

Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Gironde
Secrétariat : DREAL Nouvelle Aquitaine
Contact : Sophie Kerloc'h

Bordeaux, le 19 janvier 2026

Avis du CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE concernant
le projet d'installation d'une **ferme-usine aquacole (Pure Salmon)** au Verdon-sur-Mer

Le projet d'installation, sur le terminal portuaire du Verdon-sur-Mer, appartenant au Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB), d'une ferme-usine aquacole "Pure Salmon" a fait l'objet d'une présentation par le porteur de projet aux membres du Conseil le 15 décembre 2022. Cette présentation a permis de premiers échanges sur ce projet.

Une enquête publique unique a été prescrite par Monsieur le Préfet de la Gironde du 15 décembre 2025 au 19 janvier 2026 pour ce projet Pure Salmon. C'est dans ce cadre que le Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Gironde a pu prendre connaissance du dossier et s'en est "auto-saisi" pour donner l'avis ci-dessous.

Avis du Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Gironde

Contexte local

Le projet concerne l'installation, sur le terminal portuaire du Verdon-sur-Mer, appartenant au Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB), d'une ferme-usine aquacole dont l'ambition est de produire à terre, et de transformer, annuellement 10 000 tonnes de saumons atlantiques. Le projet est porté par la société Saumon du Médoc (SSM), autrefois dénommée Pure Salmon Fishfarm France.

Le dossier rappelle que la France est le premier pays consommateur d'Europe avec 220 000 tonnes importées par an (99% de la consommation française). La société Pure Salmon souhaite répondre à cette demande nationale.

Pour ce faire, l'entreprise prévoit la construction et l'exploitation d'une unité d'élevage (éclosé et grossissement) et de transformation de saumon atlantique (découpe de saumon cru et saumon fumé) utilisant une technologie de systèmes d'aquaculture en circuit fermé (RAS). L'eau (élevage et transformation) proviendra de forages dans la nappe plio-quaternaire. Les rejets se feront dans l'estuaire après traitement.

La société Pure Salmon France prévoit un investissement de 281,4 millions d'euros au total pour la construction du site de production et de 93 millions d'euros pour les coûts

opérationnels pendant la période de croissance des poissons ainsi que la création de plus de 250 emplois directs et locaux.

Contexte national, international

Pure Salmon France dépend de Pure Salmon Group, qui dépend, lui-même de 8F Asset Management, fonds de capital investissement basé à Singapour, dirigé par des financiers qui visent notamment à créer ou acheter des sociétés liées à l'aquaculture.

Le projet Pure Salmon au Verdon est un projet de système RAS en eau de mer pour la croissance du Saumon. Il diffère des projets actuels de production de saumon en RAS de deux manières.

- Premièrement, la plupart des projets de production de saumon utilisant la technologie RAS ont utilisé ce système pour les premières étapes de la croissance du saumon (écloserie, smolt) en recyclant l'eau douce ; la croissance se fait ensuite dans des cages marines ouvertes ou semi-fermées¹.
- Deuxièmement, les projets RAS en eau de mer en cours en Europe sont à une échelle beaucoup plus petite (par exemple, Skagen Salmon au Danemark, qui produit 4 000 tonnes par an, ou Pure Salmon AquaMaof Training Centre en Pologne, qui produit 580 tonnes²). Pure Salmon vise à produire 10 000 tonnes de saumon par an au Verdon dans un premier temps.

Pour contextualiser et comprendre cette ambition d'une industrialisation à grande échelle, il faut savoir qu'une ferme salmonicole traditionnelle moyenne en Écosse produit 1,500 tonnes de saumon par an (MOWI Scotland produit 68 000 tonnes par an à partir de 48 fermes).

Pure Salmon cherche également à obtenir l'autorisation pour trois autres fermes piscicoles, deux produisant 10 000 tonnes (à Tsu, dans la préfecture de Mie, au Japon, et dans le comté de Tazewell, en Virginie) et une produisant 5 000 tonnes (avec une extension pour produire davantage à Kg Sabin, Mukim Seras Muara, Negara Brunei Darussalam). Il convient de noter que Pure Salmon a dû passer de la production de saumon à celle de truite dans le cas de la ferme de Virginie, ce qui en fera un projet RAS en eau douce³. Pure Salmon nourrit également des ambitions pour des fermes piscicoles à grande échelle en Chine et en Afrique. Il convient également de noter qu'un projet proposé par Nordic Aquafarm dans le Maine, aux États-Unis, utilisant un système RAS à eau de mer, a été abandonné par l'entreprise en raison de l'opposition arguant que les

¹ Brown, A. R., Wilson, R. W., & Tyler, C. R. (2025). Assessing the benefits and challenges of recirculating aquaculture systems (RAS) for Atlantic salmon production. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 33(3), 380-401.

² EMOFA (European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products) 2020 Recirculating Aquaculture Systems, December 2020.

³<https://www.seafoodsource.com/news/aquaculture/pure-salmon-pivots-to-steelhead-trout-at-virginia-facility>

impacts environnementaux et communautaires seraient trop importants pour les infrastructures locales.

Enfin, les coûts de production globaux sont plus élevés pour les projets RAS que pour les projets d'élevage traditionnels (Plan Aquacultures d'Avenir 2021-2027⁴). En effet, selon EuroFish⁵, l'utilisation de cette technologie nécessite une production minimale de 5 000 tonnes pour que le RAS soit économiquement viable.

Outre ces éléments de contexte, le présent avis du CSEG porte essentiellement sur des points importants du projet Pure Salmon et notamment :

- **La gouvernance de la production aquacole en France**
- **La gouvernance et les indicateurs d'impacts de la production RAS**
- **Les incertitudes sur la viabilité économique de l'aquaculture en système RAS**
- **La Commercialisation**
- **Le système RAS prévu au Verdon**
- **L'élevage en système RAS et les densités de saumons**
- **L'accès à la ressource en eau.**
- **Les risques naturels qui pèsent sur le projet.**
- **La consommation d'énergie**
- **Le bilan de gaz à effet de serre**
- **Les risques internes**
- **Le traitement des eaux de rejet**
- **Les impacts sur le milieu, la biodiversité**
- **Les emplois**
- **Le financements projet**
- **La gouvernance environnementale et le projet d'estuaire**

1. Commentaires généraux

Le CSEG a pris connaissance du projet d'installation d'une **ferme-usine aquacole (Pure Salmon)** au Verdon-sur-Mer, et des rapports BRGM de septembre 2024 (BRGM/RP-73880-FR) et février 2025 (BRGM/RP-74213-FR). Il formule les observations suivantes :

- Les projets de fermes-usines aquacoles en système RAS sur l'ensemble du cycle de production de poissons s'inscrit dans une dynamique d'aquaculture marine présentée comme une alternative à l'exploitation de stocks sauvages, décimés

⁴ Calabrese, S., Nilsen, T. O., Kolarevic, J., Ebbesson, L. O., Pedrosa, C., Fivelstad, S., ... & Handeland, S. O. (2017). Stocking density limits for post-smolt Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) with emphasis on production performance and welfare. *Aquaculture*, 468, 363-370.

⁵ EuroFish. 2021. Are recirculating aquaculture systems the future of mariculture?. <https://eurofish.dk/are-recirculating-aquaculture-systems-the-future-of-mariculture/>

actuellement, et comme un procédé permettant d'avoir un moindre impact sur le milieu naturel en gérant les rejets.

- Le projet fait face à des incertitudes économiques, techniques et environnementales qui ne trouvent pas toutes de réponses dans les documents mis à disposition dans le cadre de l'enquête publique.
- Les risques naturels associés à la zone du projet concernent notamment la subsidence et la submersion dont les impacts sont à reconsidérer
- Le projet nécessitera des volumes d'eaux conséquents, l'eau étant pompée dans la nappe du Plio-quaternaire. Dans ces deux expertises, LI BRGM émet des réserves sur la question de l'incidence de l'exploitation de cette nappe sur la nappe de l'Eocène. La question de l'acceptabilité de cet impact pour une gestion durable de cette dernière reste donc posée.
- Les études environnementales se basent sur des données nombreuses sur certaines parties du dossier, mais indiquent des valeurs variables d'un document à l'autre. Ces études ont été réalisées pour certaines avec des manques dans la prise en compte "exhaustive" de la connaissance sur le milieu et pour d'autres avec un manque d'acquisition de données récentes représentatives. L'approche des impacts environnementaux est partielle et ne considère pas la complexité du système étudié (y compris ses écosystèmes adjacents).
- Malgré les incertitudes, manques et sous-estimations des impacts (associées aux dynamiques d'inondation/submersion, de rejets, de caractéristiques biologiques, chimiques, écologiques, socio-économiques), les impacts futurs sont souvent considérés comme limités, négligeables ou nuls. Cette évaluation des impacts pose aussi la question de la référence à laquelle on se rapporte, des vecteurs de ces impacts (stockages, rejets, ...) et des stratégies détaillées de suivis ultérieurs.
- La qualité écologique de l'estuaire, évaluée dans le cadre de la DCE, est qualifiée d'état « médiocre » à « mauvais ». On assiste en effet ces dernières années à une dégradation continue de la composante biologique (intégratrice de la qualité de l'environnement) de l'estuaire de la Gironde. Ceci questionne maintenant de manière évidente la capacité de cet écosystème à soutenir de manière durable le cumul des activités anthropiques qui l'impactent et le rôle des différentes structures mises en place (PNM, SAGE, etc.), qui, outre pour préserver, visent aussi à restaurer (ex. Document Stratégique de Façade Sud Atlantique (DCSMM), dont l'un des objectifs est « Atteindre le bon état écologique du milieu marin »).

2. Commentaires spécifiques

2.1. Gouvernance de la production aquacole en France

L'aquaculture traditionnelle a eu de nombreux impacts environnementaux sur la qualité de l'eau, la biodiversité et la santé des poissons. Aujourd'hui, dans les pays dotés de systèmes de gouvernance avancés, ces impacts sont fortement réglementés à la fois par des règles publiques, par des certifications privées/publiques (par exemple, l'Aquaculture Stewardship Council : ASC) et par des contrats privés avec les supermarchés afin de pouvoir commercialiser un produit « issu d'une production durable »⁶. Cette réglementation comprend des règles et des indicateurs relatifs au bien-être des poissons. Certains impacts, tels que les poux de mer, sont impossibles à contrôler totalement dans des environnements ouverts.

Les structures politiques et de gouvernance pour la production aquacole sont sous-développées en France par rapport à celles de pays concurrents, comme l'Écosse ou la Norvège. Pendant de nombreuses années, il n'existe aucune politique piscicole (sectoriel) nationale claire⁷. Aujourd'hui, la DGAMPA a élaboré une stratégie nationale : le Plan Aquacultures d'Avenir 2021-2027. Cette stratégie a pour objectif de développer l'aquaculture en France. Élaborée principalement pour la gouvernance des projets traditionnels d'aquaculture conchylicole et piscicole, elle fournit d'une part des outils d'aménagement du littoral tels que les Schémas Régionaux de Développement d'Aquaculture Marine (SRDAM) et prévoit d'autre part d'intégrer la production en eau douce dans les outils existants du SAGE et du SDAGE. Il convient de noter que les SRDAM ne s'appliquent pas au projet Pure Salmon, car celui-ci est basé à terre. De plus, la CLE des eaux souterraines a déclaré que le projet n'était pas compatible avec le SAGE pour les eaux souterraines (Avis CLE Nappes Profonde).

Le Plan Aquacultures d'Avenir 2021-2027 évoque le sujet des RAS. Il le fait en référence aux RAS en eau douce installés en rivière et de manière positive, en soulignant leur contribution potentielle à une pisciculture durable. Cependant, il insiste également sur le fait qu'« il faut toutefois rester vigilant afin de conserver un produit lié au rythme des saisons et des structures à taille humaine, richesse du paysage français et correspondant aux attentes sociétales ». » (Plan Aquacultures d'Avenir, p. 36-37)

Un récent rapport sur la gouvernance de l'aquaculture en France réalisée par le CGAAER/IGEDD⁸ soutient également les RAS pour des raisons de durabilité. Toutefois, à l'instar de la stratégie nationale française, il est prévu que ces systèmes soient de petite ou moyenne taille et intégrés dans des projets territoriaux. Ce rapport priviliege en outre les méthodes d'élevage respectueuses de la nature, les entreprises familiales et/ou les coopératives (CGAAER/IGEDD).

⁶ Carter, C. (2018). *The Politics of Aquaculture: Sustainability interdependence, territory and regulation in fish farming*. Routledge

⁷ Carter, C. (2018) et IUCN. 2011. *Guide pour le développement durable de l'aquaculture: Réflexions et recommandations pour la pisciculture de truites*. Gland, Switzerland and Paris, France: IUCN

⁸ CGAAER/IGEDD 2021 Développement de la filière piscicole

Le rapport CGAAER/IGEDD encourage vivement la pisciculture en France, mais dans un cadre de gouvernance qui reste à être conçue et institutionnalisée pleinement. Il soutient la nécessité d'un nouveau contrat social pour l'aquaculture en France et plaide en faveur de l'organisation des « assises de la pisciculture » afin de négocier ce contrat.

