



COMMISSION DE SERVICES RÉGIONAUX

**SUD-EST
SOUTHEAST**

REGIONAL SERVICE COMMISSION

MOSQUITO
Control Program
programme de contrôle des
MOUSTIQUES

RAPPORT ANNUEL 2023

Responsabilité de la DCM

La division du Contrôle des moustiques (DCM) de la Commission de services régionaux du Sud-Est (CSRSE) est une division qui priorise et maintient une fondation de santé publique, d'expertise technique et de stabilité écologique. La DCM est dévouée à fournir une solution de Gestion des moustiques intégrée (GMI) fondée sur la science à tous les membres de trois communautés et des régions avoisinantes, fournissant de l'excellence autant dans la réduction de nuisance que la régulation vectorielle. Toutes les méthodes et le matériel utilisé par la DCM sont sujets à une revue interne, avec une constante communication ouverte avec le ministère de l'Environnement et les municipalités avoisinantes.

La DCM opère en vertu d'un Permis de pesticide (5306-2023) annuel, émis par le ministère de l'Environnement, ce qui s'applique à toute application de pesticide pour Contrôle de moustique de Classe H.

Sommaire exécutif :

La Division de contrôle des moustiques a terminé sa 3^e année d'opération sous les auspices de la Commission de services régionaux, fournissant aux résidents, touristes et visiteurs des trois communautés une approche de contrôle des moustiques prouvée et rentable. La DCM continue de prioriser le dépistage et l'élimination précoce des moustiques larvaires aquatique, conjointement avec l'observation des populations de moustiques adultes par des captures routinières. Du coup, équilibrant mieux le besoin d'une réponse de contrôle des moustiques adaptée adéquatement et qui encourage des pratiques de contrôle efficaces, écologiques et environnementalement viables.

Avec la région Sud-Est étant hôte à plusieurs caractéristiques de plein air remarquables, incluant divers parcs, sentiers, terres humides et activités générales de plein air, le contrôle efficace continu de moustique est critique au maintien de la qualité de vie à laquelle les gens de la région s'attendent. La DCM utilise une variété de méthodes, désignées en tant que Gestion intégrée des moustiques ou GIM, pour accomplir cette mission de façon à fournir une réduction mesurée de l'abondance de moustiques tout en minimisant tout effet négatif potentiel sur les humains, la faune ou l'environnement.

L'un des concepts fondamentaux qui soutient toutes les méthodes de contrôle des moustiques basées sur la GIM est l'intervention précoce, afin de cibler les populations de moustiques lorsqu'elles sont les plus concentrées, les plus accessibles et les plus immobiles. C'est pourquoi les méthodes de contrôle des larves, principalement via l'utilisation d'agents larvicides tels que le Bti, sont souvent mises en avant, les capacités de dispersion des larves étant nettement plus limitées que celles des adultes. En outre, les stratégies de la GIM intègrent plusieurs autres mesures de contrôle, notamment l'introduction ou l'élimination de barrières mécaniques et physiques, la facilitation des méthodes de contrôle biologique (végétation et prédation naturelle), ainsi qu'un engagement et une sensibilisation accrues de la communauté. Collectivement, la mise

en œuvre réussie de ces stratégies permet d'atteindre le plus haut niveau de réponse aux moustiques et aux épizooties.

Alors que le programme continu de grandir et d'évoluer, la GIM va continuer de prioriser le développement de ces principes de GIM, avec l'introduction de technologies innovantes, telles que les drones, ainsi qu'une surveillance/spéciation accrue et une augmentation de communication et d'engagement avec le public, étant tous des points centraux pour la saison 2024 au-delà.

Perspective de la saison 2023 :

Le moustique :

Les moustiques sont des espèces de mouches piqueuses appartenant à l'ordre des diptères, des insectes volants qui se distinguent par la combinaison d'yeux composés, d'une seule paire d'ailes et de parties buccales spécialement conçues pour percer et/ou sucer. Dans le contexte humain, ce type d'insecte peut aller d'animal nuisible pratiquement inoffensif, tel que la « Tipulidae », à piqueur significativement nuisible qui ont le potentiel d'être un vecteur de maladie, comme un moustique femelle. Les moustiques femelles reposent à l'extrême de ce spectre dû à leur besoin pour du sang riche en nutriments, ce qui est intégral au développement de leurs œufs et leur éventuel reproduction (puisque les males ne portent pas d'œufs, ils n'ont pas besoin de sang et ne morde donc pas.) Pour obtenir le sang, les femelles sont équipées d'un organe buccal finement ajusté appelé rostre, une structure composée d'une série de stylets (de fines structures en forme d'aiguille) dont chaque sert une fonction qui leur permet de localiser et d'aspirer du sang de l'hôte cible. Cette structure est complétée par la production d'une salive hautement évoluée, riche en inhibiteurs hémostatiques, qui sert à contrecarrer la réaction de perte de sang de l'hôte cible. C'est cette salive, qui est introduite directement dans l'hôte (non infecté), qui constitue une ligne directe entre cet hôte et tout agent pathogène transmis par le sang que le moustique a "attrapé" en piquant ou en se nourrissant d'un hôte infecté. Cette salive ne fait pas que faciliter le transfert de pathogènes, mais expédie aussi le processus d'infection via l'introduction des protéines immunogènes qui manipulent la réponse immunitaire de l'hôte (l'un des principaux éléments de cette réaction en cascade est la libération d'histamines, qui provoque la sensation de "démangeaison" que nous associons souvent aux piqûres de moustiques.) On estime que les moustiques sont responsables de la mort d'environ 700 000 êtres humains par an, ce qui en fait l'animal le plus dangereux de la planète. Compte tenu des coûts considérables de santé publique et de nuisance associés à ces animaux, la mise en œuvre de programmes de surveillance et de contrôle des moustiques a constitué une étape clé dans l'atténuation de leur impact dans la région du Sud-Est.

La région du Grand Moncton est particulièrement sensible à ces animaux porteurs puisque la région est située à proximité de la Rivière Petitcodiac et une biosphère de terre humide frontalière et vaste. Les terres humides sont une désignation environnementale particulièrement

précieuse, puisqu'elles fournissent de la diversité écologique, des recours naturels à la prévention des crues et offre des améliorations importantes à la gestion locale des eaux, à sa qualité et à sa filtration de polluant (la haute densité de végétation de marais aide à réduire la concentration de polluants organiques tels que le nitrogène et le phosphore). Toutefois, ces mêmes caractéristiques peuvent aussi indirectement faciliter la formation d'aires de reproduction idéales pour divers genres de moustiques, principalement par le biais de la production de hautes concentrations de matières organiques en décomposition (disponibilité de nutriments larvaires) et par l'introduction d'accumulation d'eau et de stagnation accrue.

Le cycle de vie des moustiques est grandement dépendant sur la présence d'eau stagnante, puisque leurs œufs et larves sont strictement aquatiques, avec l'eau stagnante étant clé, puisque les larves dépendent de la tension de surface pour attacher leur tube de siphon et respirer. Les femelles adultes utilisent une série d'organes sensoriels très évolués pour isoler l'eau présentant les conditions ioniques spécifiques à l'espèce requises pour le développement des larves. Une fois identifiées, les femelles pondent jusqu'à 200 œufs, soit directement à la surface, soit sur un substrat humide adjacent (en fonction de l'espèce). Dans certains cas, ces œufs peuvent rester dormants pendant des années jusqu'à ce que les conditions d'eau appropriées soient réunies. L'ampleur réelle de cette production d'adultes n'est pas facile à appréhender; cependant, les modèles de reproduction établis suggèrent que, sans intervention, des dizaines de millions de moustiques pourraient être libérés sur une base saisonnière, une seule femelle étant capable de produire jusqu'à 500 œufs au cours de sa courte vie d'environ 3 à 8 semaines.

Aperçu du climat :

Pour chaque saison de traitement et de surveillance (mai à septembre), la DCM est confronté à un ensemble unique de variables climatiques qui se combinent pour créer un ensemble unique de défis relatifs à la prolifération des moustiques et à la lutte qui s'ensuit. Un aperçu des précipitations saisonnières, de la température et de l'humidité relative est présenté ci-dessous. Ces chiffres illustrent une période de 18 semaines, commençant le 1^{er} mai et se terminant le 2 septembre :

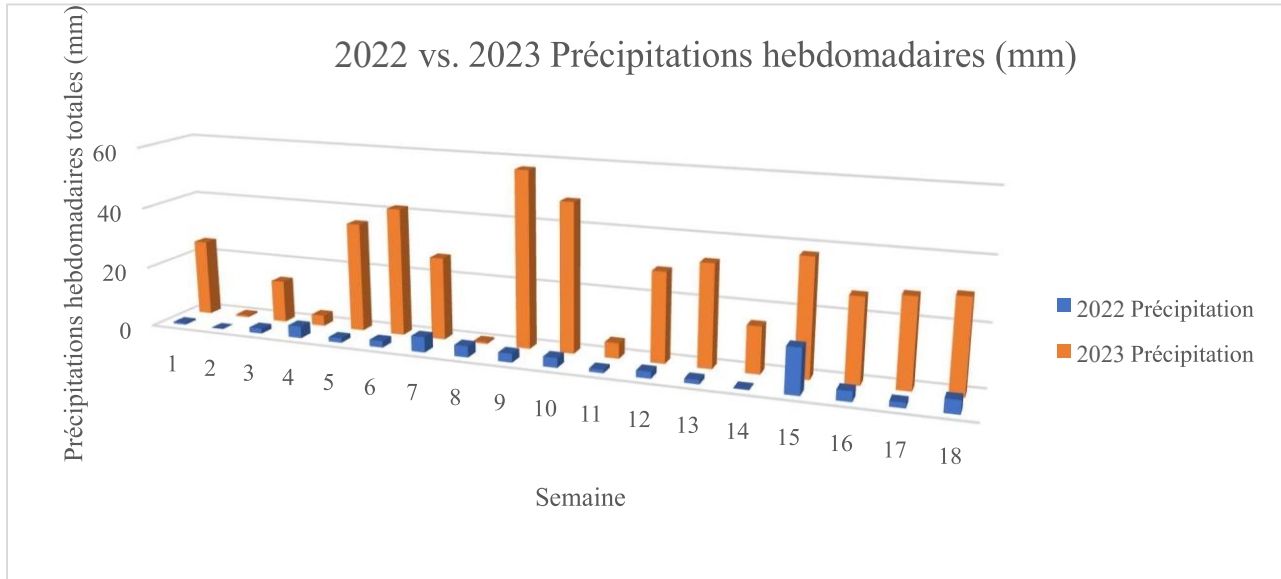


Schéma 1 Précipitations totales sur les valeurs de 2022 et 2023 (mai-septembre), décrites par semaine. Données compilées à partir d'Environnement Canada - Données historiques.

