



EN SAVOIR PLUS

Équilibrer le budget du vaccin anti-SIDA

Les principaux chercheurs du vaccin anti-SIDA se réunissent pour fixer les priorités de financement

L'US National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), grand bailleur de fonds de la recherche et du développement du vaccin anti-VIH, réévalue actuellement ses dotations à la lumière du récent échec du vaccin-candidat de Merck lors de l'essai de phase IIb de preuve de concept, dénommé STEP, et sous la pression des chercheurs.

Le budget de NIAID n'a pas évolué pendant cinq ans. Sans autre source d'argent, la question est de savoir s'il faudrait réallouer les fonds mis à la disposition du développement clinique — qui incluent les vaccins-candidats testés lors de plusieurs essais sur l'homme pour déterminer leur tolérance et leur efficacité — à la recherche fondamentale généralement effectuée dans les laboratoires et instituts universitaires qui guide la conception des futurs vaccins-candidats. «Oui, absolument», a conclu Anthony Fauci, directeur de NIAID, à la fin du sommet sur la recherche et le développement du vaccin anti-VIH qui s'est tenu le 25 mars dernier à Bethesda, Maryland. «Nous rééquilibrerons nos ressources existantes».

Fauci allouera 10 millions de dollars à la recherche fondamentale en 2009 pour financer un nouvel appel d'offres destiné à stimuler des méthodes inédites de recherche d'un vaccin anti-VIH. «Il y a tellement de questions dont nous ignorons les réponses dans le champ de recherche du vaccin anti-VIH», disait-il.

Le gouvernement américain est le plus grand soutien financier de la recherche du vac-

cin anti-VIH et NIAID l'un des premiers qu'il subventionne. L'année dernière, NIAID a affecté 1,5 milliard de dollars à tous les domaines relatifs à la recherche sur le SIDA. Sur ce montant global, 497 millions de dollars ont été alloués à la recherche et au développement du vaccin — 47 % sont allés à la recherche fondamentale et 38 % au financement du développement clinique. Grâce à un mécanisme distinct de financement, NIAID donnera aussi 300 millions de dollars sur sept ans au Center for HIV/AIDS Vaccine Immunology (CHAVI), consortium virtuel de chercheurs du vaccin anti-VIH.

En réponse à l'appel d'un groupe américain désireux de supprimer complètement les fonds alloués par le gouvernement américain à la recherche d'un vaccin anti-VIH, Fauci et plus de 200 chercheurs rassemblés au sommet ont résolument réaffirmé leur engagement à l'égard de la découverte d'un vaccin anti-VIH. «Nous n'arrêterons la recherche d'un vaccin anti-VIH sous aucun prétexte», a précisé Fauci. «Je vais continuer à me battre comme un fou pour obtenir des fonds.»

De nombreux chercheurs ont fait écho à cette profession de foi. «Il n'y a pas de moyen sanitaire plus efficace pour prévenir et maîtriser les maladies que les vaccins», a renchéri Adel Mahmoud de l'Université de Princeton qui coprésidait ce sommet.

Recul

La répartition des subventions entre la recherche fondamentale et la recherche clinique a été récemment remise en question par un groupe de chercheurs qui ne mâchaient pas ses mots. Ils ont tout d'abord formulé leurs critiques dans une lettre adressée à NIAID et ensuite devant le public de la Conférence sur les rétrovirus et les infections opportunistes, l'un des rendez-vous annuels scientifiques majeurs sur le VIH/SIDA aux États-Unis. Ils ont enjoint NIAID à accorder la priorité à la

recherche fondamentale en raison des questions restées en suspens sur la meilleure méthode de développement du vaccin anti-VIH/SIDA.

Plusieurs de ces questions ont vu le jour lorsque le vaccin expérimental MRKAd5 de Merck n'a montré aucune efficacité dans la prévention de l'infection à VIH ou dans la modération de la charge virale (ou du nombre de virus dans le sang) chez les volontaires devenus séropositifs malgré la vaccination (voir VAX, octobre-novembre 2007, *En savoir plus* «L'essai STEP marque-t-il un recul?»). La controverse est allée de Charybde en Scylla lorsque les chercheurs ont informé leurs collègues que, parmi certains sous-groupes de volontaires (des hommes non circoncis et dotés d'une immunité préalable au virus du rhume modifié utilisé comme vecteur vaccinal), on observait chez les receveurs du vaccin-candidat de l'essai STEP une tendance à contracter plus souvent le VIH (voir VAX, février 2008, *Question de fond* «Comprendre la biostatistique à la lumière de l'essai STEP»). Cet essai a été en partie financé par NIAID.

