

le 24 avril 2018

Pour détails sur les méthodes ou l'analyse, contact: [PREDICTmodeling@ecohealthalliance.org](mailto:PREDICTmodeling@ecohealthalliance.org)

## Coûts globaux des maladies infectieuses émergentes: un cas économique pour le projet Global Virome

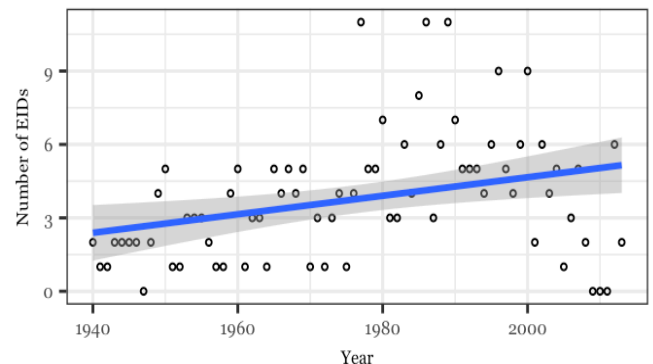
Une seule épidémie de maladie infectieuse émergente telle que la pandémie de SRAS en 2003 peut coûter à l'économie mondiale entre 30 et 50 milliards de dollars environ, mais les investissements dans la prévention et la recherche sont souvent insuffisants. Pour justifier économiquement l'investissement dans des programmes de recherche, de surveillance et de prévention à grande échelle, il est important de modéliser et de quantifier les impacts économiques futurs des maladies infectieuses émergentes (MIE) et des pandémies.

Le [Global Virome Project](#) (GVP) est un effort global de 10 ans proposé pour découvrir la majorité des virus présentant un potentiel zoonotique probable chez les mammifères et la sauvagine. Ce projet pourrait réduire le fardeau des maladies infectieuses émergentes en créant une séquence virale et un atlas des métadonnées qui soutiendront les évaluations des risques, l'élaboration de plans d'atténuation et réduiront les temps de réponse. Les données générées par le GVP sont également susceptibles d'accélérer les progrès technologiques et de fournir un point de départ pour la découverte et le développement diagnostiques et thérapeutiques. Sur la base des coûts de laboratoire et de terrain actuellement prévus, le GVP est estimé réalisable à partir de 1,2 milliard de dollars ou 120 millions de dollars par an au cours des dix prochaines années. Compte tenu de nos estimations de la fréquence des MIE, des taux de mortalité et des impacts sur l'économie mondiale, nous projetons les coûts de tous les événements zoonotiques émergents potentiels au cours des 30 prochaines années et calculons le retour sur investissement (RSI).

## COÛTS DES MALADIES INFECTIEUSES ÉMERGENTES

L'incidence des événements des maladies infectieuses émergentes est en hausse (1). La majorité de ces maladies, y compris le SRAS, le MERS, la grippe aviaire et le virus Ebola, sont des zoonoses causées par le débordement d'animaux dans les populations humaines. Pour projeter les futurs taux annuels d'événements de MIE zoonotiques, nous calculons la fréquence et la variance moyennes des événements de MIE par an et le taux de variation dans le temps (2). Nous avons construit un modèle pour estimer la mortalité, la morbidité et les chocs économiques par événement, en nous basant sur les données sur la létalité dans le référentiel des maladies infectieuses émergentes (EIDR).

**Figure 1: Fréquence annuelle des maladies infectieuses émergentes de 1940 à 2013.**



Source: EIDR.ecohealthalliance.org

## ESTIMER LES DOMMAGES GLOBAUX DES ÉVÉNEMENTS DE MIE

Les dommages globaux, ou les coûts économiques, des maladies infectieuses émergentes (MIE) dépendent du nombre annuel d'événements de MIE et du coût moyen de chaque événement. Les dommages d'un événement sont les coûts totaux de la mortalité  $M(t)$ , de la morbidité  $A(t)$ ,

et des chocs économiques  $G(t)$ . Pour trouver la valeur actuelle totale des dommages globaux  $PVGD$ , nous utilisons un taux standard de cinq pour cent ( $\delta = 0,05$ ) pour actualiser les économies futures à leur valeur actuelle.