Comme le montre le schéma 1, les valeurs des précipitations en 2023, dans la région du Sud-Est, ont été bien supérieures à la moyenne saisonnière de 2022 : notre région a reçu une augmentation moyenne totale de 125 % sur une période de 18 semaines. En raison de ces précipitations excessives et de la saturation des zones humides qui s'en est suivie (entraînant une importante accumulation d'eau), la région du Sud-Est a été particulièrement sensible à l'augmentation de l'abondance des moustiques pendant la majeure partie de la saison.

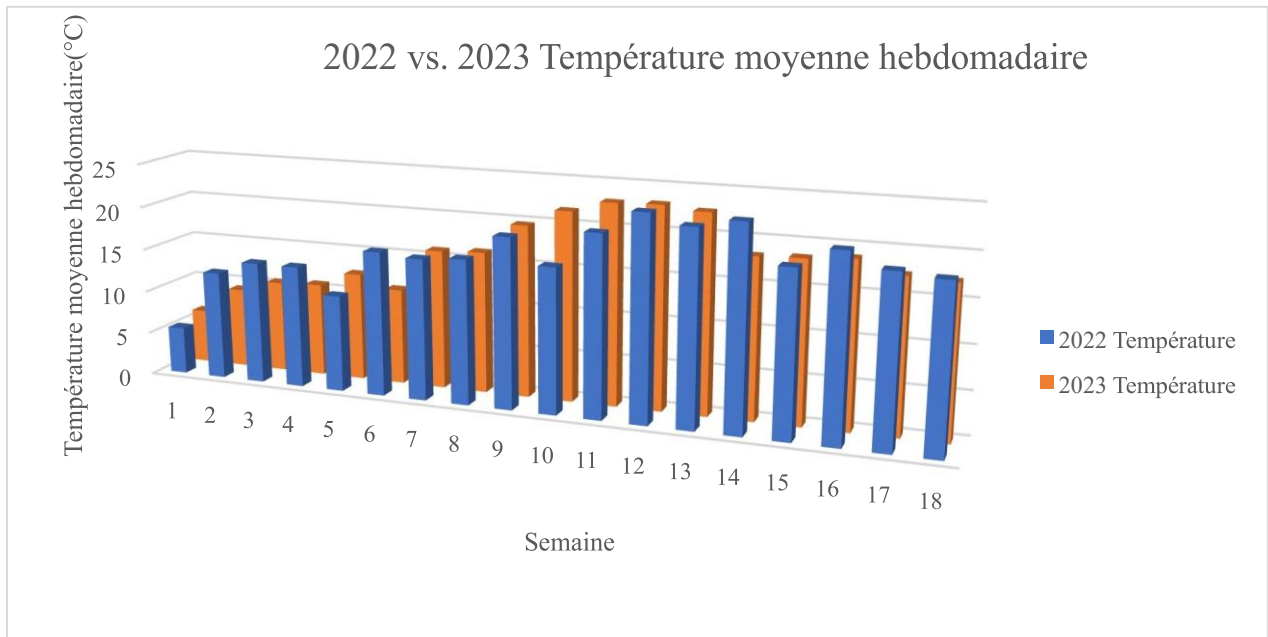


Schéma 2 Températures moyennes hebdomadaires. Données compilées à partir d'Environnement Canada - Données historiques.

Comme le montre le schéma 2, les températures dans l'ensemble de la région du Sud-Est en 2023 étaient, en moyenne, légèrement inférieures à celles de la saison 2022, avec une valeur moyenne de 16,28 °C et 17,17 °C, respectivement (températures diurnes et nocturnes prises en compte). Cependant, au cours des saisons 2022 et 2023, les températures maximales journalières ont dépassé 33°C, et le nombre de jours avec des températures supérieures à 30°C (généralement considéré comme le seuil de "temps très chaud") a été de 10 et 9, respectivement. En général, les deux saisons ont été chaudes, une tendance qui devrait se poursuivre (et probablement augmenter en moyenne), se prêtant à une activité accrue des moustiques, dont la température ambiante préférée se situe dans la fourchette plus chaude de 26 à 32 °C.

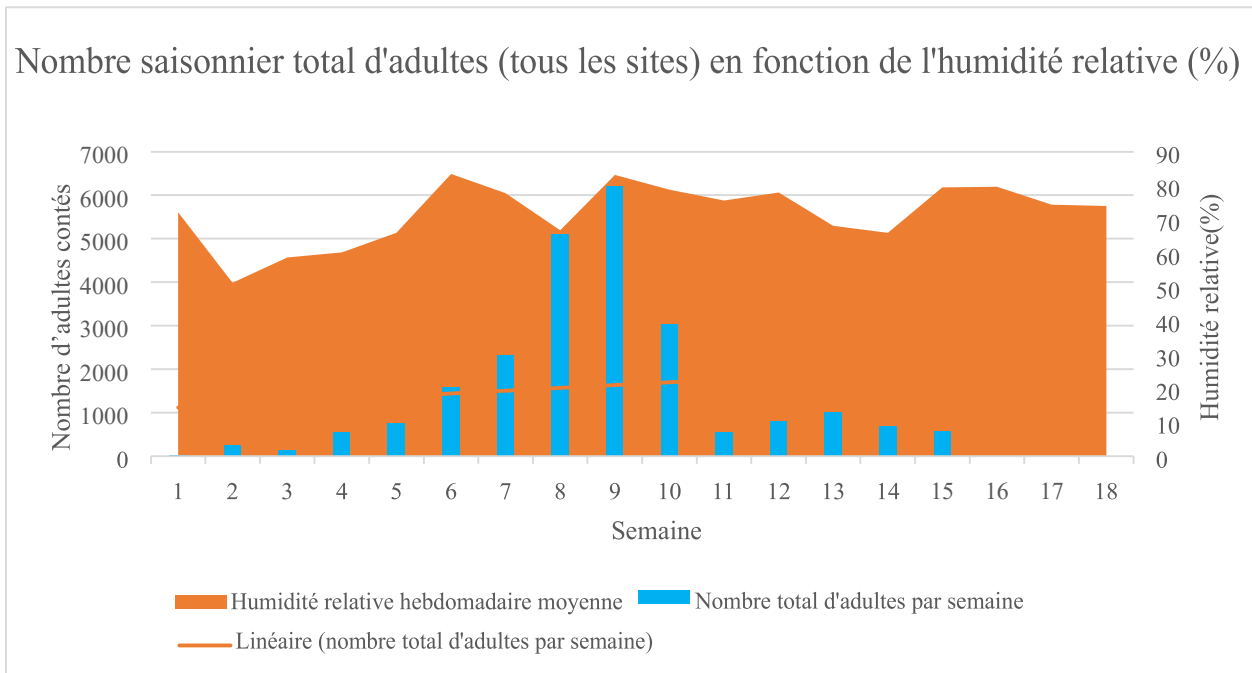


Schéma 3 Comparaison entre l'humidité relative (%) et le nombre total de moustiques adultes piégés sur 18 semaines.

L'humidité relative (illustrée dans le schéma 3) est une variable climatique souvent négligée dans la lutte contre les moustiques et la collecte de données sur la GMI (dans une enquête réalisée en 2022 auprès d'une centaine de programmes de lutte contre les moustiques, seuls 2 % environ ont utilisé des données sur l'humidité pour établir des seuils d'action); elle joue cependant un rôle tangible dans le développement et la dispersion des moustiques. L'humidité relative est une mesure, exprimée en pourcentage, du volume d'eau/d'humidité que l'air peut contenir à une température donnée; en d'autres termes, si l'humidité relative atteint 100%, l'air est complètement saturé et ne peut plus contenir d'humidité; au-delà de ce point, elle doit se précipiter sous forme de pluie, de brouillard, etc.

Dans le contexte de l'humidité relative, il est important de noter que les moustiques sont très dépendants des processus impliqués dans l'hydrorégulation. L'hydrorégulation définit la capacité d'un organisme à réguler sa teneur en eau interne et à tolérer des environnements dans lesquels

une déshydratation ou une surhydratation peut se produire (stress osmotique); l'hydratation est un facteur important de la condition physique globale d'un organisme (si elle dépasse les tolérances, la structure et la fonction cellulaires sont altérées). Pour les organismes hématophages, tels que les moustiques, cette fonction exécutive est particulièrement importante, car la prise de repas sanguins entraîne une surhydratation et nécessite une excrétion active par le biais d'organites spécialisés, ce qui peut propager une dessiccation rapide et entraîner une boucle de rétroaction dans laquelle la déshydratation entraîne une augmentation du comportement de piqûre, car les métabolites, tels que le tréhalose (un sucre non réducteur), sont supprimés.

Les données expérimentales actuelles suggèrent une corrélation positive entre l'humidité relative comprise entre 40 et 90 % et le nombre de moustiques adultes actifs (c'est-à-dire qu'au-dessus de 40 % d'humidité relative, le nombre d'adultes augmente jusqu'à un maximum de 90 % d'humidité relative, les valeurs en dehors de cette fourchette montrant un déclin précipité des nombres). Bien qu'il soit difficile de faire des affirmations directes quant à la nature de cette relation, en raison de la petite taille de l'échantillonnage de la DCM et des variables externes en jeu, il est important de noter que les valeurs d'humidité relative ne sont pas tombées en dessous ni n'ont dépassé ce seuil de 40 % à 90 %, ce qui suggère que l'humidité relative de la DCM de 2023 a toujours été propice à une activité accrue des moustiques.

