



## 6.0 Marquage et étiquetage des poissons à nageoires

*NB : Le genre masculin est utilisé comme générique à seule fin d'alléger le texte.*

### 6.1 Introduction

Ce modèle est destiné aux personnes chargées de former le personnel et les étudiants du ministère des Pêches et des Océans (MPO) aux techniques de marquage et d'étiquetage des poissons d'expérimentation. Un formateur chevronné doit faire une démonstration des méthodes décrites dans ce modèle puis estimer que les participants sont capables de suivre les procédures avant de les autoriser à procéder au marquage ou à l'étiquetage de poissons sans supervision directe. Ces techniques sont spécialement conçues pour les salmonidés ; les formateurs devront expliquer les différences selon les espèces en fonction des besoins de chaque établissement.

Les exercices de niveau élémentaire et avancé requièrent une bonne connaissance de l'anatomie des poissons à nageoires, et des techniques d'anesthésie et de manipulation propres à ces poissons. Les procédures plus complexes nécessitent également une formation intensive aux méthodes chirurgicales, notamment les sutures et les techniques aseptiques.

Les modèles de formation fournissent les bases requises pour un cours de formation, mais le formateur peut utiliser des outils pédagogiques supplémentaires s'il le souhaite. La formation pratique du personnel est une condition *sine qua non* pour que le Conseil canadien de protection des animaux (CCPA), dont le MPO est membre, approuve les installations. Ce modèle fait partie d'une série complète, élaborée par la Direction des sciences du MPO, sur la formation des utilisateurs d'animaux aquatiques d'expérimentation.

### 6.2 Raison d'être

Les poissons sont marqués ou étiquetés afin de pouvoir facilement identifier ou différencier les individus ou les groupes de poissons entre eux. L'identification des poissons permet de suivre les migrations, d'identifier les stocks, d'estimer le nombre d'individus, de fournir des informations sur leur croissance, et facilite également les expérimentations menées en laboratoires. Quand plusieurs groupes de poissons doivent cohabiter, l'utilisation de marques différentes (p. ex. : l'ablation de nageoire ou le marquage à froid) permet de distinguer plus facilement les groupes. Quand des poissons doivent être identifiés individuellement pour le pistage, la croissance ou la performance, il est possible de leur implanter, par exemple, une étiquette PIT (de l'anglais *Passive Integrated Transponder*, transpondeur intégré passif), ou une marque VI (de l'anglais *Visible Implant*, implant visible). Des études de terrain peuvent impliquer le marquage d'un grand nombre de poissons à l'aide de marques ou étiquettes externes dans le cadre d'études de marquage-recapture. Il est également possible d'implanter une étiquette radio ou acoustique dans la cavité péritonéale afin de détecter les migrations des poissons dans leur environnement sans recapture.



Il existe un grand nombre de méthodes de marquage et d'étiquetage des poissons, chacune présentant des avantages et des inconvénients. Le choix de la technique utilisée dépend de l'espèce, de l'âge et de la taille des poissons, du nombre de poissons requis pour l'étude, du coût, de la quantité de perte admissible, des effets de la marque ou de l'étiquette sur la performance des poissons pendant l'étude. Il faut également prendre en compte la période pendant laquelle la marque ou l'étiquette sera nécessaire. C'est le chercheur qui a la responsabilité de choisir la méthode de marquage ou d'étiquetage appropriée.

### **6.3 Autorité**

Le vétérinaire (membre du personnel ou consultant) ou le Comité de protection des animaux sont tenus de fournir des informations sur les méthodes de marquage et d'étiquetage expérimentées sur les différentes espèces de poissons à l'étude dans leur région respective. Les techniques élémentaires peuvent être enseignées par des formateurs possédant une compétence et une expérience avérées dans les domaines de l'anatomie et de l'anesthésie. Ces personnes devront en outre avoir obtenu par le passé d'excellents résultats en termes de survie des poissons marqués et étiquetés selon les techniques faisant l'objet de cette formation. Quant aux techniques plus complexes, elles devront être enseignées par un vétérinaire ayant de l'expérience dans le domaine de la chirurgie des poissons.

Les méthodes chirurgicales sont considérées comme très complexes. Par conséquent, seuls les participants jugés les plus doués seront autorisés à appliquer ces techniques sur des poissons. Les compétences requises sont les suivantes : faire preuve d'une grande habileté lors de la manipulation des poissons ; posséder des connaissances approfondies de l'anatomie et de la physiologie des poissons à étiqueter ; avoir une expérience avérée des principes et techniques d'anesthésie et d'euthanasie ainsi qu'une bonne connaissance des signes de détresse chez les poissons.

### **6.4 Objectifs de cette formation**

1. Apprendre les méthodes humanitaires de marquage ou d'étiquetage des poissons à nageoires.
2. Comprendre les avantages et les inconvénients de chaque méthode de marquage.
3. Savoir manipuler délicatement les poissons et obtenir un excellent taux de survie si des poissons vivants sont utilisés pour ces exercices.

### **6.5 Formation théorique (à étudier avant les travaux pratiques)**

1. « Les poissons d'expérimentation ».
2. Les lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des poissons en recherche, en enseignement et dans les tests (2005), section sur le marquage et l'étiquetage, pour les exercices d'étiquetage autres que l'implantation chirurgicale, ainsi que la section sur la chirurgie pour le modèle sur la chirurgie avancée.



3. Avoir suivi les modèles sur l'anatomie et la physiologie, l'anesthésie, et l'euthanasie, ou bien avoir de l'expérience ou une formation dans ces trois domaines.
4. Formation SIMDUT.
5. Synthèse théorique incluse en annexe A.

## **6.6 Détails de la procédure**

**Exercice élémentaire :** Les participants apprennent comment mettre en pratique les techniques courantes de marquage et d'étiquetage des poissons en s'exerçant sur des objets inanimés, des poissons euthanasiés et des poissons vivants.

1. Ablation de nageoire
2. Marquage à froid
3. Marque Carlin
4. Marque VI

**Exercice avancé :** Les participants apprennent à se servir du matériel nécessaire pour les techniques invasives d'étiquetage et mettent en pratique ces techniques sur des objets inanimés, des poissons euthanasiés et des poissons vivants.

5. Étiquette PIT
6. Implantation chirurgicale d'une étiquette radio ou acoustique

### **6.6.1 Durée prévue de la séance de travaux pratiques**

Une estimation de la durée est fournie avec chaque exercice.

### **6.6.2 Matériel nécessaire**

La liste du matériel est fournie avec chaque exercice.

### **6.6.3 Procédure**

#### **6.6.3.1 Ablation de nageoire**

##### **Durée**

Préparation : 1 heure

Théorie et pratique : 1 heure

##### **Matériel nécessaire**

- Micro-ciseaux à dissection ou ciseaux à iris bien aiguisés
- Éthanol à 70 %
- Poissons morts
- Gants (latex ou nitrile)
- Éponge ou support pour y déposer le poisson pendant le marquage



Si vous utilisez des poissons vivants, il faut également prévoir le matériel nécessaire pour l'anesthésie.

- Épuisettes
- Aquacalm<sup>MD</sup>, TMS<sup>MD</sup>
- NaHCO<sub>3</sub> (si l'anesthésie est pratiquée dans de l'eau douce)
- Produit de protection du mucus (Vidalife<sup>MD</sup>, Stresscoat<sup>MD</sup>)
- Bac d'anesthésie et bac de récupération
- Diffuseurs (pierres d'aération) et air comprimé ou oxygène
- Équipement de contrôle de la qualité de l'eau, appareil de mesure de l'oxygène dissous, thermomètre

#### **6.6.3.1.1 Procédure**

Cette technique doit être enseignée par un formateur possédant une compétence et une expérience avérées dans les domaines de l'anatomie et de l'anesthésie. Cette personne doit en outre avoir obtenu par le passé d'excellents résultats en termes de survie des poissons marqués en utilisant cette méthode.

