

objet : demande d'expertise Ifremer
sur le dossier d'étude d'impact de la
plate-forme marine « Stella Mare » de
l'Université de Corse
V.réf. : SBEP/IC/n°114/2013
N/réf. CM-D/13-20

Monsieur le Directeur Régional de
l'Environnement, de l'Aménagement et
du Logement
20704 AJACCIO CEDEX 9

La Seyne-sur-Mer, le 30 avril 2013

Dossier suivi par Denis COVES (Ifremer-BOM/Palavas), Hubert GROSSEL et
Bruno ANDRAL (LER-PAC)

**Institut français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer**

Etablissement public à caractère
industriel et commercial

Centre de Méditerranée
Zone portuaire de Brégaillon
CS 20330
83507 La Seyne-sur-Mer cedex
France

téléphone 33 (0)4 94 30 48 00
télécopie 33 (0)4 94 30 44 15
<http://www.ifremer.fr>

Siège social

155, rue Jean-Jacques Rousseau
92138 Issy-les-Moulineaux Cedex
France

R.C.S. Nanterre B 330 715 368
APE 731 Z
SIRET 330 715 368 00297
TVA FR 46 330 715 368

téléphone 33 (0)1 46 48 21 00
télécopie 33 (0)1 46 48 21 21
<http://www.ifremer.fr>

Monsieur le Directeur,

Vous nous avez communiqué le 14 mars 2013 (arrivé le 25 mars à l'Ifremer de la
Seyne-sur-Mer) une demande d'expertise sur le dossier ci-dessus référencé, afin de
venir en appui à votre service dans son émission d'avis.

Tout particulièrement, vous avez identifié les points sur lesquels vous sollicitez cette
expertise :

1. la compatibilité du volume des bassins avec les programmes envisagés, le
choix des dix espèces proposées.
2. le traitement de l'eau en entrée et en sortie d'installation.
3. l'utilisation des circuits « fermés » ou « stagnants » ou « ouverts » pour les
différents bassins.
4. l'approvisionnement en eau de mer à partir du dispositif de crépines
installées sur le cordon dunaire.
5. l'évaluation de la charge du rejet ensuite dirigé vers la STEP de la Marana. A
ce sujet, nous signalons qu'il n'est pas de notre compétence de valider la
bonne adéquation entre la qualité prévue de l'effluent injecté dans le réseau
d'assainissement, et la capacité de la STEP elle-même à supporter cet apport
supplémentaire.
6. les traitements et les soins apportés aux animaux mis en élevage.

Répondant à votre demande, vous trouverez ci-attachée notre analyse sur ce dossier.

En vous en souhaitant bonne réception, je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur,
l'expression de mes sentiments distingués.

Directeur du Centre de Méditerranée

Rapport d'expertise, Denis Covès, 29 avril 2013, Unité BOME, Palavas.

*Objet : demande d'expertise IFREMER sur le dossier d'étude d'impact de la plate-forme marine « Stella Mare » de l'Université de Corse.
Réf. : courrier de la DREAL de Corse, SBEP/IC/n°114/2013 du 14 mars 2013
Documents reçus : résumé de 7 pages joint au courrier mentionné ci-dessus et un CD du projet complet envoyé par voie postale depuis le centre de Méditerranée*

Remarque préliminaire : ce rapport d'expertise est limité aux éléments de réponses directement en lien avec les questions posées dans le courrier référencé ci-dessus. Ces questions et sous-questions sont rappelées en tête des différentes sections de ce rapport.

Institut français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer

Etablissement public à caractère
industriel et commercial

Centre de Méditerranée
Zone portuaire de Brégaillon
CS 20330
83507 La Seyne-sur-Mer cedex
France

téléphone 33 (0)4 94 30 48 00
télécopie 33 (0)4 94 30 44 15
<http://www.ifremer.fr>

Siège social
155, rue Jean-Jacques Rousseau
92138 Issy-les-Moulineaux Cedex
France
R.C.S. Nanterre B 330 715 368
APE 731 Z
SIRET 330 715 368 00297
TVA FR 46 330 715 368

téléphone 33 (0)1 46 48 21 00
télécopie 33 (0)1 46 48 21 21
<http://www.ifremer.fr>

Questions 1

Remarque préliminaire : à la page 43 du projet nous pouvons lire au paragraphe 1.8.1.2. *Objectifs généraux du projet : La Plateforme Marine Stella Mare a pour objectif de répondre au programme de « gestion et de valorisation des eaux de Méditerranée » porté par l'Université et la Région Corse.*

Cette structure donnera de la visibilité à l'effort environnemental engagé par la Région Corse au niveau de la préservation et de la mise en valeur du patrimoine et ceci au service d'un développement économique durable et respectueux de l'environnement.

