

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CHOIX TECHNIQUES**

Intitulé : Productions aquacoles

Durée : 150 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 10 pages

THÈME 1 : LA SALMONICULTURE 12 points

THÈME 2 : LA PISCICULTURE D'ÉTANGS 8 points

SUJET

Thème 1 : LA SALMONICULTURE (12 points)

Un pisciculteur envisage de créer un élevage de grossissement de saumon atlantique (*Salmo salar*) en cages circulaires de 8 m de profondeur qu'il souhaite implanter dans un site en zone côtière.

1 - Milieu d'élevage (2 points)

Les caractéristiques du site choisi sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Aspects physiques	Profondeur : 25 m.
	Site en zone côtière, exposé aux vagues.
	Présence d'un port de plaisance à proximité.
Qualité de l'eau	Température : entre 7 et 16 °C.
	Stabilité de la température jusqu'à une profondeur de 10 m.
	Salinité : de 33 à 35 ‰.
	Eau oligotrophe.

À partir des caractéristiques présentées ci-dessus, indiquer deux atouts et deux contraintes de ce site pour le grossissement de salmonidés en cages en justifiant votre réponse.

2 - Caractéristiques biologiques de l'espèce (2 points)

Le saumon atlantique est un poisson migrateur anadrome (ou potamotoque) dont le grossissement en élevage s'effectue principalement dans des cages en milieu marin.

2.1. Présenter les caractéristiques d'un cycle migratoire anadrome qui justifient le choix d'un grossissement en milieu marin.

Le tableau présenté dans le **document 1** précise les réactions possibles du saumon atlantique après son transfert en mer.

2.2. Indiquer le stade biologique auquel le transfert en mer du saumon atlantique doit s'effectuer pour garantir les meilleures performances zootechniques, en justifiant votre réponse avec deux arguments.

Si le stade biologique est important, d'autres conditions sont aussi à respecter lors du transfert en mer.

2.3. Présenter deux autres conditions à respecter pour réussir cette étape importante.

3 - Structures d'élevage (2 points)

L'autorisation a été donnée à ce salmoniculteur pour l'installation de sa ferme piscicole destinée au grossissement du saumon atlantique. L'éleveur a choisi d'installer 4 cages circulaires de grand volume, identiques au modèle présenté dans le **document 2**.

3.1. Présenter quatre intérêts de ce type de cages pour le site choisi.

À la suite de la mise en place de l'élevage, des algues et des invertébrés se sont développés sur les filets des cages. Ce phénomène appelé « **fouling** » est à surveiller.

3.2. Présenter deux incidences néfastes que ce phénomène pourra avoir sur cet élevage.

3.3. Proposer une solution technique permettant de limiter ce phénomène.

4 - Suivi de l'élevage (2 points)

L'objectif de production du pisciculteur est de 200 tonnes par an de saumon atlantique à un poids moyen final de 5 kg par individu.

Du passage en mer à la commercialisation, le taux de mortalité observé sur le site est de 15 %.

Le poids moyen initial des poissons transférés en mer est de 60 g par individu.

4.1. Déterminer l'effectif puis la biomasse des poissons lors de la mise en charge initiale des cages pour assurer cet objectif de production.

Le volume utile de chacune des 4 cages d'élevage est de 2 500 m³.

4.2. Calculer la densité d'élevage en kg/m³ atteinte en fin de cycle pour réaliser l'objectif de production.

Pour cette ferme de salmoniculture marine, les densités d'élevage observées sont inférieures à celles généralement pratiquées en salmoniculture continentale.

4.3. Justifier cette affirmation par un argument.

5 - Gestion sanitaire de l'élevage (4 points)

Durant la période de grossissement, des contrôles ont été réalisés à partir de saumons atlantique prélevés dans les cages et ils montrent la présence d'un parasite dont une photographie figure sur le **document 3**.

5.1. Citer le nom usuel de ce parasite.

5.2. Présenter deux symptômes liés à ce parasite.

5.3. Décrire deux conséquences de sa présence sur les performances zootechniques de cet élevage.

Conscient des problèmes liés à l'usage de traitements chimiques pour lutter contre cet agent pathogène, l'éleveur étudie des alternatives possibles.

Le **document 4** présente les travaux réalisés par les scientifiques canadiens à ce sujet.

5.4. Parmi les méthodes présentées, décrire deux méthodes de lutte biologique en précisant, pour chacune, le prédateur et le stade de développement où le parasite est consommé.

5.5. Expliquer en quoi les trois alternatives présentées dans l'article correspondent à une démarche d'aquaculture durable aux niveaux environnemental, économique et social.

