

**Analyse du débat concernant l'épandage du *Bacillus Thuringiensis Israelensis* (Bti)
pour le contrôle des insectes piqueurs par la Ville de Trois-Rivières**

Chercheur principal

Clayton Peterson, Ph.D.

Titulaire de la Chaire de recherche UQTR
en éthique de l'intelligence artificielle

Professeur, Département de philosophie et des arts
Université du Québec à Trois-Rivières

Équipe de recherche

Eugène Beaupré
Jonathan Rivard
William Roberge
Nicolas Tardif

Étudiants à la maîtrise, Département de philosophie et des arts
Université du Québec à Trois-Rivières

Rapport présenté au Conseil municipal de la Ville de Trois-Rivières

Février 2025

© C. Peterson

Référence à citer

Peterson, C., Beaupré, E. Rivard, J., Roberge, W, et Tardif, N. (2025). *Analyse du débat concernant l'épandage du Bacillus Thuringiensis Israelensis (Bti) pour le contrôle des insectes piqueurs par la Ville de Trois-Rivières*, Université du Québec à Trois-Rivières.

Avis

Les auteurs du rapport, les personnes consultées pour fournir un avis scientifique et l'UQTR ne font aucune représentation et ne donnent aucune garantie de quelque nature que ce soit, express ou implicite, relativement à l'adéquation à une fin donnée ou un usage particulier des travaux qui y sont présentés. Ce rapport ne pourra être utilisé par la Ville de Trois-Rivières, ou toute autre personne qui en aurait connaissance, comme une marque d'approbation, d'appui ou de soutien à toute action ou décision de sa part. Toute communication mentionnant les travaux présentés dans ce rapport ne devra pas indiquer ou sous-entendre que ses auteurs, l'UQTR, ou toute personne ayant donné un avis scientifique, soutiennent ou endossent une action ou une décision.

Remerciements

Le présent rapport a bénéficié d'un financement Mitacs Accélération offert en partenariat avec la Ville de Trois-Rivières.



Avis scientifique

Le présent rapport a bénéficié de l'avis scientifique de la professeure Valérie Langlois (INRS), Titulaire de la Chaire de recherche du Canada en écotoxicogénomique et perturbation endocrinienne et responsable scientifique du Laboratoire en écotoxicogénomique, ADN/ARN environnemental et perturbation endocrinienne.

Table des matières

Remerciements	v
Avis scientifique	vii
Table des matières	ix
Sommaire du rapport	11
Mandat	13
Méthodologie et cadre d'analyse	15
Synthèse des résultats	19
Revue de la littérature scientifique et médiatique	19
Étude empirique - Connaissances sur le Bti	19
Étude empirique - Raisons en faveur ou contre l'utilisation du Bti	21
Analyse	25
Enjeux éthiques	25
Application du principe de précaution	29
Autres enjeux contribuant à fragmenter le débat	31
ANNEXE A - Revue de la littérature	33
ANNEXE B - Étude empirique	47
ANNEXE C - Sondage effectué par Cible Recherche	53
Bibliographie	55

Sommaire du rapport

Le présent rapport fait suite au mandat d'analyser le débat concernant l'épandage du *Bacillus Thuringiensis Israelensis* (Bti) par la Ville de Trois-Rivières pour le contrôle des insectes piqueurs. Afin d'atteindre cet objectif, l'équipe menée par le professeur Peterson a réalisé une revue des littératures scientifique et médiatique afin de documenter les arguments présentés en faveur et contre l'utilisation de l'insecticide. Conjointement à cette analyse, l'équipe a procédé à une étude empirique visant à documenter les positions et l'état des connaissances des diverses parties impliquées au dossier (membres du Conseil municipal, employés.es de la Ville de Trois-Rivières, représentants.es de certaines organisations ciblées, personnes citoyennes revendiquant l'arrêt de l'épandage, et experts.es ciblés.es). L'équipe a également analysé une variété de documents et de communications fournis par la Ville, incluant le sondage effectué par Cible Recherche en 2019 visant à quantifier la position de la population trifluvienne quant au contrôle des insectes piqueurs.

Le débat concernant l'épandage du Bti pour le contrôle des insectes piqueurs par la Ville de Trois-Rivières se résume essentiellement à un conflit de valeurs, à savoir l'opposition entre un désir de qualité de vie et de confort, d'une part, et la protection de la biodiversité, des écosystèmes et, de manière plus générale, de l'environnement, de l'autre.

Deux constats principaux émergent de notre analyse. D'abord, l'enjeu éthique auquel fait face le Conseil municipal de la Ville de Trois-Rivières dépasse le conflit de valeurs opposant la qualité de vie et le confort à l'environnement. En effet, l'enjeu auquel fait face le Conseil municipal n'est pas celui de résoudre le conflit de valeurs, mais bien celui de prendre une décision raisonnable dans le cadre d'une société démocratique aux valeurs plurielles. Partant de la prémisse que diverses positions raisonnables peuvent être défendues quant à l'utilisation du Bti, l'enjeu éthique principal auquel fait face le Conseil municipal se veut l'adoption de procédures décisionnelles légitimant l'atteinte d'un compromis quant au conflit de valeurs. Ensuite, le présent rapport fait état d'un manque considérable de connaissances de la part de l'ensemble des parties prenantes au dossier quant à ce qu'est le Bti, ses effets, ainsi que la portée de l'encadrement gouvernemental. Ce manque de connaissances mine non seulement la force des positions individuelles, mais pose aussi une entrave à l'atteinte d'un processus décisionnel légitimant la prise de décision de la part du Conseil municipal.

À la lumière de ces constats, la raison principale, sinon l'unique raison, pouvant motiver l'épandage du Bti par la Ville de Trois-Rivières sur son territoire se résume à l'idée qu'il s'agit de ce que la population trifluvienne désire. À cet effet, un réel désir se doit d'être adéquatement informé, et donc il importe de s'assurer que la population trifluvienne désire effectivement, en toute connaissance de cause, que la Ville poursuive l'épandage du Bti en faveur de leur confort personnel

sachant l'impact et le risque environnemental qui vont de pair. En ce sens, il est primordial d'acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension du problème de l'épandage du Bti, de communiquer adéquatement cette information aux parties prenantes, et de consulter ces dernières afin de pouvoir connaître leur position éclairée.

Mandat

Le professeur Peterson a été mandaté par le comité *Assurer la gestion de l'eau et de l'environnement*, anciennement le comité *Assurer un environnement sain et propre*, afin d'analyser le débat concernant l'épandage du Bti par la Ville pour le contrôle des insectes piqueurs. L'objectif de ce mandat consistait en la clarification du débat actuel auquel la Ville de Trois-Rivières fait face quant à l'utilisation du Bti afin de mettre en lumière les éléments importants à prendre en considération par les membres du Conseil municipal lors de leurs délibérations. À cet effet, le présent rapport n'offre pas une revue de la littérature scientifique sur les conséquences environnementales du Bti, mais offre plutôt une analyse systématique des enjeux éthiques (c.-à-d. des conflits de valeurs) relatifs à l'utilisation du Bti ainsi que des arguments qui sont proposés en faveur ou contre son utilisation aux fins du contrôle des insectes piqueurs. Afin de répondre à cet objectif, l'équipe menée par le professeur Peterson a d'abord effectué une revue des littératures scientifique et médiatique en vue de documenter l'étendue des arguments présentés en faveur et contre l'utilisation du Bti (ANNEXE A). Ensuite, l'équipe a procédé à une étude empirique visant documenter les positions ainsi que l'état des connaissances des parties impliquées au dossier (ANNEXE B), à savoir les membres du Conseil municipal, les employés.es de la Ville de Trois-Rivières, les représentants.es de certaines organisations ciblées (Environnement Mauricie, GDG Environnement, Nature Action Québec, Trois-Rivières Durable, et Bassin Versant Saint-Maurice), un groupe de personnes citoyennes revendiquant l'arrêt de l'épandage¹, et un groupe d'experts.es qualifié sur les questions entourant l'épandage du Bti. L'équipe a également analysé une variété de documents fournis par la Ville de Trois-Rivières, incluant diverses communications entre les parties prenantes et le sondage effectué par Cible Recherche en 2019 visant à quantifier la position de la population trifluvienne quant au contrôle des insectes piqueurs (ANNEXE C). En documentant ainsi certaines variables clés au débat, l'objectif est de guider les délibérations concernant l'épandage du Bti par la Ville.

¹ À cet effet, soulignons que le mandat ne vise pas à documenter l'opinion de l'ensemble de la population trifluvienne, mais bien celle des citoyens.nes agissant comme parties prenantes au dossier.

Méthodologie et cadre d'analyse

Méthodologie

La méthodologie utilisée est composée d'éléments propres à la méthodologie en philosophie (Cappelen *et al.*, 2016) ainsi que d'éléments communs à la méthodologie de recherche utilisée en sciences, autant en sciences exactes qu'en sciences humaines et sociales (Grant et Booth, 2009; Sutton *et al.*, 2019). D'un point de vue philosophique, le présent rapport repose sur une approche méthodologique par thèmes, en se concentrant sur les arguments spécifiquement proposés en faveur ou contre l'utilisation du Bti, ainsi qu'une approche d'analyse conceptuelle, caractérisée par une revue de la littérature sur ce thème et par l'analyse critique et systématique des enjeux qui s'y rattachent. Une étude empirique visant à documenter la position et l'état des connaissances des parties prenantes a également été réalisée afin de bien comprendre et documenter les enjeux éthiques inhérents à la prise de décision. Un enjeu éthique s'avère un conflit de valeurs ou de principes auxquels il est raisonnable d'accorder de l'importance. Ces valeurs et principes possèdent une dimension d'universalité et d'instrumentalité en ce sens qu'ils sont utilisés en guise de raisons afin d'expliquer et de soutenir les choix qui sont faits quant à des questions qui nous concernent toutes et tous. Au terme de notre analyse et spécifiquement au contexte du Bti, ces valeurs et principes se résument essentiellement à la protection de la biodiversité et de l'environnement, à la prise en compte de l'intérêt des générations futures, à l'autonomie décisionnelle, au bien-être et à la santé.

Revue de la littérature

En premier lieu, une revue de la littérature scientifique (Grant et Booth, 2009; Sutton *et al.*, 2019) a été effectuée (l'ensemble des résultats se trouve en ANNEXE A). Cette revue de la littérature scientifique portait spécifiquement sur les arguments en faveur ou contre l'utilisation du Bti, mais aussi, de manière plus générale, sur les aspects normatifs en lien avec l'utilisation de pesticides, d'insecticides ou de larvicides (c.-à-d. valeurs et principes normatifs utilisés afin de soutenir les positions). La revue de la littérature scientifique avait pour objectif de cibler les publications portant sur la prise de position et l'analyse éthique quant à l'utilisation de pesticides (incluant les biopesticides, le Bti, le Btk, et les Bt), notamment pour le contrôle des moustiques. Outre les publications soumises ou rendues disponibles par les parties prenantes (p. ex., Ville de Trois-Rivières, GDG Environnement), les publications retenues proviennent des bases de données suivantes, sans restriction au niveau de l'année de publication et avec des recherches effectuées avec des mots-clés en français et en anglais en vue d'éplucher les combinaisons liées au Bti (p. ex., Bti, Btk, *Bacillus thuringiensis*, insecticide, etc.) et à l'éthique (p. ex., éthique, argument, enjeu, environnement,

etc.):

Philosopher's Index	Cairn	Érudit
Academic search complete	Scopus	GreenFILE
BioOne	Sociological Abstracts	PUBMED
Cognitio - Dépôt institutionnel de l'UQTR		

Ces bases de données ont été ciblées vue leur pertinence en lien avec le sujet traité (p. ex., philosophie, éthique, science de l'environnement, relation entre l'être humain et l'environnement, etc.). Cette revue de la littérature scientifique a permis de relever 672 résultats, dont 82 ont été retenus aux fins de la présente analyse selon leur pertinence en lien avec le mandat (p. ex., exclusion des publications portant uniquement sur le fonctionnement biologique et chimique du Bti).

Soulignons qu'aucun jugement qualitatif n'a été porté quant à la valeur des publications ou de leur source. L'usage de la terminologie littérature *scientifique* est faite à défaut d'une meilleure expression. Il est pertinent de garder en tête qu'aucun jugement de valeur n'a été fait et que les publications provenant des parties prenantes ont été catégorisées comme *scientifiques* (à défaut d'un meilleur terme), de même que les publications provenant des institutions politiques (p. ex., Ville de Trois-Rivières, Gouvernement du Québec).

Ensuite, une revue de la littérature médiatique a été effectuée afin d'identifier les textes portant sur les arguments présentés en lien avec l'utilisation du Bti et, incidemment, d'identifier les arguments spécifiques à l'utilisation du Bti au sein de la sphère publique. En concentrant la recherche sur les publications parues au Canada français, la base de données principale utilisée afin d'effectuer cette revue médiatique, Eureka (une base de données portant spécifiquement sur les publications médiatiques), a permis de relever environ 630 entrées sur le Bti de 1985 à 2023, dont 110 ont été retenues selon qu'elles se positionnaient clairement face à la présence d'enjeux éthiques ou d'arguments en lien avec son utilisation (p. ex., exclusion des publications pour lesquelles Bti signifiait autre chose, comme *Beverage Tasting Institute* ou *Business Travel International*).

Étude empirique

Une étude empirique (l'ensemble des résultats se trouve en ANNEXE B) a été réalisée afin de documenter les positions des parties prenantes identifiées quant au débat concernant l'épandage du Bti par la Ville de Trois-Rivières (membres du Conseil municipal, employés.es de la Ville, représentants.es d'organisations ciblées, citoyens.nes revendiquant l'arrêt de l'épandage, et groupe d'experts.es). La participation à l'étude était faite sur une base volontaire, et les données recueillies ont été anonymisées afin de ne pas permettre d'identifier directement les participants.es, ni leurs réponses.

Les parties prenantes au dossier ont été identifiées en collaboration avec la direction de l'aménagement et du développement durable de la Ville de Trois-Rivières. Spécifiquement, les personnes suivantes ont été sollicitées:

- 15 membres du Conseil municipal (taux de participation: 87%);
- 7 employés.es de la Ville (taux de participation: 71%);

- 5 représentants.es d'organisations concernées (Environnement Mauricie, GDG Environnement, Nature Action Québec, Trois-Rivières Durable, et Bassin Versant Saint-Maurice; taux de participation: 100%);
- 101 citoyens.nes identifiés.es par les représentants.es du mouvement contre l'épandage du Bti (taux de participation: 69%);
- 7 experts.es scientifiques provenant du milieu académique (taux de participation: 43%).

Un code a été attribué aux personnes participantes afin de s'assurer que celles-ci ne répondaient qu'une seule fois au questionnaire. Une vérification des codes a été effectuée afin de s'assurer d'exclure les données résultant d'une utilisation multiple d'un code.

Le questionnaire utilisé était divisé en trois sections. D'abord, la première section permettait d'identifier l'appartenance au groupe visé, la position (pour ou contre l'utilisation du Bti, manque d'information, ou indifférence quant à l'usage), ainsi que le niveau de connaissances auto-rapporté sur le Bti. Ces résultats sont présentés au tableau 5.1¹. Ensuite, la seconde section, basée sur la synthèse des résultats provenant des littératures scientifique et médiatique, permettait d'identifier les arguments soutenant la position des parties prenantes en faveur (tableau 5.2) et contre (tableau 5.3) l'épandage du Bti aux fins du contrôle des insectes piqueurs. La seconde section offrait également l'opportunité aux parties prenantes de présenter d'autres éléments soutenant leur position (question ouverte). Finalement, la troisième section visait à documenter le niveau de connaissances réel des parties prenantes face au Bti (i.e., fonctionnement, conséquences environnementales, encadrement gouvernemental).² Le tableau 5.4 présente les connaissances sur le Bti par groupe, et le tableau 5.5 présente les connaissances sur le Bti pour les membres du Conseil municipal en faveur de l'épandage, ainsi que pour les membres du Conseil municipal et les citoyens.nes contre l'épandage du Bti aux fins du contrôle des insectes piqueurs.

Cadre d'analyse

Le cadre d'analyse utilisé trouve ses fondements au sein de la pensée critique (Peterson, 2013) et du pluralisme éthique (Peterson et Hamrouni, 2022). Du côté de la pensée critique, l'objectif est de classer les divers arguments proposés en analysant leur force, ce qui se fait via l'analyse de leur structure (relation de nécessité et de suffisance entre les prémisses et la conclusion proposée) et de leur contenu (correspondance entre les prémisses endossées et les faits scientifiques établis). À cet effet, les arguments présentés ont été reformulés afin de satisfaire au principe de charité, qui se veut un principe d'interprétation visant à présenter l'argument dans la meilleure forme possible. En ce qui concerne le pluralisme éthique, cette position consiste à reconnaître la pertinence d'une pluralité de théories et de principes éthiques (Maclure, 2020; Weinstock, 2017) et, incidemment, à reconnaître qu'il n'existe pas de solution unique aux conflits de valeurs. En se basant sur ce que Rawls (2005) nommait l'existence d'un *pluralisme raisonnable des valeurs*, ce cadre théorique met de l'avant que les compromis auxquels on peut parvenir doivent être soutenus par des arguments qui respectent les règles de la rationalité et de la pensée critique. Suivant Weinstock (2006), un

¹ Les données manquantes ont été exclues pour l'ensemble des analyses, d'où certains pourcentages qui ne s'additionnent pas à 100%.

² Deux questions ont été relevées par des personnes expertes comme ambiguës et ont par conséquent été exclues des analyses.

éthicien a pour rôle non pas de régler les enjeux éthiques, mais bien de les « éclairer [afin] que le débat démocratique puisse se faire dans des termes adéquats qui cernent véritablement le (ou les) nœud(s) du problème ».

Dans le cadre du présent mandat, l'objectif est de guider la réflexion afin que les délibérations et la prise de décision soient légitimes et puissent mener à un compromis raisonnable.

