



# Lab EXPERT

## TRAQUER LE VIRUS RESPONSABLE DE LA COVID-19 GRÂCE À L'ÉPIDÉMIOLOGIE GÉNOMIQUE

*PLEINS PHARES SUR LES  
TECHNOLOGISTES MÉDICAUX : une expertise  
requisse à la biobanque et dans les technologies de  
pointe en biologie moléculaire*

*à la page 10*

---

COVID-19 : LES TECHNOLOGISTES  
MÉDICAUX, TOUJOURS AU FRONT  
UN AN PLUS TARD

SE FAIRE VACCINER CONTRE LA COVID-19 :  
LES BIENFAITS DE LA VACCINATION



# Notre offre pour les technologistes médicaux devient encore plus avantageuse

Découvrez vos nouveaux avantages  
et privilèges à [bnc.ca/specialiste-sante](https://bnc.ca/specialiste-sante)

Fière partenaire de



Sous réserve d'approbation de crédit de la Banque Nationale. L'offre constitue un avantage conféré aux détenteurs d'une carte de crédit Mastercard<sup>MD</sup> Platine, World Mastercard<sup>MD</sup>, World Elite<sup>MD</sup> de la Banque Nationale. Certaines restrictions s'appliquent. Pour plus de détails, visitez [bnc.ca/specialiste-sante](https://bnc.ca/specialiste-sante). MD MASTERCARD, WORLD MASTERCARD et WORLD ELITE sont des marques de commerce déposées de Mastercard International inc. La Banque Nationale du Canada est un usager autorisé.

MD BANQUE NATIONALE et le logo de la BANQUE NATIONALE sont des marques de commerce déposées de Banque Nationale du Canada.

© 2020 Banque Nationale du Canada. Tous droits réservés. Toute reproduction totale ou partielle est strictement interdite sans l'autorisation préalable écrite de la Banque Nationale du Canada.



**Éditeur**  
Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec

**Gestion et rédaction**  
Personnel de l'OPTMQ  
info@optmq.org

**Conception et graphisme**  
Lea Primiano, Designer B.A.

**Publicités**  
Personnel de l'OPTMQ  
lprimiano@optmq.org

**Dépôt légal 1er trimestre 2021**  
Bibliothèque nationale du Canada  
Bibliothèque nationale du Québec  
ISSN1207-2311  
ISSN1916-9493 (version en ligne)  
Numéro de convention de la Poste-publication 40012566

**Note**  
L'OPTMQ n'est pas responsable du contenu des articles soumis par les auteurs pour publication dans la rubrique *Techno-Logique* de la revue *LabExpert*. Il ne fait aucune représentation ou recommandation, quelle qu'elle soit, quant à tout produit ou service qui y est mentionné. La reproduction de la revue *LabExpert* est autorisée avec mention de la source.

# SOMMAIRE

- 06 **ÉDITO**  
*Toujours au front, un an plus tard*
- 08 **INTER-COM**  
*Affaires et nouvelles de l'Ordre*
- 10 **TECHNO-LOGIQUE**  
*Traquer le virus responsable de la COVID-19 grâce à l'épidémiologie génomique*
- 18 **SANG NEUF**  
*Rita Choucair, T.M.*
- 20 **INFO-RAPPEL**  
*Sujets divers*



# Nouvelle identité visuelle de l'OPTMQ

Le carré :  
symbole d'intégrité, de rigueur et du respect des règles.



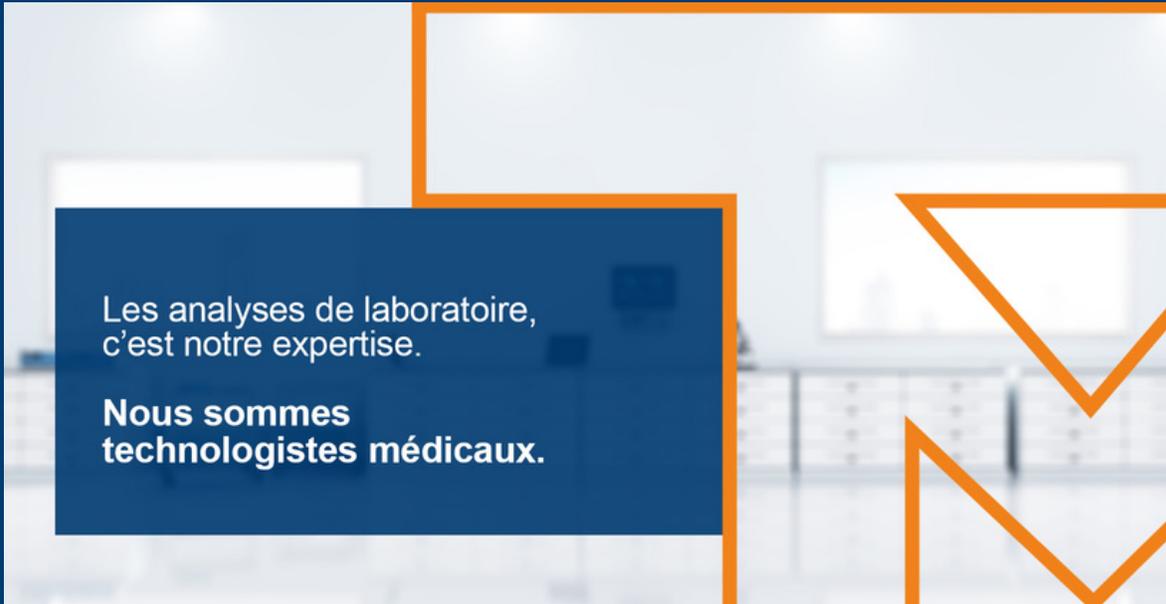
Couleur bleue :  
symbole de fidélité, de confiance,  
d'apaisement et fait référence au  
domaine de la santé.

Couleur orange :  
complémentaire à la couleur bleue  
tant au niveau chromatique qu'au  
niveau psychologique, elle est  
symbole de dynamisme, de  
mouvement et du renouveau.

Reconnaissance des lettres T.M. :  
titre professionnel, réservé au technologiste médical, à porter  
fièrement et à diffuser grandement.



Aimez et suivez notre page *Facebook* :  
[Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec](#)



Visitez notre tout nouveau site internet : [www.optmq.org](http://www.optmq.org)





## ÉDITO

### *Toujours au front, un an plus tard*

Une année hors de l'ordinaire s'est écoulée depuis le 13 mars 2020, jour où toutes les activités sociales ont été mises sur pause, ce qui allait marquer le début d'un confinement sans précédent. L'émergence d'un nouveau virus, le SRAS-CoV-2, a complètement chamboulé nos vies professionnelles comme personnelles. Face à cet intrus, nous avons dû foncer droit vers l'inconnu pour livrer une bataille qui restera dans les annales.

Je m'adresse à vous, chers et chères technologistes médicaux, pour vous exprimer toute ma reconnaissance et pour vous dire à quel point vous me remplissez de fierté.