- Anesthésiez un poisson (nota : Assurez-vous que les poissons sont bien restés à jeun de 18 à 72 heures avant le marquage). Les formateurs peuvent également choisir d'enseigner les procédures sur des poissons euthanasiés.
- Déposez le poisson sur l'éponge ou le support.
- Faites tremper les ciseaux dans une solution d'éthanol à 70 % ou bien utilisez la solution pour vaporiser ou tamponner la pointe des ciseaux.
- Coupez la nageoire ou la partie de la nageoire selon les instructions du formateur.
- Remettez le poisson dans un bac de récupération et surveillez-le attentivement jusqu'à son réveil.

#### **6.6.3.1.2 Après la séance pratique**

- Surveillez le poisson attentivement pendant le réveil pour relever les éventuels signes de détresse.
- Les participants doivent se laver les mains avec du savon désinfectant.
- Surveillez davantage le poisson au cours des 2 à 3 semaines suivant la manipulation.



- Mettez à jour vos notes en y indiquant le nombre de poissons euthanasiés pendant cette séance (s'il y en a).
- Mettez également à jour vos notes sur l'utilisation des médicaments en y incluant l'utilisation des anesthésiques.

### 6.6.3.2 Marquage à froid

#### **Durée**

Préparation : 1 heure

Théorie et pratique : 1 heure

#### **Matériel nécessaire**

- Tige métallique pour le marquage (cuivre ou argent)
- Azote liquide
- Lunettes de protection
- Gants de protection pour manipuler la tige et l'azote liquide
- Poissons morts
- Éponge ou support pour y déposer le poisson pendant le marquage
- Chronomètre

Si vous utilisez des poissons vivants, il faut également prévoir le matériel nécessaire pour l'anesthésie.

- Épuisettes
- Aquacalm<sup>MD</sup>, TMS<sup>MD</sup>
- NaHCO<sub>3</sub> (si l'anesthésie est pratiquée dans de l'eau douce)
- Produit de protection du mucus (Vidalife<sup>MD</sup>, Stresscoat<sup>MD</sup>)
- Bac d'anesthésie et bac de récupération
- Diffuseurs (pierres d'aération) et air comprimé ou oxygène
- Équipement de contrôle de la qualité de l'eau, appareil de mesure de l'oxygène dissous, thermomètre

#### **6.6.3.2.1 Procédure**

Cette technique doit être enseignée par un formateur possédant une compétence et une expérience avérées dans les domaines de l'anatomie et de l'anesthésie. Cette personne doit en outre avoir obtenu par le passé d'excellents résultats en termes de survie des poissons marqués en utilisant cette méthode.

- Anesthésiez un poisson (nota : Assurez-vous que les poissons sont bien restés à jeun de 18 à 72 heures avant le marquage).
- Mettez les lunettes et les gants de protection.



- Demandez à un assistant de déposer le poisson sur l'éponge ou le support.
- Retirez la tige métallique de l'azote liquide.
- Touchez la surface dorsale du poisson avec l'extrémité de la tige.
- Chronométrez le nombre de secondes nécessaires selon les instructions du formateur. (Le nombre de secondes varie selon les espèces de poissons à marquer. Pour la plupart des salmonidés, 3 à 5 secondes sont généralement suffisantes.)
- Remettez le poisson dans un bac de récupération et surveillez-le attentivement jusqu'à son réveil.

#### **6.6.3.2 Après la séance pratique**

- Surveillez le poisson attentivement pendant le réveil pour relever les éventuels signes de détresse.
- Les participants doivent se laver les mains avec du savon désinfectant.
- Surveillez davantage le poisson au cours des 2 à 3 semaines suivant la manipulation.
- Mettez à jour vos notes en y indiquant le nombre de poissons euthanasiés pendant cette séance (s'il y en a).
- Mettez également à jour vos notes sur l'utilisation des médicaments en y incluant l'utilisation des anesthésiques.

#### **6.6.3.3 Marque Carlin**

##### **Durée**

Préparation : 1 heure

Théorie et pratique : 1 heure

##### **Matériel nécessaire**

- Marques Carlin avec des fils en acier attachés ou marques Carlin modifiées avec un fil monofilament
- Deux aiguilles à injection fixées ensemble
- Éthanol à 70 %
- Tenailles et coupe-fils si vous utilisez des marques Carlin



- Ciseaux et pince hémostatique si vous utilisez des marques Carlin modifiées
- Éponge ou support pour y déposer le poisson pendant l'étiquetage
- Croûte de pain pour s'entraîner à étiqueter

Si vous utilisez des poissons vivants, il faut également prévoir le matériel nécessaire pour l'anesthésie.

- Épuisettes
- Aquacalm<sup>MD</sup>, TMS<sup>MD</sup>
- NaHCO<sub>3</sub> (si l'anesthésie est pratiquée dans de l'eau douce)
- Produit de protection du mucus (Vidalife<sup>MD</sup>, Stresscoat<sup>MD</sup>)
- Bac d'anesthésie et bac de récupération
- Diffuseurs (pierres d'aération) et air comprimé ou oxygène
- Équipement de contrôle de la qualité de l'eau, appareil de mesure de l'oxygène dissous, thermomètre

#### **6.6.3.3.1 Procédure**

Cette technique doit être enseignée par un formateur possédant une compétence et une expérience avérées dans les domaines de l'anatomie et de l'anesthésie. Cette personne doit en outre avoir obtenu par le passé d'excellents résultats en termes de survie des poissons étiquetés en utilisant cette méthode.

#### **6.6.3.3.2 S'entraîner à manipuler l'injecteur**

- Les participants doivent se sentir à l'aise avec le matériel d'étiquetage avant de l'utiliser sur des spécimens vivants.
- Les participants peuvent s'entraîner à insérer une marque Carlin dans une croûte de pain pour se familiariser avec les aiguilles d'étiquetage et le nouage ou le tordage selon le type de marque Carlin utilisé.

#### **6.6.3.3.3 S'entraîner à insérer une marque Carlin sur des poissons morts**

- Quand les participants se sentent à l'aise avec la manipulation du matériel, ils peuvent essayer d'étiqueter un poisson euthanasié.
- Déposez le poisson sur le support avec le côté dorsal vers le haut.
- Retirez les aiguilles d'étiquetage de l'éthanol à 70 %.



- Introduisez et enfoncez les deux aiguilles dans la chair du poisson juste sous la nageoire dorsale. Surtout veillez à ne pas pénétrer la chair trop profondément sous la nageoire dorsale car cela pourrait causer des plaies autour de la zone d'étiquetage. Veillez également à ne pas fixer l'étiquette trop près de la nageoire dorsale car l'étiquette pourrait ne pas rester en place.
- Enfilez les deux brins du fil en acier ou les fils monofilaments dans les aiguilles quand la pénétration est complète.
- Retirez les aiguilles tout en tirant les fils (ou le fil monofilament).
- Fixez les brins de la manière suivante : Pour les fils, tenez les deux brins des fils à l'aide des tenailles, pliez et croisez-les, puis tordez-les 6 à 8 fois fermement contre le corps du poisson. Pour les fils monofilaments, tenez les brins du fil monofilament à l'aide de la pince hémostatique, faites 5 ou 6 nœuds, puis coupez l'excès de fil avec les ciseaux.

#### **6.6.3.3.4 S'entraîner à insérer une marque Carlin sur des poissons vivants**

- Assurez-vous que les poissons sont bien restés à jeun de 18 à 72 heures avant l'exercice.
- Anesthésiez un poisson.
- Déposez le poisson sur l'éponge ou le support.
- Introduisez et enfoncez les deux aiguilles dans la chair du poisson juste sous la nageoire dorsale.
- Surtout veillez à ne pas pénétrer la chair trop profondément sous la nageoire dorsale car cela pourrait causer des blessures autour de la zone d'étiquetage. Veillez également à ne pas fixer l'étiquette trop près de la nageoire dorsale car l'étiquette pourrait ne pas rester en place.
- Enfilez les deux brins du fil en acier ou les fils monofilaments dans les aiguilles quand la pénétration est complète.