Thème 2 : LA PISCICULTURE D'ÉTANGS (8 points)

Une pisciculture d'étangs réalise la reproduction du brochet (*Esox lucius*) selon deux méthodes : la Reproduction Naturelle Aménagée (RNA) et la Reproduction Artificielle.

1 - Technique de reproduction naturelle aménagée (3 points)

1.1. Présenter, à partir du **document 5**, les aménagements effectués pour mettre en place la RNA dans cette pisciculture.

1.2. Citer deux avantages et deux inconvénients de la RNA par rapport à la reproduction artificielle.

1.3. Proposer deux actions permettant d'optimiser les résultats de RNA de cette pisciculture.

2 - Technique de reproduction artificielle (3 points)

Dans son bâtiment d'écloserie, l'exploitant met en place un chantier de reproduction artificielle du brochet.

Il pratique une méthode de reproduction dite « sèche » (en absence d'eau).

2.1. Justifier le choix fait par ce pisciculteur.

Lors de la fécondation artificielle, il utilise un dilueur de fécondation.

2.2. Justifier, par deux arguments, l'utilisation de ce produit.

Le pisciculteur complète ces opérations par une désinfection des œufs à base d'une solution d'iodophore dont la fiche technique est présentée en **document 6**. Cette solution est efficace contre les virus.

2.3. Citer la maladie virale du brochet visée par ce traitement.

L'exploitant doit désinfecter 10 litres d'œufs fécondés.

2.4. Déterminer, à l'aide du **document 6**, le volume de solution d'iodophore nécessaire à la désinfection des œufs.

Ce produit toxique pour l'environnement aquatique doit-être neutralisé impérativement après son utilisation. Le pisciculteur utilise un produit neutralisant présenté dans le **document 7**.

2.5. Calculer la quantité de produit neutralisant nécessaire pour cette opération.

3 - Techniques d'incubation des œufs (2 points)

Le pisciculteur a le choix entre deux techniques d'incubation des œufs de brochet. Il peut utiliser des bouteilles de Zoug ou des clayettes horizontales.

Il choisit d'utiliser des bouteilles de Zoug (**document 8**) pour réaliser l'incubation des œufs de brochet.

3.1. Justifier, par deux arguments, le choix fait par l'exploitant.

Les œufs de brochet ont comme caractéristique de devenir rapidement collants après fécondation.

3.2. Indiquer le risque principal lié à cette caractéristique lors de l'incubation en bouteilles de Zoug.

3.3. Proposer à ce pisciculteur une solution technique permettant d'éviter ce problème.

DOCUMENT 1

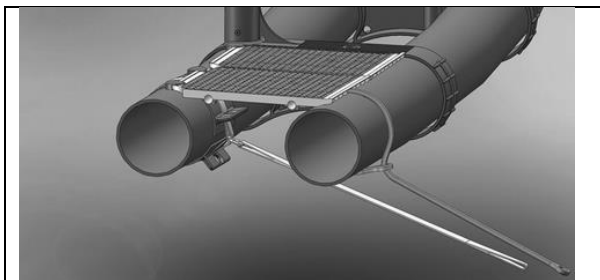
Réactions possibles des saumons au transfert direct en eau de mer en fonction de leur stade biologique

TACON (stade juvénile d'eau douce)	PRE-SMOLT (2 mois avant le stade S)	SMOLT (stade S)	POST-SMOLT (stade post- migratoire, après S)
Mortalité : forte à quasi-totale dans les populations en 2 à 7 jours).	Mortalité : 5 à 40 % à court terme (après 2 à 10 jours).	Mortalité : 2 à 5 %	Mortalité : 5 à 10 %
Pas de reprise d'alimentation.	Difficultés de reprise d'alimentation. Croissance nulle à faible. Grande sensibilité aux maladies.	Reprise d'alimentation et de croissance quasi-immédiates (quelques heures à 2 jours).	Reprise d'alimentation pouvant être difficile. Croissance médiocre à moyenne.

Source : Gilles BŒUF, Le saumon atlantique, IFREMER
(document modifié pour les besoins de l'épreuve)

DOCUMENT 2

Présentation des cages circulaires choisies par l'éleveur



La structure de la cage est constituée d'un double anneau de tubes en polyéthylène à parois épaisses et remplis de câbles ou de chaînes.



Les cages sont adaptées pour être équipées de passerelles solides et sûres.



