

PERTINENCE ET FAISABILITÉ D'UN  
PROGRAMME PRÉVENTIF DE  
RÉDUCTION DU RISQUE DE  
TRANSMISSION DU VIRUS DU NIL  
OCCIDENTAL AVEC DES LARVICIDES

RÉSUMÉ

AVRIL 2003

## **RÉDACTION**

Daniel G. Bolduc

Institut national de santé publique du Québec (consultante)

## **MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL**

Daniel G. Bolduc, responsable

Institut national de santé publique du Québec

Jacques Boisvert

Université du Québec à Trois-Rivières

Jean-Pierre Bourassa

Université du Québec à Trois-Rivières

Jean-François Bourque

Ministère de l'environnement du Québec

Michel Couillard

Institut national de santé publique du Québec

Jocelyn Lavigne

Direction de santé publique de Montréal-Centre

Pierre Pilon

Direction de santé publique de Montréal-Centre

Linda Pinsonneault

Direction de santé publique de la Montérégie

Onil Samuel

Institut national de santé publique du Québec

## **ÉQUIPE DE SOUTIEN**

Pierre Chevalier

Institut national de santé publique du Québec

François Dumont

Institut national de santé publique du Québec

Louis St-Laurent

Institut national de santé publique du Québec

Isabelle Tardif

Institut national de santé publique du Québec

*Ce document est disponible en version intégrale sur le site Web de l'INSPQ : <http://www.inspq.qc.ca>  
Reproduction autorisée à des fins non commerciales à la condition d'en mentionner la source.*

## **AVANT-PROPOS**

Le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS) a demandé à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) de lui fournir un avis sur la pertinence et la faisabilité de procéder au Québec en 2003 à des applications préventives de larvicides afin de réduire le risque de transmission du virus du Nil occidental (VNO) et ses éventuels impacts sur la santé des Québécois. Nous entendons par « traitements préventifs » les applications de larvicides dès le printemps, avant et sans attendre la confirmation durant l'année en cours de la présence d'activité virale, d'un foyer local de transmission active par les vecteurs ou du diagnostic de cas humains. Les traitements « correctifs » diffèrent des « traitements préventifs » du fait qu'ils seraient effectués localement suite à la confirmation d'un foyer potentiel ou actif de transmission du VNO durant l'année en cours et dans un secteur précis.

## **CONTEXTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE**

L'année 2002 a été le témoin de la plus importante épidémie d'arbovirose jamais recensée en Amérique du Nord. Le virus du Nil occidental a fait montre d'une expansion fulgurante. Il est maintenant présent dans 44 états américains et dans 5 provinces canadiennes. Plus de 4000 cas humains ont été diagnostiqués en 2002 aux États-Unis, dont 274 décès. Au Canada, 373 cas humains ont été découverts, dont 11 décès. Le Québec a dénombré 16 cas (incluant 2 décès) dont 11 cas (incluant 2 décès) confirmés sur l'île de Montréal. L'épidémie de 2002 a permis de documenter, en plus de la transmission par la piqûre de moustiques, la possibilité d'une transmission du VNO de personne à personne par transfusion sanguine, par transplantation d'organes, par transfert transplacentaire et probablement par allaitement maternel. Les personnes âgées de plus de 50 ans demeurent les plus touchées. L'épidémie de l'été 2002 a permis de constater que tous les groupes d'âge pouvaient être atteints bien que le nombre de cas recensés diminue considérablement avec l'âge (1 à 2% des cas chez les enfants aux États-Unis en 2002). Par ailleurs, un syndrome de paralysie flasque a été mis en évidence chez certains patients élargissant ainsi le spectre clinique des infections à VNO reconnues. De plus, on a commencé à documenter chez certains patients ayant développé une encéphalite ou une méningo-encéphalite des séquelles physiques, fonctionnelles ou cognitives importantes. Il reste que la plupart des infections humaines par le VNO passent inaperçues. On ne connaît pas de traitements spécifiques à la maladie. Aucun vaccin n'est encore disponible chez l'humain.