- Retirez les aiguilles tout en tirant les fils (ou le fil monofilament).
- Fixez les brins de la manière suivante : Pour les fils, tenez les deux brins des fils à l'aide des tenailles, pliez et croisez-les, puis tordez-les 6 à 8 fois fermement contre le corps du poisson. Pour les fils monofilaments, tenez les brins du fil monofilament à l'aide de la pince hémostatique, faites 5 ou 6 nœuds, puis coupez l'excès de fil avec les ciseaux.
- Remettez le poisson dans un bac de récupération et surveillez-le attentivement jusqu'à son réveil.

#### **6.6.3.3.5 Après la séance pratique**

- Surveillez le poisson attentivement pendant le réveil pour relever les éventuels signes de détresse.
- Les participants doivent se laver les mains avec du savon désinfectant.
- Surveillez davantage le poisson au cours des 2 à 3 semaines suivant la manipulation.
- Mettez à jour vos notes en y indiquant le nombre de poissons euthanasiés pendant cette séance (s'il y en a).
- Mettez également à jour vos notes sur l'utilisation des médicaments en y incluant l'utilisation des anesthésiques.

#### **6.6.3.4 Marque VI**

##### **Durée**

Préparation : 1 heure

Théorie et pratique : 1 heure

##### **Matériel nécessaire**

- Injecteur de marques VI (modèle adapté à la taille des poissons)
- Marques VI (modèle adapté à la taille des poissons)
- Éthanol à 70 %
- Pince
- Poissons morts
- Fruits à peau fine pour s'entraîner à étiqueter. Une pomme fera l'affaire.
- Gants



- Éponge ou support pour y déposer le poisson pendant l'étiquetage

Si vous utilisez des poissons vivants, il faut également prévoir le matériel nécessaire pour l'anesthésie.

- Épuisettes
- Aquacalm<sup>MD</sup>, TMS<sup>MD</sup>
- NaHCO<sub>3</sub> (si l'anesthésie est pratiquée dans de l'eau douce)
- Produit de protection du mucus (Vidalife<sup>MD</sup>, Stresscoat<sup>MD</sup>)
- Bac d'anesthésie et bac de récupération
- Diffuseurs (pierres d'aération) et air comprimé ou oxygène
- Équipement de contrôle de la qualité de l'eau, appareil de mesure de l'oxygène dissous, thermomètre

#### **6.6.3.4.1 Procédure**

Cette technique doit être enseignée par un formateur possédant une compétence et une expérience avérées dans les domaines de l'anatomie et de l'anesthésie. Cette personne doit en outre avoir obtenu par le passé d'excellents résultats en termes de survie des poissons étiquetés en utilisant cette méthode.

#### **6.6.3.4.2 S'entraîner à manipuler l'injecteur**

- Les participants doivent manipuler l'injecteur pour se familiariser avec cet instrument.
- Il existe deux méthodes pour charger l'injecteur :
  - Méthode 1 : Faites tremper les ciseaux dans une solution d'éthanol à 70 %. Soulevez la pellicule plastique ou enlevez-la de la bande d'étiquettes. Tenez la bande d'étiquettes dans une main et pliez l'index sur l'étiquette pour la charger. Le code de l'étiquette ne doit pas être visible à cette étape. Orientez la partie creuse de l'aiguille vers le bas en alignant sa pointe avec l'axe longitudinal de l'étiquette. Glissez l'aiguille sur l'étiquette pour la faire entrer entièrement dans l'injecteur. Si vous rencontrez une résistance, enfoncez-la à l'aide d'une paire de pinces pour vous assurer que l'étiquette est complètement dans l'injecteur.
  - Méthode 2 : Tenez les étiquettes avec la face plastique transparente orientée vers le haut de manière à voir le code. Soulevez la pellicule plastique afin d'enlever l'étiquette à charger. Orientez la partie creuse de l'aiguille vers le haut et alignez sa pointe avec l'axe



longitudinal de l'étiquette. Glissez l'aiguille sous l'étiquette pour la faire entrer entièrement dans l'injecteur. Si vous rencontrez une résistance, enfoncez-la à l'aide d'une paire de pinces pour vous assurer que l'étiquette est complètement dans l'injecteur.

- Poussez le piston pour déterminer quel niveau de pression est nécessaire pour faire sortir l'étiquette.
- Rechargez l'injecteur.
- Utilisez un fruit pour vous entraîner à injecter les marques VI. Les participants peuvent réutiliser plusieurs fois le même fruit avec plusieurs étiquettes afin de se familiariser avec la manipulation du matériel.
- Introduisez l'aiguille dans la peau du fruit de manière à ce que la pointe se trouve légèrement au-dessus de l'endroit où vous souhaitez que se trouve le bord éloigné de l'étiquette.
- Retirez légèrement la pointe de l'aiguille.
- Poussez légèrement la tige-poussoir avec la paume de la main pour faire avancer l'étiquette afin qu'elle rentre dans l'ouverture située devant l'aiguille. C'est l'étape la plus délicate car si vous poussez trop, l'étiquette va s'enrouler et se déformer.
- Retirez l'aiguille tout en maintenant la tige-poussoir fixe par rapport au tissu à l'aide de la paume de la main.
- Laissez l'étiquette en place.

#### **6.6.3.4.3 S'entraîner à insérer une marque VI dans des poissons morts**

- Quand les participants se sentent à l'aise avec la manipulation du matériel, ils peuvent essayer d'étiqueter un poisson euthanasié.
- Déposez le poisson sur une éponge ou un support avec le côté latéral orienté vers le haut.
- Chargez l'injecteur avec une étiquette en appliquant l'une des deux méthodes décrites précédemment.



- Introduisez l'aiguille dans le tissu de la paupière adipeuse de manière à ce que la pointe se trouve légèrement au-dessus de l'endroit où vous souhaitez que se trouve le bord éloigné de l'étiquette.
- Retirez légèrement la pointe de l'aiguille.
- Poussez légèrement la tige-poussoir avec la paume de la main pour faire avancer l'étiquette afin qu'elle rentre dans l'ouverture située devant l'aiguille. C'est l'étape la plus délicate car si vous poussez trop, l'étiquette va s'enrouler et se déformer.
- Retirez l'aiguille tout en maintenant la tige-poussoir fixe par rapport au tissu à l'aide de la paume de la main.
- Laissez l'étiquette en place.
- Frottez la surface de la zone d'injection avec le bout de vos doigts pour vous assurer que l'étiquette est bien en place et ne se trouve pas à la surface car à cet endroit elle se détacherait facilement.

#### **6.6.3.4.4 S'entraîner à insérer une marque VI dans des poissons vivants**

- Assurez-vous que les poissons sont bien restés à jeun de 18 à 72 heures avant l'exercice.
- Anesthésiez un poisson.
- Déposez le poisson sur l'éponge ou le support.
- Chargez l'injecteur avec une étiquette en appliquant l'une des deux méthodes décrites précédemment.
- Introduisez l'aiguille dans le tissu adipeux de la paupière de manière à ce que la pointe se trouve légèrement au-dessus de l'endroit où vous souhaitez que se trouve le bord éloigné de l'étiquette.
- Retirez légèrement la pointe de l'aiguille.
- Poussez légèrement la tige-poussoir avec la paume de la main pour faire avancer l'étiquette afin qu'elle rentre dans l'ouverture située devant l'aiguille. C'est l'étape la plus



délicate car si vous poussez trop, l'étiquette va s'enrouler et se déformer.

