

Lettre ouverte du groupe CARE Salmon

Le collectif CARE Salmon est constitué d'acteurs économiques français, volontaires pour une réflexion technique commune sur les voies d'amélioration du bien-être des saumons d'élevage, pouvant aboutir à des recommandations concernant les pratiques d'élevage. L'application de ces recommandations techniques est laissée à l'appréciation de chaque membre et, pour les membres du collectif qui souhaitent les promouvoir, ses modalités d'application relèvent de la responsabilité individuelle de chacun d'eux, en toute indépendance. En effet, dans le cadre de ce projet, les membres du collectif ont respecté les principes de concurrence loyale et notamment en s'interdisant toute action prohibée par l'article L 420-1 du Code de commerce et les articles 101 et 102 du TFUE. Ils ont en effet limité leurs discussions aux informations techniques et scientifiques.

Ces dernières années, les préoccupations des consommateurs de saumon ont évolué et incluent désormais des enjeux comme la protection des fonds marins, la réduction du bilan carbone de production ainsi que la prise en compte du bien-être animal (voir [sondage européen récent](#)). Cette dernière s'appuie sur des connaissances scientifiques robustes concernant la capacité des saumons à ressentir différentes émotions (positives comme négatives) dans leur environnement (voir [article de vulgarisation](#)). Par exemple, le [fonds souverain norvégien](#) impose d'ores et déjà le respect du bien-être animal aux entreprises dans lesquelles il investit.

Au-delà de la réponse aux attentes sociétales et aux nouvelles exigences de cahiers des charges, mieux prendre en compte le bien-être des saumons peut apporter des bénéfices directs comme une amélioration de la production (avec [une réduction de la mortalité](#) ou des [pertes à l'abattoir](#)), une anticipation des réglementations futures ainsi qu'une meilleure image de la filière auprès des consommateurs et des citoyens.

De nombreux outils de suivi de la transparence vis à vis du bien-être des saumons sont dorénavant déployés, tels que le [BBFAW](#) ou la [Salmon Welfare Scorecard de CIWF](#).

Les membres du collectif CARE Salmon s'accordent sur la nécessité de faire appliquer les pratiques suivantes, certaines étant d'ores et déjà reconnues comme des bonnes pratiques et largement appliquées par les producteurs, d'autres nécessitant de modifier ou compléter les pratiques existantes :

Qualité de l'eau

Il est impératif que la qualité de l'eau dans les élevages aquacoles fasse l'objet d'un suivi rigoureux et quotidien. Des paramètres essentiels tels que la concentration en oxygène dissous, la température et la salinité doivent être mesurés chaque jour, pour chaque site en mer, et à différentes profondeurs correspondant aux zones de vie des poissons. Il est recommandé de mesurer également la turbidité et de suivre les paramètres essentiels à l'échelle de la cage. Dès qu'une dégradation de la qualité de l'eau est identifiée, sur la base d'une analyse multifactorielle, des actions correctives appropriées doivent être mises en place sans délai, afin de garantir la santé et le bien-être des animaux élevés.

Indicateurs sanitaires

Le suivi du bien-être des poissons ne peut se limiter aux seuls paramètres environnementaux : il doit également intégrer des indicateurs physiques et comportementaux. Par exemple, lors des échantillonnages réalisés pour le suivi des poux de mer, au moins 4 des 7 principaux indicateurs physiques (*listés en annexe*) doivent être mesurés et enregistrés. En complément, l'analyse du comportement des poissons à partir des caméras de surveillance doit inclure l'observation d'au moins deux indicateurs comportementaux, selon un protocole défini (*exemple en annexe*). Ces mesures sont

essentielles pour détecter précocement toute altération du bien-être et ajuster les pratiques en conséquence.

Mortalité

Le reporting de la mortalité doit être réalisé de manière régulière, idéalement une fois par mois, et a minima en fin de cycle pour chaque cage de saumons. Ce calcul doit prendre en compte l'ensemble du cycle de production, en eau douce comme en eau de mer, sur une période glissante de deux ans (*voir annexes techniques pour exemple de reporting*). Le suivi de la mortalité doit quant à lui être continu. Par ailleurs, les causes de mortalité, lorsqu'elles peuvent être identifiées, qu'il s'agisse d'un traitement spécifique, d'une altération de la qualité de l'eau ou d'une maladie, doivent faire l'objet d'un enregistrement rigoureux et d'un suivi régulier, afin de permettre une meilleure compréhension des facteurs de risque et d'orienter les mesures de prévention.

Densité

Il est recommandé de définir une densité maximale ne pouvant être dépassée et de suivre, puis de reporter la densité maximale atteinte pour un lot/une cage à l'échelle de l'entreprise (*voir modalités précises de calcul en annexe*).