La Plateforme Stella mare devra favoriser l'accessibilité au savoir, à la connaissance, à la formation pour les entreprises.

Elle devra également garantir une interconnexion des réseaux de recherche sur le domaine marin et le transfert de technologie en aquaculture et ceci avec l'objectif d'améliorer la qualité de vie des insulaires et de développer les liens avec le reste de la Méditerranée, l'Europe et le Monde.

Elle devra œuvrer au maintien et au développement de la pêche artisanale traditionnelle maritime et de l'aquaculture à travers la planification et la co-gestion concertée locale des ressources halieutiques des écosystèmes littoraux de Corse.

Les éléments de réponses ci-après font référence à ce paragraphe pour répondre à la question posée.

Q1.1. Le volume des bassins est-il compatible avec les programmes de recherche sensés y être développés ?

Le tableau de la page 26 récapitule pour chaque zone et chaque fonction le volume unitaire des bassins prévus. Nous vous proposons ici une réponse critique à la question posée pour chacune de ces fonctions.

Géniteurs

Les installations concernant la gestion des géniteurs et l'incubation sont succinctement décrites page 45 (section 1.8.2.1.1.). Elles concernent à minima le Denti, la Dorade et le Loup (ou Bar).

Elles comprennent 3 unités à saisons de pontes décalées en circuit fermé avec l'incubation en circuit ouvert localisées dans un bâtiment spécifique. Une unité géniteurs décalés en circuit fermé se trouverait à l'extérieur sous un auvent comme l'unité de quarantaine qui elle est en circuit ouvert. Trois unités pour les géniteurs en saison naturelle fonctionnent en circuits ouverts.

Remarques :

- 1) le texte comporte une ambiguïté en laissant le « flou » entre un total de 7 ou 8 bassins mais le tableau page 26 indique 6 bassins de géniteurs et 2 bassins de quarantaine,
- 2) le volume des bassins de géniteurs n'est pas indiqué dans cette section mais doit être trouvé dans ce tableau de la page 26. Ce dimensionnement est cohérent pour le Bar, la Dorade et le Denti,
- 3) la fonction de quarantaine telle qu'elle est conçue dans le projet Stella Mare est abordée dans les pages 136 à 138 où il est aussi fait mention de « bassin hôpitaux » (cf. nos remarques à la question Q6.1.),
- 4) Il faut aller dans le tableau page 42 pour connaître le volume total de bassins de géniteurs installés soit 83 m³. Ce chiffre n'est pas conforme à la somme des volumes « géniteurs » présentés dans le tableau de la page 26 qui est de 100 m³. Si on soustrait le volume des bassins « géniteurs quarantaine » on obtient 78 m³.

Unité larvaire et proies vivantes

La description est donnée pages 45 et 46 (section 1.8.2.1.2.).

Deux salles larvaires (L1 et L2) indépendantes fonctionnant en circuit fermé sont prévues. La L1 comprend 3 bassins de 2.7 m³. Elle est séparée du compartiment traitement de l'eau et fonctionnera sur la modèle intensif en eau claire type Bar destiné également au Denti, et à la Dorade. La L2 comprend 2 bassins de 2.7 m³. Elle fonctionnera suivant la technique dite de l'eau verte ou suivant le concept de Mésocosme et inclura la phase de sevrage pour les 3 espèces précédentes.

L'unité d'artémia (Artemia salina) est composée de 9 bacs au total. 3 bacs d'un volume de 500 l qui seront utilisés pour l'incubation d'artémias de petite taille, les A0 et 6 bacs de 2 000 l de volume qui seront utilisés pour l'incubation d'artémias de grande taille, les A1. L'unité sera alimentée par de l'eau de mer, et de l'eau douce. Une microfiltration à un micron et une stérilisation par UV supplémentaire seront mises en place.

L'unité Rotifères (Brachionus plicatilis) est composée de 5 bacs au total de 2 000 l de volume qui seront utilisés pour la reproduction des rotifères. L'unité sera alimentée par de l'eau de mer filtrée stérilisée provenant du circuit primaire et de l'eau douce. Une microfiltration à un micron et une stérilisation par UV seront mises en place.

L'unité de sevrage est composée de 2 salles équipées chacune d'un circuit fermé et de 2 bassins (...), l'unité de sevrage a été dimensionnée au minimum afin de tester la faisabilité de l'alevinage sur des petits lots de poissons.

