



JAN. 31 JANV. 2022  
SESSIONAL PAPER  
DOCUMENT PARLEMENTAIRE  
**8555-441-25**  
HOUSE OF COMMONS  
CHAMBRE DES COMMUNES

**ORDER/ADDRESS OF THE HOUSE OF COMMONS  
ORDRE/ADRESSE DE LA CHAMBRE DES COMMUNES**

Q-25	Mr. Carrie (Oshawa)	Nov 23, 2021 / Le 23 nov. 2021
------	---------------------	--------------------------------

RETURN BY THE LEADER OF THE GOVERNMENT IN THE HOUSE OF COMMONS  
DÉPÔT DU LEADER DU GOUVERNEMENT À LA CHAMBRE DES COMMUNES

Mr. Lamoureux

PRINT NAME OF SIGNATORY  
INSCRIRE LE NOM DU SIGNATAIRE

SIGNATURE  
MINISTER OR PARLIAMENTARY SECRETARY  
MINISTRE OU SECRÉTAIRE PARLEMENTAIRE

**January 31, 2022 / Le 31 janvier 2022**

**(TABLED FORTHWITH / DÉPOSÉ AUSSITÔT)**



## INQUIRY OF MINISTRY DEMANDE DE RENSEIGNEMENT AU GOUVERNEMENT

PREPARE IN ENGLISH AND FRENCH MARKING "ORIGINAL TEXT" OR "TRANSLATION"  
PRÉPARER EN ANGLAIS ET EN FRANÇAIS EN INDIQUANT "TEXTE ORIGINAL" OU "TRADUCTION"

QUESTION NO./N° DE LA QUESTION <b>Q-25</b>	BY / DE <b>Mr. Carrie (Oshawa)</b>	DATE <b>November 23, 2021</b>
---	---------------------------------------	----------------------------------

Reply by the Minister of Health  
Réponse de la ministre de la Santé

Signed by Mr. van Koeverden



PRINT NAME OF SIGNATORY  
INSCRIRE LE NOM DU SIGNATAIRE

SIGNATURE  
MINISTER OR PARLIAMENTARY SECRETARY  
MINISTRE OU SECRÉTAIRE PARLEMENTAIRE

QUESTION

With regard to gain-of-function virology research: (a) what is the government's position on (i) funding such research, (ii) such research taking place in Canada; (b) has the government conducted any such studies since January 1, 2016, and, if so, what are the details of each study, including (i) who conducted the research, (ii) the location of the laboratory where research was conducted, (iii) the purpose or goal of the study, (iv) the findings; and (c) what are the details of any such studies or research funded by the government since January 1, 2016, including the (i) amount of funding, (ii) recipient, (iii) date of the funding, (iv) description of the project, (v) project start and end dates?

REPLY / RÉPONSE

ORIGINAL TEXT  
TEXTE ORIGINAL

TRANSLATION  
TRADUCTION

### Public Health Agency of Canada

(a) Gain-of-function virology research can have various beneficial applications in the fields of public health, therapeutics, environmental health and agriculture. The Public Health Agency of Canada (PHAC) recognizes these benefits but also the potential implications of gain-of-function virology research.

PHAC administers and enforces the *Human Pathogens and Toxins Act* and its associated Regulations (HPTA/R). All research with human pathogens and toxins conducted in Canada, including gain-of-function virology research, falls under these regulations. It is with this legislation that the government is able to balance safety imperatives with socially responsible scientific innovation.

As the regulator, PHAC does not have a role in any funding decisions, as this would be a conflict of interest.

Under the HPTA/R, gain-of-function research is regulated to ensure that the benefits outweigh the risks and that any remaining risks are mitigated. There are many requirements in place to address and mitigate the biosafety and biosecurity risks related to pathogens and toxins, including those that have gain-of-function potential.

For example, all individuals or organizations wishing to possess, produce, store, permit access to, transfer, import or export, release, or dispose of human pathogens and toxins, must be issued a Human Pathogen and Toxin licence. All facilities performing research on human pathogens must also submit a plan for administrative oversight. The plan must demonstrate how facilities identify, assess and manage risks of research activities, including the qualities of a pathogen or toxin that allow it to be either used for legitimate scientific applications, or intentionally misused as a biological weapon to cause harm. The plan serves as an accountability system to mitigate the potential biosafety and biosecurity risks, and addresses risks that stem from gain-of-function research. A facility is not issued a Human Pathogen and Toxin licence until this plan is reviewed by the PHAC. PHAC works closely with all licensed facilities conducting research under the HPTA/R, to review oversight plans in detail and work with the facilities to strengthen their internal accountability systems.

(b) See Annex A.

(c) See Annex A.