Il n'y a pas encore d'explication à l'échec de ce vaccin ou sur l'effet potentiel de la vaccination sur le risque d'infection à VIH. Cependant, à la lumière de ces résultats, les chercheurs spécialisés dans ce domaine commencent à considérer d'un œil critique les subventions accordées à la recherche clinique et aux stratégies destinées à stimuler les défenses contre le VIH. «La recherche sur le

Dans ce numéro

EN SAVOIR PLUS

- Équilibrer le budget du vaccin anti-SIDA

NOUVELLES DU MONDE

- Évolution et perspectives des vaccins anti-VIH
- Début du premier essai de phase I d'un vaccin à vecteur Ad26

QUESTION DE FOND

- Comprendre les réponses immunitaires cellulaires

VIH se trouve à un véritable tournant», a expliqué Warner Greene, directeur du Gladstone Institute of Virology and Immunology qui coprésidait le sommet.

À la suite des résultats de l'essai STEP, NIAID a retardé le lancement d'un grand essai de test de concept de phase IIb dénommé PAVE 100 qui visait à évaluer l'efficacité d'une primo-vaccination avec rappel hétérologue de deux vaccins-candidats développés par le Vaccine Research Center auprès de NIAID et dont l'un utilise un vecteur adénoviral de sérotype 5 similaire (voir *VAX*, octobre-novembre 2007, *En savoir plus* «L'essai STEP marque-t-il un recul?»). Le débat sur l'opportunité de réaliser cet essai se poursuit. «Nous allons tout réexaminer. Il faut repenser plus précisément la conception et la portée de ces essais cliniques», a ajouté Anthony Fauci.

Il a proposé de poursuivre l'essai PAVE 100 mais à plus petite échelle. Ce redimensionnement libérerait plus de fonds pour la recherche fondamentale. Les essais sont plus coûteux que les subventions. La conduite d'un essai sur 3 000 volontaires, au lieu des 8 000 initialement prévus, économiserait entre 35 et 60 millions de dollars sur sept ans.

Cerner les priorités de la recherche

Au cours du sommet, les chercheurs ont évoqué plusieurs des domaines encore explorés de la recherche fondamentale sur le VIH. La nécessité de mieux comprendre l'immunité muqueuse et le rôle qu'elle joue dans la défense contre le VIH (voir *VAX*, janvier 2008, *Question de fond* «Comprendre la transmission du VIH») figurait parmi ceux-ci. Les chercheurs ont aussi mentionné la capacité de certaines espèces de singes à maîtriser efficacement le VIS (variante simienne du VIH) ; les premières manifestations de la transmission du VIH/VIS et de l'instauration de l'infection ; et les méthodes destinées à induire des anticorps neutralisants à large spectre contre le VIH (voir *VAX*, février 2007, *Question de fond* «Comprendre les anticorps neutralisants»).

Selon Rafi Ahmed, immunologiste de l'Université Emory, «le plus grand défi est de définir ce que doit être un vaccin prometteur». Il souligne l'importance qu'il y a à développer des vaccins-candidats capables de stimuler les anticorps neutralisants contre le VIH, travail qui déconcerte les chercheurs depuis de nombreuses années. Les candidats comme MRKAd5 et ceux que VRC a développés induisent surtout mais pas seulement des réponses des cellules T contre le VIH (voir *Question de fond* de ce numéro). Ahmed suggère que seuls les candidats capables d'induire à la fois des réponses des cellules T et des anti-

corps neutralisants soient ensuite testés dans des essais d'efficacité. À son avis, «les vaccins dont le concept ne teste qu'une seule arme du système immunitaire sont voués à l'échec».

Cela ne signifie pas pour autant qu'il faille arrêter complètement le développement clinique. La quasi-totalité des chercheurs convient que les essais cliniques de phase I et II sont encore nécessaires. «Nous avons beaucoup à apprendre des investigations cliniques», dit Alan Bernstein qui a récemment été nommé directeur exécutif de l'Entreprise mondiale pour un vaccin anti-VIH. Plusieurs participants ont en revanche demandé qu'on établisse une communication entre la recherche

Il est nécessaire de donner plus d'importance à la recherche fondamentale, mais cette avancée ne doit pas se faire aux dépens de l'infrastructure clinique

Rafi Ahmed

fondamentale et la recherche clinique pour qu'elles s'informent réciproquement. À cet effet, Scott Hammer de l'Université Columbia a dit qu'il fallait mettre en place un «dispositif d'essai clinique souple et collaboratif». «Il est nécessaire de donner plus d'importance à la recherche fondamentale, mais cette avancée ne doit pas se faire aux dépens de l'infrastructure clinique», a ajouté Ahmed.