Équipement :

Pour la saison 2023, la DCM a principalement fonctionné à l'aide de 5 véhicules 8x8 tout-terrain Argo (illustrés ci-dessous). Ces machines sont un élément historique de la DCM et ont été essentielles pour assurer à la fois l'accès et la sécurité des techniciens de terrain lors de leurs opérations dans les parcelles de zones humides/marais. Au-delà de l'utilisation des Argos, des plongeurs, des sacs à dos et des pulvérisateurs à dos ont été utilisés à diverses fins d'application (petits sites, écoles, etc.) Le produit de traitement privilégié par la DCM est le larvicide biologique *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti).



Argo Conquest 8x8 XT1

Bacillus thuringiensis israelensis (Bti) :

Bacillus thuringiensis var. *israelensis* (plus connu sous le nom de Bti) est une sous-espèce de bactérie gram-positive sporulante, naturellement présente dans le sol, capable de produire une classe de toxines porogènes (PFT), qui possèdent des propriétés insecticides très spécifiques.

Prélevé et étudié pour la première fois dans l'intestin moyen de larves de moustiques en 1976, puis autorisé au Canada en 1982, le Bti est devenu un élément essentiel des pratiques de lutte antiparasitaire dans le monde entier. Le Bti est entièrement biodégradable et est considéré comme non toxique pour tous les organismes non ciblés. Il est également généralement immunisé contre toute forme caractérisée de résistance développée par les organismes cibles, ce qui en fait un produit idéal dans les pratiques modernes de lutte contre les ravageurs.

Mode d'action :

Bti vise très spécifiquement les organismes appartenant aux insectes de l'ordre des diptères (moustiques, mouches piqueuses, moucheron). Une combinaison de deux gènes, CRY et CTY, sont responsable pour la production de deux toxines, cristalline PFT (CRY) et cytolitique (CTY). Ces toxines sont une fonction du processus de sporulation du Bacille et restent inactives jusqu'à leurs expositions à une propriété biochimique spécifique (pH et molécules réceptives) unique au tube digestif des diptères (étant données du haut degré de spécificité, ces toxines sont entièrement inoffensives à tous les organismes non ciblés). Lors de l'activation, ces structures cristallines sont dissoutes et de longues chaînes de protéines commencent à se libérer, étant ensuite coupées par l'activité enzymatique, leur permettant de se lier à des récepteurs traçant la couche de cellules sécrétrices du tube digestif de la mouche. En réponse à cette liaison, ces cellules commencent à gonfler et s'affaiblir, causant une formation de pores et du dommage significatif à la paroi cellulaire. Ceci résulte typiquement à la mort par athrepsie, environ 2-5 jours postconsommation, alors que les fonctions intestinales sont perdues.

Selon Santé Canada, il n'y a eu aucun cas documenté de toxicité ou de risque de perturbation endocrinienne pour l'homme ou d'autres mammifères au cours de plusieurs décennies d'utilisation au Canada et dans le monde. Le Bti étant présent à l'état naturel, une personne moyenne est susceptible d'être exposée plusieurs fois au cours de sa vie, même sans contact avec un produit spécifiquement formulé. D'autres études à long terme menées dans le Minnesota, en Suède, en France et en Allemagne ont toutes confirmé ces résultats, ne présentant aucun impact direct ou indirect sur les organismes non ciblés.

Résultats saisonniers :

La saison de traitement et de surveillance de la DCM a commencé officiellement le lundi 24 avril. Les techniciens de terrain de la DCM ont passé la majeure partie de leur première semaine à participer à divers exercices de formation sur le terrain, notamment : Premiers secours, formation sur les camions et les remorques, formation sur le fonctionnement de l'ARGO, formation à l'application de larvicides, formation à la surveillance sur le terrain et formation au piégeage des adultes. Les applications de larvicide à grande échelle ont commencé le 1er mai et

se sont poursuivies à raison de 5 jours par semaine pendant le reste de la saison ; les opérations de larvicide ont pris fin le vendredi 1er septembre.

Zone de surveillance et de traitement de la DCM :

Comme indiqué ci-dessous (schéma 4), la DCM a été active sur 176 sites de traitement individuels au cours de la saison 2023, couvrant une zone d'environ 25km². La majorité de cette zone était couverte à la fois par des parcelles de marais/zones humides et des parcs/sentiers; les bassins de rétention, les écoles, les sites de piégeage des adultes et les petits sites (zones publiques jugées particulièrement sensibles à la prolifération des moustiques, comme indiqué par les concepts de GIM sous-jacents), englobant le reste. Les techniciens de la DCM ont appliqué un total de 2 697 kg de larvicide, soit une augmentation de 27 % par rapport à 2022. Cette augmentation d'environ 25 % est principalement attribuée à l'augmentation proportionnelle des précipitations saisonnières et à l'abondance des larves qui en découle.



Schéma 4 Carte de tous les sites de traitement actifs en 2023. Certains sites sont omis de cette figure en raison de leur taille et/ou de leur chevauchement avec d'autres classifications de sites (par exemple, les sentiers des parcs et les lieux de piégeage).

Surveillance :

La DCM mène activement deux procédures de surveillance pour évaluer les résultats saisonniers, à savoir : le piégeage hebdomadaire des adultes et la collecte intermittente des larves après comptage :

Données de piégeage des adultes 2023 :

Larval Cycle = 7-10 Days ; Trapping data generally representative of week prior	Rain:															
	Week:	1 (May 25th)	2 (June 1st)	3 (June 8th)	4 (June 15th)	5 (June 23rd)	6 (June 30th)	7 (July 6th)	8 (July 14th)	9 (July 21st)	10 (July 28th)	11 (August 4th)	12 (August 10th)	13 (August 17th)	14 (August 24th)	15 (August 30th)
Site Name:	Irishtown	19	74	33	83	46		229	1245	384	460	17	73	75	94	74
	Centennial	4	11	3	42	20	29	107	52	152		45	18	34	58	7
	Mapleton	0	19	5	22	47	35	48	136	286	28	42	57	26	40	57
	St Anselme				123	116	433	588	1477	934	541	2	167	194	178	150
	Hal Betts	0	12	2	9	67	88	30	29		28	15	10	45	12	48
	Casino			0		33	108		557	247	232			47		22
	20 Gaston	0	55	32	100	171	197	250	312	135	143	62	69	147	73	29
	68 Juniper	0	4	6	18	12					29					
	Dover	0	40	18	102	28	184	291	573	524	270	162	124	58	82	
	Watertower	0	27	4	11	47	226	144	6	1523	184	122	99	210	75	30
	Sewage	0	19	15	80	175	194	350	1053	1399	820	2	120	102	134	56
	Fox Creek	0	1	29		21	113	387	472	766	296	138	84	106		103
	Weekly Average	2.3	26.2	13.36364	59	65.25	160.7	242.4	537.4545	635	275.54545	60.7	82.1	94.90909091	82.88888889	57.6
	Rain (during 24-hr trapping period)															
	No Rain															
	Missing Data (10-12 Traps working depending)															
	Trap not fully functional upon pickup (light or fan)															

Schéma 5 Données hebdomadaires de collecte de pièges à adultes (nombre d'adultes capturés) pour 12 sites de piégeage sur une période de 15 semaines. En raison de défaillances des pièges, certains résultats ont été omis/surlignés (cellules jaunes et grises).

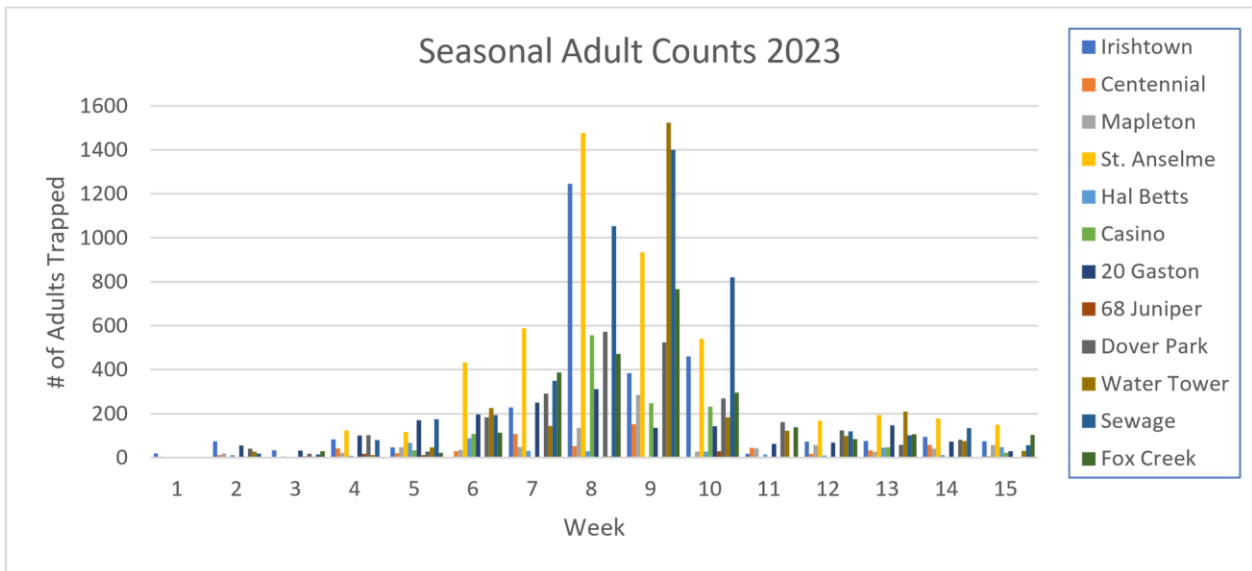


Schéma 6 Dispersion hebdomadaire des comptages d'adultes sur 12 sites de piégeage, sur une période de 15 semaines.

