire de la Gironde, via un rejet initial vers le fossé en limite nord du site, qui rejoint ensuite le chenal du Logit de Rambeaud avant de se jeter dans l'estuaire.

4.2.2.1 Rejets des eaux industrielles et domestiques

Le prédimensionnement de la conduite de rejet et l'impact du rejet marin (modélisation de la dilution du rejet) ont fait l'objet d'une étude spécifique présentée en annexe 4 de l'étude d'impact qui montre que les rejets sont conformes.

Les conclusions des modélisations de l'étude d'ARTELIA indiquent :

« Les courants sont relativement faibles le long du quai du GPMB, avec une vitesse dans la zone proche du rejet (100m) ne dépassant pas 0,4 m/s. L'analyse des résultats des simulations de la dilution du panache d'effluents a montré que :

- Quel que soit le composant étudié, l'impact du rejet sur le milieu ambiant est très faible voire nul avant d'atteindre l'extrémité de la zone de mélange (1 km autour du rejet). Pour tous les composants étudiés, la valeur obtenue en limite de la zone de mélange est toujours inférieure aux valeurs permettant de qualifier la qualité des eaux comme « très bonne ».
- Quel que soit le scénario représenté, l'écart de température à 20 mètres du rejet dans le milieu ambiant entre l'état aménagé et l'état de référence ne dépasse pas 0,3°C et est nul au-delà de 600 m du rejet. Il atteint très localement (au niveau du point de rejet) 0,7 °C pour le scénario 6 (en étiage et pour le débit de 270 m3/h) ».

Les rejets en sortie de station d'épuration des effluents Pure Salmon n'entraînent pas de dégradations du milieu récepteur.

L'atteinte du bon état de la masse d'eau superficielle n'est pas impacté puisque les simulations de dilution de panache indiquent des impacts très faibles à proximité du point de rejet et nuls au-delà de 1000 mètres du point de rejet.

De ce fait, les incidences brutes des rejets des eaux industrielles et domestiques en phase exploitation sur les habitats marins et les espèces d'intérêts communautaires sont jugées négligeables avant application des mesures d'évitement et de réduction.

4.2.2.2 Rejets d'eaux pluviales

Pour les eaux pluviales, elles ruisselleront sur les surfaces imperméabilisées du site, lessivant les composés présents (notamment les hydrocarbures) avant de s'écouler dans le milieu naturel. L'introduction de composés chimiques comme les hydrocarbures dans le milieu peut avoir un impact négatif sur la biodiversité présente. Le transit par le fossé puis le Chenal du Logit de Rambeaud avant l'écoulement dans l'estuaire, limite la quantité de composés rejetés dans l'estuaire.

Les incidences brutes des rejets d'eaux pluviales sont alors jugées négatifs, temporaires, indirects et faibles avant application des mesures d'évitement et de réduction.

4.3 Mesures d'évitement et de réduction prévues par le maître d'ouvrage

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction sont prévues dans le cadre du projet et sont détaillées dans l'étude d'impact (Andine Groupe et al., 2024).

Concernant les rejets en estuaire des eaux industrielles et domestiques, il n'est pas prévu de mesures d'évitement ou de réduction en phase exploitation. Les mesures ont déjà été discutées en amont de la mise en place du projet lors de la conception (page 142 de l'étude d'impact (Andine Groupe et al., 2024)).

Les incidences résiduelles des rejets dans l'estuaire des eaux industrielles et domestiques restent jugées négligeables sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire en phase exploitation sont alors jugés négligeables également.

Pour les rejets d'eaux pluviales, une mesure sera mise en place pour que les eaux pluviales collectées transitent par deux bassins de tamponnement avant rejet au fossé situé au nord du site.

R2 – Réduction technique			
E	R	C	A
Les eaux pluviales seront traitées en aval des bassins par des séparateurs d'hydrocarbures avant rejet.			
Modélités de suivi : Un programme de surveillance sera établi (fréquence d'analyses, paramètres, protocole de prélèvements). Les résultats des mesures seront portés sur un registre informatisé et conservés dans le dossier de l'installation pendant cinq années.			

De ce fait, après application de la mesure, les incidences résiduelles pour les rejets d'eaux pluviales sont alors jugées négligeables sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire en phase exploitation.

5 Conclusion

L'analyse simplifiée des effets du projet sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde » permet de conclure que le projet ne remet pas en question l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire et conclut en l'absence d'incidences notables sur les ressources halieutiques, les habitats benthiques et le bouchon vaseux.

De ce fait, l'analyse simplifiée des incidences Natura 2000 est suffisante, aucune analyse plus poussée n'est alors nécessaire.