Des souris et des hommes

Lors d'une séance consacrée à la pertinence et aux limitations de la modélisation animale actuelle pour l'infection VIH et sur son rôle dans la découverte du vaccin, Louis Picker d'Oregon Health and Sciences University a affirmé que toutes les méthodes rationnelles de développement du vaccin devaient exploiter pleinement le modèle des singes.

Certains chercheurs ont appelé à effectuer des tests précliniques plus larges des vaccins-candidats à base de VIS afin de sélectionner les meilleurs candidats à inclure dans les essais cliniques (voir *VAX*, octobre 2006, *Question de fond* «Comprendre le développement précli-

nique du vaccin anti-VIH»). D'autres étaient néanmoins peu disposés à faire du modèle simiesque le «gardien du seuil» des essais cliniques. Julie Overbaugh du Fred Hutchinson Cancer Research Center a précisé qu'aucun modèle simiesque n'avait permis de prévoir l'efficacité du vaccin sur l'homme. «La modélisation sur les singes ne doit pas seulement servir à savoir s'il faut faire un essai ou non», a conclu Seth Berkley, Président-directeur général d'IAVI.

Influence des idées

Le point qui a fait quasiment l'unanimité, c'est la nécessité d'élaborer des méthodes plus créatives pour la découverte du vaccin. Carl Dieffenbach, Directeur de la Division du SIDA auprès de NIAID, a dit qu'en 2007, NIAID avait accordé toutes les subventions demandées pour les recherches fondamentale de valeur sur le vaccin anti-VIH. Ce n'était pas un commentaire sur le montant des fonds disponibles mais plutôt un constat «du manque d'idées».

«Les investigations faciles ont déjà été faites», a repris James Hoxie de l'Université de Pennsylvanie. Il y a actuellement plusieurs programmes novateurs en cours, notamment ceux d'IAVI et de la Fondation Bill & Melinda Gates, mais d'autres mécanismes de soutien des recherches innovantes sont encore nécessaires selon de nombreux participants au sommet. Bruce Walker de l'Université d'Harvard estime qu'élaborer des idées neuves n'est pas un problème. C'est d'avoir réellement de l'argent pour les tester qui en constitue un.

Pour encourager l'innovation, on a eu l'idée de recruter de jeunes chercheurs dans la recherche du vaccin anti-VIH et de collaborer avec des chercheurs d'autres disciplines. On espérait ainsi que les jeunes apporteraient un peu de sang neuf à ce problème aujourd'hui vieux de 25 ans. «La prochaine étape importante viendra de l'extérieur de cette salle», a conclu Mahmoud.

Bien que ce point ait été répété tout au long de la journée, la simple question du mode de recrutement des jeunes chercheurs est quasiment restée sans aucune réponse. «Nous devons trouver des moyens de recruter des jeunes dans ce domaine et pas seulement nous contenter d'en parler», a dit Dennis Burton du Scripps Research Institute. Les futures réunions permettront peut-être de prodiguer plus de conseils. Selon Fauci, ce sommet n'était qu'une étape initiale et la découverte du juste équilibre entre recherche fondamentale et recherche clinique est un processus récurrent. «Nous venons juste de commencer», ajoute James Hoxie.

Évolution et perspectives des vaccins anti-VIH

Quelques jours après le sommet où les principaux chercheurs du vaccin anti-VIH s'étaient réunis, ils se sont retrouvés dans un cadre très différent pour les congrès annuels Keystone sur les vaccins anti-VIH et la pathogénèse du VIH. Cette année, la réunion a eu lieu du 26 mars au 1^{er} avril à Banff au Canada et, conformément à sa thématique, elle s'est davantage axée sur l'immunologie et la recherche fondamentale.

De nombreux intervenants ont évoqué de différentes façons les résultats de l'essai STEP et ses répercussions. Au cours de la séance d'ouverture, Larry Corey de l'Université de Washington a affirmé que l'essai STEP avait «redimensionné» le champ de recherche du vaccin anti-VIH. Il a cependant exclu l'idée que rien de positif n'était sorti de cet essai et a précisé qu'à son avis, les résultats de l'essai STEP ne marquaient pas la fin des vaccins-candidats destinés à stimuler les réponses des cellules T au lieu des anticorps neutralisants (voir *Question de fond* de ce numéro). «L'élaboration de ces vaccins est beaucoup plus accessible que celle de vaccins efficaces appelés à stimuler des anticorps neutralisants».