**Canadian Institutes of Health Research**

- (a) (i) The Canadian Institutes of Health Research (CIHR) funds research performed outside of the Government of Canada, in accordance with its legislated objective as outlined in the [Canadian Institutes of Health Research Act](#). Recipients of CIHR funding are required to comply with all legislated and other requirements for research they perform, as set out in the [Agreement on the Administration of Agency Grants and Awards by Research Institutions](#).
  - (ii) Where research based in Canada meets CIHR funding requirements, it may be eligible for CIHR funding.
- (b) N/A
- (c) CIHR does not systematically track gain-of-function virology research that it may fund. A manual search of funding databases would be required and as such, could not be completed within the allotted time. However, projects funded by CIHR are publicly available on the Open Canada website at: [https://search.open.canada.ca/en/gc/?sort=score\\_desc&page=1&search\\_text=&gc-search-orgs=Canadian%20Institutes%20of%20Health%20Research](https://search.open.canada.ca/en/gc/?sort=score_desc&page=1&search_text=&gc-search-orgs=Canadian%20Institutes%20of%20Health%20Research)

**Q-25 – Part (b)**

**Q-25<sup>2</sup>** — November 25, 2021 — Mr. Carrie (Oshawa) — With regard to gain-of-function virology research: (a) what is the government's position on (i) funding such research, (ii) such research taking place in Canada; (b) has the government conducted any such studies since January 1, 2016, and, if so, what are the details of each study, including (i) who conducted the research, (ii) the location of the laboratory where research was conducted, (iii) the purpose or goal of the study, (iv) the findings; and (c) what are the details of any such studies or research funded by the government since January 1, 2016, including the (i) amount of funding, (ii) recipient, (iii) date of the funding, (iv) description of the project, (v) project start and end dates?

<b>(b) has the government conducted any such studies since January 1, 2016, and, if so, what are the details of each study, including</b>			
Gain of function is a generic term that encompasses a wide spectrum of research, particularly in the field of microbiology. The phrase is often misused to exclusively represent studies conducted in the past decade that involved increasing transmissibility and/or pathogenicity of respiratory viruses with pandemic potential, primarily influenza viruses, SARS-like coronaviruses and MERS coronavirus. Such studies are often now referred to as “gain of function studies of concern” by scientific experts. The National Microbiology Laboratory Branch (NMLB) does not conduct these types of experiments. Through the Human Pathogens and Toxins Act and its regulations, requirements are in place to address and mitigate the biosafety and biosecurity risks related to pathogens and toxins, including those that have a gain-of-function. Given the broad definitions of gain of function studies in the enquiry, PHAC provides clarification on types of studies that by some definitions may be considered gain of function and examples of work that NML conducts within these categories.			
<b>(i) who conducted the research</b>	<b>(ii) the location of the laboratory where research was conducted</b>	<b>(iii) the purpose or goal of the study</b>	<b>(iv) the findings</b>
<b>Category 1: Research activities with the intent of creating a pathogen with increased virulence, pathogenicity, or communicability in humans</b>			
PHAC does not conduct this line of experiments within the NMLB			

(i) who conducted the research	(ii) the location of the laboratory where research was conducted	(iii) the purpose or goal of the study	(iv) the findings
<b>Category 2: Research activities with the intent of producing recombinant viruses</b>			
<p>Recombinant viruses can be produced by recombining pieces of DNA using complex molecular biology techniques. The process of generating recombinant viruses is often referred to as “reverse genetics,” and it typically entails using the published genome sequence of a known virus and inserting particular mutations and/or additional genes of interest. Recombinant viruses and the technology used to generate them, have had a significant positive impact on global public health. Importantly, the generation of recombinant viruses does not necessarily imply gain of function. NML has been working with recombinant viruses for several years, and this research has fortified the science of high consequence viral pathogens, including that which led to the invention of the recombinant VSV-based Ebola virus vaccine. In this case, the glycoprotein of vesicular stomatitis virus was removed and replaced with the glycoprotein of Ebola virus using reverse genetics technology. This vaccine has received clinical approval in many countries throughout the world, and has saved countless lives. NML continues to work with recombinant VSV-based viruses and other viral platforms (e.g., adenoviruses, vaccinia virus as examples) to develop vaccines for other public health threats. Reverse genetics and recombinant DNA technology is also useful for “rescuing” novel, naturally occurring viruses to which PHAC does not have access. For example, although Nipah virus emerged in Bangladesh several years ago, we do not currently have an authentic isolate cultured from human or animal specimens. NML has been successful in rescuing the virus using reverse genetics based on published genome sequences. This recombinant virus has not only allowed us to continue to evaluate novel medical countermeasures against Nipah virus, but it has also enhanced our diagnostic assays and improved our ability to detect cases should they occur in Canada. Similarly, using reverse genetics we can introduce fluorescent markers into viruses allowing us to track them in vivo and in vitro without the need for specialized laboratory equipment. The following are recent examples of peer-reviewed publications from NML that highlight the benefit and utility of recombinant viruses and reverse genetics technologies:</p>			
National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	The Canadian Science Centre for Human and Animal Health, 1015 Arlington St, Winnipeg, Manitoba	Generation of recombinant Nipah virus expressing a fluorescent reporter gene	These findings were reported in a publication in 2019: Griffin BD, Leung A, Chan M, Warner BM, Ranadheera C, Tierney K, Audet J, Frost KL, Safronetz D, Embury-Hyatt C, Booth SA, Kobasa D. Establishment of an RNA polymerase II-driven reverse genetics system for Nipah virus strains from Malaysia and Bangladesh. <i>Sci Rep.</i> 2019 Aug 1;9(1):11171. doi: 10.1038/s41598-019-47549-y. PMID: 31371748; PMCID: PMC6671980.
National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	The Canadian Science Centre for Human and Animal Health, 1015 Arlington St, Winnipeg, Manitoba	Evaluation of a mutation in the Ebola virus glycoprotein linked to atypical disease in a nonhuman primate.	The results of this work have been published: Banadyga et al. 2021. <i>mBio</i> 12(1):e01438-20.
National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	The Canadian Science Centre for Human and Animal Health, 1015 Arlington St, Winnipeg, Manitoba	Evaluation of the virulence of Ebola virus variants containing point mutations that were identified during the 2013-2016 West African Ebola virus outbreak.	The results of this work have been published: Wong et al. 2019. <i>J Virol</i> 93(1):e01098-18.