Remarques :

- 1) la fonction de ces 2 salles larvaires, de l'unité artémia, de l'unité rotifères et des 2 salles de l'unité sevrage n'est pas décrite de manière explicite,
- 2) on peut supposer qu'il s'agisse d'une fonction de production puisqu'il est fait ensuite mention de l'unité « Petite Expérimentation »,
- 3) l'adéquation entre volume d'élevage larvaire, la capacité de production des proies vivantes et la capacité de stockage en sevrage ne peut être vérifiée car la quantité envisagée de larves en élevage et au cours du sevrage n'est pas mentionnée,

- 4) la technique de production de rotifères n'étant pas décrite il n'est pas possible de vérifier le potentiel de production de cette installation. Si nous faisons l'hypothèse d'une production par « batch », la capacité de production journalière moyenne peut toutefois être estimée à 1500 million de rotifères (1500 individus par ml*1000 l de culture exploitée par jour). Cette production est suffisante pour nourrir les premiers stades larvaires de la Dorade et du Denti dans les 3 bassins de 2.7 m³ en adaptant le taux de renouvellement en eau des bassins en conséquence,
- 5) pour les Artémia, il aurait mieux valu avoir un nombre pair de bassins d'éclosion de A0 (2*500 l en chauffe et 2*500 l en incubation) donc 4 bassins au lieu de 3 pour une capacité de production moyenne estimée à 200 à 400 million de A0 par jour sur la base de 1 à 2 g de cistes par litre et une productivité de 1 million de A0 pour 5 g de cistes,
- 6) la capacité de production de A1 est de 3000 millions par jour sur la base de 3 bassins de 2000 l en chauffe et 3 bassins de 2000 l en production chargé à 500 A1 par ml,
- 7) si le nombre et les volumes totaux des bassins de A0 et des bassins de A1 sont cohérents, ces derniers offrent toutefois peu de souplesse d'utilisation. En effet, en cas de besoins très inférieurs à leurs capacités (démarrage et montée en puissance de la demande alimentaire des larves) leurs formes pourraient influencer significativement les résultats s'ils sont utilisés avec des remplissages faibles,
- 8) la capacité totale de production d'Artémia semble être largement supérieure aux besoins. D'après nos calculs 300 millions de A1 par jour suffiraient à nourrir confortablement des larves de bar à raison d'une ration moyenne de 1500 A1 par individu et par jour dans le cas d'une survie larvaire de 40 à 50 % à 40 jours,
- 9) les 4 bassins de sevrage ont un volume de 5 m³ unitaire indiqué dans le tableau de la page 26. Si on admet une densité en larves de 5 individus par litre au cours du sevrage, cela fait une capacité de sevrage de l'ordre de 17 à 18 000 alevins sevrés par bassins (survie moyenne de 70% au cours du sevrage) pour une production totale de l'ordre 65 000 alevins de quelques grammes par cycle.

Unité Petite Expérimentation

Une description est donnée dans la section 1.8.2.1.3 des pages 46 à 48.

Remarques :

- 1) la description des différents modules est hétérogène d'un module à l'autre et insuffisamment précise pour vérifier l'adéquation entre les objectifs poursuivis et le dimensionnement des équipements qui restent sommairement présentés,
- 2) le nombre de bassins prévus dans certaines salles n'est pas compatible avec la fonction d'expérimentation. C'est le cas par exemple de la salle EX1 où seuls 4 bassins larvaires sont prévus pour la phase larvaire du Homard dans le texte de cette section alors que nous lisons 2 bassins « E1 » dans le tableau page 26,
- 3) la remarque 2 n'est plus valide si la salle EX2 peut aussi être utilisée pour le Homard avec les 10 bassins de 0.2 m³ mentionnés dans le tableau page 26,
- 4) il n'est pas fait mention d'expérimentation sur la patelle géante,
- 5) la qualité du traitement de l'eau en entrée des différentes salles semble avoir été correctement considérée.

Unité Expérimentation extérieure

Une description est donnée dans la section 1.8.2.1.4 page 48

Remarques :

- 1) Sans contester l'utilité des différents modules de cette unité dite « expérimentation extérieure », leur description est hétérogène d'un module à l'autre et insuffisamment précise pour vérifier l'adéquation entre les objectifs poursuivis et le dimensionnement des équipements qui restent sommairement présentés ici,
- 2) Deux bassins de géniteurs supplémentaires sont inclus dans cette unité ce qui porte donc à un total de 10 les bassins de « géniteurs » de Stella Mare (cf. tableau page 26).

Q1.2. Les dix espèces sur lesquelles l'université souhaite travailler sont-elles de bons modèles de recherche et notamment la patelle géante qui bénéficie d'un statut d'espèce protégée ?