- Retirez l'aiguille tout en maintenant la tige-poussoir fixe par rapport au tissu à l'aide de la paume de la main.
- Laissez l'étiquette en place.
- Frottez la surface de la zone d'injection avec le bout de vos doigts pour vous assurer que l'étiquette est bien en place et ne se trouve pas à la surface car à cet endroit elle se détacherait facilement.
- Remettez le poisson dans un bac de récupération et surveillez-le attentivement jusqu'à son réveil.

#### **6.6.3.4.5 Après la séance pratique**

- Surveillez les poissons attentivement pendant le réveil pour relever les éventuels signes de détresse.
- Les participants doivent se laver les mains avec du savon désinfectant.
- Surveillez davantage les poissons au cours des 2 à 3 semaines suivant la manipulation.
- Mettez à jour vos notes en y indiquant le nombre de poissons euthanasiés pendant cette séance (s'il y en a).
- Mettez également à jour vos notes sur les quantités de médicament utilisées en y incluant l'utilisation des anesthésiques.

#### **6.6.3.5 Étiquette PIT**

##### **Durée**

Préparation : 1 heure

Théorie et pratique : 1 heure

**Matériel nécessaire** (la quantité est fonction du nombre de participants)

- Étiquettes PIT
- Injecteurs d'étiquettes PIT
- Lecteur d'étiquettes PIT



- Fruits pour s'entraîner à étiqueter. Idéalement des bananes, mais n'importe quel fruit disponible fera l'affaire
- Poissons morts
- Scalpel et pinces pour la dissection (après l'étiquetage)
- Si vous utilisez des poissons vivants pour les exercices, il faut également prévoir le matériel nécessaire pour la désinfection des étiquettes et de l'injecteur
- Éthanol à 70 % et eau stérile ou saline
- Gants (latex ou nitrile)

Si vous utilisez des poissons vivants, il faut également prévoir le matériel nécessaire pour l'anesthésie.

- Épuisettes
- Aquacalm<sup>MD</sup>, TMS<sup>MD</sup>
- NaHCO<sub>3</sub> (si l'anesthésie est pratiquée dans de l'eau douce)
- Produit de protection du mucus (Vidalife<sup>MD</sup>, Stresscoat<sup>MD</sup>)
- Bac d'anesthésie et bac de récupération
- Diffuseurs (pierres d'aération) et air comprimé ou oxygène
- Équipement de contrôle de la qualité de l'eau, appareil de mesure de l'oxygène dissous, thermomètre

#### **6.6.3.5.1 Procédure**

Cette technique doit être enseignée par un formateur possédant une compétence et une expérience avérées dans les domaines de l'anatomie et de l'anesthésie. Cette personne doit en outre avoir obtenu par le passé d'excellents résultats en termes de survie des poissons étiquetés en utilisant cette méthode.

#### **6.6.3.5.2 Apprendre à utiliser le lecteur optique**

- Demandez aux participants de passer le lecteur optique sur l'étiquette en la laissant sur la table ou en la tenant dans la main. Ils pourront ainsi bien évaluer à quelle vitesse et à quelle distance ils doivent passer le lecteur sur l'étiquette pour déclencher l'appareil et enregistrer le code de l'étiquette.
- Si le lecteur est doté d'une fonction de mémorisation des données, expliquez aux participants comment l'utiliser. Les codes des étiquettes PIT sont très longs et la transcription des codes peut être source d'erreurs.
- Une bonne maîtrise du lecteur optique permettra par la suite de réduire la durée des manipulations des poissons.



#### **6.6.3.5.3 S'entraîner à manipuler l'injecteur**

- Les participants doivent manipuler l'injecteur pour se familiariser avec cet instrument.
- Mettez l'étiquette PIT dans l'injecteur et poussez le piston pour déterminer quel niveau de pression est nécessaire pour faire sortir l'étiquette.
- Utilisez un fruit pour vous entraîner à injecter les étiquettes PIT. Les participants peuvent réutiliser plusieurs fois le même fruit avec plusieurs étiquettes afin de se familiariser avec la manipulation du matériel.

#### **6.6.3.5.4 S'entraîner à l'injection IP d'une étiquette PIT dans des poissons morts**

- Quand les participants se sentent à l'aise avec la manipulation du matériel, ils peuvent essayer d'étiqueter un poisson euthanasié.
- Il faut tenir le poisson dans la main avec le ventre orienté vers le haut.
- L'aiguille doit être placée sur la cavité corporelle ventrale à mi-chemin entre l'extrémité caudale de la nageoire pectorale et la région la plus proche du crâne de la ceinture scapulaire.
- L'étiquette est injectée à 1 à 2 mm de la ligne médiane.
- Il faut bien veiller à ne pas enfoncer l'aiguille trop profondément dans la cavité corporelle (pas plus de 1 à 2 mm de profondeur pour pénétrer la cavité corporelle des smolts).
- Les participants devraient injecter plusieurs poissons, et réaliser ensuite une dissection pour vérifier si l'étiquette est correctement fixée au niveau des caeca pyloriques.
- Certaines espèces de poissons ont une cavité corporelle plus profonde. Dans ce cas, une injection par voie intramusculaire peut s'avérer préférable à une injection IP. Les formateurs devront expliquer quelle est la meilleure technique pour les espèces et la taille des poissons à l'étude.



#### **6.6.3.5.5 Injection IP d'une étiquette PIT dans des poissons vivants**

- Quand le formateur estime que les participants sont prêts à procéder à l'injection de l'étiquette, ces derniers ont le droit d'étiqueter des poissons vivants.
- Assurez-vous que les poissons sont bien restés à jeun de 18 à 72 heures avant l'étiquetage.
- Compte tenu du coût des étiquettes PIT et des poissons, les formateurs peuvent choisir d'utiliser pour cette partie de la formation des poissons devant être étiquetés avec des étiquettes PIT à des fins expérimentales.
- Pour l'étiquetage des poissons vivants, il faut veiller à bien désinfecter à la fois l'étiquette et l'injecteur pour éviter la transmission d'agents pathogènes entre les individus.
- Il faut prévoir un grand nombre d'injecteurs car ils doivent tremper dans une solution d'éthanol à 70 % pendant 10 minutes avant d'être réutilisés.
- Après le bain d'éthanol, l'injecteur doit être rincé dans de l'eau stérile ou saline pour éviter l'irritation des tissus au contact de l'alcool.
- Le formateur doit faire une démonstration de l'injection d'une étiquette PIT dans un poisson anesthésié, et autoriser ensuite le participant à étiqueter le reste des poissons d'expérimentation.
- Cet exercice doit être adapté en fonction des différentes espèces de poissons. Dans certains cas, il peut être préférable de pratiquer une petite incision à l'aide d'un scalpel et de glisser l'étiquette PIT plutôt que d'utiliser un injecteur.

#### **6.6.3.5.6 Après la séance pratique**

- Surveillez les poissons attentivement pendant le réveil pour relever les éventuels signes de détresse.
- Les participants doivent se laver les mains avec du savon désinfectant.
- Surveillez davantage les poissons au cours des 2 à 3 semaines suivant la manipulation.





- Mettez à jour vos notes en y indiquant le nombre de poissons euthanasiés pendant cette séance (s'il y en a).
- Mettez également à jour vos notes sur les quantités de médicament utilisées en y incluant l'utilisation des anesthésiques.

#### **6.6.3.6 Techniques chirurgicales d'implantation d'étiquettes radio et acoustiques**

Les méthodes chirurgicales doivent être enseignées par un vétérinaire ayant de l'expérience dans le domaine de la chirurgie des poissons. Quand un participant a achevé cet exercice, il n'est pas considéré comme capable d'enseigner ces techniques aux autres.