Si la densité moyenne en production est reportée, il est recommandé de séparer le reporting pour les phases en eau douce et en mer, et de séparer le reporting en fonction de la taille des poissons afin de permettre un suivi plus précis et adapté aux différents stades de développement (*voir modalités précises de reporting en annexe*).

En outre, il pourrait être pertinent de lancer des travaux scientifiques permettant de mieux comprendre la densité réelle en fonction de la répartition spatiale dynamique des saumons dans les cages en mer, offrant une perspective d'approche plus fine du suivi de la densité.

Gestion des poux de mer

L'utilisation de poissons nettoyeurs (qu'ils soient sauvages ou d'élevage) comme méthode de lutte contre les poux de mer soulève de sérieuses préoccupations éthiques et doit être proscrite. À défaut, l'interdiction de leur utilisation doit faire l'objet d'un plan de progrès clairement défini, incluant un échéancier en vue de leur retrait progressif.

Concernant le suivi des infestations par les poux de mer, il est recommandé d'adopter un plan d'échantillonnage plus rigoureux et plus représentatif statistiquement que celui exigé par la réglementation nationale, et de privilégier les dispositifs de suivi automatisé pour une meilleure précision et une réduction des manipulations.

Par ailleurs, des travaux de recherche et d'innovation doivent être activement encouragés afin de développer des méthodes de prévention ou des traitements individualisés contre les poux de mer.

Manipulations

Les manipulations des poissons doivent être réduites au minimum et toujours justifiées. À chaque stade du cycle de production, les poissons doivent être maintenus dans l'eau autant que possible. Les observations sanitaires doivent ainsi être réalisées dans des bacs adaptés et optimisés à cet effet (*voir illustration en annexe*). Lorsque la sortie de l'eau est inévitable, celle-ci ne doit pas excéder 15 secondes, et les poissons doivent impérativement être manipulés horizontalement, à deux mains, afin de limiter le stress et les blessures. Pour toute intervention nécessitant une sortie prolongée de l'eau, comme lors des opérations de vaccination, l'anesthésie devient obligatoire. En cas de modification ou de renouvellement du matériel de manipulation, il est recommandé d'intégrer un système de tri passif, afin de garantir la conformité aux bonnes pratiques (*illustration en annexe*).

Crowding (surpeuplement)

La durée et la fréquence de « crowding » (surpeuplement), lorsqu'il concerne l'ensemble des saumons de la cage, doivent être limitées à un maximum de deux heures par cage, deux fois par semaine, et trois fois par mois. Les fournisseurs ont la responsabilité de suivre précisément ces paramètres et de

rendre compte, en cas de demande du client, des pratiques de crowding mises en œuvre pour chaque lot. Concernant la qualité de l'eau, une oxygénation préalable doit être assurée avant chaque regroupement, et le taux d'oxygène dissous doit être suivi en continu durant toute la durée de l'opération. Enfin, un protocole de suivi des indicateurs clés de bien-être animal doit être mis en place systématiquement avant toute manipulation des saumons dans le cadre du crowding. Ce protocole évalue l'intensité du crowding et le risque que les saumons souffrent d'un niveau de stress trop élevé. Si un niveau de stress trop élevé est détecté, la procédure devrait être arrêtée.

Transfert et transport

Le transfert des poissons doit s'effectuer dans des conditions garantissant leur sécurité et leur bien-être. Seul le pompage est autorisé comme méthode de transfert actif, en raison de sa meilleure maîtrise et de son impact réduit sur les animaux. Le transfert par gravité (passif) est également autorisé. Pour chaque lot transporté, un suivi rigoureux doit être assuré, incluant les paramètres suivants : taux d'oxygène dissous, densité de stockage, durée du voyage, durée de détention ainsi que le taux de mortalité pendant le transport. Par ailleurs, un temps de repos suffisant doit impérativement être respecté après le transport et avant l'abattage, afin de limiter le stress et ses conséquences sur les poissons.

Étourdissement et abattage

Certaines méthodes d'abattage des poissons doivent être formellement proscrites, notamment l'asphyxie au dioxyde de carbone (CO₂), l'asphyxie hors de l'eau, la saignée sans étourdissement préalable, ainsi que l'utilisation du mélange eau/glace, que ce soit seul ou comme moyen d'étourdissement.

L'étourdissement est une étape d'abattage obligatoire, qui doit toujours être suivie d'une mise à mort par saignée. Les méthodes recommandées incluent en priorité la percussion automatique suivie de la saignée (du fait de sa meilleure efficacité) et l'étourdissement électrique suivi d'une percussion automatique suivie de la saignée mais sont aussi autorisés : l'étourdissement électrique couplé à la saignée, ou encore la combinaison percussion puis saignée.