6 Bibliographie

Andine Groupe, Santer Van Hoof Architecture, & Artelia. (2024). Construction d'un site piscicole et d'un atelier de transformation de saumons. DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.

Artelia. (2024). Construction d'un site aquacole et d'un atelier de transformation de saumons - Missions d'APS pour la conduite de rejet du panache d'effluents.

DIRM SA. (2024). Atlas de la Mer et du Littoral.

DREAL Nouvelle-Aquitaine. (2021). Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2022-2027 Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre.

Ifremer. (2022). NourDem 2019-2021.

INPN. (2024). NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES - R5310015 - Baie de Morlaix.

INPN. (2025). NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES - FR7200677 - Estuaire de la Gironde.



PURE SALMON FRANCE

Annexe 3 liste des postes

Administratif	Elevage	Maintenance	Transformation	Traitement d'eau et utilités
1 directeur de site	1 directeur de ferme	1 directeur maintenance élevage	1 directeur de la transformation	2 managers traitement d'eau
10 cadres administratifs	2 managers de production	4 superviseurs de maintenance	19 cadres production & qualité	10 techniciens traitement d'eau
10 employés administratifs	6 superviseurs aquacoles	5 techniciens maintenance	15 techniciens production	10 ouvriers traitement d'eau
	10 techniciens aquacoles	9 ouvriers d'entretien et maintenance	35 ouvriers production	
	30 ouvriers aquacoles		20 ouvriers nettoyage	10 techniciens froids et utilités
	2 laborantins		8 techniciens entretien maintenance	10 ouvriers froids et utilités
	1 vétérinaire		12 ouvriers entretien maintenance	
	1 responsable qualité			



PURE SALMON FRANCE

Annexe 4 Questions réponses Pure Salmon

1 Systèmes RAS, un système éprouvé

La technologie en RAS est relativement ancienne, et a réellement pris un essor aussi bien en R&D mais aussi en création de structures commerciales dès le début des années 70's (notamment au Danemark avec l'élevage d'anguilles et de truites). Dès le début des années 80' la France a joué un rôle leader dans le développement des technologies RAS (notamment l'IFREMER, avec la station expérimentale de Palavas-Les-Flots) en connexion avec le développement des techniques et du savoir-faire dans la maîtrise du cycle biologiques d'espèces de poissons marins, Bar et daurade. Rappelons que l'intégralité des écloseries marines Françaises fonctionnent en RAS, avec une production d'environ 100 millions d'alevins par an (bar, daurade, maigre essentiellement) dont 90% destinés à l'export (source CIPA, rapport 2023/données 2021).

2 Une technologie française développée en Norvège

Le groupe Pure Salmon a acquis en 2021 Kruger Kaldnes, une filiale Norvégienne de Veolia, qui avait développé le savoir faire RAS depuis 2007 pour le groupe français Veolia.

Pure Salmon Technology a construit depuis une quinzaine d'années environ 21 fermes de production de smolt et post smolts de saumon Atlantique en Norvège, parmi lesquelles 8 sites de plus de 1500 MT/an dont les 3 plus grosses installations au monde :

- o Salmar Follafoss 1&2 (2017/2019) - 1500 MT
- o Salangfisk (2017) - 1500MT
- o Helgeland Smolt (2017) - 4000 MT
- o Lerøy Sjøtroll (2019) - 4700 MT
- o Salten (2022) - 1800 MT
- o Salmar Tjuin (2023) - 4500 MT
- o Helgeland Kilvik (prévu Q4 2025) - 7000 MT
- o Grieg Adamselv (prévu Q1 2026) - 3000MT

Envoyé en préfecture le 10/12/2025

Reçu en préfecture le 10/12/2025

Publié le



ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE

La totalité de ces 21 références (dont certaines ont plus de 15 ans d'activité) sont toujours en opération. La production de ces 21 sites représente environ 30% de la production totale Norvégienne de smolts de saumon Atlantique.

La création de fermes industrielles en RAS de saumon Atlantique de taille marchande (entre 4 et 6kg environ) est relativement récente (une douzaine d'années). Certaines fermes pionnières (notamment aux USA) ont connu des problèmes techniques qui ont pu impacter de manière notable la santé et le bien-être des animaux (mais jamais de mortalité massive). Il est également important de mentionner l'existence de fermes de taille significative (saumon et truite) en fonctionnement depuis plusieurs années avec de bons résultats de production:

- o Danish Salmon au Danemark (2014) - 2700 MT
- o Skagen au Danemark (2023) - 2000 MT
- o Finnorel en Finlande, depuis 2017, produit aujourd'hui 3000 MT de truite en RAS
- o Hima Seafood en Norvège, vient de rentrer en production avec un objectif 8000 MT truite >4 kg.