Ces techniques sont très avancées et complexes. Les personnes qui pratiquent ces interventions doivent posséder des connaissances approfondies et de l'expérience dans les domaines de l'anesthésie, de l'anatomie, et de l'identification des signes de souffrance et de détresse chez les poissons. Les participants doivent en outre suivre les formations théoriques suivantes :

- Cicatrisation des plaies chez les poissons
- Conséquences de l'étiquetage sur le comportement et la physiologie
- Technique aseptique
- Techniques de suture
- Choix du type d'étiquetage et du modèle à utiliser selon la taille des poissons
- Comment créer une table de recirculation de l'anesthésie

**Séance 1** : matériel et techniques (instruments, sutures, noeuds, étiquettes, activation et surveillance)

**Séance 2** : étiquetage de poissons morts

**Séance 3** : étiquetage de poissons vivants

Préparation : 1 heure par séance

Théorie et pratique : 8 heures réparties en plusieurs séances. Par ailleurs, les participants doivent s'entraîner à suturer en dehors des séances de formation jusqu'à ce qu'ils maîtrisent ces techniques.

##### **6.6.3.6.1**

**Séance 1** : matériel et techniques (instruments, sutures, noeuds, étiquettes, activation et surveillance).



### **Objectifs de cette formation**

1. Apprendre les noms des instruments chirurgicaux
2. Apprendre à bien tenir les instruments chirurgicaux.
3. Apprendre à mettre et à retirer en toute sécurité une lame de scalpel sur un manche de scalpel
4. Apprendre les types élémentaires de suture chirurgicale
5. Comprendre les nœuds utilisés pour les sutures.
6. Savoir faire correctement les nœuds plats et les nœuds de chirurgien

#### **6.6.3.6.1 Instruments chirurgicaux : terminologie et utilisation**

- Initiez les participants aux instruments chirurgicaux élémentaires qu'ils sont susceptibles de rencontrer. Les participants doivent connaître la terminologie correcte de ces instruments et leur utilisation.
- Disposez les instruments suivants avec leur nom inscrit sur des étiquettes :
  - Manches de scalpel : Bard Parker n<sup>os</sup> 3, 4, 7 et 9 sont les manches les plus courants.
  - Lames de scalpel : n<sup>os</sup> 10, 11, 12 ou 15 (pour les manches n<sup>os</sup> 3, 7 et 9) ; lames n<sup>os</sup> 20, 21, 22 et 23 (pour les manches n<sup>o</sup> 4).
  - Pinces : présentez les pinces à tissus les plus courantes (p. ex. : Adson, Alligator, Allis, Babcock, ou Knowles).
  - Porte-aiguille :
    - Porte-aiguille Mayo-Hegar et porte-aiguille Olsen-Hegar (le second est un porte-aiguille avec ciseaux).
  - Pince hémostatique : présentez plusieurs tailles.
- Montrez comment tenir chaque instrument et demandez aux participants de les manipuler.
- Montrez comment mettre la lame de scalpel sur le manche. Pour ce faire, il faut prendre le côté émoussé de la lame à l'aide d'une pince hémostatique (**insistez sur le fait qu'il ne faut surtout pas la prendre avec les doigts**) et la fixer sur le manche du scalpel.



- Montrez comment retirer la lame du manche à l'aide d'une pince hémostatique (**insistez sur le fait qu'il ne faut surtout pas la prendre avec les doigts**).

#### 6.6.3.6.1.2 Types de suture

- Présentez aux participants différents types de suture.
- Incluez les sutures résorbables et non résorbables, monofilaments et tressés.
- Décrivez les caractéristiques des sutures présentées.
- Fils résorbables :
  - Pas besoin de les retirer
  - Perte de résistance rapide (généralement en 60 jours)
  - Naturels (p. ex. : catgut) ou synthétiques (p. ex. : polydioxanone)
  - Monofilaments ou tressés
- Fils non résorbables :
  - Nécessité de les retirer
  - Résistance durable (plusieurs mois)
  - Naturels (p. ex. : soie) ou synthétiques (p. ex. : nylon)
  - Monofilaments ou tressés
- Fils monofilaments :
  - Constitués d'un seul filament
  - Moins irritants que les fils tressés
  - Moins susceptibles d'introduire des bactéries dans la peau
- Fils tressés :
  - Minces filaments tressés dans un seul fil
  - Solides, souples, faciles à manipuler et avec une bonne tenue du noeud
  - Plus susceptibles d'introduire des bactéries dans la peau
- Pour suturer la peau des poissons, il est recommandé d'utiliser des fils résistants, inertes, non hygroscopiques. De préférence des fils en nylon (non résorbables) ou en polydioxanone (PDS) (résorbable).



- Taille des fils : il faut choisir les fils les plus fins les mieux adaptés.
- Types d'aiguille :
  - Aiguille tranchante : dotée de bords tranchants pouvant inciser des tissus résistants (p. ex. : la peau).
  - Aiguille effilée : dépourvue de bords tranchants, utilisée pour suturer facilement les tissus mous tels que le péritoine et l'intestin.

#### **6.6.3.6.1.3 Nœuds chirurgicaux**

- De nombreux livres de chirurgie incluent de bons schémas expliquant comment faire les noeuds. Il est souhaitable de fournir une liste de références aux participants pour qu'ils consultent ces ouvrages avant d'assister aux travaux pratiques.
- Montrez comment faire des nœuds plats et des nœuds de chirurgien.
- Le formateur peut choisir d'enseigner comment faire les noeuds avec une seule main, avec deux mains ou à l'aide d'un instrument.
- Surveillez les participants pendant qu'ils s'entraînent à faire des noeuds.

#### **Insistez bien sur les points suivants :**

- Si les participants ne maintiennent pas une tension égale sur les deux brins ou s'ils tirent un brin vers le haut pendant la réalisation du nœud, ils obtiendront une demi-clef.
- Si les participants font plusieurs nœuds successifs en inversant le sens, ils obtiendront un nœud de vache au lieu d'un noeud plat.
- Les nœuds de vache et les demi-clefs ne sont pas recommandés car ils glissent.
- Avant de passer à l'implantation des étiquettes dans des poissons morts, les participants doivent s'entraîner à faire des noeuds jusqu'à ce qu'ils maîtrisent les techniques. Distribuez du fil et des porte-aiguilles afin que les participants puissent s'exercer chez eux. Les bananes sont idéales pour s'entraîner aux techniques de suture.



#### **6.6.3.6.1.4 Se familiariser avec les étiquettes et les récepteurs**

- Présentez plusieurs modèles d'étiquettes afin que les participants se familiarisent avec les différentes tailles, formes et poids. Si vous ne disposez d'aucune étiquette ou étiquette factice, vous pouvez utiliser des illustrations. Vemco fournit un guide illustré des différentes tailles d'étiquettes acoustiques, et Lotek propose des photographies de ses étiquettes sur leurs sites internet respectifs.  
[http://www.vemco.com/size\\_trans.htm](http://www.vemco.com/size_trans.htm)  
<http://www.lotek.com/products.htm#trans>
- Il existe différents modes d'activation des étiquettes. Beaucoup d'entre elles sont équipées d'un aimant. Il suffit de le retirer pour activer l'étiquette.
- Si besoin est, d'autres méthodes d'activation des étiquettes doivent être enseignées.

#### **6.6.3.6.2**

##### **Séance 2 : étiquetage de poissons morts**

Objectifs de cette formation

1. Apprendre à inciser des tissus frais.
  2. Comprendre comment implanter l'étiquette dans la cavité péritonéale.
  3. Apprendre à suturer des tissus frais.
  4. Perfectionner la technique stérile.
- Les participants doivent impérativement implanter des étiquettes sur des poissons morts avant de tenter cette procédure sur des poissons vivants.

##### **6.6.3.6.2.1 Avant de s'entraîner à étiqueter**

- Si le poisson est mort depuis plus de quelques heures ou a été gelé, le tissu ne se manipule pas comme celui d'un poisson vivant. La manipulation des tissus de poissons récemment euthanasiés est la meilleure alternative pour que les participants comprennent les caractéristiques des tissus frais pendant l'étiquetage d'un poisson vivant.
- Les participants doivent s'exercer en utilisant les mêmes méthodes de désinfection des instruments qu'ils utiliseraient pour un poisson vivant.
- Les instruments doivent être désinfectés entre chaque utilisation. Préparez un plateau à instruments rempli de



désinfectant (povidone iodée, chlorure de benzalkonium ou chlorhexidine) pour les instruments métalliques, et deux plateaux avec de l'eau stérile ou saline pour rincer les instruments.