Vous avez été :

- présents et présentes pour la population tous les jours depuis le début de la crise sanitaire;
- résilients et résilientes devant toutes les situations difficiles que vous avez pu vivre au travail comme à la maison;
- capables de vous adapter aux changements au quotidien;
- persévérants et persévérantes, comme en témoignent les efforts constants que vous avez fournis ainsi que le travail exemplaire que vous avez accompli depuis le début de la pandémie, et ce, même si la fatigue a pu se faire sentir.

Vous avez contribué à votre façon à aider toute la population du Québec à faire face à la crise sanitaire.

Je tiens tout particulièrement à remercier :

- les enseignants et enseignantes du programme de technologie d'analyses biomédicales, qui ont accompagné, à distance, les étudiants et stagiaires, notre relève de demain, dans leurs apprentissages;
- les technologistes médicaux œuvrant dans les laboratoires publics et privés, qui ont effectué des dizaines de milliers de tests pour la COVID-19 ainsi que toutes les analyses nécessaires à l'établissement d'un diagnostic et au suivi thérapeutique des patients;
- les technologistes médicaux au chevet des patients qui ont effectué des prélèvements biologiques et contribué au dépistage de la COVID-19;
- les personnes retraitées qui sont venues prêter main-forte au réseau pour soulager la pénurie actuelle dans tout le réseau de la santé.

Vous avez été présents et présentes au front malgré les incertitudes reliées à la dangerosité du virus, à la confusion entourant le port de l'EPI et aux nombreuses inconnues concernant la transmission du virus.

À vous, chers et chères membres, je vous lève mon chapeau et vous remercie du fond du cœur.

Nous entamons la deuxième année de la pandémie et une lueur d'espoir se pointe à l'horizon.

La plus grande campagne de vaccination jamais connue a maintenant été lancée dans toutes les régions du Québec. Les travailleurs et travailleuses de la santé font partie des groupes prioritaires pour la vaccination contre la COVID-19.

J'ai personnellement reçu ma première dose du vaccin au CHUM. J'invite tous les membres de l'OPTMQ à prendre rendez-vous pour se faire vacciner si ce n'est pas déjà fait. Un retour à la normale ne sera possible que grâce à la vaccination. Cette étape est primordiale pour vous protéger et, surtout, pour protéger les autres.

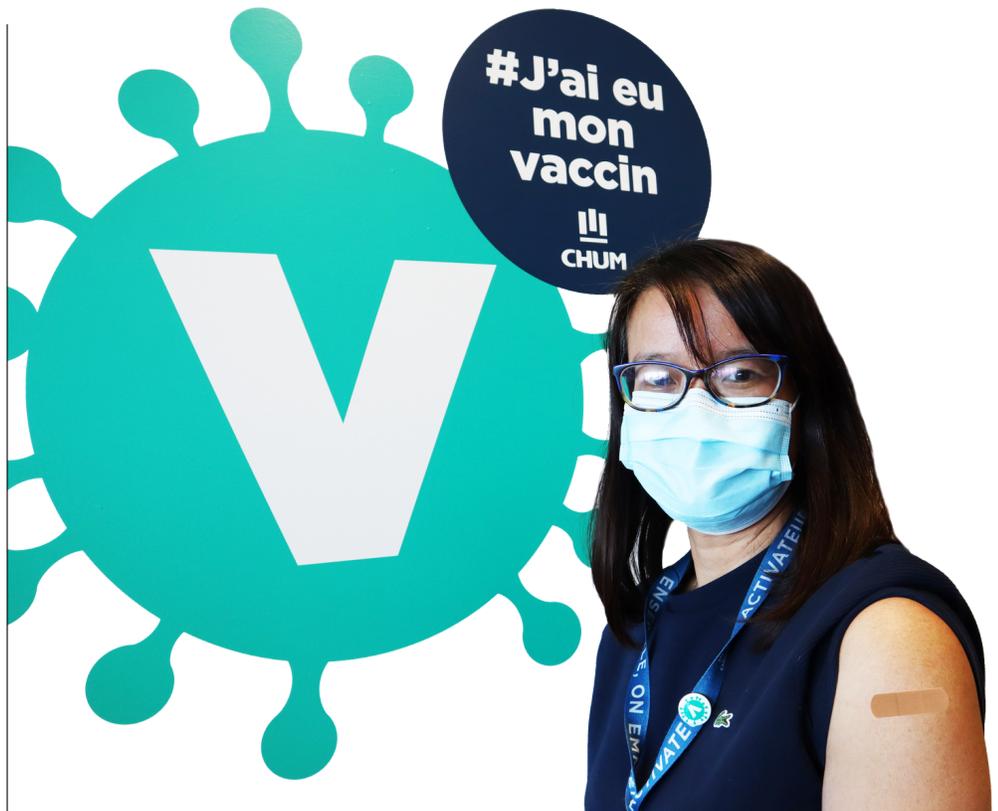
*« À vous, chers et chères membres, je vous lève mon chapeau et vous remercie du fond du cœur. Nous entamons la deuxième année de la pandémie et une lueur d'espoir se pointe à l'horizon. »*

Un retour à la normale ne sera possible que grâce à la vaccination. Cette étape est primordiale pour vous protéger et, surtout, pour protéger les autres.

À ce sujet, j'aimerais vous faire part d'une situation que j'ai vécue il y a quelque temps. Un élève du secondaire m'avait demandé si j'étais vaccinée contre la grippe lors de ma visite dans sa classe à titre d'ambassadrice de l'Ordre. Nous étions en plein milieu de la saison grippale. Je lui avais répondu que oui, j'avais reçu le vaccin, tout comme lors des 15 années précédentes. Il m'avait demandé si j'avais peur de mourir à cause du vaccin. Je lui avais simplement répondu que le but d'un vaccin, c'est de protéger la personne et non de la tuer, ce qui lui avait fait réaliser quelle était la fonction principale d'un vaccin. C'est aussi ce que je veux que vous vous rappeliez, si vous hésitez à vous faire vacciner.

Un an après le début du confinement, nous sommes encore loin d'avoir gagné la bataille. L'apparition des variants du virus remet en doute un retour à la normale tant attendu par tous et toutes. La campagne de vaccination a donc toute son importance si l'on veut pouvoir procéder à un déconfinement en toute sécurité. En espérant un retour à la normalité telle que nous la connaissions avant le 13 mars 2020, j'encourage tous les membres de l'Ordre et leur entourage à se faire vacciner contre la COVID-19.

**Loan Luu, T.M., B.Sc.**  
Présidente à l'OPTMQ



### EFFETS DU VACCIN SUR LA SANTÉ PHYSIQUE

- ✓ Le vaccin confère une protection contre le SRAS-CoV-2.
- ✓ Il diminue les effets indésirables et les complications liés au virus.
- ✗ Le vaccin peut entraîner certains effets secondaires, tels que des maux de tête, des douleurs, etc. Il s'agit de réactions de défense normales du système immunitaire lorsqu'il reconnaît un agent pathogène. Bien qu'indésirables, ces effets sont tout à fait tolérables.