Le Homard (*Homarus gammarus*) est une espèce dont la chasse sous-marine était interdite jusqu'en 2012 en Corse. Les effectifs des populations de l'île sont en baisse. Bien que possible, l'élevage est rendu difficile par le comportement social de cette espèce. En effet, une compartimentation du milieu d'élevage, dès la fin de la métamorphose, est obligatoire pour éviter que les individus ne s'entredévoient. Très peu pêchée mais très bien valorisée par la petite pêche côtière en Corse, on peut comprendre que cette espèce soit considérée comme une des cibles des travaux de la plate-forme Stella Mare. La définition des conditions de repeuplement efficace sur des habitats spécifiques est un des objectifs qui peut-être visé sous certaines conditions. Le maintien en captivité tout au long de son cycle biologique dans des conditions appropriées à définir peut contribuer à étudier les traits de vie de cette espèce en lien avec le contexte corse.

L'oursin (*Paracentrotus lividus*) a fait l'objet de nombreux travaux de mise en point de son élevage aussi bien au niveau de sa reproduction et du grossissement en lien avec les équipements d'élevage et son alimentation (cf. les travaux d'Yves le Gall créateur de l'oursine de Ré depuis 2006). Les effectifs des gisements sauvages de cette espèce ont été largement fragilisés au cours de ces dernières années par la pêche et par une maladie virale provoquant le syndrome dit de « l'oursin chauve ». Son maintien en captivité permettrait de mieux étudier ses traits de vie et d'aboutir à une amélioration des conditions de son élevage en Corse à des fins commerciales par exemple.

Le Denti (*Dentex dentex*) est une espèce emblématique des eaux corses. Elle est valorisée aussi bien par la petite pêche côtière que par la pratique de la pêche récréative (canne et chasse sous-marine). Elle bénéficie d'une grande notoriété en restauration. Les connaissances zootechniques sur cette espèce qui a fait l'objet des tous premiers essais d'élevage il y a déjà trente ans, sont notamment issues des travaux du HCMR en Crête. La croissance en phase de grossissement est jugée intéressante avec un poids de l'ordre de 350 à 400 g atteint en une année d'élevage. Toutefois de nombreux points méritent encore des travaux supplémentaires de la reproduction à la taille marchande pour aboutir à un référentiel d'élevage reproductible. Sa production aquacole annuelle oscille selon la FAO entre 1 et 20 tonnes entre 1995 et 2010.

L'élevage du Loup (*Dicentrarchus labrax*) et de la Dorade (*Sparus aurata*) est maîtrisé à grande échelle en France et fait l'objet de production de plusieurs dizaines de millions d'alevins par an notamment par le groupe Aqualand. Une très grande part de cette production reconnue pour sa qualité est exportée. Ces 2 espèces font l'objet de programmes de recherche à l'échelle européenne de grande envergure dans les domaines de l'amélioration par sélection génétique et de la nutrition en lien avec les questions relatives à la substitution des ingrédients alimentaires d'origine animale marine par des ingrédients d'origine végétale terrestre. La maîtrise zootechnique relativement importante de l'élevage de ces 2 espèces leur confère un statut pédagogique favorable au niveau de la fonction formation de ce centre.

La Patelle (*Patella ferruginea*) qui a fait l'objet d'une demande de dérogation en cours de dépôt est une espèce protégée. Son maintien en captivité dans des conditions appropriées à définir peut contribuer à étudier les traits de vie de cette espèce tout au long de son cycle biologique et contribuer ainsi à mieux définir les conditions de la restauration et de sa protection de ses populations sauvages.

L'Huitre Plate (*Ostrea edulis*) est un bivalve très apprécié et très bien valorisé sur les marchés. Les quantités pêchées dans le milieu naturel sont malheureusement très faibles. Cette espèce est particulièrement sensible à 2 parasites pathogènes *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae* qui ont contribué à décimer ses stocks. Un projet d'étude (population sauvage, captage et élevage) avait été esquissé en 2005 dans le

cadre de l'Action Collective des Aquaculteurs de Corse en concertation-partenariat entre l'Ifremer et l'Université de Corse.

L'araignée (*Maja squinado*) fait l'objet d'une pêche saisonnière (petite pêche artisanale) exclusivement professionnelle, sa chasse sous-marine étant interdite. Très appréciée, les effectifs de ses stocks sont mal connus.

Le Mulet (*Mugil cephalus*), assez bien représenté dans les lagunes littorales de la côte Est de la Corse, cette espèce fait partie des peuplements ichtyologiques étudiés pour apprécier le niveau de pression anthropique auquel elles sont soumises.

