

GUÉRIR PLUTÔT QUE PRÉVENIR: bientôt des vaccins qui soignent ?

Florence Dujoux

Les vaccins ont révolutionné la prévention des maladies infectieuses, en sauvant des millions de vies. Ils entrent aujourd'hui dans une nouvelle ère: celle du traitement !

Six par minute. C'est, en gros, le nombre de vies sauvées par les vaccins au cours des 50 dernières années, selon une étude de l'Organisation mondiale de la santé publiée dans la revue The Lancet en 2024.

Ces vaccins dits «prophylactiques» sont administrés pour prévenir des maladies infectieuses. «Il s'agit de stimuler le système immunitaire pour qu'il prépare sa défense avec des anticorps, explique Chantal Sauvageau, médecin conseil à l'Institut national de santé publique. Lorsqu'il sera ensuite exposé aux vrais virus, bactéries ou toxines, il sera en mesure de se défendre.» Si les technologies ont beaucoup évolué depuis le premier vaccin, contre la variole, à la fin du 18e siècle, le principe est resté le même: présenter un échantillon de microbe au système immunitaire pour que celui-ci apprenne à le reconnaître. Mais, depuis quelques années, on cherche aussi à doper le système immunitaire pour qu'il aide l'organisme... à guérir ! La clé: des vaccins «thérapeutiques», qui ne ciblent plus des bactéries ou des virus, mais qui s'attaquent plutôt à une molécule anormale ou à des cellules cancéreuses déjà présentes dans l'organisme, et dont on veut se débarrasser. «On continue à améliorer nos connaissances sur la façon de stimuler notre système immunitaire pour attaquer plus précisément certaines molécules, par exemple présentes dans une cellule cancéreuse», souligne Chantal Sauvageau.

Au-delà du cancer, les domaines d'application des vaccins thérapeutiques pourraient inclure tout un éventail de pathologies, des allergies aux maladies neurodégénératives. En passant par la dépendance aux drogues! Si ces nouveaux vaccins en sont encore au stade expérimental, ils font l'objet d'une recherche très active. Tour d'horizon.

LES VACCINS ANTICANCER, BIENTÔT UNE RÉALITÉ ?

Les vaccins contre le cancer font parler d'eux depuis 2010. Cette année-là, la FDA, l'agence fédérale américaine des médicaments, a approuvé le sipuleucel-T contre le cancer de la prostate métastatique. Les résultats de ce premier (et l'un des trois seuls approuvés !) vaccin thérapeutique demeurent cependant modestes: il procure en moyenne quelques mois de vie supplémentaires aux patients, sans pour autant les soigner.

Malgré une multitude d'approches et plus de 2000 essais cliniques menés en 25 ans, les succès se font encore attendre... Mais le moins qu'on puisse dire, c'est que la recherche est foisonnante ! Selon une revue sur le sujet parue en janvier 2026, les avancées récentes laissent enfin entrevoir une nouvelle ère de vaccins personnalisés, administrés en complément d'autres traitements. On compte une cinquantaine d'essais cliniques dans le monde, sur une vingtaine de cancers.

Le concept de ces vaccins part d'un constat simple: lorsqu'une cellule devient cancéreuse, son ADN accumule peu à peu des mutations, et tout se dérègle. Cela conduit à la production de protéines anormales, dont certaines s'affichent à la surface des cellules – on les appelle des antigènes. À cause de leurs anomalies, elles sont reconnues comme étrangères par le système immunitaire. En théorie, celui-ci déclenche alors une attaque pour éliminer les cellules tumorales qui les affichent. Sauf que ces cellules sont des professionnelles de la manipulation: elles produisent toutes sortes de substances pour éloigner les cellules immunitaires, se «camouflent» ou s'isolent pour ne pas être repérées.

Résultat, elles échappent à l'immunité malgré leur identité louche...