	2023 Average Weekly Value	2023 Average Weekly Value (Omitting Weeks 8 & 9)	2022 Average Weekly Values	% Change in Average Adult Counts	% Change in Average Adult Counts (Omitting Weeks 8 & 9)
Irishtown	207.5714	106.4166667	481.92	55% Decrease	77% Decrease
Centennial	41.57143 56.53333	38.12878788 32.76923077	22.76	82% Increase	68% Increase
St Anselme	183.875 28.21429	183.875 28.15384615	267	31% Decrease	31% Decrease
	174.8571	73.66666667			
20 Gaston	118.3333	102.1538462	80.35	47% Increase	27% Increase
68 Juniper	11.5 175.4286	11.5 113.25	26.46	57% Decrease	57% Decrease
Watertower	180.5333	90.69230769	178.83	7% Increase	46% Decrease
Sewage	301.2667	159	208.23	53% Increase	20% Decrease
Fox Creek	193.5385	116.1818182	61.5	228% Increase	91% Increase

Schéma 7 Aperçu des moyennes saisonnières pour 2023 et 2022. Les résultats des semaines 8 et 9 sont inclus, pour tous les sites, afin de décrire les différences saisonnières, à moins d'anomalies majeures. St. Anselme est surligné car l'accès au parc a été fermé du 26 juin au 17 juillet (le traitement a été suspendu pendant cette période mais le piégeage s'est poursuivi).

Mean Total Weekly Counts (Across All Sites) - 2023	Mean Total Weekly Counts (Across All Sites - St Anselme Omitted) - 2023	Mean Total Weekly Counts (Across All Sites) - 2023 (Omitting Weeks 8 & 9)	Mean Total Weekly Counts (Across All Sites - St Anselme Omitted) - 2023 (Omitting Weeks 8 & 9)	Mean Total Weekly Counts (Across All Trapping Sites) - 2023	Mean Total Weekly Counts (Across All Trapping Sites) - 2022
139.435249	135.395271	87.98234751	79.26483365	150.6163789	151.457143
Notes:					
Weeks 8 & 9 omitted in certain comparative fields as the MCD was constrained to operating with 1-2 Argos during this time frame (mechanical issues)					
St. Anselme omitted in certain comparative fields as main park access was closed for 7 weeks & treatment was suspended for from June 26th - July 17th					
Mapleton, Hal Betts, Casino, and Dover omitted from 2023 vs. 2022 comparisons as they were not trapped in 2022.					

Schéma 8 Valeurs totales moyennes pour divers comptages conditionnels de pièges à adultes. Les "Comptages hebdomadaires totaux moyens (sur l'ensemble des sites) - 2023" se réfèrent au comptage moyen de 2023 pour les 12 sites de piégeage inclus dans la surveillance de 2023. Le "nombre total moyen de pièges par semaine (sur tous les sites de piégeage de 2022) - 2023" se réfère au nombre moyen de pièges en 2023 pour les 8 pièges inclus dans la surveillance de 2022 (afin de permettre une comparaison directe avec le nombre total moyen de pièges en 2022).

Note : La durée « standard » du cycle de vie des larves est d'environ 7 à 10 jours, en fonction de la composition de l'espèce et des conditions environnementales (disponibilité des nutriments et température, en particulier). Par conséquent, les chiffres du piégeage des adultes sont généralement représentatifs des conditions qui prévalaient la semaine précédente, avec un décalage d'environ 7 jours.

Pour la saison 2023, le piégeage des adultes a été étendu à 12 emplacements de piégeage actif (contre 8 pour la saison 2022); ces emplacements ont été déterminés en fonction des principes de la DCM, notamment la disponibilité de l'eau, le volume de la circulation humaine et la distribution spatiale, l'intention étant de recueillir des données en divers points de la région du Grand Moncton afin d'évaluer au mieux les effets du traitement dans l'ensemble de la région (étant donné que les applications de larvicide sont généralement concentrées dans les zones humides) et de mettre en évidence les zones problématiques potentielles où les pratiques de gestion active des moustiques pourraient devoir augmenter en fréquence, en volume, etc. En outre, le piégeage des adultes est la procédure de surveillance actuelle la plus efficace pour évaluer les efforts de contrôle dans les parcs naturels de la région; la DCM étudie actuellement une structure de rapport public pour ces zones, ce qui aidera à établir un seuil de nuisance quantifiable.

En regardant de plus près les schémas 5 et 8, une tendance générale pour la saison 2023 était que les comptages hebdomadaires totaux, en moyenne, étaient dans la fourchette des résultats de collecte de 2022 pour la même période (valeurs moyennes saisonnières de 150,61 contre 151,145, respectivement, limitées aux pièges cohérents sur les deux années), avec les semaines 1-6 et 11-15 fournissant des résultats attendus ou souhaités (le comptage total moyen pour ces semaines était de ~ 64 adultes capturés sur tous les sites, ce qui est assez faible par rapport à la moyenne). Cependant, on observe également une augmentation significative du nombre de piégeages au cours de la période des semaines 7 à 10, avec un total moyen de ~ 422 adultes capturés. Cette augmentation soudaine de l'abondance des adultes est principalement attribuée à deux facteurs : les précipitations et la disponibilité de l'équipement.

À partir de la semaine 7, la DCM a été contrainte de fonctionner à capacité réduite, car des problèmes de maintenance cumulés ont réduit le nombre d'ARGO disponibles à une seule unité. Au cours de la semaine 8, deux ARGO sont devenus disponibles et le traitement s'est poursuivi à cette capacité réduite jusqu'à la semaine 10, où trois ARGO sont devenus opérationnels, les deux ARGO restants étant hors service pour le reste de la saison en raison de réparations majeures. Comme prévu, les applications réduites au cours de la semaine 7 ont entraîné une augmentation proportionnellement importante du nombre d'adultes au cours de la semaine 8, le nombre d'adultes capturés sur certains sites dépassant 1 000 sur une période de 24 heures et, en moyenne, dépassant 500 sur l'ensemble des sites de piégeage actifs. Cette augmentation soudaine de la prolifération des adultes s'est traduite par une plus grande disponibilité pour l'accouplement, ce qui a entraîné une augmentation de la production d'œufs et de larves (confirmée par l'augmentation du nombre de larves capturées au cours de cette période ; schéma 12 : ~ Semaines 10-12). Ce changement a ensuite poussé les valeurs moyennes de comptage des adultes au cours de la semaine 9 à leur point le plus élevé : un comptage individuel maximum de 1523, pour une moyenne de 635 à l'échelle du site. Heureusement, au cours de cette même période, deux Argos sont devenus disponibles, et un traitement à haute intensité (THI), dans lequel toutes les eaux stagnantes d'un site de marais actif sont traitées dès la détection de larves (seuil d'action : 1 => larve/trempage), a été effectué afin d'obtenir une couverture maximale. Cette réponse s'est avérée efficace, puisque dès la semaine 10, les comptages d'adultes sont revenus à leur distribution

normale/attendue et ont continué à le faire pour le reste de la saison, sans que les valeurs hebdomadaires moyennes ne dépassent 100 par la suite (le schéma 12 confirme à nouveau cette tendance, puisque les concentrations ont diminué à un rythme relativement linéaire au cours des semaines 13 à 17).

Cette capacité réduite d'ARGO signifie également que les techniciens, qui ne sont pas en mesure d'effectuer leurs tâches habituelles dans les marais, sont envoyés plus fréquemment dans les parcs, sur les sentiers et dans les petits sites. Dans ces cas, les techniciens ont été dépêchés sur la base d'une hiérarchie de priorités établie, les classifications de sites qui rencontrent historiquement le plus de trafic humain et qui sont sujets aux volumes les plus élevés d'abondance de moustiques (disponibilité de l'habitat) étant prioritaires. Cela signifie généralement que les parcs sont prioritaires, les sentiers et les petits sites étant respectivement prioritaires en deuxième et troisième position. Cette augmentation de la surveillance et du traitement des zones non humides semble avoir un certain impact, car nous nous attendons généralement à ce que ces sites enregistrent des comptages plus élevés qu'en 2022 en raison des variables climatiques en jeu. Cependant, certaines des diminutions moyennes les plus importantes entre les saisons ont été observées à ces endroits de piégeage, ce qui suggère que la présence accrue de la DCM et la fréquence des traitements ont eu un impact relativement important sur la prolifération des moustiques dans ces zones, bien qu'il faille noter que des comptages plus élevés que prévu ont encore été enregistrés au cours de la période affectée par l'équipement (ce qui renforce le fait que la production des zones humides reste probablement primordiale pour déterminer l'abondance des adultes dans la région).

Les précipitations au cours de cette même période ont été une autre variable potentiellement importante dans cet afflux : au cours des semaines 6 et 7 (dénommées semaines 9 et 10 dans le schéma 1 - Précipitations), la région a connu le niveau le plus élevé de précipitations saisonnières soutenues, conduisant la topographie de la zone humide vers la saturation et entraînant une importante accumulation d'eau (les mesures de profondeur prises au cours de cette période étaient cohérentes avec ces résultats ; voir le schéma 9 pour un exemple de cette relation). Étant donné que l'eau stagnante est l'un des principaux facteurs limitant la capacité de reproduction des moustiques, on s'attendait à ce que cette disponibilité accrue entraîne une augmentation de la production de larves et de moustiques adultes, comme le montrent les données de comptage des semaines 8 et 9.