### EFFETS DU VACCIN SUR LE BIEN-ÊTRE COLLECTIF

- ✓ Le vaccin contribue à l'immunité collective et permet de protéger les personnes âgées.
- ✓ Il diminue les hospitalisations et décès chez les personnes âgées et immunosupprimées.
- ✓ Il nous mènera progressivement vers un retour à la vie normale.
- ✓ Il permettra au système de santé de reprendre son souffle et de retrouver un rythme normal.



# INTER-COM

---

*Affaires et nouvelles de  
l'Ordre*

## MIDI-CONFÉRENCE DU 22 AVRIL DERNIER

Le 22 avril 2021, de 12h à 13h, Dr Mathieu Provençal, biochimiste clinique PhD, DEPD, CSPQ OPTILAB Montréal-CHUM (HMR) et conseiller en biologie médicale à la Direction de biovigilance et de la biologie médicale au Ministère de la Santé et des Services Sociaux a traité le sujet sur le déploiement des tests rapides (EBMD).

Pour reVISIONNER la conférence, rendez-vous sur le PORTAIL OPTMQ dans la section « Coup de coeur » Aussi, suivez-nous sur notre page Facebook, [Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec](#) et restez à l'affût de sa mise en ligne.

## LES JOIES DU VIRTUEL, EN DIRECT

Depuis maintenant plus d'un an, la technologie fait partie de notre nouveau quotidien. Quelle que soit la plateforme utilisée, l'appropriation du virtuel est devenu un incontournable. Néanmoins, bien que nous soyons de plus en plus familier avec ces outils et parés à toute éventualité, il n'en demeure pas moins que des surprises, hors de notre contrôle, peuvent toujours survenir, surtout lors d'une présentation ou d'une conférence en direct.

Comme dans toute situation, l'être humain fait preuve d'une grande capacité d'adaptation et évolue constamment pour améliorer son sort et son expérience du virtuel, entre autres.

**RESTEZ À L'AFFÛT DE NOS  
COMMUNICATIONS POUR NE  
PAS MANQUER NOTRE  
PROCHAIN MIDI-CONFÉRENCE !**



## UN REMERCIEMENT SPÉCIAL

L'Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec (OPTMQ) et le comité d'inspection professionnelle (CIP) de l'Ordre unissent leurs voix pour remercier une technologiste médicale engagée, Madame Lise Couture, T.M. (secrétaire du comité d'inspection professionnelle). Madame Couture quitte le CIP après y avoir siégé pendant trente ans.

Nous la remercions chaleureusement pour son humanisme et son apport inestimable et soutenu tout au long de ces années.

Aussi, nous soulignons son professionnalisme et sa rigueur constante, qualités essentielles à la réalisation de ses nombreux mandats en tant que membre CIP et en tant qu'inspecteur. Nous lui souhaitons le meilleur des succès dans tous ses projets !



**Rabais exclusifs aux membres de l'OPTMQ**

La Capitale est fière d'assurer les activités professionnelles des membres de l'Ordre depuis 25 ans!

Saviez-vous que nous vous réservons aussi des **rabais exclusifs** et de **nombreux avantages sur vos assurances auto, habitation et véhicules de loisirs?**

**Obtenez une soumission dès maintenant!**  
**1 855 441-6015**  
**[lacapitale.com/optmq](http://lacapitale.com/optmq)**

 **ORDRE PROFESSIONNEL DES TECHNOLOGISTES MÉDICAUX DU QUÉBEC**

**La Capitale**   
Assurance et services financiers

La Capitale Assurance et services financiers désigne La Capitale assurances générales inc. en sa qualité d'assureur et d'agence en assurance de dommages. Certaines conditions et exclusions s'appliquent.

# TECHNO-LOGIQUE

## Traquer le virus responsable de la COVID-19 grâce à l'épidémiologie génomique

par Sandrine Moreira, Ph.D.  
Génomique et Bio-informatique à  
l'Institut national de santé publique du  
Québec (INSPQ)

Il y a un peu plus d'un an, le SRAS-CoV-2, le virus responsable de la COVID-19, a traversé les frontières de la Chine pour se répandre dans le monde en quelques semaines. Aujourd'hui, de nouveaux variants du virus émergent, plus menaçants.

Pour surveiller la transmission du virus et son évolution, le laboratoire de santé publique (Institut de Santé Publique du Québec) et ses partenaires ont lancé un vaste programme de surveillance basé sur la génomique.

Dans cet article, nous décrirons le principe du séquençage de génomes, et verrons comment cette méthode est utilisée dans la lutte contre la COVID-19. Nous expliquerons en particulier comment nous y avons recours lors d'enquêtes sur des éclosions et pour effectuer la surveillance des nouveaux variants. Enfin, nous mettrons en lumière le travail des technologistes médicaux du Québec, en soulignant leur rôle et leur contribution dans le cadre de ce programme de surveillance.



### QU'EST-CE QUE LA GÉNOMIQUE?

La génomique est la science qui étudie le contenu génétique d'un organisme, soit ce qui peut être transmis d'une génération à la suivante. Tous les organismes vivants ont un matériel génétique dont le support est l'ADN ou l'ARN. Ces deux langages universels de la génétique rendent les méthodes en génomique – telles que le séquençage – virtuellement applicables aux génomes de toutes les espèces, des plus petits génomes de virus aux génomes gigantesques des plantes.

### LE SÉQUENÇAGE DU SRAS-COV-2, LE CORONAVIRUS RESPONSABLE DE LA COVID-19

Le séquençage et la publication du premier génome du SRAS-CoV-2, le virus responsable de la COVID-19, ont constitué un tournant majeur dans la lutte contre la pandémie de COVID-19. Mais comment a-t-on pu identifier et séquencer un virus qu'on ne connaissait pas?



Photo : Sandrine Moreira, Ph.D.

**« Les technologistes médicaux jouent un rôle essentiel dans la réalisation des différentes analyses génomiques [...] Leur expertise est notamment requise à la biobanque et lors du séquençage. »**

L'équipe du Centre chinois de contrôle et de prévention des maladies a eu recours à la métagénomique, une technique puissante qui permet d'identifier n'importe quel pathogène en séquençant complètement l'ADN et l'ARN d'un échantillon clinique [1]. Les bio-informaticiens de l'équipe ont ainsi trouvé, parmi les millions de séquences obtenues, non seulement des microbes qui font partie de la flore nasale habituelle, mais aussi un tout nouveau coronavirus. L'équipe a alors révélé au monde une séquence de 29 903 bases, dont l'organisation est caractéristique des coronavirus.

Le LSPQ, comme les laboratoires du monde entier, a analysé la séquence et identifié des régions spécifiques du virus responsable de la COVID-19, puis a défini les amorces à utiliser pour le test diagnostique qui allait permettre de détecter le virus dans les échantillons cliniques.