Les chercheurs ont également présenté des données actualisées sur l'essai en cours d'analyse. Investigatrice principale de l'essai STEP, Susan Buchbinder du San Francisco Department of Public Health a dit que le risque de contracter l'infection à VIH était de deux à trois fois et demie plus élevé chez les receveurs du vaccin car le taux d'anticorps contre l'adénovirus de sérotype 5 (Ad5), virus du rhume modifié pour servir de vecteur, avait augmenté. Corey et Buchbinder ont proposé plusieurs explications possibles à ce constat. Les volontaires étaient en majorité composés d'homosexuels. Selon Corey, il est donc possible que de plus nombreuses cellules T CD4⁺ spécialisées contre l'Ad5 aient été présentes dans la muqueuse du rectum et aient ainsi constituées plus de cibles pour le VIH. Il a aussi expliqué qu'un mécanisme biologique indirect pouvait être en jeu et que le vaccin-candidat avait probablement interféré avec les réponses de l'immunité innée ou naturelle contre le VIH. D'après Buchbinder, l'analyse d'autres facteurs potentiels de confusion — tels que la participation à des réseaux sexuels, la présence de foyers d'infection et

les changements de comportement sexuel — qui peuvent contribuer à expliquer ce constat est encore en cours (voir *VAX*, février 2008, *Question de fond* «Comprendre les biostatistiques dans le cadre de l'essai STEP»).

Les efforts accomplis pour mieux comprendre l'immunité muqueuse (voir *VAX*, janvier 2008, *Question de fond* «Comprendre la transmission du VIH»), les types de réponses des cellules T qu'un vaccin doit induire (voir *Question de fond* de ce numéro) et le mystère des individus séropositifs mais capables de maîtriser le virus (sujets non-progressifs à long terme) ont figuré en bonne place lors de ce congrès et demeurent clairement des priorités dans ce champ de recherche. «Il n'y a pas qu'une seule voie ou une voie simple pour progresser», a conclu Alan Bernstein, directeur exécutif de l'Entreprise mondiale pour un vaccin anti-VIH. «Si quelqu'un prétend en connaître une, il a une boule de cristal dont je ne dispose pas».

Début du premier essai de phase I d'un vaccin à vecteur Ad26

Dan Barouch et ses collègues du Beth Israël Deaconess Medical Center de Boston ont commencé à recruter des volontaires en avril pour un essai clinique de phase I destiné à comparer la tolérance d'un vaccin-candidat à vecteur adénoviral de sérotype 26 (Ad26) à un placebo. L'essai se déroulera au Brigham and Women's Hospital de Boston et mobilisera 48 volontaires qui, après tirage au sort, recevront deux ou trois doses du vaccin-candidat. Le vecteur Ad26 est utilisé pour transmettre les fractions de VIH dans l'espoir qu'il déclenchera des réponses immunitaires contre le VIH. Le vaccin-candidat lui-même ne peut pas engendrer d'infection.

Il existe plusieurs sérotypes d'adénovirus dont l'un est responsable du rhume commun et les vaccins-candidats à base d'adénovirus de sérotype 5 (Ad5) ont déjà été testés dans des essais cliniques. Le vaccin-candidat de Merck, qui a été testé dans l'essai de preuve de concept de phase IIb dénommé STEP, utilisait un vecteur Ad5, mais c'est la première fois qu'un vaccin-candidat à vecteur Ad26 est étudié sur les hommes. L'Ad26 a été choisi en raison de la rareté des personnes exposées à ce sérotype d'adénovirus et du très faible taux d'immunité préalable à l'Ad26 à travers le monde. L'immunité préexistante des anticorps au vecteur vaccinal est susceptible de limiter les réponses immunitaires contre le VIH.

Dans les études précliniques sur les singes, Barouch et ses collègues ont découvert que le vaccin-candidat à vecteur Ad26 était plus efficace que celui à vecteur Ad5 pour induire des défenses contre le VIS (virus de l'immunodéficience simienne), équivalent du VIH humain. «Le vecteur Ad26 est beaucoup plus efficace que le vecteur Ad5 chez les macaques rhésus», explique Barouch. Ce vaccin-candidat est fabriqué par le laboratoire de biotechnologie néerlandais Crucell.



