

Utilisation des pesticides en milieu aquatique

Guide d'apprentissage

Janvier 2019



Équipe de réalisation

Rédaction et coordination : Julie Corriveau, biologiste, Ph. D., Science de l'eau¹

Collaborateurs : Fabienne Gauthier, agronome, Ph. D.¹

Janique Lemieux, agronome¹

Christine Rioux, chimiste¹

Gaétan Roy, biologiste et agronome¹

Francis Bourret²

Yves Lefebvre, M. Sc.²

Mise en forme : Stéphanie Gauthier, agente de secrétariat¹

¹ Direction des matières dangereuses et des pesticides, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

² Direction de l'agroenvironnement et du milieu hydrique, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Renseignements

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer avec le Centre d'information du Ministère.

Téléphone : 418 521-3830

1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974

Pour obtenir un exemplaire du document

Visitez notre site Web : www.environnement.gouv.qc.ca

Référence à citer

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Utilisation des pesticides en milieu aquatique – Guide d'apprentissage. 2019, 50 p. [En ligne].

[\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/). (Page consultée le jour/mois/année).

Dépôt légal – 2019

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-83132-7 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2019

TABLE DES MATIÈRES

FORMATION	1
INSCRIPTION AUX EXAMENS	1
1 INTRODUCTION	2
2 RÉGLEMENTATION	4
2.1 LÉGISLATION FÉDÉRALE	4
2.2 LÉGISLATION QUÉBÉCOISE	4
2.3 RÈGLEMENTS MUNICIPAUX	13
3 RISQUES POUR LA SANTÉ	14
3.1 EXPOSITION PROFESSIONNELLE	14
3.2 VOIES D'EXPOSITION	14
3.3 EXPOSITION DU PUBLIC	15
4 MESURES DE SÉCURITÉ	16
4.1 SÉCURITÉ AU TRAVAIL	16
4.2 ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)	16
5 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	18
6 ORGANISMES INDÉSIRABLES EN MILIEU AQUATIQUE	19
6.1 FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	19
6.2 PLANTES AQUATIQUES INDÉSIRABLES	20
6.3 ALGUES INDÉSIRABLES	23
6.4 AUTRES ORGANISMES INDÉSIRABLES	24
7 STRATÉGIE DE GESTION INTÉGRÉE	26
7.1 APPROCHE PRÉVENTIVE	27
7.2 INVENTAIRE DU MILIEU	27
7.3 CHOIX DE LA MÉTHODE DE LUTTE	28
7.4 RÉALISATION DES TRAVAUX	33
7.5 SUIVI ET RÉÉVALUATION	33
8 PESTICIDES EN MILIEU AQUATIQUE	34
8.1 APPLICATION DE PESTICIDES	34
8.2 AUTRES CAS D'APPLICATION	36
8.3 DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ DE PESTICIDE À UTILISER	39
9 PROFESSIONNALISME	43
10 CONCLUSION	44

FORMATION

Le certificat pour la vente ou l'utilisation de pesticides est obtenu lorsque la personne qui en fait la demande réussit les examens prescrits ou reconnus par le ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en vertu de l'article 54 de la [Loi sur les pesticides](#). La réussite de ces examens atteste que le demandeur possède les connaissances nécessaires à la vente ou à l'utilisation rationnelle et sécuritaire des pesticides.

Dans le cas du certificat de sous-catégorie CD2, « Certificat pour application en milieu aquatique », la personne doit réussir les deux examens prescrits suivants :

- Tronc commun pour les utilisateurs de pesticides (EXAMTCU-01);
- Utilisation des pesticides – Application en milieu aquatique (EXAMSMA-01).

Aucun examen n'est reconnu pour l'obtention de ce certificat.

Ce guide d'apprentissage vise à présenter les connaissances nécessaires pour réussir l'examen EXAMSMA-01. Avant de vous plonger dans l'étude du présent document, nous vous rappelons qu'il est préférable de préalablement maîtriser les objectifs de l'examen EXAMTCU-01.

INSCRIPTION AUX EXAMENS

Pour connaître les modalités d'inscription aux examens en lien avec le certificat de sous-catégorie CD2, nous vous invitons :

- à consulter le site Web de la Société de formation à distance des commissions scolaires du Québec (SOFAD) au sofad.qc.ca/pesticides, ou;
- à contacter le Service à la clientèle de la SOFAD au 514 529-2801 (région de Montréal) ou au 1 866 840-9346 (extérieur de Montréal), ou par courriel à info.surmesure@sofad.qc.ca.

1 INTRODUCTION

Au Québec, les pesticides utilisés en milieu aquatique servent principalement à contrôler la végétation aquatique et d'autres organismes aquatiques, tels que les poissons et les moules zébrées.

Au sens du Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides, l'application de pesticides en milieu aquatique requiert un certificat de sous-catégorie CD2, « Certificat pour application en milieu aquatique ». Ce certificat vise toute application hors de l'eau de pesticides sur la coque d'un bateau et l'application de pesticides, autre que par aéronef, dans la mer, un golfe, un fleuve, un cours d'eau, un lac, un étang, un marais, un marécage, une pièce d'eau ou une installation qui y est immergée. Cette activité doit être en lien avec le contrôle ou la destruction de la végétation ou d'un organisme aquatique se développant dans ledit milieu, sauf les larves des insectes piqueurs.

En vue de bien circonscrire les activités associées au certificat de sous-catégorie CD2, il est nécessaire de définir les termes suivants :

- Cours d'eau : Toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit, soit :
 - ✓ un cours d'eau à débit régulier, c'est-à-dire un cours d'eau qui coule en toute saison;
 - ✓ un cours d'eau à débit intermittent, c'est-à-dire un cours d'eau ou une partie d'un cours d'eau dont l'écoulement dépend directement des précipitations et dont le lit est complètement à sec à certaines périodes;
 - ✓ un cours d'eau qui a été créé ou modifié en tout ou en partie par une intervention humaine.
- Étang : Milieu humide dont le niveau d'eau en étiage est inférieur à deux mètres. Il y a présence de plantes aquatiques flottantes ou submergées et de plantes émergentes dont le couvert fait moins de 25 % de la superficie du milieu;
- Marais : Site dominé par une végétation herbacée croissant sur un sol minéral ou organique. Les arbustes et les arbres, lorsqu'ils sont présents, couvrent moins de 25 % de la superficie du milieu;
- Marécage : Site dominé par une végétation ligneuse, arbustive ou arborescente (représentant plus de 25 % de la superficie du milieu) croissant sur un sol minéral de mauvais ou de très mauvais drainage.

En résumé, les activités du certificat visent, notamment, l'utilisation de pesticides :

- hors de l'eau, sur la coque des bateaux dans une marina ou un chantier naval;
- en vue de contrôler les populations de poissons dans un lac et ses tributaires;
- en vue de contrôler la végétation aquatique (par exemple, les algues) dans un bassin d'aération de type étang, un cours d'eau, un lac ou d'autres étendues d'eau pourvus ou non d'un exutoire superficiel vers un bassin hydrographique.

La ligne des hautes eaux

La ligne des hautes eaux est la ligne qui délimite le littoral de la rive, soit la limite supérieure des lacs et cours d'eau et le début du milieu terrestre adjacent. Elle est associée à un niveau de crue lors de la montée des eaux à la suite de précipitations atmosphériques abondantes ou de la fonte des neiges.

Une façon simple d'établir la ligne des hautes eaux consiste à déterminer l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres. Pour une meilleure compréhension, veuillez consulter les documents [Guide d'interprétation – Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables](#) et [Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional](#).

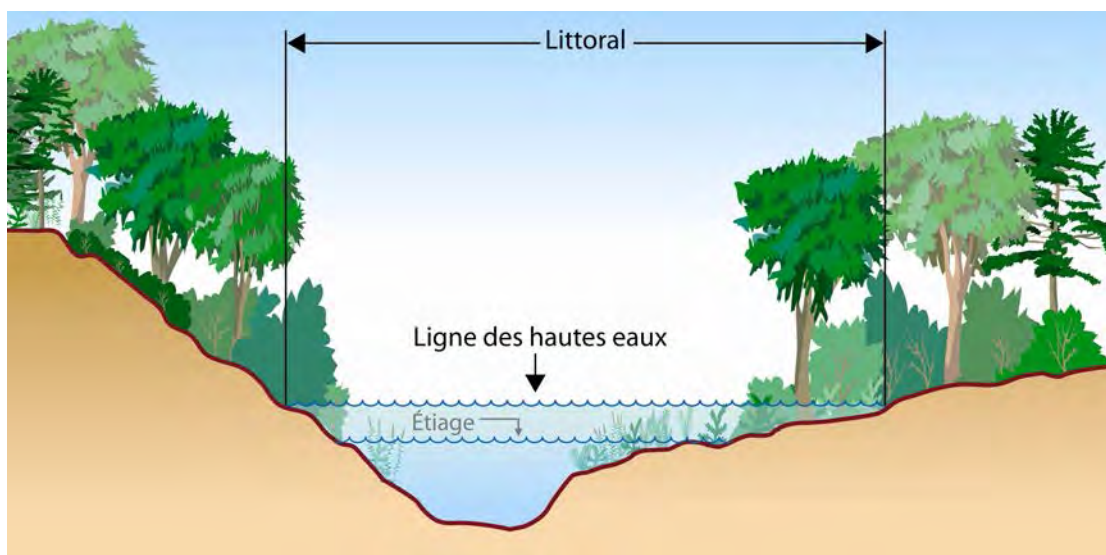


Figure 1. Schéma illustrant les limites d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau à partir de la ligne des hautes eaux (adapté de MDDELCC, 2015)

Toutefois, le certificat CD2 ne vise pas :

- l'utilisation de pesticides pour détruire ou pour contrôler les plantes aquatiques dans une mare ou dans un étang sans exutoire compris entièrement dans les limites d'une exploitation agricole, puisque cette utilisation est une activité agricole visée par le certificat de sous-catégorie E1, « Certificat de producteur agricole », ou E2, « Certificat de simple agriculteur »;
- l'utilisation de pesticides dans l'eau d'un procédé industriel ou de refroidissement, puisque cette utilisation est visée par le certificat CD11, « Certificat pour autres cas d'application »;
- l'utilisation de pesticides dans le milieu aquatique pour le contrôle des larves d'insectes piqueurs à l'aide de pesticides, puisque cette utilisation est visée par le certificat CD9, « Certificat pour application pour le contrôle des insectes piqueurs ».

Le terme « plan d'eau ou cours d'eau » est utilisé tout au long du présent document afin de représenter tous ces types de milieux aquatiques.

2 RÉGLEMENTATION

2.1 Législation fédérale

Il existe certaines lois canadiennes traitant des pesticides et de l'environnement qu'il est nécessaire de connaître et de respecter. Le guide d'apprentissage *Tronc commun pour les utilisateurs de pesticides* énumère les principales lois fédérales en lien avec les pesticides. Voici une révision de certaines de ces notions.

2.1.1 Loi sur les produits antiparasitaires

Les produits antiparasitaires doivent être homologués pour être importés, fabriqués, vendus ou utilisés au Canada. L'[Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire](#) (ARLA) de Santé Canada est responsable de la réglementation des pesticides en vertu de la [Loi sur les produits antiparasitaires](#) (LPA). Avant d'homologuer un produit antiparasitaire, l'ARLA s'assure que l'utilisation du produit ne pose pas de risques inacceptables pour la santé et l'environnement. Le produit doit de plus être jugé efficace au Canada envers les organismes visés. La LPA prévoit les obligations des fournisseurs de pesticides (fabricants, importateurs et vendeurs), particulièrement en ce qui concerne l'homologation du produit, sa classification préalablement à sa mise en marché et les normes d'étiquetage. Les étiquettes des pesticides sont des documents ayant une valeur juridique. L'étiquette précise les organismes (insectes, plantes, etc.) pouvant être contrôlés par le produit et donne les directives d'application spécifiques.

L'étiquette d'un pesticide fait office de document légal.

Il est très important de lire l'étiquette du produit et de respecter les directives puisque son efficacité est garantie selon les conditions établies. Il est illégal d'utiliser un pesticide non homologué ou de se servir d'un pesticide à des fins autres que celles pour lesquelles il a été homologué. Par conséquent, l'utilisation d'un pesticide de manière non conforme à l'étiquette constitue une infraction à la LPA en plus d'entraîner un risque pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Vous pouvez consulter le site Web de l'ARLA afin d'obtenir des informations sur la réglementation fédérale. Plus précisément, une section du site permet d'obtenir directement et rapidement des informations sur les [étiquettes des pesticides](#).

2.2 Législation québécoise

Au Québec, la vente et l'usage des pesticides sont encadrés par la Loi sur les pesticides et, de façon complémentaire, par la Loi sur la qualité de l'environnement. Ces lois et les règlements qui en découlent sont administrés par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

2.2.1 Loi sur les pesticides

La [Loi sur les pesticides](#) (chapitre P-9.3) vise à réduire les atteintes à l'environnement et à la santé ainsi qu'à rationaliser et réduire l'usage des pesticides. Deux règlements viennent préciser les modalités d'application de cette loi :

- [Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides](#) (chapitre P-9.3, r. 2);
- [Code de gestion des pesticides](#) (chapitre P-9.3, r. 1).

2.2.2 Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides

Le Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides :

- régit la classification des pesticides selon cinq niveaux de risque pour l'environnement et la santé des personnes;
- oblige l'entreprise concernée à être titulaire d'un permis pour le type d'activité auquel elle se livre et pour les classes de pesticides qu'elle utilise;
- exige que les titulaires d'un permis tiennent et conservent des registres d'achat, de vente ou d'utilisation de pesticides;
- oblige les titulaires d'un permis à déclarer et à transmettre, le cas échéant, des renseignements consignés au registre;
- oblige le vendeur et l'utilisateur à être titulaires d'un certificat, qu'ils obtiennent après avoir réussi un examen prescrit ou reconnu pour leur secteur d'activité;
- oblige les titulaires d'un permis ou d'un certificat à respecter leurs conditions d'exercice.