2.2. Gouvernance et indicateurs d'impacts de la production RAS

La production de type RAS prétend pouvoir surmonter bon nombre de ces impacts et les réduire, car les poissons sont élevés dans un environnement fermé qui peut être surveillé. Cette affirmation est largement soutenue dans la littérature spécialisée sur l'aquaculture.

Cela ne signifie toutefois pas que la production RAS n'a aucun impact. Certains de ces impacts peuvent être régis par des règles générales, par exemple dans le cadre de l'évaluation de l'impact environnemental. Mais il existe également des lacunes en matière de gouvernance. Il existe un large consensus dans la littérature sur la nécessité d'appliquer des approches écosystémiques pour garantir une production durable de l'aquaculture traditionnelle⁹. Cependant, les approches écosystémiques doivent encore être développées pour la gouvernance des RAS, en particulier pour les RAS d'eau de mer destinés à l'élevage de saumon jusqu'à l'adulte, où des recherches supplémentaires sont nécessaires pour développer une analyse du cycle de vie (ACV) et des indicateurs holistiques appropriés¹⁰.

Cela est particulièrement important pour le bien-être des poissons et la densité de stockage. Pendant de nombreuses années, l'association britannique de protection des animaux RSPCA, leader dans le domaine du bien-être des poissons, a fixé la densité maximale de stockage pour l'élevage du saumon atlantique en eau de mer à 17 kg/m³. La réglementation norvégienne fixe la densité de stockage à 25 kg/m³. Dans les systèmes RAS, la densité d'élevage moyenne est de 80 à 85 kg/m³¹¹ (la mesure de la densité de stockage dans la proposition PS n'est pas donnée : ils prévoient 7 % de poissons pour 93 % d'eau, mais cela ne nous renseigne pas sur les densités de stockage aux différents stades de croissance). Selon Calabrese et al (2017), alors qu'une densité de stockage de 75 kg/m³ est appropriée pour l'élevage de saumons de l'Atlantique post-smolts dans des systèmes semi-fermés sans compromettre les performances et le bien-être, il est nécessaire de mener des recherches sur les effets du stress liés à la densité de stockage dans les systèmes RAS pour les post-smolts. À ce jour, il n'existe aucune norme légale et l'ASC n'a pas encore fixé de norme pour les RAS. Dans le cadre de la stratégie nationale française pour l'aquaculture, l'un des objectifs généraux régissant la pisciculture traditionnelle est de « développer la recherche pour définir des indicateurs fiables et développer un outil de pilotage du bien-être des poissons et des conditions d'abattage,

⁹ Brugère, C., Aguilar-Manjarrez, J., Beveridge, M. C., & Soto, D. (2019). The ecosystem approach to aquaculture 10 years on—a critical review and consideration of its future role in blue growth. *Reviews in Aquaculture*, 11(3), 493-514.

¹⁰ Brown, A. R., Wilson, R. W., & Tyler, C. R. (2025). Assessing the benefits and challenges of recirculating aquaculture systems (RAS) for Atlantic salmon production. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 33(3), 380-401.

¹¹ CGAAER/IGEDD 2021 et Heldbo, J. (2014). Recirculated Aquaculture Systems Advantages & Disadvantages. In Good Practice Workshop. Danish Recirculation Technology. AquaCircle, Copenhagen, Denmark

en lien avec d'autres États membres de l'UE le cas échéant » (Plan Aquacultures d'Avenir 2021-2027 : 2.3.1, p. 19). Selon le rapport d'état d'avancement de la mise en œuvre de cette stratégie, les indicateurs restent à être élaborés et des recherches supplémentaires sont nécessaires (*Anticiper les évolutions réglementaires en matière de bien-être animal et approfondir les travaux de recherche et suivi* État d'avancement du P2A 2024 : p. 2). Il convient de noter que ce rapport ne fait aucune mention de recherches spécifiques sur le bien-être des poissons dans les modèles de production RAS. Même si les densités de stockage appropriées sont susceptibles de varier selon les exploitations et les modèles de production, des recherches supplémentaires sont nécessaires à l'échelle internationale pour caractériser les paramètres affectant le bien-être dans les RAS : en bref, des lacunes subsistent dans les connaissances sur les effets des RAS d'eau de mer sur le bien-être des poissons¹².

2.3. Incertitudes sur la viabilité économique de l'aquaculture en système RAS

Le projet annonce un investissement de 281,4 millions d'euros (CAPEX) et de 93,6 millions d'euros pour ses coûts opérationnels (OPEX) sur les 2 premières années. Au-delà il y aura des revenus issus de la commercialisation, mais les coûts demeureront voire s'amplifieront. C'est aujourd'hui le problème auquel sont confrontés les projets qui ont vu le jour dans le monde.

Des dizaines d'articles de littérature professionnelle font un constat d'échec dans ce domaine. Pour en citer un, tiré de la revue canadienne SeaWestNews : «*Aquaculture land based salmon farms dont make dollars or sense say experts*»¹³ dont nous extrayons une citation.

L'article reprend le constat sans appel d'une déclaration de Johan Andreassen, cofondateur de "Atlantic Sapphire", société qui a porté les plus gros projets dans le domaine : «*Growing salmon in land-based tanks, often touted by activists as an alternative to ocean-based aquaculture, is a fantasy that doesn't make dollars or sense in today's economic climate*»¹⁴.

Pourtant des projets continuent à voir le jour portés par des extrapolations optimistes venant de la technostucture qui s'est établie dans le domaine. Cela conduit à des commentaires désabusés tels que ceux du consultant en aquaculture Jonah van Beijnen : «*A final and perhaps uncomfortable thought is that the substantial investments required*

¹² Gesto Rodriguez, M., Benhaim, D., Eliasen, K., Gräns, A., Iversen, M. H., Kause, A., Lazado, C. C., Noble, C., Sundell, K., & Sundh, H. (2025). Recirculating aquaculture systems and fish welfare: A critical overview of constraints and opportunities. In J. Dalsgaard (Ed.), 7th NordicRAS Workshop on Recirculating Aquaculture Systems, Aalborg, Denmark, 8-9 October 2025: Book of Abstracts (pp. 45-45). DTU Aqua.
Brown, A. R., Wilson, R. W., & Tyler, C. R. (2025). Assessing the benefits and challenges of recirculating aquaculture systems (RAS) for Atlantic salmon production. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 33(3), 380-401.

¹³ F. Dawson, 2025. <https://seawestnews.com/aquaculture-land-based-salmon-farms-dont-make-dollars-or-sense-say-experts/>

¹⁴ Élever du saumon dans des bassins terrestres, souvent présenté par des militants comme une alternative à l'aquaculture en mer, est une illusion qui n'a ni rentabilité économique ni logique dans le contexte économique actuel.

for each RAS project create lucrative opportunities for designers, builders, suppliers, consultants, marketers, and early investors—even in cases where success is never achieved. This is much the less the case with other farming concepts.»¹⁵

2.4. Commercialisation

L'un des principaux arguments avancés par Pure Salmon pour justifier ce projet est que 99 % du saumon consommé en France est importé (Doc 02, 1.2.3). Il est avancé qu'un projet de cette envergure peut réduire les importations et les émissions de carbone qui y sont associées, et renforcer la souveraineté alimentaire. Toutefois, pour que le projet Pure Salmon apporte une réponse efficace aux défis mondiaux du commerce du saumon dans un esprit de sobriété, ses produits devraient *remplacer* les produits à base de saumon actuellement importés sur les marchés français, plutôt que de simplement s'y ajouter.

À cet égard, nous notons qu'en 2024, 200 388 tonnes de saumon ont été importées en France, la grande majorité provenant du Royaume-Uni, de Norvège et d'Irlande (145 307 tonnes) (AgriMer 2025). La mise sur le marché français de 10 000 tonnes de produits à base de saumon par Pure Salmon ne représente qu'un très faible pourcentage de la consommation française de saumon (2 %). En outre, la plupart du saumon importé est vendu dans le cadre de contrats légaux entre de grandes multinationales (par exemple MOWA) et des supermarchés (par exemple Carrefour) et/ou est régi par des critères et des normes fixées dans des cahiers des charges liées aux labels tels que le Label Rouge, la filière de qualité ou biologique^{16 17 18}. Ces cahiers des charges ont été négociés par ces entreprises qui fixent les prix en collaboration avec les supermarchés et qui seront en concurrence directe avec Pure Salmon sur le marché français.

Compte tenu des coûts de production élevés associés aux systèmes RAS, la littérature souligne que le saumon produit dans ces systèmes vise un marché haut de gamme avec des prix plus élevés, bien que la disposition à payer n'ait pas encore été établie par des enquêtes à grande échelle¹⁹. En outre, la réglementation européenne en matière de certification biologique « exclut explicitement » les produits issus de l'élevage en RAS, car « *ils ne sont pas suffisamment proches de la nature* »²⁰. Alors que, comme le

¹⁵ Une dernière réflexion, peut-être inconfortable, est que les investissements considérables requis pour chaque projet de RAS créent des opportunités lucratives pour les concepteurs, les constructeurs, les fournisseurs, les consultants, les spécialistes du marketing et les premiers investisseurs — même dans les cas où le succès n'est jamais au rendez-vous. C'est beaucoup moins le cas avec d'autres modèles d'élevage.

<https://thefishsite.com/articles/recirculating-aquaculture-systems-money-makers-or-dream-breakers>

¹⁶ Le marché européen du poisson (édition 2020). <https://www.poleaquimer.com/blog/le-dossier-du-mois-le-marche-europeen-du-poisson-edition-2020/>

¹⁷ Carter, C. 2020 'Mise en politique des produits alimentaires issus de la pisciculture: Entre contestation et régulation' in Fouilleux, E., Michel, L. (Dir) Quand l'alimentation se fait politique, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, pp 311-328.

¹⁸ Carter, C. (2018). The Politics of Aquaculture: Sustainability interdependence, territory and regulation in fish farming. Routledge

¹⁹ Le marché européen du poisson (édition 2020). <https://www.poleaquimer.com/blog/le-dossier-du-mois-le-marche-europeen-du-poisson-edition-2020/>

²⁰ règlement (CEE) n° 710/2009 et Meisch, S., Stark, M. Recirculation Aquaculture Systems: Sustainable Innovations in Organic Food Production? Food ethics 4, 67–84 (2019). <https://doi.org/10.1007/s41055-019-00054-4>

soutiennent certains auteurs, une nouvelle certification pourrait être pensée et mise en place pour labelliser ces produits comme durables²¹, aucun label spécifique n'a encore été créé (les labels génériques, tels que l'ASC, signifieraient que les produits issus de systèmes RAS seraient en concurrence avec le saumon d'élevage traditionnel portant le même label). Une question cruciale soulevée est celle de la couleur de la chair : le saumon produit en RAS peut avoir une couleur plus claire, ce qui peut rebuter les consommateurs (EUMOFA, 2020). En outre, comme le soulignent Meisch et al (2019), les RAS étant des « *solutions technoscientifiques à des problèmes sociaux [...], la majorité du mouvement écologique ne se sent pas en mesure de soutenir les RAS industriels, même si l'on pourrait faire valoir que ces systèmes sont conformes à bon nombre des principes fondateurs du mouvement écologique européen*».

2.5. Le système RAS prévu au Verdon

a) Une installation de très grande capacité de production

Le projet Pure Salmon est un projet de système RAS en eau de mer pour la croissance du Saumon. Il diffère des projets actuels de production de saumon en RAS de deux manières.

- Premièrement, la plupart des projets de production de saumon utilisant la technologie RAS ont utilisé ce système pour les premières étapes de la croissance du saumon (écloserie, smolt) en recyclant l'eau douce ; la croissance se fait ensuite dans des cages marines ouvertes ou semi-fermées²².
- Deuxièmement, les projets RAS en eau de mer qui sont en cours en Europe sont à une échelle beaucoup plus petite (par exemple, Skagen Salmon au Danemark, qui produit 4 000 tonnes par an, ou Pure Salmon AquaMaof Training Centre en Pologne, qui produit 580 tonnes)²³. Pure Salmon vise à produire 10 000 tonnes de saumon par an au Verdon dans un premier temps.