Du séquençage à la validation du test diagnostique, il n'a fallu que quelques semaines. Ainsi, grâce au séquençage génétique et au partage international de la séquence du virus, le monde a pu se préparer et se doter d'un test diagnostique.

Internationalement, des programmes de séquençage permettant de caractériser les différentes souches de virus qui circulent dans le monde ont vu le jour. Une stratégie de séquençage plus rapide, plus sensible et moins coûteuse que celle basée sur la métagénomique a été mise au point. Celle-ci repose sur la définition d'une centaine de paires d'amorces réparties le long du génome du coronavirus. Le virus, minoritaire dans l'échantillon clinique, est amplifié des millions de fois et ainsi plus facilement séquençable.



En un temps record, les bio-informaticiens du monde entier ont conçu des outils permettant d'analyser le génome du virus SRAS-CoV-2 présent dans les échantillons cliniques, outils qu'ils ont partagés avec la communauté internationale.

Au Canada, le séquençage massif des coronavirus circulants est assuré par un grand consortium génomique (Réseau canadien de génomique COVID-19 [RCanGéCo]),



regroupant les laboratoires de santé publique provinciaux incluant le laboratoire de santé publique du Québec et des partenaires universitaires et industriels. Au Québec, c'est le LSPQ qui coordonne l'effort de séquençage.

### **CoVBanQ ET CoVSeQ : LA BIOBANQUE D'ÉCHANTILLONS CLINIQUES DE MALADES DE LA COVID-19 ET LE PROGRAMME DE SÉQUENÇAGE DU SRAS-CoV-2 AU QUÉBEC**

Lorsqu'un échantillon est positif au SRAS-CoV-2, il est envoyé vers une biobanque (CoVBanQ) localisée à Chicoutimi. Avant la pandémie, cette biobanque gérée par Génome Québec entreposait des échantillons destinés à l'analyse de la génétique de la population québécoise.

En date du 20 février 2021, elle stockait plus de 140 000 échantillons de cas positifs à la COVID-19 qui ont été prélevés depuis le début de la pandémie, ce qui en fait la plus grande

biobanque d'échantillons de COVID-19 au Canada, et peut-être dans le monde.

Cette ressource inestimable nous permet d'aller sélectionner *a posteriori* des échantillons présentant des caractéristiques particulières.

Par exemple, lorsque l'on souhaite analyser les cas des personnes infectées plusieurs fois par le SRAS-CoV-2, il est important de pouvoir comparer les séquences des virus ayant causé les épisodes successifs d'infection. Si elles sont identiques, on conclura à une excrétion virale prolongée ou à une réactivation du virus contracté au départ. Si les séquences des virus sont différentes, le patient aura été ré-infecté par un nouveau variant du virus. Ces deux situations très différentes nous renseignent sur l'immunité au SRAS-CoV-2 car la possibilité d'être ré-infecté indique que l'immunité acquise lors d'une première infection ne perdure pas longtemps ou bien que certains variants n'y sont pas sensibles.

Finalement, la biobanque envoie une partie des échantillons pour séquençage vers trois sites au Québec : le LSPQ, le centre de génomique de McGill, et le Centre d'expertise et de service Génome Québec. Ce partenariat entre le LSPQ et ces deux centres de séquençage de haute capacité permet d'avoir la productivité requise pour séquencer 10 % au moins des échantillons de COVID-19.

### PRINCIPE DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE GÉNOMIQUE

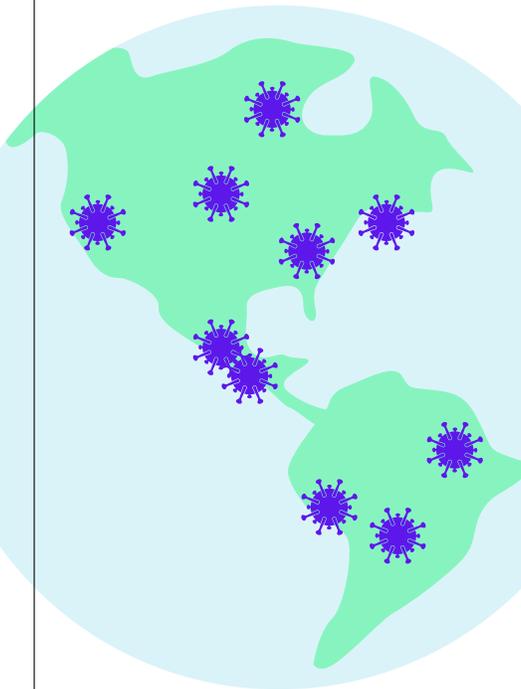
L'épidémiologie moléculaire ou génomique est basée sur une faille des espèces vivantes que partage aussi le SRAS-CoV-2. Lorsqu'il se multiplie, le SRAS-CoV-2 recopie son matériel génétique un très grand nombre de fois. Ce processus efficace commet parfois des erreurs Aussi appelées mutations. Malgré l'existence d'un mécanisme de correction des erreurs, certaines subsistent, lesquelles n'affectent souvent en rien les propriétés du virus. Lorsqu'un individu en infecte un autre, un virus porteur d'une nouvelle mutation est parfois transmis. Les mutations s'accumulent au cours du temps et, en comparant les génomes des virus qui ont infecté un groupe de personnes, il est possible d'identifier les liens entre ces virus et de reconstruire leur histoire évolutive. En la combinant aux informations épidémiologiques sur les individus, en particulier la date et le lieu de l'infection, on peut reconstituer la chaîne de transmission, ce qui constitue le principe de l'épidémiologie génomique.

La seule limite de cette méthode est liée à la vitesse de mutation du virus.



Il mute environ une fois tous les 10 à 15 jours. Par conséquent, si un groupe d'individus est infecté dans cette fenêtre de 10 à 15 jours, le virus n'aura probablement pas eu le temps de muter, leurs séquences seront donc identiques, et il sera impossible de reconstituer l'ordre des transmissions successives. C'est en quelque sorte l'angle mort de l'épidémiologie génomique.

La génomique a plusieurs applications dans le contrôle des maladies infectieuses. L'analyse des séquences génomiques des virus permet d'identifier des mutations qui vont leur conférer des caractéristiques particulières. C'est le cas des variants qui font actuellement l'objet d'une surveillance rehaussée. L'épidémiologie génomique est également utile pour l'analyse des chaînes de transmission à l'échelle internationale, nationale ou dans le cadre d'une enquête sur une éclosion.



