

Abattage, euthanasie et dépeuplement sans cruauté en

salmoniculture



Le présent guide est publié à titre informatif seulement. La province de l'Ontario, représentée par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Agroentreprise (MAAAO), ne fait aucune garantie expresse ou tacite en lien avec l'utilisation de ce guide, à savoir son contenu ainsi que tout lien menant à des sources ou des sites de tiers et tout contenu de ces sources et sites, ce qui comprend, sans limitation, les garanties d'absence de contrefaçon ou d'adaptation à un usage particulier.

En aucun cas la province de l'Ontario ou ses directions, ses cadres, son personnel, ses fonctionnaires ou ses mandataires ne sauraient assumer la responsabilité, contractuelle, délictuelle ou autre, d'un contenu désuet, d'oublis ou d'erreurs dans le présent guide ou dans les sources ou sur les sites de tiers auxquels le guide renvoie, ni des dommages (ce qui comprend, sans limitation, les pertes agricoles, animales et/ou financières les préjudices pour la santé et la sécurité, les conséquences environnementales, les interruptions d'activité, la perte d'information et les dommages directs, indirects, consécutifs, particuliers ou punitifs) liés, directement ou indirectement, à l'utilisation ou à l'inutilisabilité du présent guide (soit l'ensemble de son contenu), de tout lien ou des sites et travaux de tiers. Il incombe à l'utilisateur de choisir la meilleure façon de procéder dans les circonstances qui lui sont propres.

Le contenu du présent guide (y compris, sans limitation, les images, les icônes et son apparence globale) est la propriété de la province de l'Ontario. La Province ne cède aucun des droits patrimoniaux qu'elle a sur le présent guide, ce qui comprend, sans limitation, les droits d'auteur, les marques de commerce et les autres droits de propriété intellectuelle.

En aucun cas l'utilisateur ne peut, de quelque façon que ce soit, vendre, publier à nouveau, imprimer, télécharger, copier, reproduire, modifier, téléverser, publier sur un média social, transmettre ou distribuer le présent guide, en tout ou en partie, sans avoir obtenu au préalable le consentement écrit de la Province, sauf lorsqu'il l'imprimera, le téléchargera ou le copiera dans une mesure raisonnable pour son usage strictement personnel. La mise à disposition de toute partie du présent guide ne constitue en aucun cas une aliénation des droits d'auteur, marques de commerce et autres droits de propriété intellectuelle de la Province au profit d'un utilisateur ou d'un tiers.

**Publié par le ministère de l'Agriculture,
de l'Alimentation et de l'Agroentreprise**

© Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2024
Toronto (Ontario)

ISBN 978-1-4868-7800-0 (Imprimé)

ISBN 978-1-4868-7801-7 (PDF)

P865F-ED1-1224-VER-1.0

This publication is also available in English.

Abattage, euthanasie et dépeuplement sans cruauté en

salmoniculture



Publication 865
Abattage, euthanasie et dépeuplement sans cruauté en salmoniculture

Rédacteur

Michael McQuire, spécialiste de l'aquaculture et de l'aquaponie, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Agroentreprise (MAAAO)

Collaborateurs

Le rédacteur tient à remercier les personnes suivantes pour leur contribution et leur révision :

D^{re} Alexandra Reid, vétérinaire principale (MAAAO)

Dan Carlow, chef, Innovation, génie et prestation de programmes (MAAAO)

Leanne Porter, représentante, Ventes et service, Baader Canada Ltd.

Sam Bowman, directeur régional, Amériques, Ace Aquatec

Direction artistique et graphisme

Andrea Vieira, Betty Summerhayes (MAAAO)

Illustrations

Michael Custode

Pour obtenir un exemplaire numérique de la présente publication, lancez une recherche en indiquant son numéro et son titre sur la page ontario.ca/laquaculture.

Pour obtenir un exemplaire imprimé de la présente publication ou de toute autre publication du MAAAO, consultez la page ontario.ca/publications.

Centre d'information agricole

1 877 424-1300 (ATS : 1 855 696-2811) ou ag.info.omafa@ontario.ca

Table des matières

Vue d'ensemble	1	Conclusion	17
Introduction	3	Chapitre 2 : Euthanasie	19
Chapitre 1 : Abattage sans cruauté	5	Qu'est-ce que l'euthanasie?	19
Incidence de l'abattage sans cruauté sur la qualité des produits	6	Quand l'euthanasie est-elle nécessaire?	19
Préabattage	6	Pratiques optimales en matière d'euthanasie	19
Retrait de la nourriture	6	Objectifs de l'euthanasie	20
Surpeuplement	7	Déterminer un point limite approprié	20
Manipulation et transport	8	Méthodes d'euthanasie	21
Abattage à l'exploitation d'élevage	8	Méthode d'euthanasie en deux étapes	21
Abattage hors de l'exploitation d'élevage	8	Méthode d'euthanasie en une étape	21
Méthodes d'abattage primaire sans cruauté	9	Méthode chimique	21
Comment fonctionnent les méthodes d'abattage primaire sans cruauté	10	Méthode physique	21
Méthodes d'abattage primaire cruelles	10	Méthodes d'euthanasie inacceptables	21
Comment évaluer la conscience et confirmer la mort	10	Anesthésie et euthanasie	22
Confirmation de la conscience	10	Utilisation générale	22
Confirmation de l'inconscience	11	Dose d'anesthésique modérée	22
Confirmation de la mort	11	Surdose intentionnelle	22
Étourdissement par percussion	11	Stades de l'anesthésie	22
Traumatisme contondant (à l'aide d'un gourdin)	12	Bains anesthésiants	22
Étourdissement à l'aide d'un appareil pneumatique portatif	12	Euthanasie à des fins de contrôle des maladies	23
Étourdissement automatisé par percussion	13	Mise en place d'une zone d'isolement temporaire	24
Étourdissement électrique	14	Conclusion	25
Méthodes d'abattage secondaire sans cruauté	15	Chapitre 3 : Dépeuplement sans cruauté	27
Exsanguination	15	Qu'est-ce que le dépeuplement?	27
Préparation de plans d'urgence et choix de méthodes d'abattage différentes	16	Pratiques optimales en matière de dépeuplement	28
Garantir un abattage sans cruauté	16	Pourquoi un dépeuplement est-il nécessaire?	28
		Objectifs du dépeuplement	28
		Sécurité de l'exploitation	28

Bien-être des poissons	28
Facteurs économiques.....	28
Méthodes de dépeuplement.....	29
Le dépeuplement lors d'une situation d'urgence	30
Conclusion.....	30
Chapitre 4 : Planification, protocoles et formation	31
Chapitre 5 : Élimination des carcasses ...	33
Élimination des carcasses sur place	33
Compostage	33
Enfouissement	33
Élimination des carcasses hors de l'exploitation	34
Ramassage.....	34
Transport	34
Chapitre 6 : Nettoyage et désinfection ...	35
Chapitre 7 : Conclusion	37
Glossaire.....	39
Références.....	41
Photos.....	43

Figures

Figure 1	4
Les quatre étapes de l'abattage, de l'euthanasie et du dépeuplement sans cruauté	
Figure 2	5
Directives pour un abattage sans cruauté	
Figure 3	7
Surpeuplement de saumons de l'Atlantique à l'aide d'une senne	
Figure 4	11
Utilisation du réflexe de roulement des yeux pour évaluer l'état de conscience	
Figure 5	12
Position correcte de l'étourdissement par percussion	
Figure 6	12
Traumatisme contondant (à l'aide d'un gourdin) Source : Centre ontarien de recherche en aquaculture	
Figure 7	13
Étourdissement à l'aide d'un appareil pneumatique portatif	
Figure 8	13
Étourdissement automatisé par percussion	
Figure 9	14
Étourdissement électrique dans l'eau	
Figure 10	15
Exsanguination par coupage des branchies	
Figure 11	23
Truite arc-en-ciel dans un bain anesthésiant	
Figure 12	34
Composteur en contenants Ecodrum ^{MC} avec système à air forcé	



Vue d'ensemble

L'aquaculture est l'un des secteurs de production alimentaire qui connaît la croissance la plus rapide au monde. Elle comprend la culture de poissons, de crustacés, de mollusques et de plantes aquatiques dans des conditions contrôlées et fournit aujourd'hui plus de la moitié de tous les poissons et fruits de mer consommés dans le monde. La demande pour la production aquacole a rapidement augmenté depuis les années 1990, principalement en raison de la croissance démographique, de la hausse des taux de consommation de poissons et fruits de mer par habitant et du plafonnement de la capacité de capture d'espèces sauvages. Une diversité d'espèces aquacoles et de systèmes de production devrait permettre de répondre à l'augmentation future de la demande mondiale en poissons et fruits de mer. Selon les prévisions, d'ici 2030, l'aquaculture produira près de 60 % de l'ensemble des poissons et fruits de mer destinés à l'alimentation humaine^[1].

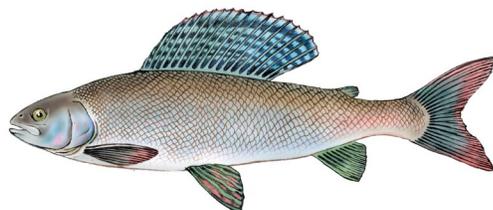
Pour répondre à la demande mondiale croissante de poissons et fruits de mer, l'aquaculture a développé des technologies, une génétique et des systèmes de production permettant une aquaculture à grande échelle plus efficace et plus durable. Les avancées en aquaculture comprennent le recours à des technologies et des méthodes d'abattage,

d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté qui améliorent le bien-être des poissons et la qualité des produits au cours de ces procédures de fin de vie. Parallèlement au développement de l'aquaculture, la recherche scientifique sur la sensibilité des poissons a progressé et considère désormais les poissons téléostéens (poissons osseux) comme des animaux sensibles capables d'éprouver des états négatifs comme la douleur et la souffrance^{[2],[3],[4]}.

L'importance d'utiliser les meilleures technologies disponibles et des méthodes non cruelles pour l'abattage, l'euthanasie et le dépeuplement est plus manifeste que jamais. De plus en plus, les consommateurs de poissons et fruits de mer, les détaillants, les organismes de réglementation et les organismes de certification tiers soutiennent la production aquacole durable qui intègre des pratiques non cruelles et le traitement éthique des poissons aux procédures de fin de vie pour l'abattage, l'euthanasie et le dépeuplement.

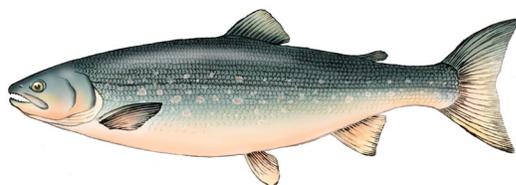
La salmoniculture englobe la culture de toutes les espèces appartenant à la famille des salmonidés, y compris les suivantes^[6]:

Ombre (*Thymallus*)



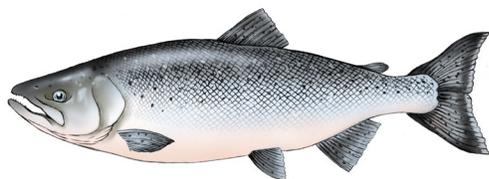
Ombre arctique

Ombre (*Salvelinus*)



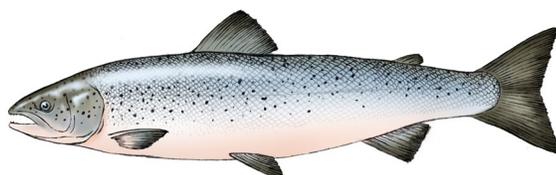
Ombre chevalier

Saumon (*Oncorhynchus*)



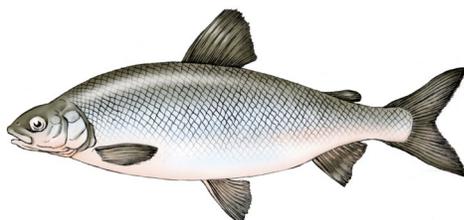
Saumon quinnat

Truite (*Salmo*)



Saumon de l'Atlantique

Corégones (*Coregonus*)



Grand corégone

Les salmonidés représentent la majorité de la production aquacole au Canada et dans la plupart des provinces et territoires. En 2021, ils comptaient pour plus de 68 % de la production aquacole nationale en volume et pour plus de 95 % de celle de l'Ontario en volume^{[6],[7]}.

Ce document a pour but de fournir des précisions sur l'abattage, l'euthanasie et le dépeuplement sans cruauté en salmoniculture. Les éléments d'information qu'il contient ne s'appliquent pas aux autres espèces que les salmonidés ou aux salmonidés élevés à des fins de recherche.



Introduction

L'abattage décrit le processus par lequel le bétail sain, y compris les poissons et autres animaux aquatiques, est récolté à des fins de consommation humaine à la fin du cycle de production. Il s'agit d'un événement courant et planifié qui prévoit des activités de surpeuplement ainsi que le transport et la récolte de poissons pour le marché^[8].

L'euthanasie est une procédure de fin de vie effectuée lorsqu'un poisson ou une population de poissons se trouve dans un état où son bien-être est compromis. Elle vise à soulager la douleur et la détresse ressenties par les poissons^[9]. Elle peut s'imposer en raison de problèmes inattendus liés à la santé ou au bien-être des poissons qui nécessiteraient une intervention immédiate. Les poissons euthanasiés ne doivent pas être consommés.

Le dépeuplement implique la destruction d'un grand nombre de poissons souvent sains. Il est couramment utilisé comme stratégie de gestion des stocks et peut s'avérer nécessaire en cas d'urgence dans une exploitation. Les poissons euthanasiés dans le cadre d'efforts de dépeuplement peuvent être utilisés ou non à des fins alimentaires selon leur état de santé, la

méthode de dépeuplement et les circonstances propres à l'exploitation.

L'abattage sans cruauté, l'euthanasie et le dépeuplement sont des processus en plusieurs étapes qui entraînent la prise de mesures avant, pendant et après la mort (figure 1). Pour obtenir des résultats sans cruauté, il est nécessaire de planifier et de préparer les procédures de fin de vie longtemps à l'avance.