(i) who conducted the research	(ii) the location of the laboratory where research was conducted	(iii) the purpose or goal of the study	(iv) the findings
<b>Category 3: Research activities with the intent of serially passing viruses in small animals</b>			
<p>In situations where appropriate small animal models of disease do not exist for a pathogen, we have serially passaged the virus in a specific rodent species in order to generate a host-adapted virus strain that can replicate and cause detectable disease in that animal species. This is a classical technique in the field of virology, and it has historically been used to create small animal models of disease, which are essential for evaluating novel countermeasures before evaluation in humans. For example, adaptation of filoviruses to mice and/or guinea pigs is critical so that small animal models of disease are available to study these pathogens and to study vaccines and drugs developed to treat the infections. These models are essential to research since other available animal models like monkeys are inappropriate for early exploratory studies and are not widely available in large numbers. Moreover, serial passaging has historically been used to create viruses that are attenuated in humans and can therefore, be used as vaccines. The following are recent examples of peer-reviewed publications from NML that highlight the benefit and utility host-adapted viruses:</p>			
National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	The Canadian Science Centre for Human and Animal Health, 1015 Arlington St, Winnipeg, Manitoba	Investigating the pathogenesis of H7N9 with the polybasic cleavage site in the Hemagglutinin gene (HA) in the mouse animal model.	These findings were reported in a publication in 2020. The reference is: Chan M, Leung A, Hisanaga T, Pickering B, Griffin BD, Vendramelli R, Tailor N, Wong G, Bi Y, Babiuk S, Berhane Y, Kobasa D. H7N9 Influenza Virus Containing a Polybasic HA Cleavage Site Requires Minimal Host Adaptation to Obtain a Highly Pathogenic Disease Phenotype in Mice. <i>Viruses</i> . 2020 Jan 5;12(1). pii: E65. doi: 10.3390/v12010065
National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	The Canadian Science Centre for Human and Animal Health, 1015 Arlington St, Winnipeg, Manitoba	Generation of mouse-adapted Ebola viruses for the testing of polyclonal antibodies in mice.	This work was published in 2019: Chan M, Leung A, Griffin BD, Vendramelli R, Tailor N, Tierney K, Audet J, Kobasa D. Generation and Characterization of a Mouse-Adapted Makona Variant of Ebola Virus. <i>Viruses</i> . 2019 Oct 26;11(11). pii: E987. doi: 10.3390/v11110987.
National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	The Canadian Science Centre for Human and Animal Health, 1015 Arlington St, Winnipeg, Manitoba	Development and characterization of a guinea pig model for Marburg virus.	The results of this work have been published: Wong et al. 2018. <i>Zool Res</i> 39(1)32-41.
<b>Category 4: Research activities with the intent to increase the resistant of a human pathogen to preventative or therapeutic treatment</b>			
PHAC does not conduct this line of experiments within the NMLB			
<b>Category 5: Research activities with the intent to increase the toxicity of a toxin</b>			
PHAC does not conduct this line of experiments within the NMLB			

**Q-25 – Part (c)**

**Q-25<sup>2</sup>** — November 25, 2021 — Mr. Carrie (Oshawa) — With regard to gain-of-function virology research: (a) what is the government's position on (i) funding such research, (ii) such research taking place in Canada; (b) has the government conducted any such studies since January 1, 2016, and, if so, what are the details of each study, including (i) who conducted the research, (ii) the location of the laboratory where research was conducted, (iii) the purpose or goal of the study, (iv) the findings; and (c) what are the details of any such studies or research funded by the government since January 1, 2016, including the (i) amount of funding, (ii) recipient, (iii) date of the funding, (iv) description of the project, (v) project start and end dates?