Toujours suivant Weinstock (2006), « le compromis est une entente qui, même si elle ne correspond pas parfaitement aux préférences ou aux idéaux de [l'une ou l'autre des parties], permet aux individus soucieux de pouvoir vivre de manière pacifique avec leurs [concitoyens.nes] de préserver quelque chose de leurs idéaux et de leurs préférences ». La légitimité de ce compromis et du processus décisionnel implique que les acteurs.rices concernés.es devraient s'y conformer « même s'ils ne sont pas entièrement d'accord » dans la mesure où ils.elles ont été traités.es avec respect et considération dans le processus décisionnel (Weinstock, 2006).

Somme toute, le présent rapport ne vise donc pas à proposer une solution finale au débat entourant l'utilisation du Bti, mais plutôt à éclairer le débat, en identifiant les conflits de valeurs en jeu ainsi qu'en clarifiant la force et la pertinence des arguments invoqués par les parties prenantes en faveur ou contre l'utilisation du Bti. L'analyse offerte doit être comprise selon l'idéal d'atteindre un compromis raisonnable et légitime.

Synthèse des résultats

Revue de la littérature scientifique et médiatique

La revue des littératures scientifique et médiatique a permis de mettre en exergue les principaux arguments défendus en faveur (efficacité, sécurité, conformité aux normes, qualité de vie, absence de preuve des effets néfastes, meilleure alternative, désir de la population) ou contre (non sécuritaire, principe de précaution, générations futures) l'épandage du Bti. Ces types d'arguments ont par la suite été utilisés afin d'élaborer le questionnaire visant à documenter les positions des parties prenantes.

L'ensemble de la revue de la littérature se trouve en ANNEXE A. Une analyse de déconstruction des arguments documentés au sein de la littérature scientifique et médiatique serait un exercice fort pertinent du point de vue de la pensée critique mais contribuerait à fragmenter un débat qui tend déjà à s'écarter considérablement du conflit de valeurs central qui l'anime (p. ex., en insistant sur la spécificité exacte des organismes non-ciblés comme les chironomes), à savoir l'opposition entre la qualité de vie et le confort et la préservation des écosystèmes. À cet effet, il faut prendre garde à ne pas succomber aux diversions causées par la multiplication des arguments portant sur des enjeux trop restreints et périphériques, comme l'insistance sur les chironomes, qui tendent à nous éloigner du débat et à faire perdre de vue l'enjeu principal.

Étude empirique - Connaissances sur le Bti

Perception de la qualité de l'information reçue

La majorité des élus.es (85%) ne sait pas ou pense que la population trifluvienne n'est pas adéquatement informée. Cette perception est partagée par les citoyens.nes consultés.es (85%). Cette perception est en tension avec celle des employés.es de la Ville de Trois-Rivières, qui pensent à 80% que la population est adéquatement informée.

Fonctionnement du Bti

La majorité des élus.es (54%) ignore que le Bti est toxique pour l'environnement, même s'il s'agit d'un biopesticide. Le Bti est un biopesticide dans la mesure où ce pesticide est basé sur l'utilisation d'une bactérie vivante ou de ses dérivés (p. ex., toxines, spores). Cependant, cela demeure toxique pour l'environnement, les écosystèmes, et la biodiversité.

Par ailleurs, 46% des élus.es et 62% des citoyens.nes sondés.es ne savent pas ou pensent que le Bti s'attaque aux moustiques femelles, alors que le Bti s'attaque aux larves, indiquant une mécompréhension de ce qu'est le Bti et de son fonctionnement. Dans le même ordre d'idées, seulement 69% des élus.es et 20% des citoyens.nes savent que le Bti n'est pas dangereux pour la population humaine.

De manière générale, on s'entend sur le fait que le Bti est efficace pour le contrôle des insectes piqueurs, mais l'on constate tout de même un nombre de citoyens.nes croyant l'inverse (19%). Similairement, on s'entend sur le fait que l'épandage du Bti peut affecter l'intégrité des écosystèmes aquatiques et terrestres ciblés (69% des élus.es et 80% des citoyens.nes). À cet effet, soulignons que les orientations ministérielles (2023) mettent en garde contre les effets indirects de l'épandage du Bti sur les espèces protégées ou en voie de disparition.

Raisons qui motivent l'utilisation du Bti

La majorité des élus.es (54%) ignore que l'épandage du Bti par la Ville n'est pas fait pour des raisons de santé publique (c.-à-d. contre la transmission de certaines maladies). En comparaison, 80% des employés.es de la Ville et 56% des citoyens.nes avaient une croyance correcte à cet effet.

Encadrement gouvernemental

En premier lieu, 92% des élus.es et 70% des citoyens.nes ignorent que le rapport d'homologation produit par Santé Canada (Agence de Réglementation de la Lutte Antiparasitaire, 2006) indique que les Bt sont toxiques pour certains organismes non ciblés. À cet effet, 40% des organisations ciblées et 33% des experts consultés ignoraient aussi ce fait, ce qui met en évidence le caractère lacunaire de l'information factuelle véhiculée quant aux produits à base de Bt.

Ensuite, 69% des élus.es et 40% des citoyens.nes ignorent que les formules commerciales de Bti utilisées contiennent, en plus de l'agent actif, différents adjuvants (c.-à-d. additifs autres que le Bti) qui n'ont pas été pris en compte lors de l'homologation des produits, et que ces adjuvants peuvent être toxiques pour certains organismes. En guise de nuance, soulignons que ces adjuvants peuvent aussi être bénins (p. ex., de l'eau), selon le cas. Un enjeu fondamental en lien avec l'homologation vient du fait que la question des adjuvants relève d'un secret commercial et que l'on ignore au final la composition réelle des produits utilisés, cela sans compter que l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire n'effectue pas elle-même de tests et que, même si elle reçoit la liste des ingrédients inactifs, les documents soumis pour évaluation de la toxicité des ingrédients inactifs lors des processus d'homologation n'ont pas pour objectif de déterminer leur impact sur les écosystèmes, mais bien sur l'humain (MELCCFP, 2024).

Même si la fiche technique sur le Btk¹ publiée par le Gouvernement du Canada en 2013 indique que des suivis fédéraux et provinciaux sont faits suite aux programmes de pulvérisation du Btk (dont les débuts se datent vers 1982), 85% des élus.es, 60% des employés.es de la Ville, 80% des organisations, 68% des citoyens.nes, et 33% des experts.es consultés.es ignorent qu'aucun suivi rigoureux n'est fait depuis 1982 quant aux conséquences de l'épandage du Bti sur les organismes non ciblés et sur le fonctionnement des écosystèmes. À cet effet, soulignons qu'aucun programme de surveillance n'a été mis en place pour évaluer l'effet de la disparition des insectes piqueurs sur les écosystèmes (MELCCFP, 2024).

¹ <https://publications.gc.ca/collections/Collection/H113-2-6-2000F.pdf>

Enfin, la totalité des élus.es, 81% des citoyens.nes, 40% des organisations, et 33% des experts.es consultés.es ignorent qu'il n'y a pas de protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales appliqué à Trois-Rivières et permettant d'analyser les concentrations de Bti déjà présent dans un écosystème. Similairement, la totalité des élus.es, 60% des employés.es, 80% des organisations, 85% des citoyens.nes, et 67% des experts.es ignorent qu'il n'y a pas de protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales appliqué à Trois-Rivières et permettant d'évaluer si les doses épandues respectent le mode d'emploi figurant sur les étiquettes des différentes formulations homologuées. Le programme de surveillance et de suivi environnemental (Cliche *et al.*, 2006), confié à la Société de Protection des Forêts Contre les Insectes et Maladies (SOPFIM)², porte sur le Btk, et non sur le Bti.

Étude empirique - Raisons en faveur ou contre l'utilisation du Bti

La présente section fait état des raisons principales présentées en faveur et contre l'épandage du Bti.

Raisons pour l'utilisation du Bti

1) Efficacité

Analyse. Raison conforme à l'état des connaissances scientifiques. Cependant, l'efficacité d'un produit, en soi, n'est pas suffisante pour justifier son utilisation.

2) Sécuritaire pour l'environnement, les écosystèmes et la biodiversité

Analyse. Cette raison, soutenue par 86% des élus.es et 100% des employés.es de la Ville en faveur de l'utilisation du Bti, est en tension avec le fait que 43% des élue.es et 60% des employés.es en faveur de l'utilisation du Bti soit pensent que le Bti est toxique pour l'environnement ou ignorent s'il l'est. Il y a donc une incohérence épistémique entre les raisons qui motivent la position et les croyances au sujet du Bti. Par ailleurs, cette raison n'est pas conforme au fait que, même si le Bti est un pesticide biologique, ce dernier est toxique pour l'environnement.

3) Conformité aux normes gouvernementales

Analyse. Cette raison, largement soutenue par les personnes en faveur de l'utilisation du Bti (100% des élues.es et employés.es de la Ville), s'avère en tension avec l'ignorance généralisée quant à l'encadrement du Bti par les instances gouvernementales (p. ex., suivis, existence de protocoles standardisés, homologation par Santé Canada). Par ailleurs, les normes gouvernementales ne sont pas par définition conformes aux valeurs et aux normes éthiques. Agir conformément à la loi ne veut pas nécessairement dire agir éthiquement.

² <https://sopfim.qc.ca/>

4) Qualité de vie et confort

Analyse. Cette raison s'avère la raison principale soutenant l'épandage du Bti (100% des personnes en faveur de l'épandage).

5) Sécuritaire pour l'être humain

Analyse. Cette raison est conforme à l'état des connaissances scientifiques. En soi, cela n'est cependant pas suffisant pour justifier l'usage du Bti.

6) Absence de preuves scientifiques démontrant les effets néfastes.

Analyse. Cette raison se veut une instance du sophisme de la preuve par l'ignorance. L'absence de preuve des effets néfastes ne constitue pas une preuve de l'innocuité du Bti. Il s'agit d'une entorse à la pensée rationnelle.

7) Meilleure alternative que les pesticides chimiques

Analyse. Cette raison est conforme à l'état des connaissances scientifiques. Cependant, cette raison est conditionnelle à l'idée qu'un pesticide doit être utilisé en premier lieu.

8) Désir de la population trifluvienne

Analyse. Cette raison est importante pour les décideurs publics. Cette raison, soutenue par 86% des élus.es en faveur de l'utilisation du Bti, est en tension avec le fait que 57% des élus.es en faveur de l'utilisation du Bti ignorent si la population trifluvienne est adéquatement informée et 14% sont d'avis qu'elle ne l'est pas.

Raisons contre l'utilisation du Bti

1) Non sécuritaire pour l'environnement, les écosystèmes et la biodiversité

Analyse. Cette raison est conforme à l'état des connaissances scientifiques et est à prendre en conjonction avec l'application du principe de précaution. Il convient cependant de nuancer cet énoncé: le Bti n'est pas sécuritaire pour l'environnement au sens où celui-ci a un impact sur les écosystèmes et la biodiversité.

2) Malgré la conformité aux normes gouvernementales, il y a des enjeux éthiques à prendre en considération (c.-à-d. valeur environnementale).

Analyse. D'un point de vue conceptuel, cette raison est conforme à l'idée que les normes éthiques et les normes juridiques ne sont pas réductibles les unes aux autres.

3) Le Bti n'est pas sécuritaire pour l'être humain.

Analyse. 60% des citoyens.nes sondés.es soutiennent cette position, qui n'est pas conforme à l'état des connaissances scientifiques.

- 4) Principe de précaution - L'augmentation de la qualité de vie et du confort ainsi que le désir de la population ne justifient pas l'atteinte potentielle aux écosystèmes.

Analyse. Le principe de précaution (Principe 15 de la Déclaration de Rio, 1992) est un principe établi et pertinent visant notamment à offrir une base contre le sophisme de la preuve par ignorance, qui tente à tort d'établir l'absence d'un phénomène via l'absence de preuve.

- 5) Nous ignorons de quoi sont composés les produits (c.-à-d. adjuvants).

Analyse. Cet énoncé est vrai mais doit être nuancé. Il est vrai que les ingrédients autres que les ingrédients actifs sont protégés par le secret de fabrication. Cependant, ces ingrédients peuvent être bénins (p. ex., de l'eau), et la liste de ces ingrédients est évaluée (sans pour autant que des tests soient faits) par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (même si cette évaluation porte sur la sécurité pour l'être humain, et non pour l'environnement). Ceci étant dit, cette raison est secondaire au débat et tend à le fragmenter: l'impact du Bti sur l'intégrité des écosystèmes peut être présenté, en soi, comme une raison suffisante pour l'application du principe de précaution.

- 6) Pour des raisons d'équité envers les générations futures, puisque le Bti pourrait avoir des effets irréversibles sur la biodiversité à long terme.

Analyse. La question de l'équité envers les générations futures offre un second argument permettant de soutenir l'application du principe de précaution.

Analyse

Enjeux éthiques

Le conflit de valeurs central au débat concernant l'épandage du Bti par la Ville de Trois-Rivières aux fins du contrôle des insectes piqueurs se résume à une opposition entre un désir de qualité de vie et de confort, d'une part, et un désir de préserver les écosystèmes et l'environnement, de l'autre. D'un point de vue éthique, la situation s'avère cependant plus complexe qu'elle n'apparaît.

Niveau de décision

D'abord, il faut distinguer entre deux problèmes éthiques distincts, qui se comprennent selon le niveau de décision inférieur (personnel, de groupe) ou supérieur (décideurs publics) adopté.

En premier lieu, il y a un enjeu décisionnel inférieur relevant de la prise de position personnelle ou de groupe quant à la résolution du dilemme éthique propre à l'opposition entre un désir de qualité de vie et de confort, et un désir de préserver les écosystèmes et l'environnement. Sur ce point, et spécifiquement dans le cadre de l'enjeu qui concerne l'épandage à Trois-Rivières (et où les enjeux de santé publique ne sont pas à prendre en considération), deux lignes d'argumentation peuvent être empruntées. D'un côté, il est possible de défendre qu'un désir de confort individuel l'emporte sur la préservation des écosystèmes. Bien que cet argument, pris au cas par cas, semble insuffisant pour excuser l'impact à long terme et à grande échelle de l'épandage du Bti sur les écosystèmes (c.-à-d. le désir de confort d'une seule personne n'excuse pas l'impact du Bti sur l'ensemble de l'environnement), ce dernier prend sa force par le nombre. De l'autre, il est possible de soutenir que le principe de précaution prévaut. Sachant que le Bti est toxique pour l'environnement et qu'il est raisonnable de croire que la mortalité des insectes visés par l'épandage affectera l'intégrité des écosystèmes, il peut être argumenté qu'un désir de confort individuel immédiat, même s'il est partagé, n'est pas suffisant pour excuser l'impact à long terme et à grande échelle de l'épandage du Bti sur les écosystèmes. En guise de parcimonie, soulignons que la prévalence du principe de précaution pourrait être questionnée davantage si l'épandage du Bti était fait pour des raisons de santé publique (p. ex., contrôle de vecteurs de transmission de maladies) plutôt que de confort.

En lien avec l'application du principe de précaution, il est pertinent de distinguer deux positions distinctes priorisant l'intégrité des écosystèmes au-delà de la qualité de vie et du confort. D'abord, on trouve les positions *biocentriques*, qui accordent une valeur à la biodiversité en soi (c.-à-d. accordent une valeur intrinsèque à l'environnement et aux écosystèmes). Ce type de position, documenté dans la collecte de données (questions ouvertes et commentaires), repose sur une prémisse de respect de la vie en général. Ainsi, on qualifiera l'usage d'insecticide « d'agression

envers la vie ». Ce type de position, qui tend à mettre toute forme de vie sur le même pied d'égalité du point de vue des considérations morales, tend à rapidement faire dérailler le débat lorsque l'on insiste sur les spécificités des raisons présentées contre l'épandage (p. ex., en faisant appel à un droit à la vie de la biodiversité). À cet effet, il importe de mentionner que la préservation des écosystèmes peut aussi être défendue selon des positions *anthropocentriques*, qui accordent plutôt une valeur instrumentale à la biodiversité, aux écosystèmes et à l'environnement dans la mesure où ces derniers sont utiles pour les personnes humaines, voire nécessaires à la préservation de l'espèce (c.-à-d. l'humain a besoin d'air frais, d'eau potable et de nourriture, lesquels sont difficilement concevables sans écosystèmes intègres). Même si les positions biocentriques peuvent rebuter certains, il est pertinent de mettre en évidence que, même si le biocentrisme offre des raisons différentes de celles de l'anthropocentrisme pour prioriser l'environnement (à savoir des raisons d'ordre principal plutôt que pragmatique), il est important de souligner que la conclusion de ces deux positions demeure la même, à savoir que l'environnement doit être protégé. Il faut donc prendre garde à ne pas insister inutilement sur les détails argumentatifs et les raisons présentées en faveur de la préservation de l'environnement, sans quoi il est facile de perdre de vue l'enjeu global, en l'occurrence l'importance à accorder à la préservation de l'environnement.

Outre ces considérations, il y a cependant un second enjeu, propre aux décideurs publics, qui doivent prendre une décision raisonnable dans le cadre d'une société démocratique aux valeurs plurielles (niveau supérieur de décision). Dans ce contexte, la question du désir de la population trifluvienne prend toute son importance. Se concentrer sur le premier problème (niveau inférieur de décision) équivaut à soutenir que le Conseil municipal doit prendre position au nom de la population sur le dilemme éthique qui oppose la qualité de vie et le confort à la préservation de l'environnement. Dans ce contexte, la décision du Conseil reflétera la position personnelle majoritaire des élus, ce qui peut poser problème d'un point de vue démocratique dans la mesure où l'enjeu environnemental du Bti ne faisait pas nécessairement partie des considérations électorales en 2021. En réfléchissant plutôt au second problème (niveau supérieur de décision), à savoir la prise de décision raisonnable dans le cadre d'une société dont les membres ont des valeurs et des préférences diverses, le Conseil municipal prendra une décision qui transcende la position personnelle individuelle de ses membres. Cette approche permettrait une certaine objectivité en évitant la partialité des membres du Conseil municipal. Dans ce contexte, la raison principale motivant l'épandage du Bti se résume alors à l'idée qu'il s'agit de ce que la population trifluvienne désire. La question implicite est donc celle de savoir s'il s'agit réellement de ce que la population trifluvienne désire, ce qui nous amène à l'enjeu fondamental au débat.