Personne n'avait prévu une telle expansion du virus en Amérique du Nord. De plus, la découverte de nouveaux syndromes et de nouveaux modes de transmission a modifié la perception du risque et de la gravité de la maladie qu'en avaient la plupart des scientifiques et des responsables de santé publique. La maladie semble se répandre plus vite, provoquer des éclosions plus importantes et plus fréquentes et semble avoir des effets plus graves que prévus, notamment chez de jeunes adultes. Il ressort aussi de la saison 2002 que personne ne peut véritablement s'appuyer sur les indices tirés de la documentation scientifique et sur lesquels plusieurs se basaient pour tenter de prédire l'évolution de la maladie au Québec au cours des prochaines années. Citons

notamment l'information sur le déroulement des épidémies survenues récemment en Europe ou au Moyen-Orient ou encore des connaissances épidémiologiques et écologiques spécifiques sur le virus de l'encéphalite de Saint-Louis en Amérique du Nord. Personne ne peut actuellement prédire la limite nordique d'expansion territoriale du virus. La souche du virus présente en Amérique est très pathogène et virulente chez les oiseaux. Les populations humaines et aviaires américaines et canadiennes n'avaient aucune immunité au VNO. À mesure que celles-ci seront exposées, il est plausible que l'activité du virus du Nil occidental au Québec devienne plus limitée compte tenu de la diminution des populations susceptibles. Beaucoup de questions demeurent sans réponse à ce sujet.

Avec le peu de recul disponible, personne ne peut prédire ce qui adviendra en 2003 en Amérique du Nord, et encore moins au Québec où le virus n'a été présent qu'une seule saison. Chose certaine, la maladie est encore en émergence et le risque d'une épidémie importante demeure possible. La maladie représente un potentiel de morbidité et de mortalité non négligeable. Tout porte à croire que d'autres cas surviendront au Québec en 2003. Aussi, il faut se préparer en conséquence, malgré toutes les incertitudes et les biais présents dans l'information disponible.

## **LES TRAITEMENTS AUX LARVICIDES**

L'emploi de larvicides pour réduire le risque de transmission du virus du Nil occidental constitue un moyen de prévention qui mérite d'être examiné et évalué sérieusement. Des larvicides agissant de manière spécifique sur les larves de moustiques sont largement utilisés pour le contrôle des insectes piqueurs à travers le monde. Ils sont couramment utilisés en lutte anti-vectorielle. D'ailleurs, environ une vingtaine de municipalités du Québec utilisent déjà des larvicides depuis de nombreuses années pour combattre les insectes piqueurs considérés comme une nuisance. Au Québec, les larvicides *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) et le méthoprène pourraient être utilisés. Ils sont reconnus comme étant très efficaces contre les vecteurs pouvant transmettre le virus du Nil occidental et ils présentent de nombreux avantages par rapport aux insecticides chimiques conventionnels.

Des larvicides, telle *Bti*, ont été utilisés aux États-Unis depuis la première éclosion de VNO à New-York en 1999. Plusieurs villes ou juridictions américaines en ont utilisé en 2002, certaines de manière préventive, d'autres en mode correctif. On semble rapporter un nombre de cas moins important, sinon une absence de cas, dans les secteurs de certaines villes ou États où il y eu des traitements avec des larvicides comparativement aux secteurs où il n'y a pas eu de tels traitements (ex. Chicago, Maryland, Minneapolis, Texas) Ces observations, encore anecdotiques pour l'instant, semblent cependant indiquer une efficacité des traitements larvicides préventifs contre le VNO. La logique appuie ces constats : les traitements aux larvicides diminuent le nombre de moustiques vecteurs pouvant transmettre le virus aux oiseaux et aux populations humaines. Cependant, l'information disponible concernant l'efficacité des traitements reste fragmentaire, seules les observations positives étant rapportées à date. Les résultats d'études plus poussées et complètes restent à venir.

Aux États-Unis, les CDC recommandent que les activités de prévention incluent, en plus d'un programme d'éducation publique et le développement de plans locaux de surveillance et de lutte intégrée, le contrôle prioritaire des moustiques du genre *Culex*, particulièrement dans les régions urbaines et suburbaines. Il n'existe au Québec aucun programme de ce genre. Les programmes existants de contrôle des moustiques visent essentiellement à réduire les nuisances liées à la présence d'insectes piqueurs (moustiques et mouches noires). Sans être totalement efficaces contre la transmission du virus, puisque ces programmes ne permettent pas de contrôler les principales espèces de moustiques reconnues comme vecteurs du VNO à l'homme (ex. *Culex*), ils devraient tout de même permettre de diminuer le risque de transmission du virus en agissant sur certains vecteurs responsables de la transmission aux oiseaux ou d'autres reconnus comme étant des vecteurs mineurs du VNO à la population humaine.