<b>(c) what are the details of any such studies or research funded by the government since January 1, 2016, including the</b>					
<b>(i) amount of funding</b>	<b>(ii) recipient</b>	<b>(iii) date of the funding</b>	<b>(iv) description of the project</b>	<b>(v) project start and end dates</b>	
				<b>start date</b>	<b>end date</b>
<b>Category 1: Research activities with the intent of creating a pathogen with increased virulence, pathogenicity, or communicability in humans</b>					
PHAC does not conduct this line of experiments within the NMLB					
<b>Category 2: Research activities with the intent of producing recombinant viruses</b>					
\$2,500.00	National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	2012-04-01	Generation of recombinant Nipah virus expressing a fluorescent reporter gene	2012-04-01	2019-03-31
\$6,500	National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	2017-04-01	Evaluation of a mutation in the Ebola virus glycoprotein linked to atypical disease in a nonhuman primate.	2017-04-01	2019-03-31
\$10,000	National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	2017-04-01	Evaluation of the virulence of Ebola virus variants containing point mutations that were identified during the 2013-2016 West African Ebola virus outbreak.	2017-04-01	2019-03-31
<b>Category 3: Research activities with the intent of serially passing viruses in small animals</b>					
\$2,500.00	National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	2017-04-01	Investigating the pathogenesis of H7N9 with the polybasic cleavage site in the Hemagglutinin gene (HA) in the mouse animal model.	2017-04-01	2019-03-31
\$2,500.00	National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	2018-04-01	Generation of mouse-adapted Ebola viruses for the testing of polyclonal antibodies in mice.	2018-04-01	2019-03-31
\$10,000	National Microbiology Laboratory, Special Pathogens Program	2016-04-01	Development and characterization of a guinea pig model for Marburg virus.	2016-04-01	2019-03-31
<b>Category 4: Research activities with the intent to increase the resistant of a human pathogen to preventative or therapeutic treatment</b>					
PHAC does not conduct this line of experiments within the NMLB					
<b>Category 5: Research activities with the intent to increase the toxicity of a toxin</b>					
PHAC does not conduct this line of experiments within the NMLB					



## INQUIRY OF MINISTRY DEMANDE DE RENSEIGNEMENT AU GOUVERNEMENT

PREPARE IN ENGLISH AND FRENCH MARKING "ORIGINAL TEXT" OR "TRANSLATION"  
PRÉPARER EN ANGLAIS ET EN FRANÇAIS EN INDIQUANT "TEXTE ORIGINAL" OU "TRADUCTION"

QUESTION NO./N° DE LA QUESTION Q-25	BY / DE M. Carrie (Oshawa)	DATE Le 23 novembre 2021
--	-------------------------------	-----------------------------

Reply by the Minister of Health  
Réponse de la ministre de la Santé

Signé par M. van Koeverden

PRINT NAME OF SIGNATORY  
INSCRIRE LE NOM DU SIGNATAIRE

SIGNATURE  
MINISTER OR PARLIAMENTARY SECRETARY  
MINISTRE OU SECRÉTAIRE PARLEMENTAIRE

### QUESTION

En ce qui concerne les recherches sur le gain de fonction dans le domaine de la virologie : a) quelle est la position du gouvernement sur (i) le financement de ce type de recherches, (ii) les recherches de ce type se déroulant au Canada; b) le gouvernement a-t-il effectué des recherches de ce type depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et, le cas échéant, quels sont les détails de chacune des recherches, y compris (i) qui a effectué la recherche, (ii) l'emplacement du laboratoire où la recherche a eu lieu, (iii) l'objectif ou le but de la recherche, (iv) les résultats; c) quels sont les détails de ces recherches ou études financées par le gouvernement depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, y compris (i) le montant du financement, (ii) le destinataire, (iii) la date du financement, (iv) la description du projet, (v) la date de début et de fin du projet?

### REPLY / RÉPONSE

ORIGINAL TEXT  
TEXTE ORIGINAL

TRANSLATION  
TRADUCTION

### Agence de la santé publique du Canada

a) La recherche sur le gain de fonction dans le domaine de la virologie peut avoir différentes applications bénéfiques, dans les domaines de la santé publique, de la thérapeutique, de la salubrité de l'environnement et de l'agriculture. L'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) reconnaît les bienfaits mais aussi les implications éventuelles de la recherche sur le gain de fonction dans le domaine de la virologie. En vertu de la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines*, des exigences sont en place pour gérer et atténuer les risques de biosécurité et de biosûreté liés aux agents pathogènes et aux toxines, y compris ceux ayant un gain de fonction.

L'ASPC administre et applique la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines et ses règlements* (LAPHT/R). Toutes les recherches avec des agents pathogènes humains et des toxines menées au Canada, y compris de la recherche sur le gain de fonction, dans le domaine de la virologie, relèvent de ce règlement. C'est avec cette législation que le gouvernement peut concilier les impératifs de sécurité et l'importance des innovations scientifiques socialement responsables avec des agents pathogènes humains et des toxines.

En tant qu'organisme de réglementation, l'ASPC n'a aucun rôle à jouer dans les décisions de financement, car cela constituerait un conflit d'intérêts.

En vertu de la LAPHT/R, la recherche sur le gain de fonction est réglementée pour garantir que les avantages l'emportent sur les risques et que tous les risques restants sont atténués. De nombreuses exigences sont en place pour traiter et atténuer les risques de biosécurité et de la biosûreté liés aux agents pathogènes et aux toxines, y compris ceux qui ont un potentiel de gain de fonction.