Enjeu fondamental

Les considérations précédentes font état de deux problèmes éthiques distincts, à savoir le dilemme opposant qualité de vie et confort à l'environnement, et l'enjeu de la prise de décision raisonnable dans le contexte d'une société démocratique aux valeurs plurielles. Au terme de notre analyse, il apparaît que, dans un cas comme dans l'autre, il se trouve un enjeu éthique fondamental allant au-delà de ces deux problèmes (conflit de valeurs et enjeu décisionnel). En effet, le présent rapport fait état d'un problème éthique inhérent aux prises de positions elles-mêmes, à savoir l'état des connaissances et la qualité de l'information véhiculée quant au Bti. À titre d'exemple:

- 54% des élus ignorent que le Bti est toxique pour l'environnement, même s'il s'agit d'un biopesticide;

- 46% des élus.es et 62% des citoyens.nes ne comprennent pas à quoi s’attaque le Bti;
- 31% des élus.es et 73% des citoyens.nes ignorent que le Bti n’est pas dangereux pour la population humaine;
- 54% des élus.es et 37% des citoyens.nes ignorent que l’épandage du Bti par la Ville n’est pas fait pour des raisons de santé publique;
- 92% des élus.es et 70% des citoyens.nes ignorent que le rapport d’homologation produit par Santé Canada via l’Agence de Réglementation de la Lutte Antiparasitaire (2006) indique que les Bt sont toxiques pour certains organismes non ciblés;
- 69% des élus.es et 40% des citoyens.nes ignorent que les formules commerciales de Bti utilisées contiennent, en plus de l’agent actif, différents adjuvants dont l’impact sur l’environnement et la biodiversité n’a pas nécessairement été pris en compte lors de l’homologation;
- 85% des élus.es, 60% des employés.es de la Ville, 60% des organisations, 68% des citoyens.nes, et 33% des experts.es consultés.es ignorent qu’aucun programme n’a été mis en place pour évaluer l’impact du Bti sur les écosystèmes du Québec;
- 100% des élus.es, 81% des citoyens.nes, 40% des organisations, et 33% des experts.es consultés.es ignorent qu’il n’y a pas de protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales appliqué à Trois-Rivières et permettant d’analyser les concentrations de Bti déjà présent dans un écosystème;
- 100% des élus.es, 60% des employés.es, 80% des organisations, 85% des citoyens.nes, et 67% des experts.es ignorent qu’il n’y a pas de protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales appliqué à Trois-Rivières et permettant d’évaluer si les doses épandues respectent le mode d’emploi figurant sur les étiquettes des différentes formulations homologuées.

Somme toute, il s’avère y avoir un manque de connaissances chez les parties prenantes quant à ce qu’est le Bti, ses effets, ainsi que la portée de l’encadrement gouvernemental. Il ne faut cependant pas y voir ici un reproche ou un blâme, mais bien l’énoncé d’un problème réel qui se doit d’être adressé si l’objectif est d’en arriver à une prise de position rationnelle et raisonnable. À cet effet, soulignons que le manque de connaissances est aussi attribuable à l’absence de programmes visant à documenter l’impact du Bti sur les écosystèmes à court, moyen et long terme.

L’importance de ce problème épistémique (c.-à-d. absence de connaissances adéquates) d’un point de vue éthique se comprend notamment en lien avec la notion de consentement informé. Historiquement, et plus particulièrement en lien avec l’histoire de l’éthique de la recherche (Faden et Beauchamp, 1986), la notion de consentement a été conceptualisée au travers de quatre caractéristiques spécifiant qu’un consentement doit être i) volontaire (c.-à-d. sans coercition ou pression externe), ii) informé ou éclairé (c.-à-d. les personnes doivent comprendre l’objet du consentement ainsi que les implications), iii) donné par une personne ayant la compétence pour consentir (au Québec, il s’agit d’un élément légal généralement gouverné par le Code civil), et iv) continu (spécifiquement en lien avec les activités réalisées dans le temps). Analysons ces quatre éléments dans l’ordre.

En premier lieu, un *consentement volontaire* de la part des citoyens.nes requiert de la modération, voire une certaine retenue, de la part des parties revendicatrices impliquées au dossier,

qui manifestent pour le moins des comportements insistants, ce que nous avons pu constater via les documents fournis par la Ville. En effet, ce que l'on pourrait qualifier d'acharnement de la part des parties en vue d'influencer l'opinion publique ne témoigne pas d'un respect de l'autonomie décisionnelle de la population trifluvienne. D'un point de vue démocratique, il est primordial de respecter l'autonomie décisionnelle des citoyens.nes et de faire confiance au fait qu'ils.elles prendront la meilleure décision conforme à leurs valeurs, sous réserve que ces derniers.ères ont à leur disposition une information adéquate et suffisante pour prendre une décision éclairée.

En second lieu, un *consentement informé* requiert qu'une information objective et de qualité permettant de soupeser adéquatement les raisons en faveur et les raisons contre l'utilisation du Bti aux fins du contrôle des insectes piqueurs soit mise à la dispositions des individus. L'information requise est celle qui s'avère suffisante pour comprendre l'enjeu de l'épandage du Bti dans son ensemble (par opposition à une connaissance scientifique pointue). À cet effet, il faut prendre garde à ne pas s'empêtrer dans des spécificités scientifiques tangentiellles, qui tendent à obscurcir et à fragmenter le débat. La population trifluvienne doit avoir à sa disposition l'information permettant de répondre à la question suivante: *Est-ce qu'un désir de confort et de qualité de vie excuse réellement l'effet du Bti sur la biodiversité et les écosystèmes?* Sans prétendre à l'exhaustivité, il est pertinent pour répondre à cette question de savoir que le Bti s'avère efficace, qu'il s'agit d'une meilleure alternative que les pesticide chimiques, et que ce dernier est sécuritaire pour la population humaine, d'une part, et, de l'autre, que le Bti peut avoir un effet direct sur certaines espèces non ciblés, et que, nonobstant cet effet, la mortalité des larves ciblées par l'épandage peut affecter l'intégrité de l'écosystème en question, ainsi que de poser un danger pour certaines espèces menacées ou en voie de disparition. Similairement, il est pertinent de renseigner les citoyens.nes sur la notion d'amnésie environnementale, qui s'avère un biais cognitif. L'amnésie environnementale, un phénomène documenté au sein de la littérature scientifique, est caractérisée par un oubli des faits passés relativement à un écosystème ou à la normalisation des perceptions d'une personne lorsque cette dernière ne possède pas de connaissance en lien avec les états précédents de l'écosystème (Papworth *et al.*, 2009). Lorsqu'un écosystème change ou se dégrade, les caractéristiques passées sont oubliées et la perception de la population change et normalise l'état actuel de l'écosystème. Il est également pertinent de renseigner les citoyens.nes sur l'impact de la dégradation de l'environnement pour les générations futures, tout comme il est pertinent de rendre explicite que l'épandage se fait uniquement pour des raisons de confort, et non de santé publique. Somme toute, les résultats du présent rapport font état d'un manque d'information pertinente à la prise de position quant au Bti, un enjeu qui se doit d'être adressé si l'objectif est d'en arriver à un compromis rationnel et raisonnable.

Deux points supplémentaires méritent d'être mentionnés en lien avec la notion de consentement informé. D'abord, la notion d'amnésie environnementale remet en question la pertinence de l'objectif du sondage réalisé en 2019, portant notamment sur la perception des effets du Bti sur l'environnement en lien avec son acceptabilité sociale. Sachant que la perception des citoyens.nes quant aux changements pouvant avoir eu lieu au sein des écosystèmes n'est pas fiable (amnésie environnementale), il est, d'une part, inutile d'évaluer la perception des effets du Bti sur l'environnement et, d'autre part, fallacieux de baser l'acceptabilité sociale sur cette perception. Ensuite, il importe de se questionner sur la façon d'obtenir le consentement de la population. À titre d'exemple, la méthode d'échantillonnage probabiliste utilisée lors du sondage effectué en 2019, qui visait en l'occurrence uniquement .5% de la population trifluvienne, n'offre pas une base suffisante pour établir un réel consentement de la population (cela sans compter les

enjeux de représentativité).

Troisièmement, bien que la *compétence pour consentir* ne soit pas centrale au débat qui nous occupe, il est important de souligner la pertinence d'informer et de consulter les personnes mineures face aux enjeux environnementaux dans la mesure où ces dernières possèdent un intérêt raisonnable vu l'impact des déclin environnementaux pour les générations futures.

Finalement, un *consentement continu* peut s'atteindre avec la mise en place de procédures permettant d'obtenir l'avis réel et réellement informé de la population. À titre d'exemple, un programme pourrait être mis en place à Trois-Rivières afin de documenter les effets du Bti sur les écosystèmes et la biodiversité et communiquer adéquatement cette information.

Application du principe de précaution

Le principe de précaution (Principe 15 de la Déclaration de Rio, 1992) indique qu'en cas de risque de dommages graves ou irréversibles à l'environnement, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir ces dommages. Ainsi, une décision face à un risque ou un danger peut être prise légitimement sur la base de raisons qui ne constituent pas nécessairement une preuve scientifique probante au sens de la méthodologie acceptée en science (p. ex., sur la base d'une étude documentée).

Le principe de précaution met en jeu quatre dimensions: i) l'objet du risque (en l'occurrence un effet négatif sur les écosystèmes via l'impact du Bti sur la chaîne alimentaire), ii) la pondération du risque (c.-à.-d. le degré de croyance, la plausibilité), iii) l'action visée (ici, l'épandage du Bti), et iv) l'aspect normatif (à savoir ce qui devrait être fait dans le contexte).

Une distinction usuelle entre l'évaluation du risque (objet du risque et pondération) et la gestion du risque (aspect normatif) est commune dans la sphère décisionnelle publique. En effet, on distingue généralement entre l'évaluation du risque, souvent vue comme une entreprise purement objective et scientifique, et la gestion du risque, plutôt considérée comme une affaire de gestion publique (Hansson, 2009). Cette dichotomie doit cependant être nuancée. Outre le fait que l'évaluation d'un risque n'est pas unilatérale et ne produit pas une mesure objective unique (p. ex., les risques peuvent être pondérés de différentes façons, sans compter qu'il existe différentes attitudes raisonnables envers le risque; Hansson, 2004), cette évaluation n'est pas une simple affaire de science et présuppose implicitement différentes prises de positions sur certaines valeurs (Hansson, 2009). Ainsi, il faut prendre garde à ne pas faire l'erreur de voir l'évaluation d'un risque comme une simple entreprise scientifique objective, puisque ce genre d'attitude consiste en une erreur de raisonnement (Hansson, 2005). Autrement dit, il serait erroné de croire que la science possède le monopole de l'évaluation du risque. Les données scientifiques sont pertinentes à l'évaluation d'un risque, certes, mais l'évaluation des risques ne s'y limite pas.

Dans le présent cas, l'objet du risque, à savoir l'incidence du Bti sur l'intégrité des écosystèmes, n'est généralement pas contesté et est conforme à l'état des connaissances scientifiques ainsi qu'aux recommandations gouvernementales (Klein et Cabrera, 2023). Un point de désaccord porte sur la pondération, à savoir si le Bti pose un risque de dommages *graves* et *irréversibles* à l'environnement. D'un côté, certains défendent que les dommages ne sont pas graves dans la mesure où les effets directs du Bti sont ciblés sur un nombre restreint d'organismes spécifiques, et que ces dommages sont réversibles puisque l'arrêt du traitement est généralement

suivi d'un regain de population chez les espèces atteintes par le Bti. Un élément qui n'est pas pris en compte par ce type de réponse tient au fait que cela se limite aux effets directs du Bti. Or, en élargissant aux effets indirects, il peut être défendu que le Bti pose un risque de dommages graves et irréversibles pour d'autres espèces, notamment celles menacées ou en voie de disparition. Cette position est d'ailleurs implicite aux orientations proposées quant au Bti par le Gouvernement du Québec (Direction de la conservation des habitats, des affaires législatives et des territoires fauniques du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 2023).

Toujours en ce qui concerne la pondération du risque du Bti sur l'environnement, ce dernier est généralement reconnu comme crédible et plausible autant du point de vue de la littérature scientifique que des recommandations gouvernementales (Klein et Cabrera, 2023). Un élément central au désaccord tient en l'absence de preuve scientifique quant aux effets du Bti sur les écosystèmes. Or, il est crucial de mettre en lumière le fait que de telles études seraient considérablement complexes et poseraient des enjeux méthodologiques d'envergure. Ainsi, le manque de connaissances quant aux effets du Bti sur les écosystèmes de manière générale ne s'explique pas par l'absence de ses effets, mais bien par la difficulté de les évaluer. Somme toute, le risque s'avère plausible, ce qui est encore une fois implicite aux orientations proposées par le Gouvernement du Québec (Direction de la conservation des habitats, des affaires législatives et des territoires fauniques du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 2023).

Si l'on accepte que le Bti pose un risque de dommages graves ou irréversibles à l'environnement, et donc que le principe de précaution s'applique, la question fondamentale est celle de statuer quant à l'aspect normatif, à savoir ce qui devrait être fait quant au Bti. Alors que les personnes en faveur de l'épandage promeuvent un *statu quo*, les opposants.es demandent un arrêt complet du traitement. À cet effet, il est important de souligner que la résolution d'un conflit éthique, non seulement d'un point de vue social mais surtout d'un point de vue rationnel et raisonnable, n'implique pas (au contraire) que les décisions soient unilatérales. D'une part, l'analyse doit se concentrer sur les raisons valables présentées en faveur de chaque position. Dans le cas qui nous concerne, les raisons en faveur de l'épandage du Bti sont essentiellement celles d'un désir de confort et d'une qualité de vie sans insectes piqueurs, alors que les raisons contre se résument essentiellement à l'importance de préserver les écosystèmes. Il est essentiel que chaque partie reconnaisse la légitimité de la position adverse. D'autre part, la réflexion doit être axée sur l'atteinte d'un compromis raisonnable. Dans ce contexte, le *statu quo* et l'arrêt complet et immédiat de l'épandage constituent toutes deux des positions déraisonnables. La réflexion doit porter sur la recherche de solutions permettant d'atteindre un compromis. L'absence de désir d'atteindre un compromis consiste en une entrave majeure rendant impossible la tenue d'un réel débat éthique sur le sujet. Une prise de position nuancée doit balancer le désir de confort et la protection de l'environnement en reconnaissant la pertinence d'appliquer le principe de précaution.

Somme toute, il s'avère important de réfléchir à la dimension normative et d'en arriver à un compromis raisonnable. En lien avec l'enjeu d'information soulevé à la section précédente, cette réflexion nécessite l'acquisition de connaissances pertinentes à l'analyse du problème, la communication de cette information aux parties prenantes, et la consultation subséquente des parties prenantes.

Autres enjeux contribuant à fragmenter le débat

Échanges entre les parties prenantes

L'argumentation et le débat rationnel peuvent notamment se comprendre sous deux angles, à savoir les arguments en tant que tels, et le discours, c'est-à-dire la façon dont sont amenés ces arguments. On réfère souvent à ce dernier aspect en termes de *rhétorique*. L'utilisation d'une mauvaise rhétorique nuira systématiquement à l'objectif de l'argumentation, à savoir convaincre l'autre partie, ou atteindre un compromis. Dans le cadre du présent mandat, nous avons pu constater une insistance, voire un acharnement, de la part de certaines parties. À cet effet, nous avons constaté que le débat s'était éloigné de la norme attendue, notamment via des attaques personnelles ainsi que des propos incivils (Trahan, 2022), ce qui ne fait que contribuer à détériorer le débat. Incidemment, nous avons constaté via les documents consultés qui nous ont été fournis que la dynamique entre les parties revendicatrices mine la crédibilité de leur position et cause un désengagement, voire du cynisme, chez les autres parties prenantes au dossier.

Dans une perspective éthique et démocratique, les membres du Conseil municipal doivent s'élever au-delà de la situation qui leur est présentée, en posant un regard axé sur le bien commun à atteindre dans le cadre d'une société démocratique aux valeurs plurielles.

Conflits d'intérêts

Le manque de reconnaissance des conflits d'intérêts inhérents au débat sur le Bti contribue à exacerber le cynisme de certaines parties prenantes au dossier. D'abord, GDG Environnement se présente comme possédant une expertise scientifique objective et neutre, alors qu'il s'agit d'une partie ayant un intérêt pécuniaire évident. L'absence de reconnaissance de ce conflit d'intérêt contribue à envenimer le débat, d'autant plus que certaines références scientifiques citées se trouvent elles-mêmes en position de conflit d'intérêts (réel ou apparent). Pour illustrer, parmi les 47 articles relevés (revue de la littérature scientifique) et présentant une position en faveur de l'épandage du Bti, 18 sont rédigés par des auteurs qui sont en conflit d'intérêts réel (p. ex., l'un.e des auteur.rice travaille pour une compagnie ayant un intérêt pécuniaire; travaux financés par une entreprise ayant un intérêt pécuniaire; auteurs.rices en relation avec certains membres fondateurs de GDG Environnement; direction de mémoire ou de thèse par des personnes en position de conflit d'intérêts), pour un total de 38% des articles en faveur de l'épandage qui se trouvent en situation de conflit d'intérêts réel ou apparent. Enfin, il peut être raisonnable de demeurer perplexe face à l'importance accordée à certains auteurs en position de conflit d'intérêts au sein des publications gouvernementales (p. ex., Lacoursière et Boisvert, 2004; Meilleur *et al.*, 2013), auteurs qui s'avéraient en relation avec certains membres fondateurs de GDG Environnement ou qui ont bénéficié (directement ou indirectement) de financement de leur part pendant leur carrière (p. ex., Chalifour *et al.*, 1990; Lacoursière, 1984; Moreau, 2011; Morin *et al.*, 1988a,b).