Les vaccins anticancer ont pour but de stimuler le système immunitaire pour le «forcer» à repérer les antigènes qui sont présents sur les cellules tumorales, mais pas sur les cellules saines. Le hic, c'est que les vaccins doivent cibler les antigènes propres au cancer, ou cancerspécifiques (ACS), mais ces derniers ne sont pas si simples que ça à identifier... Une avancée majeure au Québec Claude Perreault et Pierre Thibault, de l'Institut de recherche en immunologie et en oncologie de l'Université de Montréal, ont toutefois fait une découverte de taille il y a quelques années. Grâce à une technique de criblage utilisant la spectrométrie de masse, ils ont analysé les ACS de plusieurs cancers et démontré que plus de 90% d'entre eux sont en fait fabriqués par de l'ADN non muté, qui ne «code» normalement pas pour des protéines, mais qui se met à en produire (et qu'on appelle l'«ADN poubelle»). Une aberration qui résulte du dysfonctionnement général de la cellule... «Cette découverte allait à l'encontre du paradigme dominant, selon lequel les ACS seraient produits par des mutations de l'ADN codant pour des protéines», mentionne le Dr Perreault.

La percée était tellement surprenante qu'elle a suscité son lot de scepticisme au sein de la communauté scientifique. Des travaux plus poussés, détaillés en 2025 dans Nature Cancer, ont démontré que la découverte était aussi valable pour deux cancers possédant le plus haut taux de mutations (le cancer du poumon et les mélanomes). «Le concept peut être généralisé à tous les cancers étudiés à ce jour», soutient Claude Perreault.

Entre 2019 et 2025, son équipe a passé en revue plusieurs cancers (sein, ovaire, poumon), et identifié des ACS pour chacun. Aucun n'est malheureusement commun à tous les types de cancers, si bien que la piste d'un vaccin universel a dû être écartée. Mais les personnes atteintes du même cancer possèdent des ACS en commun. «Il est donc possible de développer un seul vaccin pour tous les patients atteints d'un type de cancer donné», affirme le Dr Perreault.

Cette découverte a suscité l'intérêt d'investisseurs britanniques et québécois, qui ont fondé la société Epitopea. Celle-ci se prépare à lancer un essai contre le cancer de l'ovaire. Le vaccin sera administré à des patientes qui souffrent d'une maladie récidivante ou avancée, dès le mois de juin 2026.

Vaccins personnalisés ? Une autre approche, encore plus personnalisée, a le vent en poupe, malgré des coûts extrêmement élevés: produire un vaccin sur mesure pour chaque malade, en ciblant les protéines anormales que l'on trouve dans sa tumeur. «Le problème, c'est d'identifier ces dernières, et de s'assurer qu'en les ciblant, on peut avoir un effet thérapeutique contre le cancer», souligne Marie-Claude Bourgeois-Daigneault, chercheuse sur les axes cancer et immunopathologie au centre de recherche du CHUM. Elle estime que cette médecine personnalisée représente l'avenir, mais qu'elle nécessitera encore «au moins dix ans» de travail.

N'empêche, là aussi, on avance. Un premier Canadien a ainsi participé à un essai clinique au Centre universitaire de santé McGill contre son cancer de la vessie, en 2025. Après son ablation par chirurgie, l'ADN de la tumeur a été séquencé pour identifier les protéines anormales. À partir de ces données, un vaccin personnalisé fondé sur la technologie de l'ARNm a été conçu pour aider le système immunitaire du patient à reconnaître et à attaquer les cellules cancéreuses restantes. Aux États-Unis, un autre essai de phase I, portant sur neuf personnes atteintes d'un cancer du rein, a montré en 2025 des résultats encourageants – personne n'a eu de récurrence. Idem sur un autre essai contre le mélanome: la mortalité a été réduite de 50% par rapport au traitement classique seul.

De son côté, Marie-Claude Bourgeois-Daigneault compte sur une approche différente. Elle utilise des virus dits oncolytiques, soit des virus modifiés génétiquement pour infecter et tuer les cellules cancéreuses. La chercheuse injecte en même temps des ACS (soit de petites protéines) caractéristiques du cancer visé, pour stimuler le système immunitaire. L'objectif à court terme: trouver le ou les meilleurs variants de virus pour optimiser l'efficacité thérapeutique.