2.2.2.1 Classification des pesticides

La classification québécoise contient cinq classes de pesticides déterminées selon différents niveaux de risque pour l'environnement et la santé humaine. Le tableau 1 compare de façon sommaire les classifications fédérale et québécoise des pesticides.

Tableau 1. Comparaison entre la classification fédérale et la classification québécoise

Catégories fédérales	Classes québécoises
-	Classe 1
Usage restreint	Classe 2
Usage commercial, agricole ou industriel	Classes 3 et 3A
Usage domestique	Classes 4 et 5

2.2.2.2 Permis

Un permis est exigé pour l'entreprise qui vend ou utilise certaines classes de pesticides. Le permis est valide pour une période de trois ans.

Les titulaires d'un permis des catégories suivantes exécutent des travaux d'application de pesticides en milieu aquatique (tableau 2) :

- Catégorie C, « Permis de travaux rémunérés », sous-catégorie C2, « Application en milieu aquatique »;
- Catégorie D, « Permis de travaux sans rémunération », sous-catégorie D2, « Application en milieu aquatique ».

Tableau 2. Permis pour l'application de pesticides en milieu aquatique

Catégorie de permis	Sous-catégorie de permis	Classes de pesticides	Exemples de travaux
Catégorie C Travaux rémunérés	C2 Application en milieu aquatique	1 à 3 et 4	Une entreprise qui exécute des travaux d'application de roténone à forfait pour contrôler une espèce de poisson indésirable dans un lac.
Catégorie D Travaux sans rémunération	D2 Application en milieu aquatique	1 à 3	Une municipalité qui applique un herbicide dans son bassin d'aération pour contrôler une plante aquatique indésirable.

2.2.2.3 Certificat

Un certificat est exigé pour les vendeurs et les utilisateurs de pesticides qui travaillent dans des secteurs d'activité pour lesquels des permis sont exigés. Le tableau 3 précise la catégorie et sous-catégorie de certificat qui permet d'exécuter des travaux d'application de pesticides en milieu aquatique.

Tableau 3. Certificat pour l'application de pesticides en milieu aquatique

Catégorie de certificat	Sous-catégorie de certificat	Classes de pesticides	
		Travaux rémunérés	Travaux sans rémunération
CD Application des pesticides	CD2 Application en milieu aquatique	1 à 3 et 4	1 à 3

Le certificat délivré par le MELCC est obtenu lorsque la personne qui en fait la demande réussit l'examen prescrit ou reconnu par le ministre en vertu de la Loi sur les pesticides. Le certificat est valide pour une période de cinq ans. La formation n'est pas obligatoire, mais elle permet à la personne d'acquérir les connaissances nécessaires à la réussite de l'examen.

Rappel sur la surveillance

L'utilisation des pesticides est limitée aux personnes titulaires d'un certificat. Cependant, une personne peut utiliser un pesticide à la condition qu'elle soit sous la surveillance d'un titulaire de certificat sur les lieux où les activités sont accomplies.

Pour plus de renseignements sur les bonnes pratiques de surveillance lors de l'application de pesticides en milieu aquatique, veuillez consulter l'annexe I du feuillet de référence intitulé « [Certificats relatifs à la vente de pesticides et à l'exécution de travaux comportant l'utilisation de pesticides](#) ».

2.2.2.4 Registres d'achat et d'utilisation des pesticides

Les titulaires d'un permis de sous-catégorie C2 ou D2 doivent tenir à jour des registres de leurs achats et de leurs utilisations de pesticides. Ces derniers doivent être conservés pour une période de cinq ans et être présentés sur demande d'un inspecteur du MELCC. Le ministre peut demander à ces titulaires de permis de lui transmettre les renseignements ou une partie des renseignements consignés aux registres.

Registre d'achat

Tout titulaire d'un permis de la catégorie C2 ou D2 doit, pour les pesticides des classes 1 à 3, tenir un registre de ses achats. Ce registre doit indiquer le nom, l'adresse, le numéro de téléphone et le numéro de permis du titulaire et, le cas échéant, son adresse courriel et le nom et l'adresse de l'établissement visé. Pour chaque achat, il doit également indiquer :

- 1° la date de l'achat;
- 2° le nom, l'adresse et le numéro de permis du fournisseur;
- 3° le nom et la classe du pesticide acheté;
- 4° la quantité de pesticide acheté;
- 5° le numéro d'homologation attribué au pesticide en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires (L.C. 2002, c. 28);
- 6° dans le cas d'un achat de pesticide de la classe 1, le numéro de dossier du certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Registre d'utilisation

Le titulaire d'un permis C2 doit tenir un registre d'utilisation des pesticides pour les classes 1 à 3 et 4, tandis que le titulaire d'un permis D2 doit tenir un registre d'utilisation des pesticides des classes 1 à 3 (tableau 4). Ce registre doit indiquer le nom, l'adresse, le numéro de téléphone et le numéro de permis du titulaire et, le cas échéant, son adresse courriel et le nom et l'adresse de l'établissement visé. Pour chaque activité relative à l'exécution de travaux comportant l'utilisation d'un pesticide, il doit également indiquer :

- 1° la date d'exécution des travaux;
- 2° pour le permis C2 uniquement, le nom et l'adresse du client;
- 3° les motifs qui ont justifié les travaux;
- 4° le nom du titulaire du certificat qui a exécuté les travaux ou qui en a assumé la surveillance ainsi que le numéro du certificat;
- 5° dans le cas d'un pesticide des classes 1 à 3 et 4, ce qui a fait l'objet du traitement ainsi que sa superficie, son volume ou sa quantité;
- 6° l'endroit où les travaux ont été exécutés;
- 7° le nom et la classe du pesticide utilisé;
- 8° le numéro d'homologation attribué au pesticide en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires (L.C. 2002, C. 28);
- 9° la quantité du pesticide utilisé;

Chaque inscription de travaux faite au registre doit être signée par le titulaire de certificat qui a exécuté les travaux ou qui en a assumé la surveillance.

Tableau 4. Obligations quant à la tenue de registres d'achat et d'utilisation de pesticides pour les titulaires d'un permis C2 ou D2

Permis	Type de registre	Classes de pesticides
C2 Travaux rémunérés pour l'application en milieu aquatique	Registre des achats	1 à 3
	Registre des utilisations	1 à 3 et 4
D2 Travaux sans rémunération pour l'application en milieu aquatique	Registre des achats Registre des utilisations	1 à 3

Des exemples de registre d'achat et d'utilisation des pesticides sont disponibles aux annexes IV, V et VI du [feuillet de référence intitulé « Registre d'achat, de vente et d'utilisation de pesticides »](#).

2.2.3 Code de gestion des pesticides

Le Code de gestion des pesticides est un règlement qui régit l'entreposage, la vente et l'utilisation des pesticides. Il comprend des exigences à l'intention des titulaires d'un permis ou d'un certificat, soit les vendeurs et les utilisateurs de pesticides. Certaines dispositions s'adressent également aux citoyens.

2.2.3.1 Entreposage

Les règles relatives à l'entreposage sont les suivantes :

- Les pesticides des classes 1 à 4 doivent être entreposés dans un lieu où les conditions ambiantes ne sont pas susceptibles d'altérer le produit et son emballage et de manière à ne pas laisser son contenu se répandre dans l'environnement;
- Une [affiche](#) indiquant la liste des numéros de téléphone des services d'urgence doit être apposée bien en vue et à proximité de l'entrée du lieu d'entreposage;
- Sur les lieux d'entreposage des pesticides de classe 1, 2 ou 3, de l'équipement ou du matériel adéquat doit être disponible pour faire cesser une fuite ou un déversement de pesticides et pour procéder au nettoyage du lieu souillé;
- Urgence-Environnement doit être avisé sans délai lors d'un incendie de pesticides quand la quantité est égale ou supérieure à 1 000 litres ou 1 000 kilogrammes de pesticides des classes 1 à 4 inclusivement, non préparés ou non dilués;
- Les pesticides de classe 1, 2 ou 3, non préparés ou non dilués, doivent être entreposés dans un lieu doté d'un aménagement de rétention. Cette règle s'applique à quiconque entpose une quantité égale ou supérieure à 100 litres ou 100 kilogrammes de ces pesticides pour une période supérieure à 15 jours consécutifs;
- L'entreposage de pesticides de classe 1, 2 ou 3 à l'intérieur des zones inondables, qui sont cartographiées ou identifiées par un schéma d'aménagement, par un schéma métropolitain d'aménagement et de développement ou par un règlement d'urbanisme d'une municipalité, est assujéti aux conditions suivantes :
 - o Il est **interdit** d'entreposer des pesticides dans la zone inondable dont la récurrence de débordement est de 0-20 ans;

o Il est **interdit** d'entreposer des pesticides dans la zone inondable dont la récurrence de débordement est de 20-100 ans, à moins de respecter l'une des conditions suivantes :

- la quantité de pesticides entreposée est inférieure à 100 litres ou 100 kilogrammes;
- la quantité de pesticides entreposée est égale ou supérieure à 100 litres ou 100 kilogrammes et elle est entreposée pour une période inférieure à 15 jours consécutifs;
- les pesticides sont entreposés à une hauteur supérieure au niveau de l'eau atteint par une crue de récurrence de 100 ans.

Aménagement de rétention

Un aménagement de rétention est un plancher, une plate-forme ou un bassin étanche qui vise à retenir toute fuite ou tout déversement de pesticides et à récupérer le produit entièrement.

Des règles particulières sont prescrites pour l'entreposage de pesticides liquides dans une citerne mobile ($\geq 1\,000$ litres), de même que lorsque la capacité d'un lieu d'entreposage est supérieure à 10 000 litres ou 10 000 kilogrammes de pesticides non préparés ou non dilués.

La figure 2 qui suit présente un exemple de lieu d'entreposage permanent de pesticides. Il est important de noter que les **items 3 et 9 de la figure sont obligatoires**, alors que les autres correspondent à de bonnes pratiques.



Figure 2. Entreposage des pesticides

Source : [L'entreposage des pesticides en toute sécurité](#)

1. Local fermé à clé
2. [Affiche non réglementée](#) placée à l'entrée
3. [Liste des coordonnées des services d'urgence placée bien en vue](#)
4. Système d'aération permanent
5. Plancher étanche (béton imperméabilisé) sans drain, avec un rebord de 3 cm sur tout le pourtour (faisant office d'aménagement de rétention)
6. Système d'éclairage adéquat
7. Palettes isolant les produits du sol
8. Extincteur (de type ABC) accessible à l'extérieur du lieu d'entreposage ou dans le local sanitaire
9. Matière absorbante (par exemple, mousse de tourbe ou litière pour chat)
10. Tablettes de métal ou de plastique

Certificat de conformité de l'ANEPA

Les entrepôts de pesticides qui sont titulaires d'un certificat de conformité délivré par l'Association pour les normes d'entreposage des produits agrochimiques (ANEPA) avant le 3 avril 2003 sont exclus des exigences suivantes :

- Respect d'une distance d'éloignement lors de l'entreposage de pesticides à proximité d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un site de prélèvement d'eau;
- Interdiction d'entreposer à l'intérieur d'une zone inondable de 0-20 ans;
- Sauf exceptions, interdiction d'entreposer à l'intérieur d'une zone inondable de 20-100 ans.

Les exigences de l'ANEPA vont au-delà des exigences relatives à la protection de l'environnement et de la santé humaine prévues dans le Code de gestion des pesticides.

2.2.3.2 Préparation et application

Les règles relatives à la préparation et l'application sont les suivantes :

- La préparation ou l'application d'un pesticide doit s'effectuer conformément aux instructions sur l'étiquette de ce pesticide. En cas de conflit entre une instruction de l'étiquette et une disposition du Code de gestion de pesticides, la plus contraignante s'applique;
- Le système d'alimentation en eau utilisé pour la préparation d'un pesticide doit être conçu de manière à empêcher le retour du pesticide (système antiretour) vers la source d'approvisionnement en eau;
- De l'équipement ou du matériel adéquat doit être disponible sur les lieux de préparation ou de chargement des pesticides pour faire cesser une fuite ou un déversement et pour procéder au nettoyage du lieu souillé;
- La personne qui charge ou prépare les pesticides doit demeurer sur les lieux pendant toute la durée des opérations;
- L'équipement utilisé pour l'application, le chargement ou le déchargement d'un pesticide doit être en bon état de fonctionnement et adapté au type de travail à effectuer.

2.2.3.3 Distance d'éloignement

Des distances d'éloignement pour l'entreposage, la préparation et l'application de pesticides sont exigées par rapport à un cours d'eau, un plan d'eau et un site de prélèvement d'eau. Toutefois, il n'y a pas de distance d'éloignement par rapport à un cours d'eau ou à un plan d'eau au moment de l'application d'un pesticide dans un milieu aquatique lorsque ce produit est destiné à y être appliqué.

Il est important de respecter la distance d'éloignement lors de la préparation du pesticide. Avant la dilution, les pesticides sont concentrés et l'utilisateur peut en manipuler d'importantes quantités. Il faut donc prendre les précautions nécessaires pour limiter les dommages en cas de déversement accidentel. Le tableau 5 résume ces distances.

En cas de divergence entre la zone tampon prescrite sur l'étiquette et la distance d'éloignement imposée dans le Code de gestion des pesticides, la distance la plus contraignante s'applique.

Tableau 5. Distances d'éloignement lors de l'entreposage, la préparation et l'application de pesticides en milieu aquatique

Objet de la protection	Entreposage (pesticides des classes 1 à 3)	Préparation (titulaires d'un permis ou d'un certificat)	Application
Cours ou plan d'eau*	30 m	30 m	—
Site de prélèvement d'eau de catégorie 1 ou 2 ou eaux embouteillées**	100 m	100 m	100 m
Site de prélèvement d'eau de catégorie 3**	30 m	30 m	30 m
Autre site de prélèvement d'eau souterraine**	30 m	30 m	3 m

* **Cours ou plan d'eau** : Au sens du Code de gestion des pesticides, l'expression « cours ou plan d'eau » comprend un cours d'eau à débit intermittent, un étang, à l'exception d'un étang d'aération municipal et d'un étang artificiel sans exutoire, un marais, un marécage ou une tourbière, à l'exception de la tourbière ou la partie de celle-ci qui est exploitée, mais elle ne comprend pas les fossés. Toute distance relative à un **cours d'eau** ou **plan d'eau** est mesurée horizontalement à partir de la ligne des hautes eaux.