Les équipes Norvégiennes de Pure Salmon Technology (alors filiale de Veolia) ont également contribué avec leurs collègues de Krüger au Danemark il y a plusieurs années pour la réalisation de trois fermes industrielles en RAS de grossissement de poisson (Saumon et Sépiole) de taille marchande, Swiss Alpine Fish (en Suisse), Sashimi Royal (au Danemark) et Nordic Aqua Farm (en Norvège) de capacité respective 400MT/800 MT/1500 MT.

Bien sur une ferme d'élevage en RAS n'est jamais exempte de risques, de même que toute autre système d'élevage plus conventionnels (cages, bassins à terre, en circuit ouvert ou hybride. Et ce quelle que soit la taille de l'exploitation. La création de fermes en RAS de taille industrielle est un développement récent, en amélioration permanente (technologies, design, formation du personnel, outils de suivi et de contrôle).

Le groupe Pure Salmon est actuellement engagé dans la construction d'une ferme de 10 000 MT de saumon Atlantique au Japon (concept et design identique au projet du Verdon-Sur-Mer), pays où les exigences aussi bien en termes environnementaux que santé, bien-être et qualités des poissons sont très restrictives. L'expérience acquise sur ce premier projet du groupe Pure Salmon sera bien entendu intégrée dans le projet Français.

Maîtrise et réductions des risques interviennent à tous les niveaux dans un projet de ce type, de la conception, la réalisation et la mise en place de procédures et d'outils de contrôle et d'analyse des risques, ainsi que de prédiction (à court et moyen terme).

Ci-dessous quelques points remarquables dans le contrôle des systèmes, la maîtrise des risques et les modalités de remédiation :

- o Redondance de tous les éléments critiques
- o Système d'alarme multi points et multi contact (téléphone, SMS et signal radio), Oxygène de secours, générateurs de secours
- o 16 systèmes d'élevage sur l'ensemble du cycle 100% indépendants et isolés sanitaire
- o Sécurité et biosécurité à deux niveaux : ségrégation verticale de l'œuf jusqu'à 1300g (chaque batch élevé dans des unités différentes et désinfectées entre chaque batch)
- o Ségrégation horizontale pour la partie grossissement, avec 6 unités indépendantes (voir au-dessus) basées dans 2 bâtiments distincts ayant leur propre système de back up (énergie et Oxygène)

3 Souveraineté alimentaire et production locale

3.1 Une origine contrôlée des œufs

La France étant dépourvue de producteurs d'œufs de saumon, nous faisons appel, comme d'autres éleveurs français, au principal producteur d'œufs de saumon basé en Islande, garantissant qualité et fiabilité pour une quantité de 50kg tous les deux mois. Benchmark Holding en Islande est un des 3 principaux producteurs d'œufs de Saumon en Europe, garantissant des œufs de qualité et pathogène-free (Géniteurs élevés en enceintes bio sécurisées), toute l'année.

Envoyé en préfecture le 10/12/2025

Reçu en préfecture le 10/12/2025

Publié le

Berger
Levrault

ID : 033-200070720-20251204-D04122025160B-DE

3.2 Le projet Pure Salmon : une opportunité pour l'aquaculture durable Française

- **Réduction de l'impact environnemental** : Des rejets contrôlés, pas d'impact sur les écosystèmes marins, réduction de l'empreinte carbone.
- **Souveraineté alimentaire et savoir-faire français** : Moins de dépendance aux importations, création d'emplois, montée en compétences.
- **Un modèle de production durable et innovant** : Utilisation efficace des ressources, une alimentation plus durable, le bien-être animal amélioré.
- **Un atout pour la compétitivité française** : Un saumon premium avec une traçabilité maximum, née, élevé et transformé en France. Un produit répondant aux exigences des consommateurs.

Le projet Pure Salmon suscite déjà un fort engouement économique, comme en témoignent les prises de commandes en amont émanant de groupes agroalimentaires ainsi que d'acteurs de la grande et moyenne distribution

3.3 Une alimentation produite en France et respectueuse de l'environnement et de la biodiversité

3.3.1 Alimentation

Le groupe Pure Salmon s'appuie sur la filière française de production d'aliments pour l'aquaculture, et plus particulièrement sur l'usine de Skretting à Fontaine-les-Vervins, qui approvisionne aujourd'hui les élevages de salmonidés en France et à l'international.