### UTILISATION DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE GÉNOMIQUE DANS LE CADRE D'ENQUÊTES SUR DES ÉCLOSIONS

Le LSPQ offre un service d'enquête sur des éclosions qui utilise des méthodes d'épidémiologie génomique. Les demandeurs peuvent être des directions de santé publique, des personnes chargées du contrôle des infections (PCI) ou des cliniciens. Lors d'une enquête sur une éclosion, une des questions importantes à laquelle on cherche à répondre est le nombre d'introductions indépendantes du virus dans le milieu considéré. Avec une enquête épidémiologique classique, il est difficile d'y répondre. Avec la génomique, en séquençant les échantillons de cas présents dans le milieu puis en comparant les séquences obtenues, il est possible de distinguer plusieurs situations. Les séquences des virus peuvent être identiques, similaires ou différentes. Si les séquences des virus sont identiques ou similaires, cela signifie que les cas ont une origine commune, et s'il y a suffisamment de différences ou de mutations entre les cas reliés, il peut être possible d'établir la chaîne de transmission dans le milieu. Si les séquences sont différentes, cela signifie qu'il y a eu des introductions indépendantes dans le milieu.

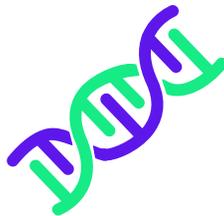
Une situation intéressante que nous avons analysée est survenue dans un service de dialyse. Après la prise en charge rapide et efficace d'une éclosion, un patient a été déclaré positif à la COVID-19 dans ce service. Cet événement était préoccupant pour les personnes responsables de la gestion de cette éclosion, car il pouvait leur laisser penser qu'il y avait toujours une faille dans les mesures visant à empêcher la transmission du virus dans le service de dialyse.

Après analyse génomique, nous avons pu prouver que la souche contractée par le patient en question était différente des autres souches qui avaient circulé dans ce milieu et ainsi conclure qu'il s'agissait probablement d'un cas d'infection acquise dans la communauté.

Deux autres événements que nous avons analysé se sont produits dans des centres d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD), que nous nommerons « CHSLD A » et « CHSLD B ». Dans chacun de ces établissements, une éclosion d'une grande ampleur s'est déclarée et a perduré de façon importante. Pour le CHSLD A, nous avons pu déterminer, en séquençant un échantillon représentatif des cas, que tous les virus étaient identiques ou similaires, ce qui indique que les cas avaient une origine commune. Dans le CHSLD B, nous avons identifié au moins sept sous-types de virus différents, et chacun d'eux se trouvait principalement sur une aile ou un étage. Grâce aux données génomiques qui sont venues compléter l'enquête épidémiologique, il a été possible de montrer que le CHSLD A était principalement aux prises avec des enjeux de limitation de la transmission de l'infection (puisque c'est la même souche qui s'était répandue sur tous les étages), alors que pour le CHSLD B, l'enjeu se situait plutôt du côté de la limitation des introductions dans le milieu. Malgré une situation épidémiologique qui pouvait sembler similaire, la génomique a donc permis de déterminer le nombre d'introductions et d'aider le personnel chargé de la prévention et du contrôle des infections (PCI) à identifier les mesures à prendre.

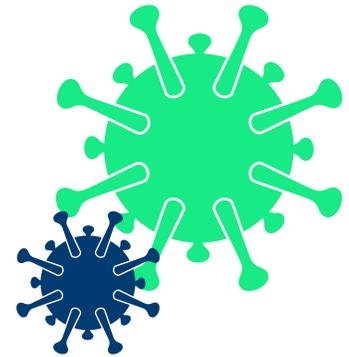


Un atout important de l'épidémiologie génomique est qu'elle nécessite comme seule information la date de prélèvement de l'échantillon ou la date du début des symptômes. Ceci présente donc un avantage considérable par rapport aux enquêtes épidémiologiques classiques qui reposent sur des questionnaires et dépendent donc de la qualité des réponses. Il peut arriver que les patients dissimulent des informations, par exemple lorsqu'ils n'ont pas suivi rigoureusement les mesures de santé publique. Si l'analyse des questionnaires ou du réseau de contacts ne révèle aucun lien entre des cas, le séquençage génomique, lui, permet d'établir un tel lien hors de tout doute.



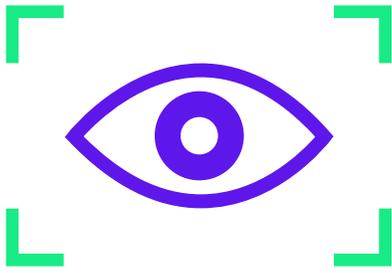
### **L'ANALYSE DES SÉQUENCES GÉNÉTIQUES POUR L'IDENTIFICATION DES VARIANTS SOUS SURVEILLANCE**

Depuis le début de la pandémie, les bio-informaticiens et les épidémiologistes surveillent les mutations du virus afin de détecter des associations avec des changements dans la transmissibilité du virus, la gravité de la maladie ou une sensibilité moindre aux vaccins. Il existe des mutations, en particulier celles sur la protéine spicule qui forme la couronne dont les coronavirus tirent leur nom, qui peuvent affecter la liaison au récepteur des cellules humaines (et donc probablement la transmissibilité) ou la neutralisation par des anticorps (et par conséquent l'efficacité vaccinale). L'effet d'autres mutations est en revanche souvent mal connu et ne peut être prédit que par l'association avec des données cliniques ou épidémiologiques.



Lorsqu'un sous-type de virus possède une ou plusieurs mutations qui lui confèrent des caractéristiques particulières, il constitue ce que l'on nomme un variant. Le premier représentant d'un nouveau variant et tous ses descendants forment une lignée. Depuis plusieurs semaines, les variants des lignées B.1.1.7 ayant émergé au Royaume-Uni, B.1.351 ayant émergé en Afrique du sud et P.1 ayant émergé au Brésil font l'objet d'une surveillance rehaussée au Québec et dans le monde. Ces variants ont en commun d'être plus transmissibles que les autres variants du virus responsable de la COVID-19. Les études expérimentales ont montré qu'en culture ces variants produisent un plus grand nombre de virions. Dans les pays où ils ont émergé, une augmentation importante du nombre de cas a été observée, probablement en lien avec cette transmissibilité accrue. Au Québec, le nombre de variants détectés est encore bas, mais il est plus que jamais important de bien respecter les mesures de distanciation et de limiter les rassemblements afin de ralentir autant que possible leur progression.

La génomique a permis d'identifier les mutations et de déterminer les analyses fonctionnelles à réaliser pour comprendre comment ces mutations peuvent modifier les propriétés du virus.



Grâce aux analyses d'épidémiologie génomique permettant la reconstruction de l'histoire évolutive du virus, la transmissibilité accrue des nouveaux variants a pu être mise en évidence. Finalement, des analyses d'association génétique sont en cours pour établir des liens entre les variants et certaines caractéristiques cliniques, comme la gravité de la maladie.