Avant que les poissons ne perdent conscience, des stratégies sont nécessaires pour protéger leur bien-être lors du retrait de la nourriture, du surpeuplement, de la manipulation et du transport. Au moment de la mort, des méthodes primaires et secondaires efficaces sont requises pour garantir que les poissons sont abattus, euthanasiés et dépeuplés sans cruauté. Par ailleurs, après les procédures de fin de vie, il faut tenir compte d'enjeux en matière de gestion environnementale pour éliminer de manière responsable les eaux usées, les sous-produits et les carcasses.

Les méthodes d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté se terminent par un nettoyage et une désinfection efficaces de l'installation aquacole, conformément aux procédures opérationnelles normalisées (PON) relatives à la biosécurité qui ont été élaborées

en consultation avec un vétérinaire. Des renseignements sur la biosécurité en aquaculture sont fournis dans le contenu du cours en ligne sur la biosécurité de l'[Ontario Animal Health Network](#) (en anglais seulement).

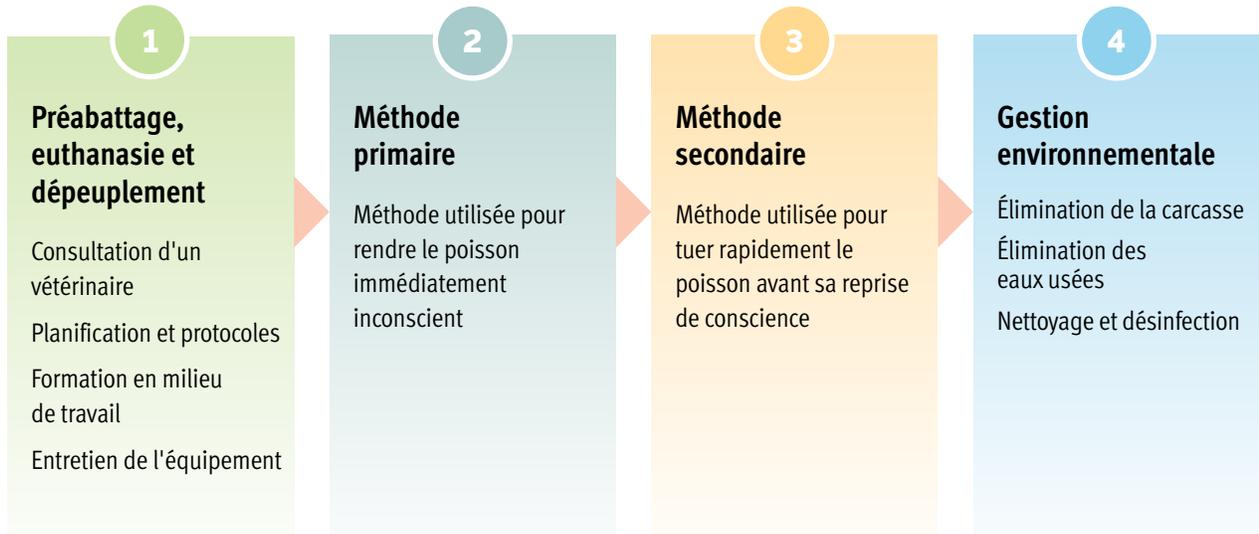


Figure 1. Les quatre étapes de l'abattage, de l'euthanasie et du dépeuplement sans cruauté



Chapitre 1

Abattage sans cruauté

L'abattage sans cruauté est un processus de récolte comprenant des procédures préalables à l'abattage, une méthode d'abattage primaire (étourdissement) et une méthode d'abattage secondaire (mise à mort) (figure 2).

Préabattage : Des procédures sont mises en œuvre pour préparer les poissons à l'abattage et les transporter de l'unité d'élevage vers le site d'abattage. Les procédures préalables à l'abattage intègrent des méthodes visant à réduire au minimum le stress des poissons pendant la récolte^[10].

Abattage primaire : Les poissons sont d'abord étourdis sur le site d'abattage, l'objectif étant de les rendre inconscients en moins d'une seconde^[11]. Cette étape a pour but d'éliminer la peur, la douleur et la détresse ressenties par les poissons lors de l'abattage secondaire. La perte de conscience doit être vérifiée avant l'abattage secondaire^[8].

Abattage secondaire : Les poissons inconscients sont rapidement tués au moyen d'une méthode physique, généralement l'exsanguination (perte de sang), avant la reprise de conscience. Cette étape doit être vérifiée pour confirmer le décès^[8].

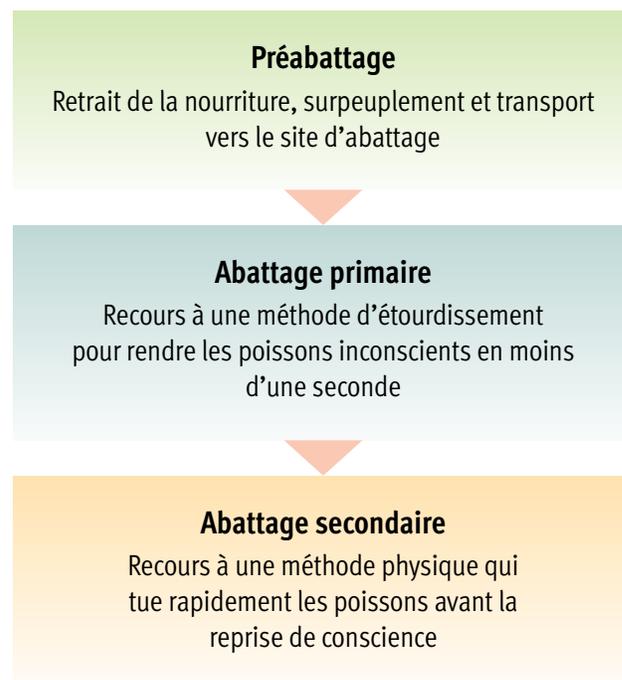


Figure 2. Directives pour un abattage sans cruauté

Incidence de l'abattage sans cruauté sur la qualité des produits

Il a été démontré que les méthodes d'abattage sans cruauté préservent la qualité de la chair lors de la récolte :

- Les méthodes d'abattage sans cruauté réduisent le stress et ralentissent le métabolisme des poissons avant l'abattage, lors de l'abattage primaire et lors de l'abattage secondaire, ce qui se traduit par une meilleure qualité de la chair^[10].
- Le stress que subit un poisson intensifie l'activité musculaire, ce qui entraîne une accumulation d'acide lactique dans le muscle et une diminution du pH musculaire, laquelle induit un ramollissement du filet cru chez les salmonidés, y compris chez la truite arc-en-ciel^{[8], [12], [13]}.
- La chair plus molle est plus sujette à la déchirure des muscles, au déclassement et aux pertes économiques^[14].
- Les consommateurs préfèrent généralement une chair à la texture ferme et sans déchirure musculaire^[14].
- Les méthodes d'abattage sans cruauté retardent l'apparition de la rigidité cadavérique et en réduisent l'intensité^[13].
- L'apparition et l'intensité de la rigidité cadavérique ont un effet sur le tissu musculaire, notamment une augmentation des déchirures, un ramollissement de la chair, un changement de couleur et une réduction de la durée de conservation des filets^{[13], [15]}.
- Le filetage, l'éviscération (vidage), la manipulation ou l'emballage de poissons en état de rigidité peuvent nuire à la qualité de la chair. Aussi faut-il éviter la transformation dans un tel état^[16].
- L'exsanguination, en tant que méthode d'abattage secondaire, joue un rôle dans la réduction des taches de sang dans les filets^[17].

Préabattage

L'étape préalable à l'abattage commence dans l'exploitation quelques jours avant le début de la récolte, avec la sélection des poissons prêts à être pris et une période de retrait de la nourriture. Seuls les poissons en bonne santé doivent être sélectionnés pour l'abattage. Les poissons jugés inaptes à l'abattage en raison d'un état de santé précaire peuvent nécessiter des traitements (prescrits par un vétérinaire) ou l'euthanasie.

Une fois la période de retrait de la nourriture terminée, les poissons sont entassés et transportés vers le site d'abattage, ce qui marque la fin de l'étape préalable à l'abattage (préabattage). Des stratégies de gestion appropriées à cette étape améliorent le bien-être des poissons et la qualité des produits en réduisant au minimum le stress et en ralentissant le métabolisme jusqu'à l'abattage primaire^[10].

Retrait de la nourriture

La nourriture doit être retirée avant l'abattage, et ce, pendant une durée suffisante pour éliminer celle contenue dans l'intestin. La vitesse à laquelle les poissons métabolisent les aliments et la durée de l'évacuation intestinale dépendent principalement de la température de l'eau. Il faut plus de temps à une température plus basse. Le tableau 4.1 du *Code de pratiques pour le soin et la manipulation des salmonidés d'élevage*, du Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage, fournit des directives générales sur les temps d'évacuation intestinale minimaux.

Le retrait de nourriture vise à ralentir le métabolisme des poissons et à réduire la demande en oxygène, la production de déchets et le stress physiologique pendant le processus d'abattage^[10]. Une période de retrait de la nourriture correctement exécutée améliorera la qualité de l'eau pendant le surpeuplement et le transport, en plus d'être bénéfique pour l'hygiène pendant l'abattage et la transformation après l'abattage^[8].

Un retrait excessif de nourriture peut entraîner l'utilisation de la graisse corporelle stockée et donc des tissus fonctionnels, ce qui nuit au

bien-être des poissons et entraîne une réduction de la biomasse lors de la récolte. Pour les salmonidés, les périodes de retrait de nourriture ne devraient pas dépasser 50 degrés-jours^[18]. Les degrés-jours sont évalués en multipliant la température moyenne de l'eau par le nombre de jours que dure la période de retrait de nourriture, soit :

$$\text{température moyenne de l'eau} \times \text{nombre de jours} = \text{degrés-jours}$$

Par exemple, à une température moyenne de l'eau de 10° C, il faudrait cinq jours pour atteindre une période de retrait de nourriture de 50 degrés-jours^[19].

Surpeuplement

Le surpeuplement est une phase essentielle du processus de préabattage. Il consiste à confiner les poissons dans une petite zone à l'aide d'une senne (figure 3), un grillage, en abaissant le niveau de l'eau dans un réservoir ou en élevant un parc en filet. Cette méthode permet d'accéder aux poissons en vue de leur transfert vers le site d'abattage. Si elle est mal gérée, la promiscuité peut entraîner une forte réaction de stress et une augmentation de l'activité musculaire, ce qui nuit non seulement au bien-être des poissons, mais aussi à la qualité de leur chair^{[8],[13]}.



Figure 3. Surpeuplement de saumons de l'Atlantique à l'aide d'une senne

Le surpeuplement crée des conditions dans lesquelles les poissons peuvent subir des blessures, des abrasions et une perte d'écaillés en raison du contact répété avec d'autres poissons ou avec l'équipement utilisé. Dans des conditions extrêmes, les poissons peuvent mourir à cause d'un traumatisme ou d'un manque d'oxygène attribuable au surpeuplement.

Parmi les indicateurs à surveiller figurent :

- un comportement natatoire surexcité chez la plupart des poissons;
- plusieurs nageoires dorsales exposées hors de l'eau;
- l'incapacité pour les poissons de maintenir leur position dans la colonne d'eau;
- le coincement de poissons contre le filet utilisé pour le surpeuplement ou le grillage;
- l'apparition de ventres blancs à la surface^[19].

Le temps que passent les poissons en restant entassés, la densité du surpeuplement et les conditions de qualité de l'eau ont une incidence directe sur le bien-être des poissons. Il faut tenter de limiter la durée du surpeuplement des poissons et, si possible, de relâcher la tension sur le filet ou le grillage alors utilisé afin de réduire la densité et le stress subi.

Les niveaux d'oxygène dissous dans la zone où s'agglutinent les poissons doivent être surveillés. S'il y a lieu, de l'oxygène doit être ajouté afin de maintenir des niveaux appropriés pour les salmonidés, soit une saturation en oxygène entre 80 % et 100 %^[19]. De plus, il est important d'éviter que les poissons se retrouvent dans une eau peu profonde et manquent d'air durant le surpeuplement, car cela limiterait leur capacité de bouger et de respirer. Le retrait de l'eau produit une réaction physiologique extrême chez les poissons, et tous les efforts doivent être faits pour limiter la fréquence et la durée du temps passé hors de l'eau^[10].

Le surpeuplement nuit au bien-être des poissons pendant la phase de préabattage et nécessite une grande attention. En réduisant au minimum la durée de l'entassement et en maintenant une densité et des conditions de qualité de l'eau appropriées pendant le

surpeuplement, les pisciculteurs peuvent protéger le bien-être des poissons ainsi que la qualité du produit. La réduction du stress lors du surpeuplement présente des avantages évidents sur le plan de la qualité du produit, car il a été démontré qu'une activité musculaire élevée avant l'abattage contribuait à une détérioration de la texture, à un ramollissement de la chair et à la déchirure des muscles^[8].

Manipulation et transport

La dernière phase du préabattage est le transport au cours duquel les poissons sont déplacés de l'unité d'élevage vers le site d'abattage. Les exigences en matière de transport varient en fonction du type de système de production et de la distance entre l'unité d'élevage et le site d'abattage.

Abattage à l'exploitation d'élevage

L'abattage à l'exploitation d'élevage a lieu dans l'installation aquacole, à proximité de l'unité d'élevage. Il permet d'éviter les problèmes de transport sur de longues distances. En outre, il réduit les exigences en matière de manipulation et de transport, ce qui peut diminuer le stress des poissons avant l'abattage^[18].

Les poissons peuvent être transportés sur une courte distance jusqu'au site d'abattage au moyen :

- d'une pompe à poissons;
- d'un filet;
- d'une épuisette;
- d'un système d'écoulement par gravité;
- d'un élévateur de poissons.

Abattage hors de l'exploitation d'élevage

L'abattage hors de l'exploitation d'élevage a lieu à une distance considérable de l'unité d'élevage et nécessite le transport des poissons vivants par bateau-vivier ou par camion depuis l'installation aquacole jusqu'au site d'abattage. L'aquaculture à grande échelle dans des parcs en filet a souvent recours à un bateau-vivier pour le transport des poissons vivants vers un site d'abattage et de transformation terrestre.

Les installations aquacoles terrestres utilisent le transport routier par camion et remorque pour l'abattage hors de l'exploitation d'élevage^[18].

Le bien-être des poissons et la qualité de l'eau doivent être surveillés en permanence pendant le transport. Les bassins d'expédition doivent être remplis à partir de la même source d'eau que celle dans laquelle les poissons ont été élevés et à laquelle ils sont acclimatés. La densité de chargement dans les bassins d'expédition doit être maintenue en dessous de 150 kg/m^{[9], [19]}.