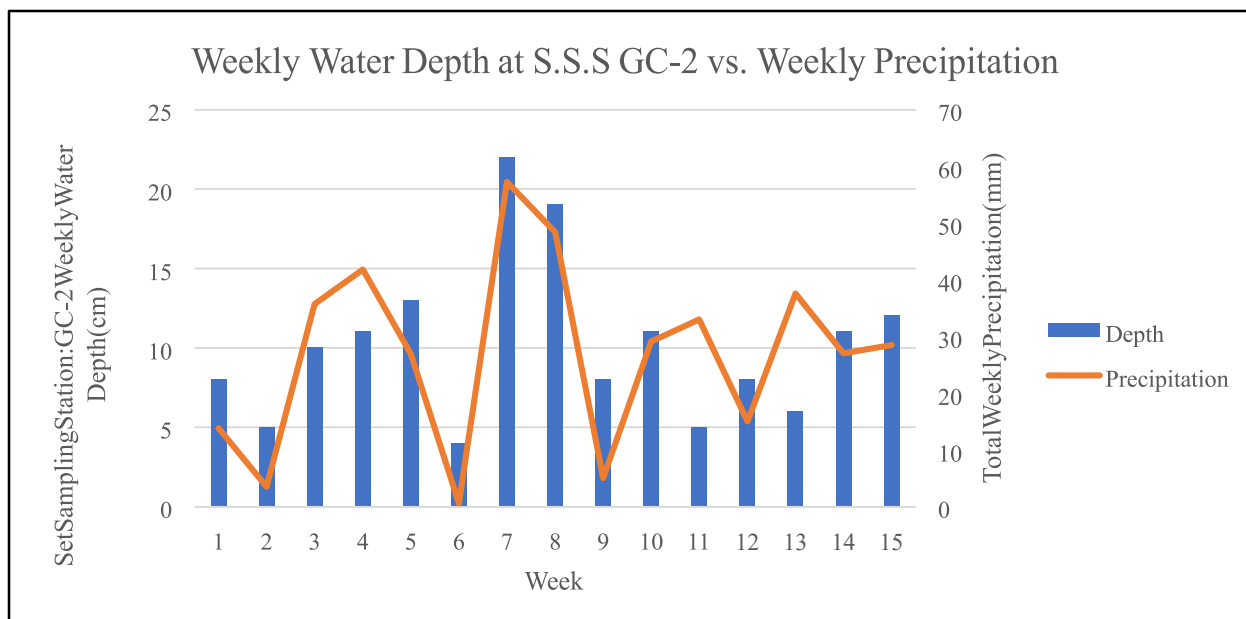


Schéma 9 Comparaison entre la profondeur de l'eau à S.E.E. GC-2 et les précipitations totales hebdomadaires (mm).

En fin de compte, les données de piégeage de 2023 se prêtent au concept sous-jacent selon lequel la production de milieux humides est l'un des facteurs les plus importants de la présence d'adultes dans la région du Grand Moncton et qu'une couverture larvicide ciblée constante, ajustée en fonction des précipitations et de la saturation, est essentielle au maintien du seuil souhaité de production de larves et d'adultes. Compte tenu de l'augmentation importante des précipitations régionales et des problèmes liés à l'équipement rencontrés au cours de la saison 2023, les résultats du piégeage saisonnier se situent en moyenne dans la fourchette souhaitée, mais mettent en évidence les conséquences potentielles d'une réduction de la présence de la DCM (comme on peut le constater au cours des semaines 7 à 10).

Si l'on ne tient pas compte de la période pendant laquelle ces questions étaient primordiales (en particulier, les semaines 8 et 9), on constate que dans 5 des 8 sites de piégeage, le nombre moyen d'adultes a diminué de 31 % à 82 % par rapport aux valeurs de 2022 (schéma 7). Étant donné que 2022 présentait beaucoup moins de variables environnementales se prêtant à une augmentation de l'abondance des moustiques, ces résultats saisonniers soulignent une fois de plus que les augmentations des variables clés de la densité des moustiques, telles que les précipitations, peuvent être ajustées et surmontées, si l'on adopte une approche correcte de l'application des larvicides et d'autres méthodologies de la GMI.

Pour la saison 2024, la DCM a l'intention d'installer 6 pièges à adultes supplémentaires à des endroits directement adjacents aux principaux sites de traitement des zones humides afin d'améliorer encore les procédures générales de surveillance. Historiquement, la DCM s'est appuyée sur les comptages larvaires pour la surveillance des sites de zones humides et pour l'élaboration de leurs seuils d'intervention respectifs; à l'avenir, l'intention est de compléter ces

données avec les résultats des piégeages tout en augmentant les efforts d'identification des espèces localisées afin de mieux comprendre les dynamiques des espèces et des populations.

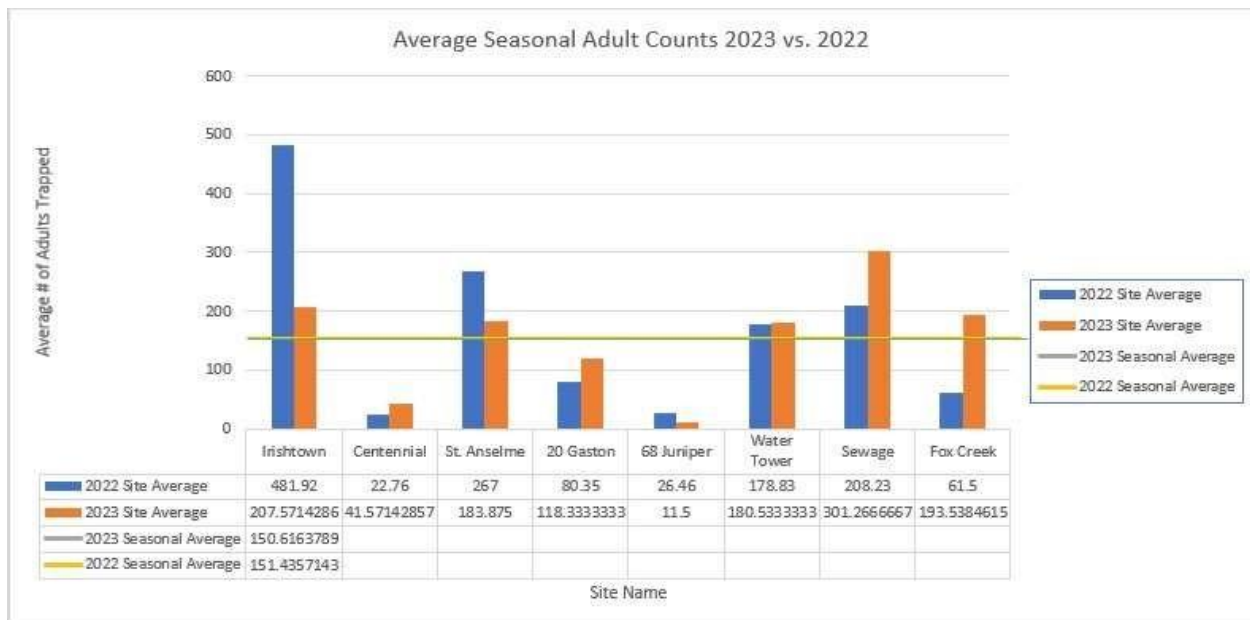


Schéma 10 Représentation graphique du nombre moyen d'adultes piégés en 2023 par rapport au nombre moyen d'adultes piégés en 2022. 8 sites constants sur les deux saisons sont inclus pour la comparaison (semaines 1-15 incluses).

Données de comptage des larves 2023 :

Note : Les "stations d'échantillonnage" ou S.E. sont des points de collecte prédéfinis à l'intérieur des limites du site de la zone humide. Ces points ont été développés sur la base des caractéristiques topographiques (via la surveillance GIS), les zones sujettes aux inondations et aux mares étant souvent désignées comme points de collecte. En fonction de la taille du site, le nombre de S.E. dans les limites d'un site donné varie de 1 à 5 stations. À titre de référence, le schéma 11 donne un aperçu de ces sites (signalés par un pictogramme rouge et blanc représentant un moustique).

Avant la saison 2023, les données de comptage des larves se limitaient aux techniciens effectuant des comptages visuels du nombre de larves détectées à une S.E. désignée sur 3 "immersions"/échantillons (les larves se déplaçant de manière erratique, la précision d'un comptage donné est généralement inversement proportionnelle au nombre de larves présentes; pour les comptages supérieurs à 40, les techniciens effectuent une approximation sur la base d'intervalles de 5 larves). Cette approche a permis de prendre des décisions immédiates en matière de traitement (c'est-à-dire de déterminer si l'application d'un larvicide était justifiée ou non), mais elle n'a pas permis d'obtenir des informations supplémentaires sur l'abondance totale à l'échelle du site. C'est pourquoi l'année 2023 a été la première année au cours de laquelle des mesures de densité, tenant compte à la fois du volume d'eau et des données de comptage, ont été prises pour l'abondance des larves (fournissant une valeur de concentration plutôt qu'un comptage généralisé). Ces mesures de densité ont été prises selon la même approche historique

d'échantillonnage par immersion, le volume de l'échantillon étant en outre enregistré en tandem avec la profondeur et la surface de la S.E., afin de fournir un certain niveau d'aperçu de la dynamique à l'échelle du site (c'est-à-dire calculer la superficie approximative et la profondeur de l'eau entourant une S.E. et multiplier cette valeur par la densité larvaire calculée afin d'obtenir une approximation du nombre total de larves dans la zone tampon environnante). Pour la saison 2024, ce calcul a été modifié dans le logiciel de collecte FastFields et sera calculé automatiquement. Étant donné que ces mesures de densité larvaire ont été nouvellement introduites au cours de la saison 2023, les comparaisons saisonnières historiques directes sont difficiles. Toutefois, pour fournir un certain niveau de contexte pour les comptages de 2023, les comptages saisonniers moyens totaux ont été comparés entre 2021, 2022 et 2023 à 3,77, 8,36 et 6,6, respectivement. Ces moyennes saisonnières suggèrent que les comptages larvaires ont été, en moyenne, les plus élevés au cours de la saison 2022. Cependant, il est peu probable que cette comparaison soit entièrement représentative de 2023, car la taille de l'échantillon pour les comptages par immersion était limitée pendant la partie de la saison où l'activité était la plus élevée (semaines 7 à 10). Cependant, cette moyenne calculée pour 2023 suggère au moins que les niveaux larvaires étaient généralement limités à une échelle efficace pendant la majeure partie de la saison, ce qui est encore renforcé par les données de piégeage des adultes et les densités larvaires isolées de 2023, comme indiqué ci-dessous.

Note : la nouveauté pour 2024 sera la mise en œuvre des technologies des drones dans les procédures de traitement et de surveillance de la DCM. L'application de la capture d'images multispectrales facilitera encore la précision et l'étendue de l'exploration de ces schémas de dispersion et de densité à l'échelle du site.