Par exemple, toutes les personnes ou organisations menant des activités particulières à l'égard d'agents pathogènes humains et de toxines, notamment la production; la possession; la manipulation; l'utilisation; l'entreposage; l'accès; le transfert; l'élimination; le rejet; l'abandon; l'importation ou l'exportation, doivent obtenir un permis d'agents pathogènes humains et les toxines. Toutes les installations effectuant des recherches sur les agents pathogènes humains doivent également soumettre un plan de surveillance administrative. Le plan doit démontrer comment les installations identifient, évaluent et gèrent les risques des activités de recherche, y compris les qualités d'un agent pathogène ou d'une toxine qui lui permettent d'être soit utilisé pour des applications scientifiques légitimes, soit intentionnellement détourné comme arme biologique pour causer des dommages. Le plan sert de système de

responsabilisation pour atténuer les risques potentiels de biosûreté et de biosécurité, et aborde les risques qui découlent de la recherche sur le gain de fonction. Une installation ne reçoit pas de permis pour les agents pathogènes humains et les toxines tant que ce plan n'est pas examiné par l'ASPC. L'ASPC travaille en étroite collaboration avec toutes les installations autorisées menant des recherches en vertu de la LAPHT/R, pour examiner en détail les plans de surveillance et travailler avec les installations pour renforcer leurs systèmes de responsabilisation internes.

b) Voir l'Annexe A.

c) Voir l'Annexe A.

#### **Instituts de recherche en santé du Canada**

- a) (i) Les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) financent la recherche effectuée à l'extérieur du gouvernement du Canada, conformément à leur objectif législatif tel que décrit dans la [Loi sur les Instituts de recherche en santé du Canada](#). Les bénéficiaires du financement des IRSC sont tenus de se conformer à toutes les exigences législatives et autres pour la recherche qu'ils effectuent, comme le prévoit [l'Entente sur l'administration des subventions et des bourses des organismes par les établissements de recherche](#).
- (ii) Lorsque la recherche basée au Canada répond aux exigences de financement des IRSC, elle peut être admissible au financement des IRSC.

b) S/O

- c) Les IRSC ne font pas systématiquement le suivi des recherches en virologie à gain de fonction qu'ils peuvent financer. Une recherche manuelle dans les bases de données de financement serait nécessaire et, par conséquent, ne pourrait être effectuée dans le temps imparti. Cependant, les projets financés par les IRSC sont accessibles au public sur le site Web du Canada ouvert à l'adresse suivante : [https://rechercher.ouvert.canada.ca/fr/gc/?sort=score%20desc&page=1&search\\_text=&gc-search-orgs=Instituts%20de%20recherche%20en%20sant%C3%A9%20du%20Canada](https://rechercher.ouvert.canada.ca/fr/gc/?sort=score%20desc&page=1&search_text=&gc-search-orgs=Instituts%20de%20recherche%20en%20sant%C3%A9%20du%20Canada)

**Q-25 – Partie b)**

**Q-25<sup>2</sup>** – 25 novembre 2021 – M. Carrie (Oshawa) – En ce qui concerne les recherches sur le gain de fonction dans le domaine de la virologie : a) quelle est la position du gouvernement sur (i) le financement de ce type de recherches, (ii) les recherches de ce type se déroulant au Canada; b) le gouvernement a-t-il effectué des recherches de ce type depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et, le cas échéant, quels sont les détails de chacune des recherches, y compris (i) qui a effectué la recherche, (ii) l'emplacement du laboratoire où la recherche a eu lieu, (iii) l'objectif ou le but de la recherche, (iv) les résultats; c) quels sont les détails de ces recherches ou études financées par le gouvernement depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, y compris (i) le montant du financement, (ii) le destinataire, (iii) la date du financement, (iv) la description du projet, (v) la date de début et de fin du projet?

**b) le gouvernement a-t-il effectué des recherches de ce type depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et, le cas échéant, quels sont les détails de chacune des recherches, y compris**

Le gain de fonction est un terme générique qui regroupe une grande variété de travaux de recherche, particulièrement dans le domaine de la microbiologie. Ce terme est souvent utilisé à tort pour désigner exclusivement les recherches menées dans les dix dernières années portant sur la transmissibilité ou la pathogénicité croissante des virus des voies respiratoires ayant un potentiel pandémique, principalement les virus de la grippe, les coronavirus de type syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) et le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (SRMO). La communauté scientifique nomme désormais de telles études « recherches sur le gain de fonction préoccupantes ». Le Programme des pathogènes spéciaux de la Direction du Laboratoire national de microbiologie (DLNM) ne mène pas de telles expériences. La *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines* et le règlement connexe imposent des exigences de gestion et d'atténuation des risques en matière de sûreté et de sécurité biologiques liés aux agents pathogènes et aux toxines, y compris ceux et celles qui présentent un gain de fonction. Comme la question concerne les recherches sur le gain de fonction dans son sens large, l'ASPC apporte des clarifications sur les types de recherches qui, selon certaines définitions, pourraient porter sur le gain de fonction et présentons quelques exemples des recherches menées par le Laboratoire national de microbiologie (LNM) dans chacune des catégories ci-dessous.

<b>(i) qui a effectué la recherche</b>	<b>(ii) l'emplacement du laboratoire où la recherche a eu lieu</b>	<b>(iii) l'objectif ou le but de la recherche</b>	<b>(iv) les résultats</b>
<b>Catégorie 1 : Activités de recherche dans le but de créer un agent pathogène ayant une virulence, une pathogénicité ou une capacité de transmission humaine accrues</b>			
L'ASPC ne mène pas de telles expériences au sein de la DLNM.			