Pendant le transport, les conditions de qualité de l'eau dans les bassins d'expédition peuvent se détériorer rapidement et nuire au bien-être des poissons. Les paramètres de qualité de l'eau, comme l'oxygène dissous et la température, doivent être surveillés en permanence pendant le transport. Une surveillance continue à l'aide d'instruments numériques permet d'optimiser les conditions de surveillance et de réduire le risque d'incident potentiel. Un contrôle visuel des poissons et de l'équipement doit être effectué systématiquement pendant le transport, même avec une surveillance continue.

Tels sont les risques liés au transport :

- Une mauvaise qualité de l'eau dans les bassins d'expédition (p. ex. oxygène, dioxyde de carbone, ammoniac);
- Le choc de température de l'eau – variation supérieure à +/- 1,5 °C par heure;
- La défaillance de l'équipement;
- Les conditions météorologiques dangereuses et les retards imprévus^[19].

Un certain équipement et des fournitures sont nécessaires pour le transport afin de maintenir des conditions de qualité de l'eau appropriées dans les bassins d'expédition. Il s'agit, de façon générale, d'oxygène comprimé, de diffuseurs et de régulateurs d'oxygène, d'aérateurs (dégazage au CO₂) et de bassins d'expédition isolés. Plus la durée du transport et la densité des poissons dans les bassins d'expédition augmentent, plus le risque de voir de mauvaises conditions de qualité de l'eau est élevé.

Le transport de poissons vivants, à la fois sur terre et en bateau (bateau-vivier), nécessite des conditions adéquates pour assurer le bien-être des poissons. Il n'est pas acceptable de charger, de transporter ou de décharger des poissons d'une manière qui pourrait causer des blessures, des souffrances ou la mort, conformément à la [Loi sur la santé des animaux](#) (fédérale).

Tels sont les risques liés au chargement et au déchargement :

- Le choc de température de l'eau – changement soudain supérieur à (+/- 4° C);
- Une quantité insuffisante d'oxygène dissous dans les bassins d'expédition (en particulier pendant le chargement);
- Le poids excessif des poissons au fond d'un filet;
- Une exposition prolongée des poissons hors de l'eau;
- Le pompage (p. ex. collisions à grande vitesse, coupures et abrasions, retard dans le tuyau)^[19].

Les poissons peuvent subir des blessures à l'étape du surpeuplement et lors du chargement. Ils peuvent aussi être touchés par des problèmes préexistants qui empêchent leur transport. Les poissons dans un tel état ne doivent pas être transportés, sauf pour recevoir des soins sur l'avis d'un vétérinaire.

Parmi les signes courants indiquant que des poissons sont inaptes au transport figurent :

- des blessures entravant la mobilité ou des signes de douleur et de souffrance;
- une paralysie ou une léthargie avec des signes de douleur et de souffrance;
- un mauvais état physique (poisson émacié);
- des plaies ouvertes ou de graves lacérations;
- des symptômes d'une maladie montrant qu'un poisson ne peut être transporté sans souffrir^[20].

Des précisions sont fournies pour aider les producteurs à déterminer si leurs animaux d'élevage (y compris les poissons) sont aptes ou non au transport sur la page [Transport des animaux de ferme et de la volaille au Canada](#).

Telles sont les options lorsque des poissons sont jugés inaptes au transport :

- La prestation de soins et traitements sur place;
- L'euthanasie sur place;
- Un transport direct vers un lieu où sont offerts des soins vétérinaires^[20].

La planification des situations d'urgence susceptibles de survenir au cours du transport, comme une défaillance de l'équipement ou des conditions météorologiques défavorables, aidera les pisciculteurs à protéger le bien-être des poissons au cours de cette dernière étape avant l'abattage. Les plans alors établis doivent garantir que les véhicules de transport sont équipés de fournitures adéquates (p. ex. O₂ et carburant) pour assurer le bien-être des poissons en cas de retard dans le transport ou s'il faut retourner à l'installation aquacole avec un chargement complet de poissons. De plus, ils doivent contenir des mesures pour préparer les producteurs à l'euthanasie sans cruauté de tous les poissons à l'intérieur d'un véhicule, si cela s'avère nécessaire.

Les systèmes de transport fondés sur des pratiques optimales limitent la manipulation des poissons, réduisent au minimum la durée du transport, optimisent les conditions de chargement et de déchargement et maintiennent des paramètres appropriés dans les bassins d'expédition (p. ex. la qualité et la température de l'eau ainsi que la densité des poissons)^[11].

Méthodes d'abattage primaire sans cruauté

Les méthodes d'abattage primaire sans cruauté induisent une perte de conscience rapide. On les utilise pour éliminer la peur, la douleur et la détresse ressenties par les poissons lors de l'abattage secondaire^[8]. L'étourdissement par percussion et l'étourdissement électrique sont les méthodes d'abattage primaire qui offrent le plus haut degré de bien-être aux poissons^[3]. Lorsqu'elles sont appliquées correctement, ces méthodes d'étourdissement induisent une perte de conscience immédiate (moins d'une seconde) chez les poissons.

Un autre dispositif (une solution de rechange) doit être accessible sur place pour étourdir les poissons en cas de défaillance mécanique ou si la première méthode n'a pas fonctionné^{[8]. [10]}. Les poissons mal étourdis et blessés ne doivent pas être abattus au moyen de machines automatisées, mais individuellement, sur place, à l'aide d'un dispositif portatif.

L'étourdissement par percussion et l'étourdissement électrique peuvent être imparfaits, mais ce sont les moyens les moins cruels et les plus efficaces d'étourdir des poissons. Ils nécessitent une formation appropriée, le respect des notions apprises, une surveillance continue et des conditions de travail adéquates pour garantir le bien-être des poissons.

Parmi les risques pour le bien-être des poissons lors de l'abattage primaire figurent :

- une exposition prolongée hors de l'eau pendant l'assèchement et la manipulation;
- une erreur d'étourdissement qui ferait en sorte que le poisson est conscient et blessé;
- la manipulation et l'agitation des poissons alors qu'ils sont conscients;
- l'exsanguination en état de conscience^[18].

Comment fonctionnent les méthodes d'abattage primaire sans cruauté

Étourdissement par percussion : Méthode où un pistolet percuteur à tige non pénétrante est utilisé pour asséner un coup sur le sommet de la tête du poisson avec une force suffisante pour provoquer une perturbation mécanique de l'activité cérébrale normale, entraînant une perte de conscience immédiate.

Étourdissement électrique : Méthode où les poissons sont exposés à un courant électrique d'une intensité et d'une fréquence suffisantes pour provoquer une perturbation électrique de l'activité cérébrale normale, entraînant une perte de conscience immédiate^[21].

Méthodes d'abattage primaire cruelles

Les méthodes suivantes nuisent au bien-être des poissons et sont inacceptables pour un abattage primaire :

- Réfrigération en vie (immersion dans un coulis de glace);
- Asphyxie (dans l'eau ou dans l'air);
- Saturation en dioxyde de carbone;
- Exsanguination en état de conscience;
- Décapitation;
- Section cervicale^{[3]. [13]. [19]. [21]}.

Comment évaluer la conscience et confirmer la mort

L'efficacité des méthodes d'abattage primaire doit être assurée en permanence par des travailleurs formés pour vérifier l'absence de conscience, confirmer la mort et repérer d'autres signes indiquant que le bien-être des poissons est compromis.

Confirmation de la conscience

Les indicateurs suivants permettent de confirmer l'état de conscience :

- Le mouvement operculaire (activité respiratoire) et le réflexe de roulement des yeux (figure 4), qui peuvent être observés à l'exploitation d'élevage, sont des indicateurs de la conscience^{[3]. [11]};
- Le réflexe de roulement des yeux (réflexe vestibulo-oculaire ou RVO) est le mouvement de l'œil lorsqu'un poisson est incliné d'un côté à l'autre^{[19]. [22]};
- Le réflexe de roulement étant perdu, les poissons sont incapables d'ajuster la position de leurs yeux pour compenser un changement dans l'inclinaison du corps, et les yeux sont fixes par rapport à la tête;
- Les poissons qui présentent un mouvement operculaire, un réflexe de roulement des yeux, un comportement coordonné (nage, maintien de l'équilibre, tentatives de fuite) ou une réactivité à des stimuli externes (pincement de la nageoire) sont conscients^{[3]. [11]. [22]}.

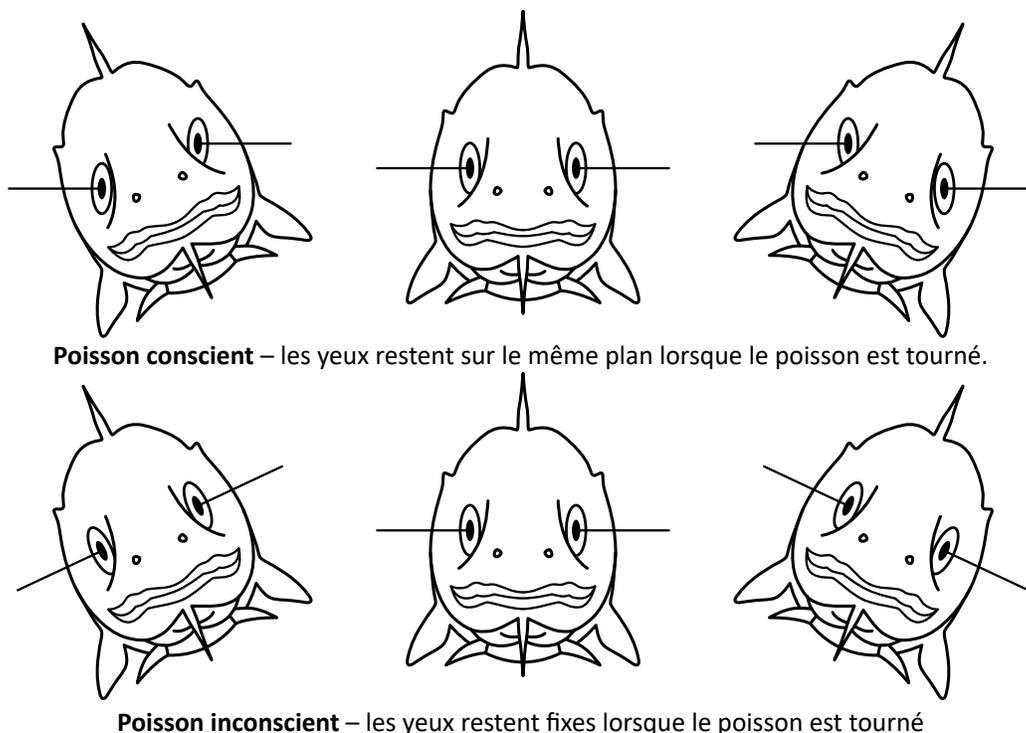


Figure 4. Utilisation du réflexe de roulement des yeux pour évaluer l'état de conscience
Source : Adaptation de Eccles et coll., 2002

Les poissons qui présentent des signes de conscience après l'abattage primaire ou secondaire doivent être immédiatement étourdis de nouveau^[3].

Confirmation de l'inconscience

L'absence d'indicateurs comportementaux ou cérébraux comme le mouvement operculaire (activité respiratoire) et le réflexe de roulement des yeux est corrélée à l'insensibilité^{[3],[11],[22]}.

Plusieurs indicateurs sont nécessaires pour confirmer la perte de conscience, soit^{[3],[11],[22]} :

- le mouvement operculaire (activité respiratoire) s'est arrêté^{[3],[22]};
- le réflexe de roulement des yeux (RVO) n'est plus présent^{[3],[22]}.

Une contraction musculaire irrégulière ou un tremblement de la mâchoire ou des nageoires après l'abattage primaire (étourdissement) n'est pas un indicateur de conscience^[3].

Confirmation de la mort

La mort peut être confirmée à l'exploitation d'élevage par l'absence de mouvement operculaire (activité respiratoire) et de réflexe de roulement des yeux pendant au moins dix minutes^[8].

Le cœur d'un poisson peut continuer de battre même après la mort, et des contractions musculaires peuvent être présentes.

Étourdissement par percussion

L'étourdissement par percussion consiste à asséner un coup sur le sommet de la tête d'un poisson avec une force suffisante pour provoquer une perte de conscience immédiate, voire la mort. Ce ne sont pas tous les dispositifs de percussion crânienne qui peuvent provoquer la mort de tous les poissons, d'où l'importance de calibrer l'équipement pour cette tâche. La percussion doit se faire sur le sommet de la tête, centrée entre les yeux et légèrement en arrière vers la nageoire dorsale (figure 5)^[8].



Figure 5. Position correcte de l'étourdissement par percussion

Source : Centre ontarien de recherche en aquaculture

Certains dispositifs de percussion crânienne permettent de réaliser les méthodes d'abattage primaire (étourdissement) et secondaire (mise à mort) en même temps, car la force exercée provoque un traumatisme suffisant au cerveau pour entraîner la mort. Dans ces circonstances, l'exsanguination est couramment pratiquée rapidement après l'étourdissement afin de préserver la qualité de la chair et d'assurer la mort d'une petite proportion de poissons qui pourraient ne pas mourir en une seule étape^[8].

Les dispositifs de percussion crânienne varient en taille, en rendement (nombre de poissons par minute) et en degré d'automatisation ou selon les exigences de l'exploitant. La taille et le volume des poissons récoltés sont deux des principaux facteurs qui influencent le choix de l'équipement d'étourdissement par percussion. De grands volumes de poissons nécessitent une technologie d'étourdissement automatisée à haut rendement, mais il est possible d'étourdir quelques poissons efficacement à l'aide d'un appareil pneumatique portatif.

Traumatisme contondant (à l'aide d'un gourdin)

La provocation manuelle d'un traumatisme contondant ou l'application d'une force à l'aide d'un gourdin (figure 6) peut être limitée par la fatigue et le manque de formation. Elle n'est pratique que pour quelques poissons, et ceux-ci doivent être de petite taille^{[8],[21]}, car des coups mal assés pourraient compromettre le bien-être et entraîner des erreurs de capture. De plus, le technicien risque davantage de se blesser. Comme un traumatisme contondant n'entraîne pas systématiquement une insensibilité irréversible, une méthode d'abattage secondaire est nécessaire pour assurer la mort^[19].