Toutefois, le contrôle de *Culex sp.*, comme le recommandent les CDC, demeure la stratégie la plus importante de réduction du risque de transmission du VNO chez l'humain, les *Culex* étant présents et nombreux en zone urbaine et suburbaine, où l'on retrouve la plus grande densité de population. Un programme jumelant le contrôle des *Culex sp.* et des moustiques piqueurs printaniers (nuisance) serait le plus efficace. Il pourrait être nécessaire de compléter les opérations de contrôle des *Culex sp.* avec un traitement de puisards de rue avec du méthoprène, puisque le *Bti* est moins efficace aux doses normalement recommandées dans les eaux fortement chargées en matière organique<sup>1</sup> en suspension. L'insecticide biologique *Bacillus sphaericus* est plus efficace dans ces conditions, mais il n'est pas homologué actuellement au Canada.

## IMPACTS POSITIFS

Puisqu'ils diminueraient le nombre de larves de moustiques dans les gîtes de reproduction et ainsi, le nombre de moustiques adultes qui en émergeraient, il est logique de croire que les traitements de larvicides dès le printemps réduiraient le risque de transmission du virus du Nil occidental. De tels traitements permettraient vraisemblablement :

- de réduire la morbidité et la mortalité causées par le VNO,
- d'éviter la survenue d'éclosions importantes dans les zones traitées,
- de diminuer les possibilités d'utilisation de moyens de contrôle chimique (adulticides) ayant un impact potentiellement plus important sur l'environnement et la santé humaine.

L'ensemble des intervenants de santé publique et externes consultés sont unanimes sur la nécessité de prendre tous les moyens disponibles pour diminuer le plus possible le risque de devoir faire appel en dernier recours à l'utilisation d'insecticides (adulticides) chimiques. Tous reconnaissent également la nécessité de tenir des campagnes d'éducation de la population afin que les individus et les communautés emploient des moyens de protection personnelle, modifient

---

<sup>1</sup> En fait, c'est l'activité résiduelle du *Bti* qui est beaucoup moindre que celle du méthoprène.

certaines habitudes pour réduire leur exposition aux moustiques et interviennent sur leur environnement immédiat afin de diminuer le nombre de gîtes de développement larvaire. Cependant, ces moyens sont jugés moins efficaces que les contrôles préventifs aux larvicides. Ils sont donc considérés comme une stratégie de prévention insuffisante, quoique tout de même essentielle, et devraient se dérouler préférentiellement, lorsque cela est possible, en concordance avec des traitements des gîtes de reproduction des moustiques avec des larvicides.

## **IMPACTS NÉGATIFS**

Le *Bti* est un insecticide reconnu sécuritaire pour l'environnement et pour la santé humaine. De manière générale, aucun effet néfaste n'a été observé chez les organismes non ciblés contrairement au méthoprène qui lui pourrait affecter d'autres organismes aquatiques. Ces deux produits ne présentent pas de risques notables pour la santé des mammifères et des humains. Il n'y a pas de résistance documentée au *Bti* en milieu naturel et certaines expériences réalisées en laboratoire, quoique positives pour l'acquisition d'une résistance, se sont révélées réversibles rapidement après quelques générations. Il a été démontré que les moustiques pouvaient développer une résistance au méthoprène. Cela n'a été rapporté cependant qu'une seule fois en milieu naturel.