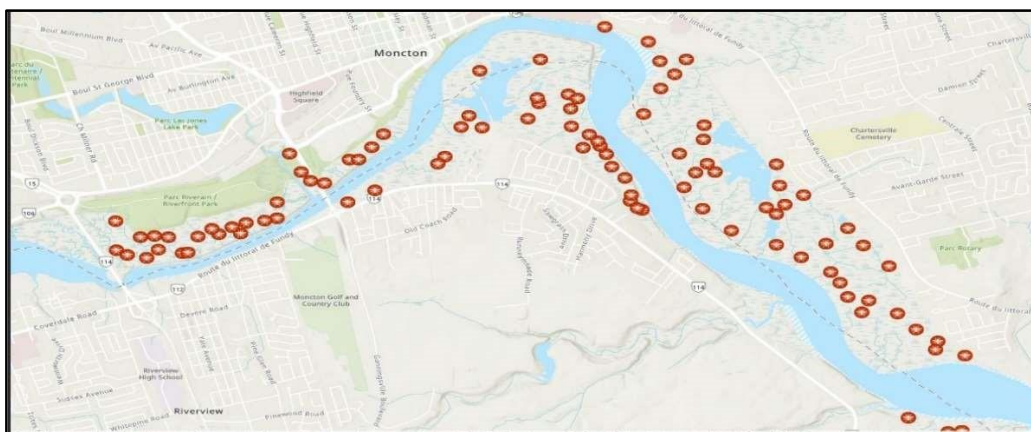


Schéma 11 Représentation des S.E. sur l'ensemble des sites de surveillance de la zone humide centrale

Si l'on considère les densités larvaires pour 2023, la densité larvaire moyenne avant comptage sur tous les sites de zones humides était de 12,39 larves/250mL (la valeur a été ajustée pour ce volume, car les échantillons d'eau prélevés variaient de 100 à 300mL). En revanche, la densité

après comptage sur l'ensemble des sites était d'environ 1,1 larve/250 ml, soit une diminution d'environ 91 % (les comptages ont été effectués entre 24 heures et 72 heures après le traitement). Cette diminution d'environ 90 % suggère que les traitements saisonniers ont été efficaces et sont conformes aux études de terrain et de laboratoire établies sur l'efficacité du Bti dans la mortalité des larves (les études de composition suggèrent généralement une réduction de 80 à 100 % 24 heures après l'application). L'examen des concentrations hebdomadaires renforce encore cet impact (figure 12), car l'abondance des larves a chuté de manière relativement linéaire en réponse à l'augmentation des taux d'application (les semaines 11 à 17 mettent en évidence cette relation, le traitement ayant été accéléré à mesure que davantage d'Argo, et l'application subséquente de larvicide, devenaient disponibles).

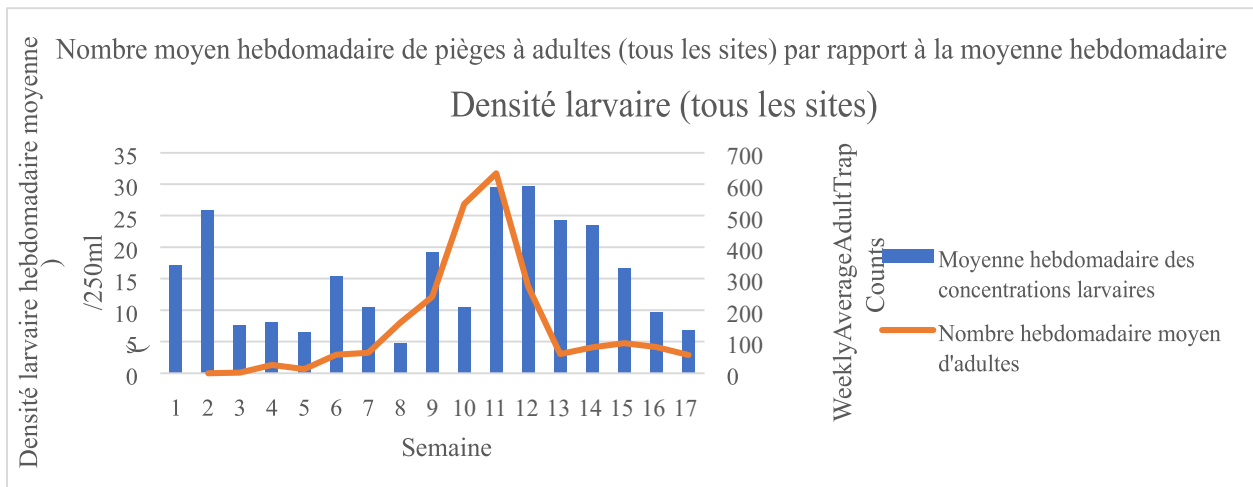


Schéma 12 Comparaison entre les concentrations larvaires moyennes hebdomadaires et les comptages d'adultes moyens hebdomadaires sur une période de 17 semaines. Sauf variables exogènes (telles que l'application de larvicides, le climat, etc.), nous nous attendons à observer des augmentations de l'abondance des adultes environ 7 jours après les augmentations du nombre de larves.

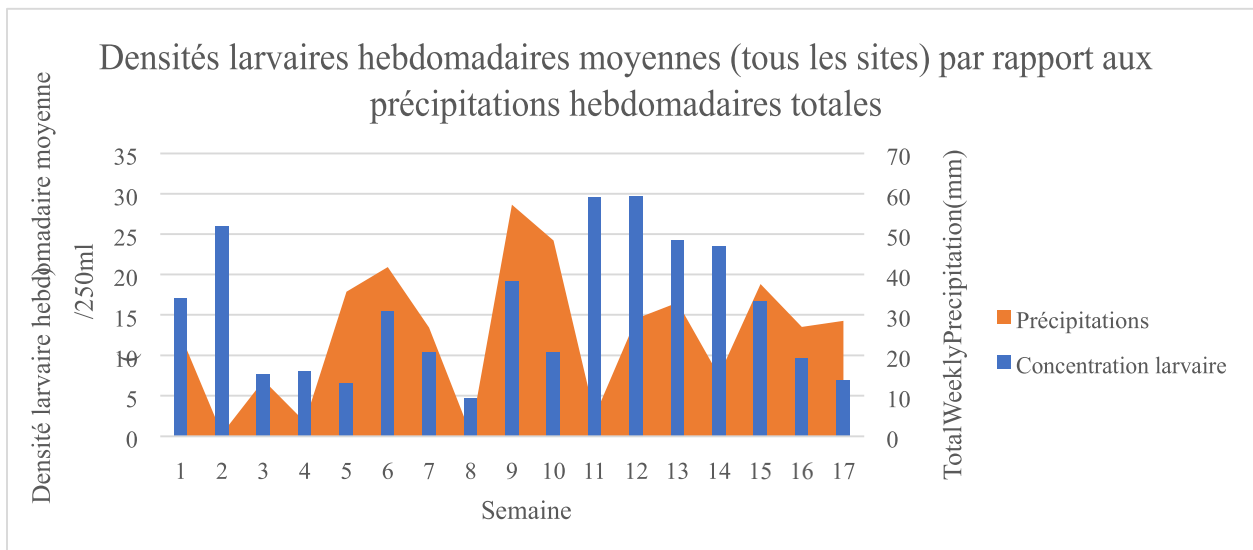


Schéma 13 Comparaison entre les concentrations larvaires moyennes hebdomadaires et les précipitations totales hebdomadaires sur une période de 17 semaines. Sauf variables exogènes, nous nous attendons à ce que l'abondance des larves augmente rapidement après l'augmentation des précipitations (augmentation des sites de reproduction adéquats).

Il convient également de noter que le rapport entre la collecte avant et après comptage était d'environ 5:1, les pré-comptages étant effectués selon une rotation quotidienne (l'échantillonnage S.E.E. est effectué à l'entrée d'un nouveau site sur une base ~ hebdomadaire) et les post-comptages dépendant à la fois de l'équipement et du temps disponibles ; par exemple, au cours des semaines 7 à 10, un seul post-comptage a été effectué (RDC-X dans les figures ci-dessous), car le traitement était prioritaire en raison du manque de disponibilité de l'Argo. Une fois de plus, en 2024, les taux de post-collecte feront l'objet d'une attention constante afin de mieux contrôler l'efficacité du Bti et de confirmer que le nombre de larves se situe dans le seuil de tolérance après le traitement. Un échantillon des comptages postérieurs à 2023, allant de mai à septembre, est inclus ci-dessous à titre de référence :

D-3 (48-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	1	0	0
Post-Count	0	0	0

D-4 (48-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	5	2	1
Post-Count	0	0	0

D-1 (48-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	24	45	30
Post-Count	0	0	0

D-5 (48-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	20	35	25
Post-Count	0	0	0

Hw-1 (72-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	19	10	0
Post-Count	0	0	0

LS-3 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	5	0	20
Post-Count	0	0	0

LS-2 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	3	1	10
Post-Count	0	0	0

LS-5 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	11	15	7
Post-Count	0	0	0

PP2-2 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	12	3	4
Post-Count	0	0	0

PP2-3 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	2	1	0
Post-Count	0	0	0

PP2-4 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	15	15	17
Post-Count	0	0	0

NPP-1 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	5	23	30
Post-Count	0	0	0

NPP-2 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	22	19	6
Post-Count	0	0	1

NPP-3 (24-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	0	0	0
Post-Count	0	0	0

RDC-4 (72-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	20	11	10
Post-Count	2	1	0

RDC-1 (72-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	60	60	80
Post-Count	0	0	0

RDC-2 (72-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	30	60	50
Post-Count	6	0	10

RDC-3 (72-Hour)			
	Dip 1	Dip 2	Dip 3
Pre-Count	120	80	60
Post-Count	0	0	0

Schéma 14 Les figures ci-dessus détaillent quelques-unes des collectes de la saison avant et après le comptage (bordure jaune = mai ; bleu = juin ; vert = juillet ; rouge = août). Données incluses pour les comptages 24-72 heures après le comptage. D-3, RDC-2, NPP-3, etc., se réfèrent au site (D = Denys) et au S.S.S (D-3 se réfère au troisième S.S.S à Denys).