Sondage effectué par Cible Recherche en 2019

Il est pertinent de souligner certains éléments en lien avec le sondage effectué par Cible Recherche en 2019 et visant à documenter l'accord des citoyens.nes quant à l'épandage du Bti par la Ville de Trois-Rivières.

D'abord, une mise en garde doit être mentionnée concernant le rapport produit par Cible Recherche. En effet, le rapport laisse place à une interrogation importante d'un point de vue méthodologique, spécifiquement en lien avec le nombre de participants.es sondés.es. Le rapport cite un total de 794 répondants.es, alors que les jeux de données fournis par la Ville de Trois-Rivières en lien avec le sondage ne font état que de 335 répondants.es, ce qui s'avère en deçà de l'échantillon présenté au sein du rapport. Au total, le nombre exact de répondants.es demeure incertain. À cet effet, soulignons qu'un échantillon de 335 répondants.es, contrairement à 794, n'est pas représentatif d'une population de 136 847 habitants.es (2019)¹ pour un intervalle de confiance de 95% et une marge d'erreur rapportée de 3.5%.

Ensuite, on trouve une contradiction implicite aux données présentées au sein du rapport. En effet, on indique que 67% des personnes sondées sont d'avis que le Bti i) est efficace et ii) offre un bon rapport qualité/prix, alors que 46% des personnes sondées ne sont pas au courant du programme d'épandage du Bti sous-traité par la Ville de Trois-Rivières. N'ayant pas accès aux données réelles, nous n'avons pas pu analyser la situation davantage, mais il n'en demeure pas moins qu'un minimum de 13% des répondants.es ne sont pas au courant du programme d'épandage mais sont tout de même d'avis qu'il est efficace et offre un bon rapport qualité/prix.

Par ailleurs, il est notable que 60.7% des répondants.es vivaient dans un secteur où il n'y avait pas d'activité d'épandage (intérieur du périmètre urbain ou zone non traitée en périphérie).

Enfin, le sondage ciblait une population adulte devant satisfaire au critère d'être un propriétaire foncier, introduisant par le fait même un biais socio-démographique potentiel. À cet effet, il convient de mentionner que les personnes ayant 45 ans ou plus représentent 66% des personnes sondées, alors que le portrait socio-démographique de la ville en 2021 indique que cette tranche d'âge représente uniquement 52.3% de la population.² En lien avec ce qui précède, les personnes de 45 ans ou moins ne représentaient que 34% des personnes sondées, malgré que l'un des enjeux éthiques propre à l'utilisation du Bti consiste en son effet à long terme et son implication pour les générations futures.

¹ <https://www.v3r.net/a-propos-de-la-ville/portrait-de-la-ville/demographie-et-statistiques#population>

² https://www.v3r.net/wp-content/uploads/2023/07/TR-2021-Portrait-sociodemographique_final.pdf

ANNEXE A
Constats dans la littérature scientifique et les médias

Efficacité

Arguments pour

1. Le Bti est très efficace pour le contrôle des insectes piqueurs.
 - (a) L'épandage de Bti permet une réduction des moustiques, mouches noires et autres nuisances d'au moins 80%, et cette réduction est souvent plus élevée.
Médias: Bage (2000); Bérubé (2015, 2014); Bouliane (2003); Delisle (2012, 2013); Le Droit (2003); Leblanc (2002); Lepage (2012a,b); Lévesque (2017a); L'Hebdo du Saint-Maurice (2016); Parent (2013, 2014); Radio-Canada (2007, 2015); Rouleau (2015); Roy (2015); Thériault (2003); Tremblay (2016); Veillette (2012a,b)
 - (b) L'efficacité du Bti est documentée pour le contrôle de certaines espèces de moustiques.
Littérature scientifique: da Silva Carvalho *et al.* (2018)
2. Le risque que les moustiques développent une immunité contre le Bti est extrêmement faible, voire presque nul.
Littérature scientifique: Baldacchino *et al.* (2015); Becker (1997); Becker *et al.* (2018); Brühl *et al.* (2020); da Silva Carvalho *et al.* (2018); Fillinger *et al.* (2003); Glare et O'Callaghan (1998)

Arguments contre

1. L'efficacité du Bti n'est pas constante puisqu'il faut réunir une multitude de conditions afin que ce dernier fonctionne correctement.
 - (a) Les conditions climatiques influencent l'efficacité d'un programme d'épandage au Bti.
Médias: Bage (2000); Delisle (2012); Lepage (2012a); L'Hebdo du Saint-Maurice (2016); Veillette (2012a)
 - (b) Les délais sont parfois courts au printemps afin d'effectuer adéquatement le traitement au Bti.
Médias: Bage (2000); Thériault (2003); Veillette (2012b)
 - (c) Le traitement doit être fait de manière continue, et une interruption entraîne le retour des insectes visés par l'épandage.
Médias: Bage (2000); Bérubé (2014); Boisvert (2007); Côté (2001); Veillette (2012a, 2015)
Analyse Ce point peut être utilisé en faveur de l'idée que le Bti ne cause pas des dommages irréversibles à l'environnement.
 - (d) Le traitement doit être effectué sur plusieurs années afin d'être efficace.
Médias: Côté (2001)

- (e) Le Bti ne fonctionne pas bien dans certains milieux, notamment les milieux humides, les milieux pollués et les puisards.

Médias: La Presse Canadienne (2003, 2004); Paré (2003)

Littérature scientifique: Ministère de la Santé et des Services sociaux (2013)

2. L'efficacité du Bti n'est pas garantie à long terme.

- (a) Les populations de moustiques traitées au Bti risquent de développer une immunité contre le produit, le rendant ainsi inefficace.

Littérature scientifique: Charron et Paré (2019); Charron *et al.* (2020); Empey *et al.* (2021); Paris *et al.* (2011); Schmidt (1998); Tilquin *et al.* (2008)

Écosystèmes

Arguments pour

1. Le Bti est sécuritaire pour l'environnement et constitue une solution avantageuse en comparaison à d'autres traitements (p. ex., pesticides chimiques).

- (a) Le Bti est inoffensif et sécuritaire pour l'environnement.

Médias: Bertrand (2012); Bérubé (2015, 2014); La Presse Canadienne (2003); Le Droit (2003); Leblanc (2002); Lévesque (2017b); Parent (2013); Rochette (2017); Rouleau (2015); Trahan (2006); Tremblay (2016)

- (b) Le Bti ne s'attaque spécifiquement qu'aux moustiques et mouches noires et semble épargner les autres organismes vivant au sein des écosystèmes.

Médias: Bérubé (2015); Bueckert (2003); Radio-Canada (2007); Roy (2015); Thériault (2003); Veillette (2012a,b)

Littérature scientifique: Becker *et al.* (2018); Biswal *et al.* (2010); Duchet *et al.* (2010, 2015); Duguma *et al.* (2017); Fillinger *et al.* (2003); G.D.G. Environnement (2019a,b); Glare et O'Callaghan (1998); Kouassi (1987); Lacoursière et Boisvert (2004); Lagadic *et al.* (2014, 2016); Land *et al.* (2019); Maletz *et al.* (2015); Mataba *et al.* (2023); Moreau (2011); Ojala et Lidskog (2011); Tilquin *et al.* (2008); Tousignant (1991); Ville de Trois-Rivières (2022); Vinnersten *et al.* (2010); Wang *et al.* (2014); Wolfram *et al.* (2018)

- (c) Le Bti ne présente aucun danger pour les espèces non-visées (p. ex., chironomes) lorsque ce dernier est utilisé conformément aux recommandations.

Littérature scientifique: Lagadic *et al.* (2016); Lundström *et al.* (2010)

- (d) En comparaison aux alternatives, qui sont pires pour l'environnement, le Bti est le produit le plus sécuritaire.

Médias: Allard (2003); Bage (2000); Bueckert (2003); Labbé (2018); Le Droit (2003); Lévesque (2017a); Thériault (2003)

Littérature scientifique: Boisvert et Boisvert (2000); Davis et Peterson (2008); Derua *et al.* (2018); Duchet *et al.* (2010, 2015, 2018); Fayolle *et al.* (2015); G.D.G. Environnement (2019a,b, 2023); Glare et O'Callaghan (1998); Kouassi (1987); Lacey (2007);

- Lacoursière et Boisvert (2004); Lagadic *et al.* (2014, 2016); Land *et al.* (2019); Lundström *et al.* (2010); Mataba *et al.* (2023); Receveur *et al.* (2018); Russell *et al.* (2009); Tilquin *et al.* (2008); Tousignant (1991); Wang *et al.* (2014); Wolfram *et al.* (2018)
- (e) Le Bti permet d'éliminer l'utilisation de produits chimiques domestiques ainsi que l'utilisation d'autres pesticides.
Médias: Bellemare (2020); Côté (2001); Huggins (2012); Leblanc (2002)
Littérature scientifique: Boisvert et Boisvert (2000)
- (f) Les effets secondaires du Bti ne sont pas inexistantes mais sont peu importants.
Médias: Bage (2000); La Presse Canadienne (2004)
Littérature scientifique: Lagadic *et al.* (2014)
- (g) Le Bti est utilisé depuis plusieurs années par plusieurs municipalités et aucun impact non désiré n'a été documenté.
Médias: Boisvert (2007); Bouliane (2003); Huggins (2012); Thériault (2003)
Analyse Sophisme de la preuve par l'ignorance (aucune étude visant la documentation des effets du Bti sur les écosystèmes n'a été faite)
- (h) Il n'y a pas de preuve scientifique des effets néfastes du Bti sur l'environnement.
Littérature scientifique: Moreau (2020)
Analyse Sophisme de la preuve par l'ignorance
- (i) L'impact du Bti sur la biodiversité est négligeable en comparaison aux autres facteurs environnementaux. Les effets indésirables observés sur la biodiversité sont plutôt causés par ces autres facteurs.
Littérature scientifique: Lagadic *et al.* (2014); Vinnersten *et al.* (2010)
- (j) Le contrôle des moustiques par le Bti permet de réduire la transmission de maladies qui peuvent avoir un impact sur la faune et la flore.
Littérature scientifique: Land *et al.* (2019)
2. Le contrôle des moustiques est nécessaire car leur présence peut être néfaste pour certains écosystèmes.
Littérature scientifique: Devine et Furlong (2007)
3. Les effets indirects du Bti sur les espèces se nourrissant des insectes ciblés ne sont pas établis clairement.
Littérature scientifique: Niemi *et al.* (1999)
4. Les moustiques qui subsistent suite à l'épandage du Bti sont suffisants pour nourrir les autres espèces et garder l'écosystème en équilibre.
Médias: Bage (2000); Bouliane (2003)
Littérature scientifique: Lacoursière et Boisvert (2004)
5. En tant que nourriture pour d'autres espèces, les moustiques peuvent être facilement remplacés.
Médias: Bage (2000); Bélanger (2021); Bérubé (2014); Delisle (2013); Rochette (2017); Veillette (2012a)
Littérature scientifique: G.D.G. Environnement (2023); Lacoursière et Boisvert (2004)

6. Le Bti n'est pas susceptible de s'accumuler dans l'environnement.

Littérature scientifique: Kouassi (1987)

7. Le Bti ne montre pas d'effet à court ou à long terme sur la biodiversité en milieu humide.

Littérature scientifique: Vinnersten *et al.* (2010)

Arguments contre

1. Le Bti a des effets secondaires nocifs sur l'environnement et la biodiversité.

(a) Le Bti ne tue pas seulement les insectes piqueurs, mais tue aussi certains insectes non-piqueurs et non visés. Ces insectes, comme les chironomidés, sont utiles aux écosystèmes.

Médias: Bernier et Giroul (2020); Charron (2021); Charron et Bégin (2020); Charron *et al.* (2021); Diotte (2021); Gagnon (2022); Girard (2020a,b); Giroul (2020a,b); La Semaine Verte (2021); Mc Gregor (2021a,b); Nadeau et Cyr (2023); Simard (2020a); Smith *et al.* (2022)

Littérature scientifique: Bordalo *et al.* (2021); Charron et Paré (2019); Charron *et al.* (2020); Gerstle *et al.* (2023); Klein et Cabrera (2023); Land *et al.* (2019); McKie *et al.* (2023); Poulin (2012); Poulin *et al.* (2022); Theissinger *et al.* (2019)

(b) Le Bti a un effet négatif sur les chaînes alimentaires puisqu'une diminution des insectes piqueurs (ou chironomidés) nuit aux autres espèces qui s'en nourrissent.

Médias: Bage (2000); Bilodeau (2022); Bouliane (2003); Bourbonnais et Khayat (2018); Boursier (2018); Charron et Bégin (2020); Delisle (2012); Khayat (2018); Lefranc (2021); Renaud (2011); Rozon (2003); Simard (2013); Tison (2016)

Littérature scientifique: Brühl *et al.* (2020); Charron et Paré (2019); Devine et Furlong (2007); Gerstle *et al.* (2023); Guillet et Mermet (2013); Hémisphère (2021); Jakob et Poulin (2016); Klein et Cabrera (2023); Land *et al.* (2019); McKie *et al.* (2023); Méthot et Ménard (2020); Poulin *et al.* (2022, 2010); Theissinger *et al.* (2019)

(c) Le contrôle des insectes piqueurs nuit aux populations de certaines espèces d'oiseaux, dont certaines sont menacées.

Littérature scientifique: Groupe NON au B.T.I. (2019); Klein et Cabrera (2023); Land *et al.* (2019); Poulin (2012); Poulin et Lefebvre (2018); Poulin *et al.* (2021)

(d) Dans les écosystèmes où les moustiques sont abondants, on ne peut pas admettre que ces derniers sont inutiles (car ils font partie de l'écosystème).

Littérature scientifique: Poulin et Lefebvre (2018)

2. Le Bti a un impact direct et indirect sur les oiseaux, les chauves-souris, les amphibiens, les poissons et d'autres espèces.

Médias: Bourassa (2023); Caron *et al.* (2020); Dugré (2021); Girard (2020a,b); Giroul (2019a); Houle (2023b); Mc Gregor (2021a,c); Trahan (2023)

Littérature scientifique: Davis et Peterson (2008)

(a) Le contrôle des moustiques par le Bti peut nuire à la préservation des amphibiens.

Littérature scientifique: Allgeier *et al.* (2019); Empey *et al.* (2021); Klein et Cabrera (2023); Schweizer *et al.* (2019)

- (b) Le Bti semble avoir un impact négatif direct sur les espèces benthiques.
Littérature scientifique: Niemi *et al.* (1999)
- (c) Le Bti menace certaines espèces de papillons.
Médias: Nouvelle (2002)
- (d) Le Bti a des effets négatifs sur la fertilité d'une espèce d'hirondelles.
Médias: Renaud (2011)
- (e) De fortes doses de Bti peuvent provoquer la mort d'animaux.
Médias: Allard (2003)
- (f) Le Bti tend à s'accumuler dans l'environnement s'il est utilisé de façon répétée.
Médias: Houle (2023b)

3. Le Bti nuit à la biodiversité et son épandage va à l'encontre des engagements pris lors de la COP15 de Montréal.

Médias: Bélanger (2023b,c); Caron (2020b); Marcotte (2020); Poulin (2019); Smith *et al.* (2022)

Littérature scientifique: Land *et al.* (2019)

- (a) Le Bti est dommageable pour la biodiversité en milieu humide.
Médias: Bernier *et al.* (2021); Charron *et al.* (2021); Lefranc (2021)
Littérature scientifique: Poulin *et al.* (2022)
- (b) Le Bti pose un risque supplémentaire dans certains écosystèmes déjà fragilisés par les changements climatiques, les espèces invasives et la pollution.
Littérature scientifique: Groupe NON au B.T.I. (2019)

4. Les populations de moustiques sont utiles.

- (a) En plus d'être une source de nourriture pour certaines espèces, les moustiques et les mouches noires sont utiles dans l'environnement pour la décomposition de la matière organique et pour rendre certains éléments nutritifs biodisponibles.
Littérature scientifique: Groupe NON au B.T.I. (2019); Méthot et Ménard (2020)
- (b) Les moustiques prennent part à la biodiversité, au même titre que les humains.
Littérature scientifique: Claeys (2010)

5. On ne peut être certain de l'innocuité du Bti.

- (a) Le Bti ne compte que pour 2% de la solution utilisée lors de l'épandage. On ignore ce que le reste du produit contient ainsi que son procédé de fabrication.
Médias: Lepage (2012b); Trahan (2003b)
- (b) On ignore les répercussions à long terme du Bti sur la nature.
Médias: Bourbonnais et Khayat (2018); Joubert (2010a); Renaud (2011)

Enjeux financiers

Arguments pour

1. L'épandage de Bti est un investissement qui produit un apport financier.
 - (a) L'épandage de Bti permet aux citoyens d'économiser en répulsifs domestiques.
Médias: Bérubé (2014); Boisvert (2007); Bouliane (2003); Delisle (2013); Labbé (2018); Trahan (2003a); Villeneuve (2009)
 - (b) Une réduction des insectes piqueurs améliore le tourisme et contribue à l'économie.
Médias: Bouliane (2003); Bourbonnais et Khayat (2018); Delisle (2013); Khayat (2018); Lévesque (2017a); Roy (2015); Trahan (2003a)
Littérature scientifique: Brühl *et al.* (2020); Chalifour *et al.* (1990); G.D.G. Environnement (2019a); Lagadic *et al.* (2014); Lidskog (2011); Ojala et Lidskog (2011); Pécaud (2011); Poulin (2012)