Il n'y a donc pas de retour d'expérience pour le projet prévu au Verdon. A l'échelle de production et pour une utilisation du système RAS telles que prévues, le projet s'inscrit donc dans une perspective "d'expérimentation".

b) Une technologie complexe à maîtriser, des partenariats robustes à établir

Pure Salmon France dépend de Pure Salmon Group, qui dépend, lui-même de 8F Asset Management, Pour sa technologie RAS, Pure Salmon France a choisi une référence

²¹ Meisch et al (2019)

²² Brown, A. R., Wilson, R. W., & Tyler, C. R. (2025). Assessing the benefits and challenges of recirculating aquaculture systems (RAS) for Atlantic salmon production. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 33(3), 380-401.

²³ Brown et al (2025) et EMOFA (European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products) 2020 Recirculating Aquaculture Systems, December 2020.

solide : AquaMaof, un leader mondial dans le domaine. En janvier 2022, 8F Asset Management et AquaMaof ont rompu leurs relations. Aquamaof indique qu'elle n'a jamais construit une ferme aquacole pour Pure Salmon et qu'il y a plus le moindre accord. Le communiqué précise que 8F Asset Management dispose de larges fonds reçus des investisseurs, mais n'a pas la technologie de réalisation de système RAS à grande échelle²⁴.

Pure Salmon Technology, basé en Norvège, est le résultat de l'achat récent de la division aquaculture de Kruger Kaldnes (contrôlé par Veolia) par 8F Asset Management.

La littérature professionnelle rapporte les difficultés rencontrées par les partenaires associés pour amener leurs compétences RAS à Pure Salmon²⁵. Des objectifs initiaux de production 260 000 t de saumon en système RAS avaient été projetés sur les possibilités d'aquaculture à terre en système RAS (à l'échelle de l'ensemble des sites prévus). Tout n'a pas fonctionné comme prévu. A titre d'exemple, aujourd'hui un projet calibré à 300 Millions de dollars en Virginie (USA) piétine²⁶. Pure Salmon a abandonné le projet d'y produire du saumon et vient de décider de substituer de la truite SteelHead (arc-en-ciel anadrome), moins coûteuse à produire.

2.6. Élevage en système RAS et densités de Saumons

Après l'éclosion des œufs sélectionnés venus d'Islande, les petits saumons vivent dans des bassins d'eau douce; les saumons plus gros dans des bassins d'eau saumâtre. La durée d'un cycle est de 22 mois selon SSM.

Le pétitionnaire indique que : « *Les poissons grandissent dans les conditions de vie optimales qui reproduisent fidèlement les qualités de leur milieu naturel* » ; ou encore : « *Dans une pisciculture terrestre, les saumons sont, à chaque étape de leur croissance, placés dans des bassins spécialement conçus et adaptés pour recréer les paramètres de leur environnement naturel ...* ». [Descrip Tech p. 33 et 34]

La densité indiquée par SSM pour les phases de pré-grossissement et grossissement est de 65 à 70 kg de poisson par m³ durant 270 jours.

a) Densités des Saumons en élevage et objectifs industriels

²⁴ « 8F undid its partnership with Aquamaof to encourage investors to fund RAS projects. Aquamaof has never built an aquaculture farm for Pure Salmon and no longer has any agreement with this company. Now 8F is left with a large sum of money received from investors and no technology vendor capable of responding to the building of such large RAS farms ». <https://therasblog.com/Aquamaof-breaks-ties-with-8F-and-Pure-Salmon>

²⁵ Contribution de la revue Salmon Business dans un numéro de février 2022 intitulé « *Four years later and no fish: Were Pure Salmon's plans for 260k tonnes a year just a pipe dream?* » : <https://www.salmonbusiness.com/four-years-later-and-no-fish-were-pure-salmons-plans-for-260k-tonnes-a-year-just-a-pipe-dream/>

²⁶ <https://www.salmonbusiness.com/inflation-blamed-as-pure-salmon-changes-species-at-300-million-land-based-farm/>

Les saumons sauvages sont des animaux migrateurs, solitaires et territoriaux lorsqu'ils vivent en rivières, plus sociaux en mer. Ces poissons migrateurs peuvent parcourir jusqu'à 100 km par jour. Les élevages ne reproduisent bien entendu pas ces conditions.

Le procédé retenu prévoit des densités élevées de Saumons. Or, la densité des poissons dans les bassins d'élevage est parmi les conditions sur lesquelles il est possible d'intervenir. La littérature scientifique ayant testé l'effet de différents niveaux de densité sur les équilibres hormonaux du saumon démontre qu'il ne faudrait pas dépasser 30 kg/m³ : « *Atlantic salmon reared in recirculating aquaculture system (RAS) may lead to inappropriately high stocking density, because fish live in a limited space....[.] The results show that 30 kg/m³ might be the maximum density which RAS can afford in China*²⁷ » (voir aussi § Gouvernance et indicateurs RAS).

b) Quels soins pour les saumons ?

En outre, cette densité élevée implique une forte dépendance à l'oxygénation du milieu d'élevage et à des risques accrus (stress et maladies).

Des questions se posent ainsi sur le soin des saumons. Le système RAS semble exclure la possibilité de recourir à des antibiotiques. Le pétitionnaire mentionne la réduction des risques de contamination par l'eau prélevée. Il ajoute cette mention : « *Dans le cadre de l'exploitation du site piscicole, des protocoles de surveillance et de traitement de l'infestation seront mis en place* » [Descriptif technique p 90]. *Il est admis des risques d'infestation et « la possible administration des traitements nécessaires ». « En cas de demande d'abattage d'un lot malade suite à un avis vétérinaire, les poissons concernés seront euthanasiés dans leur bassins d'élevages sous le contrôle du vétérinaire avant évacuation par l'équarisseur. »* [EI p 192]

La littérature technique mentionne de nombreux incidents ayant généré de fortes mortalités. (Voir § risques internes). Si aucun traitement antibiotique systématique n'est réalisé, comme cela est indiqué dans le projet au Verdon, alors il paraît peu probable que des résistances se propagent et s'amplifient dans les populations microbiennes de l'ensemble de l'installation y compris celle des unités de traitement des eaux souillées. Ce n'est qu'au moment de l'émergence de mortalités anormales que pourraient apparaître des résistances, en réaction à des désinfections imparfaites. Le projet prévoit – il une élimination complète du stock de poissons en élevage en cas de mortalités anormales ? Un arrêt de la production piscicole le temps d'une désinfection poussée des bassins, une vidange du réseau hydraulique sont – ils prévus dans les procédures suite à de tels évènements ? Quelle compatibilité entre produits de traitement de surface (nettoyage des cuves) et le bon fonctionnement des biofiltres ?

Des informations autour des Saumons manquent dans le dossier. Il y a semble-t-il des possibilités de vaccination par mesure de précaution. SSM va-t-il opter pour la

²⁷ Wang, Yanfeng ; Chi, Liang ; Liu, Qinghua ; Xiao, Yongshuang ; Ma, Daoyuan ; Xiao, Zhizhong ; Xu, Shihong ; Li, Jun. (2019). « Effects of stocking density on the growth and immunity of Atlantic salmon *salmo* *salar* reared in recirculating aquaculture system (RAS) ». Journal of Oceanology and Limnology, Volume 37, Issue 1, pp.350-360. DOI: [10.1007/s00343-019-7350-7](https://doi.org/10.1007/s00343-019-7350-7)

vaccination ? Pour éviter les interférences avec le saumon sauvage en cas d'échappement accidentel, SSM va-t-il opter pour du saumon triploïde stérile ? Quels sont les engagements de SSM en matière de saumon transgénique ?

c) Les intrants alimentaires pour la production salmonicole

Les saumons seront alimentés sous forme de granulés secs de différentes dimensions. La consommation journalière s'élèvera à 30 tonnes.

Le saumon étant carnivore, son alimentation en élevage est basée essentiellement de produits issus de farines et huiles de poisson (FMFO - Fishmeal and fish oil) lesquels sont une des causes de la surpêche minotière. A cet égard, il faut observer que le fournisseur de SSM, Skretting, proposerait un mélange ne comprenant que 32 % de FMFO. Le reste de l'alimentation serait composé de 64 % de produits d'origine végétale et de 4 % de micro-ingrédients. Que contiennent ces "autres ingrédients" et quels traitements avant rejet des effluents sont envisagés ?

2.7. L'accès à la ressource en eau.

a) Un mode de production très consommateur d'eau

Le volume d'eau neuve prélevé dans la nappe est de 270 m³/h. Ces 270 m³/h passent par un traitement primaire d'ultrafiltration duquel ressort un volume de 240 m³/h, dont 170 m³/h d'eau saumâtre, 40 m³/h vers l'unité de dessalement, 25 à 30 m³/h vers l'unité de potabilisation (EDCH : Eaux Destinées à la Consommation Humaine) pour les besoins de l'atelier de transformation agro-alimentaire et les besoins domestiques du personnel.

Ces traitements, associés à des allocations différentes de l'eau pompée, questionnent la méthode, le devenir des rejets (ex. saumure ?) et les autorisations associées (ex. ARS pour l'utilisation d'EDCH pour la l'atelier de transformation).

b) Des besoins importants et pourtant sans doute sous-estimés

Le porteur de projet fait état d'un prélèvement total de 270 m³/h dans le Plio-quaternaire pour couvrir l'ensemble des besoins.

La CLE Nappes Profondes 33 s'est déjà interrogée sur la fiabilité du besoin déclaré. Un comparatif des besoins en eau du projet Local Océan France (LOF)15 interpelle. Pour une technologie équivalente, une capacité de production inférieure (9000 t/an) l'entreprise Local Océan France fait état d'un prélèvement total en eau de mer de 600 m³/h en moyenne (et au maximum de 800 m³/h , auquel s'ajoute un besoin de 20 m³/ha en eau potable du réseau public).

Ainsi ces prélèvements sont au minimum les besoins en eau pour LOF qui sont 2,22 fois plus élevés que ceux affichés pour le projet Pure Salmon et pour une capacité de production 11% moins élevée.

Le porteur de projet doit clarifier l'exacte mesure des besoins et prendre des engagements en la matière.

c) Rapports d'expertise du BRGM

Le projet a donné lieu à de multiples hypothèses en ce qui concerne la ressource en eau. La Commission locale des nappes profondes de Gironde (CLE NP 33) a ainsi six fois opposé un avis négatif. Elle a finalement indiqué qu'il apparaîtrait utile de soumettre la question du prélèvement dans le Plio-quaternaire à l'expertise du BRGM dans le cadre de ses missions d'appui à la Police de l'eau. Pour rappel : les rapports BRGM de septembre 2024 (BRGM/RP-73880-FR) et son complément de février 2025 (BRGM/RP-74213-FR)²⁸.

Le premier atteste que :

“Les investigations réalisées par forage permettent de préciser utilement le contexte géologique et hydrogéologique du projet, les interprétations de ces investigations sont cohérentes avec les documents de référence sur le territoire.

Par contre, les pompages d'essai et suivis n'ont pas été réalisés dans les règles de l'art, ils ne permettent pas de préciser les propriétés de ces aquifères. L'affirmation de la déconnexion (ou d'une connexion négligeable) entre l'aquifère captif du Plio-Quaternaire, cible du projet, et l'aquifère sous-jacent de l'Éocène moyen à inférieur n'est pas confirmée, et les rares éléments fournis tendent plutôt à l'infirmer.

Du fait de ces incertitudes majeures sur le fonctionnement de l'aquifère visé du Plio-Quaternaire, et sur ses éventuelles connexions avec les autres masses d'eau, les simulations fournies pour évaluer l'incidence hydraulique du projet de prélèvement ne peuvent être validées. Et les choix méthodologiques pris pour la construction du modèle tendent à minimiser cette incidence. Enfin, les évolutions de minéralisation dans les ressources en eau associées au projet de prélèvement ne peuvent pas être traitées, faute de suivi durant les essais.”

Ce rapport fait plusieurs préconisations afin que les investigations soient réalisées dans les règles de l'art, pour permettre dans un deuxième temps une évaluation étayée des incidences quantitatives et qualitatives du projet.

Le second rapport (BRGM/RP-74213-FR) a été réalisé sur la base des données complémentaires fournies par ArcaGée et AnteaGroup consistant essentiellement en un pompage d'essai supplémentaire à 47 m³ /h, avec plusieurs suivis mis en œuvre, et leur interprétation.

Il conclut que :

“Ces suivis complémentaires fournissent des données étayées, qui peuvent permettre une caractérisation plus complète des propriétés des aquifères au droit du projet, et de

²⁸ Ces rapports sont accessibles publiquement sur la base documentaire du site web du BRGM (<https://infoterre.brgm.fr/>)

leur comportement en réponse à un pompage au Plio-Quaternaire. Elles permettent de poser de premiers constats, mais ces données ne sont que partiellement exploitées et une part significative des interprétations fournies ne peut pas être validée.