Figure 6. Traumatisme contondant (à l'aide d'un gourdin)

Source : Centre ontarien de recherche en aquaculture

Étourdissement à l'aide d'un appareil pneumatique portatif

Les dispositifs de percussion crânienne pneumatiques portatifs (figure 7) déploient une tige non pénétrante qui étourdit et tue en cinq millisecondes. Ils conviennent aux grands salmonidés, car ils permettent d'obtenir une précision de frappe, de moins se fatiguer et d'étourdir un grand nombre de poissons par jour. L'Ontario Animal Health Network a élaboré des lignes directrices sur l'abattage sans cruauté à l'intention des petits et moyens pisciculteurs qui utilisent un appareil d'étourdissement pneumatique portatif (site en anglais seulement).



Figure 7. Étourdissement à l'aide d'un appareil pneumatique portatif
Source : Bock Industries Inc.

Étourdissement automatisé par percussion

Les pratiques d'abattage à grande échelle en aquaculture nécessitent un équipement d'étourdissement automatisé^[11]. Un tel équipement utilise un dispositif de percussion pneumatique pour asséner un coup non pénétrant sur la tête des poissons^[18].

L'uniformité de la taille des poissons est un critère important pour recourir ou non à l'étourdissement automatisé (figure 8). Cette méthode ne convient pas pour des poissons dont la taille de la tête varie ou dont la forme du crâne est inhabituelle, comme les cichlidés et les poissons plats. Les petits salmonidés (moins de 500 g) ne peuvent généralement pas être abattus au moyen d'un équipement automatisé d'étourdissement par percussion, mais manuellement à l'aide d'un appareil portatif^[19]. Il faut consulter les directives du fabricant et du fournisseur de la technologie pour obtenir des précisions sur l'utilisation.

L'équipement automatisé d'étourdissement par percussion comprend des systèmes semi-automatiques et automatiques (par immersion). Avec les systèmes semi-automatiques, les poissons sont transférés sur une table d'égouttage où un technicien les manipule de façon à diriger

en premier la tête dans le canal d'ouverture. Le museau du poisson touche une gâchette, activant une tige qui assène immédiatement un coup sur le sommet de la tête^{[11],[18]}.



Figure 8. Étourdissement automatisé par percussion
Source : Baader

Les systèmes automatiques utilisent le courant et les canaux pour faire nager librement les poissons vers le dispositif d'étourdissement par percussion. Les poissons nagent instinctivement contre les courants d'eau dans des canaux qui s'ouvrent et se dirigent vers l'assommoir, dont ils activent la tige. Ces systèmes fonctionnant en immersion se sont avérés efficaces pour le saumon de l'Atlantique, mais ne conviennent pas à tous les salmonidés, notamment la truite arc-en-ciel, en raison de différences de comportement. Les utilisateurs doivent consulter les directives du fabricant et du fournisseur de la technologie pour obtenir des précisions.

Les systèmes d'étourdissement par percussion semi-automatiques et automatiques (en immersion) peuvent être associés à un équipement d'exsanguination automatisé dans lequel une lame est déployée immédiatement après l'étourdissement, frappant le poisson par en dessous dans la zone du septum branchial pour déclencher l'hémorragie.

Il est particulièrement important de choisir un dispositif d'étourdissement par percussion adapté à la taille, à l'espèce et au volume de poissons. Pour que l'étourdissement par percussion soit efficace, l'appareil doit être calibré en fonction de la taille des poissons, conformément aux spécifications du fabricant, et être utilisé par des travailleurs ayant reçu une formation appropriée.

Étourdissement électrique

L'étourdissement électrique (figure 9) est une méthode d'abattage primaire sans cruauté qui consiste à appliquer un courant électrique d'une force, d'une durée et d'une fréquence suffisantes pour provoquer une perte de conscience immédiate^[21]. Il peut être réversible, et le poisson subit généralement une brève perturbation de ses fonctions cérébrales normales, ce qui entraîne une perte de conscience temporaire d'environ trois minutes. Lors d'un étourdissement électrique, il est particulièrement important d'appliquer la méthode d'abattage secondaire

immédiatement après, avant que les poissons ne reprennent conscience. D'autres méthodes d'étourdissement électrique peuvent induire une perturbation des fonctions cérébrales normales pendant une période prolongée, entraînant ainsi la mort.

Une intensité appropriée est essentielle pour un étourdissement correct : un champ électrique trop faible n'induit pas d'inconscience et un champ électrique trop fort peut endommager la carcasse et entraîner une perte de qualité du produit^[10]. Il est nécessaire d'établir des paramètres de courant électrique adaptés à l'espèce ciblée et à la source d'eau. Les utilisateurs doivent consulter les directives du fabricant et du fournisseur de la technologie pour obtenir des précisions.

La taille des poissons peut varier lors d'un étourdissement électrique, à condition que l'équipement ait été calibré en fonction de l'espèce et de la source d'eau. L'étalonnage dépend de la masse totale, et non de la surface du crâne.

La conductivité de l'eau varie selon la source, ce qui a une incidence sur l'intensité du courant électrique nécessaire à un endroit donné^[21].

Une conductivité de l'eau plus élevée, une forte intensité du champ électrique et une application électrique plus longue entraînent



Figure 9. Étourdissement électrique dans l'eau. Source : Ace Aquatec, Écosse

généralement des périodes d'inconscience qui durent plus longtemps. Dans certains cas, les poissons peuvent développer des spasmes toniques et cloniques légers d'une durée de 20 à 50 secondes. Les poissons peuvent mourir pendant ces spasmes ou reprendre conscience après quelques minutes^[18].

Des systèmes d'étourdissement électrique sans cruauté ont été mis au point sous la forme d'unités à débit continu dans l'eau (tubes d'étourdissement). Les systèmes d'étourdissement électrique dans l'eau pompent les poissons dans un tube d'étourdissement électrifié contenant des électrodes mises à la terre à l'entrée et à la sortie. Ces électrodes empêchent l'électricité de quitter le tube d'étourdissement. Les poissons perdent immédiatement conscience après avoir passé moins d'une seconde dans le tube d'étourdissement et sont ensuite évacués en vue d'un abattage secondaire.

Les systèmes d'étourdissement électrique dans l'eau conviennent pour de grandes quantités de poissons et peuvent être utilisés à terre, sur un bateau ou une barge et dans une installation de transformation. En maintenant les poissons immergés jusqu'à ce qu'ils perdent conscience, ces systèmes évitent la manipulation et l'agitation en état de conscience, ce qui réduit le stress et diminue l'activité musculaire lors de la récolte. Une telle méthode contribue à protéger le bien-être du poisson ainsi que la qualité de la chair.

Méthodes d'abattage secondaire sans cruauté

Exsanguination

L'exsanguination est la méthode (figure 10) la plus efficace pour un abattage secondaire sans cruauté. Réalisée en coupant ou en retirant les arcs branchiaux, elle peut être effectuée avec ou sans cœur battant, à condition que les principaux vaisseaux sanguins soient sectionnés^{[17],[18],[23]}.

L'exsanguination devrait avoir lieu immédiatement après l'abattage primaire (étourdissement) pour s'assurer que les poissons

sont tués alors qu'ils sont inconscients et pour préserver la qualité de la chair^{[8],[17]}.



Figure 10. Exsanguination par coupage des branchies
Source : Centre ontarien de recherche en aquaculture

Une exsanguination réalisée alors que le poisson est conscient entraîne des souffrances inutiles. Aussi, seuls les poissons qui ont d'abord été rendus inconscients par des méthodes d'étourdissement électrique ou par percussion devraient être ainsi saignés^[8]. Une fois que la saignée a commencé, les poissons sont placés dans de l'eau froide pour se vider de leur sang pendant environ 10 à 15 minutes avant la transformation – les taux d'évacuation du sang peuvent varier^[18].

L'exsanguination peut être réalisée manuellement à l'aide d'une lame tranchante ou au moyen d'une technologie automatisée pour de gros volumes. La technologie automatisée comprend l'utilisation de lames guillotines robotisées pour couper les vaisseaux sanguins en cas d'hémorragie. Lorsqu'elle est pratiquée correctement, l'exsanguination peut être une méthode d'abattage secondaire très efficace et humaine qui contribue à protéger le bien-être des poissons et à préserver la qualité de la chair^[17].

Préparation de plans d'urgence et choix de méthodes d'abattage différentes

Les plans d'urgence et les formations ciblées sont des moyens efficaces d'atténuer ou de prévenir les situations d'urgence non souhaitées. Des événements inattendus peuvent survenir au cours de l'abattage (p. ex. une défaillance de l'équipement, des erreurs de capture et des poissons blessés), ce qui perturberait le processus d'abattage et compromettrait à la fois le bien-être des poissons et la qualité du produit. Il faut pouvoir utiliser une méthode d'abattage différente (solution de rechange) en cas de panne mécanique ou lorsqu'un poisson blessé au cours du processus doit être euthanasié sur place.

La décapitation et le jonchage peuvent servir de méthodes d'abattage différentes en cas d'urgence, mais on y a rarement recours dans des conditions d'exploitation normales. La décapitation est utilisée comme méthode d'abattage secondaire (figure 11). Elle nécessite une méthode d'abattage primaire (étourdissement) au préalable pour provoquer efficacement l'inconscience des poissons.

La décapitation consiste à séparer la moelle épinière du cerveau, généralement à l'aide d'un couteau ou d'une lame tranchante. Pour la réaliser, le technicien localise la jonction entre le crâne et la première vertèbre et, d'un mouvement rapide et continu, retire la tête du corps^[19].

Le jonchage (énuquage ou transperçage) est une méthode d'abattage autonome qui ne nécessite pas de méthode primaire au préalable^[19]. Il s'agit d'une méthode d'abattage très difficile à exécuter correctement et qui ne doit être confiée qu'à des techniciens qualifiés, formés pour localiser avec précision et chronométrer l'opération.

Le jonchage cause des blessures physiques irréversibles au poisson, entraînant sa mort, en insérant une pointe dans le cerveau postérieur, endommageant le tissu cérébral par le

mouvement rotatif de la pointe^[25]. Les poissons sont manipulés et retenus par le technicien alors qu'ils sont conscients et hors de l'eau, ce qui rend l'insertion de la pointe plus difficile. Un jonchage imprécis peut entraîner des blessures et des souffrances^[21]. Cette méthode d'abattage particulièrement complexe peut avoir une incidence sur la santé mentale et émotionnelle du technicien qui la réalise.

Garantir un abattage sans cruauté

Pour garantir le recours aux méthodes d'abattage les moins cruelles, prière de consulter des experts en la matière et un vétérinaire afin d'élaborer un plan d'abattage sans cruauté.

Votre **plan d'abattage sans cruauté** doit garantir que :

tous les efforts raisonnables sont faits avant l'abattage pour protéger le bien-être des poissons et réduire leur stress en optimisant les conditions aux étapes du retrait de nourriture, du surpeuplement, de la manipulation et du transport;

la méthode d'abattage primaire (étourdissement) rend les poissons immédiatement inconscients en moins d'une seconde^[18];

les poissons ne reprennent jamais conscience après l'abattage primaire et la méthode secondaire tue rapidement les poissons alors qu'ils sont inconscients;

tous les travailleurs sont bien formés pour suivre des méthodes d'abattage sans cruauté ainsi que les procédures d'urgence en cas de dysfonctionnement de l'équipement ou du retour imprévu de la sensibilité des poissons;

le processus d'abattage fait l'objet d'une vérification interne et externe afin de s'assurer qu'il se déroule sans cruauté au quotidien et que l'ensemble du programme d'abattage est exempt de cruauté^[8].

Conclusion

L'abattage sans cruauté est un aspect difficile du cycle de production, qui s'accompagne d'un devoir de vigilance à l'égard du bien-être des poissons. En outre, ce processus comporte un risque sur la qualité de la chair. Il nécessite donc une planification et une exécution sans faute tout au long du préabattage, de l'abattage primaire et de l'abattage secondaire. Une mauvaise gestion de l'une ou l'autre de ces étapes peut nuire au bien-être des poissons et à la qualité de la chair. L'intégration de méthodes d'abattage sans cruauté aux pratiques de production permettra d'obtenir de meilleurs résultats en matière de bien-être des poissons et contribuera à améliorer la qualité des produits pour les pisciculteurs et les consommateurs.



Chapitre 2

Euthanasie

Les poissons peuvent souffrir de maladies ou de blessures qui compromettent leur santé et leur bien-être. Lorsque les options thérapeutiques ne sont pas disponibles, trop coûteuses ou inefficaces, l'euthanasie est souvent la solution la moins cruelle. Faire euthanasier des poissons est une décision difficile à prendre. Il est alors important de considérer le meilleur résultat possible pour le bien-être des poissons.

Qu'est-ce que l'euthanasie?

L'euthanasie est une procédure de fin de vie destinée à soulager la douleur et la détresse ressenties par les poissons dont le bien-être est compromis. Elle peut souvent être planifiée et réalisée dans un environnement contrôlé, ce qui contribue à créer des conditions optimales^[9].

« L'euthanasie est une procédure de fin de vie destinée à soulager la douleur et la détresse ressenties par les poissons dont le bien-être est compromis. »

Quand l'euthanasie est-elle nécessaire?

L'euthanasie est nécessaire lorsque le bien-être d'un poisson est compromis sans possibilité d'amélioration, notamment lorsqu'il ne répond pas au(x) traitement(s) ou lorsqu'il n'existe aucune option de traitement sans cruauté^[19].

Les poissons sont le plus souvent euthanasiés en raison d'une maladie, d'une blessure ou de conditions environnementales extrêmes (p. ex. la température de l'eau ou de faibles niveaux d'oxygène).

Pratiques optimales en matière d'euthanasie

Lors de l'élevage d'un grand nombre de poissons avec une capacité limitée de surveillance et d'accès à chacun, il peut être difficile pour les pisciculteurs d'identifier les poissons qui nécessitent une euthanasie^[19]. Il est important d'évaluer régulièrement l'état de santé des poissons afin de repérer les problèmes de santé et de bien-être qui nécessiteraient un traitement ou une euthanasie.

Des procédures opérationnelles normalisées (PON) en matière d'euthanasie doivent être élaborées en consultation avec un vétérinaire, et tout le personnel doit recevoir la formation pour les mettre en œuvre. De plus, les PON doivent faire l'objet d'une vérification pour en assurer l'efficacité.