Un dispositif d'étourdissement d'urgence doit être disponible en amont du bac de saignée, sur la ligne d'abattage, afin d'intervenir immédiatement en cas de défaillance du processus. Par ailleurs, le suivi d'indicateurs fiables d'inconscience des poissons est indispensable (*voir exemples en annexe*). Ce suivi doit s'accompagner d'un contrôle rigoureux du pourcentage d'étourdissements efficaces dès le premier essai, ainsi que de la mise en place immédiate d'actions correctives en cas de dysfonctionnement détecté.

Mise à mort d'urgence (hors salle d'abattage)

Une procédure claire et formalisée doit être en place pour la gestion des poissons inaptes au transport ou à l'abattage. Ces animaux doivent être pris en charge dans les plus brefs délais, et mis à mort de manière respectueuse, en évitant toute souffrance inutile. Les poissons exclus de la ligne de production ne doivent en aucun cas rester hors de l'eau plus de quinze secondes avant la mise à mort d'urgence.

En élevage, plusieurs méthodes sont recommandées pour assurer une mise à mort rapide et respectueuse : la **percussion manuelle**, la **percussion semi-automatique** pour les individus isolés, et la **surdose d'anesthésique** dans le cas de petits groupes.

Selon les cas, une mise à mort est possible avec une récolte sur bateau, puis un étourdissement électrique ou par percussion préalablement à la saignée.

Formation initiale et continue

La formation des professionnels est un levier essentiel pour garantir le respect du bien-être des saumons tout au long de leur vie. La formation initiale doit inclure des modules spécifiques sur le bien-être animal, à destination de tous les opérateurs en contact direct avec les poissons vivants : employés des fermes piscicoles, transporteurs, personnel d'abattoir, responsables d'élevage et encadrants. Le

suivi de la qualité de l'eau, paramètre crucial, doit être confié à un personnel spécifiquement formé à cet effet.

Une formation continue doit être prévue tous les deux à trois ans, afin de maintenir et d'actualiser les compétences, notamment en lien avec l'évolution des techniques et des réglementations. Les sessions de formation doivent couvrir un ensemble de thématiques essentielles : reconnaissance des signes de stress et de douleur chez les saumons, bonnes pratiques de manipulation et de transport, techniques d'abattage garantissant une réduction maximale de la souffrance, ainsi que les impacts des conditions d'élevage sur la santé et le comportement des poissons. Un volet réglementaire, à la fois national et européen, doit également être intégré pour assurer la conformité des pratiques professionnelles (*voir propositions en annexe*).

KPI's et transparence

Chaque producteur a la responsabilité de garantir la transparence de ses pratiques en matière de bien-être animal. À ce titre, il doit permettre à ses clients d'accéder, au moins une fois par an, à une synthèse des données clés concernant l'ensemble de sa production, ou les lots d'abattage concernés par l'approvisionnement.

Cette synthèse doit inclure :

- Le taux de mortalité lors du transfert des smolts en eau de mer,
- Le taux de mortalité dans les cages en mer ainsi que les principales causes identifiées,
- La mortalité totale sur l'ensemble du cycle de production,
- Le pourcentage de sites d'abattage équipés d'un système d'étourdissement préalable à la saignée,
- Le pourcentage de saumons effectivement étourdis avant la saignée,
- Le pourcentage de saumons pour lesquels une vérification de l'inconscience est réalisée avant la saignée,
- Le pourcentage de personnel en contact avec les saumons vivants ayant reçu une formation au bien-être animal,
- La densité moyenne en production (avec précision sur la méthode de calcul, par exemple en prenant celle de la réglementation norvégienne),
- Et la densité maximale atteinte dans les cages, mesurée au niveau du bassin de production (*selon méthodologie précisée en annexe*).

Il est vivement recommandé que ces informations soient rendues accessibles au public. De plus, le partage volontaire de toute amélioration continue ou de bonnes pratiques favorables au bien-être animal doit être encouragé, dans une dynamique de transparence, de responsabilité et de progrès collectif.

Mise à jeun, modalités d'alimentation et enrichissement du milieu

La mise à jeun du saumon avant transport ou abattage, bien que couramment pratiquée, soulève des interrogations croissantes sur le plan éthique. Au regard des données scientifiques les plus récentes et des exigences des cahiers des charges existants, il est vivement recommandé d'instaurer un dialogue constructif entre l'ensemble des parties prenantes (scientifiques, producteurs, organismes de certification, ONG) afin de parvenir à une position commune et acceptable par tous sur la mise à jeun. Par ailleurs, des travaux visant à adapter les modalités d'alimentation aux comportements naturels du saumon sont à encourager.