(i) qui a effectué la recherche	(ii) l'emplacement du laboratoire où la recherche a eu lieu	(iii) l'objectif ou le but de la recherche	(iv) les résultats
<b>Catégorie 2 : Activités de recherche dans le but de fabriquer des virus recombinants</b>			
<p>La fabrication de tels virus repose sur la recombinaison d'ADN, procédé qui requiert des techniques de biologie moléculaire complexes. L'expression « génétique inverse » est fréquemment accolée au procédé de fabrication de virus recombinants puisque celui-ci exige généralement l'utilisation de la séquence génomique publiée d'un virus et l'insertion de mutations particulières ou d'autres gènes d'intérêt. Les virus recombinants et leur procédé de fabrication ont eu d'importantes retombées positives sur la santé publique mondiale. Il faut cependant souligner que la fabrication de ces virus n'est pas automatiquement synonyme de gain de fonction. Le LNM travaille avec les virus recombinants depuis plusieurs années; ces recherches ont non seulement enrichi la science des agents pathogènes viraux à graves conséquences, mais ont aussi mené à la découverte du vaccin contre le virus Ebola, conçu à partir du virus recombinant de la stomatite vésiculaire. Dans ce cas, la génétique inverse a permis de remplacer la glycoprotéine du virus de la stomatite vésiculaire par celle du virus Ebola. De nombreux pays ont approuvé ce vaccin, qui a sauvé d'innombrables personnes. Le LNM poursuit ses travaux sur les virus recombinants conçus à partir du virus de la stomatite vésiculaire et d'autres plateformes virales (p. ex., adénovirus, virus de la vaccine), l'objectif étant de mettre au point des vaccins contre d'autres agents constituant des menaces pour la santé publique. La génétique inverse et la technique de recombinaison de l'ADN sont également efficaces lorsqu'il s'agit de « récupérer » de nouveaux virus d'origine naturelle, autrement hors de portée de l'ASPC. Pensons ici au virus Nipah qui a fait son apparition au Bangladesh il y a plusieurs années. Il est actuellement impossible de cultiver un isolat authentique à partir d'échantillons humains ou animaux. Le LNM a réussi à récupérer le virus en utilisant les séquences génomiques publiées et en appliquant la génétique inverse. Ce virus recombinant nous a permis de poursuivre l'évaluation de nouvelles contre-mesures médicales visant le virus Nipah, d'améliorer nos méthodes diagnostiques et de renforcer notre capacité de détection de cas au Canada, le cas échéant. De même, grâce à la génétique inverse, nous pouvons insérer des marqueurs fluorescents dans les virus, ce qui permet un suivi in vivo et in vitro sans équipement de laboratoire spécialisé. Voici quelques exemples récents de publications révisées par des pairs du LNM qui soulignent l'utilité et les avantages de la génétique inverse et des virus recombinants :</p>			
Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	Centre scientifique canadien de santé humaine et animale, 1015, rue Arlington, Winnipeg, Manitoba	Fabrication d'un virus Nipah recombinant exprimant un gène rapporteur fluorescent	Ces conclusions ont été rapportées dans une publication en 2019. Voici la référence : Griffin BD, Leung A, Chan M, Warner BM, Ranadheera C, Tierney K, Audet J, Frost KL, Safronetz D, Embury-Hyatt C, Booth SA, Kobasa D. Establishment of an RNA polymerase II-driven reverse genetics system for Nipah virus strains from Malaysia and Bangladesh. <i>Sci Rep.</i> 2019 Aug 1;9(1): 11171. doi: 10.1038/s41598-019-47549-y. PMID: 31371748; PMCID: PMC6671980.
Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	Centre scientifique canadien de santé humaine et animale, 1015, rue Arlington, Winnipeg, Manitoba	Évaluation d'une mutation de la glycoprotéine du virus Ebola liée à une maladie atypique chez un primate non humain.	Les résultats de ces travaux ont été publiés : Banadyga et al. 2021. <i>mBio</i> 12(1): e01438-20.
Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	Centre scientifique canadien de santé humaine et animale, 1015, rue Arlington, Winnipeg, Manitoba	Évaluation de la virulence des variants du virus Ebola contenant des mutations ponctuelles identifiées lors de l'éclosion du virus Ebola en Afrique de l'Ouest de 2013 à 2016.	Les résultats de ces travaux ont été publiés : Wong et al. 2019. <i>J Virol</i> 93 (1): e01098-18.