On note un déclin constant des stocks et du recrutement de l'anguille (*Anguilla anguilla*) depuis les années 80. Face à cette situation plusieurs actions ont été menées pour préciser ce diagnostic préoccupant (cf. Rapport du Pôle lagunes et Cépralmar : Amilhat E., 2007. Etat sanitaire de l'anguille Européenne *Anguilla anguilla* dans le bassin Rhône Méditerranée et Corse : synthèse bibliographique. CBETM, Université de Perpignan, 88p) et étudier le cycle biologique de cette espèce à des fins aquacoles (cf. projet Européen PRO-EEL, Reproduction of European eel : towards a sustained aquaculture, 7^{ème} PCRD).

Questions 2

Q2.1. Dans ce type d'expérimentation, le traitement de l'eau d'entrée et de sortie doit-il se faire préférentiellement par stérilisation UV (annexe 1) ou par chloration ?

Il est préférable de traiter l'eau d'entrée par « stérilisation UV ». Il est préférable de traiter les eaux de sortie par chloration (cf. Annexe pages 171-183).

Q2.2. Quels sont les avantages et les inconvénients des deux techniques ?

Le procédé de traitement UV, très largement utilisé en aquaculture, est dimensionné en fonction des germes (essentiellement bactérie et virus) que l'on souhaite éradiquer en amont de l'infrastructure ou bien au cours du processus de recyclage. Les équipements, très simples d'utilisation, d'entretien et de maintenance, doivent être installés à l'aval d'une filtration mécanique dans les règles de l'art en fonction de la puissance germicide efficace qu'il est souhaité d'obtenir. Cette efficacité dépend de la transparence optique de l'eau au rayonnement UV (fonction de la filtration mécanique, il est conseillé de filtrer l'eau à 10µm avant passage sur traitement UV), du débit d'eau passant, de l'épaisseur de la lame d'eau à traiter, de la présence d'un système de mise en turbulence de l'eau à l'intérieur du réacteur UV, de la puissance de la ou des lampes UV et de leur durée d'utilisation, de la transparence de la gaine de quartz qui entoure chaque lampe. Il n'y a pas de risques pour l'utilisateur qui n'est jamais exposé au rayonnement UV en fonctionnement normal lorsqu'il s'agit de réacteur tubulaire.

Par contre ce procédé de traitement de l'eau en sortie de l'installation, qu'il s'agisse du débit de l'eau à flux constant, ou bien des rejets issus du rétro lavage des filtres mécaniques, n'est pas adapté en raison de la concentration en matières particulaires qui diminue très fortement l'efficacité du rayonnement UV. Il est préférable d'utiliser la chloration. Dans ce cas l'efficacité du traitement dépend de la concentration en chlore actif utilisée, du temps de traitement en relation avec la concentration en matière organique de l'eau de rejets et de la sensibilité des germes, voire des parasites, à éradiquer.

Remarques :

1) l'annexe 1 (pages 171-183) expose et discute de manière explicite et pertinente le traitement UV. Il est important de constater que le Nodavirus ne figure pas dans la liste des virus présentée dans cette annexe ni même dans la liste (indicative et non exhaustive, page 138) des principaux agents pathogènes susceptibles de toucher la population de poissons méditerranéens située, alors même que cet agent pathogène est susceptible de créer de gros dégâts au moins sur certaines des espèces dont l'étude est envisagée,

- 2) sans que cela ne soit en lien direct avec la question posée, signalons que le parasite monogène *Diplectanum aequens*, assez fréquemment rencontrés chez les poissons et potentiellement dangereux, n'est pas signalé dans liste présentée en page 139,
- 3) il existe des risques potentiellement graves pour l'utilisateur dans le cas de la chloration (cf. annexe 3, pages 190-195),
- 4) à l'issue du temps de traitement par chloration il est nécessaire de contrôler le taux de chlore actif résiduel avant rejet et/ou de le neutraliser au thiosulfate afin de respecter les préconisations d'innocuité environnementale abordées dans cette même annexe 3.

Q2.3. S'agissant de chloration, l'université semble attendre un feu vert de l'administration. Est-ce envisageable ?

Nous préférons restreindre notre réponse à cette question au commentaire suivant : si les risques concernant les personnels et l'environnement abordés dans les points 2 et 3 des remarques de la question Q2.2 sont correctement pris en compte, il ne devrait pas y avoir de contre-indications insurmontables, à condition que soit vérifiée la compatibilité du rejet avec le fonctionnement de la STEP.

Question 3

L'utilisation des circuits « fermé » ou « stagnant » ou « ouvert » pour les différents bassins, les différentes expérimentations et les différentes espèces est-il acceptable au regard des enjeux environnementaux et des risques de contamination du milieu (sachant que normalement les 10 espèces expérimentées seront issues des eaux corses ?