UN VACCIN CONTRE LES DÉPENDANCES, EST-CE POSSIBLE ?

Au Canada, les intoxications aux opioïdes ont causé en moyenne 17 décès par jour dans la dernière année, et ont fait plus de 53 000 victimes depuis 10 ans. Elles constituent un problème de santé publique majeur au pays, comme aux États-Unis et au Mexique.



[page 32 \(/Pdf/Thumb?](#)

[imageIndex=4&id=pdf%B720260401%B7QSC_P%B732\)](#) [page 33 \(/Pdf/Thumb?](#)

[imageIndex=5&id=pdf%B720260401%B7QSC_P%B733\)](#) [page 1 \(/Pdf/Thumb?](#)

[imageIndex=6&id=pdf%B720260401%B7QSC_P%B71\)](#)

Le principal responsable est le fentanyl, un analgésique 30 fois plus puissant que l'héroïne et 100 fois plus puissant que la morphine. Quelques grains peuvent suffire à entraîner la mort. «Prévenir les surdoses et les décès, c'est l'objectif principal d'un vaccin contre le fentanyl», mentionne Colin Haile, professeur de psychologie et d'addictologie à l'Université de Houston, qui développe cette approche depuis plusieurs années.

En cas de succès, son vaccin serait le tout premier à cibler les dépendances. Une revue de littérature publiée en 2022 révèle qu'aucun des 23 essais cliniques enregistrés auparavant contre la nicotine, la cocaïne, la métamphétamine et les opioïdes ne s'est jusqu'ici avéré concluant.

Bloquer l'accès au cerveau Colin Haile, qui est aussi codirecteur du laboratoire Michael Conner Gibson de recherche sur la toxicomanie, a commencé ses travaux au milieu des années 2010, et bénéficié d'un financement récurrent du département américain de la Défense. Il a combiné un morceau de la molécule de fentanyl avec une toxine désactivée, inoffensive, qui aide à alerter le système immunitaire. «Ce vaccin incite le système immunitaire à produire des anticorps contre le fentanyl, explique-t-il. Lorsqu'une personne vaccinée absorbe du fentanyl, ces anticorps se lient à la drogue et l'empêchent d'atteindre le cerveau.» En barrant la route au fentanyl, les anticorps bloquent ses effets euphorisants, mais aussi ses effets mortels. Il peut donc être utilisé en prévention, mais aussi en traitement de la dépendance, en combinaison avec une prise en charge classique.

Pour renforcer l'efficacité, l'équipe de Colin Haile a collaboré avec une équipe de Louisiane, qui avait mis au point un adjuvant, c'est-à-dire un composant qui augmente la production d'anticorps, dérivé de toxines produites par la bactérie E.coli, et déjà évalué dans d'autres vaccins expérimentaux.

Le vaccin fonctionne bien chez les rongeurs: une étude publiée en 2021 a notamment montré qu'il bloquait complètement les surdoses chez les rats, pendant une durée de cinq à six mois.

S'il fonctionne chez les humains, «notre vaccin ouvrira la voie à une application clinique immédiate, estime Colin Haile. Nous avons utilisé des composants déjà commercialisés, ainsi qu'un adjuvant qui a fait l'objet de nombreux essais cliniques».

L'entreprise de biotechnologie que le chercheur a cofondée, ARMR Sciences, compte lancer en cette année un essai aux Pays-Bas, afin d'évaluer la sécurité du vaccin, sa posologie optimale et son efficacité à bloquer les effets du fentanyl sur 40 adultes en bonne santé.

«Ce vaccin pourrait changer la donne dans la lutte contre la crise des opioïdes», souligne Sharon Levy, cheffe du service de médecine des dépendances à l'Hôpital pour enfants de Boston.