Enfin, des recherches sur l'enrichissement du milieu de vie des saumons, qu'il soit sensoriel, physique, occupationnel ou social, sont également vivement recommandées. Ces travaux visent à répondre plus finement aux besoins comportementaux des animaux. Des références sur les enrichissements déjà testés chez la truite arc-en-ciel sont disponibles en annexe, et peuvent servir de base pour développer des initiatives adaptées au saumon atlantique.

Conclusion

Garantir un haut niveau de bien-être aux saumons d'élevage tout au long de leur vie nécessite une mobilisation collective, aidée par les avancées scientifiques et portée par un engagement concret des producteurs. Les engagements et recommandations formulées ici visent à établir une base commune de pratiques responsables, transparentes et cohérentes avec les attentes sociétales croissantes.

Dans cette perspective, il est essentiel de favoriser le dialogue et le partage d'expériences entre les différents acteurs de la filière : producteurs, vétérinaires, chercheurs, ONG, organismes de certification, et distributeurs. Le partage volontaire des problématiques rencontrées, des pistes d'amélioration explorées et des bonnes pratiques mises en œuvre est un levier majeur de progrès, pour faire émerger des solutions pertinentes, adaptées aux réalités du terrain, tout en élevant collectivement le niveau d'exigence.

Annexes techniques

1) Indicateurs sanitaires et comportementaux

Liste des 7 principaux indicateurs physiques à surveiller chez les poissons, en particulier dans le cadre du suivi sanitaire et du bien-être. Quatre d'entre eux doivent être systématiquement mesurés et enregistrés lors des échantillonnages de comptabilisation des poux de mer :

- ❖ **État de la peau**
Observation de la présence de lésions, d'ulcérations, d'abrasions ou de décolorations anormales. Cet indicateur est essentiel pour détecter les atteintes cutanées liées aux parasites, aux manipulations ou à l'environnement.
- ❖ **Dommages et état des yeux**
Évaluation de la clarté, de la symétrie et de l'intégrité des yeux. Des anomalies peuvent refléter des problèmes environnementaux, infectieux ou traumatiques.
- ❖ **Opercule déformé ou abîmé**
Inspection de la forme et de l'état des opercules. Des déformations ou des lésions peuvent signaler des troubles de développement ou des atteintes mécaniques.
- ❖ **Dommages et état des nageoires**
Analyse de l'usure, des déchirures ou de la nécrose des nageoires. Ces signes sont souvent associés à un stress chronique, à des conflits sociaux ou à une mauvaise qualité d'eau.
- ❖ **État de la bouche**
Vérification de la symétrie, de l'ouverture buccale et de l'intégrité des structures externes. Des altérations peuvent indiquer des malformations ou des traumatismes.
- ❖ **Malformation vertébrale**
Observation de la ligne corporelle et du positionnement de la colonne vertébrale. Les courbures anormales ou les raccourcissements peuvent être d'origine génétique, nutritionnelle ou environnementale.
- ❖ **Coefficient de condition (K)**
Indice calculé à partir du poids et de la longueur du poisson ($K = [\text{poids (g)} / \text{longueur}^3 \text{ (cm)}] \times 100$). Il permet d'évaluer l'état général de santé et la croissance des individus.

Remarque : Les indicateurs soulignés doivent impérativement être mesurés et consignés lors des opérations de comptage des poux de mer, car ils fournissent des données clés sur l'impact potentiel de l'infestation sur la santé des poissons.

| | Eye haemorrhaging | Exophthalmia | Opercular damage | Snout damage | Upper jaw deformity | Lower jaw deformity | Emaciation |
|---|--|---|--|--|--|--|--------------------------------------|
| 1 | Minor haemorrhages | Eye protruding a little | Operculum only partly covering gills | Minor wound on snout (either jaw) | Suspected malformation | Suspected malformation | Potentially emaciated |
| 2 | Larger haemorrhages, or traumatic injury | Moderate eye protrusion | Operculum absent on one of the gills (gill exposed) | Moderate wound and broken skin on snout | Distinct malformation | Distinct malformation | Emaciated |
| 3 | Large haemorrhages / traumatic injury. Eye may be ruptured | Major eye protrusion | Both opercula absent (both gills exposed) | Large deep and extensive wound. Can cover the whole head | Major malformation, jaw pointing backwards | Major malformation, jaw pointing backwards | Extremely emaciated |
| | Vertebral deformity | Skin haemorrhages | Lesions / wounds ^{a,b} | Scale loss | Sea lice infection | Healed fin damage | Active fin damage ^c |
| 1 | Signs of deformed spine | Minor haemorrhaging, often on the belly of the fish | One small wound (< 10 pence piece) ^a ; subcutaneous tissue intact (no muscle visible) | Loss of individual scales | Light infection | Most of the fin remaining | Most of the fin remaining |
| 2 | Clearly visible spinal deformity (e.g. short tail) | Large area of haemorrhaging, often coupled with scale loss | Several small wounds | Small areas of scale loss (< 10% of the fish) | 0.05 - 0.08 pre-adult or adult lice cm ² of fish skin | Half of the fin remaining | Half of the fin remaining |
| 3 | Extreme deformity | Significant bleeding, often with severe scale loss, wounds and skin edema | Large, severe wounds, muscle often exposed (≥ 10 pence piece) | Large areas of scale loss (≥ 10% of the fish) | ≥ 0.08 pre-adult or adult lice cm ² of fish skin | Very little of the fin remaining | Very little of the fin remaining |