Si l'on travaille avec une espèce ou une méthode d'euthanasie peu connue, il faut d'abord procéder à une mise à l'essai sur un petit nombre de poissons^[9]. En plus d'être sécuritaire et efficace, l'environnement dans lequel l'euthanasie a lieu doit être aussi peu stimulant que possible, en réduisant au minimum les vibrations, l'intensité lumineuse et les bruits environnants^[9].

Les anesthésiques utilisés pour l'euthanasie peuvent être nocifs pour les êtres humains s'ils sont mal utilisés. Prière de consulter les fiches signalétiques des produits employés ainsi que les directives du fabricant et du vétérinaire pour assurer une manipulation et une utilisation sécuritaires. En outre, des exigences particulières peuvent s'appliquer pour l'élimination des anesthésiques, ceux-ci ne devant pas être déversés dans les égouts pluviaux, les autres systèmes municipaux ou les cours d'eau naturels.

Objectifs de l'euthanasie

Tels sont les objectifs de l'euthanasie :

- Atténuer la souffrance des poissons dont le bien-être est compromis;
- Réduire au minimum ou supprimer la douleur et la détresse au cours du processus d'euthanasie;
- Prévenir la transmission des maladies ou en diminuer le risque;
- Empêcher les poissons impropres à la consommation d'entrer dans la chaîne alimentaire.

Déterminer un point limite approprié

Les PON permettant de déterminer un point limite approprié peuvent aider les pisciculteurs à prendre la bonne décision quant au moment

de l'euthanasie d'un poisson. Pour prendre une telle décision, ces producteurs doivent connaître l'apparence, le comportement et la physiologie d'un poisson lorsqu'il est en bonne santé. Il est également important de reconnaître qu'il existe des variations naturelles dans l'apparence, le comportement et la physiologie en fonction de la saisonnalité, du stade de vie et du sexe du poisson^[27].

Les critères suivants peuvent aider à évaluer l'état de santé et le bien-être d'un poisson, ce qui peut nécessiter un examen plus approfondi, des traitements spécialisés ou l'euthanasie.

Apparence physique

- ✓ Apparence normale ou anormale
- ✓ État des yeux
- ✓ État des nageoires et de la peau
- ✓ Production de mucus
- ✓ Changement de couleur (généralement un assombrissement associé à une maladie ou à une cécité bilatérale)

Signes mesurables

- ✓ Consommation de nourriture
- ✓ Rythme respiratoire
- ✓ Position dans la colonne d'eau (à l'endroit, à l'envers ou inclinaison)

Comportement non provoqué

- ✓ Position dans la colonne d'eau (engorgement près d'un tuyau d'entrée ou de sortie, présence de bancs, attente dans l'étalement de courant)
- ✓ Interactions sociales (attaques directes, isolement, absence de réaction aux stimuli externes)
- ✓ Hyperactivité (clignotement, grattage ou comportement de fuite inattendu)
- ✓ Hypoactivité (léthargie)

Comportement provoqué

- ✓ Prise alimentaire (volonté de se nourrir)
- ✓ Réponse à la menace
- ✓ Comportement d'évitement (réaction à un stimulus mécanique ou à un faisceau lumineux)

Source : Conseil canadien de protection des animaux^[27]

Méthodes d'euthanasie

Les méthodes d'euthanasie sans cruauté peuvent être similaires à celles utilisées pour un abattage sans cruauté dans certaines circonstances. Cependant, l'intention est différente, car l'euthanasie n'aboutit pas à un produit alimentaire, et il est donc possible d'administrer des anesthésiques sans crainte qu'ils entrent dans la chaîne alimentaire.

L'euthanasie sans cruauté est pratiquée selon une méthode en une ou en deux étapes, comme il est indiqué.

Méthode d'euthanasie en deux étapes

Il s'agit de la méthode la plus courante pour une euthanasie à vaste échelle.

Étape 1

Une méthode physique (étourdissement) ou une méthode chimique (anesthésie) primaire est utilisée pour rendre le poisson rapidement inconscient.

Telles sont les méthodes primaires possibles :

- ✓ Étourdissement par percussion;
- ✓ Étourdissement électrique;
- ✓ Traumatisme contondant à la tête;
- ✓ Agent anesthésique (sous réserve de la consultation d'un vétérinaire)^[19].

Étape 2

Une méthode secondaire (mise à mort) est ensuite vite utilisée, et ce, après la perte de conscience afin d'assurer la mort avant une reprise de conscience^[19].

Telles sont les méthodes secondaires possibles :

- ✓ Exsanguination (méthode préférée);
- ✓ Décapitation;
- ✓ Section cervicale;
- ✓ Immersion dans un coulis de glace
- ✓ Jonchage^[19].

Méthode d'euthanasie en une étape

Cette méthode est plus adaptée pour de petits volumes ou s'il n'y a qu'un poisson à euthanasier.

Étape 1

Une méthode chimique ou physique est utilisée pour provoquer une perte de conscience immédiate et la mort en une seule étape.

Telles sont les méthodes possibles :

Méthode chimique

Un agent anesthésique est administré à une concentration élevée pour provoquer une surdose intentionnelle entraînant la mort. Cette méthode est utilisée sous réserve de la consultation d'un vétérinaire^[19].

La méthode chimique nécessite une surveillance constante des niveaux d'anesthésie, de l'oxygène dissous, de l'ammoniac et de la charge organique. Il est préférable de l'utiliser pour les espèces qui ne tolèrent pas l'hypoxie, comme les salmonidés^[9].

Méthode physique

- ✓ Jonchage (poids supérieur à 1 g)
- ✓ Macération (poids inférieur à 1 g)^[19]

Méthodes d'euthanasie inacceptables

Les méthodes d'euthanasie cruelles incluent :

- l'asphyxie (dans l'eau ou dans l'air);
- la réfrigération en vie (immersion dans un coulis de glace) avant la perte de conscience;
- la congélation du poisson hors de l'eau avant la perte de conscience;
- l'exsanguination avant la perte de conscience;
- la libération dans un cours d'eau naturel ou un réseau d'aqueduc municipal;
- l'exposition à des produits chimiques caustiques^{[9],[19]}.

Anesthésie et euthanasie

Utilisation générale

Au Canada, les anesthésiques utilisés en aquaculture nécessitent une ordonnance vétérinaire et sont accompagnés d'un mode d'emploi.

Les anesthésiques utilisés pour l'euthanasie sont administrés sous deux formes :

- une dose d'anesthésique modérée, destinée à provoquer une perte de conscience avant le recours à une méthode secondaire pour assurer la mort; ou
- une concentration de surdose intentionnelle utilisée comme méthode d'euthanasie en une étape entraînant la mort^[9].

Dose d'anesthésique modérée

Lorsqu'ils sont administrés à une dose modérée, les anesthésiques permettent de réduire le stress et la douleur causée par des méthodes d'euthanasie secondaires^[27]. De façon générale, un anesthésique est administré aux poissons dans un bain anesthésiant à une concentration suffisante pour induire une perte de conscience rapide qui persistera jusqu'à la mise en œuvre de la méthode secondaire. Les poissons restent dans le bain anesthésiant jusqu'au stade 4 de l'anesthésie, c'est-à-dire lorsqu'ils sont immobilisés et que leurs mouvements operculaires (branchies) ont cessé. À ce stade, les poissons peuvent être facilement manipulés pour la méthode d'euthanasie secondaire^[23].

Surdose intentionnelle

Une surdose intentionnelle d'anesthésiques peut également être utilisée pour euthanasier des poissons, et ce, sans méthode secondaire^{[19],[27]}. Elle est généralement administrée aux salmonidés dans un bain anesthésiant.

Les poissons restent dans le bain anesthésiant pendant 30 minutes après l'arrêt des mouvements operculaires (branchies) pour assurer la mort^[9]. Même après la mort par surdose anesthésique ou par une méthode d'euthanasie secondaire, le cœur du poisson peut continuer de battre, et les contractions

musculaires sont fréquentes^[23]. La surdose intentionnelle par anesthésie limite la propagation des fluides corporels qui ont le potentiel de transmettre des maladies. Il s'agit de la méthode d'euthanasie préférée pour une maladie susceptible d'être transmise par l'exsanguination.

Différents stades d'anesthésie peuvent être atteints en ajustant la concentration d'anesthésique ou la durée d'exposition, ou les deux, selon les instructions du vétérinaire. De faibles concentrations d'anesthésiques induisent un effet sédatif, des concentrations modérées produisent une anesthésie et des concentrations de surdosage peuvent entraîner la mort.

Stades de l'anesthésie

Les points suivants décrivent les stades de l'anesthésie et leurs effets sur les poissons :

1. **Instabilité** : le poisson commence à rouler sur le ventre, tout en restant capable de nager et d'échapper à la capture;
2. **Perte d'équilibre** : le poisson nage sur le côté ou sur le ventre sans aucun équilibre, mais peut encore nager et échapper à la capture;
3. **Immobilité** : en totale perte d'équilibre, le poisson ne peut plus bouger ni nager, mais les mouvements operculaires (respiration) se poursuivent;
4. **Immobilisation et arrêt respiratoire** : aucun mouvement du corps n'est décelé, y compris les mouvements operculaires, et la respiration a cessé. Une anesthésie prolongée de stade 4 sans irrigation des branchies peut entraîner la mort^[28].

Bains anesthésiants

Les anesthésiques sont généralement administrés aux salmonidés par immersion dans un bain^[29]. L'anesthésique est dissous dans l'eau qui passe sur les branchies pendant la respiration et est absorbé à travers les membranes respiratoires, entrant dans le système circulatoire et déprimant le système nerveux central du poisson^[28].

Le bain anesthésiant doit être suffisamment grand pour permettre au poisson d'être entièrement immergé dans l'eau et de bouger librement (figure 11). Il est rempli avec la même eau que celle dans laquelle le poisson est élevé et à laquelle il est acclimaté, ce qui garantit l'exposition à une eau d'une qualité et d'une température constantes. Après le mélange de l'agent anesthésique, une fois les paramètres de qualité de l'eau vérifiés, un poisson est ajouté dans le bain anesthésique pour observer l'effet anesthésique avant d'introduire d'autres poissons. Il ne faut jamais ajouter l'agent anesthésique lorsque les poissons sont dans le bain anesthésiant.



Figure 11. Truite arc-en-ciel dans un bain anesthésiant

Source : Centre ontarien de recherche en aquaculture

L'euthanasie d'un grand nombre de poissons dans un bain anesthésiant est particulièrement difficile et nécessite une surveillance continue de la qualité de l'eau (température, oxygène dissous, ammoniacque et déchets organiques). L'eau du bain anesthésiant doit être changée en cas d'accumulation de déchets de poisson, d'augmentation de la température de l'eau ou de baisse de l'oxygène dissous au-delà des limites acceptables^[9]. Quelle que soit la qualité de l'eau,

l'eau du bain anesthésiant doit être changée périodiquement, car l'agent anesthésique est éliminé par le poisson lorsqu'il est absorbé par les branchies.

L'équipement et les fournitures nécessaires à la préparation d'un bain anesthésiant incluent :

- un agent anesthésique;
- un réservoir ou un bassin portatif;
- un diffuseur d'air ou d'oxygène, un régulateur et une source d'oxygène ou un souffleur d'air;
- une sonde numérique portative d'oxygène dissous et de température;
- un équipement de protection individuelle (gants à manches longues, lunettes, vêtements de pluie);
- une épuisette et une petite senne ou un tamis pour le surpeuplement;
- des fournitures pour le nettoyage et la désinfection.

Euthanasie à des fins de contrôle des maladies

Les examens vétérinaires, les diagnostics et les traitements spécialisés sont les premières étapes de la gestion d'une écloserie de maladie. En l'absence de traitements efficaces ou en cas d'épidémie de maladie hautement contagieuse, l'euthanasie est souvent la meilleure stratégie pour prévenir la transmission et protéger les poissons sains.

L'euthanasie est utilisée dans la lutte contre les maladies lorsque l'inaction entraîne une plus grande prolifération et des conséquences pour la santé des poissons^[30]. Les stratégies favorisées dans la lutte contre les maladies vont de l'euthanasie des poissons présentant des signes cliniques ou un diagnostic confirmé à l'euthanasie d'une ou plusieurs unités d'élevage entières, voire de tous les poissons sur le site^[31].

Lors de l'apparition d'une maladie hautement contagieuse, la mise en œuvre rapide des procédures d'euthanasie et des mesures de biosécurité est essentielle pour contenir l'écloserie et prévenir la transmission des agents pathogènes. Le temps de réponse et l'efficacité

des mesures prises lors d'une épidémie peuvent être améliorés grâce à des plans d'urgence et à une formation permettant aux travailleurs d'agir rapidement, en toute confiance et de manière décisive en cas d'urgence sanitaire^[31].

Les méthodes d'euthanasie sans cruauté (p. ex. étourdissement électrique ou surdose d'anesthésique) qui évitent de contaminer l'eau et l'équipement avec du sang et d'autres fluides corporels (p. ex. les fluides reproducteurs ou l'urine) sont à privilégier dans la lutte contre des maladies.

L'euthanasie dans la lutte contre des maladies peut entraîner une mise en contact avec des agents pathogènes présentant des risques de maladies zoonotiques (p. ex. la lactococcose de la piscine). Dans ces circonstances, la santé humaine et le confinement sanitaire sont des considérations primordiales. Un équipement de protection individuelle approprié est obligatoire lors de l'euthanasie de poissons présentant un risque de maladie zoonotique^[9].

Les agents pathogènes peuvent survivre dans l'environnement, dans une installation d'aquaculture ou chez un hôte intermédiaire, et il se peut que l'euthanasie du poisson-hôte ne les élimine pas. Après l'euthanasie, la mise en œuvre de mesures d'éradication des maladies, comme le nettoyage, la désinfection et la mise en jachère de l'unité d'élevage, peut rompre le cycle de la maladie et de la mortalité qui en découle^[32]. Dans le contexte d'une lutte contre une maladie, des mesures proactives comme la surveillance continue de la santé des poissons et la révision des protocoles de biosécurité et du plan d'urgence en cas d'euthanasie peuvent contribuer à prévenir l'introduction et la transmission^[9].