Approvisionnement responsable – Skretting : pas de capture sauvage pour l'aliment destiné à Pure Salmon France

- Tous les ingrédients marins, sont certifiés MarinTrust (<https://www.marin-trust.com/>). Cette certification garantit les meilleures pratiques en matière

d'approvisionnement, de traçabilité et de production responsable. La majorité de ces ingrédients est d'origine française.

- Le rapport Fish In : Fish Out (FIFO) mesure l'efficacité de l'usage des ressources marines : il correspond au ratio entre la quantité d'ingrédients marins dans l'aliment, ajustée selon le taux de conversion alimentaire (FCR). Pour l'aliment saumon de Skretting France destiné aux systèmes de recirculation, le rapport FIFO est d'environ 1,45 : 1, ce qui signifie que 1,45 kg d'ingrédients marins sont nécessaires pour produire 1 kg de saumon.
- Les ingrédients marins employés proviennent uniquement de parures, non pêchées spécifiquement pour la fabrication de farine ou d'huile de poisson. Le Fish Feed Dependency Ratio (FFDR), qui ne considère que la part issue de captures sauvages, est donc de 0 : 1 — **aucun poisson sauvage n'est capturé pour produire ce saumon, faisant de ce procédé un producteur net de protéines marines.**

Apports végétaux

- Le tourteau de soja représente environ 5 % de la formulation. Skretting France utilise un soja européen, exempt de déforestation, et un soja sud-américain certifié ProTerra (<https://www.proterrafoundation.org/the-proterra-standard/>), garantissant l'absence d'OGM, le respect des droits de l'homme et des bonnes pratiques agricoles.

Engagements futurs

Pure Salmon France poursuivra sa collaboration avec Skretting France pour renforcer la durabilité et la transparence des régimes alimentaires de son saumon élevé localement. En tant qu'acteur mondial de l'alimentation pour l'aquaculture, Skretting s'engage à produire des aliments assurant la sécurité alimentaire de manière durable. D'ici 2050, alors que la population mondiale devrait approcher 10 milliards d'habitants, Skretting vise à réduire son empreinte environnementale et à augmenter son impact social positif, en alignement avec les Objectifs de développement durable des Nations unies. Pour en savoir plus : <https://www.skretting.com/en/sustainability/>.

3.3.2 La qualité de la chair

Contrairement aux idées reçues, le saumon d'élevage a plus d'Omega 3 que le saumon sauvage (environ 25%), mais aussi plus de Omega 6 (5 à 6 fois plus), donc est considéré plus gras. Mais de bons acides gras poly-insaturés.

3.3.3 La coloration rose d'origine naturelle

Dans la nature, la chair du saumon et de la truite peut avoir une couleur rouge/rose, en raison d'un antioxydant appelé astaxanthine. L'astaxanthine est produite dans les cours d'eau naturels par des algues, des levures et des bactéries, qui font toutes partie de la chaîne alimentaire des salmonidés. Elle est aussi présente dans les micro-crustacés tel le krill, qui est une nourriture naturelle des saumons en mer (même phénomène pour les flamants roses en passant !). L'astaxanthine est un nutriment essentiel pour le saumon. Elle est nécessaire pour rester en bonne santé et sans maladie. Les saumons sont incapables de synthétiser l'astaxanthine eux-mêmes, ce qui signifie qu'ils ont besoin d'un apport alimentaire pour ces fonctions vitales. Dans l'aliment pour saumon, l'astaxanthine utilisée est d'origine naturelle, obtenue par extraction (parfois fermentation) de micro-organismes comme certaines algues marines, certaines bactéries et des levures.

4 250 emplois directs locaux à terme

Le projet Pure Salmon France créera plus de 250 emplois directs, permanents et locaux à travers tous les niveaux de qualification de l'industrie, avec la répartition suivante :

dont 70% seraient occupés par des personnes du territoire pour environ 12 millions d'euros annuels).

Activité	Effectif permanent
Elevage de saumon	100
Transformation de saumon	110
Activités support	20
Management	20
Total	250

	Effectif		Salaire brut employeur	Salaire brut employé
Sans compétences certifiées	141	56%	2400-2900€	2000-2400€
Niveau BTS/DUT à License	68	27%	3200-4300€	2600-3400€
Niveau bac+5	41	16%	7000-9200€	5500-6500€

Masse salariale annuelle	250			12 000 000€
--------------------------	-----	--	--	-------------

L'implantation de Pure Salmon dans le Médoc marque un tournant pour le territoire. À la clé : **250 emplois directs**, recrutés en priorité localement. Ce projet industriel s'inscrit dans une dynamique de relance économique, en créant des opportunités durables pour les habitants, notamment les jeunes et les personnes en reconversion.