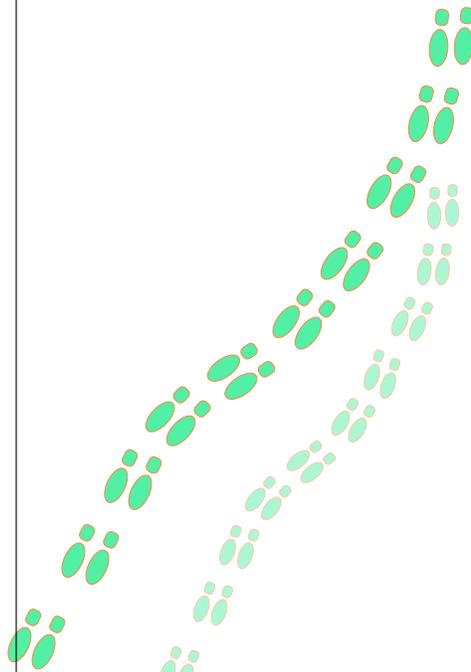
### **PLEINS PHARES SUR LES TECHNOLOGISTES MÉDICAUX: UNE EXPERTISE REQUISE À LA BIOBANQUE ET DANS LES TECHNOLOGIES DE POINTE EN BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Les technologistes médicaux jouent un rôle essentiel dans la réalisation des différentes analyses génomiques dont il a été question dans cet article. Leur expertise est notamment requise à la biobanque et lors du séquençage.

À la biobanque, une équipe efficace de 6 à 7 technologistes assure la réception des échantillons de l'ensemble de la province. La manipulation de ces échantillons infectieux doit s'effectuer en suivant les consignes de sécurité, ce qui nécessite une connaissance des règles de biosécurité. La biobanque réceptionne plusieurs milliers d'échantillons par semaine, ce qui nécessite une rigueur dans l'organisation et une capacité à traiter de grands volumes d'échantillons. Souvent, tout cela se fait de manière automatisée, avec des robots.



Malheureusement, étant donné l'hétérogénéité des types de tubes de prélèvement, le recours à l'automatisation est pratiquement impossible pour la gestion de la biobanque des échantillons de COVID-19. C'est donc entièrement sur l'expertise des technologistes que reposent la réception et le traitement de ces échantillons. Un point critique de la gestion d'une biobanque est la traçabilité des échantillons. Il est important que les échantillons soient systématiquement référencés dans un système efficace de gestion de données de laboratoire et que les portions aliquotes envoyées pour le séquençage soient correctement étiquetées et liées aux bons patients. La biobanque gérée par nos collaborateurs de Génome Québec a réussi le tour de force de réceptionner des milliers d'échantillons par semaine et de préparer plus de 1 500 portions aliquotes par semaine pour le séquençage, tout en assurant une traçabilité exemplaire des échantillons.



Le séquençage génomique est l'autre étape centrale du processus d'analyse génomique. Il est important de souligner ici l'extraordinaire développement des connaissances et des techniques en biologie moléculaire depuis les 30 dernières années, qui ont rendu le séquençage possible.

De la mise au point de la technique de polymérisation en chaîne de l'ADN (Polymerase Chain Reaction [PCR]) jusqu'à la conception des séquenceurs à haut débit de seconde génération et au déploiement de la technologie de séquençage en temps réel, les technologistes médicaux ont dû s'adapter à l'évolution technologique en acquérant toutes les connaissances théoriques et techniques nécessaires.

Comparativement à une technique comme la qPCR à la base du test diagnostique qui nécessite moins d'une heure de préparation, le séquençage est une procédure très longue qui s'échelonne sur deux ou trois jours et qui nécessite une grande rigueur pour éviter les contaminations, de la concentration et une grande capacité d'organisation. C'est aussi une technique coûteuse (75 \$ à 100 \$ par échantillon). Chacune des étapes peut faire échouer le séquençage si elle n'est pas réalisée correctement, ce qui représenterait une perte de 7 000 \$ à 10 000 \$ pour une centaine d'échantillons de COVID-19. Le séquençage nécessite également l'utilisation de plusieurs équipements spécialisés : des systèmes de contrôle de la qualité, des thermocycleurs, des robots pour l'automatisation et, bien sûr, des séquenceurs.

**« [...] les technologistes médicaux ont dû s'adapter à l'évolution technologique en acquérant toutes les connaissances théoriques et techniques nécessaires. »**

On constate donc que le métier de technologiste médical a dû évoluer pour accompagner les progrès technologiques dans les laboratoires de santé publique. L'expertise recherchée est de plus en plus axée sur les hautes technologies. Cette expertise pointue est indispensable et à la base des avancées en génomique.

En conclusion, la génomique est une discipline qui peut être utilisée de multiples façons en santé publique : elle peut servir à l'identification de pathogènes inconnus, à la réalisation d'enquêtes sur des éclosions, à la surveillance des variants ainsi qu'à la recherche de gènes de résistance, élément que nous n'avons toutefois pas abordé dans cet article. La génomique est universelle car ses méthodes peuvent être appliquées à pratiquement n'importe quel pathogène, ce qui est un avantage pour l'harmonisation des processus de laboratoire. Comme nous l'avons vu, les technologistes médicaux jouent un rôle essentiel dans ces processus, et la demande pour des compétences dans les technologies de pointe est croissante dans le domaine de la génomique.

**Sandrine Moreira, Ph.D.**

Génomique et Bio-informatique à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)

Référence :

[1] Zhu, N. et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. N. Engl. J. Med. 382, 727–733 (2020)



# QUESTIONNAIRE



Voici le questionnaire se référant à la rubrique *Techno-Logique* de l'édition du mois d'avril 2021 de la revue LabExpert. Un crédit d'une heure de formation continue vous est reconnu (30 minutes pour la lecture du texte et 30 minutes pour répondre au questionnaire), avec une limite de quatre heures par période de référence. Après avoir répondu aux questions, il est important d'inscrire vos heures de formation accumulées dans votre *portfolio* sur la plateforme électronique PORTAIL OPTMQ dans l'onglet *Formaline*.



**Répondez à ces questions à l'aide d'un document Word et conservez-le à titre de preuve.** Sinon, imprimez cette page et écrivez vos réponses au verso.

**1**

Complétez la phrase suivante :

La science qui étudie le contenu génétique de tout organisme vivant se nomme...?

**2**

Qu'est-ce que la métagénomique?

**3**

Au Canada, un groupe a été mis sur pied pour assurer le séquençage massif des coronavirus circulants. Quel laboratoire coordonne l'effort de séquençage au Québec?

**4**

Que se passe-t-il lorsque le SRAS-CoV-2 se multiplie chez un hôte?

**5**

Qu'est-ce qu'un variant? Et qu'ont en commun les variants ayant émergé au Royaume-Uni (B.1.1.7), en Afrique du Sud (B.1.351) et au Brésil (P.1)?



## SEPT CONSEILS POUR UNE BONNE HYGIÈNE NUMÉRIQUE

Chaque année, le nombre de fraudes numériques augmente. « Et elles se sont accentuées en 2020 avec la pandémie », confirme Tony Fachaux, expert en sensibilisation à la cybersécurité à la Banque Nationale. Une cyberattaque peut mener à un vol d'identité, un vol de données ou encore à un vol financier, qui pourrait ternir votre dossier de crédit et vous amener jusqu'au tribunal. Appliquez ces conseils simples pour vous prémunir de la fraude en améliorant votre sécurité en ligne.