Mise en place d'une zone d'isolement temporaire

Lors de l'apparition d'une maladie hautement contagieuse, une zone d'isolement temporaire peut être créée en entourant les unités d'élevage infectées d'une barrière physique. Des mesures de biosécurité seront appliquées à la nouvelle zone d'isolement afin d'éviter toute

contamination croisée avec des poissons sains dans d'autres unités d'élevage.

Les zones d'isolement temporaire respectent bon nombre des principes régissant une installation de quarantaine permanente sur le plan de la production, bien qu'il soit rare d'atteindre le même degré de biosécurité.

Les exigences fondamentales d'une zone d'isolement temporaire efficace sont les suivantes :

- Une infrastructure physique séparant les zones infectées des zones non infectées (p. ex. murs de toile);
- Des procédures de désinfection des points d'entrée et de sortie (p. ex. station de lavage des mains et des chaussures, vêtements, chaussures et gants désignés);
- Des points d'entrée et de sortie indiqués par une signalisation très visible (p. ex. « Zone d'isolement – Personnes autorisées uniquement »);
- L'équipement et le matériel nécessaires pour répondre à toutes les exigences en matière d'élevage, d'euthanasie, de nettoyage, de désinfection et d'élimination des carcasses^[33].

Il est préférable de limiter l'accès à la zone d'isolement temporaire et de désigner le personnel qui y travaillera. Le personnel devra entrer dans un espace de transition pour revêtir des vêtements de travail dont le port est restreint à la zone d'isolement (p. ex. combinaisons, gants et chaussures). Avant d'entrer dans la zone d'isolement, le personnel doit passer par une station de désinfection pour assainir les vêtements de travail. Une fois le travail terminé dans la zone d'isolement, la séquence est inversée pour en sortir.

Pendant que la zone d'isolement temporaire est active, aucun poisson, équipement ou matériel ne doit en être retiré. Dans la mesure du possible, l'euthanasie est effectuée dans la zone d'isolement temporaire, car le transfert des poissons vers l'extérieur pour y être euthanasiés augmente le risque de transmission de maladies. Les carcasses euthanasiées sont placées dans un conteneur étanche qui est

désinfecté de l'extérieur avant le transfert hors de la zone d'isolement en vue de l'élimination. La zone d'isolement temporaire est nettoyée et désinfectée après l'euthanasie et avant sa remise en service^[33].

Conclusion

L'euthanasie est un acte désagréable à pratiquer. Bien que difficile au moment d'agir, l'euthanasie sans cruauté peut souvent constituer la meilleure option pour les pisciculteurs confrontés à un problème de santé critique chez les poissons. En plus de répondre au besoin immédiat de soulager la souffrance de poissons fragilisés, elle permet d'améliorer l'état de santé futur des autres poissons grâce à la lutte contre les maladies. Lorsque l'euthanasie est bien planifiée, que la formation et les préparatifs sont adéquats et qu'une méthode sans cruauté est choisie, les pisciculteurs peuvent offrir une « bonne mort » aux poissons, atténuer les risques de stress traumatique pour les travailleurs et empêcher la transmission de maladies.



Chapitre 3

Dépeuplement sans cruauté

Le dépeuplement peut se produire dans diverses circonstances, lesquelles influent sur le degré de difficulté de cette procédure de fin de vie. Il peut être effectué de manière systématique dans des conditions d'exploitation normales à des fins de gestion des stocks ou s'imposer en raison de circonstances inattendues et limitées d'une situation d'urgence sur place.

Le dépeuplement peut avoir des répercussions psychologiques importantes sur le personnel touché et des conséquences financières pour les propriétaires. Les pisciculteurs peuvent bénéficier d'un soutien en santé mentale dans le cadre de l'[Initiative pour le bien-être des agriculteurs](#).

« L'un des aspects les plus difficiles du dépeuplement est la gestion d'une réponse énergique et rapide à une situation d'urgence dans l'exploitation, tout en garantissant la sécurité des travailleurs et le traitement éthique des poissons. »

Des stratégies d'atténuation devraient être élaborées au moyen de plans et de protocoles d'urgence afin de réduire au minimum les effets psychologiques négatifs sur les travailleurs et d'éviter que ne se produisent des circonstances nécessitant un dépeuplement. Bien que difficile et problématique lorsqu'il survient, le dépeuplement vise à améliorer la productivité future du stock, à prévenir la souffrance imminente des poissons, à éradiquer les maladies, à protéger les économies agricoles et à préserver la santé publique.

Qu'est-ce que le dépeuplement?

Le dépeuplement consiste en l'extermination rapide d'un grand nombre de poissons souvent sains. Il s'agit d'une stratégie de gestion de la production qui peut être mise en œuvre dans des circonstances éprouvantes, comme une situation d'urgence dans l'exploitation, la fermeture d'un abattoir ou la fermeture d'une frontière.

Lorsque le dépeuplement a lieu dans des circonstances restreintes, tous les efforts raisonnables doivent être déployés pour protéger le bien-être des poissons^[36].

Pratiques optimales en matière de dépeuplement

L'un des aspects les plus difficiles du dépeuplement est la gestion d'une réponse énergique et rapide à une situation d'urgence dans l'exploitation, tout en garantissant la sécurité des travailleurs et le traitement éthique des poissons^[34].

Les situations d'urgence dans les installations aquacoles peuvent compromettre non seulement le bien-être des poissons, mais aussi la sécurité des travailleurs. Aussi le dépeuplement doit-il toujours être effectué en tenant compte de la sécurité des travailleurs^[35].

Pourquoi un dépeuplement est-il nécessaire?

Les circonstances suivantes peuvent nécessiter un dépeuplement :

- Des problèmes de gestion du stock (géniteurs improductifs ou stock excédentaire);
- Une situation d'urgence compromettant le bien-être des poissons;
- Des mandats fédéraux ou provinciaux en réponse à une maladie animale exotique (y compris la fermeture des frontières);
- Des enjeux liés à la sécurité humaine et à la salubrité des aliments^{[21],[34]}.

Les travailleurs intervenant dans le dépeuplement doivent être conscients que leurs actions sont d'une importance cruciale pour prévenir la souffrance animale, éliminer les maladies et protéger la santé publique. Les employeurs doivent fournir une formation sur les procédures opérationnelles normalisées (PON) axées sur le dépeuplement, la surveillance du bien-être des poissons et la vérification de l'efficacité des méthodes. Les travailleurs qui comprennent bien les objectifs de l'exploitation et les raisons pour lesquelles le dépeuplement est nécessaire auront une meilleure vision

et un plus grand sens de l'objectif lorsqu'ils s'acquitteront des tâches prescrites^[31].

Objectifs du dépeuplement

Les pisciculteurs doivent se fixer des objectifs de dépeuplement qui tiennent compte des enjeux suivants :

Sécurité de l'exploitation

- ✓ Assurer la sécurité des travailleurs et leur permettre de travailler dans un environnement sans danger
- ✓ Atténuer les effets négatifs du dépeuplement sur le plan psychologique pour les travailleurs, les propriétaires et le public^[31]

Bien-être des poissons

- ✓ Fournir aux poissons le traitement le moins cruel possible dans les circonstances données^[31]
- ✓ Éliminer ou réduire au minimum la douleur et la détresse ressenties par les poissons avant la perte de conscience, en veillant à leur bien-être lors de la manipulation et pendant la perte de conscience^[34]
- ✓ Réduire la transmission des maladies dans l'exploitation

Facteurs économiques

- ✓ Diminuer les pertes économiques liées à une maladie animale exotique ou à une situation d'urgence dans l'exploitation
- ✓ Améliorer la productivité future de l'exploitation
- ✓ Empêcher des produits du poisson contaminés ou risquant de l'être d'entrer dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire
- ✓ Protéger les économies agricoles nationales^[31]

Méthodes de dépeuplement

Les méthodes d'abattage et d'euthanasie sans cruauté (p. ex. l'étourdissement par percussion, l'étourdissement électrique ou l'anesthésie) suivies d'une exsanguination sont les options préférées pour un dépeuplement. Les pisciculteurs peuvent confier le dépeuplement à la sous-traitance et engager un fournisseur de services ayant une formation et une expérience particulières en la matière^[19]. Lors du dépeuplement de poissons destinés à la consommation humaine, les méthodes d'euthanasie impliquant l'utilisation d'anesthésiques avec des périodes de retrait obligatoires sont interdites.

Les situations d'urgence dans les exploitations peuvent créer des circonstances contraignantes qui empêchent l'utilisation des méthodes d'abattage ou d'euthanasie sans cruauté favorisées. Une autre méthode de dépeuplement peut alors s'avérer nécessaire. Or, les autres méthodes de dépeuplement peuvent être cruelles et moins efficaces que les méthodes d'abattage ou d'euthanasie préférées, sans cruauté. Elles doivent être mises au point en consultation avec un vétérinaire. De plus, elles ne doivent être utilisées que lorsque les circonstances propres à une situation d'urgence dans l'exploitation empêchent l'utilisation des méthodes d'abattage ou d'euthanasie sans cruauté préférées et si l'inaction entraînera une plus grande souffrance des poissons que le recours à d'autres méthodes de dépeuplement^[34].

Les méthodes de dépeuplement suivantes peuvent constituer une solution de rechange dans une exploitation aquacole lorsque les méthodes préférées présentent des contraintes quant à la sécurité des travailleurs, à l'urgence de l'action ou à des défaillances de l'équipement :

- Traumatisme contondant à la tête;
- Décapitation;
- Immersion dans un coulis de glace;
- Section cervicale;
- Jonchage (poids supérieur à 1 g);
- Macération (poids inférieur à 1 g)^[34].

Les autres méthodes de dépeuplement les plus appropriées sont celles qui réduisent au minimum la douleur et la détresse avant la perte de conscience, induisent rapidement la perte de conscience et entraînent vite la mort avant la reprise de conscience^[34]. Si les méthodes de dépeuplement n'entraînent pas une perte de conscience immédiate, celle-ci doit être aussi peu aversive que possible et ne pas causer de détresse ou de souffrance évitable^[21].

Lors du choix d'une méthode de dépeuplement différente, les considérations suivantes peuvent aider à déterminer l'option la plus appropriée :

- La sécurité des travailleurs et le maintien d'un environnement de travail sûr;
- Le niveau de confort psychologique des travailleurs;
- Les risques pour le bien-être des poissons;
- Le nombre et la taille des poissons visés par le dépeuplement;
- Le délai à respecter pour achever le dépeuplement (urgence de l'action);
- La disponibilité de l'équipement, des matériaux et de la main-d'œuvre;
- Le confinement sanitaire, les risques en matière de biosécurité et les options d'élimination des carcasses.

Les méthodes de dépeuplement doivent être évaluées en fonction du risque de propagation des agents pathogènes par transmission par les aérosols, par le sang ou par l'eau, et en tenant compte des mesures que prévoient les plans d'urgence pour endiguer la propagation de ces agents. Il peut s'avérer nécessaire d'exclure une méthode de dépeuplement en raison du risque élevé de transmission d'agents pathogènes et lorsque les mesures d'atténuation ne sont pas disponibles ou inadéquates^[34].

Le dépeuplement lors d'une situation d'urgence

Si le bien-être des poissons est compromis en raison d'une situation d'urgence dans l'exploitation, le dépeuplement peut être envisagé comme moyen d'atténuer le risque imminent de souffrance des poissons.

Voici une liste non exhaustive de situations d'urgence où un dépeuplement pourrait s'imposer parce que le bien-être des poissons serait compromis :

- Les facteurs de stress environnementaux (p. ex. les maladies infectieuses ou parasitaires, les températures extrêmes de l'eau, une faible teneur en oxygène);
- Les catastrophes naturelles (p. ex. l'impossibilité d'accéder aux poissons pour leur fournir des soins);
- Les défaillances des systèmes de production (p. ex. les pannes d'électricité ou les défaillances des systèmes mécaniques entraînant une détérioration des conditions d'élevage);
- La contamination de l'eau et des aliments destinés aux poissons^[34].

Lors d'une situation d'urgence dans l'exploitation compromettant le bien-être des poissons, le dépeuplement nécessite le plus souvent une action immédiate et décisive, car une réponse tardive aurait des conséquences plus graves. Dans une telle situation, où il faut agir sans délai, la sécurité humaine doit toujours être la principale préoccupation, même si l'opération de dépeuplement se déroule dans des circonstances stressantes et contraignantes. L'élaboration d'un plan de dépeuplement complet pour les situations d'urgence dans l'exploitation aquacole et une formation adéquate sont essentielles pour garantir une intervention bien gérée.

Conclusion

Le dépeuplement peut présenter d'importants défis lorsqu'il s'agit de faire face à une situation d'urgence dans une exploitation aquacole. Les méthodes d'abattage et d'euthanasie sans cruauté sont les options préférées pour le dépeuplement, mais il peut être impossible d'y recourir dans les circonstances propres à la situation d'urgence. Les procédures et les méthodes de dépeuplement différentes les plus appropriées varieront en fonction des exigences du site et de la situation, mais devront toujours intégrer les principes fondamentaux de la sécurité humaine, du bien-être des animaux et du confinement sanitaire (biosécurité).



Chapitre 4

Planification, protocoles et formation

L'élaboration et la mise en œuvre d'un plan et de protocoles d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté constituent le meilleur moyen de favoriser le bien-être des poissons et la santé psychologique du personnel lors de ces procédures de fin de vie. La planification, les protocoles et la formation doivent avoir lieu bien avant la mise en œuvre de telles procédures. Une planification et des protocoles sont nécessaires pour les conditions d'exploitation normales. Des plans d'urgence doivent aussi être établis pour les situations où des circonstances empêcheraient l'utilisation des procédures opérationnelles normalisées (PON).

Cependant, les plans et les protocoles ne seront efficaces que si le personnel a reçu une formation de qualité et peut s'y retrouver. Des exercices d'entraînement, annoncés ou non, peuvent contribuer à maintenir un bon état de préparation. Un personnel bien formé sera mieux positionné pour procéder à l'abattage, à l'euthanasie et au dépeuplement sans cruauté,

avec constance et fiabilité. Il en résultera une meilleure garantie du bien-être des poissons.

La planification et les protocoles d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté doivent tenir compte des exigences relatives au bien-être des poissons, à la sécurité au travail et à la biosécurité.