En premier lieu, concernant l'aquifère du Plio-Quaternaire (cible du projet), l'interprétation ne prend pas en compte plusieurs facteurs qui sont susceptibles d'influencer significativement les résultats (notamment ici le calage de la transmissivité est assujetti à la condition de charge imposée car mise très proche du puits). Les paramètres calculés ne sont donc pas validés. D'autre part, le constat majeur partagé est que ce pompage opéré au Plio-Quaternaire à 47 m³ /h n'a pas eu d'influence supérieure à celle de la marée sur le niveau dans la nappe sous-jacente de l'Eocène. Par contre, la quantification fournie est vraisemblablement sous-estimée : le rapport expertisé évalue cette influence à un ordre de grandeur centimétrique, alors que les éléments fournis suggèrent une influence supérieure, d'ordre de grandeur décimétrique. Le constat posé dans le rapport d'une nappe de l'Eocène peu ou pas influencée par le pompage d'essai est donc à réévaluer sur une base plus solide, d'autant plus que le projet prévoit une exploitation jusqu'à 270 m³ /h : les impacts immédiats sur les niveaux seront par conséquent 5,7 fois supérieurs à ceux observés lors du pompage d'essai à 47 m³ /h, et encore accrus sur le long terme. Enfin, les impacts qualitatifs sur les nappes du Plio-Quaternaire et de l'Eocène semblent faibles, mais seule la confirmation du protocole de mesure et la fourniture des suivis à une échelle de représentation appropriée permettront de valider cette hypothèse. "

Ces rapports livrent des éléments d'information et des appréciations de la plus grande importance sur le sujet capital qu'est la protection de la nappe de l'Eocène. On notera que ces rapports identifiés par le porteur de projet, les services de l'Etat et la commission d'enquête publique, n'ont pas été inclus dans le dossier d'enquête publique.

2.8. Les risques naturels qui pèsent sur le projet.

L'étude de danger (EDD) les écarte en quelques lignes. « *Aucun risque lié aux activités extérieures ou lié aux éléments naturels n'est retenu pour la suite de l'étude de dangers* ». (EDD, p 15). Les risques naturels méritent pourtant qu'on les considère. Y-a-t-il un risque inondation submersion ? Le dossier fait état de remblais qui auraient amené le terrain à la cote de 5,5 m NGF ce qui mettrait le site à l'abri du risque de submersion inondation.

Deux questions se posent. La première concerne la mise en œuvre du remblaiement et la deuxième porte sur la référence à la cote 5,5 m NGF pour l'inondabilité.

a) Le remblaiement à 5,5 m NGF et la subsidence

Il est important de disposer d'un calendrier détaillé et des volumes apportés dans la mise en œuvre du remblaiement. En effet les observations montrent l'existence d'un phénomène de subsidence assez marqué.

Les données EGMS (INSAR embarqué par satellite disponibles sur le portail Copernicus, <https://egms.land.copernicus.eu/>) montrent qu'au niveau du site prévu pour l'implantation du projet, la subsidence atteint 2 à localement plus de 6 mm/an (Figure 1). A l'échelle des prochaines décennies, cette subsidence va s'ajouter à l'élévation globale du niveau marin (3,5 mm/an sur la période 1995-2025 avec une accélération au cours de la dernière décennie, Figure 2) et entraîner une élévation relative qui dépassera localement 1 m avant 2100, quel que soit le scénario de changement climatique considéré.



Figure 1 : Evolution du tassemement depuis 2019 (source EGMS).

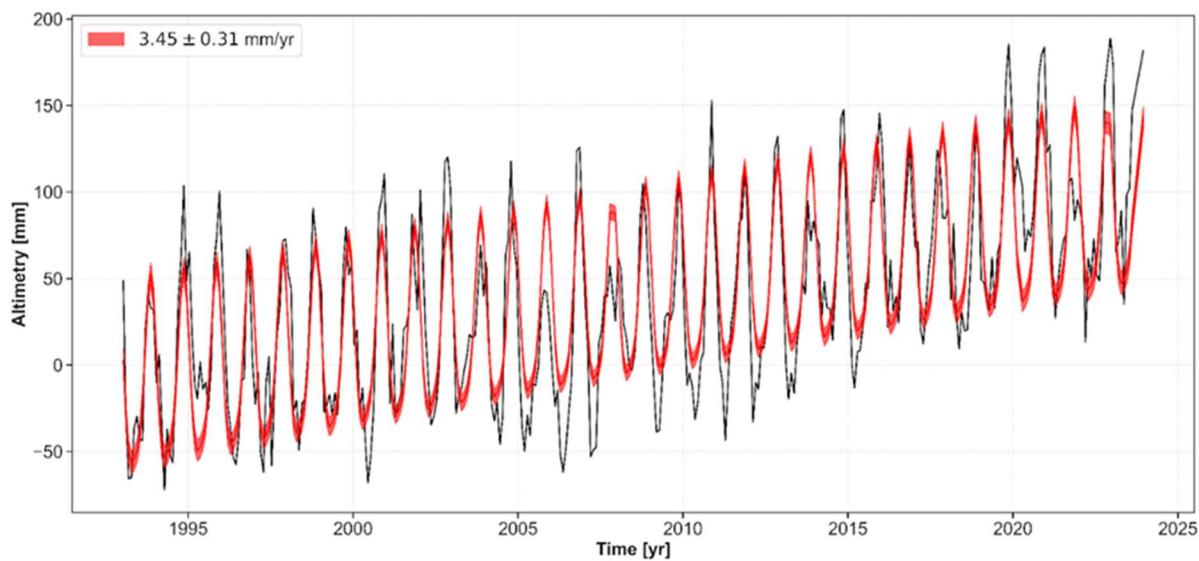


Figure 2. Variations du niveau marin permettant de calculer une tendance de **3.45 +/- 0.31 mm/an**. **Courbe noire:** moyenne de tous les points altimétriques situés dans un rayon de 100 km autour du marégraphe de Port Bloc. **Courbe rouge :** ajustement combinant une tendance linéaire et les composantes saisonnières (annuelle et semi-annuelle).

Il n'y a pas de communication des études géotechniques pour les bâtiments dans l'enquête publique et donc pas d'étude spécifique de sol. Le seul élément concerne la conduite d'alimentation en eau de l'installation. Le constat pose question :

« Dans la zone de l'étude, les conditions géologiques et géotechniques du site ont été définies suite aux campagnes de reconnaissances géotechniques en 2008 et de GINGER CEBTP en 2022. Ces deux campagnes indiquent la présence de remblais hydrauliques en tête sur 6 à 8 m d'épaisseur. Ces remblais ont été mis en place depuis les années 1980 au droit d'une ancienne vasière. Ils reposent sur des alluvions modernes et anciennes qui couvrent le substratum de calcaire gréseux. Dans les alluvions, des passées argileuses voire tourbeuses, très compressibles, sont identifiées. Ces différents niveaux sont difficilement corrélables entre chaque sondage, leur mode de dépôt peut être lenticulaire. »

Dans ces conditions, les caractéristiques géométriques et mécaniques de cette zone ne reflètent pas forcément les conditions le long du tracé de la conduite. Des investigations complémentaires sont donc nécessaires pour vérifier les conditions exactes sous les ouvrages projetés et permettre la collecte de paramètres mécaniques pour le dimensionnement des fondations ». [Annexe E1 p.195/914]

A la lumière de ces observations, il faut s'interroger sur le chantier et ses impacts compte tenu de la nature des terrains ainsi que sur l'impact de la masse très conséquente au m² (non évaluée dans le dossier) de ce type d'installation (réservoirs d'eau, stockages...).

L'avis du conseil ci-après sur la question du tassement des terrains est donné sur la base des informations disponibles suivantes :

- Données géologiques et géotechniques présentes dans l'annexe Etude d'impacts (pages 191 à 195, reconnaissance géotechnique de 2008).
- Données d'altimétrie satellitaire du site European Ground Motion Service de l'observatoire Copernicus reprises dans les notes rédigées par l'association Vive la forêt.
- Données géologiques et géotechniques du site Infoterre qui apportent des compléments d'information jusque là non encore exploités. Il s'agit essentiellement de deux forages avec essais pressiométriques datant de 1971, date à laquelle il n'y avait pas encore eu la mise en place des remblais (Figure 1).

Les observations actuelles relevées dans les documents montrent un affaissement des terrains plus ou moins prononcé en fonction des zones du site. Le tassement peut être assez prononcé en particulier dans le secteur sud du site. Il est alors nécessaire de comprendre la cause de ces observations, alors qu'aucune construction n'est

actuellement présente sur le site. La réponse à cette question est à chercher à partir des caractéristiques géotechniques des terrains situés en-dessous des remblais.

L'ensemble des données disponibles montre des caractéristiques géotechniques variables dépendant de la nature géologique des terrains. La géologie présente en effet une forte variabilité entre sondages, passant pour une même profondeur de passées sableuses à des passées argileuses vasardes. Les données géotechniques sont tout à fait en accord avec ces observations, montrant en particulier des valeurs très faibles de pression limite et de module pressiométrique dans les zones les plus argileuses, valeurs caractéristiques de zones pouvant être fortement compressibles. Ces conclusions avaient déjà été formulées dans le rapport de 2008 où l'on peut lire : « *Dans les alluvions, des passées argileuses voire tourbeuses, très compressibles, sont identifiées. Ces différents niveaux sont difficilement corrélables entre chaque sondage, leur mode de dépôt peut être lenticulaire.* »

Les deux forages complémentaires de 1971 traduisaient déjà exactement les mêmes tendances. Il est à noter que sur les deux forages, celui présentant les caractéristiques géotechniques les plus faibles se situe exactement à l'endroit où l'on observe aujourd'hui les plus fortes valeurs de tassement. (Figure 1 et 2). Il y a donc une grande cohérence entre les observations actuelles et les données à disposition.

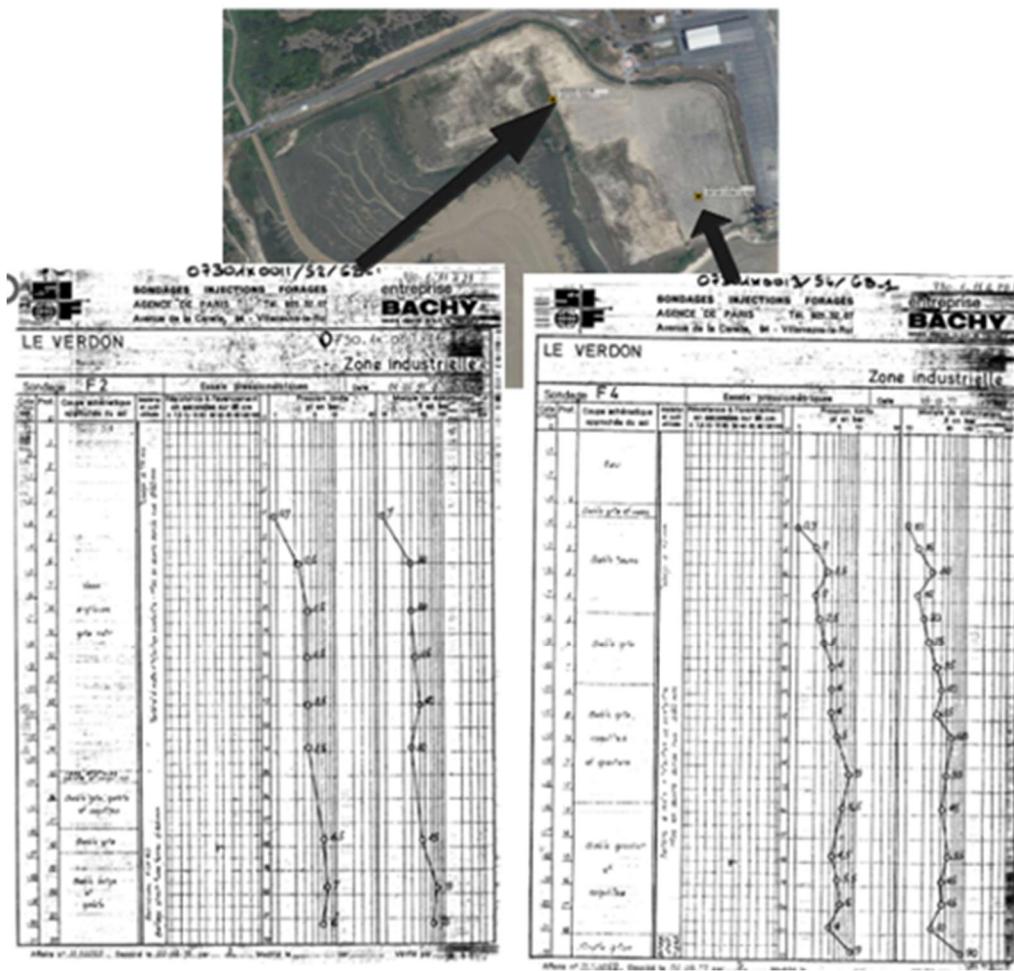


Figure 3 : Résultats des essais pressiométriques de 1971 (source Infoterre).