Arguments contre

1. L'épandage de Bti est coûteux, et par conséquent n'en vaut pas la peine.
 - (a) L'épandage du Bti représente une dépense de 60 000\$ à 1 100 000\$ par année.
Médias: Aubry (2007); Bérubé (2014); Boisvert (2007); Boursier (2018); Côté (2001); Delisle (2012, 2013); Dugré (2021); Giroul (2020a); Joubert (2010b); Lepage (2012a,b); Lévesque (2017a); Nouvelle (2002); Radio-Canada (2007); Rouleau (2015); Rozon (2003); Simard (2013); Thériault (2003); Tremblay (2016); Veillette (2012a, 2015, 2017, 2012b)
 - (b) Les municipalités absorbent le coût du service par une taxe spéciale de 10\$ à 150\$ par propriété.
Médias: Bérubé (2015, 2014); Bouliane (2003); Côté (2001); Delisle (2013); Huggins (2012); Joubert (2010a); Labbé (2018); Lepage (2012b); Lévesque (2017a,b); Radio-Canada (2007, 2015); Rochette (2017); Rouleau (2015); Roy (2015); Trahan (2003a); Tremblay (2016); Veillette (2012b); Villeneuve (2009)
 - (c) En plus de détruire la biodiversité, l'épandage du Bti coûte plusieurs milliers de dollars aux contribuables.
Médias: Bellemare *et al.* (2020)
 - (d) Les alternatives au Bti, comme les pièges anti-moustiques, sont beaucoup moins dommageables pour l'environnement et coûtent moins cher.
Médias: Charron *et al.* (2021)
Littérature scientifique: Brühl *et al.* (2020); Charron et Paré (2019); Charron *et al.* (2020); Groupe NON au B.T.I. (2019)
2. Il est nécessaire de prendre en compte les conséquences socioéconomiques de l'épandage du Bti avant de l'utiliser comme moyen de contrôle des moustiques piqueurs.
Littérature scientifique: Brühl *et al.* (2020); Chalifour *et al.* (1990); Charron et Paré (2019); Charron *et al.* (2020); G.D.G. Environnement (2019a,b); Groupe NON au B.T.I. (2019); Lagadic *et al.* (2014); Lidskog (2011); Ojala et Lidskog (2011); Pécaud (2011); Poulin (2012); Thibeault (2019); Tousignant (1991); Ville de Trois-Rivières (2022)

Qualité de vie et confort

Arguments pour

1. L'épandage de Bti, en réduisant le nombre de moustiques, améliore la qualité de vie.
 - (a) La nuisance due aux moustiques et aux mouches noires peut être sérieuse.
Médias: Aubry (2007); Bélanger (2023a); Bellemare (2020); Côté (2001); Delisle (2013); Labbé (2018); Lévesque (2017b); Radio-Canada (2015); Rochette (2017); Rouleau (2015); Roy (2015); Tardif (2023); Veillette (2012b)
 - (b) L'absence de moustique améliore la qualité de vie.
Médias: Bérubé (2014); Bouliane (2003); Delisle (2012, 2013); Huggins (2012); Labbé (2018); Lepage (2012b); Radio-Canada (2007)
Littérature scientifique: Baldacchino *et al.* (2015); Batzer et Wissinger (1996); Becker (1997); Boisvert et Boisvert (2000); Brühl *et al.* (2020); Chalifour *et al.* (1990); De Lin Op *et al.* (2016); Devine et Furlong (2007); Floore (2006); G.D.G. Environnement (2019a,b); Glare et O'Callaghan (1998); Lagadic *et al.* (2014); Lidskog (2011); Moreau (2011); Ojala et Lidskog (2011); Pugh (2016); Stevens *et al.* (2004); Timmermann et Becker (2017); Ville de Trois-Rivières (2022); Wolfram *et al.* (2018)
 - (c) Les membres d'un conseil municipal sont élus afin d'assurer la protection et le confort des citoyens, et non la protection de la biodiversité.
Médias: Bélanger et Deschatelets (2023)

Arguments contre

1. L'extermination d'une espèce n'est pas nécessaire afin de réduire la nuisance.
Littérature scientifique: Ojala et Lidskog (2011)
2. Le confort résultant de l'épandage du Bti est négligeable, et ce dernier ne devrait pas justifier le recours à ce produit.
 - (a) Les moustiques et les mouches existent depuis longtemps et l'être humain vivait en harmonie avec ces derniers.
Médias: Delisle (2012); Khayat (2018)
 - (b) L'épandage du Bti nécessite que des techniciens passent, parfois sans autorisation, sur les propriétés privées.
Médias: Lepage (2012b); Rouleau (2015); Simard (2013); Tremblay (2016); Veillette (2012a)
 - (c) L'épandage du Bti coûte environ 1,2 million\$ par année, et ce dernier est effectué sans le consentement réel de la population et pour des raisons de confort qui ne concernent réellement que 2 ou 3 semaines par année.
Médias: Giroul (2020a)
 - (d) La protection de la biodiversité doit primer sur le confort des citoyens.
Médias: Bélanger et Deschatelets (2023)
 - (e) Le confort n'est pas une raison suffisante pour justifier l'épandage du Bti.
Médias: Dugré (2021); Dugré et Bernier (2022a,b)

Santé publique

Arguments pour

1. Le Bti n'est pas dangereux pour l'humain.

- (a) Le Bti est inoffensif et sécuritaire pour l'être humain.

Médias: Bage (2000); Bertrand (2012); Bérubé (2015); Champagne (2003); Côté (2001); Khayat (2018); Le Droit (2003); Leblanc (2002); Lepage (2012a); Lévesque (2017b); Ministère de la Santé et des Services sociaux (2013); Renaud (2011); Rouleau (2015); Trahan (2022); Tremblay (2016)

Littérature scientifique: Bolduc et Chevalier (2001); Glare et O'Callaghan (1998)

- (b) Un usage contrôlé suivant les recommandations d'utilisation et les directions gouvernementales du Bti ne comporte pas de risque pour la santé humaine.

Littérature scientifique: Bolduc et Chevalier (2001); G.D.G. Environnement (2019b, 2023); Health Canada (2008); Lacoursière et Boisvert (2004)

- (c) Il n'y a aucune étude concluante montrant des effets nocifs du Bti sur l'humain.

Médias: Allard (2003); Champagne (2003)

Analyse Sophisme de la preuve par l'ignorance

- (d) Les institutions de santé comme l'OMS, Santé Canada et l'ISQ ne s'opposent pas au Bti.

Médias: Allard (2003); Bérubé (2015); Delisle (2013); Lepage (2012a); Radio-Canada (2007); Thériault (2003); Trahan (2003b)

- (e) Le produit est largement utilisé.

Médias: Aubry (2007); Champagne (2003); Delisle (2013); Khayat (2018)

2. Le Bti peut contribuer à la santé publique.

- (a) L'utilisation du Bti permet d'éliminer les produits chimiques utilisés domestiquement.

Médias: Côté (2001); Huggins (2012); Leblanc (2002)

- (b) Le Bti vise la prévention des maladies transmises par les moustiques.

Médias: Trahan (2020)

Littérature scientifique: Becker (1997); Boisvert et Boisvert (2000); Chalifour *et al.* (1990); Fillinger *et al.* (2003); Floore (2006); G.D.G. Environnement (2019a,b); Glare et O'Callaghan (1998); Lagadic *et al.* (2014); Moreau (2011); Pugh (2016); Wolfram *et al.* (2018)

- (c) Même en dehors des maladies qu'ils transportent, les moustiques nuisent à la santé.

- i. Les moustiques peuvent nuire à l'activité physique extérieure des enfants, plusieurs personnes développent des réactions allergiques aux piqûres de moustiques, en plus des troubles causés aux personnes hypersensibles.

Littérature scientifique: G.D.G. Environnement (2019a)

- ii. Un monde sans moustique est plus sécuritaire pour l'humanité de manière générale.

Littérature scientifique: G.D.G. Environnement (2023)

3. Le Bti qui pourrait se trouver dans l'eau ne présente pas un risque pour la consommation humaine.

Littérature scientifique: Fillinger *et al.* (2003); Lacoursière et Boisvert (2004)

4. L'épandage du Bti est justifié dans un contexte d'épidémie au Virus du Nil occidental.

- (a) Une épidémie de Virus du Nil occidental provoque un contexte d'incertitude et une urgence d'agir pour prévenir.

Médias: Allard (2003); Champagne (2003); Deglise (2003); Ministère de la Santé et des Services sociaux (2013); Thériault (2003)

- (b) L'épandage de Bti est un bon moyen pour lutter contre l'épidémie de Virus du Nil occidental.

Médias: Allard (2003); Bage (2000); Bueckert (2003); Champagne (2003); Chartier (2021); Deglise (2003); La Presse Canadienne (2004); Ministère de la Santé et des Services sociaux (2013); Paré (2003); Parent (2013, 2014); Thériault (2003); Trahan (2003a)

Littérature scientifique: Bolduc et Chevalier (2001); G.D.G. Environnement (2019a)

- (c) Le Bti, comparé aux autres alternatives pour combattre le Virus du Nil occidental, est le produit le plus sécuritaire pour l'humain.

Médias: Bueckert (2003)

Arguments contre

1. L'innocuité du Bti sur l'humain n'est pas si décisive.

- (a) Il est recommandé aux populations à risque, comme les aînés et les personnes immunodéprimées, d'éviter de s'exposer au Bti.

Médias: Allard (2003)

- (b) On ignore les effets à long terme du Bti sur l'immunité des individus et sur les personnes âgées.

Médias: Joubert (2010a)

- (c) Nous ignorons quels sont les effets à long terme de l'épandage du Bti sur l'eau que nous buvons.

Médias: Diotte (2021)

- (d) Interdire le Bti sauverait les humains de certaines maladies liées à l'utilisation des pesticides, comme le cancer et la maladie de Parkinson.

Médias: Leckie (2022)

2. Un contexte d'épidémie de Virus du Nil occidental ne justifie pas le recours au Bti.

- (a) La Santé publique n'est pas certaine que le Bti soit le meilleur moyen de freiner la propagation du Virus du Nil occidental.

Médias: Parent (2014)

- (b) Les mesures de protection personnelles sont le meilleur moyen de se protéger contre le Virus du Nil occidental.

Médias: Caron (2020b)

- (c) Il n'y a pas d'étude soutenant que le Bti permet un véritable contrôle des vecteurs de maladies.

Littérature scientifique: Charron et Paré (2019)

Discussion sur la précaution

Arguments pour

1. Le principe de précaution ne devrait pas justifier d'interdire le Bti.

- (a) Le principe de précaution ne devrait pas être utilisé pour justifier des décisions lorsqu'il y a une absence de preuves scientifiques sérieuses quant à un risque.

Médias: Bertrand (2020)

Analyse Le principe de précaution stipule que l'absence de preuve scientifique ne doit pas servir d'objection à la mise en place de mesure de précaution lorsqu'il est raisonnable, malgré l'absence de preuve, de croire en l'existence d'un risque.

- (b) L'application réelle du principe de précaution nécessiterait qu'il n'y ait plus d'alcool, de cigarettes, et beaucoup d'autres choses.

Médias: Houle (2023c)

Analyse Sophisme de la diversion, pente glissante

Arguments contre

1. Nous devrions appliquer le principe de précaution quant à l'épandage de Bti.

- (a) On ne peut être certain de l'innocuité du Bti.

- i. La constitution exacte des solutions épandues est protégée par le secret industriel, et nous ignorons en quoi consiste précisément le produit et quels sont ses effets.

Médias: Charron *et al.* (2021); Dugré (2021); Lepage (2012b); Trahan (2003b)

Littérature scientifique: Groupe NON au B.T.I. (2019)

- ii. Nous ignorons les répercussions à long terme du Bti sur les humains et la nature.

Médias: Bourbonnais et Khayat (2018); Joubert (2010a); Renaud (2011); Simard (2013, 2020b)

- iii. Nous ignorons quels sont les effets à long terme sur l'eau que nous buvons et sur les insectes qui habitent dans les milieux humides.

Médias: Diotte (2021)

- (b) Le gouvernement du Québec reconnaît l'application du principe de précaution en lien avec l'épandage du Bti depuis 2019.

Médias: Bélanger (2023c); Caron *et al.* (2020)

- (c) GDG environnement est comparable à Imperial Tobacco, qui soutenait à une époque que le tabac n'était pas nocif pour la santé.

Médias: Delisle (2013)

Analyse: Sophisme de la diversion, mauvaise analogie.

- (d) Même si l'épandage du Bti est considéré sécuritaire pour les écosystèmes, une surveillance accrue des impacts probables de l'épandage devrait être exigée.

Littérature scientifique: Derua *et al.* (2018)

2. L'absence de certitudes ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable.

Littérature scientifique: Brühl *et al.* (2020); Charron et Paré (2019); Charron *et al.* (2020); Delnat *et al.* (2019); Duguma *et al.* (2017); Empey *et al.* (2021); Groupe NON au B.T.I. (2019); Gutierrez-Villagomez *et al.* (2021); Hémisphère (2021); Klein et Cabrera (2023); Méthot et Ménard (2020); Pécaud (2011); Pimentel (1995); Poulin *et al.* (2021); Russell *et al.* (2009); Schmidt (1998); Ville de Trois-Rivières (2022)

Enjeux démocratiques

Arguments pour

1. La population désire l'épandage du Bti.

Médias: Bélanger (2023a); Cazalais (2023); Radio-Canada (2023); Veillette (2020)

2. Les opposants au Bti ne font que sélectionner les données qui corroborent leurs idées.

Médias: Diotte (2021)

3. Le vice-président de GDG Environnement indique que les lettres d'opinions et les critiques des opposants au Bti sont des « cochonneries » et de la « désinformation ». Les opposants au Bti sont seulement une poignée de personnes désinformées qui se sont trouvés une belle cause.

Médias: Trahan (2022)

Arguments contre

1. La population désire une certaine préservation des espèces visées par l'épandage du Bti.

- (a) Même si les moustiques piqueurs sont généralement vus comme nuisibles et peu utiles, il semble y avoir une tendance favorable (60% des individus rencontrés en Camargue, Petite Camargue, et Rhône-Alpes) à une certaine préservation de ces espèces, au moins en milieu humide. En ville, on concède une démoustication plus forte, tout en évitant une éradication totale de l'espèce.

Littérature scientifique: Claeys et Sérandour (2009)

2. La population générale ainsi que les décideurs font face à plusieurs obstacles pour se forger une opinion libre et éclairée quant à l'épandage du Bti.
- (a) La ville de Shawinigan a lancé un sondage dont les questions étaient formulées de façon à façonner l'opinion publique sur le Bti.
Médias: Caron (2020b)
 - (b) La Ville de Trois-Rivières n'informe pas adéquatement ses citoyens.nes quant aux conséquences de l'épandage du Bti sur l'environnement.
Médias: Giroul (2019b)
 - (c) Le sondage réalisé en 2019 par la ville de Trois-Rivières afin de déterminer si la population était ouverte à l'épandage de Bti n'informait pas suffisamment les répondants.
Médias: Lafontaine (2023)
 - (d) GDG environnement est en position de conflit d'intérêts quant à l'information véhiculée. À titre d'exemple, dans le cadre d'une consultation publique par sondage organisée par la ville de Shawinigan en 2023, GDG environnement a envoyé des lettres à la population de Shawinigan afin d'influencer l'opinion publique.
Médias: Houle (2023d)
 - (e) Le conseil municipal de la Ville de Trois-Rivières est influencé par les lobbyistes écocidaire de GDG environnement, qui se basent sur des recherches et des sondages biaisés.
Médias: Giroul (2021)
 - (f) Selon le registre des lobbyistes du Québec, le ministère de la Santé, de la faune, de l'environnement et plus de 150 municipalités du Québec (dont Shawinigan et Trois-Rivières) sont ciblés par les activités de lobbying de GDG environnement.
Médias: Houle (2023a)
 - (g) Il est difficile d'avoir le juste prix du service d'épandage du Bti, car c'est un marché à un seul fournisseur qui instaure un monopole.
Médias: Bertrand (2012); Veillette (2017)
 - (h) Vers 2008, GDG aurait faussé le processus de soumissions et le Bureau de la Concurrence a dû intervenir.
Médias: Trahan (2008)
 - (i) GDG environnement pratique l'écoblanchiment pour influencer l'opinion publique. 80% du composé est constitué d'additifs divers protégés par le secret industriel et dont on ignore les effets.
Médias: Dugré (2021)
Littérature scientifique: Groupe NON au B.T.I. (2019)
 - (j) Peu d'études sont réalisées sur les impacts du Bti sur les écosystèmes. Il est donc erroné de soutenir que nous tentons de les connaître.
Médias: Renaud (2011)
 - (k) Davantage d'études indépendantes doivent être effectuées quant aux conséquences de l'épandage du Bti sur l'environnement.

Littérature scientifique: Brühl *et al.* (2020); Charron et Paré (2019); Charron *et al.* (2020); Delnat *et al.* (2019); Duguma *et al.* (2017); Empey *et al.* (2021); Groupe NON au B.T.I. (2019); Gutierrez-Villagomez *et al.* (2021); Hémisphère (2021); Klein et Cabrera (2023); Méthot et Ménard (2020); Pimentel (1995); Poulin *et al.* (2021); Russell *et al.* (2009)

- (l) Les effets indirects du Bti ne semblent pas faire l'objet d'un intérêt approfondi pour les études, qui tendent à se concentrer sur les effets directs évidents.

Littérature scientifique: Poulin (2012)

3. GDG environnement ne peut constituer une source d'information totalement fiable, puisque ceux-ci sont en situation de conflit d'intérêts.

- (a) Les représentants de GDG environnement, qui sont souvent présents lors des soirées d'informations citoyennes, n'ont pas l'impartialité requise pour se faire rassurants quant aux risques du Bti.

Médias: Lepage (2012a)

- (b) Comme les compagnies de tabac, GDG environnement fait elle-même ses propres études sur son produit, qui sont ensuite utilisées comme base de l'information véhiculée.

Médias: Caron (2020a)

- (c) Le Groupe de Recherche sur les Insectes Piqueurs (GRIP), le groupe qui a fourni la plupart des études sur lesquelles GDG environnement se base pour soutenir que le Bti est un produit sécuritaire, conduit des recherches non-neutres, car GDG environnement est formé d'anciens étudiants membres du GRIP.