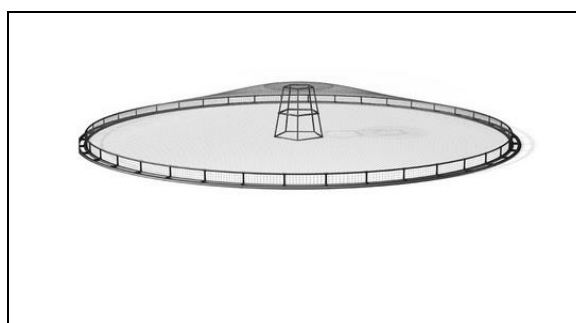
Les cages circulaires sont adaptées aux conditions de mer difficiles comme lors de tempêtes en zone côtière.



Structure munie de systèmes d'attache solides et d'une bonne réserve de flottabilité.



Les cages sont reliées entre elles par un réseau de sub-surface. Elles peuvent être équipées d'un système de nourrissage, de caméras et de sondes.

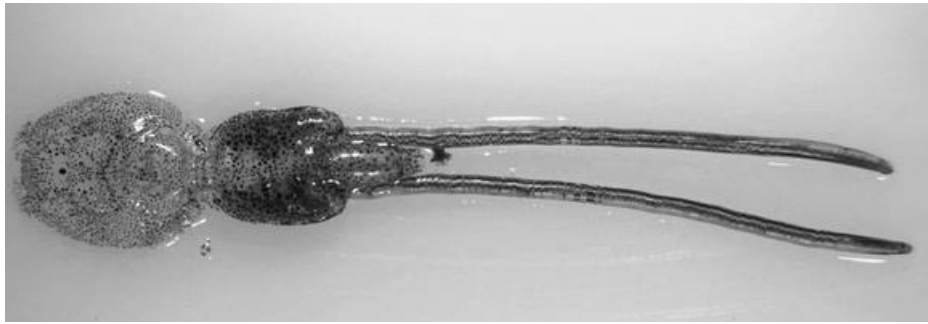


Les cages peuvent être équipées d'un support central qui permet d'installer un filet anti-oiseaux jusqu'à une hauteur de 4 à 5 m.

Source : AKVA group plastic pens

DOCUMENT 3

Photographie de l'agent pathogène (taille réelle : 12 à 29 mm)



Source : dfo.mpo.gc.ca

DOCUMENT 4

Étude de méthodes de contrôle alternatives contre le parasite du saumon

Quand les parasites atteignent le nombre de 3 par poisson, il est urgent d'en réduire la quantité. Il existe des traitements à l'aide de pesticides à l'efficacité convenable, mais à l'impact important sur la faune sauvage et sur le milieu marin.

Des alternatives existent comme en témoignent les travaux réalisés par des scientifiques canadiens depuis plus de 10 ans.

En étudiant le comportement des larves et des juvéniles de ce parasite, ils se sont aperçus qu'ils sont attirés par la lumière et par des phéromones de poissons. Ils disposent actuellement des pièges utilisant des lampes et des diffuseurs de phéromones pour attirer les dangereux parasites.

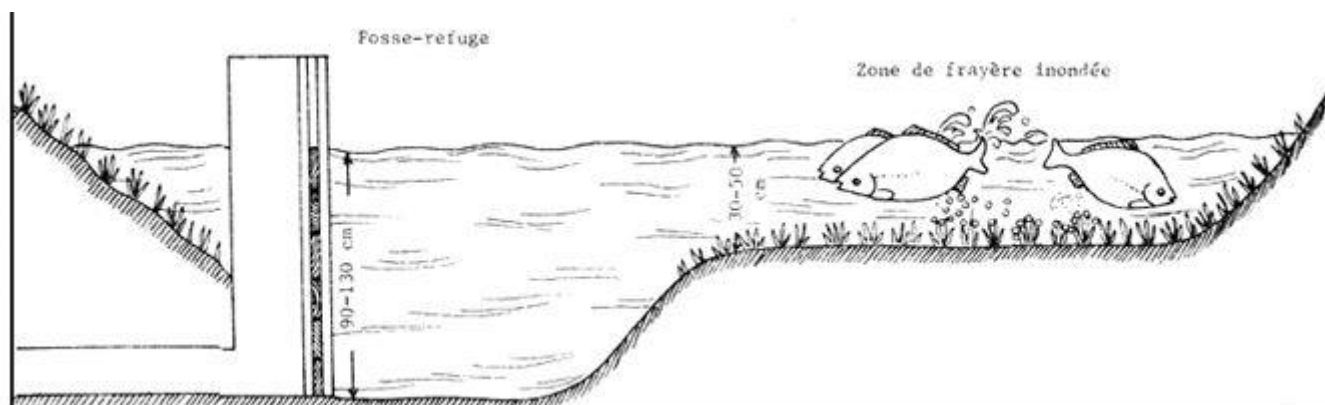
Parmi les autres alternatives encourageantes, les chercheurs se sont intéressés à la capacité qu'ont les bivalves filtreurs à consommer les larves planctoniques de ces parasites. En laboratoire, ils ont disposé des moules (*Mytilus edulis*) et des huîtres (*Crassostrea gigas*) dans des bassins, puis ils ont apporté des larves et des juvéniles du parasite. Ils ont alors mis en évidence que les coquillages les ingéraient en quantité. Il s'agit maintenant d'identifier une espèce de bivalve filtreur plus efficace que les autres et de l'élever sur des filières à proximité des cages marines contenant les saumons. S'ils y parviennent, il s'agirait là d'un nouvel atout de l'aquaculture multi-trophique intégrée.