(i) qui a effectué la recherche	(ii) l'emplacement du laboratoire où la recherche a eu lieu	(iii) l'objectif ou le but de la recherche	(iv) les résultats
<b>Catégorie 3 : Activités de recherche en vue du passage en série d'un virus dans de petits animaux</b>			
<p>Dans les cas où aucun modèle animal (petit) de maladie ne convenait à un agent pathogène, nous avons passé le virus en série dans des spécimens d'une espèce de rongeur spécifique afin de produire une souche virale adaptée à l'espèce hôte, pouvant se reproduire et causer une maladie détectable dans l'espèce en question. Cette technique classique issue de la virologie est depuis longtemps utilisée pour créer des modèles animaux de maladie, une étape essentielle à l'évaluation de nouvelles contre-mesures avant des essais chez l'humain. Par exemple, il est important d'adapter les filovirus aux souris ou aux cochons d'Inde pour rendre disponibles des modèles animaux de maladie, qui permettront d'étudier ces agents pathogènes et les vaccins et médicaments mis au point pour traiter les infections. Ces modèles sont des incontournables en recherche puisque les autres modèles animaux disponibles (p. ex. les singes) sont peu nombreux et ne conviennent pas aux travaux exploratoires préliminaires. De plus, le passage en série a été utilisé dans le passé pour fabriquer des virus qui ne sont pas atténués chez l'humain et qui peuvent donc servir de vaccin. Voici quelques exemples récents de publications du LNM révisées par des pairs, qui soulignent l'utilité et les avantages des virus adaptés à l'espèce hôte :</p>			
Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	Centre scientifique canadien de santé humaine et animale, 1015, rue Arlington, Winnipeg, Manitoba	Étude de la pathogénèse du virus H7N9 au moyen du site de clivage polybasique du gène hémagglutinine (HA) dans le modèle animal de la souris	Ces conclusions ont été rapportées dans une publication en 2020. Voici la référence : Chan M, Leung A, Hisanaga T, Pickering B, Griffin BD, Vendramelli R, Taylor N, Wong G, Bi Y, Babiuk S, Berhane Y, Kobasa D. H7N9 Influenza Virus Containing a Polybasic HA Cleavage Site Requires Minimal Host Adaptation to Obtain a Highly Pathogenic Disease
Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	Centre scientifique canadien de santé humaine et animale, 1015, rue Arlington, Winnipeg, Manitoba	Génération de virus Ebola adaptés à la souris pour tester les anticorps polyclonaux chez la souris	Ces travaux ont été publiés en 2019 : Chan M, Leung A, Griffin BD, Vendramelli R, Taylor N, Tierney K, Audet J, Kobasa D. Generation and Characterization of a Mouse-Adapted Makona Variant of Ebola Virus. Viruses. 2019 Oct 26; 11(11), pii: E987. doi: 10.3390/v11110987.
Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	Centre scientifique canadien de santé humaine et animale, 1015, rue Arlington, Winnipeg, Manitoba	Élaboration et caractérisation d'un modèle de cobaye pour le virus Marburg.	Les résultats de ces travaux ont été publiés : Wong et al. 2018. Zool Res 39(1)32-41.
<b>Catégorie 4 : Activités de recherche dans le but d'accroître la résistance d'un agent pathogène connu chez l'humain à un traitement préventif ou thérapeutique</b>			
L'ASPC ne mène pas de telles expériences au sein de la DLNM.			
<b>Catégorie 5 : Activités de recherche dans le but d'accroître la toxicité d'une toxine</b>			
L'ASPC ne mène pas de telles expériences au sein de la DLNM.			

**Q-25 – Partie c)**

**Q-25<sup>2</sup>** – 25 novembre 2021 – M. Carrie (Oshawa) – En ce qui concerne les recherches sur le gain de fonction dans le domaine de la virologie : a) quelle est la position du gouvernement sur (i) le financement de ce type de recherches, (ii) les recherches de ce type se déroulant au Canada; b) le gouvernement a-t-il effectué des recherches de ce type depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et, le cas échéant, quels sont les détails de chacune des recherches, y compris (i) qui a effectué la recherche, (ii) l'emplacement du laboratoire où la recherche a eu lieu, (iii) l'objectif ou le but de la recherche, (iv) les résultats; c) quels sont les détails de ces recherches ou études financées par le gouvernement depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, y compris (i) le montant du financement, (ii) le destinataire, (iii) la date du financement, (iv) la description du projet, (v) la date de début et de fin du projet?

<b>c) quels sont les détails de ces recherches ou études financées par le gouvernement depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, y compris</b>			
<b>(i) le montant du financement</b>	<b>(ii) le destinataire</b>	<b>(iii) la date du financement</b>	<b>(iv) la description du projet</b>
		<b>date de début</b>	<b>date de fin</b>
<b>Catégorie 1 : Activités de recherche dans le but de créer un agent pathogène ayant une virulence, une pathogénicité ou une capacité de transmission humaine accrues</b>			
L'ASPC ne mène pas de telles expériences au sein de la DLNM.			
<b>Catégorie 2 : Activités de recherche dans le but de fabriquer des virus recombinants</b>			
\$2,500.00	Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	2012-04-01	Fabrication d'un virus Nipah recombinant exprimant un gène rapporteur fluorescent
\$6,500	Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	2017-04-01	Évaluation d'une mutation de la glycoprotéine du virus Ebola liée à une maladie atypique chez un primate non humain.
\$10,000	Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	2017-04-01	Évaluation de la virulence des variants du virus Ebola contenant des mutations ponctuelles identifiées lors de l'écllosion du virus Ebola en Afrique de l'Ouest de 2013 à 2016.
<b>Catégorie 3 : Activités de recherche en vue du passage en série d'un virus dans de petits animaux</b>			
\$2,500.00	Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	2017-04-01	Étude de la pathogénèse du virus H7N9 au moyen du site de clivage polybasique du gène hémagglutinine (HA) dans le modèle animal de la souris
\$2,500.00	Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	2018-04-01	Génération de virus Ebola adaptés à la souris pour tester les anticorps polyclonaux chez la souris
\$10,000	Laboratoire nationale de microbiologie, Programme des pathogènes spéciaux	2016-04-01	Élaboration et caractérisation d'un modèle de cobaye pour le virus Marburg.
<b>Catégorie 4 : Activités de recherche dans le but d'accroître la résistance d'un agent pathogène connu chez l'humain à un traitement préventif ou thérapeutique</b>			
L'ASPC ne mène pas de telles expériences au sein de la DLNM.			