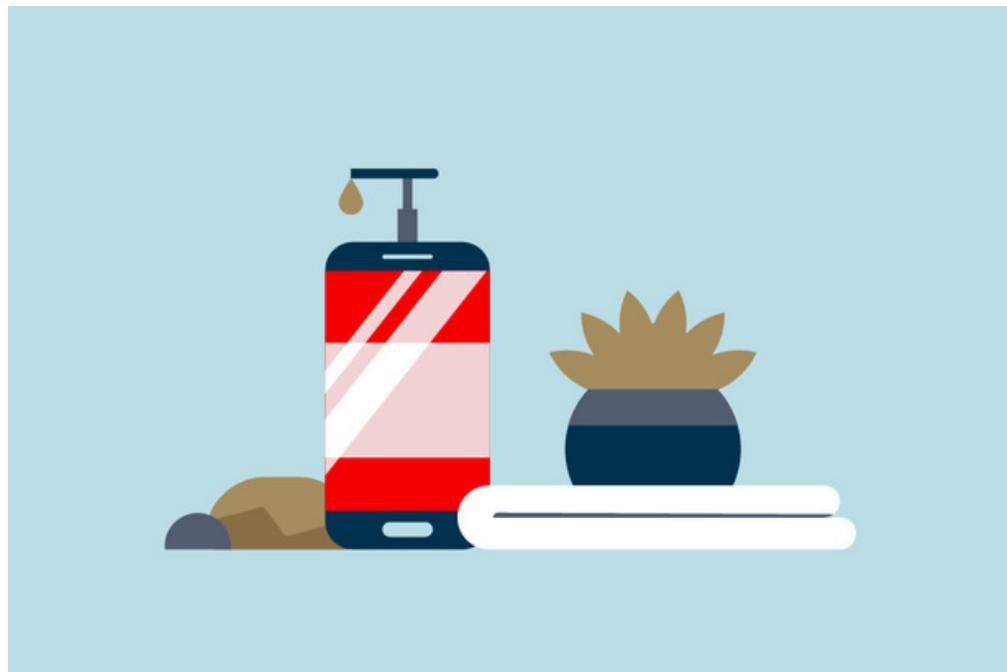
### Protégez vos appareils connectés.

Optez pour un logiciel antivirus qui examine les sites, téléchargements, pièces jointes et disques durs externes, en plus d'offrir un pare-feu. « Un virus qui s'installe et vole de l'information va chercher à communiquer avec le pirate pour la lui envoyer, précise Tony Fachaux. Le pare-feu pourrait bloquer ce type de flux. » Vérifiez régulièrement que cette protection est activée.



### Optez pour un réseau Wi-Fi sécurisé et des mots de passe robustes.

Évitez de vous connecter aux réseaux Wi-Fi non sécurisés. Si vous êtes connecté à un réseau Wi-Fi public, un fraudeur pourrait mettre la main sur vos informations confidentielles. On recommande de ne rien faire de confidentiel sur un réseau public, comme se connecter à son compte bancaire ou à son courriel. Pour sécuriser votre Wi-Fi à la maison, vous devez changer le mot de passe par défaut de votre réseau et celui du routeur de votre fournisseur internet. Un mot de passe robuste sécurise les accès à vos appareils personnels et professionnels. Il doit être le plus long possible, avoir du sens que pour vous et avoir une utilisation unique. Ne notez et ne partagez jamais ce mot de passe. Lorsque possible, activez l'authentification à double facteur (la vérification en deux étapes).



### Effectuez vos mises à jour régulièrement.

Téléchargez les plus récentes versions des logiciels de sécurité, systèmes d'exploitation, navigateurs web et applications de tierces parties. Elles permettent de corriger les nouvelles failles de sécurité connues. Vous pourriez aussi activer les mises à jour automatiques.



### Disposez de bonnes sauvegardes.

La copie hors ligne de vos dossiers (p. ex., sur une application infonuagique) vous permet de récupérer vos fichiers en cas de perte ou de vol de vos appareils ainsi que vos données si vous êtes victime d'une attaque par rançongiciel. Si vos mises à jour sont effectuées sur un disque dur externe connecté à un appareil infecté, elles pourraient être compromises.



### Méfiez-vous avant de cliquer.

Restez vigilant face aux communications non sollicitées (courriel, clavardage sur les médias sociaux, message texte). Ne cliquez jamais sur un lien ou une pièce jointe à moins de vous être assuré de sa conformité.

### Évitez de partager des renseignements personnels sur les réseaux sociaux.

Certaines informations que vous publiez en ligne pourraient permettre à un fraudeur d'usurper votre compte à des fins frauduleuses ou de créer un faux compte suffisamment crédible pour commettre de l'hameçonnage.

**Vous travaillez de la maison? Les bonnes pratiques en sécurité mises en place par l'employeur doivent être appliquées, même à distance.**

BANQUE NATIONALE PROPOSE UNE OFFRE EXCLUSIVE POUR LES TECHNOLOGISTES MÉDICAUX.  
POUR CONNAÎTRE LES AVANTAGES RELIÉS À CETTE OFFRE SPÉCIALEMENT  
ADAPTÉE, VISITEZ [BNC.CA/SPECIALISTESANTE](https://bnc.ca/specialistesante)

Pour tout conseil concernant vos finances et celles de votre entreprise, veuillez consulter votre conseiller de la Banque Nationale, votre planificateur financier ou, le cas échéant, tout professionnel (comptable, fiscaliste, avocat, etc).

En tant que client de la Banque Nationale, vous pourrez ouvrir un compte NATgo et suivre vos investissements en temps réel. Pour tous les détails visitez [bnc.ca/natgo](https://bnc.ca/natgo)

MC La marque nominale NATGO est une marque de commerce de la Banque Nationale du Canada utilisée sous licence par les tiers autorisés.

FIER PARTENAIRE DE :



Réalisons vos idées<sup>MC</sup>

MC RÉALISONS VOS IDÉES est une marque de commerce de la Banque Nationale du Canada.

# SANG NEUF

## Rita Choucair, T.M.

Intéressée par la chimie et la biologie dès l'adolescence.

Rita Choucair a complété son DEC en Technologie d'analyses biomédicales en mai 2020 au Cégep de l'Outaouais. Récemment diplômée, elle a également reçu le Prix étudiant de l'OPTMQ (en partenariat avec Immucor) l'été dernier. Intéressée par la chimie et la biologie, dès l'adolescence, Rita avait son oeil sur deux professions : devenir pharmacienne ou technologiste en analyses biomédicales. Découvrez-en plus sur Rita et ce qui a fait confirmer son choix, à travers notre entrevue (à distance, bien sûr !).

### Q : Qu'est-ce qui vous a fait choisir cette profession ?

R.C. : Dès le secondaire, je préférais les cours de biologie et de chimie aux cours de physique et de mathématiques. Je voulais comprendre les différents systèmes qui composent le corps humain et leur fonctionnement. Le domaine médical était donc mon premier choix. J'avais deux professions en tête : pharmacienne ou technologiste en analyses biomédicales. Cette dernière profession présentait pour moi un monde plus vaste, étant donné qu'elle touche à plusieurs secteurs : hématologie, microbiologie, biochimie, banque de sang, biologie moléculaire...