Les résultats de l'analyse combinée InSAR et GNSS à l'échelle de l'Europe montrent sur le site prévu d'implantation Pure Salmon une subsidence de l'ordre de 3 à 4 mm/an avec localement des points à plus de 6 mm/an (Figure 2).

A partir de ces constats, l'hypothèse pour expliquer les affaissements observés aujourd'hui, sans présence de construction, est que la mise en place successive de plusieurs mètres de remblais a amené une surcharge sur les terrains naturels, engendrant un tassement différentiel des terrains.

Sur cette base, on peut comprendre facilement que construire une structure sur ce site ne fera qu'accentuer les tassements observés aujourd'hui. Bien sûr, des investigations géotechniques plus poussées devront être réalisées et il existe aujourd'hui des méthodes de construction (onéreuses) permettant de limiter les tassements (fondations sur pieu en allant chercher le substratum rocheux à plusieurs dizaines de mètres de profondeur dans ce cas), mais la tendance observée parle déjà d'elle-même.

b) L'aléa submersion à 5,5 m de cote NGF

Le GPMB a fait étudier par simulation le risque d'inondabilité/submersion. L'étude conclut à l'absence de risque en réponse aux observations de la MRAE.

« L'inondabilité du site au regard des nouvelles projections du GIEC à échéance 2010 et 2015 a fait l'objet d'une mise à jour de la modélisation hydraulique du bureau d'étude ARTELIA, jointe en annexe 3.

Les résultats des simulations mettent en avant qu'en suivant la recommandation de la Trajectoire de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC), à savoir un réchauffement de +3°C au niveau mondial en 2100, la plateforme serait bien hors d'eau jusqu'en 2150 au moins pour l'événement de référence sur le secteur, même en considérant la fourchette haute de l'estimation ».

L'analyse des données marégraphiques disponibles à Port Bloc depuis 1959 montre que le plus fort niveau marin atteint sur cette période est associé à la tempête Xynthia de février 2010. Lors de cet événement, la combinaison d'une marée haute de vives eaux à 2,8 m NGF avec une surcote de 1,10 m a entraîné un niveau maximal de 3,84 m NGF. Lors de la tempête Martin de décembre 1999, la surcote a dépassé 1,70 m mais était associée à un niveau de marée plus faible (~2,0 m NGF) si bien que le niveau total était inférieur à celui atteint pendant Xynthia à Port Bloc (3,66 m NGF).

Toutefois, en combinant une marée haute de vives-eaux exceptionnelles (3 m NGF) avec la surcote de Martin (1,74 m), on arriverait à un niveau total de 4,74 m NGF. Une telle combinaison est peu probable statistiquement mais est possible physiquement.

En conséquence, il est vrai qu'à l'heure actuelle, la cote du terrain identifié pour l'implantation de l'usine (autour de 5,5 m NGF, Figure 4)) se trouve nettement au-dessus des niveaux marins extrêmes, même pour un scénario pessimiste. On notera toutefois, comme il apparaît sur la figure 4 qu'une partie de l'emprise du projet n'est pas à la cote 5,5 m NGF. Surtout, en combinant l'élévation prévue du niveau de la mer dans le Golfe de Gascogne (de + 0,6 à +0,8 m en 2100) et la subsidence locale (Figure 1), le terrain identifié pour l'implantation de l'usine pourrait être affecté par des submersions marines (surcote Xynthia combinée à une vive eau de 3 m NGF) dès la fin 21^{ème} siècle et non pas au-delà de 2150 comme indiqué dans le rapport.

En outre, une des conséquences de l'élévation globale du niveau des mers est une diminution dramatique de la période de retour des niveaux extrêmes. Si on suit l'analyse du CEREMA et du SHOM²⁹, une élévation du niveau des mers de 25 cm seulement fait diminuer la période de retour du niveau extrême de 100 à 10 ans environ.

c) Submersion et accès à la plateforme

²⁹ CEREMA et SHOM, X. Kergadallan, C. Perherin G. André B. Leclerc. Note méthodologique relative au produit É Estimation des valeurs extrêmes de niveau d'eau : Littoral métropolitain 2 Édition 2022

Au-delà du risque sur la plateforme elle-même, il faut aussi considérer le risque sur les accès à la plateforme qui apparaît comme un îlot sur la figure 4 restituant les valeurs altimétriques mesurées par LIDAR. Les zones périphériques sont exposées au risque submersion-inondation. Les risques découlant de cette situation sont très significatifs et n'ont pas été étudiés en tant que tels. Ils concernent les approvisionnements, même si des stocks existent, l'évacuation de la production, mais aussi par exemple des boues. La zone envisagée pour l'implantation d'un parc photovoltaïque est aussi submergée, ce qui couperait une partie des approvisionnements en électricité. Ce scénario de submersion périphérique n'a pas été étudié, malgré les faibles altitudes entourant la plateforme (Figure 4), ce qui marque une très forte insuffisance de l'étude d'impact.

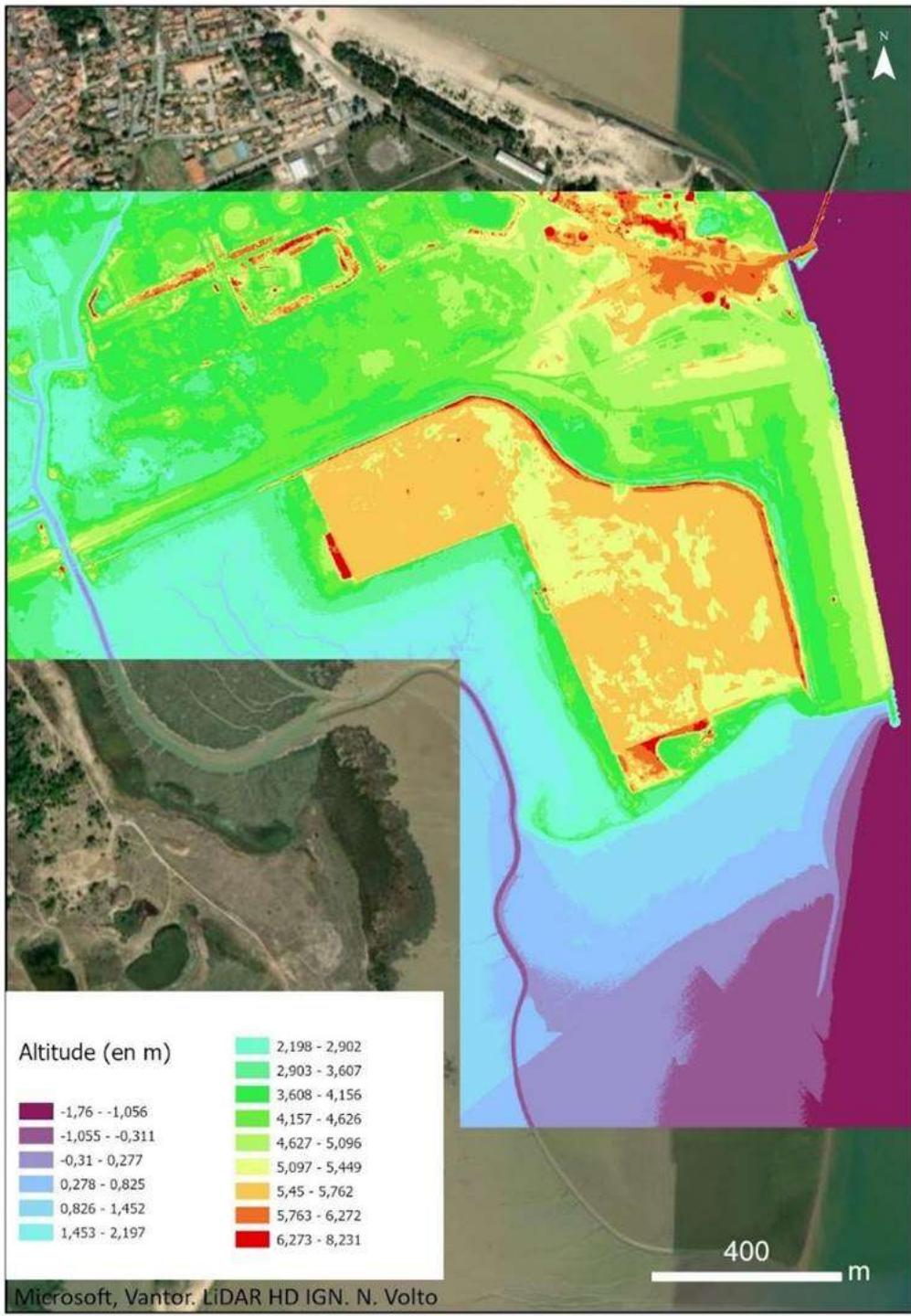


Figure 4. Modèle numérique de terrain montrant les altitudes dans la zone projet (m NGF, Lidar IGN 2023).

2.9. Consommation d'énergie

Une question soulevée par la littérature sur la gouvernance des RAS concerne leur consommation d'énergie. Les systèmes RAS obtiennent de mauvais résultats en matière de potentiel de réchauffement climatique et de demande énergétique cumulative par rapport aux systèmes d'aquaculture marine traditionnels³⁰. La littérature indique que les RAS consomment trois fois plus d'énergie que les fermes traditionnelles³¹. On peut se demander si la consommation énergétique du projet Pure Salmon est conforme aux recommandations du CGAAER/IGEDD, qui préconisent d'associer les RAS à des projets d'énergie renouvelable, ou à la stratégie de transition énergétique du port de Bordeaux, qui vise à la fois à réduire la consommation et à encourager la réindustrialisation dans le cadre de la décarbonisation³² (voir aussi stratégie du port de Bordeaux 2021-2025). D'une part, le projet Pure Salmon augmentera la consommation d'énergie dans la zone portuaire; d'autre part, seuls 20 à 30 % de l'énergie du projet proviendront des parcs solaires exploités sur les terrains portuaires adjacents : 70 à 80 % de l'énergie nécessaire au projet devrait provenir du réseau (Doc 02 4.5.6), et l'énergie verte ne peut être garantie. La question de la décarbonisation est également importante pour le transport et la mobilité associés au projet. Le port a également pour objectif d'encourager le report modal (MRAe, 2022). Le projet utilise toutefois les moyens de transport routier classiques. Cela concerne non seulement le transport des marchandises à destination et en provenance de l'usine, mais aussi la mobilité des travailleurs. Sur les 250 emplois, 100 sont saisonniers. De plus, il sera nécessaire de recruter des employés ayant suivi une formation spécialisée en *animal husbandry*. En effet, EUMOFA indique que « la disponibilité des compétences semble être l'un des verrous à soulever du système ». Par conséquent, il est peu probable que cette main-d'œuvre qualifiée réside localement et elle devra très probablement se rendre au travail en voiture.

« *Le projet Pure Salmon nécessitera autour de 25 MW de puissance installée. La consommation annuelle est estimée à 100 GWh* ». [Descr Tech p 84]. Ce chiffre est sans doute au-dessous de la réalité. Par exemple, Local Océan France à Boulogne annonce 106 GWh/an avec une production de 9000 t/an.

Selon l'étude d'impact (p 84) : « *Le site pourrait également être alimenté en électricité par la future ferme photovoltaïque projetée sur le terrain voisin, dans l'unité foncière du*

³⁰ Philis G, Gracey EO, Gansel LC, Fet AM, Rebours C. 2018. Comparing the primary energy and phosphorus consumption of soybean and seaweed-based aquafeed proteins – a material and substance flow analysis. J Clean Prod. 200:1142–1153. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.07.247.

³¹ Brown, A. R., Wilson, R. W., & Tyler, C. R. (2025). Assessing the benefits and challenges of recirculating aquaculture systems (RAS) for Atlantic salmon production. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 33(3), 380–401

Philis G, Gracey EO, Gansel LC, Fet AM, Rebours C. 2018. Comparing the primary energy and phosphorus consumption of soybean and seaweed-based aquafeed proteins – a material and substance flow analysis. J Clean Prod. 200:1142–1153. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.07.247.

³² Carter, C., Roche, S. (2022). Les ports commerciaux néo-aquitains face à la transition énergétique. In S. Roche (Ed.), Les Énergies Renouvelables en Nouvelle Aquitaine : Enjeux et Perspectives, Cahier Thématique AcclimaTerra No. 3 (pp. 54–63).

GPMB. 50 % de la production électrique pourrait être dédiée à Pure Salmon, soit 30 MWc
»

Le projet peut apporter une production d'énergie photovoltaïque sur site en autoconsommation (8 MWc) et compte sur 50% de la production de la ferme photovoltaïque, mais en réalité le projet photovoltaïque se limiterait à 35 MWc ce qui donnerait un apport équivalent de 17 MWc et non de 30 MWc (voir journal Sud-Ouest du 12/02/2025) Contrairement à ce qui est ensuite mentionné : «*L'énergie photovoltaïque produite sur site et l'utilisation éventuelle de celle provenant de la ferme voisine couvrirraient entre 20 à 30 % des besoins électriques annuels du site d'élevage et de transformation* », la part contrôlée d'énergie renouvelable ne dépasserait pas 20%. Il manquerait donc au minimum 80 GW/h en apport par le réseau.