Médias: Giroul (2019a)

- (d) Plusieurs références citées font place à un conflit d'intérêts réel ou apparent, puisqu'elles ont été financées ou rédigées par ou sous la supervision de compagnies ou d'individus responsables de l'épandage du Bti, comme GDG environnement.

Littérature scientifique: Groupe NON au B.T.I. (2019)

ANNEXE B

Constats empiriques

Question ouverte: Transparence, information et consultation

Les personnes sondées ont manifesté un désir de transparence quant à l'épandage du Bti, notamment en lien avec l'information accessible et transmise au public. Spécifiquement, on soulève l'intérêt d'obtenir plus de renseignements sur les produits utilisés (p. ex., composition chimique, effets directs ou indirects sur l'environnement) et la nécessité d'offrir des séances d'information présentant de manière objective les éléments en faveur et contre l'utilisation du Bti, ainsi que de présenter des études et des rapports faisant état des effets directs et indirects du Bti sur la faune, la flore, la santé, et les écosystèmes à court, moyen et long terme.

Question ouverte: Arguments contres

Trois arguments supplémentaires ont été soulevés, à savoir:

1. l'existence d'alternatives (p. ex., mesures de protection personnelle);
2. le manque d'information et le manque de consultation auprès des citoyens.nes;
3. le conflit d'intérêts réel ou apparent inhérent au fait que GDG environnement constitue l'une des principales sources d'information quant aux effets de l'épandage du Bti.

	Sollicitation	Taux de participation	Position				Connaissances le Bti			
			POUR	CONTRE	Manque d'information	Indifférence	Beaucoup	Assez	Peu	Aucune
Membres du Conseil municipal	$n = 15$	87%	54%	46%	-	-	-	69%	31%	-
Employés.es V3R	$n = 7$	71%	80%	-	20%	-	80%	-	20%	-
Représentants.es d'organisation	$n = 5$	100%	20%	-	40%	40%	20%	20%	40%	-
Citoyens.nes	$n = 101$	69%	3%	83%	12%	1%	9%	50%	37%	4%
Experts.es scientifiques	$n = 7$	43%	67%	33%	-	-	67%	33%	-	-

Tableau 5.1: Taux de participation, position, et niveau de connaissances (auto-évaluation)

RAISONS POUR

	Cons.	Emp.	Rep.	Cit.	Exp.
Cela est efficace pour le contrôle des insectes piqueurs.	100%	100%	100%	100%	100%
Les gouvernements canadien et québécois utilisent d'autres variétés du <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt), comme le Btk, pour un contrôle à grande échelle des insectes nuisibles de nos forêts depuis les années 1980.	71%	75%	100%	50%	50%
Malgré les effets directs ou indirects non ciblés sur la biodiversité et les écosystèmes, cette raison ne devrait pas empêcher son utilisation en vue d'augmenter la qualité de vie et le confort.	57%	75%	0%	50%	50%
Cela est sécuritaire pour l'environnement, les écosystèmes, et la biodiversité.	86%	100%	100%	0%	50%
Cela est permis et conforme aux législations canadienne et québécoise.	100%	100%	100%	50%	50%
Cela a des répercussions positives sur l'économie (p. ex., cela favorise le tourisme).	57%	75%	100%	50%	0%
Cela améliore la qualité de vie et le confort.	100%	100%	100%	100%	100%
Celui-ci est sécuritaire pour l'être humain.	86%	100%	100%	50%	100%
Pour des raisons liées à la santé publique (p. ex., contrôle des vecteurs de transmission de maladies comme le virus du Nil occidental).	71%	50%	100%	100%	100%
Il n'existe aucune preuve scientifique démontrant les effets néfastes du Bti sur l'environnement, les écosystèmes, ou la biodiversité.	86%	25%	0%	50%	0%
Il s'agit d'une meilleure alternative que les pesticides chimiques.	100%	100%	100%	100%	50%
Il s'agit de ce que la population trifluvienne désire.	86%	100%	100%	100%	50%

Légende: Cons. = Membres du Conseil municipal; Emp. = Employés.es de la Ville de Trois-Rivières; Rep. = Représentants.es d'une organisation; Cit. = Citoyens.nes; Exp. = Experts.es

Tableau 5.2: Raisons en faveur de l'utilisation du Bti

RAISONS CONTRE

	Cons.	Emp.	Rep.	Cit.	Exp.
Cela n'est pas efficace pour le contrôle des insectes piqueurs.	0%	-	-	19%	0%
Cela n'est pas sécuritaire pour l'environnement, les écosystèmes, et la biodiversité.	83%	-	-	97%	100%
Cela représente trop de dépenses pour la Ville de Trois-Rivières et les citoyens.nes (c.-à-d. cela coûte trop cher).	17%	-	-	53%	0%
Malgré que cela soit permis et conforme aux législations canadienne et québécoise, je suis CONTRE l'épandage du Bti, car il y a des enjeux éthiques qui doivent être pris en considération.	100%	-	-	97%	0%
Même si cela permet d'augmenter la qualité de vie ou le confort, je suis CONTRE l'épandage du Bti, car cette raison ne devrait pas justifier son utilisation considérant les effets directs ou indirects non ciblés sur la biodiversité et les écosystèmes.	100%	-	-	98%	100%
Même s'il s'agit de ce que la population trifluvienne désire, je suis CONTRE l'épandage du Bti, car cette raison ne devrait pas justifier son utilisation considérant les effets directs ou indirects non ciblés sur la biodiversité et les écosystèmes.	100%	-	-	95%	100%
Celui-ci n'est pas sécuritaire pour l'être humain.	0%	-	-	60%	0%
Pour des raisons liées à la santé publique (p. ex., effets indirects ou à long terme sur les populations vulnérables, comme les personnes âgées ou immunodéprimées).	33%	-	-	71%	0%
Nous ignorons de quoi exactement sont composés les produits (à savoir les adjuvants, c.-à-d. additifs autres que le Bti), ainsi que les effets directs, indirects ou à long terme de ces adjuvants.	67%	-	-	90%	100%
Nous devrions appliquer le principe de précaution (c.-à-d., nous n'en connaissons pas assez sur les effets directs, indirects ou à long terme sur l'environnement, la biodiversité et les écosystèmes).	100%	-	-	97%	100%
Pour des raisons d'équité envers les générations futures, puisque le Bti pourrait avoir des effets nocifs et irréversibles sur l'environnement, les écosystèmes et la biodiversité à long terme.	83%	-	-	91%	100%

Légende: Cons. = Membres du Conseil municipal; Emp. = Employés.es de la Ville de Trois-Rivières; Rep. = Représentants.es d'une organisation; Cit. = Citoyens.nes; Exp. = Experts.es

Tableau 5.3: Raisons contre l'utilisation du Bti

CONNAISSANCES

	Conseil municipal			Employés.es			Représentants.es			Citoyens.nes			Experts.es		
	V	F	I	V	F	I	V	F	I	V	F	I	V	F	I
La population trifluvienne est adéquatement informée de ce qu'est le Bti et de ses effets (ou de l'absence de ses effets) sur l'environnement, la biodiversité, et les écosystèmes.	15%	46%	39%	80%	-	-	20%	40%	20%	9%	79%	6%	-	-	67%
Le Bti s'attaque aux moustiques femelles et empêche ainsi leur reproduction. Faux	23%	54%	23%	-	80%	-	-	80%	-	21%	30%	41%	-	67%	-
Le Bti n'est pas toxique pour l'environnement, les écosystèmes, et la biodiversité puisque c'est un biopesticide (c.-à-d. un pesticide biologique). Faux	46%	46%	8%	20%	60%	-	40%	20%	20%	6%	69%	19%	-	67%	-
Le Bti est un larvicide épandu sur l'eau (c.-à-d. là où pondent les moustiques et les mouches noires). Vrai	77%	-	23%	80%	-	-	80%	-	-	71%	6%	16%	67%	-	-
Présentement, à Trois-Rivières, l'épandage du Bti est utilisé pour lutter contre la transmission de certaines maladies (p. ex., virus du Nil occidental, virus Zika). Faux	31%	46%	23%	-	80%	-	40%	40%	-	14%	56%	23%	-	-	67%
Depuis les débuts de l'épandage du Bti au Québec vers 1982, des suivis environnementaux quant aux conséquences du Bti sur les organismes non ciblés et sur le fonctionnement des écosystèmes sont faits. Faux	31%	15%	54%	60%	-	-	60%	-	20%	17%	24%	51%	33%	33%	-
Il y a un protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales, qui est appliqué à Trois-Rivières, permettant d'analyser les concentrations de Bti déjà présent dans un écosystème. Faux	31%	-	69%	-	40%	20%	20%	40%	20%	10%	11%	71%	-	33%	33%
Il y a un protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales, qui est appliqué à Trois-Rivières, permettant d'évaluer si les doses épandues respectent le mode d'emploi figurant sur les étiquettes des différentes formulations homologuées. Faux	38%	-	62%	40%	-	20%	60%	-	20%	19%	7%	66%	-	-	67%
Le Bti est efficace pour le contrôle des insectes piqueurs. Vrai	100%	-	-	60%	-	-	80%	-	-	59%	19%	14%	67%	-	-
Le rapport d'homologation produit par Santé Canada indique que le Bti et, plus généralement, les Bt, ne sont aucunement toxiques pour les organismes non ciblés. Faux	61%	8%	31%	40%	-	20%	40%	-	40%	26%	23%	44%	33%	33%	-
Le Bti est dangereux pour la population humaine (p. ex., enfants, femmes enceintes, personnes âgées, personnes immunodéprimées). Faux	8%	69%	23%	-	60%	-	-	60%	20%	26%	20%	47%	-	67%	-
Les formules commerciales de Bti utilisées contiennent, en plus de l'agent actif, différents adjuvants (c.-à-d. additifs autres que le Bti) qui n'ont pas été pris en compte lors de l'homologation des produits, et ces adjuvants peuvent être toxiques pour certains organismes. Vrai	31%	15%	54%	20%	40%	-	20%	20%	40%	53%	1%	39%	67%	-	-
La mortalité des larves des mouches et des moustiques visées par l'épandage du Bti peut affecter l'intégrité des écosystèmes aquatiques et terrestres ciblés par l'épandage. Vrai	69%	23%	8%	20%	20%	20%	60%	20%	-	80%	1%	9%	67%	-	-

Légende: Conseil municipal = Membres du Conseil municipal; Employés.es = Employés.es de la Ville de Trois-Rivières; Représentants.es = Représentants.es d'une organisation;
V = Vrai; F = Faux; I = Ne sais pas (incertain.e)

Tableau 5.4: Connaissances sur le Bti et l'encadrement gouvernemental

	CONNAISSANCES			Conseil municipal - POUR			Conseil municipal - CONTRE			Citoyens.nes - CONTRE		
	V	F	I	V	F	I	V	F	I			
La population trifluvienne est adéquatement informée de ce qu'est le Bti et de ses effets (ou de l'absence de ses effets) sur l'environnement, la biodiversité, et les écosystèmes.	29%	14%	57%	-	83%	17%	7%	83%	3%			
Le Bti s'attaque aux moustiques femelles et empêche ainsi leur reproduction. Faux	43%	43%	14%	-	67%	33%	22%	31%	40%			
Le Bti n'est pas toxique pour l'environnement, les écosystèmes, et la biodiversité puisque c'est un biopesticide (c.-à-d. un pesticide biologique). Faux	57%	29%	14%	33%	67%	-	2%	78%	14%			
Le Bti est un larvicide épandu sur l'eau (c.-à-d. là où pondent les moustiques et les mouches noires). Vrai	71%	-	29%	83%	-	17%	72%	7%	14%			
Présentement, à Trois-Rivières, l'épandage du Bti est utilisé pour lutter contre la transmission de certaines maladies (p. ex., virus du Nil occidental, virus Zika). Faux	43%	29%	29%	17%	66%	17%	14%	59%	21%			
Depuis les débuts de l'épandage du Bti au Québec vers 1982, des suivis environnementaux quant aux conséquences du Bti sur les organismes non ciblés et sur le fonctionnement des écosystèmes sont faits. Faux	43%	-	57%	17%	33%	50%	17%	26%	50%			
Il y a un protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales, qui est appliqué à Trois-Rivières, permettant d'analyser les concentrations de Bti déjà présent dans un écosystème. Faux	43%	-	57%	17%	-	83%	10%	10%	72%			
Il y a un protocole standardisé et approuvé par les instances gouvernementales, qui est appliqué à Trois-Rivières, permettant d'évaluer si les doses épandues respectent le mode d'emploi figurant sur les étiquettes des différentes formulations homologuées. Faux	43%	-	57%	33%	-	67%	21%	7%	64%			
Le Bti est efficace pour le contrôle des insectes piqueurs. Vrai	100%	-	-	100%	-	-	60%	21%	10%			
Le rapport d'homologation produit par Santé Canada indique que le Bti et, plus généralement, les Bt, ne sont aucunement toxiques pour les organismes non ciblés. Faux	86%	-	14%	33%	17%	50%	28%	26%	40%			
Le Bti est dangereux pour la population humaine (p. ex., enfants, femmes enceintes, personnes âgées, personnes immunodéprimées). Faux	14%	86%	-	-	50%	50%	28%	16%	50%			
Les formules commerciales de Bti utilisées contiennent, en plus de l'agent actif, différents adjuvants (c.-à-d. additifs autres que le Bti) qui n'ont pas été pris en compte lors de l'homologation des produits, et ces adjuvants peuvent être toxiques pour certains organismes. Vrai	14%	29%	57%	50%	-	50%	60%	2%	31%			
La mortalité des larves des mouches et des moustiques visées par l'épandage du Bti peut affecter l'intégrité des écosystèmes aquatiques et terrestres ciblés par l'épandage. Vrai	43%	43%	14%	100%	-	-	85%	-	9%			

Légende: Conseil municipal = Membres du Conseil municipal; V = Vrai; F = Faux; I = Ne sais pas (incertain.e)

Tableau 5.5: Connaissances sur le Bti et l'encadrement gouvernemental par position

ANNEXE C
Sondage effectué par Cible Recherche en 2019

La Ville de Trois-Rivières a mandaté Cible Recherche en 2019 afin de réaliser un sondage visant à quantifier la position de la population trifluvienne quant au contrôle des insectes piqueurs. Ce sondage ciblait les résidents.es majeurs.es propriétaires inscrits.es au registre foncier et répartis.es selon différents secteurs de la ville, à savoir le Cap-de-la-Madeleine (nord et sud de l'autoroute 40), Pointe-du-Lac, Sainte-Marthe-du-Cap, Saint-Louis-de-France, Trois-Rivières (nord et sud du boulevard des Chenaux), et Trois-Rivières-Ouest. Parmi ces secteurs, l'échantillonnage ciblait autant des zones non traitées à l'intérieur du périmètre urbain, des zones non-traitées en périphérie, ainsi que des zones traitées. Voici quelques faits pertinents concernant l'échantillon:

- Répartition des répondants.es:
 - zone non traitée intérieure au périmètre urbain: 54.5%;
 - zone non traitée en périphérie: 6.2%;
 - zone traitée: 39.3%;
- 95% des répondants.es provenant d'une zone non traitée intérieure au périmètre urbain viennent des secteurs de Trois-Rivières ou du Cap-de-la-Madeleine³;
- les personnes ayant 55 ans ou plus représentent 50% des personnes sondées;
- les personnes ayant 45 ans ou plus représentent 66% des personnes sondées.

Ce sondage comportait 14 questions portant sur les éléments suivants:

- 5 variables socio-démographiques (âge, sexe, nombre d'années en tant que résident.e, être propriétaire, code postal);
- degré d'accord avec le service de contrôle d'insectes piqueurs offert par la Ville;
- rapport qualité/prix de la taxe visant le contrôle des insectes piqueurs;
- perception des effets du Bti sur la santé;
- perception des effets du Bti sur l'environnement;
- perception de l'efficacité du Bti;
- niveau de connaissances auto-rapporté quant au Bti;
- utilisation de mesures de protection personnelle;
- types d'insectes produisant de l'inconfort;
- niveau d'inconfort auto-rapporté.

³ Les autres secteurs étant Pointe-du-Lac, Sainte-Marthe-du-Cap, Saint-Louis-de-France, et Trois-Rivières Ouest.

Sous réserve de la validité méthodologique, le sondage rapporte les résultats suivants:

- 84% des personnes sondées considèrent que le Bti est sans danger pour la santé;
- 80% des personnes sondées rapportent que le Bti est sans danger pour l'environnement;
- 79% des personnes sondées ne sont pas incommodées par les insectes piqueurs;
- 70% des personnes sondées sont en accord avec le service de contrôle des insectes piqueurs;
- 67% des personnes sondées considèrent que le contrôle biologique des insectes piqueurs offre un bon rapport qualité/prix;
- 67% des personnes sondées considèrent que le Bti est efficace pour le contrôle des insectes piqueurs;
- 46% des personnes sondées ne sont pas au courant du service de contrôle des insectes piqueurs offert par la Ville de Trois-Rivières.