Photo : Rita Choucair, T.M.

**« Être technologiste médical, c'est faire partie du processus qui mène au diagnostic du patient et qui peut sauver sa vie. »**

Elle m'offrait ainsi plusieurs possibilités pour approfondir et enrichir mes connaissances.

### Q : Que diriez-vous à un jeune à la recherche d'une profession pour le convaincre de choisir le programme «Technologie d'analyses biomédicales »?

R.C. : Quatre-vingts pour cent des décisions du médecin sont basées sur les résultats de tests provenant du laboratoire. Être technologiste médical, c'est faire partie du processus qui mène au diagnostic du patient et qui peut sauver sa vie. C'est une profession qui te permet d'être en contact direct avec le patient lors de la prise de sang, mais aussi de travailler dans le laboratoire, au sein d'une équipe, ou même de travailler seul. Dans le labo, tu apprends à résoudre des problématiques, tu te sens utile et capable de changer la vie de quelqu'un.

### Q : Quelles sont les valeurs personnelles qui vous guident aussi dans votre travail ?

R.C. : J'ai toujours le souci de bien faire les choses, ce qui me permet d'éviter des erreurs pouvant avoir des conséquences graves pour le patient. J'aime le travail d'équipe et je trouve

qu'il encourage le bon fonctionnement du labo, en plus de créer un environnement agréable et sain. C'est pourquoi j'essaie de maintenir de bonnes relations avec mes collègues et j'offre mon aide en cas de besoin. Je garde toujours mon calme et une bonne attitude, ce qui peut être bénéfique lorsque je suis en contact avec un patient irrespectueux ou agressif.

### Q : Que conseillez-vous à un jeune T.M. qui veut rayonner à travers la profession ?

R.C. : Pour être un bon technologiste médical et rayonner dans cette profession, il faut en premier lieu aimer ce que l'on fait, ce qui se reflétera sur la façon de travailler. De plus, il est important de toujours vouloir en apprendre davantage et de garder ses connaissances à jour. Il faut profiter de toute formation donnée en milieu de travail, faire preuve d'initiative et surtout être professionnel avec ses collègues ainsi qu'avec les patients. Dans un laboratoire, l'efficacité est primordiale.

**Q : Quel est le meilleur conseil que l'on vous ait donné ?**

R.C. : Le meilleur conseil que j'ai reçu lors de mon choix de carrière est de tenir compte de ce que j'aime, de me visualiser 10 ans plus tard dans la profession choisie pour m'assurer que mes intérêts n'auront pas changé d'ici là et que je serai encore passionnée, motivée et engagée. Si la motivation n'est plus là, les tâches ne seront pas accomplies convenablement, et il y aura place aux erreurs, au stress ou même à la dépression.

**« Pour être un bon technologiste médical et rayonner dans cette profession, il faut, en premier lieu, aimer ce que l'on fait ».**

**Q : Quelles sont vos sources de motivation et d'inspiration ?**

R.C. : C'est un enseignant à l'école secondaire qui a été ma première source de motivation pour choisir la profession de technologiste en analyses biomédicales. Grâce à ses observations pendant deux ans, il a réalisé que cette profession convenait à ma personnalité et à mes capacités.

De plus, mes enfants sont aussi une source de motivation et d'inspiration pour moi. Je voulais retourner aux études pour leur donner l'exemple et leur montrer que le travail acharné porte ses fruits et qu'il n'est jamais trop tard pour réaliser ses rêves. En outre, cette profession permet le développement des compétences, ce qui me motive également beaucoup.

**Q : Dans la perspective d'une pratique exemplaire en laboratoire médical, pourquoi est-il important de tenir ses connaissances à jour à travers la formation continue ?**

R.C. : Le domaine médical est toujours en évolution. Il est sujet à des changements et progresse de façon continue. Maintenir ses connaissances à jour permet de s'adapter à la réalité du travail et d'être capable de répondre aux besoins de la profession. La formation continue permet aussi au technologiste de développer ses compétences et d'approfondir ses connaissances. De plus, elle permet de rafraîchir des notions déjà vues ou de mieux les intégrer.

**Q : Quelles sont les réalisations et les implications dont vous êtes le plus fière, personnelles et professionnelles ?**

R.C. : Sur le plan personnel, immigrer au Canada, en 2011, a été une réalisation très importante pour moi. C'était une étape qui demandait du courage et de l'initiative. Il fallait quitter notre pays d'origine, notre famille et nos emplois afin d'emménager dans un pays où on ne connaissait personne et recommencer à bâtir notre vie. La langue ainsi que les coutumes sont différentes, mais on a réussi à s'adapter et à s'intégrer. Aujourd'hui, nous sommes fièrement citoyens canadiens.

Sur le plan professionnel, mon retour aux études à temps plein avec deux enfants est ma plus grande réalisation. Étant donné que je détenais un diplôme universitaire obtenu hors du Canada, j'ai dû retourner aux études pendant trois ans tout en prenant soin de ma famille. Mes efforts ont été couronnés de succès. En mai 2020, j'ai été honorée comme finissante lauréate du Prix étudiant de l'OPTMQ.

**Entrevue avec Rita Choucair, T.M.**

**« Le domaine médical est toujours en évolution [...] Maintenir ses connaissances à jour permet de s'adapter à la réalité du travail et d'être capable de répondre aux besoins de la profession. »**

- Rita Choucair, T.M.

# INFO - RAPPEL

## UNE PRÉCAUTION EN CAS DE PERTE OU DE VOL DE VOTRE TÉLÉPHONE PORTABLE...

Sur le clavier de votre téléphone portable, tapez ceci: \*#06# (étoile, dièse, zéro, six, dièse). Le numéro de série de votre téléphone portable apparaîtra automatiquement. Ce numéro est unique. Inscrivez-le et conservez-le précieusement. En cas de perte ou de vol de votre téléphone, appelez votre opérateur et donnez-lui ce code. Votre téléphone sera ainsi complètement bloqué même si le voleur change la carte SIM. Personne ne pourra s'en servir et vous éviterez une facture mirobolante!



## CHANGEMENT D'ADRESSE ?

Si vous avez déménagé, l'OPTMQ tient à rappeler aux technologistes médicaux qu'ils doivent aviser l'Ordre de tous changements, qu'il s'agisse d'un changement d'adresse professionnelle ou personnelle. En l'absence d'un lieu de travail, c'est l'adresse personnelle qui est considérée comme lieu de travail et c'est cette information qui est diffusée publiquement. N'attendez pas, faites-le maintenant !



## OFFRES D'EMPLOI – RAPPEL

Vous cherchez un emploi stimulant et motivant ? Consultez notre section d'offres d'emploi qui vous ouvre un monde d'opportunités, sur notre site, [www.optmq.org](http://www.optmq.org)