Figure 1 : Indicateurs sanitaires à observer

- <https://nofima.no/wp-content/uploads/2021/05/FISHWELL-Welfare-indicators-for-farmed-Atlantic-salmon-November-2018.pdf>
- <https://nofima.no/wp-content/uploads/2021/05/FISHWELL-OWI-poster-v1.1.pdf>

Liste des principaux indicateurs comportementaux observables chez les poissons, notamment via des dispositifs de vidéosurveillance. Au moins deux de ces indicateurs doivent être mesurés et enregistrés à l'aide des caméras de surveillance :

- ❖ **Agressivité**
Comportements d'attaque ou de poursuite entre individus, morsures, domination visible. L'agressivité peut refléter un stress social, une compétition alimentaire ou un déséquilibre dans la densité ou la répartition des ressources.
- ❖ **Exploration du milieu**
Recherche active dans l'environnement, par exemple fouille du substrat, inspection des structures ou des parois.
- ❖ **Comportement d'anticipation**
Réactions observées avant un événement prévisible, comme la distribution de nourriture (regroupement sous le distributeur, augmentation de l'activité).
- ❖ **Recherche d'aliment**
Comportement actif de chasse ou de capture d'aliments (insectes, granulés, proies).

- ❖ **Alimentation (appétit)**
Observation directe de la prise de nourriture, du temps de réaction après distribution, de la compétition alimentaire.
- ❖ **Nage en groupe / formation de banc**
Alignement et coordination de la nage en groupe.
- ❖ **Comportement de nage individuelle**
Observation de poissons isolés, de changements de vitesse ou de direction fréquents, ou d'une nage ralentie.
- ❖ **Comportements anormaux ou stéréotypiques**
Comportements répétitifs ou inhabituels tels que se frotter contre le substrat, se cogner la bouche contre les parois, nager sur le flanc, sauter fréquemment, tourner en rond. Ces signaux sont souvent liés à un inconfort, une irritation ou un stress chronique.
- ❖ **Occupation de l'espace**
Nage en surface, au fond, sur les bords, ou regroupement anormal dans certaines zones.

https://aac-europe.org/wp-content/uploads/2023/10/14.-AAC-Recommendation-Fish-Ethology_2023_14.pdf

Exemple de protocole de suivi d'indicateurs comportementaux permettant d'assurer un suivi régulier et standardisé des comportements des poissons d'élevage afin de détecter précocement toute anomalie comportementale pouvant indiquer un problème de bien-être, de santé ou de conditions d'élevage inadaptées.

- <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10695-011-9518-8.pdf>
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1753-5131.2012.01083.x>
- <https://nofima.no/wp-content/uploads/2021/05/FISHWELL-Welfare-indicators-for-farmed-Atlantic-salmon-November-2018.pdf>

2) Manipulations des saumons

- Exemple de bac optimisé pour observation dans l'eau :

Le *Tellekar* est un bac d'observation et de comptage conçu pour une immersion directe dans l'eau, optimisé pour l'examen rapide et sécurisé des poissons vivants. Il permet d'évaluer visuellement l'état physique et le comportement des poissons en conditions naturelles ou semi-naturelles, tout en limitant le stress lié à la manipulation.



Figure 2 : Photo d'un bac d'observation et de comptage : le Tellekar

<https://nettbutikk.marinhelse.no/products/tellekar>

- Exemple de tri passif :

Le *Flexi-Panel* est un dispositif breveté de tri passif utilisé pour la sélection des poissons par taille, sans manipulation directe ni stress, directement dans des cages ou filets de contention