Bibliographie

- AGENCE DE RÉGLEMENTATION DE LA LUTTE ANTIPARASITAIRE (2006). *Projet d'acceptabilité d'homologation continue - Réévaluation du Bacillus thuringiensis*. Santé Canada.
- ALLARD, S. (2003). Virus du Nil occidental. *La Presse*.
- ALLGEIER, S., FRIEDRICH, A. et BRÜHL, C. A. (2019). Mosquito control based on *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) interrupts artificial wetland food chains. *Science of the Total Environment*, 686:1173–1184.
- AUBRY, M. (2007). Des citoyens en ont assez des mouches noires! *Le Nouvelliste*.
- BAGE, E. (2000). Alerte aux moustiques. *La Presse*.
- BALDACCHINO, F., CAPUTO, B., CHANDRE, F., DRAGO, A., della TORRE, A., MONTARSI, F. et RIZZOLI, A. (2015). Control methods against invasive *Aedes* mosquitoes in Europe: a review. *Pest management science*, 71(11):1471–1485.
- BATZER, D. P. et WISSINGER, S. A. (1996). Ecology of insect communities in nontidal wetlands. *Annual review of entomology*, 41(1):75–100.
- BECKER, N. (1997). Microbial control of mosquitoes: Management of the upper rhine mosquito population as a model programme. *Parasitology Today*, 13(12):485–487.
- BECKER, N., LUDWIG, M. et SU, T. (2018). Lack of resistance in *Aedes vexans* field populations after 36 years of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* applications in the Upper Rhine Valley, Germany. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 34(2):154–157.
- BÉLANGER, M. (2021). Lutte contre le Bti: Ils se trompent de cause. *Le Droit*.
- BÉLANGER, M. (2023a). Bti: Gatineau applique déjà le «principe de précaution», affirme France Bélisle. *Le Droit*.
- BÉLANGER, M. (2023b). Épandage de Bti: Des conseillers ont «peur», dit Marc Bureau. *Le Droit*.
- BÉLANGER, M. (2023c). Épandage du Bti: Québec recommanderait la précaution à Gatineau. *Le Droit*.
- BÉLANGER, M. et DESCHATELETS, A.-R. (2023). Gatineau cesse l'épandage de Bti. *Le Droit*.
- BELLEMARE, F., BERNIER, C., CHAMPOUX, K., GIROUL, P. et FAFARD, C. (2020). SVP, M. Legault, fermez le commerce d'épandage de Bti. *Le Nouvelliste*.

- BELLEMARE, L. (2020). Utilisation du Bti par les villes: L'autre côté de la médaille. *Le Nouvelliste*.
- BERNIER, C. et GIROUL, P. (2020). Monsieur le Ministre, nous sommes inquiets. *Le Quotidien*.
- BERNIER, C., MORIN, N. et CHAMPOUX, F. (2021). Quand un vendeur d'insecticide manque d'arguments, il traite les citoyens de menteurs. *Le Droit*.
- BERTRAND, P. (2012). Sommes-nous assez riches pour ça? *Le Nouvelliste*.
- BERTRAND, P. (2020). Le principe de précaution, le Bti et l'ultracrédarianisme. *Le Nouvelliste*.
- BÉRUBÉ, F. (2015). En finir avec les moustiques à Val-d'Or? *L'Écho Abitibien*, Vol: 66 No: 20:3.
- BÉRUBÉ, G. (2014). Seriez-vous prêt à payer 10\$ par ménage? *Le Canada Français*.
- BILODEAU, E. (2022). Attention, ça va piquer! *La Presse*.
- BISWAL, A. K., BALACHANDRAN, S. M., PADMAKUMARI, A. P., MOHAN, M. et VIRAKTAMATH, B. C. (2010). The biotechnology of *Bacillus thuringiensis* and its environmental impact. volume 98, pages 1426–1428.
- BOISVERT, J. (2007). Un produit 100% bio pour contrer les mouches noires. *La Tribune*.
- BOISVERT, M. et BOISVERT, J. (2000). Effects of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* on target and nontarget organisms: A review of laboratory and field experiments. *Biocontrol Science and Technology*, 10(5):517–561.
- BOLDUC, D. G. et CHEVALIER, P. (2001). Le larvicide bti pour le contrôle du virus du Nil occidental: Une alternative aux pesticides chimiques. *INFECTIONS CAUSÉES*, 12(4-5):9.
- BORDALO, M. D., MACHADO, A. L., CAMPOS, D., COELHO, S. D., RODRIGUES, A. C. M., LOPES, I. et PESTANA, J. L. T. (2021). Responses of benthic macroinvertebrate communities to a Bti-based insecticide in artificial microcosm streams. *Environmental Pollution*, 282:N.PAG–N.PAG.
- BOULIANE, M. (2003). Les insectes disparus, Saint-Donat jubile. *La Presse*.
- BOURASSA, J. (2023). Plus de 2 500 citoyens demandent de cesser l'épandage de Bti à Trois-Rivières. *ICI Mauricie-Centre-du-Québec*.
- BOURBONNAIS, C. et KHAYAT, Y. (2018). Débats sur l'éradication des moustiques. *ICI Radio-Canada Télé - Le Téléjournal*.
- BOURSIER, Y. (2018). Des résidents refusent l'épandage de Bti. *La Petite-Nation*, Vol. 57 n° 53:5.
- BRÜHL, C. A., DESPRÉS, L., FRÖR, O., PATIL, C. D., POULIN, B., TETREAU, G. et ALLGEIER, S. (2020). Environmental and socioeconomic effects of mosquito control in Europe using the biocide *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti). *Science of The Total Environment*, 724:137800.
- BUECKERT, D. (2003). Virus du Nil. *Le Nouvelliste*.
- CAPPELEN, H., GENDLER, T. et HAWTHORNE, J. (2016). *The Oxford Handbook of Philosophical Methodology*. Oxford University Press.

- CARON, C. (2020a). La fabrication du consentement. *Le Nouvelliste*.
- CARON, C. (2020b). Utilisation du Bti par les villes: la modération a bien meilleur goût. *Le Nouvelliste*.
- CARON, C., GIROUL, P., CHARRON, C. et DUGRÉ, D. (2020). Les Anti-Bti ne sont pas des « ultracrédiparianistes ». *Le Nouvelliste*.
- CAZELAIS, S. (2023). Vote sur l'interdiction du Bti à Gatineau: Mario Aubé explique pourquoi il a voté contre. *La Presse Canadienne*.
- CHALIFOUR, A., BOISVERT, J. et BACK, C. (1990). Optimization of insecticide treatments in rivers: an application of graph theory for planning a black fly larvae control program. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47(10):2049–2056.
- CHAMPAGNE, A.-L. (2003). Le Bti sous surveillance. *Le Soleil*.
- CHARRON, C. (2021). Les Gatinoises et Gatinois peuvent agir simplement et concrètement pour nos oiseaux en train de disparaître. *Le Droit*.
- CHARRON, C. et BÉGIN, M. (2020). Nos étés deviennent des natures mortes. *Le Devoir*.
- CHARRON, C., GAGNON, F., CYR, E., LEDUC, R., MARTINEAU, C. et PARÉ, D. (2021). «le Bti est une atteinte directe aux milieux humides ». *Le Droit*.
- CHARRON, C. et PARÉ, D. (2019). *Impacts des pesticides sur la santé publique et l'environnement*.
- CHARRON, C., PARÉ, D. et MARTINEAU, C. (2020). Bti, science et le principe de précaution. page 26.
- CHARTIER, P. (2021). Une solution biologique efficace et sécuritaire pour le contrôle des moustiques piqueurs. *Environnement et Développement Durable*.
- CIBLE RECHERCHE (2019). *Sondage sur le contrôle des insectes piqueurs*. Ville de Trois-Rivières.
- CLAEYS, C. (2010). Les «bonnes »et les «mauvaises »proliférantes. Controverses camarguaises. *Études rurales*, 185(1):101–118.
- CLAEYS, C. et SÉRANDOUR, J. (2009). Ce que le moustique nous apprend sur le dualisme anthropocentrisme/biocentrisme : perspective interdisciplinaire sociologie/biologie. *Natures Sciences Sociétés*, 17(2):136–144.
- CLICHE, D., PELLETIER, C., NADEAU, L., ROBERGE, J., CHÉNARD, R., PLOURDE, M. et LACROIX, E. (2006). *Programme de surveillance et de suivi environnementaux - Étude d'impact stratégique du Plan d'intervention gouvernemental de protection de la santé publique contre le virus du Nil occidental*. Institut National de Santé Publique, Gouvernement du Québec.
- CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT (1992). *Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement*. Organisation des Nations Unies.
- CÔTÉ, C. (2001). Saint-Gédéon: Les maringouins exaspèrent. *Le Quotidien*.

- da SILVA CARVALHO, K., CRESPO, M. M., ARAÚJO, A. P., da SILVA, R. S., de MELO-SANTOS, M. A. V., de OLIVEIRA, C. M. F. et SILVA-FILHA, M. H. N. L. (2018). Long-term exposure of *Aedes aegypti* to *Bacillus thuringiensis* svar. *israelensis* did not involve altered susceptibility to this microbial larvicide or to other control agents. *Parasites & vectors*, 11(1):1–11.
- DAVIS, R. S. et PETERSON, R. K. D. (2008). Effects of single and multiple applications of mosquito insecticides on nontarget arthropods. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 24(2):270–280, 11.
- DE LIN OP, B., LIZANNE, J. et ROBBY, S. (2016). Synthetic predator cues impair immune function and make the biological pesticide Bti more lethal for vector mosquitoes. *Ecological Applications*, 26(2):355–366.
- DEGLISE, F. (2003). La DSP se prépare au pire. *Le Devoir*.
- DELISLE, G. (2012). Diminution de 89% des insectes piqueurs. *Le Nouvelliste*.
- DELISLE, G. (2013). Des inquiétudes subsistent à Shawinigan. *Le Nouvelliste*.
- DELNAT, V., TRAN, T. T., JANSSENS, L. et STOKS, R. (2019). Daily temperature variation magnifies the toxicity of a mixture consisting of a chemical pesticide and a biopesticide in a vector mosquito. *Science of the Total Environment*, 659:33–40.
- DERUA, Y. A., KAHINDI, S. C., MOSHA, F. W., KWEKA, E. J., ATIEMI, H. E., WANG, X., ZHOU, G., LEE, M., GITHEKO, A. K. et YAN, G. (2018). Microbial larvicides for mosquito control: Impact of long lasting formulations of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* and *Bacillus sphaericus* on non-target organisms in western Kenya highlands. *Ecology and evolution*, 8(15): 7563–7573.
- DEVINE, G. J. et FURLONG, M. J. (2007). Insecticide use: Contexts and ecological consequences. *Agriculture and Human Values*, 24(3):281–306.
- DIOTTE, S. (2021). À la défense des maringouins. *L'Actualité*.
- DIRECTION DE LA CONSERVATION DES HABITATS, DES AFFAIRES LÉGISLATIVES ET DES TERRITOIRES FAUNIQUES DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). *Orientations relatives au contrôle des insectes piqueurs à l'aide du Bacillus thuringiensis variété israelensis (Bti) et du Lysinibacillus sphaericus (Ls)*. Gouvernement du Québec.
- DIRECTION DES MATIÈRES DANGEREUSES ET DES PESTICIDES DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2024). *Utilisation des pesticides pour le contrôle des insectes piqueurs*. Gouvernement du Québec.
- DUCHET, C., CAQUET, T., FRANQUET, E., LAGNEAU, C. et LAGADIC, L. (2010). Influence of environmental factors on the response of a natural population of *Daphnia magna* (Crustacea: Cladocera) to spinosad and *Bacillus thuringiensis israelensis* in Mediterranean coastal wetlands. *Environmental Pollution*, 158(5):1825–1833.

- DUCHET, C., FRANQUET, E., LAGADIC, L. et LAGNEAU, C. (2015). Effects of *Bacillus thuringiensis israelensis* and spinosad on adult emergence of the non-biting midges *Polypedilum nubifer* (Skuse) and *Tanytarsus curticornis* Kieffer (Diptera: Chironomidae) in coastal wetlands. *Ecotoxicology and environmental safety*, 115:272–278.
- DUCHET, C., MORARU, G. M., SPENCER, M., SAURAV, K., BERTRAND, C., FAYOLLE, S., GERSHBERG HAYOON, A., SHAPIR, R., STEINDLER, L. et BLAUSTEIN, L. (2018). Pesticide-mediated trophic cascade and an ecological trap for mosquitoes. *Ecosphere*, 9(4):e02179.
- DUGRÉ, D. (2021). Lettre ouverte au ministre de l'Environnement Benoit Charette. *Le Courrier Sud*.
- DUGRÉ, D. et BERNIER, C. (2022a). L'insecticide Bti: Un ministère de l'Environnement et l'ARLA dans les champs de l'industrie? *Le Nouvelliste*.
- DUGRÉ, D. et BERNIER, C. (2022b). Des millions pour tuer nos insectes au Québec. *La Voix de l'Est*.
- DUGUMA, D., ORTIZ, S. L., LIN, Y., WILSON, P. C. et WALTON, W. E. (2017). Effects of a larval mosquito biopesticide and *Culex* larvae on a freshwater nanophytoplankton (*Selenastrum capricornatum*) under axenic conditions. *Journal of Vector Ecology*, 42(1):51–59.
- EMPEY, M. A., LEFEBVRE-RAINE, M., GUTIERREZ-VILLAGOMEZ, J. M., LANGLOIS, V. S. et TRUDEAU, V. L. (2021). A review of the effects of the biopesticides *Bacillus thuringiensis* serotypes *israelensis* (Bti) and *kurstaki* (Btk) in amphibians. *Archives of Environmental Contamination & Toxicology*, 80(4):789–800.
- FADEN, R. R. et BEAUCHAMP, T. L. (1986). *A history and theory of informed consent*. Oxford University Press.
- FAYOLLE, S., BERTRAND, C., LOGEZ, M. et FRANQUET, E. (2015). Does mosquito control by Bti spraying affect the phytoplankton community? A 5-year study in Camargue temporary wetlands (France). In *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, volume 51, pages 189–198. EDP Sciences.
- FILLINGER, U., KNOLS, B. G. J. et BECKER, N. (2003). Efficacy and efficiency of new *Bacillus thuringiensis* var *israelensis* and *Bacillus sphaericus* formulations against Afrotropical anophelines in Western Kenya. *Tropical Medicine & International Health*, 8(1):37–47.
- FLOORE, T. G. (2006). Mosquito larval control practices: Past and present. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 22(3):527–533, 7.
- GAGNON, M.-P. (2022). Mont-Saint-Grégoire va de l'avant avec l'épandage de Bti. *Le Canada Français*.
- G.D.G. ENVIRONNEMENT (2019a). Le contrôle biologique des insectes piqueurs: Mise à jour sur le Bti et les pratiques utilisées.
- G.D.G. ENVIRONNEMENT (2019b). Mémoire préparé à l'attention de la commission de l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles.
- G.D.G. ENVIRONNEMENT (2023). Tout ce que vous devez savoir sur le Bti.

- GERSTLE, V., MANFRIN, A., KOLBENSCHLAG, S., GERKEN, M., ISLAM, A. S. M. M. U., ENTLING, M. H., BUNDSCHUH, M. et BRÜHL, C. A. (2023). Benthic macroinvertebrate community shifts based on Bti-induced chironomid reduction also decrease Odonata emergence. *Environmental Pollution*, 316:120488.
- GIRARD, M. (2020a). L'épandage du Bti doit cesser. *Le Nouvelliste*.
- GIRARD, M. (2020b). Épandage du Bti: Remise en question. *Le Nouvelliste*.
- GIROUL, P. (2019a). Le larvicide Bti épandu en Mauricie... sans acceptabilité sociale. *Le Nouvelliste*.
- GIROUL, P. (2019b). Sondage biaisé sur les épandages de pesticides Bti à Trois-Rivières. *Le Nouvelliste*.
- GIROUL, P. (2020a). Pour protéger notre biodiversité, disons non au Bti. *Le Nouvelliste*.
- GIROUL, P. (2020b). Ville verte ou ville écocidaire? *Le Nouvelliste*.
- GIROUL, P. (2021). Contrat juteux octroyé pour la destruction de notre biodiversité. *Le Nouvelliste*.
- GLARE, T. R. et O'CALLAGHAN, M. (1998). Environmental and health impacts of *Bacillus thuringiensis israelensis*. *Report for the Ministry of Health*, 57.
- GRANT, M. et BOOTH, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2):91–108.
- GROUPE NON AU B.T.I. (2019). *Mémoire présenté à la commission De l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles*.
- GUILLET, F. et MERMET, L. (2013). L'expertise, composante essentielle mais insuffisante des stratégies pour la biodiversité : le cas de la démoustication en Camargue (France). *VertigO*, 13(2).
- GUTIERREZ-VILLAGOMEZ, J. M., PATEY, G., TO, T. A., LEFEBVRE-RAINE, M., LARA-JACOBO, L. R., COMTE, J., KLEIN, B. et LANGLOIS, V. S. (2021). Frogs respond to commercial formulations of the biopesticide *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, especially their intestine microbiota. *Environmental Science & Technology*, 55(18):12504–12516.
- HANSSON, S. O. (2004). Weighing risks and benefits. *Topoi*, 23(2):145–152.
- HANSSON, S. O. (2005). Seven myths of risk. *Risk Management*, 7(2):7–17.
- HANSSON, S. O. (2009). From the casino to the jungle. *Synthese*, 168(3):423–432.
- HEALTH CANADA (2008). *Re-evaluation decision Bacillus Thuringiensis*. Pest Management Regulatory Agency.
- HOULE, S. (2023a). Le contrôle des insectes piqueurs soumis aux pressions du lobby, dit la Faune. *Le Nouvelliste*.
- HOULE, S. (2023b). Insectes piqueurs et Bti: Nouvelle mise en garde de la Faune. *La Tribune*.

