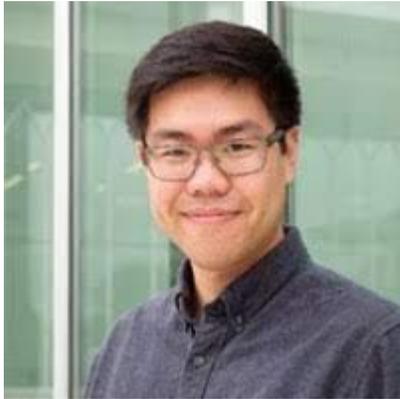


[COVID Information Commons \(CIC\) Research Lightning Talk](#)

Transcript of a Presentation by Brian Chang (Clark University), April 14, 2021



Title: *Predicting Coronavirus Disease (COVID-19) Impact with Multiscale Contact and Transmission Mitigation*

[Arshad A Kudrolli / Brian Chang CIC Database Profile](#)

NSF Award #: [2030307](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[September 2020 CIC Webinar Information](#)

Transcript Editor: Julie Meunier

---

Transcript

Brian Chang:

*Slide 1*

Merci. Bonjour à tous, je m'appelle Brian Chang et je suis un post-doctorant qui travaille avec Arshad Kudrali, l'auteur principal de ce projet subventionné par la NSF, intitulée Predicting Coronavirus Disease Impact with Multiscale Contact and Transmission Mitigation (Prévoir l'impact du coronavirus sur la maladie grâce à des contacts multi-échelles et à l'atténuation de la transmission). Cet exposé sera une vue d'ensemble de tous les travaux que nous avons réalisés au cours de l'année écoulée. Il s'agit d'une équipe de physique composée d'excellents étudiants en physique de premier et deuxième cycles de l'université Clark. Nous avons également une équipe médicale composée de médecins, d'infirmières et de praticiens de la santé respiratoire de l'école de médecine Baystate de l'université du Massachusetts. Dans l'image ci-dessous, vous pouvez voir notre éternuement artificiel avec une longue exposition dont nous parlerons plus tard.

*Slide 2*

L'objectif principal de ce projet était de développer un modèle stochastique pour prédire comment le coronavirus se propage à partir de deux populations différentes. Si vous imaginez ici Boston, par exemple, et ici Worcester, Massachusetts, nous essayons de comprendre comment le coronavirus ou toute autre maladie se propage d'une population à l'autre. Au fur et à mesure que nous développons ces modèles, nous avons commencé à nous rendre compte que nous pouvions introduire à peu près tous les paramètres que nous voulions pour prédire comment le coronavirus se propageait sur la base

des résultats antérieurs. Mais cela nous a fait réfléchir : quels sont les mécanismes de ces paramètres et comment pouvons-nous utiliser la dynamique des fluides et la physique des matières molles pour aider à prédire les résultats futurs ?

### *Slide 3*

Nous avons donc mis au point des expériences et une modélisation physique pour déterminer la dispersion spatio-temporelle des gouttelettes mucosolivaires. Nous avons donc ici un éternuement artificiel. L'évolution de notre nuage d'éternuement artificiel dans le temps a été comparée à des éternuements humains, donc à des éternuements humains dans la littérature. Ce qui nous intéresse vraiment, c'est d'essayer de déterminer comment ces gouttelettes d'éternuement se répandent en fonction de la force d'expiration, de la rhéologie du mucus et aussi des différentes stratégies d'atténuation que nous pouvons employer pour réduire la dispersion des gouttelettes mucosolivaires. Il s'agit là d'un point important, car nous devons mettre au point une mesure systématique des distances de dispersion des gouttelettes et de leur durée de séjour dans l'air, ainsi que des taux d'évaporation en fonction de la taille des gouttelettes - en fonction de la distribution de la taille des gouttelettes - afin de caractériser pleinement les taux de transmission dans notre mode stochastique. C'est très important car nous savons que l'inhalation de ces gouttelettes chargées de virus est le principal mode de transmission de la Covid-19. C'est également très important pour diverses autres maladies qui se transmettent par inhalation des exhalaisons d'autres personnes, comme la tuberculose et la grippe. Cela a donc une importance pour les futures pandémies et les futures crises sanitaires.

### *Slide 4*

L'une des premières choses que nous avons faites a donc été d'étudier la dispersion spatiale. Par exemple, quelle est la distance parcourue par les gouttelettes et où finissent-elles par atterrir ? L'une des questions clés qui nous intéressent est de savoir comment la rhéologie du fluide affecte les schémas de dispersion. Ici, nous avons simplement de l'eau qui est exhalée vers l'extérieur, et lorsque nous augmentons la concentration de mucine, c'est-à-dire l'adhésivité du fluide, nous commençons à observer différents modèles de dispersion. L'une des principales caractéristiques est qu'en augmentant le niveau de mucine chez une personne relativement en mauvaise santé, on commence à observer des lobes plus étroits ou des schémas de dispersion plus étroits, mais les gouttelettes parcourent une distance beaucoup plus grande. Ce que nous commençons à observer, c'est que le nombre de grosses gouttelettes, ces taches qui ressemblent à des étoiles, commence également à augmenter lorsque les concentrations de mucine sont plus élevées. Nous avons également commencé à étudier la dispersion temporelle - en d'autres termes, combien de temps les gouttelettes restent-elles dans l'air ? Si nous examinons la vitesse de chute d'un nuage d'éternuements par rapport à sa taille, nous pouvons observer ces tendances et les modéliser de manière assez précise. Vous trouverez plus d'informations dans cet article que nous avons publié en octobre 2020.

### *Slide 5*

En outre, nous avons collaboré avec des médecins de l'UMass Medical Hospital pour déterminer comment les aérosols s'échappent de ces dispositifs d'oxygénation. Par exemple, nous avons ici une canule nasale, c'est-à-dire ces tubes qui vont dans le nez, et nous l'avons placée sur un mannequin médical pour montrer que les aérosols peuvent parcourir une assez grande distance. Vous pouvez donc voir - imaginez qu'un travailleur de la santé se tienne juste au-dessus de ce patient et qu'il soit directement exposé aux aérosols. Mais en plaçant ce masque sur le patient, nous pouvons réduire et

rediriger les aérosols. De plus, nous avons un simple masque à oxygène qui pulvérise les aérosols dans deux directions et, une fois encore, nous avons placé un masque sur le simple masque à oxygène pour rediriger les aérosols.

*Slide 6*

Dans l'ensemble, nous avons donc essayé d'utiliser la dynamique des fluides et la physique des matières molles comme paramètres pour améliorer ces modèles de taux de transmission, d'abord pour les transmissions de maladies.

*Slide 7*

Je vous remercie pour le temps que vous m'avez accordé et je me ferai un plaisir de répondre à vos questions.