** **Sites de prélèvement d'eau** :

- Site de prélèvement d'eau de **catégorie 1** : Un prélèvement d'eau effectué pour desservir le système d'aqueduc d'une municipalité alimentant plus de 500 personnes et au moins une résidence;
- Site de prélèvement d'eau de **catégorie 2** : Un prélèvement d'eau effectué pour desservir le système d'aqueduc d'une municipalité alimentant de 21 à 500 personnes et au moins une résidence; tout autre système d'aqueduc alimentant 21 personnes et plus et au moins une résidence; un système indépendant d'un système d'aqueduc alimentant 21 personnes et plus et au moins un des établissements suivants au sens du Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40) : établissements de santé ou de services sociaux, d'enseignement ou de détention;
- Site de prélèvement pour **les eaux embouteillées** : Site de prélèvement d'eau destiné à la production d'eau de source ou minérale au sens du Règlement sur les eaux embouteillées (chapitre P-29, r. 2);
- Site de prélèvement d'eau de **catégorie 3** : Un prélèvement d'eau effectué pour desservir le système indépendant d'un système d'aqueduc alimentant exclusivement un ou des établissements utilisés à des fins de transformation alimentaire; le système indépendant d'un système d'aqueduc alimentant exclusivement une ou des entreprises, un ou des établissements touristiques ou un ou des établissements touristiques saisonniers au sens du Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40); tout autre système alimentant 20 personnes et moins;
- **Autre site de prélèvement d'eau souterraine** : Tout autre site de prélèvement d'eau souterraine non destiné à l'alimentation humaine, à des fins de transformation alimentaire ou à la production d'eaux embouteillées, notamment les sites de prélèvement exclusivement utilisés à des fins d'irrigation ou d'abreuvement du bétail ou dans le cadre d'un procédé industriel.

2.2.4 Loi sur la qualité de l'environnement

La [Loi sur la qualité de l'environnement](#) (chapitre Q-2) (LQE) a pour objet de préserver la qualité de l'environnement, de promouvoir son assainissement et de prévenir sa détérioration, notamment en établissant un régime préventif qui soumet certaines activités ou certains projets à l'obligation d'obtenir au préalable un certificat d'autorisation délivré par le MELCC.

2.2.5 Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement

Le [Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement](#) (chapitre Q-2, r. 3) dresse la liste des activités ou travaux qui requièrent l'obtention préalable d'un certificat d'autorisation.

Pour l'application de pesticides en milieu aquatique, mentionnons les travaux suivants :

- L'utilisation d'un pesticide dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière;
- L'utilisation de pesticides dans un milieu aquatique pourvu d'un exutoire superficiel vers un bassin hydrographique, car il y a risque de contamination par les pesticides en aval du cours d'eau.

Certificat d'autorisation

Autorisation environnementale devant être obtenue avant le début de la réalisation du projet et accordée après que l'analyse du projet ait démontré que celui-ci est acceptable sur le plan environnemental.

D'autres activités ou travaux nécessitant l'application de pesticides peuvent requérir un certificat d'autorisation. Toutefois, ils ne sont pas visés par les activités du certificat CD2, « Certificat pour application en milieu aquatique ».

Le cas échéant, deux types d'autorisation peuvent être requis pour l'application de pesticides en milieu aquatique, soit :

- 1) Un permis pour effectuer les activités relatives à l'utilisation de pesticides en milieu aquatique, en vertu de la Loi sur les pesticides;
- 2) Un certificat d'autorisation, en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Ces autorisations sont délivrées par les [directions régionales](#) du MDDELCC.

2.2.6 Autres lois et règlements

Le tableau 6 présente une liste d'autres lois et règlements susceptibles de s'appliquer à l'utilisation de pesticides dans un milieu aquatique.

Tableau 6. Lois et règlements provinciaux

Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) • Politique de la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (chapitre Q-2, r. 35) • Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40)	Les municipalités ont la responsabilité d'élaborer les schémas d'aménagement et de développement, les plans d'urbanisme et les réglementations et de voir à leur application. On doit y retrouver des références pour la ligne des hautes eaux, la largeur de la rive, le littoral et les plaines inondables, de même que la notion de cours d'eau et de fossés. Des normes pour la qualité de l'eau potable sont établies pour plusieurs ingrédients actifs.
Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (chapitre E-12.01) • Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (chapitre E-12.01, r. 2) • Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats (chapitre E-12.01, r. 3)	Il est interdit de détruire une espèce floristique ou une espèce faunique désignée par règlement. Il est interdit de détruire ou d'intervenir dans un habitat désigné par règlement.
Loi sur la conservation du patrimoine naturel (chapitre C-61.01)	Il est interdit d'appliquer un pesticide sur les territoires indiqués dans cette loi.
Loi sur les parcs (chapitre P-9)	Il est interdit, dans un parc, d'entreprendre des travaux d'entretien, d'aménagement, d'immobilisation ou de modification des lieux sans obtenir au préalable l'autorisation du ministre des Forêts, de la Faune et des Parcs.
Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (chapitre C-61.1) • Règlement sur les habitats fauniques (chapitre C-61.1, r. 18)	Il est interdit de faire des travaux dans un habitat faunique désigné par règlement sans obtenir au préalable l'autorisation du ministre des Forêts, de la Faune et des Parcs.
Loi sur les pêches (L.R.C. (1985), ch. F-14)	Il faut s'abstenir d'employer des pesticides s'il existe un risque de contamination des zones protégées (poissons et leur habitat).

2.3 Règlements municipaux

Les municipalités peuvent adopter des [règlements](#) qui restreignent l'utilisation des pesticides. Depuis quelques années, plusieurs municipalités au Québec réglementent les pesticides en milieu urbain. Toutefois, une disposition du Code de gestion des pesticides prévaut sur toute disposition inconciliable d'un règlement adopté par une municipalité ou une communauté métropolitaine. Une disposition est inconciliable avec une autre lorsqu'on ne peut respecter les deux simultanément. **Il est de votre responsabilité de vous renseigner auprès de la municipalité où auront lieu les travaux.**

3 RISQUES POUR LA SANTÉ

3.1 Exposition professionnelle

Les utilisateurs professionnels peuvent être exposés aux pesticides durant toutes les phases de la manipulation, soit avant, pendant et après l'application. En effet, un travailleur peut être exposé lors du transport, de l'entreposage, de la préparation de la bouillie, de l'application du pesticide, de l'entretien et du nettoyage de l'équipement, du suivi des travaux, ou encore lors de la manutention des équipements de protection individuelle et des vêtements contaminés. La manipulation des produits concentrés est une opération qui présente plusieurs risques. Les activités de préparation de la bouillie sont généralement les tâches qui exposent le plus les travailleurs aux produits concentrés.

3.2 Voies d'exposition

La plupart des substances peuvent être absorbées dans l'organisme par quatre voies différentes : cutanée, digestive, respiratoire et oculaire. L'absorption d'un pesticide par n'importe laquelle de ces voies peut produire une intoxication, à un degré de gravité différent.

3.2.1 Voie cutanée

La voie cutanée est généralement la voie d'exposition la plus fréquente chez les personnes qui appliquent des pesticides. Plusieurs circonstances sont susceptibles d'entraîner une telle exposition :

- L'absence de vêtements de protection lors de la préparation et de l'application des pesticides et lors de la manipulation des équipements;
- Le port de vêtements contaminés par des pesticides, qui constitue une source d'exposition cutanée continue;
- L'usage d'un pulvérisateur portatif sur le dos;
- La chaleur et l'humidité élevée, qui accentuent l'absorption des pesticides par la peau. Le risque est donc augmenté par temps chaud.

L'absorption cutanée peut également être influencée par des facteurs physicochimiques comme la solubilité du produit et la grosseur des particules, ainsi que par des facteurs individuels comme la présence de lésions cutanées et l'hydratation de la peau.

3.2.2 Voie digestive

La voie digestive peut contribuer à l'intoxication chez les applicateurs qui boivent, mangent ou fument sans se laver les mains après avoir manipulé des pesticides, ou par ingestion accidentelle. La pratique de souffler dans une buse pour la déboucher peut aussi occasionner une exposition par voie orale.

3.2.3 Voie respiratoire

L'exposition par voie respiratoire peut provoquer une intoxication de façon très rapide. Elle peut survenir lorsque la méthode de travail est inadéquate, la ventilation est insuffisante ou l'équipement de protection respiratoire est inadéquat. Elle est induite :

- par l'exposition aux vapeurs de produits concentrés durant la préparation de la bouillie;
- par les brouillards lorsque le produit est pulvérisé;
- lors d'une application de pesticides.

3.2.4 Voie oculaire

L'exposition par voie oculaire est relativement fréquente, mais l'absorption est limitée à un certain nombre de produits. La manipulation des pesticides concentrés durant la préparation des bouillies est l'opération la plus à risque.

3.3 Exposition du public

L'exposition de la population aux pesticides peut survenir de différentes façons. Le contact direct avec des zones récemment traitées peut entraîner une exposition importante. Lors de la pulvérisation de pesticides, il est également possible que des personnes se trouvent à proximité des applicateurs et soient atteintes par la dérive.

Il est recommandé de consulter l'étiquette du pesticide pour connaître le « délai de réentrée » dans la zone traitée. Cela permet de connaître la période durant laquelle il n'est pas permis de circuler sur la zone où le pesticide a été appliqué.

L'utilisation de pesticides dans un milieu aquatique pourvu d'un exutoire superficiel vers un bassin hydrographique présente un risque de contamination en aval du cours d'eau et d'une exposition de la population. Lors des demandes de certificats d'autorisation, le promoteur doit répertorier et indiquer les prises d'eau municipales ou privées pouvant recevoir des pesticides et décrire les mesures de protection envisagées : avis, fermeture possible, taux de dilution du pesticide à la prise, situation géographique de la prise d'eau par rapport à l'endroit du traitement, etc. Le promoteur doit également indiquer les moyens prévus pour informer les responsables et les usagers de ces prises d'eau.

4 MESURES DE SÉCURITÉ

4.1 Sécurité au travail

Le niveau d'exposition d'un travailleur peut être grandement diminué en adoptant une attitude sécuritaire, en utilisant une méthode de travail appropriée et les outils adéquats, en portant l'équipement de protection requis et en respectant les instructions retrouvées sur l'étiquette.

Évaluation des dangers

Tous les dangers autres que ceux liés à l'application des pesticides doivent être listés et évalués. Ces dangers sont liés aux caractéristiques du terrain (roches, billes submergées), aux conditions météorologiques (orages, vents forts) ainsi qu'à l'équipement (pulvérisateur à dos ou motorisé, outils à main).

Il est impératif de connaître et de suivre les consignes de sécurité nautique lorsque le produit est appliqué à partir d'une embarcation (voir le [guide de sécurité nautique](#) de Transports Canada). Il faut s'assurer que le poids du matériel d'application et des applicateurs ne dépasse pas la capacité de l'embarcation. Il faut baliser les zones à traiter et identifier celles à risque.

Le travailleur doit toujours faire preuve de vigilance, car les consignes de sécurité et les renseignements d'un produit peuvent avoir changé depuis la dernière fois qu'il en a pris connaissance; la relecture des documents est donc importante.

4.2 Équipements de protection individuelle (EPI)

Le port de l'équipement de protection individuelle est nécessaire pour protéger le travailleur contre les risques pour la santé. L'applicateur doit protéger les parties du corps suivantes :

- ses membres;
- sa tête;
- ses oreilles (appareil auditif);
- ses yeux.

Il faut porter un équipement de protection individuelle approprié et veiller à ce que l'équipement soit entretenu régulièrement conformément aux instructions du fabricant. Les équipements de protection indiqués au tableau 7 sont des suggestions. L'utilisateur doit toujours se référer à l'étiquette, celle-ci pouvant exiger le port d'équipements de protection plus restrictifs ou plus précis.

Tableau 7. Équipements de protection individuelle (EPI)
recommandés selon le degré de toxicité des pesticides

Équipements de protection individuelle recommandés		Symbole sur l'étiquette du produit			
					Aucun symbole
	Vêtements de protection imperméables aux pesticides	✓	✓	✓	✓
	Gants et bottes imperméables aux pesticides	✓	✓	✓	✓
	Chapeau à large rebord et imperméable	✓	✓	Requis si l'application se fait vers le haut	
	Lunettes antibuée	✓	✓	Requis si irritant pour les yeux	
	Masque respiratoire approuvé pour le type de produit utilisé	✓	✓	Requis en espace clos	

5 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Lors de l'application d'un pesticide, certains phénomènes naturels, certaines pratiques hasardeuses ou de négligence ou un déversement accidentel font que le pesticide peut se propager au-delà de l'endroit où il est appliqué.

En tout temps, il faut veiller à réduire au minimum l'impact des pesticides sur l'environnement, notamment sur les organismes non ciblés. La dérive peut être une source importante de contamination dans les zones voisines. Elle est susceptible de causer une exposition aux pesticides pour les organismes non ciblés ou même les personnes se trouvant dans le voisinage.

L'utilisation de pesticides dans un milieu aquatique pourvu d'un exutoire superficiel vers un bassin hydrographique présente un risque de contamination en aval du cours d'eau et d'exposition des organismes non ciblés. Il faut mettre en œuvre des moyens afin de réduire au minimum l'impact sur l'environnement.