A partir du moment où les différents individus maintenus en expérimentation sont issus de prélèvements locaux (eaux corses), il ne peut donc y avoir d'intrusion de pathogènes extérieurs aux eaux corses. Au cours de leur maintien en captivité que cela soit en circuits « fermé », « stagnant » ou « ouvert », il est toujours possible d'observer le développement de foyers parasitaires, bactériens et/ou viraux favorisés par les conditions imposées aux animaux.

Le risque d'apparition et de développement de ces foyers est très significativement dépendant des pratiques d'élevage.

Les bonnes pratiques d'élevage comprennent :

- 1) le traitement de l'eau (filtration mécanique et traitement UV) en entrée et dans les circuits fermés,
- 2) la gestion du milieu d'élevage liée au rapport entre la biomasse stockée, l'aliment distribué et/ou ingéré et le volume d'eau stagnant ou renouvelé utilisé pour chacune des espèces,
- 3) la satisfaction du besoin alimentaire,

Un suivi vétérinaire régulier doit concourir à la définition et à l'application des bonnes pratiques d'élevage et à l'ensemble des démarches prophylactiques adaptées au contexte de fonctionnement de Stella Mare.

Le traitement de l'eau prévu en aval de Stella Mare doit être dimensionné pour limiter la transmission locale de ces éventuels pathogènes avec les eaux de rejets.

Questions 4

Q4.1. L'approvisionnement en eaux par les 6 crépines-3 verticales et 3 horizontales- pour une capacité de 50m³/h est-il envisageable sur le cordon lagunaire de la Marana sans risquer une obstruction systématique ?

Page 33 du document projet le régime de routine de pompage escompté est compris entre 50 et 80 m³/h avec un pic en cas d'urgence envisagé à 150m³/h et un dimensionnement ajusté à un objectif de 300 m³/h.

Q4.2. Leur profondeur d'installation est-elle suffisante pour empêcher une exondation lors des tempêtes d'hiver ?

L'Ifremer a rendu un avis (N/réf : LER/PAC/12-25, affaire suivie par M. Bouchoucha) à la demande de la DDTM de Corse du Sud (dossier n°089-12-DDTM/DML/SML/AML) le 28/02/11.

Dans le cadre de cet avis figurait une demande de l'Université de Corse Pascal Paoli pour une autorisation d'exploitation de cultures marines pour une prise d'eau de mer, lieu-dit « U casone » commune de Biguglia sur le Lido de la Marana. Cette prise d'eau servait à alimenter une unité pilote expérimentale en aquaculture de 210 m² pour un débit nominal de 10m³/h. Elle a été conçue pour obtenir des résultats servant à définir la prise d'eau définitive pour un débit de 150m³/h.

Page 33 du document projet figure une référence à l'existence et au fonctionnement de cette unité pilote appelée « base avancée » (autorisation par arrêté 201207-0002 du 16 avril 2012).

N'ayant pas eu connaissance des conditions, périodes et durées de fonctionnement de cette « base avancée » et des résultats obtenus et n'ayant pas non plus connaissance de l'amplitude de variation de l'épaisseur de la couche de sable par rapport à la profondeur relative d'enfouissement de chaque lot de crépines dans la zone concernée, il n'est pas possible de répondre à la question posée.

Remarque :

Sauf mauvaise appréciation de notre part, il n'est pas envisagé de pouvoir refouler de l'eau filtrée à contre sens vers les crépines ce qui mériterait d'être considéré.

Questions 5

Q5.1. Le traitement de l'eau à rejeter prévoit une filtration pour récupérer les MES au-delà de 63 µm, avec rejet de ces dernières dans le réseau d'assainissement vers la STEP de la Marana, et évacuation des eaux filtrées en aval de la STEP dans l'émissaire en mer. Les charges correspondantes à ces rejets sont estimées d'après le pétitionnaire à 2.3 kg de MES/j soit 15 EqHab pour la filtration des MES et à 0.57kg/j de MES pour un flux de 0.29 mg/l de MES pour les eaux une fois filtrées. Cela vous semble-t-il compatible avec le fonctionnement d'une STEP ?

Les valeurs issues de nos calculs montrent une quantité de rejets organiques comprises entre 0.7 et 0.9 kg (cf. notre réponse à la question Q5.2.) pour des particules supérieures à 63µm retenues en moyenne sur les différents filtres de l'installation ce qui est inférieur à la valeur calculée par le pétitionnaire qui inclut des rejets organiques particuliers issus d'aliments non ingérés.