- Si vous disposez de multiples jeux d'instruments, vous pouvez les faire tremper dans le désinfectant entre chaque poisson.
- Les étiquettes peuvent également être désinfectées et rincées avant l'implantation.
- Préparez une table chirurgicale ou un bac identique à celui qui sera utilisé pour la procédure sur les poissons vivants.
- Rappelez aux participants que pendant cette procédure, les yeux des poissons doivent être protégés de la lumière, il faut donc les recouvrir.

#### **6.6.3.6.2.2 S'entraîner à étiqueter**

- Le formateur doit montrer comment étiqueter un poisson mort avant que les participants n'exécutent la procédure.
- Pendant la démonstration, le formateur doit insister sur les points suivants :
  - Fixez avec prudence la lame sur le manche du scalpel. La taille et la forme du scalpel choisi varient selon les espèces de poissons à étiqueter.
  - Notez les caractéristiques anatomiques importantes des espèces à étiqueter.
  - Préparez les tissus avant la chirurgie. Cela consiste généralement à retirer délicatement les saletés et les débris. La préparation des tissus ne doit pas être trop longue.
  - Comment isoler le champ opératoire (si cela est nécessaire pour la procédure).
  - Où pratiquer l'incision et pourquoi ?
    - L'incision ne doit pas traverser la ligne latérale.
    - Les incisions doivent être réalisées sur l'axe longitudinal des poissons.



- Les incisions ventrales médianes peuvent perforer les vaisseaux sanguins, une incision paramédiane est donc préférable.
- Il peut être nécessaire de retirer les écailles avant d'effectuer l'incision, seules les écailles situées juste au dessus de l'incision doivent être enlevées. Retirez-les une par une en les tirant vers la queue. Une pince à tissus peut être utilisée à cet effet.
- Montrez la taille de l'incision requise pour l'emplacement de l'étiquette.
- Montrez comment introduire l'étiquette dans la cavité péritonéale :
  - Les étiquettes acoustiques sont souvent, dans un premier temps, introduites verticalement par l'incision, puis retournées et poussées jusqu'à ce que l'étiquette disparaisse dans la cavité corporelle.
  - Sur les poissons plus grands, l'étiquette peut être introduite par l'incision et disparaître sans devoir la réorienter.
- Apparence de l'incision après l'implantation de l'étiquette dans la cavité péritonéale.
- Manipulation des tissus pendant la suture. Les tissus peuvent facilement être écrasés s'ils sont manipulés sans précaution avec des pinces. Il est impératif de les manipuler avec délicatesse.
- Gestion des instruments pendant la suture. Si un grand nombre de poissons doivent être étiquetés, deux cas de figure sont possibles : **soit** il y a suffisamment d'instruments stérilisés et chaque poisson a son propre jeu d'instruments, **soit** il y a suffisamment d'instruments et il est possible de les faire tremper 10 minutes dans un désinfectant entre les procédures.
- Le nombre de sutures à réaliser et la distance entre le bord de l'incision et le début de la suture.
- Après la démonstration de la procédure, les participants doivent être surveillés pendant qu'ils réalisent les incisions, implantent les étiquettes et referment les incisions.



#### **6.6.3.6.2.3 Après la séance pratique**

- Les participants doivent se laver les mains avec du savon désinfectant.
- Surveillez davantage les poissons au cours des 2 à 3 semaines suivant la manipulation.
- Mettez à jour vos notes en y indiquant le nombre de poissons euthanasiés pendant cette séance (s'il y en a).
- Mettez également à jour vos notes sur les quantités de médicament utilisées en y incluant l'utilisation des anesthésiques.

#### **Entretien des instruments après utilisation**

Les instruments chirurgicaux sont chers (les porte-aiguilles peuvent coûter plusieurs centaines de dollars l'unité) et un entretien adéquat est indispensable pour un fonctionnement normal.

- Retirez toute la matière organique des instruments ; utilisez une brosse sur les surfaces rainurées pour enlever le sang ou le mucus. Le savon chirurgical est utile pour enlever le sang.
- Si un appareil de nettoyage par ultrasons est disponible, utilisez-le pour vous assurer que toute la matière organique est bien délogée.
- Placez les instruments dans une solution lubrifiante pour les protéger de la corrosion.
- Déposez les instruments et laissez-les sécher à l'air.
- Enveloppez les instruments et passez-les à l'autoclave afin qu'ils soient prêts pour la prochaine intervention.

#### **6.6.3.6.3**

##### **Séance 3 : étiquetage de poissons vivants**

Objectifs de cette formation

1. Apprendre à étiqueter des poissons vivants.
2. Perfectionner les techniques de manipulation en douceur et d'anesthésie.





### 3. Apprendre à surveiller les paramètres des poissons après l'étiquetage.

#### 6.6.3.6.3.1 Procédure

- Quand le formateur considère que les participants ont fait leurs preuves sur des poissons morts, la procédure peut être exécutée sur des poissons vivants.
- Une unité de recirculation de l'anesthésie doit être préparée afin que la solution anesthésiante soit pompée sur les branchies des poissons pendant toute la durée de l'intervention.
- Les poissons sont mis sous sédation avec de l'Aquacalm<sup>MD</sup> dans leur bassin d'origine avant toute manipulation.
- Les poissons sont anesthésiés avec du TMS<sup>MD</sup> jusqu'à ce qu'ils atteignent un stade chirurgical d'anesthésie.
- Une fois anesthésiés, les poissons sont transférés à la table chirurgicale ou au bac, et reçoivent une nouvelle dose de TMS<sup>MD</sup> pour les maintenir sous anesthésie.
- Les dosages acceptables pour des smolts sont de 0,5 ppm de métomidate pour la sédation, 70 ppm de TMS<sup>MD</sup> pour l'anesthésie, et 40 ppm de TMS<sup>MD</sup> pour maintenir l'anesthésie.
- Montrez la procédure sur un poisson et expliquez aux participants chaque étape comme décrit précédemment pour la procédure sur les poissons morts.
- Surveillez attentivement les participants pendant qu'ils implantent l'étiquette.
- Si l'intervention réalisée par le participant est traumatique pour le poisson, le formateur devra décider d'euthanasier le poisson au lieu de le transférer dans le bac de réveil.
- Après l'implantation de l'étiquette, le poisson doit être surveillé attentivement pendant le réveil afin de relever les éventuels signes de détresse.

#### Evaluer l'emplacement de l'étiquette sur des poissons vivants

- L'étiquette est trop grande pour le poisson si :



- L'étiquette ne glisse pas facilement dans la cavité péritonéale quand elle est introduite dans l'incision.
- Les bords de l'incision ne se ressoudent pas juste après l'insertion de l'étiquette.
- L'incision ne se ferme pas facilement.
- La forme de l'étiquette est visible à travers la peau.
- A son réveil, le poisson a du mal à garder son équilibre normal ou nage de manière anormale. Les salmonidés peuvent nager sur les flancs et remonter fréquemment à la surface pour essayer d'avaler de l'air.

#### **6.6.3.6.3.2 Après la séance pratique**

- Donnez des instructions claires aux participants concernant l'élimination des carcasses.
- Si les poissons survivent à l'anesthésie, surveillez-les davantage au cours des 2 à 3 semaines suivant la manipulation.
- Les bains anesthésiants doivent être éliminés conformément aux dispositions locales relatives à la gestion des déchets.
- Désinfectez la zone de travail après la manipulation (informez les participants des procédés normalisés de fonctionnement en matière de biosécurité applicables sur le site).
- Les participants doivent se laver les mains avec du savon désinfectant.
- Mettez à jour vos notes en y indiquant le nombre de poissons euthanasiés pendant cette séance (s'il y en a).
- Mettez également à jour vos notes sur l'utilisation des médicaments en y incluant l'utilisation des anesthésiques.