Rédacteur-en-chef

Kristen Jill Kresge

Rédacteur scientifique en chef

Dr Andreas von Bubnoff

Directeur de production

Nicole Sender

Rédacteur-en-chef délégué

Dr Simon Noble

Tous les articles sont de Kristen Jill Kresge.

L'article *En savoir plus* s'inspire d'un article du numéro mars-avril d'*IAVI Report*.



Abonnement :

Si vous souhaitez recevoir *VAX* par e-mail ou modifier votre abonnement, cliquez sur le lien approprié dans l'encadré jaune situé en haut à gauche de la page d'accueil, à l'adresse www.iavireport.org. Si vous souhaitez recevoir plusieurs exemplaires écrits de *VAX* afin de pouvoir les distribuer et/ou les utiliser dans le cadre de vos programmes, vous pouvez le faire par le biais de ces mêmes liens.

Pour plus d'information, veuillez consulter le site www.iavireport.org.

VAX est un bulletin mensuel du «IAVI Report», la lettre d'information sur la recherche de vaccins anti-VIH publiée par l'Initiative internationale pour un vaccin contre le VIH (International AIDS Vaccine Initiative - IAVI). *VAX* est actuellement disponible en anglais, en français, en allemand, en espagnol et en portugais en format PDF (www.iavireport.org) ou sous forme de bulletin électronique. Fondée en 1996, IAVI est une organisation non gouvernementale présente dans 24 pays à travers le monde qui a pour mission d'accélérer la recherche d'un vaccin préventif anti-VIH/SIDA. IAVI et son réseau de partenaires mènent des recherches et développent des vaccins-candidats. IAVI œuvre également pour que le vaccin anti-VIH soit une priorité mondiale et pour garantir un accès universel au vaccin.

Pour plus d'information, veuillez consulter le site www.iavi.org.

Copyright © 2008

En quoi consistent les réponses immunitaires contre le VIH ?

Le système immunitaire humain élabore des réponses immunitaires innées et adaptatives pour lutter contre les agents pathogènes comme les virus et les bactéries (voir *VAX*, mars 2004, *Question de fond* « Comprendre le système immunitaire », 2^e partie). L'immunité innée est toujours en alerte et peut élaborer des réponses rapides en l'espace de quelques heures pour juguler un début d'infection ou limiter ses effets. Si elle nécessite une assistance renforcée, l'immunité adaptative, qui inclut anticorps et réponses immunitaires, entre en jeu. Le système immunitaire élabore des anticorps spécialisés contre le VIH et des réponses immunitaires qui ont tous les deux une importance stratégique dans la prévention ou la maîtrise de l'infection et intéressent donc grandement les chercheurs du vaccin anti-VIH.

Les réponses des anticorps sont des molécules de conformation Y qui s'accrochent essentiellement aux virus et les empêchent d'infecter les cellules (voir *VAX*, février 2007, *Question de fond* « Comprendre les anticorps neutralisants »). Dès que les cellules sont infectées, les réponses immunitaires cellulaires entrent en lice. Elles comprennent un sous-ensemble de cellules auxiliaires dénommées T CD4⁺ qui orchestrent l'activation des cellules T CD8⁺ ou lymphocytes T cytotoxiques (LTC) qui sont capables de tuer les cellules déjà contaminées par le virus.

Le rôle des réponses des cellules immunitaires dans l'infection à VIH est complexe car celles qui sont vraiment en mesure de limiter l'infection sont attaquées. Le VIH cible et infecte de préférence les cellules T CD4⁺ et entrave ainsi la capacité de défense du système immunitaire. Les cellules T CD4⁺ comme T CD8⁺ jouent néanmoins un rôle dans la maîtrise de l'infection à VIH et vont probablement contribuer au développement d'un vaccin contre le SIDA. Les chercheurs étudient à présent les types idéaux d'anticorps et de réponses immunitaires cellulaires que le vaccin devrait induire pour mieux prévenir ou maîtriser l'infection VIH.

Réponses des cellules T à induire

Développer des vaccins-candidats anti-VIH à même d'induire des réponses des anticorps neutralisants est une vraie gageure et les stratégies testées jusqu'à présent se sont

révélées inopérantes. On a cependant identifié certains vaccins-candidats capables d'induire des réponses cellulaires immunitaires des cellules T CD4⁺ et T CD8⁺ contre le VIH. Plusieurs d'entre eux ont été testés dans des essais cliniques, notamment la préparation MRKAd5 de Merck récemment testée dans l'essai STEP (voir *VAX*, septembre 2007, *Rapport spécial*).