Au-delà de l'emploi direct, Pure Salmon souhaite générer des retombées positives pour l'ensemble du tissu économique local. Des **partenariats de long terme** seront mis en place avec les **artisans et entreprises du territoire**, notamment dans les domaines de l'électricité, du paysagisme, ou encore de la maintenance industrielle. L'objectif est clair : faire appel aux savoir-faire locaux, soutenir l'activité des TPE et PME médocaines, et inscrire le projet dans une logique de coopération durable. En travaillant main dans la main avec les acteurs du territoire, Pure Salmon renforce son ancrage local et participe à la construction d'un écosystème économique dynamique et résilient.

4.1 Un soutien actif de la filière par la formation des futurs acteurs de l'aquaculture française

Chez **Pure Salmon**, nous plaçons la formation et la transmission des savoirs au cœur de notre engagement pour une aquaculture durable et performante. Conscients des enjeux environnementaux et de montée en compétence sein de la filière piscicole française, nous encourageons activement l'apprentissage et nous impliquons dans le développement des futurs professionnels du secteur. Dans cette dynamique, nous avons d'ores et déjà engagé des démarches concrètes en prenant contact avec différents centres de formation spécialisés, afin de construire des partenariats solides et durables. L'objectif est de développer et compléter l'offre de formation en aquaculture et de créer davantage de places pour les futurs alternants.

Chez Pure Salmon, nous souhaitons offrir bien plus qu'un cadre d'accueil : nous nous engageons à fournir un accompagnement technique de qualité, ainsi que des sujets d'études concrets et innovants à destination des étudiants et apprentis en aquaculture. Notre ambition est de participer activement à leur montée en compétence de la filière tout en contribuant à l'évolution positive de la filière.

Pure Salmon dispose de sa propre structure de formation interne : la **Pure Salmon Académie**. Celle-ci a pour mission de former les futurs collaborateurs recrutés localement, en étroite collaboration avec des partenaires spécialisés, afin de garantir une montée en compétence progressive et adaptée aux besoins du terrain. Une **formation continue** sera dispensée tout au long de la carrière des salariés, axée sur les **bonnes pratiques d'élevage**, les évolutions technologiques et la **veille technique**. Cet accompagnement régulier permettra de maintenir un haut niveau de performance et d'expertise au sein des équipes, tout en assurant une adaptation constante aux innovations du secteur aquacole.

4.2 Impact routier minimal pendant les travaux

La phase de travaux peut être perçue comme source d'augmentation du trafic routier. Afin de minimiser les impacts les mesures suivantes sont prévues :

- Personnels du chantier : transport par mini bus par les entreprises (400 personnes en pointe du lundi au vendredi)
- Production de béton sur site (éviter des camions toupies) : approvisionnement en granulats par barge fluviale
- Livraison des containers de matériaux et de matériels sur site sera privilégié par la voie fluviale selon l'origine
- Aucune activité n'est prévue le week-end, la nuit et les jours fériés.

Dans la mesure du possible toutes alternatives au transport routier sont étudiées avec le GPMB

4.3 Et pendant l'exploitation

En phase d'exploitation les livraisons et expéditions sont estimées à 12 par jour du lundi au vendredi soit environ 1 à 2 par heure (1,5)

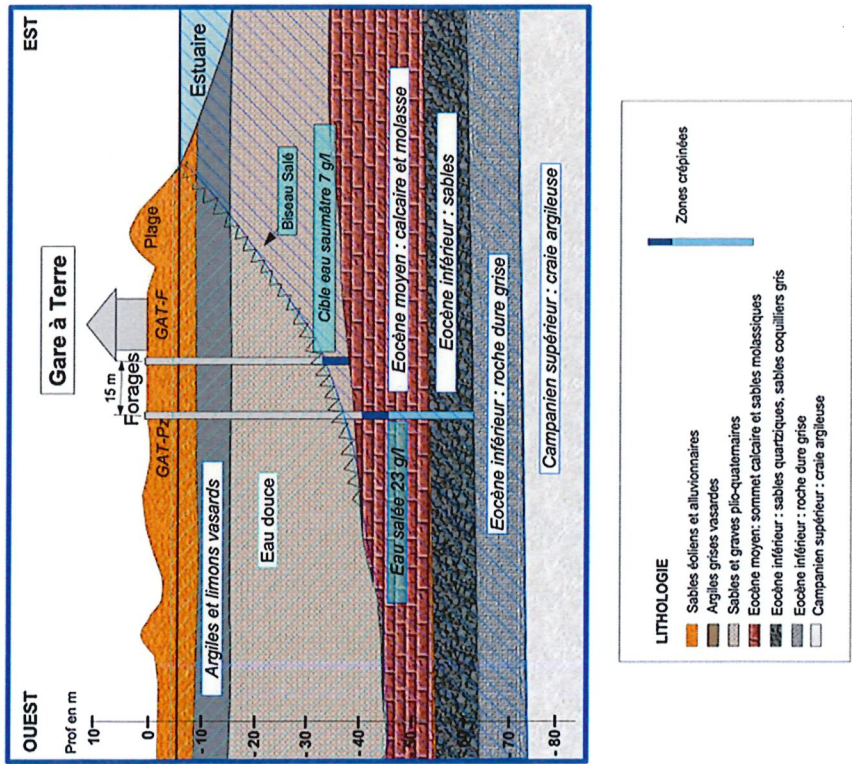
Ces transports correspondent à :