Pour réduire l'impact environnemental, il convient :

- d'identifier adéquatement l'espèce visée (plante aquatique, algue, poisson, etc.);
- de n'utiliser que des pesticides homologués à cette fin;
- de lire l'étiquette du produit et se conformer aux instructions qui y sont inscrites;
- de respecter tous les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux (s'il y a lieu);
- de choisir le moment de l'application en fonction des périodes d'activité de la plante aquatique ou de l'algue ainsi que des espèces non visées;
- de tenir compte de la superficie à traiter;
- de tenir compte des conditions météorologiques;
- de choisir l'équipement adéquat et la bonne technique d'application.

6 ORGANISMES INDÉSIRABLES EN MILIEU AQUATIQUE

Au Québec, les organismes indésirables à contrôler en milieu aquatique sont principalement des végétaux aquatiques, soit les plantes vasculaires aquatiques et les algues. D'autres organismes aquatiques indésirables peuvent également faire l'objet de contrôle, telles des espèces de poissons et des moules zébrées.

La croissance excessive d'espèces indigènes est souvent liée à une perturbation de l'équilibre du milieu. L'introduction d'espèces exotiques envahissantes peut survenir et mener à une infestation du milieu. Généralement, l'espèce exotique est transportée d'un plan d'eau à un autre par un bateau ou une remorque.

6.1 Facteurs environnementaux

L'équilibre de l'écosystème aquatique est fonction de plusieurs facteurs environnementaux, qui peuvent entraîner des perturbations importantes sur l'écosystème conduisant à une rupture de l'équilibre naturel entre les espèces présentes. Ce changement dans le milieu aquatique est susceptible de faire prospérer certaines espèces au détriment d'autres.

Voici les facteurs environnementaux les plus importants qui vont influencer le type de végétation et la croissance des plantes aquatiques :

- La **lumière** du soleil est essentielle aux plantes aquatiques et aux algues pour produire de la nourriture et contribuer à leur développement par un processus appelé photosynthèse. La clarté de l'eau dépend de la quantité de sédiments en suspension et de la croissance excessive des algues. De plus, la profondeur de la colonne d'eau affecte l'intensité lumineuse qui atteint le fond du plan d'eau. Ainsi, la profondeur et la clarté de l'eau vont limiter la distance de la rive à laquelle les espèces pousseront. Différentes espèces de plantes ont des exigences de lumière différentes, de sorte que la quantité de lumière disponible détermine les espèces présentes à différentes profondeurs.
- Les **éléments nutritifs**, principalement l'azote et le phosphore, sont des éléments essentiels à la croissance des végétaux. Certaines algues et plantes aquatiques puisent les éléments nutritifs dans les sédiments, alors que d'autres absorbent ceux dissous dans la colonne d'eau. Les éléments nutritifs proviennent de différentes sources naturelles (p. ex., résidus de bois et feuilles) ou anthropiques (p. ex., épandage de matières fertilisantes, rejets provenant des secteurs résidentiel, municipal, agricole et industriel). Les nutriments doivent être en quantité suffisante pour maintenir la croissance des végétaux. Toutefois, en trop fortes concentrations, ils peuvent entraîner la prolifération excessive de certaines espèces d'algues ou de plantes aquatiques.
- La végétation aquatique a besoin de **dioxyde de carbone (CO₂)**, de l'énergie lumineuse pour la photosynthèse et d'**oxygène (O₂)** pour la respiration. Ces gaz sont présents dans l'atmosphère pour les plantes émergentes, mais également sous forme dissoute dans l'eau pour les plantes submergées. Trop de gaz peut causer un déséquilibre et entraîner une détérioration du milieu aquatique. Par exemple, lorsque la végétation aquatique est tuée avec un herbicide, les organismes responsables de la dégradation décomposent les plantes mortes et utilisent tout l'oxygène dans l'eau. Le manque d'oxygène dans le milieu peut entraîner une mortalité chez les poissons.

- Les **courants d'eau et l'exposition aux turbulences induites par le vent** sont des facteurs déterminants pour l'implantation de certaines espèces. Les sites ayant des ondes sévères ou des sites avec des rivières qui circulent rapidement ne sont pas propices à l'établissement de la végétation aquatique.
- La température de l'eau fluctue en fonction des saisons et des périodes d'ensoleillement. Cette **fluctuation de température** régule les différents stades de développement des algues et des plantes aquatiques. La température de l'eau affecte également l'ensemble des réactions biochimiques, notamment les activités photosynthétiques et métaboliques. La longueur de la saison sans gel influence également la température de l'eau.
- La **texture et la composition des sédiments** influencent l'implantation des végétaux aquatiques. Les fonds aquatiques de type sableux ou rocailleux sont pauvres en nutriments et moins propices à la prolifération d'espèces végétales, tandis que ceux plus riches en matière organique hébergent normalement une plus grande diversité d'espèces végétales. La végétation aquatique enracinée aux sédiments de fond ou au sol des berges confère une protection contre l'érosion. Cette stabilisation limite la quantité de particules en suspension et permet de protéger les sources d'aliments des différents organismes aquatiques.
- Les **parasites, les compétiteurs, les prédateurs et les pathogènes** interagissent entre eux et avec les espèces végétales à divers degrés. Ces interactions contribuent au maintien de l'écosystème. Par exemple, les plantes aquatiques servent de nourriture à certaines espèces de poissons et d'habitat ou de support à la reproduction pour une multitude d'insectes.

L'eau, la lumière et les éléments nutritifs sont les facteurs abiotiques qui peuvent être manipulés pour contrôler la prolifération des espèces; la température de l'eau étant généralement difficile à modifier, les moyens de lutte physique incluent le recours à un couvre-sol, un tapis de sol ou du paillis pour inhiber la croissance des mauvaises herbes. Les méthodes manuelles incluent l'arrachage à la main, le ratissage et le binage. Les méthodes mécaniques ont recours à de la machinerie agricole.

6.2 Plantes aquatiques indésirables

Les plantes aquatiques sont semblables aux plantes terrestres. Elles possèdent des tiges, des feuilles, des racines et des fleurs. Elles peuvent être annuelles, bisannuelles ou vivaces.

1. Les plantes **annuelles** germent, fructifient, se reproduisent et meurent au cours d'une seule année. Elles se divisent en deux groupes :
 - les **annuelles d'été**, qui germent au printemps et meurent l'automne de la même année;
 - les **annuelles d'hiver**, qui germent à l'automne, hivernent au stade plantule, produisent des graines au printemps suivant et meurent à l'été.
2. Les plantes **bisannuelles** ont une durée de vie comprise entre un et deux ans. Elles se développent à partir d'une graine dont la germination a lieu habituellement au printemps. La première année, la plupart des bisannuelles emmagasinent des réserves nutritives dans leurs racines, leurs tiges et leur feuillage. Durant l'hiver, elles arrêtent de croître et entrent en dormance. La saison suivante, elles atteignent leur plein développement en puisant à même leurs réserves nutritives et produisent des graines (reproduction sexuée) avant de mourir.

3. Les plantes **vivaces** vivent plus de deux ans. La plupart des plantes aquatiques sont des vivaces. Habituellement, elles ne produisent pas de graines la première année. Elles se multiplient par leurs semences et certaines se propagent végétativement (reproduction asexuée) par des organes spécialisés comme les rhizomes, les stolons ou les tubercules. Il est possible de distinguer les vivaces à enracinement superficiel et à enracinement profond.

En outre, on répartit les plantes aquatiques en quatre groupes :

1. Les plantes **émergentes** sont enracinées dans les sédiments. Elles se situent aux endroits peu profonds et près des rives. Leurs fleurs et leurs feuilles s'exposent au-dessus de la surface de l'eau.
2. Les plantes à **feuilles flottantes** sont enracinées dans les fonds aquatiques. Leurs feuilles sont larges et flottent au niveau de l'eau, tandis que leurs fleurs peuvent s'étendre au-delà de la surface.
3. Les plantes **flottantes libres** ne sont attachées à aucun substrat. Elles vivent submergées ou à la surface de l'eau. On les retrouve généralement dans les eaux calmes dont les concentrations en nutriments sont élevées. Elles sont susceptibles d'être emportées par le vent et les courants.
4. Les plantes **submergées** sont enracinées dans les sédiments et elles croissent majoritairement ou complètement sous la surface de l'eau. Elles sont généralement flasques et sont supportées par l'eau. Ces plantes colonisent les milieux aquatiques à l'aide de rhizomes. Elles peuvent aussi produire des tubercules ou des bourgeons pour assurer leur survie lorsque les conditions environnementales sont défavorables.

Voici quelques exemples de plantes aquatiques indésirables au Québec :

Le [myriophylle à épi](#) (*Myriophyllum spicatum*) est une espèce exotique envahissante. Cette plante submergée ou émergente est enracinée au substrat et forme des herbiers denses. Le myriophylle à épi pousse dans les lacs, les rivières, les milieux humides et les canaux à des profondeurs allant de 1 à 10 m. Il atteint la surface lorsqu'il pousse à des profondeurs de moins de 5 m. Il se propage rapidement par le transport de ses fragments avec le courant, les embarcations, les remorques, le matériel et les animaux.

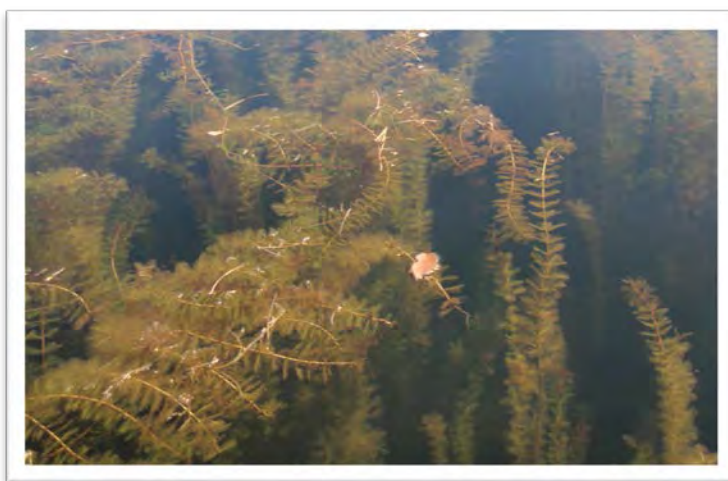


Figure 3. Myriophylle à épi
(crédit photo : Isabelle Simard)

L'élodée du Canada (*Elodea canadensis*) est une espèce indigène envahissante. Cette plante submergée forme un tapis dense couvrant les fonds. En raison de son système de racines peu développé et de son besoin d'un sol à particules fines, on la retrouve principalement dans les eaux calmes et rarement dans le courant fort. L'élodée du Canada se reproduit par l'entremise de graines ou de bourgeons ainsi que par fragmentation de la tige. Cette plante s'adapte facilement à différents types de milieux. Elle se situe parmi les espèces qui tolèrent le mieux les fortes concentrations d'éléments nutritifs.



Figure 4. Élodée du Canada
(crédit photo : Blaise Barrette,
Réseau de Suivi de la Biodiversité Aquatique)



Figure 5. Châtaigne d'eau
(crédit photo : Isabelle Simard)

La châtaigne d'eau (*Trapa natans*) est une espèce exotique envahissante très répandue qui fait l'objet de programmes de contrôle, notamment au Québec. Cette plante flottante enracinée au substrat peut dominer rapidement la végétation indigène. Les colonies réduisent la lumière et la disponibilité en oxygène pour les autres espèces. La châtaigne d'eau pousse dans tout type d'habitat d'eau douce, mais préfère les eaux calmes riches en nutriments de moins de 6 m de profondeur. Elle se propage par la dérive des rosettes détachées du plant mère. Elle peut aussi être propagée grâce au transport des noix ou des rosettes. Elle peut également être relâchée en milieu naturel par les amateurs de jardins d'eau.

6.3 Algues indésirables

Les algues sont des organismes photosynthétiques unicellulaires ou pluricellulaires qui ne possèdent pas de feuilles, de tiges, de racines ou de fleurs. Certaines sont microscopiques tandis que d'autres sont visibles à l'œil nu. Les algues se répartissent en trois groupes :

1. Le **phytoplancton** regroupe l'ensemble des organismes unicellulaires autotrophes (incluant les cyanobactéries) vivant en suspension dans la colonne d'eau. En présence de fortes concentrations d'éléments nutritifs dans l'eau et de conditions favorables (p. ex., lumière abondante), ces organismes se multiplient très rapidement et forment des densités importantes visibles à la surface de l'eau, nommées fleurs d'eau.
2. Les **algues filamenteuses** sont visibles à l'œil nu. Elles sont constituées de plusieurs cellules attachées les unes aux autres pour former de longs filaments. Certaines espèces sont ancrées à un substrat (p. ex., roches, autres organismes, sédiments), d'autres ont des structures végétales adaptées à la flottaison.
3. Les **algues macroscopiques** ressemblent à première vue aux plantes aquatiques vasculaires. Cependant, contrairement à ces dernières, elles ne possèdent pas de fleurs, de tiges ou de feuilles véritables. Elles sont ramifiées et présentent une structure verticillée, qui ressemble à des feuilles. Leur texture est grossière et craquante en raison des dépôts de minéraux sur leur surface. Elles se fixent aux sédiments pour former plusieurs couches épaisses.

Voici quelques exemples d'algues indésirables au Québec :

Les [cyanobactéries](#) (algues bleu vert) prolifèrent dans les plans d'eau du Québec qui présentent une concentration élevée de phosphore, une température de l'eau élevée et une stagnation de l'eau. Elles sont surtout présentes en bordure des rives sous forme d'écume. Elles peuvent dégager de mauvaises odeurs et libérer des toxines. Le degré de leur concentration détermine le niveau de contamination de l'eau, pouvant mener à l'interdiction des usages de l'eau. À ce jour, il n'y a pas de moyens efficaces pour contrer leur présence. Toutefois, l'utilisation d'herbicides pour régler un problème de plantes aquatiques est susceptible de créer un autre problème, soit la prolifération de cyanobactéries.