L'utilisation de larvicides sur une large échelle pourrait toutefois venir perturber l'évolution naturelle de l'épizootie dans les zones traitées. Il est difficile, voir impossible, de prévoir pour l'instant quel sera l'impact à long terme de telles interventions sur le développement de l'immunité naturelle de la population québécoise et de la faune aviaire, ni le risque supplémentaire que cela pourrait occasionner chez les personnes âgées dans quelques années. En effet, il est plausible de croire que des traitements répétés sur de longues périodes avec des larvicides pourraient avoir un impact à long terme sur l'épizootie et sur la santé humaine (ex. perturbation du développement de l'immunité, augmentation des cas à long terme chez les personnes âgées plus vulnérables), mais ce ne sont là que des hypothèses. Il existe très peu de documentation sur la question du développement d'une immunité au VNO dans la population, ce qui limite beaucoup l'évaluation que l'on peut faire de l'impact possible de traitements préventifs répétés annuellement et sur une longue période de temps. Compte tenu du risque immédiat et en raison des nombreuses incertitudes et de la gravité de la maladie, le recours à des traitements préventifs avec des larvicides présente plus d'avantages que de risques.

## **FAISABILITÉ**

Le Québec possède la capacité technique et le savoir-faire pour procéder à des traitements préventifs. Il existe des firmes privées spécialisées capables de mener à bien de telles opérations de contrôle larvaire. Les produits les plus efficaces et les plus sécuritaires sont disponibles. Les principales difficultés sont les délais nécessaires pour l'obtention des autorisations gouvernementales et municipales, l'existence de règlements municipaux interdisant l'application de pesticides et la présence de zones naturelles protégées (parc, refuges, etc.).

Actuellement, la principale difficulté concernant la faisabilité est la détermination précise des endroits où des traitements préventifs devraient avoir lieu. Les données récoltées en 2002 au Québec sur les populations aviaires, de moustiques et humaines infectées par le VNO, quoique incomplètes et présentant plusieurs lacunes (biais d'échantillonnage, données recueillies sur un an seulement...), indiquent que des traitements préventifs avec des larvicides ne seraient efficaces pour réduire le risque de transmission du VNO en 2003 que sur l'île de Montréal et dans la ceinture urbaine autour de Montréal. De plus, un traitement de tout ce secteur ne semble pas nécessaire, compte tenu de la situation épidémiologique actuelle au Québec en 2002. Il apparaît surtout important de traiter les points chauds dans les zones à forte densité humaine et qui ont montré la plus grande activité du VNO en 2002, autant dans la faune aviaire, chez les vecteurs et dans les populations humaines.

Compte tenu du caractère imprévisible de l'activité des moustiques d'une année à l'autre, du peu de recul épidémiologique et des connaissances du VNO au Québec, ces choix ne pourront garantir la non-découverte, durant l'été 2003, d'autres foyers de transmission active, ni l'apparition de nouveaux cas humains en 2003 dans les zones non traitées du sud du Québec. Toutefois, les traitements préventifs assureraient une importante diminution du risque de transmission du VNO dans les zones où ce dernier a été le plus actif durant la saison 2002. Ils permettraient probablement de diminuer le nombre de cas humains au Québec mais ils ne sauraient empêcher l'apparition de tout cas puisque la population du Québec va continuer à être exposée au virus.

Jumelée à un programme de surveillance serrée des moustiques dans les zones non traitées, l'opération faciliterait aussi le démarrage d'opérations de contrôle correctif dans des secteurs non traités de façon préventive. En effet, le déploiement d'une équipe pour procéder à des traitements correctifs exige des délais importants qui risquent de compromettre une bonne partie de l'efficacité de telles interventions. La présence dans la région de Montréal au printemps 2003 d'une ou plusieurs équipes effectuant du contrôle d'insectes piqueurs permettrait de déployer et de procéder plus rapidement au besoin à des traitements correctifs, tel qu'énoncé dans le plan d'intervention gouvernemental en cas de risque important d'épidémie humaine.

Dans les secteurs de la région métropolitaine de Montréal qui ne seraient pas traités, il sera important de mettre en place un système de surveillance serrée et suivie des moustiques. Ailleurs au Québec, un plan de surveillance est aussi à prévoir.