L'idée consisterait à l'utiliser en complément d'un traitement médicamenteux (comme la méthadone ou la buprénorphine) et d'un accompagnement psychologique. De plus, il bénéficierait aux personnes qui ont un risque d'exposition au fentanyl, comme les jeunes susceptibles de prendre un comprimé contaminé ou contrefait, les premiers répondants et les personnes souffrant de douleurs chroniques, qui prennent des opioïdes sur ordonnance.

Malgré le sentiment antivaccin qui se développe aux États-Unis, des études montrent que la grande majorité des personnes souffrant de troubles liés à l'usage d'opioïdes se feraient sans aucun doute vacciner. «Je sais que ce vaccin va sauver des vies», conclut Colin Haile.

CONTRER LES ALLERGIES GRAVES Et si les vaccins pouvaient calmer les réactions immunitaires, plutôt que les stimuler? C'est la piste envisagée par une équipe de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, en France, pour atténuer les allergies alimentaires. Celles-ci affectent environ 5% des enfants, et 3% des adultes dans les pays au mode de vie occidental. Dans les cas les plus graves, elles peuvent provoquer un choc anaphylactique, qui représente une urgence médicale absolue. L'allergène se lie alors à des anticorps, les immunoglobulines E (IgE). Cela active des cellules immunitaires (les «mastocytes»), qui relâchent de l'histamine, une substance qui provoque des symptômes respiratoires, digestifs et cardiovasculaires.

Comment stopper ces réactions en chaîne ? En développant un vaccin constitué d'un morceau d'IgE et d'un adjuvant, l'équipe espère pousser le système immunitaire à produire, à long terme, des anticorps contre les IgE (des anticorps contre des anticorps, en somme !). De quoi empêcher l'activation des mastocytes.

Les résultats des tests effectués sur des souris sont prometteurs. Un mois après avoir reçu le vaccin, les rongeurs comptaient moins d'IgE libres dans leur sang, et avaient commencé à produire des anticorps anti-IgE. De plus, les souris vaccinées étaient protégées des chocs anaphylactiques pendant toute la durée de l'étude, qui s'est étirée sur un an. Un essai clinique doit prochainement être lancé par la société de biotechnologie Neovacs. Il ciblerait en priorité les personnes aux prises avec une allergie alimentaire grave.

LUTTER CONTRE LES MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES Voilà 30 ans que la recherche explore un vaccin contre la maladie d'Alzheimer et d'autres maladies neurodégénératives, qui touchent environ 55 millions de personnes dans le monde. En vain, du moins pour le moment.

Ces maladies se caractérisent par la disparition progressive des neurones, ce qui affecte notamment la mémoire et les fonctions motrices et cognitives. En cause: une accumulation de protéines toxiques dans le cerveau. Dans la maladie d'Alzheimer, il s'agit du peptide bêta-amyloïde et de la protéine tau, et dans la maladie de Parkinson, de l'alphasynucléine. Ces protéines anormales s'agrègent dans les neurones ou autour d'eux et provoquent leur mort. D'où l'idée de les cibler avec un vaccin.

Des essais menés sur des animaux ont montré que ces vaccins pouvaient réduire l'agrégation de protéines, mais leurs effets sur les capacités cognitives et motrices demeurent modestes et variables. Ces approches sont jugées prometteuses, mais elles devront s'accompagner d'une amélioration du dépistage précoce pour que leur effet soit optimisé.

Les vaccins ont sauvé 154 MILLIONS de personnes ces 50 dernières années.

On compte une cinquantaine d'essais cliniques dans le monde, sur une vingtaine de cancers.

En barrant la route au fentanyl, les anticorps bloquent ses effets mortels.

En 2025, 17 PERSONNES PAR JOUR SONT MORTES d'une surdose d'opioïdes au Canada.

Illustration(s) :

PHOTO/ILLUSTRATION:ALAMY/SCIENCE PHOTO LIBRARY

Un lymphocyte T, acteur majeur de l'immunité. *ILLUSTRATION:DANIELLE SAYER*