Figure 6. Fleur d'eau de cyanobactéries
(crédit photo : Patrick Chevrette)

L'algue didymo (*Didymosphenia geminata*) est une algue d'eau douce qui prolifère dans les cours d'eau du Bas-St-Laurent et de la Gaspésie. L'algue didymo est une espèce indigène qui apprécie tout particulièrement les milieux pauvres en éléments nutritifs, contrairement aux algues bleu vert. L'algue se développe dans les plans d'eau peu profonds et se fixe sur les roches et les végétaux du milieu lorsque le niveau est bas. Elle est de jaune brunâtre à blanc. Elle est souvent confondue avec des déchets, car elle a l'apparence d'une laine blanche. Elle détériore l'esthétisme des cours d'eau et peut boucher les points d'écoulement de l'eau.



Figure 7. Algue didymo
(crédit photo : Organisme de bassin
versant Matapédia-Restigouche)

6.4 Autres organismes indésirables

Les interventions en milieu aquatique ne visent pas uniquement le contrôle de la végétation aquatique, elles sont également nécessaires pour réduire la présence de populations de poissons et d'autres organismes aquatiques qui sont jugés indésirables. Comme pour les plantes aquatiques, la multiplication de ces organismes indésirables (p. ex., certaines populations de poissons, mollusques ou crustacées) s'effectue généralement au détriment d'autres espèces présentes dans le milieu. Leur présence abondante perturbe les populations naturelles des autres organismes, en nuisant à leur survie, leur croissance et leur reproduction.

Voici quelques exemples d'autres organismes indésirables que l'on retrouve au Québec :

La moule zébrée est une espèce exotique envahissante en Amérique du Nord. Elle se fixe sur les coques des embarcations et peut envahir divers sites si les équipements de navigation sont mal nettoyés. En colonisant les rives, elle bloque la dispersion des nutriments vers les sédiments. Elle sécrète également des substances qui réduisent la qualité de l'eau. La forte présence de moules zébrées a pour conséquence de réduire les débits d'eau, d'affecter l'efficacité des usines et de bloquer l'activité des centrales hydroélectriques. Il est extrêmement difficile d'éradiquer cette espèce une fois qu'elle est installée dans un milieu.



Figure 8. Moules zébrées
(crédit photo : Andrea Bertolo)

En milieu industriel, des produits chimiques à base de chlore sont utilisés dans les conduites d'eau pour contrôler la moule. Toutefois, ces produits ne permettent pas de la supprimer complètement, puisqu'elle a développé une tolérance à leur exposition. Il importe donc d'agir en prévention en vue d'éviter que cette espèce colonise le milieu.

Le gobie à taches noires est un poisson qui vit au fond des plans d'eau du fleuve Saint-Laurent, à partir de la frontière de l'Ontario jusqu'en aval de l'île d'Orléans. Bien qu'il tolère diverses profondeurs, il préfère tout particulièrement les berges. Il se reproduit jusqu'à six fois au cours d'une saison, en produisant de 500 à 3 000 œufs par ponte. Ce poisson est reconnu pour attaquer les poissons indigènes et manger leurs œufs et leurs jeunes. Le gobie à tache noire peut aussi être porteur d'une maladie infectieuse transmissible à d'autres espèces.



Figure 9. Gobie à taches noires
(crédit photo : MELCC)

Pour en savoir plus sur ces organismes indésirables :

[SENTINELLE](#) ► Espèces ► Faune ► Mollusques & Crustacés ► Moules zébrées

[SENTINELLE](#) ► Espèces ► Faune ► Reptiles & Poissons ► Gobie à taches noires

7 STRATÉGIE DE GESTION INTÉGRÉE

Une stratégie de gestion intégrée, ou de lutte intégrée, est une combinaison de diverses méthodes d'intervention pour contrôler la présence d'espèces indésirables à un niveau acceptable, soit en dessous du seuil à partir duquel apparaissent les dommages ou les pertes économiques. La mise en place d'une stratégie de gestion intégrée efficace permet, entre autres, de limiter l'usage de pesticides, mais offre aussi d'autres bénéfices, tels que ceux-ci :

- Trouver des solutions à plus long terme aux problèmes occasionnés par les espèces nuisibles;
- Assurer une meilleure protection de l'environnement et de la santé humaine;
- Réduire les dommages infligés aux espèces utiles;
- Favoriser l'utilisation des solutions de rechange.

Une stratégie de gestion intégrée propose une approche en cinq étapes telle qu'illustrée à la figure 10. Elle nécessite une bonne connaissance du milieu aquatique et l'intégration de plusieurs considérations liées à l'usage du milieu.

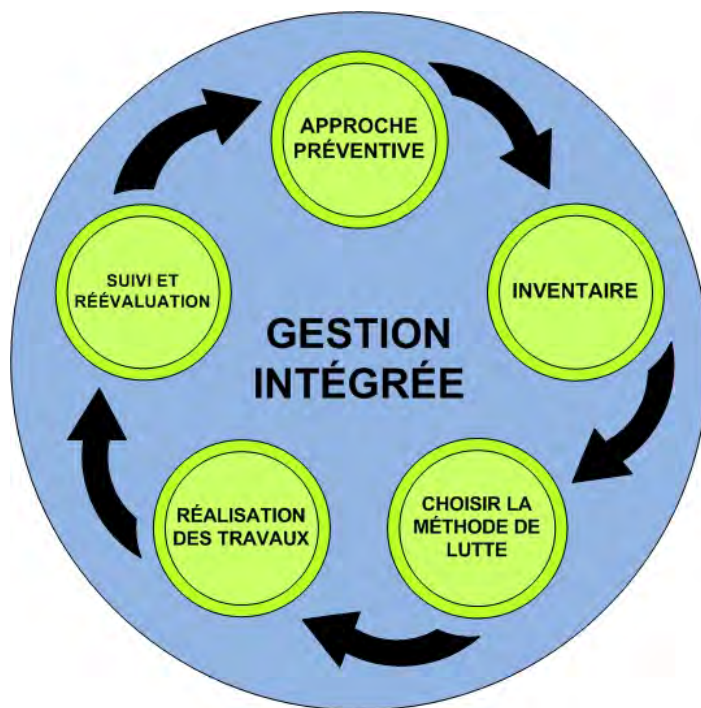


Figure 10. Schématisation des cinq étapes de la gestion intégrée

Toutefois, la section suivante présente une approche de gestion intégrée pour le contrôle de la végétation aquatique.

7.1 Approche préventive

La prévention est l'approche à préconiser pour contrôler la prolifération et limiter l'invasion de la végétation aquatique. Elle est souhaitable d'un point de vue économique, opérationnel et environnemental. Le coût du contrôle devient plus important en fonction de l'augmentation de la prolifération des espèces indésirables. Les mesures préventives doivent être élaborées avant que la problématique apparaisse ou à la suite d'un programme d'élimination des espèces indésirables.

Pour prévenir la croissance excessive des végétaux aquatiques, il faut éliminer les sources d'éléments nutritifs et empêcher la pénétration de ces éléments dans le plan d'eau. Il est recommandé d'éviter l'usage excessif à proximité des plans d'eau de fertilisants agricoles et domestiques qui constituent une source d'éléments nutritifs. Une autre mesure préventive consiste à faire l'entretien des rives en effectuant un dépistage en continu et à supprimer les espèces indésirables dès leur apparition. Cela permet de maintenir une couverture végétale diversifiée afin d'éviter l'érosion, de filtrer les polluants des terrains adjacents et de conserver la biodiversité du site.

Pour prévenir l'introduction d'espèces indésirables dans le plan d'eau, les mesures préventives consistent également en de bonnes habitudes de la part de tous les usagers du plan d'eau. Entre autres, les usagers doivent nettoyer leur bateau et leurs équipements et faire la vidange de l'eau de ballast avant de naviguer sur un autre plan d'eau. Il en est de même pour l'utilisation de machinerie. Il est important de s'assurer qu'elle est toujours propre et exempte de terre, de plantes et d'animaux lorsqu'elle entre dans un plan d'eau. Il est également important de ne jamais jeter des plantes ou animaux aquatiques provenant d'un aménagement paysager ou d'un aquarium dans un plan d'eau puisqu'il s'agit d'une voie d'entrée dans les réseaux hydrographiques.

7.2 Inventaire du milieu

La tolérance envers les espèces indésirables dépend principalement de l'usage du plan d'eau. Le seuil d'intervention est spécifique à chaque espèce et milieu aquatique. Lorsque le seuil est atteint, il faut recourir à une stratégie de gestion intégrée contre les végétaux aquatiques indésirables. Il est impératif d'identifier l'espèce problématique afin de choisir les méthodes de lutte appropriées.

Sentinelle

Cet outil développé par le MELCC et accessible sur le Web permet de faire et de consulter les signalements des plantes et des animaux exotiques envahissants les plus préoccupants. Il offre aussi un guide basé sur les principaux critères d'identification de ces espèces.

Certaines caractéristiques vont faciliter l'identification des plantes aquatiques et des algues, notamment le type de croissance et de floraison, la forme et la surface de la feuille, la disposition des feuilles sur la tige, le type de ramification ainsi que le caractère ligneux ou herbacé de la tige. Il est recommandé de faire appel à un expert pour identifier l'espèce et déterminer les méthodes de lutte à privilégier.

7.3 Choix de la méthode de lutte

Le choix de la méthode de lutte doit reposer sur un ensemble de considérations. Dans la plupart des cas, il est préférable de combiner plusieurs méthodes de lutte, au bon endroit et au bon moment. Par exemple, l'élimination totale des plantes aquatiques n'est pas souhaitable, car elle provoque la destruction de l'habitat du poisson et une hausse de la température, entraînant potentiellement une mortalité chez les poissons.

Mise en garde

Avant d'entreprendre les démarches pour réaliser des travaux dans un milieu aquatique, il est primordial de vérifier la conformité des méthodes de lutte à utiliser avec la réglementation, au-delà des règles en matière de pesticides.

Il est donc important d'évaluer les avantages et les inconvénients que présente la méthode de lutte choisie en fonction des caractéristiques du milieu. Les éléments suivants en sont quelques exemples :

- la sensibilité de la zone à traiter (présence d'activités humaines, période de frai et d'alevinage des poissons, habitat faunique, etc.);
- la présence d'éléments sensibles à proximité de l'aire à traiter (habitats fauniques et floraux, aires récréatives, prises d'eau, aires de conservation, etc.);
- les risques d'érosion des rives du plan d'eau dans les cas d'élimination ou de réduction de la végétation;
- la durée du traitement et la période de l'année.

Les considérations socioéconomiques sont toutes aussi importantes dans le choix de l'intervention. Les facteurs les plus communs sont :

- les particularités et les préoccupations régionales (priorités);
- les coûts de l'opération;
- l'efficacité du traitement et sa récurrence.

Par ailleurs, le MELCC a publié le document intitulé [Contrôle des plantes aquatiques et des algues](#) qui présente les méthodes acceptables sous certaines conditions, celles qui sont inacceptables en tout temps ainsi que celles qui nécessitent des informations et des recherches supplémentaires. L'information contenue dans ce document est résumée dans la section suivante.

7.3.1 Lutte manuelle

La lutte manuelle est un moyen à privilégier dans les milieux aquatiques de petites superficies nouvellement infestés ou aux prises avec des difficultés d'accès et de déplacement. La lutte manuelle est principalement faite de manière ponctuelle, tout au long de la saison de croissance, sur les sites dont la densité végétale est faible. L'efficacité de la méthode dépend du type de substrat, du degré de visibilité de la plante et de la minutie du travail effectué. Il faut habituellement répéter l'opération plus d'une saison.

Les avantages sont :

- d'être efficace, en particulier sur les espèces nouvellement établies et celles de faible densité;
- d'être sélective;
- de permettre d'éliminer toutes les parties des plantes.

Les inconvénients sont :

- de déranger la faune aquatique;
- de remettre en suspension les sédiments;
- de contribuer à la multiplication des espèces qui se reproduisent par fragmentation;
- d'impliquer un travail intensif et fastidieux.

La réalisation d'un projet de contrôle de la végétation avec des méthodes de lutte manuelle dans un plan d'eau **n'est pas assujettie à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation** en vertu de l'article 22 de la LQE. Il s'agit d'une exclusion administrative selon la note d'instructions *Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement – Exclusions administratives*.

7.3.2 Lutte mécanique

La lutte mécanique consiste à retirer les plantes aquatiques et les algues indésirables au fond du plan d'eau avec de la machinerie ou des équipements. Le travail des sédiments peut être superficiel ou en profondeur selon la gravité de l'infestation. Il faut éviter les périodes de frai et d'alevinage des poissons lors de ce type de travaux.

La réalisation d'un projet de contrôle de la végétation avec des méthodes de lutte mécanique dans un plan d'eau est assujettie à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

Coupe ou fauche mécanique

La coupe ou la fauche occasionnelle permet de réguler les peuplements de végétaux en éliminant la partie aérienne des plantes, tout en préservant partiellement l'habitat pour la faune. Toutefois, comme les racines des végétaux ne sont pas extraites des sédiments ou du sol, les effets sont temporaires. Le fauchage doit être effectué en période de basses eaux. Dans les milieux aquatiques de grande dimension, il faut indiquer précisément l'emplacement des sites par marquage de bouées afin d'optimiser les travaux.

Les avantages de la coupe à l'aide de machinerie sont :

- d'assurer l'accès aux usagers du plan d'eau, quelles que soient les conditions, sans limiter son utilisation pendant et après les travaux;
- d'éliminer seulement la partie supérieure de la plante, permettant ainsi de préserver partiellement l'habitat de la faune aquatique.

Les inconvénients sont :

- d'être non sélective;
- de détruire souvent les petits poissons, les invertébrés benthiques et les autres espèces vivant dans les parties supérieures des plantes;
- de requérir une profondeur d'eau minimale;
- de remettre les sédiments en suspension;
- de contribuer à la multiplication des espèces qui se reproduisent par fragmentation (p. ex., le myriophylle et l'élodée);
- d'avoir une efficacité limitée lorsque les plantes ont commencé à dépérir.