<https://www.gradingsystems.com/about-flexi-panel>

- Echelle de notation du *crowding* (concentration des poissons)
 1. **Objectif** : Les poissons situés sur les bords du regroupement nagent lentement, avec un comportement de nage normal (mais pas tous dans la même direction). Aucune nageoire dorsale visible au-dessus de la surface, aucune face blanche (ventre) visible en surface.
 2. **Acceptable** : Comportement de nage normal au point d'aspiration, faible niveau de stress, quelques nageoires dorsales visibles au-dessus de la surface, aucune face blanche visible en surface.
 3. **Indésirable** : Nage trop agitée ou désorganisée (dans des directions différentes), plus de 20 nageoires dorsales visibles à la surface, certaines faces blanches visibles en surface de manière constante.
 4. **Inacceptable** : Surpopulation, comportement de nage désorganisé et agité (dans des directions différentes), certains poissons montrent une baisse d'activité, débit de pompage instable ou impossible à maintenir, de nombreux poissons sont coincés contre le filet de regroupement, nombreuses nageoires dorsales visibles et nombreuses faces blanches en surface, quelques poissons léthargiques.
 5. **Inacceptable** : Surpopulation extrême, masse de poissons en « ébullition », risque élevé de mortalité massive sans relâchement rapide, panique généralisée dans la population, poissons épuisés, de nombreux individus flottent sur le flanc.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352513424002990>

3) Formations initiales et continues recommandées dans le domaine de l'aquaculture

La formation continue est essentielle pour le maintien et l'actualisation des compétences dans le secteur de l'aquaculture, en particulier en ce qui concerne le bien-être animal, la biosécurité, la gestion sanitaire et les technologies d'élevage. Voici deux plateformes de référence proposant des formations accessibles en ligne, en anglais, et reconnues par les professionnels du secteur :

<https://blueplanetacademy.com/en/courses>

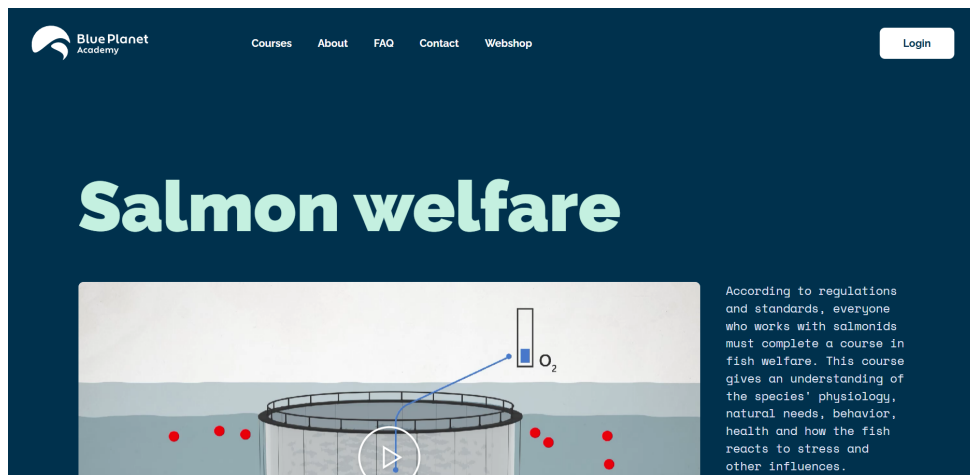


Figure 3 : Page d'accueil de la formation dispensée par BluePlanet Academy

<https://aquaculturecourses.com/>

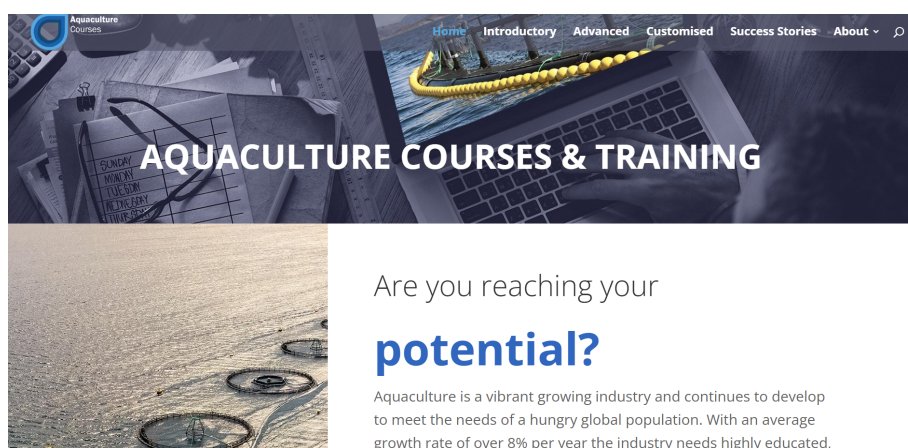


Figure 4 : Page d'accueil de la formation dispensée par Aquaculture Courses

4) Abattage

Exemples d'indicateurs d'inconscience chez les poissons

Les indicateurs d'inconscience permettent de vérifier l'efficacité de l'étourdissement avant la mise à mort. Ils doivent être simples à observer, fiables, et basés sur des réponses comportementales et physiologiques des poissons.