### **Entretien des instruments après utilisation**

Les instruments chirurgicaux sont chers (les porte-aiguilles peuvent coûter plusieurs centaines de dollars l'unité) et un entretien adéquat est indispensable pour un fonctionnement normal.

- Retirez toute la matière organique des instruments ; utilisez une brosse sur les surfaces rainurées pour enlever le sang ou le mucus. Le savon chirurgical est utile pour enlever le sang.
- Si un appareil de nettoyage par ultrasons est disponible, utilisez-le pour vous assurer que toute la matière organique est délogée.
- Placez les instruments dans une solution lubrifiante pour les protéger de la corrosion.
- Déposez les instruments et laissez-les sécher à l'air.
- Enveloppez les instruments et passez-les à l'autoclave afin qu'ils soient prêts pour la prochaine intervention.

#### **6.1 Notes du CPA**

- Spécificités locales à intégrer à la formation (p. ex. : les espèces).
- Autorisation nécessaire pour enseigner/liste des éventuels formateurs pour votre région.
- Toute autre condition particulière pour votre région.



## ANNEXE A

### Synthèse théorique : Marquage et étiquetage des poissons

#### Références

Thorsteinsson, V., *Tagging Methods for Stock Assessment and Research in Fisheries. Report of Concerted Action FAIR CT.96.1394 (CATAG)*, Reykjavik : Marine Research Institute Technical Report (79), 2002, 179 p.

#### Synthèse sur l'ablation de nageoire

##### Définitions

**Nageoire anale** : nageoire située ventralement en arrière de l'anus.

**Nageoires pectorales** : nageoires situées antérieurement et ventralement et dont la fonction principale est la manoeuvrabilité (locomotion).

**Nageoires pelviennes** : nageoires paires correspondant aux membres postérieurs des vertébrés supérieurs (parfois nommées nageoires ventrales) et situées en dessous ou en arrière des nageoires pectorales.

- L'ablation de nageoire est l'une des méthodes les plus couramment utilisées pour le marquage des poissons.
- L'ablation de nageoire consiste à enlever une ou plusieurs des nageoires.
- Toutes les nageoires ont été utilisées à un moment ou à un autre pour le marquage. Actuellement, l'ablation de la nageoire adipeuse, pelvienne ou pectorale est la méthode privilégiée.
- L'ablation de nageoire est souvent associée à d'autres formes de marquage.
- L'ablation de nageoire est peu coûteuse, facile à mettre en oeuvre, et offre la possibilité de marquer un grand nombre de poissons en une seule fois.
- Aucun effet préjudiciable apparent n'a été observé sur la croissance, la santé ou le comportement des poissons marqués selon cette méthode.
- L'ablation de nageoire convient aux poissons de toute taille et tout âge.
- L'ablation de nageoire peut être adaptée aux études à court ou long terme.



- L'ablation de nageoire nécessite un équipement réduit et peut être appliquée facilement à la fois sur les poissons d'expérimentation et les poissons sauvages.
- Les nageoires qui ne sont pas coupées à ras du corps peuvent repousser (régénération), la marque risque donc de disparaître au fil du temps.
- Le risque d'infections secondaires augmente si l'ablation de nageoire n'est pas effectuée correctement.
- Après l'ablation de nageoire, une détérioration de la nageoire peut survenir dans de mauvaises conditions d'élevage.
- Avec cette méthode de marquage, il est impossible d'identifier individuellement les poissons, et seul un nombre limité de groupes peuvent être différenciés.
- Le personnel inexpérimenté peut se tromper dans l'identification des poissons ainsi marqués, ce qui peut perturber la collecte de données.
- L'ablation de nageoire risque d'être mal perçue par l'opinion publique, tout particulièrement les études impliquant des populations sauvages.

### **Synthèse sur le marquage à froid**

#### **Définitions**

**Marquage à froid** : également appelé cryomarquage, utilisation d'instruments refroidis à l'azote liquide pour détruire les cellules cutanées et obtenir une marque externe visible sur la peau.

- Le marquage détruit les cellules cutanées externes et provoque la perte de peau, la formation de tissu cicatriciel et l'éventuelle régénération des écailles.
- La forme de la marque se présente soit comme une cicatrice, soit comme un groupe d'écailles désordonnées, et est reconnaissable quelques jours après le marquage.
- Il est généralement impossible de discerner nettement les détails d'une marque. La forme de la marque doit donc être bien distincte.
- Le marquage peut se faire à l'aide de marques chaudes ou froides, d'un laser, ou de crayons de nitrate d'argent.



- Le marquage à froid utilise une marque métallique (généralement en cuivre ou en argent), refroidie par de l'azote liquide (-196 °C) ou du dioxyde de carbone sous pression.
- Une fois refroidie, la marque est apposée sur la peau du poisson.
- La durée de visibilité de la marque semble varier selon les espèces de poissons.
- Cette méthode de marquage est mieux adaptée aux espèces de poissons à écailles fines car cela permet d'optimiser la conservation des marques.
- Le marquage à froid est facile à mettre en oeuvre et offre la possibilité de marquer un grand nombre de poissons en une seule fois.
- Aucun effet préjudiciable apparent n'a été observé sur la croissance, la santé ou le comportement des poissons marqués selon cette méthode.
- Cette méthode de marquage convient aux poissons de toute taille et tout âge.
- Le matériel pour le marquage à froid peut être transporté, ce qui permet de procéder facilement à l'étiquetage dans des endroits isolés.
- Les marques individuelles sont limitées au nombre de formes de marques utilisées.
- Le marquage à froid est mieux adapté aux études à court terme.
- Selon leur forme, les marques anciennes peuvent être difficiles à voir et à interpréter.
- Les personnes utilisant le marquage à froid doivent être formées pour éviter qu'elles ne se blessent pendant la procédure.

### **Synthèse sur les marques Carlin**

#### **Définitions**

**Dorsal** : relatif à la région du dos ; opposé à « ventral ».

**Nageoire dorsale** : nageoire située sur le dos ou la face dorsale des poissons.

- Les marques Carlin sont de petites étiquettes en plastique coloré trouées à une extrémité.



- Elles ont la forme d'un rectangle à coins arrondis, et les informations d'identification sont imprimées sur un ou deux côtés.
- Les marques Carlin sont fixées à l'aide d'un fil en acier ou d'un fil monofilament (marque Carlin modifiée).
- La marque Carlin est attachée au poisson à l'aide d'une longueur de fil en acier ou monofilament qui est nouée à travers le muscle situé juste sous la nageoire dorsale dans le sens inverse des organes internes.
- La taille de l'étiquette est fonction de la taille du poisson.
- Les marques Carlin correctement fixées ont des taux et durées de conservation élevés.
- La conservation des marques Carlin est souvent problématique si les étiquettes ne sont pas fixées correctement. Le personnel chargé de l'étiquetage doit donc être bien formé et posséder l'expérience requise.
- Les marques Carlin sont faciles à détecter et les étiquettes peuvent contenir un grand nombre de données permettant l'identification individuelle.
- Les marques Carlin n'entravent guère, voire pas du tout, la nage des poissons, ce qui est particulièrement important pour les poissons pélagiques.
- Les marques Carlin peuvent inhiber la croissance et affecter la santé et la survie des poissons. En effet, si l'étiquette n'est pas fixée correctement, cela entraîne une pénétration d'eau à travers la peau qui sert de point d'entrée aux infections secondaires.
- Fixer une marque Carlin est souvent une procédure difficile exigeant beaucoup de travail et une grande habileté.
- Les marques Carlin utilisées sur le terrain peuvent se prendre dans des filets et autres structures d'habitat naturelles.
- Les marques Carlin utilisées dans les systèmes de stabulation naturels peuvent accumuler algues ou champignons.