7.3.3 Lutte physique

La lutte physique vise à altérer un ou plusieurs des facteurs environnementaux du milieu pour le rendre impropre à l'établissement et la croissance des végétaux aquatiques. Ce type de lutte consiste en la manipulation de l'habitat. Tout comme dans le cas des méthodes de lutte mécanique, il est préférable d'éviter les périodes de frai et d'alevinage des poissons.

La réalisation d'un projet de contrôle de la végétation avec des méthodes de lutte physique dans un plan d'eau est assujettie à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

Recouvrement des sédiments

L'apposition d'une membrane au fond du plan d'eau doit être faite au début du printemps ou de l'été. Elle permet un contrôle efficace et à long terme des algues et des plantes aquatiques lorsque la superficie du milieu est restreinte. La membrane agit comme barrière entre les sédiments et la colonne d'eau et freine l'enracinement des plants dans les sédiments.

Les avantages de la membrane sont :

- d'assurer un accès immédiat du plan d'eau aux usagers;
- de limiter les échanges nutritifs entre les sédiments et la colonne d'eau;
- de diminuer le développement des macrophytes;
- de permettre de récupérer des usages à des fins récréatives (aires de baignade publiques, corridors d'accès à des quais).

Ses inconvénients sont :

- d'être non sélective;
- de ne pas être adaptée pour les cours d'eau;
- de perturber temporairement l'habitat du benthos;
- de requérir un nettoyage et une inspection régulière, pour des raisons de sécurité et pour éviter la colonisation du substrat par les plantes aquatiques.

Écrans de surface ou barrières flottantes

Les écrans de surface consistent à déposer une couverture opaque à la surface de l'eau de façon à bloquer la pénétration de la lumière dans l'eau. Cette technique permet de freiner la croissance des algues et des plantes aquatiques puisqu'elles sont privées de la lumière directe.

Les avantages sont :

- de restreindre la profondeur d'enracinement des plantes aquatiques et le développement des algues en limitant la pénétration de la lumière dans le plan d'eau;
- d'éviter d'augmenter la turbidité de l'eau;
- d'être non toxique pour la faune, car les matériaux sont généralement inertes.

Les inconvénients sont :

- d'être non spécifique;
- d'être peu ou pas efficace contre les plantes flottantes et les plantes vivant à de faibles profondeurs (0,6 m et moins). Certaines plantes aquatiques sont tolérantes à la faible lumière et survivent à plus de 0,6 m de profondeur;
- de restreindre l'accès au plan d'eau à la hauteur de la surface traitée.

Baisse du niveau de l'eau

Pour plusieurs plantes aquatiques, l'eau soutient leur structure. Une fois le niveau de l'eau abaissé, les plantes aquatiques affaissées s'assèchent sur les sédiments. Pour optimiser l'efficacité de cette méthode de lutte, il faut enlever les racines et les débris présents lorsque le niveau d'eau est bas. Cette technique n'est pas recommandée en milieu naturel puisqu'elle entraîne des modifications importantes de l'habitat du poisson.

Les avantages sont :

- de permettre la dessiccation des plantes, voire leur gel en hiver;
- de réduire la densité des communautés aquatiques et modifier leur composition;
- de permettre de réparer les quais et les autres structures.

Les inconvénients sont :

- de remettre les contaminants en circulation lors de la modification du niveau de l'eau par le brassage des sédiments;
- de comporter des contraintes pour des plans d'eau à usages multiples;
- de détruire possiblement les plantes riveraines et présenter ainsi un risque de déstabilisation des rives;
- de détruire possiblement la faune aquatique et les autres organismes sensibles et ainsi perturber la chaîne alimentaire.

Hausse du niveau de l'eau

La hausse du niveau de l'eau diminue l'apport de lumière dans la colonne d'eau. Cette manipulation est recommandée en mai et en juin lorsque les bourgeons terminaux des végétaux aquatiques sont en croissance. Tout comme dans le cas de l'abaissement du niveau de l'eau, cette technique n'est pas recommandée en milieu naturel puisqu'elle entraîne des modifications importantes de l'habitat du poisson.

Les avantages sont :

- de réduire la transparence des eaux et limiter le développement des plantes aquatiques;
- d'augmenter le taux de dilution des nutriments et, conséquemment, diminuer le développement des algues.

Les inconvénients sont :

- d'être non sélective;
- de comporter des contraintes pour les plans d'eau à usages multiples;
- d'avoir à aménager et gérer des ouvrages de rétention d'eau;
- d'être généralement peu efficace.

En plus d'être assujéti à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, ce type de projet peut requérir une évaluation et un examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 31.1 de la LQE.

7.3.4 Lutte chimique

Les méthodes chimiques reposent principalement sur l'utilisation de pesticides. L'application de pesticides en milieu aquatique présente un risque de contamination élevé des étendues d'eau avoisinantes et des sédiments aquatiques. La section 8 portera plus spécifiquement sur l'application de pesticides en milieu aquatique.

Les avantages sont :

- d'être relativement peu coûteuse;
- de contrôler rapidement les espèces nuisibles.

Les inconvénients sont :

- d'avoir une très faible sélectivité pour la grande majorité des herbicides, rendant l'application à risque pour les espèces non ciblées;
- de diminuer la concentration en oxygène dans la colonne d'eau par dégradation des végétaux aquatiques morts, entraînant un risque de désoxygénation, potentiellement une mortalité des populations de poissons et l'apparition de floraisons d'algues bleu vert;
- d'entraîner la possible colonisation du milieu par les plantes les plus résistantes aux pesticides;
- de nécessiter souvent plus d'une application de pesticides durant la saison de croissance et sur un minimum de deux années consécutives;
- de restreindre l'utilisation de l'eau pendant la période suivant l'application;
- de mettre à risque l'approvisionnement en eau potable.

La réalisation d'un projet de contrôle des plantes aquatiques et des algues avec des pesticides dans un milieu aquatique pourvu d'un exutoire superficiel vers un bassin hydrographique est assujettie à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

7.3.5 Lutte biologique

Les méthodes de lutte biologique visent principalement à contrôler les espèces indésirables en modifiant la chaîne trophique par l'introduction d'organismes prédateurs, parasites ou pathogènes. Les organismes introduits peuvent être des bactéries, des insectes, des gastéropodes, des poissons ou des mammifères. La lutte biologique peut toutefois présenter un risque de dissémination des organismes introduits vers les étendues d'eau avoisinantes et pourrait causer un problème plus sérieux que l'infestation initiale. Au Québec, le recours à la lutte biologique est peu documenté.

En plus d'être assujettie à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, la réalisation d'un projet comprenant des méthodes de lutte biologique peut nécessiter un permis délivré par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs pour la capture des animaux sauvages à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune (permis SEG) en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune.

7.4 Réalisation des travaux

Une fois les obligations légales remplies, les travaux peuvent débuter. La prise de notes et la tenue de registres sont essentielles pour effectuer un suivi et un contrôle efficace des travaux. L'application des pesticides s'effectue par des titulaires d'un certificat de sous-catégorie CD2, « Certificat pour application en milieu aquatique », en vertu du Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides ou encore par des personnes qui travaillent sous la surveillance d'un travailleur certifié sur les lieux où les travaux d'application de pesticides sont effectués.

7.5 Suivi et réévaluation

L'inspection des travaux s'effectue pendant et après les travaux de contrôle de la végétation aquatique afin de s'assurer de la qualité de ceux-ci et de l'atteinte des objectifs. Dans le cas où les objectifs de contrôle ne sont pas atteints, il faut déterminer les raisons pour lesquelles l'intervention a été inefficace et apporter les corrections nécessaires, le cas échéant. Il peut s'agir d'une mauvaise identification de l'organisme à contrôler, du choix de la méthode de lutte, de la réalisation des travaux à un moment inadéquat. Pour une application de pesticides, il peut également s'agir d'une mauvaise fenêtre d'application, d'un dosage ou d'un taux d'application erroné, d'une mauvaise calibration du pulvérisateur utilisé (buse défectueuse, manomètre défectueux, etc.).

Le choix d'une méthode de lutte ou de la combinaison de méthodes pour un site donné évolue dans le temps. Ainsi, la méthode de lutte prescrite pour un site pourra être remplacée quelques années plus tard par une autre méthode.

8 PESTICIDES EN MILIEU AQUATIQUE

En milieu aquatique, il est primordial d'adopter une stratégie de gestion intégrée qui combine différentes méthodes de lutte en fonction de l'organisme indésirable, des organismes non ciblés, des caractéristiques du milieu et de la sécurité des humains.

Avant de commencer l'application d'un pesticide en milieu aquatique, l'applicateur doit :

- déterminer la source de l'infestation;
- déterminer la gravité de l'infestation;
- identifier l'organisme visé et choisir le pesticide en conséquence;
- s'assurer que le pesticide est homologué pour le type de plan d'eau où il doit être appliqué et pour l'organisme à contrôler;
- s'assurer que le moment de l'application est bien choisi pour l'organisme visé;
- s'assurer que l'application satisfait à la réglementation fédérale et provinciale;
- suivre les indications de l'étiquette;
- s'assurer que le matériel d'application est bien calibré et fonctionne correctement;
- s'assurer que les vêtements de protection requis sont utilisés;
- connaître la bonne marche à suivre pour l'entreposage et l'élimination du pesticide;
- évaluer les risques pour les organismes non visés.

8.1 Application de pesticides

8.1.1 Sélection du pesticide

La sélection du pesticide approprié et de la bonne technique d'application outillera l'utilisateur pour agir plus spécifiquement sur l'organisme à contrôler. Le tableau 9 montre une liste non exhaustive de pesticides homologués pour l'application en milieu aquatique. Lorsque plusieurs applications de pesticides doivent être réalisées pour contrôler une même population, il est recommandé d'alterner les sites ou modes d'action des ingrédients actifs sélectionnés (groupe de gestion de la résistance) pour éviter le développement d'une résistance de l'organisme visé. Il est possible de connaître le groupe de gestion de la résistance d'un pesticide en consultant son étiquette. Ce groupe se retrouve généralement en haut à droite de l'aire d'affichage principale de l'étiquette. Le dépistage régulier des zones traitées doit être effectué afin de suivre l'évolution des populations et surveiller l'acquisition de la résistance des plantes aux pesticides.

Voici un exemple de groupe de gestion de la résistance :

GROUPE	22	HERBICIDE
---------------	-----------	------------------

Tableau 9. Liste de quelques pesticides homologués pour l'application en milieu aquatique

Type	Nom commercial (N° homologation)	Ingrédient(s) actif(s)	Espèces ciblées	Sites de traitement
Herbicide	REWARD (26271)	Dibromure de diquat	Mauvaises herbes, algues	Eaux stagnantes ou à lent débit, mares artificielles, étangs ou fossés de ferme, lacs, canaux
Algicide	POLYDEX (23636)	Sulfate de cuivre	Nombreuses graminées, dicotylédones annuelles et vivaces	Étangs, fosses, lagunes, réservoirs d'eau potable
Piscicide	PRENTOX NUSYN- NOXFISH (19985)	Roténone Butoxyde de pipéronyle	Poissons	Étangs, lacs, réservoirs, cours d'eau

8.1.2 Équipement d'application

L'équipement d'application approprié assure un contrôle ciblé ainsi qu'une réalisation adéquate et sécuritaire du traitement. L'équipement d'application dépend du type de pesticide (liquide ou solide), de la taille de la zone à traiter et de l'endroit où elle se trouve. Il doit permettre une application uniforme et exiger un minimum de travail. Le tableau 10 résume les différents équipements d'application de pesticides.

Tableau 10. Équipement d'application en fonction de la formulation du pesticide et de la zone à traiter

Équipement d'application	Formulation	Zone à traiter
Pompe à bras	Liquide	Aire restreinte et accessible
Pulvérisateur à dos	Liquide	Petite superficie difficile d'accès
Pulvérisateur motorisé	Liquide	Grande superficie
Pompe doseuse	Liquide	Endroit où il y a recirculation de l'eau
Appareil à injection sous pression	Liquide	Canaux d'irrigation et fossés de drainage
Application à la main	Solide	Application localisée
Épandeur motorisé	Solide	Grande superficie

8.1.3 Techniques d'application des pesticides

Les techniques couramment utilisées pour l'application des pesticides en milieu aquatique sont les suivantes :

- le **traitement du volume d'eau complet** consiste à calculer le volume total d'eau à traiter, puis à appliquer l'herbicide de manière à obtenir la dilution déterminée en mg/l (ppm) dans le milieu. Le produit est généralement distribué ou injecté dans l'eau au moyen d'une pompe à écopper ou d'un pulvérisateur motorisé;
- le **traitement du fond** consiste à traiter uniquement la couche d'eau située au fond du plan d'eau. Cette technique a l'avantage d'épargner les couches supérieures et donc de ne pas nuire aux poissons. La méthode est recommandée pour les lacs et les nappes d'eau stagnante dont le fond est ferme et sableux. Elle nécessite une moins grande quantité d'herbicides que la méthode précédente. En général, on utilise une rampe munie de conduites et de buses submergées dans l'eau pour réaliser le traitement;
- l'**application foliaire** consiste à bien mouiller les feuilles avec une solution d'herbicide. Elle sert à contrôler les plantes aquatiques émergentes.

Avec toutes ces techniques, il faut assurer la répartition uniforme du pesticide en appliquant d'abord la moitié du produit au moyen de plusieurs passages dans la zone à traiter. Avec le reste du produit, on répète l'opération perpendiculairement aux premiers passages.

8.2 Autres cas d'application

8.2.1 Bassin d'aération municipal, domestique ou industriel

Les bassins d'aération municipaux, domestiques et industriels de type « étang » (aérés, à rétention réduite ou non aérés) nécessitent un entretien général pour maintenir les activités normales du bassin, assurer son efficacité et rendre les lieux sécuritaires. Il en va de même pour les étangs ou les lacs artificiels aménagés à des fins esthétiques ou récréatives.