- HOULE, S. (2023c). Les insectes piqueurs placent Angers sur la défensive. *Le Nouvelliste*.
- HOULE, S. (2023d). Sondage sur les insectes piqueurs à Shawinigan: GDG s’immisce dans la consultation. *Le Nouvelliste*.
- HUGGINS, K. (2012). Pour une meilleure qualité de vie. *Le Nouvelliste*.
- HÉMISPHERE, G. (2021). Biodiversité des invertébrés aquatiques au lac des Piles, Shawinigan, 2020. *Association des résidents du Lac Des Piles*, page 60.
- JAKOB, C. et POULIN, B. (2016). Indirect effects of mosquito control using Bti on dragonflies and damselflies (Odonata) in the Camargue. *Insect Conservation and Diversity*, 9(2):161–169.
- JOUBERT, J. (2010a). Épandage de Bti, référendum le 29 août à Chertsey. *L’Express Montcalm*, Vol: 10 No: 19:17.
- JOUBERT, J. (2010b). Épandage de Bti à Chertsey : C’est non. *L’Action du mercredi*, Vol: 17 No: 46:18.
- KHAYAT, Y. (2018). Hautes-Laurentides : Les moustiques de la discorde. *Radio-Canada*.
- KLEIN, B. et CABRERA, P. (2023). Les impacts directs, indirects et cumulatifs de l’utilisation du *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) et du *Lysinibacillus (Bacillus) sphaericus* (Ls, Bsph) pour le contrôle d’insectes piqueurs sur des espèces non ciblées, les réseaux trophiques et les écosystèmes.
- KOUASSI, K. M. (1987). *Comportement et activité larvicide de Bacillus thuringiensis sérovariété israelensis dans un cours d’eau*. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières.
- LA PRESSE CANADIENNE (2003). Un virus s’attaque aux moustiques qui peuvent transmettre le virus du Nil. *La Presse Canadienne*.
- LA PRESSE CANADIENNE (2004). Virus du Nil: Les moustiques ne perdent rien pour attendre. *Cités Nouvelles*.
- LA SEMAINE VERTE (2021). Des recherches qui dérangent! *Radio-Canada Télé*, 2529.
- LABBÉ, A. (2018). Que du bonheur. *Le Nouvelliste*.
- LACEY, L. A. (2007). *Bacillus thuringiensis* serovariety *israelensis* and *Bacillus sphaericus* for mosquito control. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 23(sp2):133–163.
- LACOURSIÈRE, J. (1984). *Étude des principaux facteurs influençant la pathogénécité de Bacillus thuringiensis sérovariété israelensis envers les larves de mouches noires*. Mémoire, Université du Québec à Trois-Rivières.
- LACOURSIÈRE, J. et BOISVERT, J. (2004). *Le Bacillus thuringiensis israelensis et le contrôle des insectes piqueurs au Québec*. Environnement Québec.
- LAFONTAINE, M.-E. (2023). Pétition de 2650 noms contre le Bti. *Le Nouvelliste*.

- LAGADIC, L., ROUCAUTE, M., CAQUET, T. et ARNOTT, S. (2014). Bti sprays do not adversely affect non-target aquatic invertebrates in French Atlantic coastal wetlands. *Journal of Applied Ecology*, 51(1):102–113.
- LAGADIC, L., SCHÄFER, R. B., ROUCAUTE, M., SZÖCS, E., CHOUIN, S., DE MAUPEOU, J., DUCHET, C., FRANQUET, E., LE HUNSEC, B. et BERTRAND, C. (2016). No association between the use of bti for mosquito control and the dynamics of non-target aquatic invertebrates in French coastal and continental wetlands. *Science of the Total Environment*, 553:486–494.
- LAND, M., BUNDSCHUH, M., HOPKINS, R. J., POULIN, B. et MCKIE, B. G. (2019). What are the effects of control of mosquitoes and other nematoceran Diptera using the microbial agent *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) on aquatic and terrestrial ecosystems? A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 8(1):1–11.
- LE DROIT (2003). Il faudra des pesticides pour contrôler le virus du Nil. *Le Droit*.
- LEBLANC, E. (2002). La chasse aux mouches noires est ouverte. *La Tribune*.
- LECKIE, M. (2022). Dans un Gatineau sans pesticides. *Le Droit*.
- LEFRANC, S. (2021). Les candidats prennent position sur les pesticides. *Le Droit*.
- LEPAGE, B. (2012a). Insectes piqueurs: L'heure des choix. *L'Hebdo du Saint-Maurice*, Vol: 98 No: 44:3.
- LEPAGE, B. (2012b). Les premiers résultats sont prometteurs. *L'Hebdo du Saint-Maurice*, Vol: 98 No: 23:4.
- LÉVESQUE, K. (2017a). Des exemples de lutte contre les moustiques. *La Presse*.
- LÉVESQUE, K. (2017b). Profusion de moustiques en vue cet été. *La Presse*.
- L'HEBDO DU SAINT-MAURICE (2016). Insectes piqueurs: Un taux de mortalité de 80% visé à Shawinigan. *L'Hebdo du Saint-Maurice*, Vol. 102 n° 25:9.
- LIDSKOG, R. (2011). Regulating nature: public understanding and moral reasoning. *Nature and Culture*, 6(2):149–167.
- LUNDSTRÖM, J. O., SCHÄFER, M. L., PETERSSON, E., PERSSON VINNERSTEN, T. Z., LANDIN, J. et BRODIN, Y. (2010). Production of wetland Chironomidae (Diptera) and the effects of using *Bacillus thuringiensis israelensis* for mosquito control. *Bulletin of Entomological Research*, 100(1):117–125.
- MACLURE, J. (2020). Context, intersubjectivism, and value: Humean constructivism revisited. *Dialogue*, 59(3):377–401.
- MALETZ, S., WOLLENWEBER, M., KUBIAK, K., MÜLLER, A., SCHMITZ, S., MAIER, D., HECKER, M. et HOLLERT, H. (2015). Investigation of potential endocrine disrupting effects of mosquito larvicidal *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) formulations. *Science of the Total Environment*, 536:729–738.
- MARCOTTE, J. (2020). Protégez le lac des Piles! *Le Nouvelliste*.

- MATABA, G. R., CLARK, N. W., KWEKA, E. J., MUNISHI, L., BRENDONCK, L. et VANSCHOENWINKEL, B. (2023). Interactive effects of dragonfly larvae and *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* on mosquito oviposition and survival. *Ecosphere*, 14(9):e4653.
- MC GREGOR, R. (2021a). Un moratoire sur l'épandage du Bti est demandé. *L'info Du Nord Mont-Tremblant*, pages 1,4.
- MC GREGOR, R. (2021b). Quand l'ornithologue s'inquiète. *L'info Du Nord Mont-Tremblant*, page 5.
- MC GREGOR, R. (2021c). Reverta-t-on la façon de gérer l'épandage du Bti? *L'info Du Nord Mont-Tremblant*, page 5.
- MCKIE, B. G., TAYLOR, A., NILSSON, T., FRAINER, A. et GOEDKOOP, W. (2023). Ecological effects of mosquito control with Bti: evidence for shifts in the trophic structure of soil- and ground-based food webs. *Aquatic Sciences*, 85(2):47.
- MEILLEUR, L., LACOURSIÈRE, J. et BOISVERT, J. (2013). *Le Bacillus sphaericus: Utilisation pour le contrôle des moustiques*. Gouvernement du Québec.
- MÉTHOT, G. et MÉNARD, I. (2020). Controverse scientifique de l'usage du Bti et de ses effets sur la biodiversité: Est-ce approprié de l'utiliser pour des raisons de confort. *In Vivo*, 40(3):5.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (2013). Interventions préventives contre le virus du Nil occidental. *Gouvernement du Québec*.
- MOREAU, S. (2011). *Importance des milieux ruraux dans la transmission de maladies émergentes transmises par les moustiques, plus particulièrement le cas du Virus du Nil occidental*. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières.
- MOREAU, S. (2020). *In Vivo*, 40(1):12–15.
- MORIN, A., BACK, C., CHALIFOUR, A., BOISVERT, J. et PETERS, R. H. (1988a). Effect of black fly ingestion and assimilation on seston transport in a quebec lake outlet. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 45(4):705–714.
- MORIN, A., BACK, C., CHALIFOUR, A., BOISVERT, J. et PETERS, R. H. (1988b). Empirical models predicting ingestion rates of black fly larvae. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 45(10):1711–1719.
- NADEAU, R. et CYR, E. (2023). Bti: dans le doute, c'est non! *Le Droit*.
- NIEMI, G., HERSHEY, A., SHANNON, L., HANOWSKI, J., LIMA, A., AXLER, R. et REGAL, R. (1999). Ecological effects of mosquito control on zooplankton, insects, and birds. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 18:549–559.
- NOUVELLE, A. (2002). Les environnementalistes l'emportent sur un programme d'épandage. *Acadie Nouvelle*.
- OJALA, M. et LIDSKOG, R. (2011). What lies beneath the surface? A case study of citizens' moral reasoning with regard to biodiversity. *Environmental Values*, 20(2):217–237.

- PAPWORTH, S. K., RIST, J., COAD, L. et MILNER-GULLAND, E. J. (2009). Evidence for shifting baseline syndrome in conservation. *Conservation letters*, 2(2):93–100.
- PARÉ, I. (2003). La lutte contre le virus du Nil se transporte en ville. *Le Devoir*.
- PARENT, M.-J. (2013). La chasse aux moustiques est commencée. *Le Canada Français*.
- PARENT, M.-J. (2014). Opération d'épandage dans certains quartiers. *Le Canada Français*.
- PARIS, M., TETREAU, G., LAURENT, F., LELU, M., DESPRES, L. et DAVID, J.-P. (2011). Persistence of *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) in the environment induces resistance to multiple bti toxins in mosquitoes. *Pest Management Science*, 67(1):122–128.
- PÉCAUD, D. (2011). Moustiques et territoire. Quand *Aedes caspius*, *Aedes detritus* et d'autres s'invitent en presque île guérandaise. *Espaces et sociétés*, 146(3):105–121.
- PETERSON, C. (2013). *Pensée rationnelle et argumentation*. Presses de l'Université de Montréal.
- PETERSON, C. et HAMROUNI, N. (2022). Preliminary thoughts on defining $f(x)$ for ethical machines. In *The International FLAIRS Conference Proceedings*, volume 35.
- PIMENTEL, D. (1995). Amounts of pesticides reaching target pests: Environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 8(1):17–29.
- POULIN, B. (2012). Indirect effects of bioinsecticides on the nontarget fauna: The Camargue experiment calls for future research. *Acta Oecologica*, 44:28–32.
- POULIN, B. et LEFEBVRE, G. (2018). Perturbation and delayed recovery of the reed invertebrate assemblage in Camargue marshes sprayed with *Bacillus thuringiensis israelensis*. *Insect science*, 25(4):542–548.
- POULIN, B., LEFEBVRE, G., HILAIRE, S. et DESPRÉS, L. (2022). Long-term persistence and recycling of *Bacillus thuringiensis israelensis* spores in wetlands sprayed for mosquito control. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 243:114004.
- POULIN, B., LEFEBVRE, G. et PAZ, L. (2010). Red flag for green spray: adverse trophic effects of Bti on breeding birds. *Journal of Applied Ecology*, 47(4):884–889.
- POULIN, B., TÉTREL, C. et LEFEBVRE, G. (2021). Impact of mosquito control operations on waterbirds in a Camargue nature reserve. *Wetlands Ecology and Management*, pages 1–16.
- POULIN, L.-C. (2019). Saint-Émile-de-Suffolk interdit le Bti sur son territoire. *La Petite-Nation*, Vol. 58 n° 10:5.
- PUGH, J. (2016). Driven to extinction? The ethics of eradicating mosquitoes with gene-drive technologies. *Journal of Medical Ethics: The Journal of the Institute of Medical Ethics*, 42(9): 578–581.
- RADIO-CANADA (2007). Senneterre prise en exemple. *Radio-Canada*.
- RADIO-CANADA (2015). Les citoyens de Limoges invités à se prononcer sur le contrôle biologique des moustiques. *Radio-Canada*.

- RADIO-CANADA (2023). Contrôle des insectes piqueurs : Shawinigan justifie sa décision d’aller de l’avant. *Radio-Canada*.
- RAWLS, J. (2005). *Political liberalism*. Columbia University Press.
- RECEVEUR, J. P., PECHAL, J. L., BENBOW, M. E., DONATO, G., RAINEY, T. et WALLACE, J. R. (2018). Changes in larval mosquito microbiota reveal non-target effects of insecticide treatments in hurricane-created habitats. *Microbial ecology*, 76:719–728.
- RENAUD, M. (2011). « On ne peut intervenir dans la chaîne alimentaire sans conséquences ». *L’info Du Nord Mont-Tremblant*.
- ROCHETTE, M. (2017). Contrôle des insectes piqueurs à Nicolet: La population dit oui à 80%. *Le Nouvelliste*.
- ROULEAU, Y. (2015). Brébeuf s’attaque aux insectes piqueurs. *L’info Du Nord Mont-Tremblant*.
- ROY, G. (2015). Attirer les touristes en chassant les maringouins. *Les Affaires*, No: 24.
- ROZON, G. (2003). Et le virus du Nil? *Le Droit*.
- RUSSELL, T. L., KAY, B. H. et SKILLETER, G. A. (2009). Environmental effects of mosquito insecticides on saltmarsh invertebrate fauna. *Aquatic Biology*, 6:77–90.
- SCHMIDT, C. W. (1998). Natural born killers. *Environmental Health Perspectives*, 106(9):A432.
- SCHWEIZER, M., MIKSCH, L., KÖHLER, H.-R. et TRIEBSKORN, R. (2019). Does Bti (bacillus thuringiensis var. israelensis) affect *Rana temporaria* tadpoles? *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 181:121–129.
- SIMARD, C. (2020a). Le contrôle des insectes piqueurs dans la région soulève des questions. *Radio-Canada*.
- SIMARD, É. (2013). Insectes piqueurs: Des pancartes en signe de désaccord. *Le Nouvelliste*.
- SIMARD, É. (2020b). Insecticides dits biologiques et toxicité. *Le Nouvelliste*.
- SMITH, P., SOREL, M. et BARGIEL, M. (2022). Contre l’épandage de Bti à Mont-Saint-Grégoire. *Le Canada Français*.
- STEVENS, M. M., AKHURST, R. J., CLIFTON, M. A. et HUGHES, P. A. (2004). Factors affecting the toxicity of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* and *Bacillus sphaericus* to fourth instar larvae of *Chironomus tepperi* (Diptera: Chironomidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, 86(3):104–110.
- SUTTON, A., CLOWES, M., PRESTON, L. et BOOTH, A. (2019). Meeting the review family: Exploring review types and associated information retrieval requirements. *Health Information & Libraries Journal*, 36(3):202–222.
- TARDIF, M. (2023). Le Grand Moncton, un exemple à suivre dans le contrôle des moustiques. *Acadie Nouvelle*.

- THEISSINGER, K., RÖDER, N., ALLGEIER, S., BEERMANN, A. J., BRÜHL, C. A., FRIEDRICH, A., MICHIELS, S. et SCHWENK, K. (2019). Mosquito control actions affect chironomid diversity in temporary wetlands of the Upper Rhine Valley. *Molecular Ecology*, 28(18):4300–4316.
- THIBEAULT, D. (2019). Contrôle des insectes piqueurs en milieu urbain: Réflexions sur l'encadrement réglementaire et l'acceptabilité sociale. *Vecteur Environnement*, 52(4):26–28.
- THÉRIAULT, C. (2003). Virus du Nil : Ça joue dur dans les marais. *Le Droit*.
- TILQUIN, M., PARIS, M., REYNAUD, S., DESPRES, L., RAVANEL, P., GEREMIA, R. A. et GURY, J. (2008). Long lasting persistence of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti) in mosquito natural habitats. *PLoS One*, 3(10):e3432.
- TIMMERMANN, U. et BECKER, N. (2017). Impact of routine *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) treatment on the availability of flying insects as prey for aerial feeding predators. *Bulletin of entomological research*, 107(6):705–714.
- TISON, M. (2016). Le Québec, un précurseur. *La Presse*.
- TOUSIGNANT, M. (1991). *Étude de la dispersion et de la perte du larvicide biologique particulaire, Bacillus thuringiensis serovar. israelensis, sur les substrats benthiques et dans la zone hyporhéique des cours d'eau*. Thèse de doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières.
- TRAHAN, B. (2003a). Shawinigan veut se protéger contre le VNO. *Le Nouvelliste*.
- TRAHAN, B. (2003b). Virus du Nil. *Le Nouvelliste*.
- TRAHAN, B. (2006). Pesticides ou alternatives? *Le Nouvelliste*.
- TRAHAN, B. (2008). Le bureau de la concurrence intervient. *Le Nouvelliste*.
- TRAHAN, B. (2020). Quels enjeux pour les écosystèmes? *Le Nouvelliste*.
- TRAHAN, B. (2022). Les villes amorcent l'épandage contre les moustiques malgré les oppositions. *Le Nouvelliste*.
- TRAHAN, B. (2023). Sondage à Shawinigan sur le contrôle des insectes piqueurs. *Le Nouvelliste*.
- TREMBLAY, A. (2016). La chasse aux moustiques est ouverte. *Le Nouvelliste*.
- VEILLETTE, G. (2012a). Un premier jet de 150 000\$. *Le Nouvelliste*.
- VEILLETTE, G. (2015). «Une montagne de plaintes ». *Le Nouvelliste*.
- VEILLETTE, G. (2017). Insectes piqueurs: «Il faut avoir l'expertise ». *Le Nouvelliste*.
- VEILLETTE, G. (2020). Shawinigan: Des propriétaires s'unissent contre le Bti. *Le Nouvelliste*.
- VEILLETTE, M.-E. (2012b). À bas les moustiques! *Courrier Sud*, Vol: 48 No: 42:10.
- VILLE DE TROIS-RIVIÈRES (2022). Programme de contrôle des insectes piqueurs.
- VILLENEUVE, N. (2009). Pas de solution facile contre les moustiques. *Courrier Laval*, Vol: 64 No: 20:10.

- VINNERSTEN, T. Z. P., LUNDSTRÖM, J. O., SCHÄFER, M. L., PETERSSON, E. et LANDIN, J. (2010). A six-year study of insect emergence from temporary flooded wetlands in central Sweden, with and without Bti-based mosquito control. *Bulletin of Entomological Research*, 100(6):715–725.
- WANG, X., XUE, Y., HAN, M. and BU, Y. et LIU, C. (2014). The ecological roles of *Bacillus thuringiensis* within phyllosphere environments. *Chemosphere*, 108:258–264.
- WEINSTOCK, D. (2006). *Profession éthicien*. Presses de l'Université de Montréal.
- WEINSTOCK, D. (2017). Compromise, pluralism, and deliberation. *Critical Review of International Social and Political Philosophy*, 20(5):636–655.
- WOLFRAM, G., WENZL, P. et JERRENTROP, H. (2018). A multi-year study following baci design reveals no short-term impact of Bti on chironomids (Diptera) in a floodplain in Eastern Austria. *Environmental monitoring and assessment*, 190(12):709.