Le projet ne mentionne aucun projet de création de lignes HT vers Le Verdon-sur-mer et aucune étude d'impact de ces lignes électriques à créer n'est proposée. Le surplus d'énergie prélevé sur le réseau correspond à la consommation de 35 000 habitants.

Le dossier ne fait pas de document d'engagement de EDF ENR pour le projet "Pure Salmon". D'autre part, la dépendance à ce projet photovoltaïque voisin et à son bon fonctionnement conforte la vulnérabilité du projet. A notre connaissance le GPMB n'a pas procédé à un remblai de la parcelle pressentie. Cette dernière paraît donc exposée au risque submersion et donc de rupture d'approvisionnement, au-delà du relai transitoire apporté par les groupes électrogènes (voir § sur les risques naturels).

2.10. Bilan de gaz à effet de serre (GES)

Le porteur du projet procède par affirmations et se contente de constater qu'en proposant une production locale il limite des importations qui auraient une empreinte carbone élevée du fait de la distance d'acheminement.

En premier lieu, il faut constater qu'il n'y a aucune tentative de construire un bilan sérieux des émissions de GES dans le cadre du projet. Le procédé d'élevage et de production est générateur d'émissions de GES. Par exemple : « *Dans le dégazeur de CO₂, le dioxyde de carbone produit par la respiration des poissons est éliminé* » EI p 103 ou encore «*Les centrales de traitement de l'air : rejet de l'air intérieur des bâtiments d'élevage et de traitement des effluents, rejet de l'air intérieur des zones tertiaires et de bureaux. Ces émissions seront constituées d'un air enrichi en dioxyde de carbone (respiration des poissons)* » EI p 117. Les quantifications manquent.

Les traitements biologiques mis en œuvre incluent des étapes de nitrification et de dénitrification, fonctions microbiennes connues pour produire du protoxyde d'azote (N₂O) dans certaines conditions³³. Dans la mesure où le N₂O est d'un puissant gaz à effet de serre et, en l'absence d'occurrence des termes « protoxyde d'azote » ou « N₂O » dans la

³³ Knowles, *Microbiological Reviews* 46 (1982) 43-70, doi : 10.1128/mr.46.1.43-70.1982 - Ward et al. (Eds.). *Nitrification*. (2011). American Society for Microbiology Press.

Demande d'Autorisation Environnementale du projet, on peut se demander si cette question fait l'objet d'un point de vigilance dans le projet, particulièrement au niveau des dispositifs de dégazage du CO₂ et du N₂.

On trouve une tentative d'évaluation des émissions liées aux mouvements de véhicules, mais les distances parcourues ne paraissent pas refléter la réalité : acheminement des entrants produits dans l'Aisne, transport des sous-produits traités à Boulogne-sur-Mer, rotations pour évacuer les boues.

De façon générale, un bilan quantifié des émissions de GES liées au projet manque au dossier. Les documents soumis à enquête publique ne font aucune référence aux indications du guide méthodologique pour « *La prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact* » (Commissariat général au développement durable Février 2022). La MRAE dans son avis du 07/10/2024 indiquait : « L'étude reste très sommaire sur cette thématique, et ne présente pas de bilan quantifié, tant en phase travaux qu'en phase exploitation ». Dans sa réponse, le pétitionnaire fait sommairement état d'une étude qui n'est pas disponible et n'a pas été jointe à l'enquête publique. Nous en restons à ce constat de carence.

Par ailleurs, pour des raisons de coût notamment, rien n'indique que la production du site se substituerait à des importations. En cas d'additivité, il y pourrait y avoir dégradation du bilan global de GES.

Ajoutons que le site du Verdon-sur-Mer dispose d'infrastructures ferroviaires et portuaires. Le projet de SSM ne les évoque pas.

2.11. Les risques internes

Tant les installations elles-mêmes, que les produits stockés, présentent des risques qui pèsent sur le personnel présent, mais aussi sur le milieu naturel protégé dans l'environnement immédiat. On notera la présence de 476,7 t de produits dangereux stockés sur site [descriptif technique, p. 57 et 58 ; total de la quantité stockée].

Les risques identifiés sont liés à l'incendie, mais aussi à des rejets ayant des caractéristiques de toxicité et d'inflammabilité ou encore des rejets présentant des risques de pollution de sol ou du milieu naturel. On notera que la fragilité du milieu naturel se résume pour l'étude de danger au site lui-même, alors qu'il est situé dans un environnement naturel protégé et vulnérable.

Accidentologie.

Il a été procédé à une recherche sur la base de données du BARPI pour la période du 1er janvier 2007 à avril 2020, et pour le code NAF 10.20 – Transformation et conservation de poisson, de crustacés et de mollusques (EDD, pp. 88 et suivantes). Cela ne recoupe que partiellement le projet SSM. Quatorze cas sont relevés dont 50% ont pour effet le rejet de matières dangereuses. L'examen de cas nationaux dans l'étude de dangers confirme, qu'avec le projet soumis à enquête publique, on est dans la zone des

événements probables et que le risque de déversement de substances polluantes dans le milieu est avéré.

Il est très surprenant que le dossier ne fasse pas référence à la littérature professionnelle sur les systèmes RAS en activité à l'étranger et leurs déboires. Ils ont subi des sinistres dont la littérature professionnelle (SalmonBusiness, SeafoodSource, FishFarmer , FranceAgrimer, etc.) a rendu compte. Il est vrai que les articles mettent plus l'accent sur les impacts économiques que sur le milieu naturel, ce qui ne signifie pas une absence de ces derniers.

Quelques sinistres en système RAS :

- Septembre 2021 au Danemark incendie dévastateur de la ferme/usine de la société Atlantic Sapphire. Incendie propagé par la présence d'oxygène dans les bâtiments.
- Mars 2021, Atlantic Sapphire à Miami (Floride) perte de 500 t de poissons du fait d'une turbidité élevée de l'eau causée par des particules sédimentées dans les bio-filtres.
- Février 2024 société Proximar Seafood au Japon, perte de 50 000 poissons par suite d'une fuite qui a entraîné un drainage du sol et un affaissement (le site PS sera implanté au Verdon sur un remblai et tout mouvement du sol peut être problématique).
- Mai 2025 Proximar seafood défaillance des vannes automatisées, baisse de l'oxygène dans les bassins et perte de 550 tonnes de poissons.

Ces différents sinistres démontrent la vulnérabilité /sensibilité de ce type d'usines prototypes dont le pilotage est complexe et parfois instable.

2.12. Le traitement des eaux de rejet

a) Les eaux industrielles

Le système RAS, à l'échelle de production choisie, conduit à des rejets primaires importants en DCO (Demande Chimique en Oxygène), DBO5 (Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours), MES (Matières En Suspension) et NGL (teneur en azote global). Les étapes de traitement avant rejet dans le milieu naturel sont déterminantes. Selon le pétitionnaire le rendement serait de l'ordre de 88% pour la DCO, de 93% pour la DBO5 et de 83% pour NGL. La charge totale de DCO rejetée dans le milieu naturel serait de 87,6 tonnes/an ce qui est considérable.

Les eaux de l'atelier transformation sont traitées avant rejet par une station d'épuration biologique comprenant notamment un dégrilleur automatique, un tamis rotatif, un traitement physico-chimique (coagulation, flocculation et flottation), un traitement biologique dans un bassin de 800 m³ et une filtration membranaire.

Il n'est pas possible d'identifier précisément l'origine des flux d'eau industrielle parvenant à la STEP ni les points de mesure des flux et de la qualité physico-chimique de ces flux. Un plan de synthèse serait nécessaire.

La réponse à la MRAE sur les niveaux de concentration des rejets dans l'estuaire (pièce 12_1, p. 8) livre un tableau instructif.

Les rejets dans l'estuaire présenteront les niveaux de concentration suivants, dans le respect des niveaux limites réglementaires

Paramètres	Projet Pure Salmon Concentrations maximales attendues (mg/l)	Niveaux limites réglementaires (mg/l)
Oxygène dissous	6	-
DBO ₅	25	35
DCO	125	125
MES	35	35
Phosphore total	2	10
PO ₄ ³⁻	6	-
Azote total	15	30
NH ₄ ⁺	5	-
NO ₂ ⁻	0	-
NO ₃ ⁻	10	-

Il est clair que la charge en DCO du système RAS est complexe à abattre, mais proposer un rejet exactement à la limite réglementaire (125 mg/l) paraît peu convaincant. Il est évident que l'on peut attendre des fluctuations amenant à des dépassements. Pour respecter la norme avec une marge de sécurité, il faut un dispositif d'abattement qui, en standard, maintienne significativement au-dessous de la norme de rejet maximal. Cette observation vaut aussi pour les MES.

Ces substances concernent le rejet des eaux industrielles traitées évacuées par une conduite au niveau des quais de la zone industrialo-portuaire

La question de la stratégie de réponse à un dépassement des normes de rejet a été posée par la MRAE. S'agissant des rejets de la chaîne de production et de l'atelier, la réponse est : « *En cas de dépassement des seuils réglementaires, le rejet dans l'estuaire sera interrompu temporairement. Les eaux traitées pourront être tamponnées sur site (capacité tampon = 10 000 m³ équivalent à 1,5 jour de rejet), permettant d'intervenir sur l'installation de traitement.* » (Pièce 12_1, p. 9/206).

On peine à identifier les 10 000 m³ de capacité tampon qui n'auraient pas d'autre emploi et pourraient accueillir les flux de rejets hors normes. L'autonomie de 1,5 jour pour pallier un dépassement de normes de rejet interroge. Ce point est à détailler.

Traitement des eaux souillées et de leur rejet

La Demande d'Autorisation Environnementale prévoit la mise en œuvre de techniques avancées en traitement des eaux usées comme les MBBR (*Moving Bed Biofilm Reactor*), MBR (*Membrane Biofilm Reactor*). Selon une revue portant sur les traitements d'eaux résiduaires urbaines³⁴, ces procédés permettent une épuration poussée sur le COD ainsi que des abattements de la charge polluante en N et P. De surcroît, selon une étude sur

³⁴ Di Biase et al., *Journal of Environmental Management* 247 (2019) 849–866, doi : 10.1016/j.jenvman.2019.06.053

le traitement d'eaux résiduaires hospitalières citée dans cette même revue, une ozonation couplée au procédé MBBR, comme cela semble être prévu dans le projet, s'est montrée efficace dans l'élimination à plus de 80% de 11 des 22 composés pharmaceutiques testés. Seuls 5 composés (diclofenac, iopamidol, carbamazepine, ciprofloxacine et acide diatrizoïque) ayant présenté des taux d'abattement inférieurs à 20%. La littérature scientifique suggère donc que, le cas échéant, les procédés de traitement projetés d'être mis en œuvre pourraient également abattre une partie des résidus médicamenteux éventuellement utilisés.

Ainsi, le choix de la chaîne de traitements successifs à mettre en place, de même que la maîtrise de sa mise en œuvre, conditionnent les performances de la dépollution des eaux souillées. On peut donc s'interroger sur les garanties offertes par Pure Salmon en termes d'ingénierie du traitement de ses eaux usées. La conception et le dimensionnement des installations, le recours à du personnel technique dédié et sa formation, l'expertise et la réactivité de la structure de pilotage de ces installations en cas de dysfonctionnement relèveront – ils de l'expertise de la Pure Salmon Academy ou seront – ils sous traités à des sociétés du secteur comme VEOLIA ou SUEZ ?

Les traitements biologiques mis en œuvre incluent des étapes de nitrification et de dénitrification, fonctions microbiennes connues pour produire du protoxyde d'azote (N_2O) dans certaines conditions³⁵. Dans la mesure où le N_2O est d'un puissant gaz à effet de serre et, en l'absence d'occurrence des termes « protoxyde d'azote » ou « N_2O » dans la Demande d'Autorisation Environnementale du projet, on peut se demander si cette question fait l'objet d'un point de vigilance dans le projet, particulièrement au niveau des dispositifs de dégazage du CO_2 et du N_2 .

Malgré le déploiement de techniques avancées en matière de traitement des eaux, les eaux rejetées ne seront pas totalement exemptes de MES, COD, NGL ou Pt (voir la partie concernant les impacts sur le milieu).