Les plans et les protocoles contiennent souvent :

- ✓ des mesures visant à assurer la sécurité des travailleurs et à leur permettre de travailler dans un environnement sans danger;
- ✓ des mesures visant à réduire au minimum les effets psychologiques sur les travailleurs, à suivre les indicateurs de stress traumatique et à proposer des mesures de soutien sur le plan émotionnel;
- ✓ les méthodes primaires et secondaires préférées ainsi que des méthodes différentes (solutions de rechange);
- ✓ les rôles et responsabilités de chaque membre de l'équipe;
- ✓ les procédures opérationnelles que doivent suivre les travailleurs;

- ✓ le contenu de la formation prévue pour le personnel et les constatations d'un examen du plan et des protocoles;
- ✓ l'équipement et les fournitures nécessaires ainsi que les tâches d'entretien prévues;
- ✓ des stratégies visant à améliorer ou à maintenir un niveau constant de bien-être des poissons pendant la manipulation et l'induction de la perte de conscience;
- ✓ les procédures opérationnelles normalisées (PON) écrites pour le diagnostic des maladies et la surveillance de la santé des poissons;
- ✓ les critères permettant de déterminer un point limite approprié pour l'euthanasie, les mesures de biosécurité visant à contenir la propagation des maladies, les procédures de nettoyage et de désinfection ainsi que les méthodes d'élimination des carcasses et des eaux usées;
- ✓ les coordonnées des personnes importantes qui ne font pas partie de l'équipe et qui peuvent apporter un soutien lors de situations d'urgence (p. ex. les services d'équarrissage, les fournisseurs d'équipement, les techniciens en entretien et réparation^{[19],[21],[31]}).

La mise en œuvre d'un plan d'urgence écrit pour l'abattage, l'euthanasie et le dépeuplement sans cruauté, avec l'aide d'un vétérinaire, est une exigence du [Code de pratiques pour le soin et la manipulation des salmonidés d'élevage](#) du Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage (CNSAE). Un tel plan aidera les pisciculteurs à prendre des mesures préventives pour atténuer les risques pour le bien-être des poissons et le stress traumatique pour les travailleurs touchés^[19].





Chapitre 5

Élimination des carcasses

L'élimination des carcasses est un aspect important à considérer après l'abattage, l'euthanasie et le dépeuplement. Les poissons utilisés pour la production d'aliments sont transformés, et il en résulte des déchets d'abats (organes, peau, arêtes). Par ailleurs, les poissons non utilisés à cette fin sont éliminés sous forme de carcasses entières et intactes.

Les éléments nutritifs présents dans les déchets d'abats et les carcasses constituent un atout potentiel pour les pisciculteurs, qui peuvent alors saisir des possibilités de valeur ajoutée (p. ex. des produits médicaux ou liés à la santé, ou encore des engrais agricoles). Les méthodes d'élimination des carcasses fondées sur des pratiques optimales permettent d'éviter la transmission de maladies, un impact négatif sur l'environnement et les perceptions défavorables du public, tout en générant des recettes pour le pisciculteur. Les options offertes pour l'élimination des carcasses de poissons comprennent des méthodes à réaliser sur place et hors de l'exploitation.

Élimination des carcasses sur place

Compostage

Lorsqu'il est effectué correctement, le compostage tue les agents pathogènes et constitue une excellente source d'éléments nutritifs et de matières organiques pour l'agriculture. Il y existe plusieurs méthodes de compostage, dont le système de compostage à trois silos-couloirs, le compostage en andains et le compostage en contenants (figure 12). De plus amples renseignements sur le compostage sont fournis sur la page ontario.ca/cadavresanimaux.

Enfouissement

Les carcasses sont placées dans une fosse d'enfouissement et recouvertes d'au moins 0,6 m de terre. L'enfouissement n'est permis que si le fond de la fosse est à au moins 0,9 m au-dessus de la roche-mère ou de tout aquifère. Les fosses d'enfouissement doivent être surveillées pendant un an après le recouvrement afin de déceler les signes de la présence de charognards et de l'affaissement du sol.



Figure 12. Composteur en contenants Ecodrum^{MC} avec système à air forcé
Source : Composteurs Ecodrum^{MC}

Élimination des carcasses hors de l'exploitation

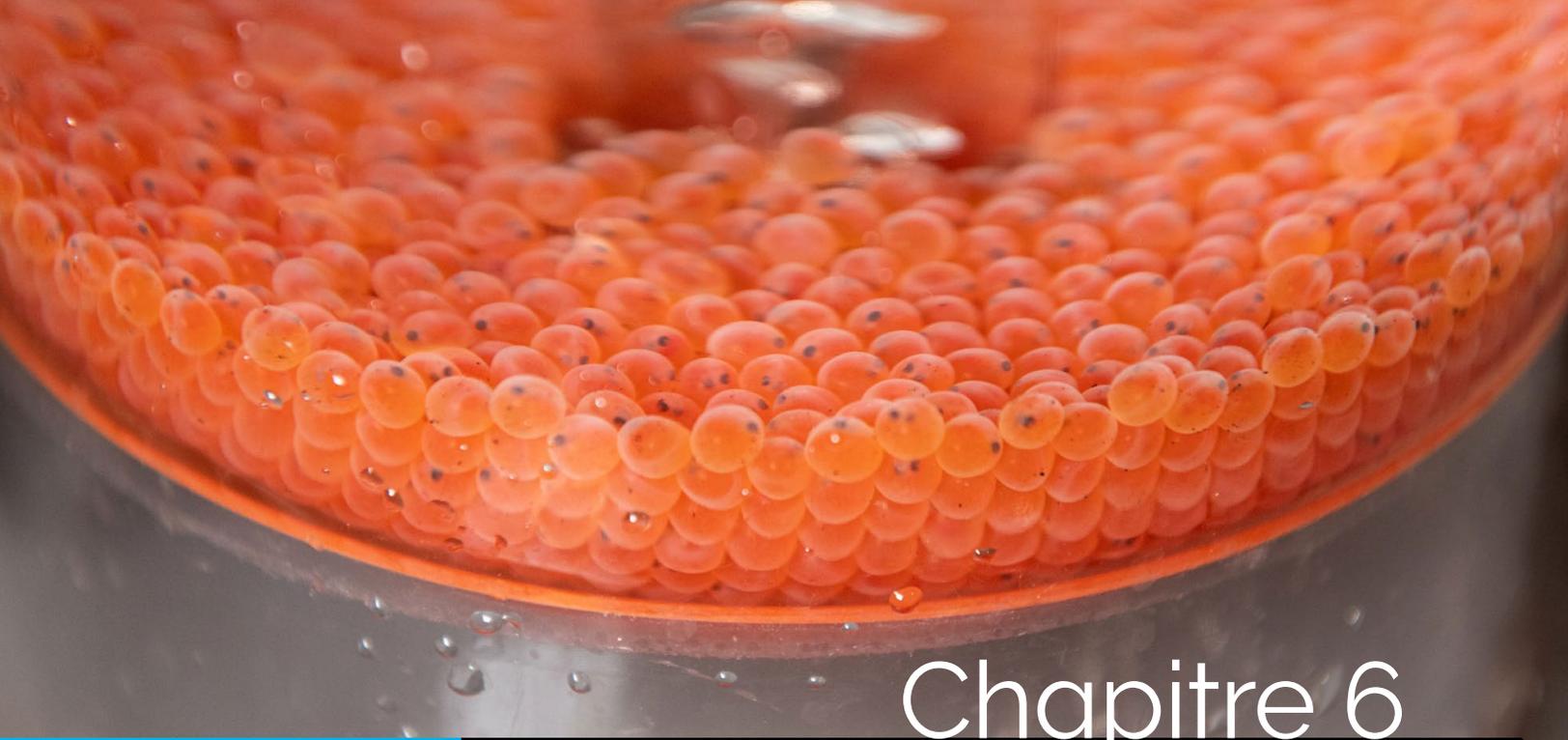
Ramassage

L'élimination des carcasses hors de l'exploitation peut se faire par l'intermédiaire d'un [ramasseur titulaire d'un permis](#) en vertu de la *Loi sur la qualité et la salubrité des aliments* (p. ex. un service d'équarrissage). Les carcasses dont on attend le ramassage doivent être dissimulées à la vue du public et placées dans un conteneur étanche scellé. Il est important de les entreposer dans un endroit froid, à l'abri de la lumière directe du soleil et des charognards. Un entreposage inapproprié des carcasses peut attirer les charognards et les prédateurs, et constituer un risque pour la biosécurité de l'installation aquacole.

Transport

Les pisciculteurs peuvent transporter leurs propres animaux morts sur une voie publique jusqu'à un site d'enfouissement autorisé, un fondoir, un vétérinaire, un point de ramassage commun ou une installation d'entreposage autorisée. Pendant le transport, les carcasses

doivent être dissimulées à la vue du public. De plus, la conception du véhicule, de la remorque ou du conteneur où elles sont transportées doit permettre d'éviter les fuites. Les techniciens doivent être en mesure de nettoyer et de désinfecter le conteneur après le transport afin de réduire le risque de transmission de maladies. De plus amples renseignements sur la gestion des poissons morts sont fournis sur la page ontario.ca/cadavresdanimaux.



Chapitre 6

Nettoyage et désinfection

Le nettoyage et la désinfection constituent l'étape finale des processus d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté. Cette étape est essentielle à la prévention de la transmission des maladies de même qu'au maintien des conditions sanitaires dans une installation aquacole. Les protocoles de nettoyage et de désinfection doivent faire partie intégrante d'un plan de biosécurité efficace.

Immédiatement après l'abattage, l'euthanasie ou le dépeuplement sans cruauté, l'ensemble de l'équipement et toutes les zones environnantes seront soigneusement nettoyés et désinfectés afin d'éliminer les agents pathogènes restants. Le nettoyage est la partie la plus importante du processus prévu à cette étape-ci, car les désinfectants sont très inefficaces lorsqu'ils sont appliqués sur une surface sale couverte de matières organiques.

Le nettoyage comporte quatre phases :

1. Nettoyage à sec

Enlever physiquement toutes les matières qui peuvent être soulevées de la surface et éliminées ou qui ne peuvent pas être lavées

2. Lavage à l'eau

À l'aide d'eau chaude et d'une solution savonneuse ou détergente, frotter, gratter ou nettoyer à haute pression toutes les surfaces afin d'en éliminer tout biofilm et de les rendre visiblement propres une fois cette phase terminée

3. Rinçage

Laver les résidus de savon ou de détergent qui peuvent réagir défavorablement aux désinfectants

4. Séchage

Laisser les surfaces sécher complètement avant d'appliquer le désinfectant, car l'eau résiduelle dilue le désinfectant^[36]

Une fois le processus de nettoyage terminé, il faut appliquer le désinfectant sur les surfaces propres conformément aux directives du fabricant, puis procéder au rinçage avant toute utilisation ultérieure. Les désinfectants utilisés en aquaculture sont de nature physique ou chimique.

Les méthodes de désinfection physique utilisent la chaleur (p. ex. l'immersion dans l'eau, la vapeur et le compostage), la lumière UV (p. ex. la lumière du soleil et les lampes à vapeur de mercure) et la filtration (p. ex. la séparation mécanique) pour tuer ou éliminer les agents pathogènes aquatiques indésirables. Les désinfectants physiques sont avantageux dans de nombreuses installations aquacoles, car leur impact sur l'environnement est moindre que les désinfectants chimiques^[36].

Le choix du désinfectant chimique le plus approprié dépend principalement du niveau d'efficacité pour tuer le pathogène ciblé. Les désinfectants chimiques non spécifiques à large spectre peuvent être pratiques, mais ils risquent de ne pas être efficaces contre un agent pathogène spécifique. Une installation aquacole peut devoir disposer de différents désinfectants chimiques pour une variété d'applications et d'agents pathogènes. En outre, la composition des matériaux et de l'équipement, l'environnement de production, la sécurité humaine, la disponibilité des produits, le coût et les règlements locaux régissant l'utilisation et l'élimination sont des éléments importants à prendre en compte lors du choix d'un désinfectant chimique^[36].





Chapitre 7

Conclusion

Lorsqu'ils sont mal réalisés, l'abattage, l'euthanasie et le dépeuplement peuvent compromettre le bien-être des animaux, la sécurité des travailleurs et l'environnement aquatique. Ces procédures de fin de vie requièrent un devoir de diligence afin de prévenir d'éventuelles répercussions négatives.

Le bien-être des poissons peut être compromis à n'importe quel stade des processus d'abattage, d'euthanasie ou de dépeuplement. Une démarche cohérente est nécessaire pour assurer des conditions de bien-être adéquates tout au long de ces processus.

Avant l'induction de la perte de conscience, il convient de prendre en compte le bien-être des poissons en ce qui concerne le retrait de nourriture, le surpeuplement, la manipulation et le transport sans cruauté. La méthode primaire (étourdissement) doit produire rapidement et sans douleur une perte de conscience, alors que la méthode secondaire (mise à mort) doit vite entraîner la mort avant une reprise de conscience.

Les méthodes d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté qui sont fondées sur des pratiques optimales sont celles qui atténuent les risques pour le bien-être tout au long de ces processus en réduisant au minimum la douleur et le stress, en provoquant une perte de conscience immédiate et en entraînant rapidement la mort avant que l'animal ne reprenne conscience^[19].

Le bien-être des poissons au cours du processus d'abattage a une incidence directe sur la qualité de la chair. La qualité du produit final se détériore à mesure que les conditions de bien-être des poissons se dégradent au cours du processus d'abattage. Les techniques utilisées pour protéger le bien-être des poissons avant, pendant et après l'abattage sont également à l'origine d'effets bénéfiques sur la qualité de la chair.

Les méthodes d'abattage primaires et secondaires sans cruauté sont importantes pour garantir le bien-être des poissons et l'excellente qualité des produits. La manipulation des poissons avant et après l'abattage est tout aussi importante. Les méthodes d'abattage sans cruauté qui aident les poissons à rester calmes, qui diminuent leur activité musculaire et qui réduisent au minimum leur douleur et leur stress

amélioreront non seulement leur bien-être, mais auront aussi une incidence positive sur la qualité de la chair.