Dans ces milieux, le contrôle de la végétation autrement qu'avec des pesticides est à privilégier (p. ex., utilisation de géotextile, arrachage manuel, mécanique ou thermique). L'utilisation d'un herbicide ne devrait être considérée qu'en dernier recours puisqu'elle présente un risque de contamination en aval de la zone traitée.

Selon que le bassin d'aération est **pourvu** ou **dépourvu** d'un exutoire superficiel vers le bassin hydrographique, l'application d'un pesticide pourrait être assujettie à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

Bassin pourvu d'un exutoire superficiel

Dans un bassin d'aération pourvu d'un exutoire superficiel vers un bassin hydrographique, les travaux d'application de pesticides sont assujettis à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. L'utilisation de pesticides dans un tel bassin présente un risque de contamination en aval de la zone traitée.

Bassin dépourvu d'un exutoire superficiel

Toutefois, lorsque le bassin d'aération est dépourvu d'un exutoire, ou que le réseau d'égout municipal constitue l'exutoire et que les eaux sont acheminées vers l'usine de traitement, les travaux d'application de pesticides ne sont pas assujettis à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation. Le Ministère considère que, dans ce cas, l'application d'un pesticide n'est pas susceptible de modifier la qualité de l'environnement par l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet de contaminants dans l'environnement.

8.2.2 Restauration de la biodiversité d'origine

À la suite d'interventions humaines, il arrive occasionnellement que de nouvelles espèces de poissons s'implantent dans des milieux qu'elles n'auraient pu coloniser à cause des barrières naturelles. Ces nouvelles espèces, qu'elles soient introduites délibérément ou par mégarde, peuvent devenir indésirables lorsqu'elles envahissent le milieu aquatique au détriment des populations de poissons indigènes. Lorsqu'une telle situation se présente, un programme de restauration de la biodiversité d'origine d'un lac peut s'avérer nécessaire en contrôlant les populations des espèces envahissantes.

Ce contrôle des populations de poissons se fait principalement à l'aide d'un pesticide, à savoir la roténone. La roténone est très toxique pour les poissons et les invertébrés aquatiques, mais elle a une faible persistance dans le milieu. La technique est communément appelée **empoisonnement de lac**. Des guides de référence et des exemples d'application de roténone sont disponibles pour l'encadrement technique de cette pratique (Blais et collab., 1992; Magnan et collab., 1998).

Les travaux d'application de roténone dans un plan d'eau sont assujettis à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE auprès du MELCC. De plus, une autorisation doit être délivrée par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) pour le rejet ou l'immersion de produits ichtyotoxiques en vertu de la Loi sur les pêches (cette loi est fédérale, mais l'autorisation a été déléguée au MFFP). Enfin, puisque les empoisonnements de lac avec de la roténone sont souvent accompagnés de travaux mécaniques, comme l'abaissement du niveau d'eau ou l'aménagement de frayères, une autorisation doit être demandée auprès du MFFP en vertu du Règlement sur les habitats fauniques.

8.2.3 Traitement des ouvrages en milieu aquatique

En vertu de la Loi sur les pesticides, le préservateur du bois est un pesticide. Celui-ci est appliqué par imprégnation ou à l'aide d'un pinceau afin de donner au bois une résistance durable aux organismes. Le bois ainsi traité est utilisé comme bois de charpente pour construire des quais, des débarcadères flottants, des abris à bateaux ou les pilotis. Il en va de même pour les peintures antisalissures qui sont appliquées sur la coque des navires et des bateaux afin d'empêcher que des algues et des mollusques s'y installent.

En vertu du Code de gestion des pesticides, il est interdit, à quiconque, d'appliquer des pesticides à moins de trois mètres d'un cours ou plan d'eau. Ainsi, l'application d'un préservateur du bois ou de peinture antisalissure sur un quai ou la coque d'un navire peut être effectuée à la condition que la structure soit retirée de l'eau et installée à une distance de plus de trois mètres de la ligne des hautes eaux.

Il est important de mentionner que l'information contenue dans cette section vise l'application de pesticides en milieu aquatique. Elle ne concerne pas les travaux de construction de quais ou d'abris à bateaux à des fins municipales, industrielles, commerciales, publiques ou d'accès public, qui sont assujettis à l'obtention d'un certificat d'autorisation en vertu de la LQE.

8.2.4 Aquaculture

Au Québec, l'aquaculture en eau douce est une activité de type agricole destinée principalement à l'élevage de salmonidés, une famille de poissons d'eau froide qui compte la truite arc-en-ciel, l'omble de fontaine et l'omble chevalier. Les entreprises aquacoles sont toutes implantées en milieu terrestre et sont pour la plupart sous gestion privée. Leur production est destinée principalement à l'ensemencement des lacs des pourvoiries, à l'approvisionnement des étangs de pêche ainsi que, pour une faible part, à la consommation de produits de table (consommation humaine).

Le contrôle sanitaire des piscicultures vise les marchés de consommation humaine et repose principalement sur l'adoption de bonnes conditions d'élevage. Bien que le contrôle des algues soit un élément implicite de l'entretien d'une pisciculture, le contrôle physique des algues au moyen d'un aérateur mécanique est favorisé au détriment de l'utilisation de produits chimiques comme les algicides ou les herbicides. Par contre, l'application de pesticides dans les unités de production piscicole qui sont pourvues d'un exutoire superficiel vers un bassin hydrographique est assujettie à l'obligation d'obtenir préalablement un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

Pour assurer la viabilité et la productivité des élevages de poissons en pisciculture et en étangs de pêche, des produits sont utilisés pour prévenir le développement de maladies ou sont appliqués comme désinfectants. Ces médicaments et ces produits désinfectants ne sont pas considérés comme des pesticides et ne sont donc pas assujettis à la réglementation provinciale en matière de pesticides et à la réglementation fédérale sur les produits antiparasitaires. Toutefois, une très grande majorité de ces produits, notamment les médicaments, sont régis par la Loi sur les aliments et drogues (L.R.C. (1985), ch. F-27). Or, l'applicateur de pesticides devra être en mesure de fournir à l'entreprise aquacole toutes les informations nécessaires pour répondre aux obligations qu'elle doit satisfaire. En effet, l'entreprise aquacole doit inscrire dans un registre les informations relatives à l'utilisation des substances destinées au traitement des poissons ou au nettoyage des équipements et des installations en contact avec eux en vertu de la Loi sur l'aquaculture commerciale (L.R.Q. chapitre A-20.2) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Le Règlement sur les activités d'aquaculture de Pêches et Océans Canada régit l'utilisation de substances nocives dans le cadre de l'exploitation d'une installation d'aquaculture et il prescrit qu'une déclaration obligatoire annuelle doit être faite au ministre quant à leurs conditions d'utilisation.

Il est important de mentionner que l'information contenue dans cette section vise l'application de pesticides en aquaculture. Toutefois, pour exercer des activités d'aquaculture en eau douce, des permis ainsi que différents types d'autorisation sont requis. Pour plus de détails sur la réglementation relative à l'aquaculture en eau douce, veuillez consulter la page [Aquaculture – Cadre réglementaire](#) sur le site Web du MELCC ou le document [Lois et règlements relatifs à l'aquaculture en eau douce](#) du MAPAQ.

8.3 Détermination de la quantité de pesticides à utiliser

8.3.1 Préparation de la bouillie

Pour déterminer la quantité de pesticides nécessaire au traitement, il faut effectuer certains calculs. L'information requise se trouve sur l'étiquette du pesticide. Il s'agit de la concentration initiale du pesticide et de la concentration à obtenir pour le traitement. Il faut ensuite déterminer la quantité nécessaire pour le traitement.

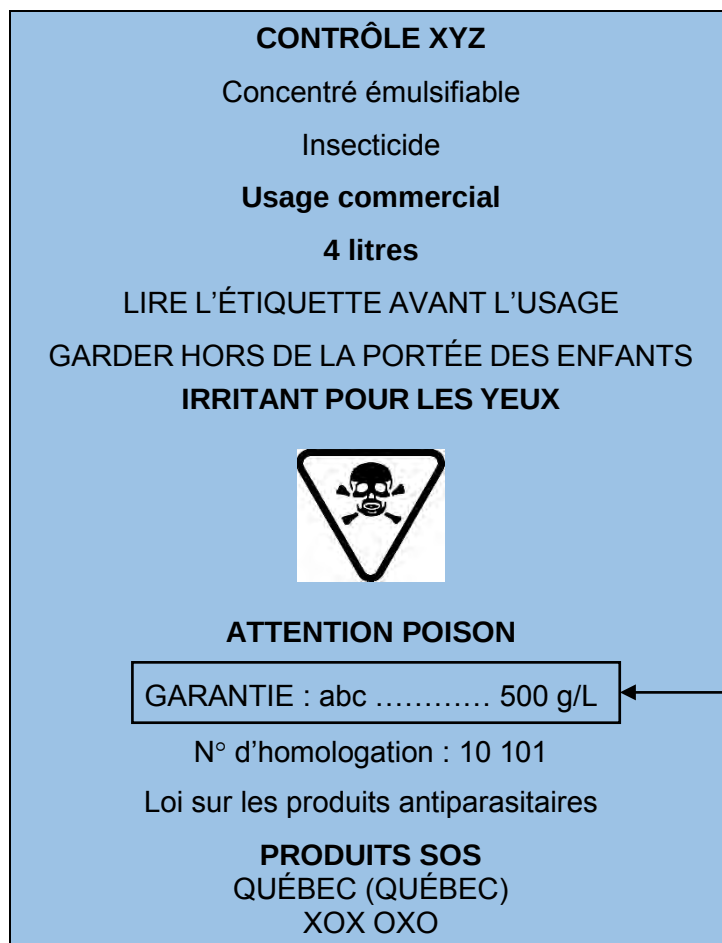
Pour déterminer les paramètres nécessaires, il faut utiliser la formule suivante :

$$C1 \times V1 = C2 \times V2$$

où :

- C1 = concentration initiale de l'ingrédient actif contenu dans le pesticide
- V1 = volume de pesticide nécessaire à la préparation de la bouillie
- C2 = concentration finale de l'ingrédient actif dans la bouillie
- V2 = volume final de la bouillie

Pour établir la quantité de pesticide à utiliser, il faut déterminer la concentration initiale et la concentration finale en fonction de l'information inscrite sur l'étiquette. La concentration initiale est indiquée dans l'aire d'affichage principale de l'étiquette :



Énoncé de la garantie :
Ingrédient actif et
concentration initiale (C1)

En ce qui concerne la concentration finale, elle doit parfois être calculée en fonction de la dose d'application :

MODE D'EMPLOI :

Pour contrôler efficacement le ravageur, les applications doivent être réalisées lorsque les dommages sont observés.

Mélanger 1 litre du produit dans 1 litre d'eau.
Appliquer 25 litres d'eau par hectare.

Dose d'application

Il est recommandé d'attendre 7 jours avant de réaliser une autre application.

PRÉCAUTIONS :

Garder hors de la portée des enfants.

Cause de l'irritation pour les yeux. Dangereux si avalé, respiré ou absorbé par la peau. Porter des lunettes de protection et des gants. Ne pas appliquer directement dans les cours d'eau.

INSTRUCTIONS DE PREMIERS SOINS :

Contact avec les yeux : rincer les yeux avec beaucoup d'eau pendant au moins 15 minutes.

RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES :

Il n'existe pas d'antidote spécifique. Tous les traitements doivent être basés sur les symptômes observés.

GESTION DES REBUTS :

Éviter de contaminer l'eau ou la nourriture en éliminant le produit. Rendre le sac d'emballage inutilisable pour tout autre usage.

À L'ATTENTION DE L'USAGER :

Ce produit antiparasitaire doit être employé strictement selon le mode d'emploi qui figure sur la présente étiquette.

AVIS À L'ACHETEUR :

La garantie du vendeur est limitée aux termes indiqués sur l'étiquette.

Sur cette étiquette fictive, la section « Mode d'emploi » indique qu'il faut mélanger un litre de pesticide dans un litre d'eau. Il faut noter que le volume final de la bouillie est le volume total (volume de pesticide + volume d'eau). Dans cet exemple, le volume final sera donc de deux litres.

Pour déterminer la concentration finale, il faudra adapter l'équation précédente :

$$C2 = \frac{C1 \times V1}{V2}$$

À l'aide de l'information fournie sur l'étiquette fictive, on peut déterminer les paramètres nécessaires aux calculs :

- C1 = 500 g/L
- V1 = 1 L
- V2 = 2 L (1 litre de pesticide + 1 litre d'eau)

$$\text{Concentration finale de l'ingrédient actif dans la bouillie (C2)} = \frac{500 \text{ g/L} \times 1 \text{ L}}{2 \text{ L}}$$

$$\text{Concentration finale de l'ingrédient actif dans la bouillie (C2)} = 250 \text{ g/L}$$

À l'aide de la concentration obtenue, il est possible de déterminer le volume de pesticide à utiliser en fonction du volume total nécessaire.

Pour déterminer le volume de pesticide nécessaire (V1), il faut utiliser la formule suivante :

$$V1 = \frac{C2 \times V2}{C1}$$

Le calcul précédent a permis de déterminer que la concentration finale de la bouillie est de 250 g/L (25 %) de cet ingrédient actif. Il est inscrit sur l'étiquette qu'il faut utiliser 25 litres d'eau par hectare. En supposant qu'on désire traiter deux hectares, le volume total nécessaire sera de 50 litres de bouillie. Le volume initial sera calculé comme suit :

- C1 = 500 g/L
- C2 = 250 g/L
- V2 = 50 L

$$\text{Volume de pesticide nécessaire (V1)} = \frac{250 \text{ g/L} \times 50 \text{ L}}{500 \text{ g/L}}$$

$$\text{Volume de pesticide nécessaire (V1)} = 25 \text{ L}$$

8.3.2 Superficie d'application

Pour déterminer la quantité de pesticide nécessaire, il faut d'abord connaître la superficie sur laquelle il doit être appliqué.