- Apport de l'aliment sec : 2 à 3 par jour
- Produits finis : 2 par jour
- Coproduits vers l'installation de PetFood : 1 par jour
- Coproduit vers centre de valorisation : 1 par jour

- Boues vers site de méthanisation : 2 par jour
- Produits de traitement d'eau : 1 par jour
- Oxygène liquide : 1 par jour
- Livraisons diverses : 1 à 2 par jour

5 Un usage de l'eau maîtrisé

Aucune eau ne sera prélevée dans les nappes phréatiques destinées à la consommation humaine ou aux usages agricoles. L'eau utilisée pour alimenter les bassins d'élevage proviendra exclusivement d'une **nappe saumâtre**, naturellement **impropre à la consommation humaine**, à l'agriculture ou à l'**élevage de mammifères**. Ce choix technique garantit la **préservation des ressources stratégiques en eau douce** et s'inscrit dans une démarche de gestion durable et responsable du milieu.



5.1 Un suivi rigoureux depuis 2022

Le développement du projet de captage d'eau saumâtre s'appuie sur une démarche encadrée, méthodique et transparente.

Tout a commencé en **novembre 2022**, avec l'obtention de l'autorisation de forages exploratoires délivrée par la DDTM. Dès le mois suivant, un premier forage a été lancé dans la nappe du Plio-Quaternaire, accompagné de l'installation d'un piézomètre dans le toit de l'Éocène. En **janvier 2023**, des essais de courte durée ont été menés, suivis en **avril** par un **pompage longue durée de 96 heures**. Ces étapes ont permis de mieux caractériser le comportement des nappes.

Parallèlement, le **comité local de l'eau (CLE)** et le **SACE** ont été consultés à plusieurs reprises, émettant leurs avis à différentes étapes clés : approfondissement du piézomètre (juillet), modélisation 2D et nouvel essai de pompage (septembre), puis dépôt du dossier ICPE en octobre 2023. En 2024, les phases de **simulation multi-forages**, les **essais terrain complémentaires** et les retours des experts du **BRGM**, de l'**ANTEA** et de la **MRAE** sont venus enrichir l'analyse. La synthèse finale est prévue pour le **premier trimestre 2025**.

5.2 Une ressource maîtrisée, un impact très faible

Le dispositif repose sur **6 forages d'eau saumâtre**, répartis en **deux groupes de trois**, avec un **débit maximal de 45 m³/h par forage**. Ces forages sont situés dans une **nappe captive** en relation directe avec **l'estuaire de la Gironde**, considéré comme une ressource renouvelable et abondante, en raison des échanges permanents avec l'eau de mer.

Les **modélisations** et **essais terrain** montrent une **absence d'interconnexion** entre les nappes du Quaternaire et du Plio-Quaternaire dans la zone d'étude. Contrairement à la nappe du Plio-Quaternaire, la nappe du Quaternaire n'est pas soumise à l'effet des marées ni connectée à l'estuaire.

La nappe de l'Éocène, quant à elle, présente des **variations naturelles liées aux marées**, et ne réagit que très faiblement aux essais de pompage dans le Plio-Quaternaire. Même à un **débit de 270 m³/h**, le rabattement constaté reste **limité entre 8 et 12 cm**, alors que la **charge hydraulique dépasse 50 mètres**.

Enfin, l'impact sur le **réservoir protégé d'eau douce de l'Éocène**, situé à **plus de 10 km**, est jugé **négligeable** par les experts (BRGM, ANTEA) et **ne compromet pas l'équilibre** de la nappe.