Indicateurs d'un étourdissement efficace (absence de conscience) :

❖ **Absence de capacité à retrouver l'équilibre**

Le poisson reste couché sur le flanc ou nage de manière désordonnée, sans redressement postural.

❖ **Absence de réflexe vestibulo-oculaire (VOR)**

Aucun mouvement compensatoire de l'œil lors de la rotation de la tête.

❖ **Absence de respiration**

Les opercules ne bougent plus (pas de battements respiratoires réguliers).

❖ **Absence de mouvements de nage coordonnés**

Aucun mouvement organisé des nageoires ou du corps ; pas de nage directionnelle.

❖ **Absence de comportement de fuite**

Aucune réaction à une menace ou à une tentative de capture, même en cas de mouvement brusque à proximité.

❖ **Absence de réaction à une stimulation douloureuse**

Aucun réflexe observé lors d'un pincement de la nageoire ou d'une légère piqûre avec une aiguille (réflexe nociceptif absent).

Remarque : Il est recommandé de combiner plusieurs de ces indicateurs pour valider l'inconscience, notamment dans les situations où les conditions d'observation sont difficiles (éclairage, turbulence de l'eau, densité).

5) Densité

Reporting de la densité maximale atteinte :

Afin d'améliorer la précision et la comparabilité des données de densité en élevage, plusieurs éléments mériteraient d'être intégrés dans les modalités de reporting :

- ❖ Prendre en compte les lots ou cages abattus au cours des 24 derniers mois précédant la date du reporting. Cette période glissante permet d'inclure des cycles complets récents, ce qui renforce la représentativité des données.
- ❖ Regarder l'évolution de la densité dans chaque cage et sélectionner la densité maximale à laquelle les saumons ont été confrontés. Cette densité est généralement atteinte juste avant le premier ramassage (lorsque celui-ci n'est pas complet), mais elle peut survenir plus tôt selon les cas. Il convient de retenir systématiquement la valeur la plus élevée observée.
- ❖ Reporter cette densité maximale à l'échelle de l'entreprise, en indiquant la valeur la plus haute mesurée, et/ou en calculant la moyenne des densités maximales observées pour chaque cage ou lot suivi. Dans le cas d'une moyenne, il est indispensable d'y associer des indicateurs de dispersion, tels que l'écart-type ou l'erreur-type, afin d'en faciliter l'interprétation.

| Farm | Cage | Measure points | | | | SD at 1st Harvest | MAX SD recorded | Date of end of batch |
|------|------|----------------|----|-----|----|-------------------|-----------------|----------------------|
| | | a | b | ... | x | | | |
| F1 | C1 | 4 | 5 | | 15 | 14 | 15 | Jan-25 |
| | C2 | 3 | 10 | | 8 | 13 | 13 | Feb-24 |
| | C3 | 3 | 5 | | 22 | 18 | 22 | May-23 |
| | C4 | 5 | 7 | | 8 | 21 | 21 | May-25 |
| F2 | C1 | 4 | 7 | | 13 | 10 | 13 | Apr-25 |
| | C2 | 4 | 7 | | 12 | 15 | 15 | Oct-24 |
| | C3 | 6 | 4 | | 8 | 17 | 17 | Sep-24 |
| | C4 | 4 | 5 | | 19 | 17 | 19 | Jul-24 |
| F3 | C1 | 2 | 10 | | 10 | 25 | 25 | Jun-23 |
| | C2 | 4 | 9 | | 11 | 14 | 14 | not harvested yet |
| | C3 | 3 | 4 | | 7 | 11 | 11 | Nov-23 |
| | C4 | 3 | 9 | | 19 | 23 | 23 | not harvested yet |

Example:
Reporting date is April 2025
Cages between April 23 - March 25: F1C1, F1C2, F1C3, F2C2, F2C3, F2C4, F3C1, F3C3
Reporting date is July 2025
Cages between July 23 - June 25: F1C1, F1C2, F1C4, F2C1, F2C2, F2C3, F2C4, F3C3

Measure points : can be daily, weekly, monthly... this is up to the producer to decide on the frequency of SD measurement in each cage.
Batch : defined as a population of salmon that have been together since hatching

Figure 5 : Exemple d'un calcul de densité

Exemple :

Date de rapport : avril 2025 :

Les cages où la fin du lot était comprise entre le 23 mars et le 25 avril sont considérées : F1C1, F1C2, F1C3, F2C2, F2C3, F2C4, F3C1, F3C3 (en orange).

Date de rapport : juillet 2025 :

Les cages où la fin du lot était comprise entre le 23 juin et le 25 juillet sont considérées : F1C1, F1C2, F1C4, F2C1, F2C2, F2C3, F2C4, F3C3 (en bleu).