Les chercheurs évaluent en général l'ampleur des réponses de l'immunité cellulaire induites par divers candidats ainsi que la capacité des cellules à sécréter des cytokines, protéines produites par les cellules immunitaires en réaction aux virus et aux bactéries (voir *VAX*, août 2007, *question de fond* « Comprendre l'immunogénicité »). Le vaccin MRKAd5 de Merck a induit des cellules T qui ont sécrété une cytokine dénommée interféron- γ (IFN- γ) chez un nombre supérieur de participants qu'en phase I des essais cliniques, avant de passer à la phase IIb de test de concept. Dans les essais de phase I, 80 % des receveurs du candidat MRKAd5, qui ne possédaient pas un taux élevé d'immunité préalable au virus du rhume utilisé comme vecteur, ont élaboré des cellules T qui ont sécrété de l'IFN- γ .

La majorité des personnes vaccinées dans l'essai STEP ont également développé des réponses des cellules T CD4⁺ et T CD8⁺ avec administration du candidat MRKAd5. Ces réponses immunitaires n'étaient pourtant pas suffisantes pour les protéger contre l'infection. Les chercheurs n'ont remarqué jusqu'à présent aucune corrélation entre l'ampleur des réponses immunitaires spécialisées contre le VIH chez les receveurs du vaccin et n'ont donc pas pu établir s'ils avaient été contaminés par le VIH en raison de leur comportement à risque, c'est-à-dire en raison de rapports sexuels non protégés ou d'usage de drogues injectables.

Les chercheurs ont aussi découvert que l'ampleur des réponses des cellules T n'était pas liée à la maîtrise du virus chez les sujets séropositifs dits « contrôleurs d'élite ». Les contrôleurs d'élite sont des sujets « non-progresseurs à long terme » qui, tout en étant séropositifs, ont une faible charge virale (nombre de virus dans le sang) et n'évoluent pas vers le SIDA même sans l'aide d'un traitement antirétroviral (voir *VAX*, septembre 2006, *Question de fond* « Comprendre les non-progresseurs à long terme »). L'ampleur des réponses immunitaires spécialisées contre

le VIH est en réalité moins grande chez les contrôleurs d'élite que les sujets dotés d'une charge virale qui évolue normalement vers la maladie.

Qualité contre quantité

Ces résultats indiquent conjointement que l'ampleur des réponses des cellules T n'est sans doute pas le principal facteur de la prévention ou de la maîtrise de l'infection à VIH. En revanche, la capacité des cellules T à exercer une fonction spécifique peut revêtir une importance majeure. Certains immunologistes suggèrent que, si l'ampleur des premières réponses des cellules T à la vaccination importe peu, leur aptitude à se multiplier est plus cruciale lors de la rencontre avec l'agent pathogène contre lequel le sujet a été vacciné.

D'autres chercheurs étudient la capacité directe des cellules T induites par le vaccin-candidat anti-VIH à éliminer les cellules infectées par le virus. Les chercheurs peuvent en effet prélever des cellules T aux volontaires d'un essai clinique de vaccin par une simple prise de sang et tester en laboratoire leur efficacité contre le VIH pour voir si elles sont vraiment capables de tuer les cellules contaminées par le virus. Cette méthode est aujourd'hui utilisée par certains chercheurs pour sélectionner les vaccins-candidats dans les essais cliniques de phase I.

Il leur est aussi possible d'étudier différents vecteurs viraux et bactériens susceptibles d'entrer dans la composition des vaccins-candidats afin de vérifier s'ils induisent divers types de réponses des cellules T. Les chercheurs ont mené des essais précliniques sur des souris pour comparer les cellules T induites par différents vecteurs viraux. Le résultat indique que le choix du vecteur n'influe pas sur le type de cellules T induites par le vaccin-candidat.

À l'heure actuelle, les chercheurs étudient aussi les caractéristiques des réponses des cellules T efficaces sur d'autres infections virales, c'est-à-dire des réponses immunitaires cellulaires qui engendrent au moins une protection partielle, afin de déterminer quel type de cellules T le vaccin anti-SIDA devrait idéalement induire. Une recherche plus approfondie sur les réponses des cellules T au VIH ainsi qu'aux autres agents pathogènes fera la lumière sur ces questions et permettra aux chercheurs de concevoir des vaccins-candidats plus efficaces contre le VIH.