$$PVGD = \int_{t=0}^{t=30} (M(t) + A(t) + G(t)) e^{-\delta t}$$

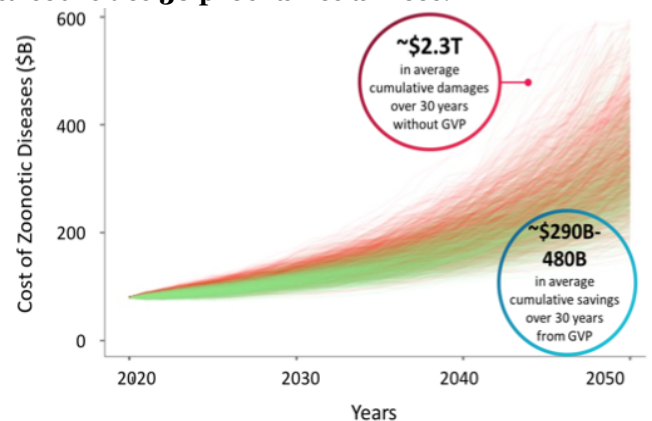
Nous utilisons des méthodes conventionnelles pour calculer la valeur d'une vie statistique et la valeur d'un jour de travail perdu (3). Nous avons paramétré notre modèle en nous servant le nombre annuel prévu d'événements de MIE, du taux de croissance du PIB historique, de 2,4% et le PIB global de 2015 de 73,4 trillions de dollars. Moyennant plus de 5 000 simulations, nous estimons que le coût actualisé des maladies infectieuses émergentes s'élèverait à 2,3 trillions de dollars américains au cours des 30 prochaines années.

## COÛTS ET RSI D'UN PROJET GLOBAL VIROME

Pour déterminer combien il coûterait pour découvrir toute la diversité virale chez les mammifères, des techniques écologiques markrecapture ont été utilisées pour estimer l'effort d'échantillonnage requis pour découvrir tous les virus présents dans une espèce (4). Nous estimons qu'il y a 1.669.106 (se 697.623 - 2.640.590) virus non découverts susceptibles de résider chez les hôtes mammifères et oiseaux aquatiques (2). Cependant, seulement 32,2-45,0% (493 856-689 285) d'entre eux sont susceptibles d'être zoonotiques, et ceux qui sont plus coûteux à trouver sont moins susceptibles de contaminer. En supposant que toutes les espèces de mammifères auraient des coûts de laboratoire et de terrain équivalents, la découverte de 71% de tous les virus mammifères et de la grippe aviaire aquatique coûterait 1,2 milliard de dollars, soit 120 millions de dollars en moyenne sur 10 ans.

Avoir une ligne de base de séquences virales identifiées conduirait à une détection plus précoce et à des temps de réponse plus rapides, réduisant à la fois la fréquence épidémique et l'impact. Ces améliorations n'auraient pas d'impact immédiat, mais les avantages s'accumuleraient tout au long de la vie du GVP et au-delà. Pour nos calculs, nous supposons que ces avantages génèrent en moyenne 10% d'économies sur les dommages dans tous les cas au cours des 30 prochaines années (290-480 milliards de dollars). Ainsi, un projet Global Virome de 1,2 milliard de dollars rapporterait plus de 200 dollars d'économies pour chaque dollar investi.

**Figure 2. Dommages économiques prévus des MIE au cours des 30 prochaines années.**



*La ligne rouge montre la croissance des dommages en affaires - comme d'habitude, la ligne verte montre que la réduction de la croissance du GVP entraîne une réduction de 10% des dommages.*

Même si le GVP ne fait que réduire de 10% la probabilité et l'impact des MIE, ce projet générerait des retours sur investissement importants en raison des coûts élevés et croissants des pandémies. La perte prématurée de vies et les chocs économiques représentent la plus grande partie des dommages économiques causés par les événements de MIE. Un budget

annuel de 120 millions de dollars pour un projet Global Virome de 10 ans est un investissement qui pourrait produire des retours exceptionnellement élevés.

## Références

1 Carroll D, Daszak P, Wolfe ND, Gao GF, Morel CM, Morzaria, S, Mazet, JAK. The Global Virome Project. *Science*. 2018; 359(6378): 872-4. 2. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. 2008;451:990-3. 3. Molinari NAM, Ortega-Sanchez IR, Messonnier ML, Thompson WW, Wortley PM, Weintraub E, et al. The annual impact of seasonal influenza in the US: Measuring disease burden and costs. *Vaccine*. 2007;25:5086-96. 4. Anthony SJ, Epstein JH, Murray KA, Navarrete-Macias I, Zambrana-Torrel CM, Solovyov A, et al. A strategy to estimate unknown viral diversity in mammals. *mBio*. 2013;4.