Notes :

Dans le cadre du suivi continu du bien-être et des performances des poissons, plusieurs précisions sont importantes à prendre en compte concernant la méthodologie utilisée pour les périodes de rapport et les définitions associées :

❖ **Cumul des cages sur plusieurs périodes de rapport**

Certaines cages peuvent être incluses dans deux périodes de rapport consécutives. Cela s'explique par le fait que notre système repose sur une période glissante de 24 mois, assurant un suivi cohérent et comparatif dans le temps.

❖ **Fréquence des points de mesure**

Les points de mesure peuvent être journaliers, hebdomadaires, mensuels ou adopter toute autre fréquence adaptée. Il revient au producteur de définir la fréquence de mesure de la

densité de stock (SD) pour chaque cage, en fonction de ses pratiques d'élevage et de ses capacités de suivi.

❖ **Définition d'un lot (batch)**

Un *lot* est défini comme une population de saumons ayant été élevés ensemble depuis l'éclosion. Cette définition garantit une traçabilité cohérente et fiable dans le temps.

L'ensemble des acteurs est encouragé à maintenir une rigueur dans la collecte et le partage de données, afin d'assurer une amélioration continue des pratiques et du bien-être animal.

Reporting de la densité en production ou de la densité moyenne par poids de poisson :

- ❖ Ne pas utiliser des poids de poissons très différents pour calculer une densité moyenne globale dans le cadre du reporting.
- ❖ Rapporter la densité par plages de poids de poissons homogènes.
- ❖ Utiliser uniquement les cages pour lesquelles le poids moyen des poissons est estimé de manière fiable afin de calculer la densité correspondante.
- ❖ Ajouter des indicateurs de dispersion statistique, tels que l'écart-type ou l'erreur-type, pour mieux refléter la variabilité des données.

| Table translated form a producer's policy reporting current stocking densities | | |
|--|-------------------------|-------|
| Weight | Average density (kg/m3) | StDev |
| <1.5 kg | 2.4 | 1.5 |
| 1.5 - 3.0 kg | 4 | 1.6 |
| >3.0 kg | 9.9 | 3.3 |

Figure 6 : Exemple de reporting de la densité

| Example of calculating density by sizes | | | | | |
|---|--------------------------|-----|---------|----------|----------|
| | Average estimated weight | SD | | | |
| Cage 1 | 0.9 | 1 | | | |
| Cage 2 | 1 | 1.5 | | | |
| Cage 3 | 4.5 | 5.2 | Overall | | |
| Cage 4 | 6 | 12 | SD | St dv | |
| Cage 5 | 3.2 | 7.8 | 5.29 | 3.42 | |
| Cage 6 | 3 | 4 | | | |
| Cage 7 | 1.2 | 2.6 | | | |
| Cage 8 | 2 | 3.7 | | | |
| Cage 9 | 2.1 | 3.9 | By size | | |
| Cage 10 | 6 | 10 | Weight | SD | St dv |
| Cage 11 | 4 | 8.3 | <1.5 | 1.475 | 0.697764 |
| Cage 12 | 2.6 | 4.2 | 1.5 - 3 | 3.95 | 0.180278 |
| Cage 13 | 0.8 | 0.8 | >3 | 8.716667 | 2.077191 |
| Cage 14 | 5.2 | 9 | | | |

Figure 7 : Exemple de calcul de densité par taille

6) Mortalité

Il est demandé de reporter les données de mortalité sur une période glissante de deux ans, ou de 24 mois, afin de lisser les variations conjoncturelles et d'obtenir une vision plus représentative et stable des tendances observées. Pour chaque période de reporting, qu'elle soit mensuelle ou annuelle, le calcul devrait se fonder sur la mortalité cumulée pour chaque cage ou lot dont le cycle est terminé. En d'autres termes, il s'agit de prendre en compte uniquement les mortalités finales, connues avec certitude une fois le ramassage achevé. Par ailleurs, il serait pertinent d'ajouter à ces moyennes des indicateurs de dispersion, tels que l'écart-type ou l'erreur-type, afin de faciliter leur interprétation et de mieux rendre compte de la variabilité réelle entre les lots ou les sites.

7) Enrichissement du milieu

L'enrichissement du milieu consiste à introduire des éléments structuraux ou sensoriels dans les bassins d'élevage afin d'améliorer le bien-être des poissons. Il favorise l'expression des comportements naturels, réduit le stress et peut améliorer la santé et la croissance.

- <https://assets-eu.researchsquare.com/files/rs-1536435/v1/90debb26-8683-49b3-ab09-ed4b25893355.pdf>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848621014885>
- https://ccmar.ualg.pt/sites/ccmar.ualg.pt/files/arechavala-lopezetal_2021_reviewee.pdf