Prévenir les infections fait nécessairement partie intégrante du procédé d'aquaculture puisqu'il s'agit de préserver sa production. Le respect de procédures qualité type HACCP est un premier garant mais seul un agronome expert en pathologie animale pourrait critiquer plus en détail le procédé aquacole qui sera mis en œuvre. Cependant, compte tenu des densités d'individus de la même espèce confinés dans l'installation, la probabilité de survenue d'une épizootie paraît non nulle. D'ailleurs, le document fait état de dispositions en cas de mortalité exceptionnelle afin de stocker en conditions réfrigérées jusqu'à 300 tonnes de biomasse. On peut se féliciter d'une telle mesure et s'assurer qu'elle sera effectivement mise en œuvre, le cas échéant, puisqu'elle permettra de limiter la diffusion du pathogène impliqué dans le milieu naturel. En revanche, rien ne semble prévu pour l'eau. Quelle est la procédure prévue pour la désinfection de l'eau des bassins d'élevage en cas d'épizootie ? Comment le volume d'eau souillé serait – il ensuite géré (traitement contrôle de la concentration en désinfectant, modalité de traitement,

³⁵ Knowles, *Microbiological Reviews* 46 (1982) 43-70, doi : 10.1128/mr.46.1.43-70.1982 - Ward et al. (Eds.). *Nitrification*. (2011). American Society for Microbiology Press.

stockage ou rejet d'un tel volume d'eau, épuration de l'eau pour éliminer les produits chimiques utilisés ...) ?

b) Les eaux pluviales

« Les eaux pluviales sont collectées et canalisées vers des bassins de rétention sur site. Les eaux passent par un traitement spécifique de type séparateur à hydrocarbures en aval des bassins. Les bassins de régulation présentent un rejet, correspondant à un débit de fuite de 3l/s/ha, vers la noue située à proximité directe qui se jette dans le chenal du Logit de Rambeaut, lui-même qui se jette plus loin dans l'estuaire de la Gironde. » [EI, p 211].

Ce dispositif soulève des questions sur la capacité de stockage et sur les rejets vers le milieu.

D'abord sur le calcul de la capacité de stockage des réservoirs/

Ils sont dimensionnés en référence à un épisode de pluie de période de retour de 30 ans (59,05 mm en 6 heures), il convient de souligner que des événements pluviométriques d'intensité nettement supérieure ont déjà été observés sur le territoire bordelais. À titre d'exemple, l'épisode orageux des 31 mai et 1er juin 1982 a généré localement plus de 80 mm de précipitations en un peu plus d'une heure, avec des cumuls dépassant 100 mm à l'échelle de l'événement. De tels phénomènes, de caractère exceptionnel à centennal, sont susceptibles d'entraîner une saturation rapide des dispositifs de gestion des eaux pluviales et de provoquer des écoulements de surface non maîtrisés. Ces situations extrêmes, bien que non « dimensionnantes » pour les ouvrages courants, justifient la mise en place de dispositifs complémentaires de sécurité hydraulique, de volumes de stockage d'urgence et de cheminements de surverse maîtrisés, afin de limiter les impacts potentiels sur le milieu naturel et les installations environnantes. Autant de points absents du dossier.

Sur la qualité des rejets vers le milieu naturel. « *Les eaux pluviales de ruissellement sur les voiries/parking seront susceptibles de contenir des hydrocarbures, des matières en suspension ou encore des poussières. Ces eaux seront collectées et envoyées vers l'un des deux bassins de tamponnement étanche avec les eaux de toiture* » EI p. 175.

On apprend qu'en phase de chantier, « *les eaux des centrales à béton seront traitées sur place (décantation et filtration) et rejetées dans la noue au Nord* ». (Pièce 12_1, p. 7/206)

De même s'agissant des eaux d'exhaure, la réponse est la suivante : « *En phase chantier, des venues d'eau ponctuelles sont à prévoir. Les eaux d'exhaure seront tamponnées et rejetées vers l'estuaire en passant par la noue de collecte au nord du site après décantation. La qualité des eaux rejetée dans la noue sera identique à notre rejet d'eau pluviale* ». (Pièce 12_1, p. 7/206)

Or ce fossé censé recevoir ces rejets est un site identifié comme zone d'accueil de batraciens. L'arrêté de dérogation pour destruction d'espèces protégées du 23/01/2015 identifie ce fossé comme zone d'évitement du projet de remblaiement. Ce statut devrait

le mettre hors de tout impact qualitatif et quantitatif des eaux rejetées. Ce statut de zone d'évitement n'est pas pris en compte par le projet.

2.13. Les impacts sur le milieu

Les données mentionnées dans le rapport s'intéressent principalement aux impacts durant la phase de travaux, pas ou peu d'info sont données sur les enjeux durant la phase d'exploitation. En outre les enjeux pour la biodiversité sont parfois considérés comme faibles ou moyens du fait de la surface réduite concernée, surface qui peut néanmoins être importante pour le groupe biologique étant donnée l'anthropisation à plus large échelle.

La masse d'eau de transition FRT09 « Estuaire Gironde aval » est classée en état chimique « mauvais » et en état écologique « médiocre » selon les critères d'évaluation de la DCE (Atlas DCE Adour-Garonne, données 2021). Indicateurs poissons médiocre à mauvais indiquant une exposition à une pression multifactorielle affectant les populations de poissons.

L'état initial et la caractérisation des enjeux du milieu estuaire sont insuffisants (colonne d'eau, sédiments, biodiversité y compris estran à haute et basse mer, incluant la conche de Neyran). Il devrait être complété par une analyse de l'ensemble des informations existantes et disponibles en termes d'état du milieu récepteur et de pressions (réseaux de mesures existant sur l'eau, les sédiments et la biodiversité) et complétée par une série de données acquises dans le milieu (physique, chimie, y compris contaminants, particules, microbiologie).

Les manquements concernent notamment les rejets dans l'estuaire de la Gironde.

a) Les rejets dans la Gironde

La zone de rejet est à proximité immédiate de la Conche de Neyran dont la vasière est d'importance pour la biodiversité et à proximité de la zone de baignade de La Chambrette (le Verdon sur mer, Gironde) pour laquelle l'ARS a fait une recommandation pour les déversements d'eaux usées. D'après l'étude d'impact, des modélisations hydrodynamiques indiquent "l'absence d'incidence notable sur les habitats benthiques". Ces modélisations ne sont pas montrées dans les documents mis à disposition. Il manque donc des informations sur le déplacement et la dispersion du panache au-delà du point de rejet. Les débits annoncés en phase d'exploitation (270 m³/jour) paraissent faibles par rapport aux volumes d'eau estuarienne circulant en face de la zone, ce qui fait penser à une possible dilution rapide. Cependant, il est fort probable que le rejet se concentre majoritairement près de la rive gauche et que, poussé par les courants de flot, il se disperse surtout au-dessus des vasières de la Conche de Neyran. Sur cette zone, soumise au balancement de la marée, le rejet (qui se fait "en surface") impactera les eaux de fond et la surface de la vasière. Malgré les faibles débits annoncés, l'effet cumulé des rejets, en particulier au moment du flot et de la pleine mer (donc au minimum de courant et d'effet de dispersion), peut avoir, à terme, des impacts locaux significatifs sur l'état écologique de la vasière.

Malgré le déploiement de techniques avancées en matière de traitement des eaux, les eaux rejetées ne seront pas totalement exemptes de MES, COD, NGL ou Pt. Les prévisions de concentrations de ces différents éléments ainsi que celles des pourcentages d'abattement sont présentées page 78 du document pour le poste de traitement des eaux avant rejet (WWT). Elles seraient conformes voire en deçà des seuils de rejets classiquement autorisés pour des stations de traitement des eaux usées municipales. Or selon les « schémas file eau » des pages 74 et 76 du document, ce poste de traitement ne concerterait que 54,75 m³/h, soit 20% du flux hydrique rejeté en pointe, puisque, selon le document, « les 210 m³/h de débits de rejets provenant des « bassins d'élevages » (seconde boucle RAS, dessalement, et EDCH) sont rejetés directement en sortie des postes de traitement ». Il semblerait opportun de disposer des prévisions de concentrations en MES, COD, NGL ou Pt de ces 210 m³/h rejetés. En effet sur le moyen terme, cela pourrait constituer des flux massiques significatifs de COD, N ou P déversés dans le milieu récepteur. Il convient de les connaître pour les comparer aux flux correspondants de la Gironde mais aussi pour s'interroger sur les modalités de ces rejets (configuration, zone, temporalité) et leurs conséquences sur l'eutrophisation et/ou la désoxygénéation du milieu récepteur, une désoxygénéation saisonnière des eaux profondes au large de l'estuaire de la Gironde, ayant récemment été observées³⁶. Si peu ou pas d'antibiotiques, biocides, désinfectants seront utilisés, les saumons eux-mêmes rejettent des composés organiques naturels (e.g. hormones) qui peuvent être considérés comme des micropolluants organiques et pour certains d'entre eux reliés par exemple à des impacts potentiels de type perturbation endocrinienne. Du fait de la concentration en poissons, il est nécessaire de prendre en compte ces composés. La nourriture utilisée devra aussi être caractérisée car les rejets pourront contenir non seulement la résultante de la nourriture non consommée mais aussi les composés métabolisés excrétés.

D'autre part, des données complémentaires permettant de qualifier et de quantifier les flux de matière organique sortant dans le milieu estuaire après traitement sont nécessaires y compris pour les rejets de saumure associés à la production d'eau douce à partir d'eau saumâtre (quantités, localisation).

b) Impacts sur la biodiversité

De manière générale, dans la zone élargie le dossier est insuffisant concernant la caractérisation de l'état initial et des enjeux "milieu marin" (cf site Natura 2000). L'évaluation de l'état initial devrait être complétée par un apport de la bibliographie (récente) et l'acquisition de données *in situ*. Les enjeux sur la masse d'eau estuarienne sont non détaillés. Le dossier ne prend pas suffisamment en compte les habitats communautaires adjacents. Les impacts sur les zones d'intérêt communautaires adjacentes sont peu précisés ou non abordés, notamment pour ce qui est de la zone de rejet et de la zone d'incidence du rejet sur l'estran.

La conche de Neyran abrite une vasière intertidale (Figure 5). A l'échelle de l'estuaire ces zones sont connues pour être exploitées à marée haute par des organismes de la faune

³⁶ Dubosq et al., *Frontiers in Marine Science* 9 (2022) 1006453, doi : 10.3389/fmars.2022.1006453

aquatique (en particulier des larves de poissons dans la zone aval) et à marée basse par l'avifaune limicole. Il s'agit en effet de zones dans lesquelles se développent des faunes benthique et épibenthique riches. Cette zone intertidale est une des plus étendues de l'estuaire. Elle est reconnue comme une importante nourricerie où pénètrent les très jeunes larves de nombreuses espèces marines de poissons se reproduisant à proximité des côtes littorales. Elle n'a pas fait l'objet d'un état initial alors qu'elle se trouve à proximité du point de rejet.



Figure 5. Aval de l'estuaire de la Gironde, rive gauche. A l'arrière-plan, zone d'implantation du projet Pure Salmon au Verdon. Au premier plan, vasière intertidale, Conche de Neyran (crédit photo: D. Trentacosta, GPMB).

Une vision actuelle devrait être renseignée au niveau du point de rejet et sur l'étendue simulée des panaches de rejets par la réalisation de mesures dans le milieu récepteur de la qualité de l'eau (paramètres de la colonne d'eau : température, salinité, pH, teneur en matières en suspensions (MES), teneur en matière organique, teneur en composés azotés, phosphorés, germes microbiens) et des sédiments (contamination chimique, voir notamment réseau ROCCH mais aussi les listes DCE, DCSMM, ...), biodiversité.

c) Biodiversité, séquence ERC

La parcelle d'implantation de la ferme piscicole n'a pas fait l'objet de nouveaux inventaires faune et flore étant donnée sa labellisation « site industriel clé en main », depuis 2021 (à l'exception des forages et des conduites d'acheminement et de rejet).

Deux études faune flore antérieures menées sur le site sont présentées, respectivement en 2007 et 2011, pour le projet abandonné du terminal méthanier du Verdon, et le projet de rectification de passe d'entrée de l'estuaire.

Ces études mettaient en particulier en évidence, sur le site avant remblaiement en 2015, l'importance des parties en eau et fossés, comme lieu de reproduction pour des

amphibiens, habitat de plantes aquatiques remarquables (Crépis bulbeux et Linaire à feuilles de Thym), ainsi que la présence d'oiseaux (Guêpier d'Europe, notamment).

Des mesures de compensations ont été mises en œuvre dès 2015 pour compenser le remblaiement du site en vue de l'accueil d'un projet industriel : déplacement d'amphibiens, création de merlons sableux, mise en place de perchoirs, création de mares, aménagement de restrictions d'accès, clôture infranchissable pour les batraciens, aménagements favorisant le déplacement des amphibiens, etc. Leur suivi est assuré par le Grand Port Maritime de Bordeaux par le biais du CPIE Médoc.