c) quels sont les détails de ces recherches ou études financées par le gouvernement depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 2016, y compris				
(i) le montant du financement	(ii) le destinataire	(iii) la date du financement	(iv) la description du projet	(v) la date de début et de fin du projet
				date de début
<b>Catégorie 5 : Activités de recherche dans le but d'accroître la toxicité d'une toxine</b>				
L'ASPC ne mène pas de telles expériences au sein de la DLNM.				



## INQUIRY OF MINISTRY DEMANDE DE RENSEIGNEMENT AU GOUVERNEMENT

PREPARE IN ENGLISH AND FRENCH MARKING "ORIGINAL TEXT" OR "TRANSLATION"  
PRÉPARER EN ANGLAIS ET EN FRANÇAIS EN INDIQUANT "TEXTE ORIGINAL" OU "TRADUCTION"

QUESTION NO./N° DE LA QUESTION <b>Q-25</b>	BY / DE <b>Mr. Carrie (Oshawa)</b>	DATE <b>November 23, 2021</b>
---	---------------------------------------	----------------------------------

Reply by the Minister of Innovation, Science and Industry  
Réponse du ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie

**The Hon. François-Philippe Champagne**

PRINT NAME OF SIGNATORY  
INSCRIRE LE NOM DU SIGNATAIRE

SIGNATURE  
MINISTER OR PARLIAMENTARY SECRETARY  
MINISTRE OU SECRÉTAIRE PARLEMENTAIRE

**QUESTION**

With regard to gain-of-function virology research: (a) what is the government's position on (i) funding such research, (ii) such research taking place in Canada; (b) has the government conducted any such studies since January 1, 2016, and, if so, what are the details of each study, including (i) who conducted the research, (ii) the location of the laboratory where research was conducted, (iii) the purpose or goal of the study, (iv) the findings; and (c) what are the details of any such studies or research funded by the government since January 1, 2016, including the (i) amount of funding, (ii) recipient, (iii) date of the funding, (iv) description of the project, (v) project start and end dates?

**REPLY / RÉPONSE**

ORIGINAL TEXT  
TEXTE ORIGINAL

TRANSLATION  
TRADUCTION

Innovation, Science and Economic Development Canada, the National Research Council Canada, the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada and the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada did not fund any gain-of-function virology research nor have they conducted any such studies since January 1, 2016.



## INQUIRY OF MINISTRY DEMANDE DE RENSEIGNEMENT AU GOUVERNEMENT

PREPARE IN ENGLISH AND FRENCH MARKING "ORIGINAL TEXT" OR "TRANSLATION"  
PRÉPARER EN ANGLAIS ET EN FRANÇAIS EN INDIQUANT "TEXTE ORIGINAL" OU "TRADUCTION"

QUESTION NO./N° DE LA QUESTION Q-25	BY / DE M. Carrie (Oshawa)	DATE Le 23 novembre 2021
--	-------------------------------	-----------------------------

Reply by the Minister of Innovation, Science and Industry  
Réponse du ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie

L'hon. François-Philippe Champagne

PRINT NAME OF SIGNATORY  
INSCRIRE LE NOM DU SIGNATAIRE

SIGNATURE  
MINISTER OR PARLIAMENTARY SECRETARY  
MINISTRE OU SECRÉTAIRE PARLEMENTAIRE

### QUESTION

En ce qui concerne les recherches sur le gain de fonction dans le domaine de la virologie : a) quelle est la position du gouvernement sur (i) le financement de ce type de recherches, (ii) les recherches de ce type se déroulant au Canada; b) le gouvernement a-t-il effectué des recherches de ce type depuis le 1er janvier 2016 et, le cas échéant, quels sont les détails de chacune des recherches, y compris (i) qui a effectué la recherche, (ii) l'emplacement du laboratoire où la recherche a eu lieu, (iii) l'objectif ou le but de la recherche, (iv) les résultats; c) quels sont les détails de ces recherches ou études financées par le gouvernement depuis le 1er janvier 2016, y compris (i) le montant du financement, (ii) le destinataire, (iii) la date du financement, (iv) la description du projet, (v) la date de début et de fin du projet?

### REPLY / RÉPONSE

ORIGINAL TEXT  
TEXTE ORIGINAL

TRANSLATION  
TRADUCTION

Innovation, Sciences et Développement économique Canada, le Conseil national de recherches Canada, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada n'ont pas financé de recherche en virologie sur le gain de fonction dans le domaine de la virologie et n'ont pas financé ou mené de telles recherches depuis le 1er janvier 2016.