Par exemple, si la largeur d'un lac est de 10 mètres et que sa longueur est de 50 mètres, la superficie (largueur x longueur) est de 10 mètres x 50 mètres, soit 500 mètres carrés (m²).

La quantité de pesticide à appliquer est souvent présentée en hectares plutôt qu'en mètres carrés (m²). Il faut donc effectuer la conversion d'une unité à l'autre. Pour ce faire, il faut savoir que 1 hectare correspond à 10 000 m². Une superficie de 500 m² correspondrait donc à 0,05 ha.

$$1 \text{ hectare} = 10\,000 \text{ m}^2$$

$$? \text{ hectare} = 500 \text{ m}^2$$

$$? \text{ hectare} = \frac{1 \text{ hectare} \times 500 \text{ m}^2}{10\,000 \text{ m}^2}$$

$$500 \text{ m}^2 = 0,05 \text{ hectare}$$

Après avoir déterminé la superficie, il est possible d'établir la quantité de pesticide nécessaire. Par exemple, si la superficie du lac est de 0,05 ha et que la dose d'application est de 5 L/ha, le calcul à effectuer sera le suivant :

$$\text{Quantité de produit nécessaire} = \text{superficie à traiter} \times \text{dose d'application}$$

$$\text{Quantité de produit nécessaire} = 0,05 \text{ ha} \times 5 \text{ L/ha}$$

$$\text{Quantité de produit nécessaire} = 0,25 \text{ L}$$

Exemples d'unités :

- Quantité de produit nécessaire : millilitre (ml), litre (L), gramme (g), kilogramme (kg)
- Superficie à traiter : hectare (ha), mètre carré (m²)
- Dose d'application : kilogrammes par hectare (kg/ha), litres par mètre carré (L/m²), millilitres par 100 mètres carrés (ml/100 m²)

La dose d'application du pesticide pourrait varier en fonction de la profondeur moyenne du lac. Dans ce cas, il faut se référer à l'étiquette du pesticide pour connaître la dose d'application.

9 PROFESSIONNALISME

L'entreprise ayant recours aux pesticides doit être consciente que ces produits présentent des risques pour la santé et l'environnement et peuvent causer des inquiétudes chez la population. Les utilisateurs doivent faire preuve de professionnalisme, qui consiste en une intégration du savoir, du savoir-faire et du savoir-être. Il faut allier les connaissances, l'expérience et le comportement. L'entreprise capable de démontrer ses compétences, le sérieux de sa stratégie de gestion intégrée et son souci de l'environnement sera en mesure de donner l'information adéquate visant à rassurer les citoyens. L'entreprise doit pouvoir justifier la nécessité de l'application de pesticides, nommer les produits utilisés et expliquer les méthodes d'application.

Il est important d'être à l'affût des récentes recherches et des nouveaux développements afin de recourir, dans la mesure du possible, aux solutions de rechange pour remédier aux problématiques rencontrées en milieu aquatique. La collaboration et la communication entre les intervenants sont essentielles pour partager de nouvelles connaissances, échanger de l'information et discuter de problèmes particuliers.

En résumé, voici des comportements ou des attitudes que l'utilisateur de pesticides en milieu aquatique doit respecter afin de faire preuve de professionnalisme :

- Connaître et respecter les lois et les règlements;
- Être titulaire du permis requis relatif à l'utilisation des pesticides;
- Obtenir les certificats d'autorisation requis;
- Être titulaire du certificat requis ou travailler sous la surveillance d'une personne certifiée;
- Connaître les produits utilisés et lire les étiquettes et les fiches signalétiques;
- Respecter les instructions qui figurent sur l'étiquette du produit;
- Porter une attention particulière aux consignes de sécurité pour sa propre protection, la protection du public et celle de l'environnement;
- Maintenir à jour ses connaissances;
- Dans le cas où le pesticide est la seule méthode de lutte possible, choisir le pesticide présentant le moins de risque pour la santé et l'environnement;
- S'assurer que les objectifs des travaux à exécuter sont bien définis et bien compris;
- S'assurer que l'appareil de pulvérisation est bien réglé et entretenu périodiquement;
- S'assurer que les personnes concernées sont informées des travaux d'application de pesticides effectués;
- Remplir rigoureusement les registres;
- Après le traitement, assurer un suivi des travaux et ajuster au besoin les interventions futures.

10 CONCLUSION

Le maintien d'une biodiversité saine en bordure et dans les milieux aquatiques est bénéfique pour tous les usagers, tant sur le plan esthétique que sur le plan récréatif et économique. Il est du devoir de chaque utilisateur des plans d'eau d'avoir des comportements responsables afin de limiter le plus possible l'envahissement par les algues ou les plantes aquatiques.

Une démarche à privilégier est la stratégie de gestion intégrée. Cette approche consiste en une combinaison de diverses méthodes d'intervention pour contrôler la présence d'espèces indésirables à un niveau acceptable. Elle nécessite une bonne connaissance du milieu aquatique et l'intégration de plusieurs considérations liées à l'usage du milieu.

Si l'application d'un pesticide en milieu aquatique devient nécessaire, il est essentiel de se référer aux lois et règlements régissant ce secteur d'application et d'évaluer les répercussions qu'engendreraient ces éventuelles applications de pesticides sur la santé et l'environnement. Le traitement doit être fait de manière à minimiser le plus possible les impacts sur les espèces non ciblées.

RÉFÉRENCES

- BLAIS, J.-P., ET G. BEAULIEU, 1992. *La roténone comme outil pour la restauration des populations d'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) : revue de littérature et exemple d'application pour le Québec*. Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de Montréal, Direction de la gestion des espèces et des habitats, 290 p.
- GOVERNMENT OF NOVA SCOTIA, s.d. *Nova Scotia Aquatic Vegetation Supplement*. [En ligne]. [\[https://novascotia.ca/nse/pests/docs/ApplicatorTraining_AquaticVegSuppliment.pdf\]](https://novascotia.ca/nse/pests/docs/ApplicatorTraining_AquaticVegSuppliment.pdf). (Consulté le 24 mai 2017).
- LAKELAND COLLEGE AND ALBERTA ENVIRONMENT AND PARK, 2016. *Aquatic Plant Management*. Lakeland College and Alberta Environment and Park, 46 p.
- MAGNAN, P., M. LAPOINTE ET P. EAST, 1998. *Guide de contrôle intégré du meunier noir dans les lacs à omble fontaine*. Document préparé par l'Université du Québec à Trois-Rivières pour le ministère de l'Environnement et de la Faune et la Fondation de la faune du Québec, 97 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION, 2013. *Lois et règlements relatifs à l'aquaculture en eau douce*. Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 10 p. [En ligne]. [\[http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/dadd04lois_regl.pdf\]](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/dadd04lois_regl.pdf).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2015. *Guide d'interprétation de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 131 p. [En ligne]. [\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2007. Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement – Annexe 1 : Aide-mémoire – Contrôle des plantes aquatiques et des algues. [En ligne]. [\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe1.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe1.pdf). (Consulté le 24 mai 2017).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2007. Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement – Annexe 2 : Méthodes de contrôle des plantes aquatiques et des algues. [En ligne]. [\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe2.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe2.pdf). (Consulté le 24 mai 2017).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2007. Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement – Contrôle des plantes aquatiques et des algues. [En ligne]. [\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/controle.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/controle.pdf). (Consulté le 24 mai 2017).

- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2016. *La moule zébrée* (*Dreissena polymorpha*). [En ligne]. [[La moule zébrée - Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs](#)]. (Consulté le 24 mai 2017).
- MORIN, R., 2007. *Contrôle et élimination des algues dans les étangs piscicole*. Document d'information DADD-11, Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 6 p. [En ligne]. [<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/dadd11algues.pdf>].
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2013. *Les envahisseurs aquatiques*. [En ligne]. [<http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/publications/envahissant-invasive/index-fra.asp>]. (Consulté le 8 avril 2014).
- SANTÉ CANADA, 1995. Norme pour l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides au Canada – Connaissances fondamentales requises pour la formation sur les pesticides au Canada, Module Végétation aquatique. Gouvernement du Canada, Santé Canada, 26 p.

GLOSSAIRE

Alevinage

Repeuplement des étangs et des rivières ou à des fins de pisciculture par l'introduction d'alevins.

Autotrophe

Se dit d'un organisme capable de synthétiser la matière organique qui le compose à partir d'éléments minéraux grâce à la photosynthèse.

Ballast

Réservoir de grande contenance équipant certains navires destiné à être rempli ou vidangé d'eau de mer afin d'optimiser la navigation.

Benthos

Ensemble des organismes aquatiques (marins ou dulcicoles) vivant à proximité du fond des mers et océans et des lacs et cours d'eau.

Bouillie

Résultat du mélange d'un pesticide concentré avec un diluant, généralement de l'eau.

Buse

Partie du pulvérisateur qui fractionne le liquide en gouttelettes et qui les propulse vers la cible.

Certificat d'autorisation

Autorisation environnementale devant être obtenue avant le début de la réalisation du projet soumis et qui est accordée après que l'analyse du projet ait démontré que celui-ci est acceptable sur le plan environnemental.

Délai de réentrée

Période minimale qui doit s'écouler entre le moment de l'application d'un pesticide dans une zone ou sur une surface ou une culture et le moment où des personnes peuvent circuler sur cette surface ou dans cette zone sans vêtements protecteurs ni équipement de protection individuelle.

Dérive

Transport de gouttelettes ou de vapeurs de pesticides hors de la zone ciblée par le traitement.

Distance d'éloignement

Au sens du Code de gestion des pesticides, distance en deçà de laquelle aucun pesticide ne peut être entreposé, préparé ou appliqué.

Dose d'application

Quantité de pesticide à appliquer par unité de surface

Espèce exotique envahissante

Végétal, animal ou microorganisme (virus ou bactérie) introduit hors de son aire de répartition naturelle, et dont l'établissement ou la propagation constitue une menace pour l'environnement, l'économie ou la société.

Étiage

Niveau minimal d'un cours d'eau.

Étiquette

Tout ce qui sert à transmettre l'information qui doit accompagner le produit antiparasitaire au sens de la Loi sur les produits antiparasitaires.

Exutoire

Ouverture ou passage par lesquels s'écoule le débit sortant d'un réservoir ou d'un cours d'eau.

Facteurs abiotiques

Ensemble des facteurs physicochimiques d'un écosystème.

Facteurs biotiques

Ensemble des interactions du vivant sur le vivant dans un écosystème.

Fragmentation

Mode de reproduction asexuée par multiplication végétative qui permet la propagation d'un nouvel individu à partir d'un fragment de plante, souvent une section de tige feuillée.

Gastéropode

Classe de mollusques dont le corps, le plus souvent asymétrique, présente un pied ventral élargi en sole bien conformée pour la reptation, une tête bien différenciée, pourvue de tentacules et d'yeux et dont la quasi-totalité possède une coquille conique ou spiralée d'une seule pièce.

Homologation

Acte administratif des instances fédérales autorisant la vente, l'importation ou l'utilisation de produits antiparasitaires au Canada.

Ichtyotoxique

Qui est toxique pour les poissons.

Ingrédient actif

Composant d'un pesticide auquel les effets recherchés sont attribués.

Larve

Premier stade de développement d'un insecte après l'éclosion de l'œuf; à ce stade, le corps est généralement mou et parfois dépourvu des structures locomotrices de l'adulte.

Littoral

Au sens de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, partie du lit du lac ou du cours d'eau qui s'étend de la ligne des hautes eaux jusqu'au centre du lac ou du cours d'eau.

Maladie cryptogamique

Affection parasitaire des végétaux provoquée par un champignon.

Macrophyte

Terme générique pour désigner toutes les plantes aquatiques visibles à l'œil nu.

Organisme pluricellulaire

Organisme vivant constitué de plusieurs cellules.

Organisme unicellulaire

Organisme vivant constitué d'une seule cellule.

Parasite

Organisme qui vit aux dépens d'un autre en lui portant préjudice.

Pathogène

Qui peut causer une maladie.

Période de frai

Période pendant laquelle les poissons se reproduisent.

Pesticide

Au sens de la Loi sur les pesticides, toute substance, matière ou microorganisme destinés à contrôler, à détruire, à amoindrir, à attirer ou à repousser, directement ou indirectement, un organisme nuisible, nocif ou gênant pour l'être humain, la faune, la végétation, les récoltes ou les autres biens, ou destinés à servir de régulateur de croissance de la végétation, à l'exclusion d'un médicament ou d'un vaccin.

Plaine inondable

Espace occupé par un lac ou un cours d'eau en période de crue. Elle correspond à l'étendue géographique des secteurs inondés. Les plaines inondables déterminées au sens de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables concernent les récurrences de crue entre 2 et 20 ans (zone de grand courant) et les récurrences de crue entre 20 et 100 ans (zone de faible courant).

Reproduction asexuée

Multiplication d'un organisme qui se réalise sans fécondation, telle que le bourgeonnement, le bouturage ou la fragmentation.

Reproduction sexuée

Multiplication d'un organisme par fécondation.

Rhizome

Tige souterraine et parfois subaquatique remplie de réserve alimentaire chez certaines plantes vivaces.

Rive

Au sens de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, bande de terre de 10 ou 15 m qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux.

Seuil d'intervention

Seuil à partir duquel un traitement est souhaitable contre un organisme indésirable en raison des risques connus et mesurés qu'il comporte pour le plan d'eau (vulnérabilité de faune indigène ou pertes économiques) ou pour la sécurité du public.

Site de prélèvement

Lieu d'entrée de l'eau dans une installation aménagée afin d'effectuer un prélèvement d'eau.

Turbidité

Mesure de l'aspect plus ou moins trouble de l'eau.

Verticillé

Disposé en verticilles, c'est-à-dire en cercle autour d'un axe.

Zone tampon

Distance entre le point d'application directe d'un pesticide et la plus proche bordure dans la direction du vent d'un habitat vulnérable, à moins d'avis contraire figurant sur l'étiquette du produit. La zone tampon atténue le dépôt non ciblé de la pulvérisation.



**Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques**

Québec 