Ne connaissant la capacité spécifique de la STEP de la Manara, nous ne pouvons pas nous prononcer par rapport à la question posée.

Q5.2. Une évaluation du calcul des rejets, expliquées page 129, serait également la bienvenue.

Notre logique de calcul est basée sur les données suivantes :

La biomasse stockée donnée page 29 est estimée à 1145 kg

La ration ingérée journalière moyenne de 1 % de la biomasse est cohérente elle correspond à 11.5 kg distribué par jour et normalement ingéré alors que le chiffre de 13 kg par jour est mentionné page 129.

Si la digestibilité moyenne est de 80% la quantité de matière fécale produite par jour sera de 2.3 kg.

Si on se réfère à l'histogramme de taille des matières fécales du bar on peut estimer que seulement 30 à 40 % de la matière fécale produite peut être retenue sur une maille de 63µm soit 0.7 à 0.9 kg par jour.

La proportion de rejets correspondant à l'excédent d'aliment dépend directement de la stratégie d'alimentation choisie. L'excédent d'aliment devrait être proche de zéro.

Si l'aliment ingéré contient en moyenne 40 % de protéines et si la digestibilité moyenne des protéines est estimée à 85% alors la quantité d'azote fécal est égale à environ 0.11 kg par jour. Cette valeur est obtenue par l'équation suivante : [ration ingérée*% de protéines de l'aliment*(1-% de digestibilité des protéines)]/6.25. Il est admis que l'on peut diviser le poids des protéines par 6.25 pour obtenir le poids d'azote correspondant.

Le poids d'azote retenu par les poissons est de l'ordre de 30% du poids digéré soit ici près de 0.19 kg. Le reste de l'azote digéré est excrété sous forme d'ammoniac et d'urée soit un poids total de matière azotée dissoute excrétée par jour de 0.44 kg.

Si l'aliment contient en moyenne 1 % de phosphore et si la digestibilité moyenne du phosphore est estimée à 60%, alors la quantité de phosphore fécal produite par jour est égale à 0.046 kg.

Si l'excrétion de phosphore est estimée à 50% de la quantité ingérée, alors la quantité de phosphore dissout excrétée peut être évaluée à 0.057 kg par jour.

Remarques :

1) il est très difficile d'évaluer les rejets correspondants à une telle variété d'espèces en expérimentation étant donné la large variété d'aliments utilisés et de métabolismes concernés, il est donc bien nécessaire de procéder à une estimation la plus tangible possible sur la base des connaissances existantes disponibles dans la littérature,

2) il existe par ailleurs d'autres facteurs de variabilité. Par exemple la taille et la résistance mécanique des fèces aux différents régimes hydrauliques subis et aux conditions de filtration,

3) il n'est pas possible de comparer les chiffres donnés dans le dossier Stella Mare avec les nôtres car la méthode de calcul n'est pas la même,

4) nos calculs ont été faits à partir de données expérimentales obtenues chez le bar et moyennées. Nous avons choisi de présenter des bilans globaux en termes de composition alimentaire, d'ingéré, de digestibilité, de production de matières particulaires fécales et de production de matières dissoutes excrétées en situation de stockage maximale de biomasse assimilée en totalité à des poissons.

5) les résultats donnés dans le dossier Stella Mare, s'ils ne sont pas identiques à ceux issus de nos calculs, montrent à quel point les quantités de rejets biologiques issus de cette infrastructure sont faibles et ceci d'autant plus qu'on les rapporte au débit circulant.

Q5.3. Le suivi des rejets précisé page 143 avec les fiches en annexe2 est-il cohérent ?

Remarques :

1) le suivi des rejets précisé page 143 est tout à fait cohérent avec le suivi de la qualité de l'eau de rejets en lien avec la biomasse stockée, les débits d'eau utilisés en circuit ouvert et en circuit fermé et les aliments utilisés au cours des différents cycles d'expérimentation,

2) ce suivi ne tient pas compte d'autres extraits pouvant être issus des produits éventuellement utilisés,

3) Les valeurs guides du pompage eau de mer page 185 sont peut-être en lien avec des valeurs connues sur ce site,

Nous nous interrogeons sur quelques chiffres. Par exemple, la gamme de pH dont la limite inférieure semble trop basse, la valeur de la concentration en MEST est élevée, mais est-ce une valeur en amont ou aval des crépines ?, la valeur en nitrate nous paraît trop élevée,

4) Pour ce qui concerne « le rejet eaux usées du process », il y a une incohérence entre le débit par heure et le débit par jour mais cela tient peut-être compte de la ponctualité des débits de rétro lavage des filtres. La limite basse du pH ne devrait jamais être franchie. Les autres valeurs limites ne devraient pas être atteintes,

5) Pour ce qui concerne « le rejet eau filtrée », les autres valeurs limites ne devraient pas être atteintes.