Seules les incidences des travaux de canalisations d'approvisionnement et de rejet d'eau et de forage (hors site labellisé) sont donc analysées dans le dossier soumis, soulignant uniquement la présence du Pélobate cultripède, amphibien à enjeu majeur, par l'observation de plusieurs individus lors d'un passage nocturne, mais l'absence d'habitats d'espèces impactées.

Les mesures présentées comme de « réduction » sont la plupart des obligations réglementaires : limitation de la pollution lumineuse, lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes, adaptation du calendrier des travaux en fonction des exigences écologiques des espèces, installation d'une clôture pour la petite faune, protection des arbres.

d) Surveillance des rejets dans le milieu

Etant donnée la proximité de zones d'intérêt communautaire, d'une zone de baignade et d'une zone naturelle d'intérêt pour les faunes piscicole et avicole, mais aussi du fait de la nature des rejets (en condition de fonctionnement de routine ou en cas de dysfonctionnement) et en regard de l'état médiocre à mauvais au sens DCE de l'estuaire il est nécessaire de préciser les mesures qui seront prises pour la surveillance des rejets. L'absence des caractéristiques et rendements épuratoires des effluents ne permet pas d'apprécier quels seront les flux de matières azotées et phosphatées rejetées.

Les dispositifs de surveillance et de suivis des effets du rejet sont pas ou peu décrits (durant la phase de travaux et pendant la phase d'exploitation), en particulier pour ce qui concerne le milieu estuaire et la biodiversité qu'il abrite. Quels paramètres doivent être suivis ? sur quels habitats et au sein de ces habitats, sur quels compartiments ? (milieu physique, chimique, biologique, y compris bactériologique). Quels sont les protocoles d'analyses utilisés ? Quelles stratégies d'un point de vue spatial et temporel (fréquence d'acquisition en fonction de la variabilité des paramètres à suivre et des compartiments du milieu suivis, localisation des points de mesure/prélèvements pour le rejet lui-même, pour le milieu, ...).

Ces suivis de surveillance doivent permettre de suivre la qualité des rejets et leurs potentiels impacts dans le milieu (aussi bien en cas d'exposition à un rejet accidentel qu'en cas d'exposition chronique à de faibles concentrations). Quels sont les indicateurs / références réglementaires identifiés ? Quelles sont les valeurs maximales et rédhibitoires associées ? En cas de dépassement de seuils, quelles mesures sont prévues pour les rejets, le traitement des eaux, la poursuite de l'exploitation, ... ?

Enfin deux questionnements plus spécifiques pour des points non abordés dans le dossier.

- Lors d'une éventuelle utilisation de produits phytosanitaires en cas d'accident sanitaire (pour rappel l'élevage prévoit une production de 10 000 tonnes de Saumons par an) : quel traitement des effluents pour ces périodes ? quel suivi dans le milieu ?
- Le rejet de saumure dans l'estuaire lors du processus de désalinisation pour produire de l'eau douce à destination des ateliers de transformation : quels suivis sont prévus dans le milieu, y compris sur la biodiversité ?

2.14. Les emplois

a) Emplois et accueil des personnels

Les vertus locales du projet qui emportent l'assentiment des élus reposent essentiellement sur la déclaration : « *La mise en place du projet permettra la création de 250 emplois directs locaux et participera à la diversification et au développement économique de la commune* » (EI p 222)

Le chiffre phare de 250 emplois paraît être simplement indicatif et probablement très surévalué. Une comparaison avec le projet en phase de démarrage « Local Océan France » (LOF)³⁷ est instructive. Certes LOF vise un tonnage de production un peu plus faible, mais le projet comporte également la transformation et l'emploi annoncé est 3,5 fois plus faible. « *Le projet permettra la création à terme d'environ 70 emplois* » [EI LOF, p 27].

L'étude d'impact concernant l'accueil au sens large est insuffisante en se contentant de considérer qu'il s'agit là d'un impact positif. Il n'y a aucune réflexion sur la capacité locale d'accueil et sur les contraintes induites par exemple en matière de mobilités, de logement, d'alimentation en eau potable, d'assainissement. Rien n'est dit sur la “compatibilité” avec l'accueil touristique et sur les impacts de cet accroissement de population durant les périodes de forte fréquentation estivale.

En matière d'impact local, l'attractivité en emplois manque de consistance. En revanche, on a un ensemble de signaux qui alertent sur la mise en œuvre des systèmes RAS, pour lesquels il est admis une certaine réussite à petite échelle et bien des difficultés techniques à grande échelle.

b) Des emplois pour partie associés à un procédé très exigeant

³⁷https://www.pas-de-calais.gouv.fr/contenu/telechargement/70119/447680/file/6_2_1_DDAE_LOF_EI.pdf

Le procédé RAS, en particulier du fait qu'il est envisagé ici sur l'ensemble du cycle de production du Saumon, requiert l'intervention de personnels hautement qualifiés, en particulier sur les aspects de :

- traitement de l'eau, du fait de l'importance de la réutilisation d'eau qui impose que l'eau réinjectée dans les bassins d'élevages soit d'une qualité irréprochable d'une part et que, d'autre part les rejets dans le milieu soit gérés conformément au statut de la zone Natura 2000 adjacente,
- de l'élevage de poissons en conditions ultra-propres afin d'éviter tout risque de dégradation de la qualité de l'eau dans les bassins d'élevage.

Il s'agit donc là d'emplois hautement spécialisés dans le domaine de l'ingénierie du traitement des rejets et dans le domaine de la pisciculture. Le dossier n'évoque pas précisément ce besoin d'emplois qualifiés, signalant simplement l'expertise du porteur dans le domaine.

2.15. Financements projet

Le projet bénéficie de la suppression des garanties financières pour les ICPE soumises à autorisation. Dès lors, c'est l'Etat qui doit prendre en charge les coûts associés de manière exclusive en cas d'accident. C'est un PINM ("projet industriel qui revêt, eu égard à son objet et à son envergure, notamment en termes d'investissement et d'emploi, une importance particulière pour la transition écologique ou la souveraineté nationale", d'après l'article 19 de la loi 23/10/2023 relative à l'industrie verte. Ces dernières années, on peut noter quelques accidents survenus avec la technologie RAS (Danemark, Norvège...) d'après le site professionnel Salmon Business.

2.16. Gouvernance environnementale et projet d'estuaire

Ce nouveau projet sur l'estuaire de la Gironde pose aussi la question d'une trajectoire concertée de développement et de gestion environnementale à l'échelle de l'estuaire : quel estuaire souhaitons-nous collectivement pour demain ?

Quel est le projet global pour cet estuaire (vs projets sectoriels) ? Quelle orientation/trajectoire souhaitons-nous ? Trajectoire plutôt orientée vers le tourisme ? (cf par exemple ex-projet terminal de croisières à Pauillac, accueil de navires de croisières à Bordeaux, tourisme rive droite Blaye, Meschers, Royan, classement UNESCO de Bx, vignobles ...) ou orientation plutôt industrielle ? (CPNE, EMME, Bassens, Pure Salmon, ...), un mix (concerté et pertinent) des deux ?

L'absence de vision collective (partagée), mais plus encore l'absence d'une organisation des forces susceptible de porter cette vision, nuit autant à la préservation des territoires de l'estuaire qu'à leur développement. Le Conseil scientifique observe à nouveau une tension qui oppose, de façon désuète mais somme toute classique, la vision économique et la vision environnementale. On note d'un côté les avis favorables du PNR Médoc et du PNM, ainsi que le soutien de la municipalité du Verdon-sur-Mer et de la Communauté de communes du Médoc. De l'autre on constate une forte opposition dans l'expression de

la société civile et jusque dans le vote de conformité de la CLE du SAGE Estuaire de la Gironde et Milieux associés en date du 17/04/2025 qui donnait un avis réservé (10 voix pour, 7 contre, 1 abstention).

Ces questions, et d'autres, méritent d'être mises en débat à cette échelle pour identifier une trajectoire cohérente et concertée. Cette absence de vision est la conséquence d'un manque de gouvernance environnementale (comme sur d'autres territoires). Dans un contexte où la qualité de cet estuaire continue à se dégrader et pour lequel les signaux d'alerte en matière de biodiversité sont connus (nous ne pouvons plus dire ou écrire depuis une vingtaine d'année que l'estuaire de la Gironde est un "estuaire préservé accueillant encore tout son cortège de poissons migrateurs") **c'est une dynamique qui devrait se mettre en place.**

En conclusion

Dans une logique de travail basée sur des connaissances scientifiques, factuelles et neutres, le Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Gironde considère que les questions qui restent posées à l'issue de l'examen du dossier ne permettent pas de donner un avis favorable.

Dans un contexte où :

- La justification du projet au nom d'un renforcement de la souveraineté alimentaire française en matière de production de saumon n'est pas suffisamment étayée et, en fin de compte, apparaît exagérée ;
- Le choix d'un site fragile et vulnérable semble relever plus des facilités offertes par l'offre « clé en main » du GPMB que par des caractéristiques propres supérieures aux alternatives possibles, insuffisamment explorées. L'offre « clé en main » ne doit pas masquer les handicaps qui affectent le site pour ce type de projet ;
- Les conditions socio-économiques d'accueil de cette activité ne sont pas établies. L'aquaculture actuellement pratiquée en Médoc repose sur un modèle structurellement différent qui s'appuie sur la valorisation des fonctionnalités des marais maritimes, sur un élevage extensif et un marché local ;
- L'état et l'équilibre de l'écosystème estuaire sont dégradés et préoccupants ;
- La dynamique portée par le SAGE Estuaire de la Gironde, les zones Natura 2000, le Parc Naturel Marin peinent à soutenir un programme de restauration de l'environnement estuaire dans lequel il convient de s'engager ;
- La concertation et la gouvernance environnementale manquent pour une vision du devenir de l'estuaire et de ses bassins versants en regard d'une trajectoire d'évolution concertée, partagée, et pertinente ;
- L'incertitude autour de la compatibilité entre le type et la taille du projet Pure Salmon avec la politique française actuelle en matière de développement de la pisciculture, en l'absence d'une structure de gouvernance sectorielle nationale ;

et malgré les objectifs vertueux de production locale de saumon et de préservation de stocks sauvages de poissons ainsi que de contrôle possible des impacts de l'activité d'élevage sur le milieu, le Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Gironde donne un avis défavorable à ce projet.

Cette décision est motivée par :

- L'exposition du site retenu à des risques naturels de submersion et inondation de l'installation et de son environnement immédiat. Il accroît les enjeux exposés au risque en zone littorale ;
- Une combinaison de phénomènes de subsidence du terrain et de hauts niveaux marins (variation actuelle du niveau marin en lien avec le climat, surcotes, coefficients de marée) amenant à considérer que le site peut être submergé en cas de situations exceptionnelles dès la fin du XXI^e siècle ;
- Un risque de submersion interviendra beaucoup plus tôt pour l'ensemble des accès au site et pour la zone d'implantation du parc photovoltaïque censé contribuer à l'alimentation électrique de l'installation ;
- Des allégations non étayées sur la création d'emplois qui entraînent l'adhésion des collectivités locales au projet. Des informations issues d'autres projets identiques conduisent à un niveau d'emploi beaucoup plus faible ;
- Des imprécisions et des manques d'informations, sur le procédé RAS mis en œuvre, sur la caractérisation des effluents (notamment organiques); de préjudiciables lacunes sur le traitement de l'eau et les rejets aquatiques, sur les points de mesure et de suivi, pour un dimensionnement prévu de production annuelle de 10 000 tonnes de saumon ;
- Les impacts prévisibles du projet sur la nappe de l'Eocène, en non-compatibilité avec le SAGE « *Nappes profondes de Gironde* » ;
- Un état initial et une étude des enjeux “milieu marin” incomplets ;
- Une analyse des impacts sur le milieu estuaire non abordée. La conclusion de l'étude d'incidences sur la zone Natura 2000 n'est pas étayée; (ex. un “non-impact” sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Gironde » est indiqué sans justification) ;
- Des suivis de surveillance incomplets en phase de fonctionnement (habitats, compartiments, prélèvements/mesures, analyses, stratégies temporelle et spatiale, seuils de dépassement réglementaires) ;

Au total, le Conseil scientifique ne peut se satisfaire des imprécisions et manques qui, en dépit d'affirmations rassurantes parsemant les documents sur les risques naturels et internes, sur les besoins en eau, en énergie, sur les rejets, associés au projet, nécessitent des justifications construites et étayées.

C'est pourquoi il formule à l'unanimité un avis défavorable au projet soumis à l'enquête publique.

Benoît Sautour pour le conseil scientifique de l'estuaire de la Gironde

A handwritten signature in black ink, appearing to read "sautour", is positioned below the name "Benoît Sautour". The signature is written in a cursive style with a long horizontal stroke on the left and a more vertical, looped section on the right.