## CONCLUSION

Considérant :

- la présence du VNO au Québec en 2002 chez des oiseaux, des moustiques et qu'il y a eu des cas humains, dont 2 décès;
- la forte probabilité que d'autres cas surviennent en 2003;
- la gravité des effets des infections au VNO plus importante qu'attendue;
- l'absence de vaccin pour prévenir la maladie dans la population humaine;
- les recommandations des CDC et les quelques observations positives rapportées sur l'efficacité des traitements préventifs;
- que l'avènement d'une situation grave ne peut être écarté en 2003 à Montréal, tel que celle survenue à Chicago ou à Toronto à l'été 2002;
- que le virus du Nil occidental est encore une infection en émergence en Amérique du Nord;
- que, compte tenu des incertitudes, nul ne peut prédire comment la situation évoluera en 2003 au Québec;

les membres du groupe de travail considèrent qu'il faudrait mettre en place en 2003 au Québec des mesures efficaces et proportionnées pour prévenir le maximum de dommages et pour diminuer la morbidité, la mortalité et les coûts de santé associés au virus du Nil occidental, et ce, sans risque ni conséquence négative pour l'environnement et la santé humaine.

**Il est donc recommandé, pour la saison 2003 seulement, de mettre sur pied au Québec, tôt au printemps un programme de traitement préventif de réduction du risque de transmission du VNO, employant le larvicide *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) et au besoin le méthoprène, dans les principaux points chauds de transmission du virus dans la grande région du Montréal métropolitain. Ce programme devra permettre une augmentation au besoin de la capacité et de la rapidité d'intervention correctrice et devra être accompagné d'une surveillance plus serrée des risques et de la transmission du VNO dans les zones non traitées.**

Nous croyons que cette recommandation s'inscrit dans l'esprit du plan d'intervention gouvernemental pour le contrôle de la transmission du virus du Nil occidental.

Un plan de communication spécifique devra être élaboré pour annoncer et expliquer cette recommandation.

Selon les membres du groupe de travail, à partir des données de la saison 2002, il est probable que seul le traitement de 3 à 5 points chauds serait nécessaire à Montréal ainsi que sur la rive sud et la rive nord de la région métropolitaine. Il est certain qu'il n'existe peu de données véritablement solides pour déterminer la localisation des points chauds, mais ces données sont les

seules disponibles présentement et un choix basé sur des considérations arbitraires ne serait pas meilleur. Toute intervention devra être appuyée sur des données, aussi perfectibles qu'elles soient. Les critères retenus pour déterminer les endroits à traiter sont :

- la densité de population humaine,
- les cas humains en 2002,
- les données de surveillance aviaire de 2002,
- les données de surveillance entomologique de 2002, incluant l'indice M.I.R. (*minimum infectious rate*).

L'objectif visé par des traitements préventifs avec des larvicides est la diminution du risque pour la santé humaine. Toutefois, la mise en place d'activités de contrôle préventif aura aussi l'intérêt et le net avantage d'améliorer la capacité de déployer et de procéder très rapidement à des opérations de contrôle correctif dans des endroits non traités, si le risque de transmission devait le justifier. La priorité devra être accordée aux traitements contre les larves des principales espèces reconnues comme vecteurs, notamment les quatre espèces trouvées porteuses du VNO au Québec en 2002 et particulièrement les *Culex* en zone urbaine et suburbaine. Pour les municipalités qui mettent en œuvre actuellement un programme de contrôle des nuisances causées par les insectes piqueurs, ces programmes peuvent être maintenus et tout traitement supplémentaire d'autres vecteurs pouvant transmettre le virus du Nil occidental ne sera nécessaire que si un foyer de transmission active est détectée dans ces municipalités. Il sera essentiel d'évaluer l'ensemble de l'opération, tant dans les secteurs traités que non traités; une collaboration avec les CDC qui réalisent actuellement ce type d'étude devrait être envisagée. Cette évaluation devrait pouvoir s'appuyer sur un système de surveillance intégrée de l'activité du VNO dans la population, chez les oiseaux et les moustiques et ce partout au Québec.

Ces recommandations sont valables seulement pour la saison 2003 du VNO; elles devront être réévaluées à l'automne 2003 à la lumière du déroulement de l'activité du virus et en vue de la saison 2004. Si la nécessité de procéder à des traitements préventifs annuels devait persister durant plusieurs années, il sera opportun d'évaluer plus en profondeur les impacts potentiels et de proposer des moyens afin de limiter les possibilités d'impacts négatifs sur la santé et l'environnement.