Données environnementales :

Water Monitoring:

La surveillance de l'eau a été effectuée pour la deuxième année par les techniciens de terrain de la DCM, qui étaient équipés d'instruments de mesure HANNA (modèle HI98130). Les techniciens ont prélevé des échantillons d'eau dans les S.E.E. des zones humides désignées, en mesurant la profondeur, la température, le pH et la conductivité. Ces mesures sont collectées parce que leurs propriétés individuelles et combinées contribuent au développement global des populations de moustiques juvéniles (œufs, larves, nymphes) :

Profondeur : en général, les moustiques préfèrent pondre leurs œufs dans des eaux stagnantes peu profondes. Ces conditions permettent aux larves émergentes d'accéder assez facilement à la surface (les larves ne sont pas de grands nageurs et ont besoin des propriétés de tension superficielle de l'eau stagnante pour aspirer). En outre, les eaux peu profondes empêchent la présence de certains prédateurs aquatiques tels que les grenouilles et les poissons, ce qui contribue à la survie des juvéniles. Les eaux peu profondes sont également plus constantes/stables en ce qui concerne les autres propriétés de l'eau, telles que la température et la disponibilité des nutriments.

Les mesures de profondeur à elles seules n'offrent pas un contexte significatif en ce qui concerne le comportement des moustiques, mais elles peuvent donner un aperçu de la saturation topographique, qui suggère la prévalence d'habitats d'eau stagnante appropriés, et des tendances plus larges des niveaux d'eau moyens des écosystèmes respectifs, étant donné que les larves de moustiques préfèrent généralement des profondeurs inférieures à 3 pieds.

Selon les mesures de profondeur effectuées en 2023, la profondeur moyenne saisonnière dans toutes les stations S.E.E. était de 5,57 cm, bien en dessous du seuil de 3 pieds. Les moyennes mensuelles allaient de 3,37 cm à 6,97 cm, et les moyennes hebdomadaires étaient relativement cohérentes avec ces valeurs, la profondeur moyenne hebdomadaire la plus élevée étant celle de la semaine du 3 juillet avec 7,27 cm (cette période correspond aux niveaux les plus élevés de précipitations saisonnières et précède immédiatement les plus fortes concentrations de larves détectées ; de même, cette période a connu la seule valeur de profondeur la plus élevée, à 100 cm ou 3,2 pieds ; cependant, il s'agissait de la seule mesure collectée > 3 pieds).

Température de l'eau : la température de l'eau est un autre facteur important pour déterminer l'adéquation d'un site potentiel de reproduction des moustiques. Les larves préfèrent généralement des températures de l'eau plus élevées, qui leur permettent d'accélérer leur développement. Les moustiques sont des poïkilothermes et dépendent de leur environnement extérieur pour réguler leur température corporelle interne. Ce lien se traduit par une relation dans laquelle des températures plus élevées (généralement en dessous d'un seuil de 35°C, qui peut être mortel après une exposition de quelques heures) entraînent une activité métabolique accélérée et des temps d'émergence plus rapides. Des températures plus élevées sont associées à un développement plus rapide à tous les stades de la vie aquatique, y compris l'éclosion des œufs et

le développement des larves et des nymphes. C'est l'une des raisons pour lesquelles les moustiques sont souvent attribués aux climats chauds et tropicaux. La limite inférieure pour l'exposition des larves à la température (en laboratoire) est d'environ 10°C ; cependant, cette température n'a été enregistrée dans aucun S.E.E., la valeur minimale enregistrée pendant la journée étant de 10,8°C au début du mois de mai (il pourrait être utile d'enregistrer les températures nocturnes à l'avenir).

La moyenne saisonnière de la température de l'eau pendant la journée dans toutes les stations de l'S.E.E. était de 23,2°C, avec une seule lecture atteignant la marque de 35°C. Les valeurs moyennes mensuelles varient entre 18,44 (mai) et 29,11 (juillet), ce qui suggère que les températures estivales de l'eau restent généralement favorables à la prolifération des moustiques tout au long de la saison et qu'au cours des mois de mai et de juillet, respectivement, le développement des juvéniles est à son taux le plus bas et le plus élevé (la surveillance et la fréquence probable des traitements continueront à être ajustées en fonction de ces variations mensuelles).

Le pH : Le pH (acidité/alcalinité) d'une masse d'eau est un autre facteur important pour le développement des moustiques juvéniles. La relation entre ce développement et le pH est plus complexe que celle de la température ou de la profondeur et est souvent très spécifique à chaque espèce. D'une manière générale, les moustiques tolèrent naturellement des valeurs de pH extrêmes, bien que de nombreuses espèces préfèrent des environnements relativement neutres (ou légèrement acides/alcalins, dans une fourchette de 6,0 à 8,0). D'une manière générale, le pH influence directement l'activité cellulaire et, plus précisément, la perméabilité cellulaire (la vitesse à laquelle les molécules se diffusent à travers une membrane), ce qui en fait un facteur important de la croissance et de la survie.

Le pH moyen dans l'ensemble de l'S.E.E. pour 2023 était de 6,65, ce qui le situe bien dans la fourchette de 6,0 à 8,0. Cette gamme suggère que la majorité des moustiques endémiques de l'Est du Canada sont capables de proliférer dans la région, avec des valeurs maximales dans la gamme 8-8,4 suggérant également que des conditions plus alcalines étaient présentes dans certains sites et qu'elles pourraient faciliter la présence d'espèces saumâtres de moustiques (une spéciation plus poussée et des lectures spatiales plus précises du pH sont nécessaires pour le confirmer). À l'avenir, les relevés de pH seront compilés par rapport aux mesures de volume (approximées sur la base de la surface et de la profondeur), car la dilution peut être un facteur important pour déterminer la pertinence/l'impact de ces valeurs de pH. En outre, les relevés de pH seront effectués sur tous les sites non humides, car les relevés effectués à l'intérieur des terres et dans les zones urbaines peuvent présenter un éventail beaucoup plus large de valeurs de pH, ce qui permet d'obtenir davantage d'informations sur la diversité potentielle des espèces.

Conductivité : La conductivité (ou conductivité électrique, ou CE) est une mesure qui décrit la capacité d'une masse d'eau à conduire un courant électrique. Elle est généralement associée à la teneur en ions dissous, qui est attribuée aux niveaux de sels, de minéraux et de matières organiques présents. Comme c'est le cas pour de nombreux facteurs déterminant la capacité de

survie des larves, la gamme des valeurs acceptables de la CE est très spécifique à chaque espèce. En général, les espèces appartenant à Anopheles, Aedes et Coquillettidia (dont le nombre est établi au Nouveau-Brunswick), par exemple, montrent une corrélation positive avec des niveaux accrus de CE (Anopheles et certaines espèces de Coquillettidia, en particulier, suggérant une relation hautement significative).

Malheureusement, des erreurs d'échantillonnage (mauvais calibrage de l'EC) ont entraîné des rapports erronés sur l'EC pendant une partie de l'année 2023. Ce problème sera surveillé de plus près à l'avenir et les techniciens auront désormais accès à une fonction qui leur permettra de signaler les lectures douteuses dans la structure de rapport FastField. Étant donné que le logiciel de la DCM n'est pas en mesure d'identifier avec certitude tous les résultats concernés, les valeurs moyennes de la CE ont été omises dans le présent rapport.

Seuil de fonctionnement :

Dans le contexte de la lutte contre les moustiques, le terme « seuil d'intervention » fait référence à un niveau prédéfini de nuisance, ou d'activité vectorielle, à partir duquel une gestion/intervention contre les moustiques est jugée nécessaire. La définition de ce point n'est pas arbitraire, mais résulte d'une approche multifactorielle de collecte de données sur les différentes espèces et sur l'environnement, qui sont ensuite compilées et analysées afin de déterminer la meilleure approche pour une population de moustiques donnée. Selon l'AMCA (American Mosquito Control Association), les seuils d'intervention constituent un pilier essentiel dans l'élaboration de stratégies modernes et efficaces de lutte intégrée contre les parasites (LIP). Dans le contexte de la région du Sud-Est, les facteurs de nuisance et les facteurs économiques restent primordiaux dans l'élaboration de ces seuils, bien que les questions relatives à l'évolution des conditions climatiques puissent favoriser l'introduction potentielle d'espèces envahissantes et d'arbovirus émergents, ce qui nécessitera l'adoption de seuils dépendant des arbovirus (l'intention actuelle est de mettre en œuvre les tests et la surveillance des virus en 2024/2025).

Pour la saison 2024, la DCM a établi des seuils de nuisance spécifiques pour les moustiques adultes et la densité des larves, définis sur la base de la collecte de données historiques de la DCM et d'études externes supplémentaires sur la tolérance humaine aux moustiques piqueurs.

Pour la saison 2024, le seuil initial pour les adultes sera fixé à 35 moustiques ou plus piégés par le biais d'un piège CDC light/CO₂ sur une période de 24 heures (la figure ci-dessous représente tous les sites de piégeage actifs actuels, ceux-ci pouvant être modifiés si les données publiques indiquent des points névralgiques pour l'activité de nuisance). Lorsque ce seuil est dépassé, les techniciens mettent en place une surveillance plus poussée sur le site en question et commencent les applications de larvicide si nécessaire, la zone tampon de traitement augmentant en fonction de la composition et de l'abondance des espèces locales (ce seuil initial est basé sur ceux fixés par le Vermont Otter Creek Watershed Insect Control District, qui occupe une altitude et un climat similaires et dont la composition des espèces est connue, ainsi que sur les comptes de piégeage d'adultes de la DCM pour les années 21, 22 et 23). Un exemple de cet ajustement de la

zone tampon est la détection des *Aedes vexans* adultes, qui sont décrits comme se déplaçant sur une distance moyenne d'environ 115 m à partir du point d'origine et qui sont enclins à s'habituer aux bassins tels que les bassins de rétention. Une fois l'identification positive effectuée, les techniciens augmentent la distance de surveillance et d'application à environ 115 m autour du point de détection (une zone boisée entourant un bassin de rétention, par exemple).