6 Les eaux rejetées dans l'estuaire

- Notre rejet observera une charge inférieure aux normes en vigueur sur les rejets d'eau dans l'estuaire et en rivière d'eau douce
- Nous anticipons l'évolution de la réglementation des normes en traitant l'azote et le phosphore
- Notre rejet est dénitrifié à hauteur de 97 % alors qu'il n'y a aucune obligation en ce sens
- 6 500 m3 représente 7 secondes du débit de l'estuaire de la Gironde (1000m3/seconde)
- Salinité de l'estuaire entre 8 et 23g/L. Rejet entre 6 et 8g/L nous ne modifions pas la salinité du milieu

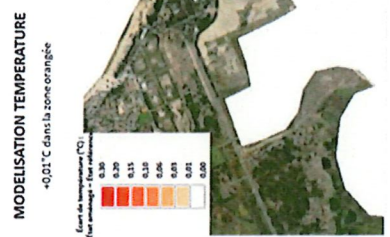
Du fait de nos installations de traitement, notre rejet sera l'équivalent d'une pisciculture de salmonidés conventionnelle de 400 tonnes (circuit ouvert)



Emprise maximum du panache de rejet pour MES - Coupe à 1 m sous la surface libre
+0.05mg/l dans la zone verte. Qualité des eaux très bonne (pas d'eutrophisation)



Emprise maximum du panache de rejet pour Phosphore total - Coupe à 1 m sous la surface libre
+0.001mg/l dans la zone verte. Qualité des eaux très bonne (pas d'eutrophisation)



La modélisation des différents rejets de la ferme met en évidence l'impact très faible voire nul sur l'environnement local.

6.1 5.3 Des boues valorisées localement

- Les boues produites par nos installations seront valorisées en biogaz sur un méthaniseur (Hourtin) implanté dans le Médoc depuis 2015. Cet industriel, recherche des intrants produits localement, dans le respect des volumes de son dossier d'autorisation d'exploiter.
- Les épandages en azote et en phosphore de cet exploitant respectent scrupuleusement ses autorisations
- Aucune boue ne peut se retrouver dans le milieu naturel

7 Une approche respectueuse du Bien-être animal

Le bien-être des poissons est un sujet complexe avec de multiples facettes, qui nécessite une gestion globale de son écosystème, en tenant compte des paramètres qui ont un impact sur l'environnement immédiat des animaux et leurs fonctions biologiques.

Le bien-être animal repose sur cinq libertés fondamentales (Source: Mellor, D.J., Patterson-Kane, E & Stafford, K.J (2009). *The science of animal welfare*. John Wiley & Sons Ltd, Oxford, UK212ppi:

Le système d'élevage en RAS permet de répondre à l'ensemble de ces critères, contrairement aux systèmes de grossissement conventionnels ou le contrôle de la qualité de l'environnement et de ses aléas est quasi-inexistante, et qu'il n'existe aucune "barrière de protection" contre des agents perturbateurs pouvant être générateurs au minima d'inconfort et de stress des individus, et éventuellement de mortalité (pathogènes, pollution, aléas climatiques, etc.).

Un environnement sain avec une eau pure refiltrée et recyclée à 99,5% conçu pour le bien être du saumon

- Une eau contaminée minérale et incolore, exempte de pathogènes, d'impuretés et de morphotaxite.
- Pas de pathogène, pas de maladie
- Pas de pour de mer.
- Pas d'antibiotique, pas d'hormone, pas de morphotaxite, pas de pesticide.
- Pas de prédateur.
- Pas d'herbivore.
- Un volume de 75 m³ de poissons pour 92,5 m³ d'eau

三

Temperature homogeneity

À chaque étape de croissance de notre saumon, la température est adaptée, homogène et constante.

Procédure

opérationnelles
permanentes
Des procédures
alignées avec le
code sanitaire
pour les poissons
pour favoriser le
bien-être de nos
poissons.

Oie

en élevage conforme
aux normes de bien-

Indicateurs physiologiques

Une surveillance vétérinaire de la qualité des ragoirs, du stress via le taux de cortisol et du développement musculaire de nos saumons.



Mortalité réduite

- o FISHWELL: Welfare Indicators for farmed Atlantic salmon-tools for assessing fish welfare. 2018. Réalisé et édité par NOFIMA, L'institut vétérinaire Norvégien et l'université de Stirling en Ecosse.
- o Royal Society for Protection against Cruelty in Animals. 2024. Welfare standards for farmed Atlantic salmon. RSPCA est la plus ancienne et respectée œuvre charitable de protection des animaux, depuis 1848.