Enfin, les scientifiques ont trouvé des espèces de poissons capables de se nourrir des parasites adultes. Ce sont des poissons de la famille des Labridés principalement ainsi qu'une espèce moins connue, la lompe. Les techniciens ont mis au point les techniques d'écloserie de la lompe et ils testent aujourd'hui leur efficacité au contact des saumons dans les cages.

Article rédigé pour les besoins de l'épreuve d'après la vidéo « Alternative Control Methods for Managing Sea Lice » (Fisheries and Oceans Canada)

DOCUMENT 5

Coupe d'un bassin traditionnel de Reproduction Naturelle Aménagée (RNA)



Source : FAO.org

DOCUMENT 6

Fiche technique d'une solution désinfectante à base d'iodophore

UTILISATION : Solution désinfectante pour traiter les oeufs et le sperme des poissons.

PRESENTATION : Bidon de 5 l d'une solution d'iodophore titrant 0,5 % d'iode actif

COMPOSITION : Centésimale

- Iode	0.5 g	
- iodure de potassium		0.7 g
- excipient q.s.p.		100 mL

MODE D'EMPLOI ET POSOLOGIE :

Diluez la solution de Romeiod en fonction de l'utilisation :

- **Traitement des œufs :** 20 mL/L pendant 10 minutes en une seule fois, rincer au moins 3 fois pour éliminer toutes les traces d'iode. Vérifier le pH, il doit être inférieur à 8. Pour les eaux acides, corriger le pH avec du Bicarbonate de Soude. Les œufs seront traités soit après leur durcissement (1 heure après fécondation), soit au stade embryonnaire, au stade de l'oeil.
- **Traitement du sperme :** 5 mL/L. Recouvrir les ovules avec la solution iodée et déposer 10 mL de sperme par litre d'ovules.
- **La désinfection des mains et du matériel :** 50 mL/L d'eau. La désinfection est presque instantanée, mais laisser agir pendant 10 minutes. Rincer plusieurs fois le matériel avant utilisation pour éliminer les traces d'iode.

Source : COFA

DOCUMENT 7

Produit neutralisant chlore-iode

Neutralisant chlore-iode

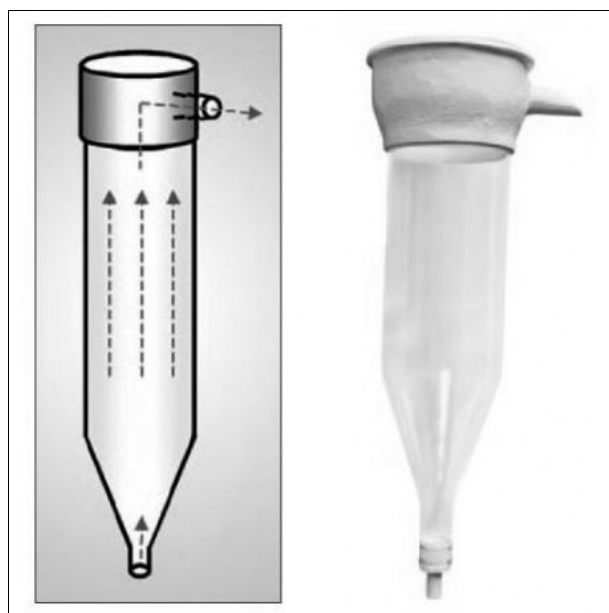
Le chlore et l'iode sont très toxiques pour les animaux aquatiques et, en prévision des accidents graves que pourrait causer une erreur de manipulation, il est conseillé de les neutraliser avec le thiosulfate de sodium - cinq molécules de thiosulfate en neutralisent quatre de chlore. Les proportions moléculaires sont les mêmes pour l'iode.

	1 L de solution d'iodophore titrant 0,5 % d'iode actif
Quantité de neutralisant nécessaire	5 g

Source : COFA (document modifié pour les besoins de l'épreuve)

DOCUMENT 8

Schéma d'une bouteille de Zoug



Source : aquaculturefrance.com