Malheureusement, cette approche a ses limites, car certaines espèces sont connues pour avoir des distances de déplacement importantes, mais elle constitue un bon point de départ pour améliorer l'efficacité du traitement, qui peut encore être améliorée grâce à une collecte de données continue et normalisée.

Dans le contexte des seuils d'action larvaire, les taux de détection initiaux pour 2024 seront fixés à un niveau de 10 larves ou plus sur 5 trempes, prélevées à au moins 10 pieds d'intervalle (là encore, sur la base des seuils d'action existants dans les bassins versants et des résultats actuels de la densité larvaire de la DCM).

Ces seuils initiaux fournissent à la DCM un point d'entrée établi pour travailler dans le cadre des stratégies décrites dans les pratiques efficaces de GIM et seront ajustés, si nécessaire, sur la base de la composition, de l'abondance et des tolérances des espèces régionales. Dans le cas où une maladie arbovirale vectorielle s'établirait dans la région, les deux seuils et les mesures de contrôle respectives seront ajustés en conséquence, conformément aux meilleures pratiques définies par la santé publique et d'autres programmes actifs de contrôle des moustiques.

Composition des espèces :

Avec plus de 1500 espèces différentes de moustiques identifiées dans le monde, il est important que tout programme de lutte contre les moustiques connaisse les espèces actives dans sa région. En général, les moustiques d'Amérique du Nord peuvent être subdivisés en une poignée de genres uniques, à savoir les espèces de *Culex*, d'*Aedes* et d'*Anopheles*, chacune ayant des habitudes de reproduction, des habitudes de vol, des habitudes de piqûre et des arbovirus associés qui lui sont propres. Les seuils d'action doivent être définis en conséquence, car l'intervention peut être plus ou moins urgente en fonction de l'espèce active et de l'environnement qui lui est associé.

Dans le contexte de la DCM, l'identification des espèces a été nouvellement introduite dans le programme à partir de la saison 2023. En raison de sa nouveauté, elle n'a pas été menée à l'échelle nécessaire pour formuler un point de référence adéquat pour l'enquête régionale. Cependant, grâce au travail effectué, des espèces appartenant aux genres *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* et *Coquillettidia* ont été identifiées avec certitude dans diverses classifications de sites ; en particulier, *Aedes triseriatus* (virus de La Crosse, virus du Nil occidental) ; *Coquillettidia perturbans* (virus du Nil occidental, virus de l'encéphalomyélite équine de l'Est) ; *Culex nigripalpus* (virus du Nil occidental) ; et *Anopheles punctipennis* (paludisme) ont été identifiées

avec certitude par microscopie. D'autres espèces appartenant à *Culex* ont également été identifiées, bien que l'espèce exacte ne soit pas concluante. Ces spécimens sont actuellement conservés au froid et pourront faire l'objet d'une analyse plus approfondie si/quant des méthodes d'identification à plus haut débit seront intégrées dans le programme (codage à barres de l'ADN).

Culex : les *Culex* sont un genre varié de moustiques qui sont bien établis dans le monde entier (sauf en Antarctique) et sont acclimatés à un ensemble varié d'habitats. Les espèces de *Culex* sont généralement considérées comme des mangeurs opportunistes en ce qui concerne leur organisme hôte préféré, mais les humains et les oiseaux sont considérés comme leurs hôtes typiques. Des *Culex* ont été détectés à plusieurs endroits de piégeage, à la fois dans des zones résidentielles (généralement associées à des espèces « conteneurs ») et dans des zones boisées (capturés lors du piégeage dans le « Parc Naturel d'Irishtown » et le « Parc Naturel de Mill Creek »). Les espèces appartenant au genre *Culex* sont considérées comme les principaux vecteurs de maladies telles que le virus du Nil occidental (VNO) et l'encéphalite de Saint-Louis (ELS).

Coquillettidia : un genre moins bien établi en Amérique du Nord, *Coquillettidia perturbans* est la seule espèce active de *Coquillettidia* connue au Canada. Cette espèce a été détectée lors d'un piégeage de 24 heures dans une zone de végétation adjacente au site de traitement des zones humides « Beaubassin », et a été identifiée avec certitude grâce à ses caractéristiques morphologiques, notamment des bandes d'écailles distinctes (pattes et proboscis) et des dimensions anatomiques générales (écailles en forme de goutte d'eau, longueur des antennes, etc.). Souvent appelée « moustique à quenouille », cette espèce est associée à des habitats aquatiques plus permanents (marais, zones humides) et est connue pour être un piqueur diurne aviaire (oiseau) et mammalophile (homme) agressif ; elle est souvent considérée comme une espèce nuisible importante pour cette raison. Les *perturbans* sont uniques dans leur prédisposition à pondre leurs œufs (radeau) à la base de la végétation aquatique, produisant des larves qui sont spécialement adaptées pour percer la structure épidermique de la plante, ce qui leur permet de s'oxygéner « parasitairement » par le biais du système respiratoire de la plante. Elles sont ainsi particulièrement aptes à éviter la détection en surface, ce qui peut constituer un défi lors de la surveillance et du traitement.

Aedes : *Aedes*, connu sous le nom de moustique tigre ou moustique des forêts, est un genre de moustiques comprenant plus de 950 espèces individuelles, qui sont généralement identifiées par leur corps élancé et leurs marques noires et blanches uniques. Les moustiques *Aedes* sont considérés comme des vecteurs courants de divers arbovirus tels que la dengue, le virus Zika, le virus du Nil occidental et le virus Chikungunya. Les moustiques *Aedes* se distinguent par leur prédisposition à vivre en milieu urbain (par opposition aux milieux humides typiques associés à d'autres genres de moustiques) et par leur activité de piqûre strictement diurne, plus active à l'aube et au crépuscule. Les *Aedes* sont souvent appelés « espèces de conteneurs » car ils sont souvent associés à l'eau stagnante présente dans les conteneurs artificiels tels que les pneus, les bains d'oiseaux, etc. Les moustiques *Aedes* sont considérés comme des piqueurs humains agressifs, ce qui, combiné à leur prédisposition aux environnements urbains, à leur activité

diurne et à leur rôle potentiel dans la transmission virale, en fait l'un des genres de nuisance et de vecteur les plus importants au monde.

Les Aedes représentent un défi particulier pour la surveillance et le traitement de la DCM, car ils occupent souvent des espaces résidentiels inaccessibles aux techniciens de la DCM. Par conséquent, l'éducation et la sensibilisation de la communauté sont essentielles pour lutter contre la prévalence de ces moustiques, car l'élimination des récipients de stockage d'eau potentiels dans les propriétés résidentielles désignées reste la meilleure méthode pour réduire leur nombre et leur impact. L'espèce *Aedes albopictus* a été détectée au site de piégeage « Gaston », situé dans une sous-division de Moncton.

Les anophèles : les anophèles sont un genre de moustiques originaires d'Amérique du Nord, qui occupent généralement des environnements tels que les étangs, les fossés et les marécages (ils sont souvent appelés « moustiques des marais » pour cette raison). Les anophèles sont la seule espèce de vecteur responsable de la transmission du parasite *Plasmodium*, responsable du paludisme chez l'homme. En raison de leur rôle dans la transmission du paludisme, ils sont souvent cités comme étant le genre de moustique le plus décrit et le plus connu/reconnu. Les anophèles sont répartis dans le monde entier, et des spécimens appartenant à *Anopheles punctipennis* ont été identifiés avec certitude dans les stations de piégeage adjacentes aux marais à Riverview et à Moncton au cours de la saison 2023.

Dispersion :

Les aires de dispersion et les schémas associés aux moustiques sont très spécifiques à chaque espèce et constituent un facteur important dans l'élaboration de réponses appropriées aux seuils d'intervention. La compréhension du comportement de distribution d'un moustique est d'autant plus importante qu'elle peut éclairer les concepts de connectivité génétique, de dispersion des espèces envahissantes et d'impact du changement climatique. Vous trouverez ci-dessous un tableau des moustiques actuellement identifiés dans la région du Sud-Est et de leurs capacités de dispersion et de vectorisation. Ce tableau est conçu comme un « document » évolutif, qui sera continuellement développé en fonction des efforts accrus de spéciation.

Espèce et genre :	Lieux de reproduction connus :	Distance de dispersion (distance moyenne) :	Hôte primaire cible :	Mordeur humain (oui ou non) :	Vecteurs de maladies connus pour :
<i>Aedes triseriatus</i>	Trous d'arbres, pneus et autres récipients artificiels	200m	Petits mammifères	Oui	Virus du Nil occidental, virus de La Crosse

Coquillettidia perturbans	Marais à quenouilles	2271m	Aviens et humains	Oui	Virus du Nil occidental, encéphalite équine de l'Est
Culex nigripalpus	Marais d'eau douce chaude, fossés et bassins de rétention	400m	Aviens	Oui	Encéphalite de Saint-Louis, encéphalite équine de l'Est, virus du Nil occidental
Anopheles punctipennis	Petits ruisseaux et mares d'eau douce ouverts et ensoleillés, marais	500m	Grands mammifères	Oui	Paludisme humain

Conclusion:

En conclusion, la saison régulière 2023 s'est avérée être une nouvelle année de succès dans la surveillance et le contrôle des populations de moustiques nuisibles et potentiellement vecteurs dans la région des trois communautés. À l'exception de pannes d'équipement majeures, qui se sont produites sur une période d'environ 2 à 3 semaines, les nombres de larves et d'adultes collectés par la DCM ont confirmé que la saison 2023 était bien en deçà du seuil d'efficacité de la gestion intégrée des moustiques. Pour la saison 2024, l'adaptation et l'introduction d'une meilleure collecte de données, de nouvelles technologies de surveillance et d'application, d'efforts de spéciation et d'engagement communautaire contribueront à garantir que les opérations de la DCM continuent à fournir le plus haut niveau de service de contrôle des moustiques.