## **Synthèse sur les marques VI**

### **Définitions**

**Marque VI** : étiquette visible (de l'anglais *Visible Implant*)



**Tissu adipeux :** tissu conjonctif graisseux formé de cellules spécifiques capables d'emmagasiner de grandes quantités de lipides neutres.

- Les marques VI sont des étiquettes à encodage alphanumérique.
- Les marques VI sont insérées à l'aide d'un injecteur spécial dans le tissu sous-cutané des poissons (généralement dans le tissu adipeux transparent de la partie postérieure de l'oeil).
- Les marques VI restent lisibles longtemps après leur insertion sans sacrifier les poissons.
- Les marques VI peuvent contenir un grand nombre de données et ont une durée de conservation élevée.
- Les marques VI n'ont aucun effet biologique important.
- Les sites d'injection idéaux n'ont pas été établis pour certaines espèces de poissons et les techniques d'implantation des étiquettes dans certaines espèces en sont encore au stade expérimental.
- Les marques VI permettent de marquer individuellement les poissons pour les identifier.
- Les marques VI conviennent à diverses tailles et espèces de poissons.
- L'implantation des marques VI exige une grande habileté, et il n'est pas rare de perdre des étiquettes pendant la procédure, ce qui en fait une méthode coûteuse exigeant beaucoup de travail.
- Le tissu adipeux peut s'épaissir au fil du temps rendant les étiquettes moins visibles et plus difficiles à identifier.

### **Synthèse sur les étiquettes PIT**

#### **Définitions**

**Étiquette PIT :** transpondeur intégré passif (de l'anglais *Passive Integrated Transponder*)

**IP :** Intrapéritonéal, dans la cavité péritonéale (abdomen)

**IM :** Intramusculaire, dans le muscle

- Les étiquettes PIT ont la forme d'un grain de riz, mesurent environ 12 mm de long et 2 mm de diamètre, et pèsent 70 mg.





- Les étiquettes PIT contiennent une bobine électromagnétique et une puce qui transmettent un code unique quand elles sont alimentées par un champ magnétique. Le lecteur optique produit le champ magnétique permettant à l'étiquette de transmettre son code ; sans ce lecteur, aucune information n'est transmise.
- Les lecteurs portatifs peuvent lire les étiquettes PIT à des distances allant jusqu'à 10 à 15 cm.
- Les étiquettes sont scellées dans une enveloppe en verre. Elles ont peu d'effets apparents sur les tissus des poissons et leur taux de conservation est très élevé (généralement 90 à 100 % chez les salmonidés).
- Il est préférable d'attendre que les poissons mesurent au moins 65 mm (longueur à la fourche) avant de leur implanter une étiquette PIT dans la cavité péritonéale. Idéalement, les poissons doivent mesurer 80 à 150 mm (longueur à la fourche) avant d'être étiquetés selon cette méthode.
- Pour les poissons plus grands, tels que les géniteurs de salmonidés, l'étiquette PIT peut être implantée dans la musculature dorsale et avec une bonne durée de conservation.
- Chez les salmonidés, les étiquettes PIT sont généralement implantées à l'aide d'un injecteur constitué d'une seringue 10 cm<sup>3</sup> modifiée équipée d'une aiguille 12 G. Chez d'autres espèces, il est souvent plus efficace de pratiquer une petite incision à l'aide d'un scalpel plutôt que d'utiliser un injecteur.
- Les étiquettes PIT sont si petites qu'il est peu probable que l'étiquette en elle-même ait un effet défavorable sur l'apparence et les fonctions vitales des poissons. Les effets éventuels sur les poissons seraient plus vraisemblablement imputables aux manipulations qu'à l'étiquette.

### **Synthèse sur les étiquettes radio et acoustiques**

#### **Définitions**

**Étiquette acoustique** : étiquette qui émet un son d'une fréquence de 30 à 350 kHz.

**Étiquette radio** : étiquette qui émet un signal radio de haute fréquence (20 à 250 MHz).



**Noeud simple :** noeud qui est le point de départ des trois types de noeuds. Deux nœuds simples sont combinés pour former un nœud plat, un nœud de vache ou une demi-clef.

**Noeud plat :** noeud obtenu en faisant deux nœuds simples, le second noeud en sens inverse du premier.

**Pincés :** instrument constitué de deux branches et d'un manche servant à serrer ou à saisir les tissus durant les opérations chirurgicales.

**Noeud de vache :** noeud obtenu en faisant deux nœuds simples dans le même sens.

**Pince hémostatique :** clamp chirurgical utilisé pour arrêter un écoulement sanguin. Il en existe de plusieurs tailles et formes avec différents types de rainures sur leurs surfaces de prise.

**Porte-aiguille :** instrument ressemblant à des ciseaux servant à tenir une aiguille à suture tout en l'enfonçant dans le tissu. Les manches sont dotés d'une crémaillère, il faut donc les presser fortement pour libérer l'aiguille. L'intérieur de chaque branche est rainurée afin d'éviter que l'aiguille ne se torde ou pivote pendant l'intervention chirurgicale.

**Noeud de chirurgien :** identique à un noeud plat si ce n'est que le premier fil doit passer deux fois dans la boucle.

**Lame de scalpel :** petits couteaux chirurgicaux disponibles en plusieurs formes et tailles.

**Manche de scalpel :** poignée utilisée pour tenir les lames de scalpel.

- Généralement en forme ogivale, les étiquettes radio et acoustiques se caractérisent par leur diamètre, de leur longueur et leur poids dans l'eau.
- Les étiquettes radio peuvent être soit insérées dans l'estomac des poissons avec une antenne faisant saillie hors de la bouche, soit implantées dans la cavité péritonéale en recourant à des techniques chirurgicales.
- Les étiquettes acoustiques sont généralement implantées dans la cavité péritonéale en recourant à des techniques chirurgicales.
- La durée de vie des étiquettes dépend de la pile (batterie) interne.



- Il existe une grande variété d'étiquettes radio et acoustiques. Les chercheurs doivent s'informer sur les différentes possibilités offertes afin de choisir l'étiquette la mieux adaptée à leurs études.
- L'implantation chirurgicale d'étiquettes peut entraîner des complications, notamment :
  - Infection de la plaie
  - Occlusion intestinale
  - Endommagement des organes internes
  - Expulsion de l'étiquette par l'incision avant la cicatrisation complète
- L'étiquetage peut avoir des conséquences sur le comportement et la physiologie, notamment :
  - Nage anormale
  - Difficulté à compenser le poids de l'étiquette causant un déséquilibre postural
  - Stress osmotique accru en présence de lésions de la peau
  - Demandes métaboliques accrues à cause des étiquettes plus lourdes
- Afin de minimiser les effets négatifs, le rapport poids de l'étiquette/poids du poisson doit rester faible. Moser et al. (1990) n'ont observé aucune incidence sur le taux d'alimentation et de croissance du saumon juvénile coho quand le poids de l'étiquette dans l'eau atteignait jusqu'à 4,5 % ; des proportions plus élevées provoquent une baisse de l'alimentation et de la croissance.
- Il faut bien prendre en compte les conséquences de l'implantation chirurgicale d'étiquettes sur le comportement et la physiologie. Pour de plus amples informations sur les effets de l'étiquetage, les formateurs et les participants doivent se référer aux lignes directrices du CCPA et à l'étude de V. Thorsteinsson (2002).
- Les participants doivent être formés dans les domaines suivants :
  - Cicatrisation des plaies
  - Choix du type d'étiquetage et du modèle à utiliser selon la taille des poissons
  - Conséquences de l'étiquetage sur le comportement et la physiologie
  - Utilisation des tables de recirculation de l'anesthésie
  - Technique stérile
  - Identification des signes de souffrance et de détresse chez les poissons.



© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA, représentée par le ministre des Pêches et des Océans du Canada, 2004.