Le fait de mettre fin à la vie d'un poisson peut bouleverser le personnel touché. Aussi faut-il des mesures préventives pour réduire le risque d'effets traumatisants sur les travailleurs. La sécurité des travailleurs, qui est une préoccupation constante dans des conditions d'exploitation normales, peut devenir plus difficile à assurer dans les circonstances éprouvantes d'une situation d'urgence. L'élaboration d'un plan et de protocoles pour l'abattage, l'euthanasie et le dépeuplement sans cruauté, comportant des mesures de sécurité au travail et des exercices d'entraînement courants, est un moyen efficace de garantir la sécurité des travailleurs.

Les procédures d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté, y compris l'élimination des eaux usées et des carcasses, sont susceptibles de propager des maladies et d'avoir un impact négatif sur l'environnement. La transmission de maladies attribuable à ces procédures peut affecter les populations saines de poissons dans une installation aquacole, voire s'étendre à l'environnement aquatique. Face au risque de transmission, les méthodes d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté peuvent devoir être modifiées. Les stratégies de gestion environnementale en matière de biosécurité, de rejet des eaux usées, d'élimination des carcasses, de nettoyage et de désinfection sont essentielles pour prévenir la transmission des maladies. Il importe de les intégrer à la planification et aux protocoles d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté.

Lorsqu'elles sont appliquées correctement, les méthodes d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté permettent d'éviter les conséquences négatives sur le bien-être des poissons associées à ces procédures de fin de vie et d'obtenir des résultats positifs. Les conditions de bien-être des poissons pendant le processus d'abattage et la qualité de la chair après l'abattage sont directement liées.

En utilisant des méthodes d'abattage sans cruauté, les producteurs peuvent influencer positivement la qualité de leur produit final. Des méthodes d'euthanasie sans cruauté et des pratiques de biosécurité saines peuvent être appliquées pour réduire l'incidence des maladies dans une installation aquacole et améliorer l'état de santé futur des poissons. Lorsqu'ils sont confrontés aux contraintes d'une situation d'urgence dans une exploitation agricole, les pisciculteurs optant pour un dépeuplement sans cruauté obtiennent souvent de meilleurs résultats à long terme dans des situations d'urgence.

Les méthodes d'abattage, d'euthanasie et de dépeuplement sans cruauté sont des stratégies de gestion efficaces qui peuvent être mises à profit pour améliorer à la fois la qualité des produits et le bien-être des animaux. Elles sont d'une importance cruciale pour maintenir la confiance du public dans l'aquaculture.

Glossaire

Abattage : Mise à mort sans cruauté des animaux destinés à la consommation humaine à des fins alimentaires ou autres^[7].

Arcs branchiaux : Série de supports osseux des branchies^[5].

Bien-être des animaux (poissons) : Plusieurs mesures sont prises en compte lors de l'évaluation du bien-être des poissons. L'objectif est de vérifier si ceux-ci sont épargnés de la faim et de la soif, de l'inconfort, de la douleur, des blessures, des maladies, de la peur et de la détresse. La capacité des poissons à exprimer un comportement normal et à jouir d'une bonne santé physique sont des indicateurs de leur bien-être^[10].

Biosécurité : Règles et mesures prises dans une exploitation afin de réduire le risque d'introduction, d'établissement et de propagation de maladies animales^[19].

Conscience : État mental dénotant une conscience des stimuli internes et externes subis par un organisme^[37].

Éviscération : Retrait des entrailles d'un poisson (éventrer)^[38].

Exsanguination : Mort causée par la perte de sang et la désoxygénation rapide du cerveau et des organes critiques^[24].

Insensibilité : Absence de sensibilité physique (sensation) ou psychologique (sentiment) entraînant un manque de perception sensorielle ou une incapacité de réaction^[38].

Maladie animale exotique : Maladie ou parasite transfrontalier, terrestre ou aquatique, dont l'existence n'est pas connue dans le pays ou la région où l'on a fait sa découverte^[35].

Mise en jachère (ou vide sanitaire) : Pratique consistant à laisser une ou plusieurs unités d'élevage vides pendant une période prolongée afin de réduire la probabilité de transmission d'agents pathogènes^[19].

Opercule : Enveloppe osseuse de la cavité branchiale^[5].

Pathogène : Agent infectieux (p. ex. bactérie, virus ou autre microorganisme) susceptible de provoquer une maladie^[19].

Perte de conscience : État mental dans lequel un poisson ne réagit plus aux stimuli et ne perçoit plus son environnement^[19].

Plan d'urgence : Plan de travail documenté à suivre si le plan initial ne peut l'être pour une raison quelconque^[38].

Poisson téléostéen : Poisson ayant un squelette osseux, contrairement à un poisson cartilagineux comme le requin^[5].

Rigidité (*rigor mortis*) : Phénomène se produisant après la mort et par lequel le poisson devient rigide en raison de la contraction musculaire due à un manque d'adénosine triphosphate (ATP) — le raidissement disparaît après un certain temps^[39].

Section cervicale : Méthode secondaire consistant à sectionner la moelle épinière au niveau des vertèbres cervicales, utilisée lorsque les poissons sont inconscients^[19].

Sensibilité : Capacité à éprouver des sentiments positifs ou négatifs^[40].

Spasmes toniques et cloniques : Crises d'épilepsie affectant les muscles, dont les spasmes sont toniques lorsqu'ils provoquent un raidissement ou cloniques lorsqu'il s'agit de secousses ou de tics^[42].

Stress : État causé par un facteur de stress, ou agent stressant, qui s'écarte d'un état normal de repos ou homéostatique^[41].

Tolérance à l'hypoxie : Espèces de poissons qui peuvent supporter de faibles niveaux d'oxygène dissous dans l'eau^[18].

Unité d'élevage : Enceinte abritant des poissons pour la production aquacole (généralement un bassin, une passe à poisson ou un parc en filet).

Zoonose : Infection ou maladie transmissible de l'animal à l'être humain dans des conditions naturelles^[38].

Références

- [1] Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture*, 2022.
- [2] Chandroo, K.P., Duncan, I.J.H. et R.D. Moccia. « Can Fish Suffer? Perspectives on Sentience, Pain, Fear and Stress », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 86 (2004), p. 225-250.
- [3] Jung-Schroers, V. et coll. « *Is Humane Slaughtering of Rainbow Trout Achieved in Conventional Production Chains in Germany?* » (résultats d'une étude pilote sur le terrain et en laboratoire), *BMC Veterinary Research*, vol. 16, n° 197, 2020.
- [4] Sneddon, L.U. « Pain in Aquatic Animals », *Journal of Experimental Biology*, vol. 218 (2015), p. 967-976.
- [5] Scott, W.B. et E.J. Crossman. *Poissons d'eau douce du Canada*, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, 1973.
- [6] Gouvernement du Canada, Pêches et Océans Canada, [Production aquacole du Canada](#), 2021.
- [7] R.D. Moccia et M.G. Burke. *Aquastats: Ontario Aquaculture Production in 2021*, Université de Guelph, novembre 2022.
- [8] Farm Animal Welfare Committee, *Opinions on the Welfare of Farmed Fish at the Time of Killing*, Royaume-Uni, 2014.
- [9] American Veterinary Medical Association, *AVMA Guidelines for the Humane Euthanasia of Animals: 2020 Edition*, 2020. [Licensed Creative Commons — Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported — CC BY-NC-ND 3.0](#).
- [10] Ashley, P.J. « Fish Welfare: Current Issues in Aquaculture », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 104 (2007), p. 199-235.
- [11] Yue, S. *An HSUS Report: The Welfare of Farmed Fish at Slaughter*, The Humane Society of the United States, 2008.
- [12] Lefèvre, F., et coll. « Rearing Oxygen Level and Slaughter Stress Effects on Rainbow Trout Flesh Quality », *Aquaculture*, vol. 284 (2008), p. 81-89.
- [13] Robb, D.H.F., Kestin, S.C. et P.D. Warriss. « Muscle Activity at Slaughter: I. Changes in Flesh Colour and Gaping in Rainbow Trout », *Aquaculture*, vol. 182 (2000), p. 261-269.
- [14] Merkin, G.V. et coll. « The Effect of Stunning Methods and Season on Muscle Texture Hardness in Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) », *Journal of Food Science*, vol. 79 (2014).
- [15] Lerfall, J. et coll. « Pre-Mortem Stress and The Subsequent Effect On Flesh Quality of Pre-Rigor Filleted Atlantic Salmon (*Salmo Salar* L.) During Ice Storage », *Food Chemistry*, vol. 175 (2015), p. 157-165.
- [16] Merkin, G.V. et coll., « Effect of Pre-Slaughter Procedures on Stress Responses and Some Quality Parameters in Sea-Farmed Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) », *Aquaculture*, vol. 309 (2010), p. 231-235.

- [17] Robb, D.H.F., Phillips, A.J. et S.C. Kestin. « Evaluation of Methods for Determining the Prevalence of Blood Spots in Smoked Atlantic Salmon and The Effect of Exsanguination Method on Prevalence of Blood Spots », *Aquaculture*, vol. 217 (2003), p. 125-138.
- [18] Autorité européenne de sécurité des aliments, « Species-Specific Welfare Aspects of the Main Systems of Stunning and Killing of Farmed Fish: Rainbow Trout », *The EFSA Journal*, vol. 1013 (2009), p. 1-55.
- [19] Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage, [Code de pratiques pour le soin et la manipulation des salmonidés d'élevage](#), 2021.
- [20] Gouvernement du Canada, [Transport des animaux de ferme et de la volaille au Canada](#).
- [21] Organisation mondiale de la santé animale, *Code sanitaire pour les animaux aquatiques*, 24e édition, 2022.
- [22] Kestin, S.C., van de Vis, J.W. et D.H.F. Robb. « Protocol for Assessing Brain Function in Fish and The Effectiveness of Methods Used to Stun and Kill Them », *Veterinary Record*, vol. 150 (2002), p. 302-307.
- [23] Pêches et Océans Canada, « Modèle de formation pour utilisateurs d'animaux : Euthanasie des poissons », 2004.
- [24] Ontario Animal Health Network, *Humane Slaughter for Small to Medium Size Aquaculture Producers*, 2021.
- [25] American Veterinary Medical Association, *AVMA Guidelines for the Humane Slaughter of Animals: 2016 Edition*, 2016. [Licensed Creative Commons – Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported – CC BY-NC-ND 3.0](#).
- [26] Gaffney, L.P. et J.M. Lavery. « Research Before Policy: Identifying Gaps in Salmonid Welfare Research That Require Further Study to Inform Evidence-Based Aquaculture Guidelines in Canada », *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 8, 2022.
- [27] Ackerman P.A., Morgan J.D. et G.K. Iwama. *Lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des poissons en recherche, en enseignement et dans les tests*, Conseil canadien de protection des animaux, Ottawa, 2005.
- [28] Bell, G.R. *An Outline of Anesthetics and Anesthesia for Salmonids, A Guide for Fish Culturists in British Columbia*, Pêches et Océans Canada, 1987.
- [29] Neiffer, D.L. et A.M. Stamper. « Fish Sedation, Anesthesia, Analgesia, and Euthanasia: Considerations, Methods, and Types of Drugs », *ILAR Journal*, vol. 50, n° 6, 2009.
- [30] Qviller, L. « Infectious Salmon Anemia and Farm-Level Culling Strategies », *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 6 (2020), p. 1-9.
- [31] Département de l'Agriculture des États-Unis (USDA), *NAHEMS Guidelines: Mass Depopulation and Euthanasia*, 2015.
- [32] Jones et coll. « Disease Management Mitigates Risk of Pathogen Transmission from Maricultured Salmonids », *Aquaculture Environment Interaction*, vol. 6, n° 119 [134], 2015.
- [33] Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G. et R.P. Subasinghe. *Procédures pour la mise en quarantaine d'animaux aquatiques vivants : un manuel*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2008.

- [34] American Veterinary Medical Association, *AVMA Guidelines for the Humane Depopulation of Animals: 2019 Edition*, 2019. [Licensed Creative Commons – Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported – CC BY-NC-ND 3.0](#).
- [35] Département de l'Agriculture des États-Unis (USDA), *FAD PRep/NAHEMS Tactical Topics: Mass Depopulation and Euthanasia*, 2013.
- [36] Cheng-Sheng Lee et coll. *Aquaculture Biosecurity: Prevention, Control and Eradication of Aquatic Animal Disease*, John Wiley & Sons Inc. 2006-01-06.
- [37] Chandroo, K.P., Yue, S. et R.D. Moccia. « An Evaluation of Current Perspectives on Consciousness and Pain in Fish », *Fish And Fisheries*, vol. 5 (2004), p. 281-295X.
- [38] *Le Robert – Dico en ligne*, dictionnaire.lerobert.com/.
- [39] Thien, T.L., Hau, T.N. et M.A. Pham, « Rigor Mortis Development and Effects of Filleting Conditions on the Quality Of Tra Catfish (*Pangasius Hypophthalmus*) Fillets », *Journal of Food Science Technology*, vol. 57, n° 4, p. 1320–1330, 2020.
- [40] Broom, D.M. « Considering Animals' Feelings », *Animal Sentience*, vol. 1, n° 5, 2016.005 (11 pages).
- [41] Barton, B.A. et G.K. Iwama . « Physiological Changes in Fish From Stress in Aquaculture with Emphasis on the Response and Effects of Corticosteroids », *Annual Rev. of Fish Diseases*, 1991, p. 3-26.
- [42] John Hopkins Medicine, [Tonic and Clonic Seizures](#).

Photos

Page couverture	Pisciculteur tenant une truite arc-en-ciel anesthésiée, Springhills Fish
p. 1	Truite arc-en-ciel juvénile élevée dans un bac, Springhills Fish
p. 3	Système de production flottant en circuit fermé, Izumi Aquaculture
p. 5	Saumon de l'Atlantique après un abattage sans cruauté, Mykolas Kamaitis
p. 19	Truite arc-en-ciel adulte, Springhills Fish
p. 27	Ombre chevalier adulte, Springhills Fish
p. 31	Camion de transport de poissons vivants, Michael McQuire, MAAAO
p. 32	Truite arc-en-ciel pendant le frai, Centre ontarien de recherche en aquaculture
p. 33	Systèmes de production en parcs à filet en eau libre, Springhills Fish
p. 35	Œufs de truite arc-en-ciel, Centre ontarien de recherche en aquaculture
p. 36	Grand corégone cultivé en aquaculture, Centre ontarien de recherche en aquaculture
p. 37	Aquaculture de la truite arc-en-ciel, Gomez Pegahmagabow
Couverture arrière	Truite arc-en-ciel juvénile, Springhills Fish