Les conclusions du plus grand programme Européen de recherche sur le développement de connaissance et l'étude du bien-être de post-smolts de saumon en RAS et en systèmes en mer confinés montrent qu'en dessous de 80 kg/m³, aucun effet négatif n'est observé sur la santé, le bien-être et la croissance des saumons. Le programme CtrialQUA, d'une durée de 8 ans (2015-2023) a été financé par le ministère de la Recherche Norvégien et des fonds Européens. Il a regroupé la majorité des Universités et centres de recherche Norvégiens (NOFIMA, SINTEF, NORCE) instituts vétérinaires, universités Suédoises, mais aussi le Freshwater Institute aux USA. Pure Salmon Technology était dans ce programme de recherche le seul partenaire industriel, sur les sujets du traitement de l'eau (et membre du bureau entre 2021 et 2023)

7.1 Pas d'accélérateur de croissance

Les écarts de croissance entre saumoné levé et sauvage sont une question de physiologie. Le saumon Atlantique, comme la quasi-totalité des espèces de poisson, est Poikilotherme. Il ne contrôle pas sa température corporelle, et donc son métabolisme, est fonction de la température extérieure du milieu (eau). L'appétit et la croissance diminuent fortement en dessous de 6C, et au-dessus de 18C. L'optimum de confort physiologique pour les animaux se situe entre 10 et 16C.

La différence entre élevage et milieu sauvage est donc liée au contrôle de la température, stable et constante grâce à la technologie RAS (incubation des œufs entre 4 et 8C, élevage en eau douce 10-14C, puis en eau salée 10-14C). La grande différence se fait donc pendant la phase eau douce. En élevage, cette phase (entre l'œuf et le jeune smolt prêt à partir en mer est de 10 mois environ (150g), contre 2 à 5 ans dans la nature (le jeune saumoneau passant des hivers de plusieurs mois dans une eau à 2-3C, donc pas de croissance). La phase "marine" est très peu différente entre élevage (cages, circuits ouverts ou RAS) et nature, tout étant une question de température (les saumons au sud de la Norvège ou au Chili poussent un peu plus vite que ceux du Nord Norvège

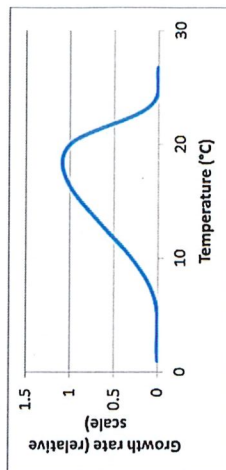


Figure 1: Relative growth rate response of Atlantic salmon to temperature. (From data in Ellseth and Ellseth, 2010.)

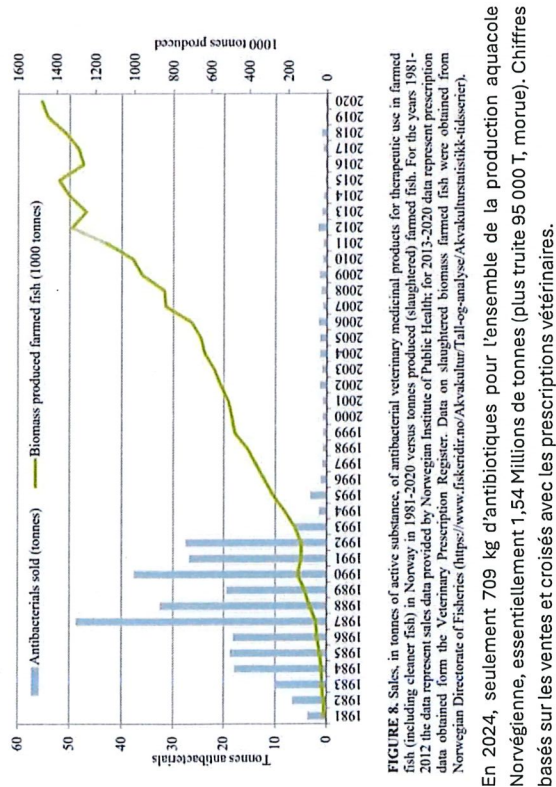
7.2 pas d'animaux stériles

Il n'y a pas de production de saumons Atlantiques (Œufs) stériles ou triploïdes. La Norvège d'ailleurs interdit l'utilisation d'œufs de saumons triploïdes (animaux trop fragiles et risques de malformation).

Le saumon atlantique est probablement l'espèce d'animaux destinés à l'alimentation humaine la plus proche de l'espèce sauvage. Aujourd'hui, uniquement 14 générations de sélection (sélection douce mix de sélection massale et familiale) sans aucune manipulation du génome. Il existe d'ailleurs plusieurs souches élevées, en relation à leurs ancêtres locaux.

7.3 Pas d'antibiotiques

Un graphique plutôt qu'un long discours



Conclusion :

Notre société s'inscrit pleinement dans le développement d'une **aquaculture innovante, durable et souveraine**, apportant des réponses concrètes aux défis de **sécurité alimentaire** et de **revitalisation des territoires**.