D'une manière générale, il est impossible de conclure de manière précise tant la variabilité des situations possibles est grande.

Questions 6

Q6.1. Les traitements effectués sur les animaux, notamment chimiothérapie, prophylaxie, anesthésie, sont-ils fréquents dans ce type d'expérimentation ?

La prophylaxie fait partie des bonnes pratiques d'élevage puisqu'elle consiste à maintenir les animaux dans un environnement propice à leur développement sans créer de situations susceptibles de fragiliser leur santé. Ces bonnes pratiques d'élevage contribuent donc à une démarche de prévention. Les mesures de prévention signalées dans ce document montrent une sensibilisation importante du pétitionnaire sur l'aspect prophylaxie. Il conviendra de qualifier ces mesures en concertation avec le vétérinaire conseil de Stella Mare.

Quand il s'agit d'animaux capturés dans le milieu naturel un certain nombre de méthodes permettent d'établir un diagnostic global et/ou détaillé au niveau bactérien, parasitaire, voire viral (si possible sous conseil et/ou contrôle vétérinaire). Les animaux peuvent subir, au cours d'une étape dite de quarantaine (abordée page 137), des traitements appropriés pour diminuer ou éradiquer la charge parasitaire (ectoparasites) et pour soigner d'éventuelles plaies (atteintes tégumentaires liées à la capture).

Il conviendrait de préciser cette fonction de quarantaine avec l'appui du vétérinaire conseil choisi par Stella Mare.

Suivant les espèces considérées, et notamment les poissons, certaines manipulations nécessitent une anesthésie pratiquée par balnéation. Il existe plusieurs anesthésiques qui sont plus ou moins inoffensifs pour les animaux et pour le manipulateur. Un conseil doit être recherché auprès du vétérinaire conseil de Stella Mare. Les 2 anesthésiques qui sont considérés comme les plus intéressants pour les poissons en termes de ratio coûts/avantages/risques sont l'Eugénol (qui n'est pas cité dans ce document) et la Benzocaïne. Le réveil des poissons est rapide après remplacement de l'eau contenant l'anesthésique par de l'eau « neuve ».

Les traitements cités dans la question sont d'une pratique courante en expérimentation, ils doivent être pratiqués par un personnel formé à ces pratiques.

Leur fréquence est liée aux besoins rappelés ci-dessus et doit tenir compte d'un temps de récupération nécessaire pour ne pas fragiliser les individus. Ce temps de récupération dépend de chaque espèce et de chaque stade de développement.

Q6.2. Les produits utilisés et présentés en annexe de l'EI sont-ils conformes aux normes en vigueur et sans risque pour l'environnement, et nécessitent-ils des précautions particulières pour leur évacuation.

Nous ne pouvons pas strictement répondre à la question posée ne connaissant pas les normes en vigueur. Par contre, aux doses où ces produits vont être utilisés, leur dilution avant la sortie de l'installation sera très élevée et ne devrait plus correspondre à un niveau de risque environnemental avéré. Il serait sans doute prudent de calculer le taux de dilution en simulant l'emploi de chacun de ces produits.

Tous les autres produits de laboratoires doivent être stockés dans des containers appropriés avant et après leur utilisation et leur évacuation doit respecter les normes en vigueur.

Q6.3. La présence d'un vétérinaire spécialisé sur le continent n'est-elle pas fort contraignante en cas de problème massif ?

Le Dr X. semble être le vétérinaire conseil choisi par Stella Mare (page 141). M. X. est un expert internationalement connu et reconnu dans le domaine de l'aquaculture. Il saura conseiller Stella Mare sur les conditions de

prophylaxie (diagnostics inclus) et de traitements à tous les niveaux de l'état de santé des animaux et à tous les niveaux d'une maladie déclarée. Son éloignement ne devrait pas poser de problème particulier à condition qu'il reste joignable en permanence et notamment si une période de « crise » survenait.

Q6.4. Enfin, l'évacuation des animaux morts dans une aquaculture de ce type peut-elle se faire via une société d'équarrissage ?

Voir paragraphe 2.4.4.5.10 de la page 138.

En effet, cela est possible et doit être négocié de manière spécifique avec la société d'équarrissage concernée localement. Le stockage préalable des cadavres au congélateur après conditionnement dans une enveloppe étanche est possible mais doit faire l'objet d'une procédure correctement décrite surtout s'il y a suspicion d'agents pathogènes.