

## Wanneer het ijs smelt, komen er oude en moderne pathogene micoben vrij

---

*Certains pensent que la fonte des glaciers et du permafrost mènera à de nouvelles pandémies, parce que la glace fondante libère des vieux microbes inconnus. Ainsi, le changement climatique déplacerait l'aire de répartition de certains vecteurs viraux et réservoirs vers le nord ; la zone de l'Arctique pourrait devenir un terrain fertile pour les pandémies émergentes. Il est difficile de dire si cela est vrai ou non. Mais, l'événement de la COVID-19 nous a appris qu'il ne faut pas longtemps avant que toute la planète soit infectée. De plus, il nous a bien fallu quelques années pour maîtriser le virus. Mieux vaut prévenir que guérir !*

---

*Melting glaciers and permafrost are thought to lead to new pandemics, as unknown and very old microbes are released from melting ice. So, climate change could shift the species range of certain viral vectors and reservoirs northwards; the Arctic zone could become fertile ground for emerging pandemics. If this is true or not, is hard to tell. However, the COVID-19 event taught us that it is not long before the whole planet is infected. Moreover, it took us few years to control the virus. Better safe than sorry!*

---

Men vermoedt dat smeltende gletsjers en permafrost kunnen leiden tot nieuwe pandemieën. Volgens een recente studie (Lemieux et al. 2022) zouden vleermuizen en vogels niet langer de belangrijkste verspreiders zijn.



Dooiende permafrost, Mackenziedelta, Canada – Adam Jones

Tijdens onderzoek naar het viroom of de assemblage van virussen van de Siberische permafrost werd het gigantisch virus, *Pithovirus sibericum*, geïsoleerd uit een 30000 jaar oud monster. Dat het eeuwenoude virus kon heropleven wijst erop dat het ontdooien van de permafrost, door de

opwarming van de aarde en/of door industriële exploitatie van circumpolaire regio's, helemaal niet onschuldig is. Integendeel, wanneer het ijs smelt loeren besmettingen met onbekende bacteriën en virussen om de hoek (Legendre et al. 2014).

In 2016 was er op het schiereiland Yamal, Noordwest-Siberië een uitbraak van antrax – een zoönose die veroorzaakt wordt door de aerobe bacterie *Bacillus anthracis*. Toen kwamen duizenden rendieren om. Ook tientallen mensen werden getroffen, en dat na 70 jaar zonder één enkele uitbraak. De besmetting van 2016 wordt toegeschreven aan de activering van sporen tengevolge van een hittegolf, die leidde tot een versnelde dooi van de permafrost (Ezhova et al. 2021).

Het onderzoekswerk van Lemieux et al. (2022) suggereert dat het risico op een besmetting met tot op heden onbekende virussen, die in nieuwe gastheren terechtkomen, hoger is op locaties waar zeer veel smeltwater van de gletsjers aanwezig is. Die situatie zal zich allicht nog frequenter voordoen in de nabije toekomst omwille van de klimaatopwarming. Ook ander recent onderzoek heeft reeds gesuggereerd dat er onbekende virussen in gletsjerijs “vastzitten”. Zhong et al. (2021) vermelden dat ze genetisch materiaal van 33 virussen, waarvan 28 tot op heden onbekende virussen, hadden gevonden in ijsmonsters van het Tibetaanse plateau in China. De virussen schijnen zo'n 15000 jaar oud te zijn.

Genetische analyse van bodems en sedimenten uit Lake Hazen, een zoetwatermeer in het noordelijke deel van Ellesmere Island, Nunavut, Canada, duidt op het risico van virale *spillover*. Dit verschijnsel komt voor wanneer virussen verschillende barrières overwinnen om een nieuwe gastheer vanuit hun oorspronkelijke gastheer te besmetten. Dergelijke bevindingen impliceren dat de wereldwijde stijging van de temperatuur de kans op besmettingen van lokale wilde dieren met virussen en bacteriën, die nu nog in gletsjers en permafrost “gevangen” zitten, doet toenemen.

Om het risico op infecties met diepgevroren virussen beter te begrijpen, hebben Stéphane Aris-Brosou en zijn collega's aan de Universiteit van Ottawa monsters uit Lake Hazen genomen dicht bij de plek waar kleine, middelgrote en grote hoeveelheden smeltwater van lokale gletsjers binnenstroomden. Zij onderzochten het RNA en DNA in deze monsters om de overeenstemming met bekende virussen evenals met hun potentiële gastheren te identificeren. Tevens gebruikten ze een algoritme – een soort wiskundig recept of model, waarmee men op basis van ingevoerde gegevens een eindresultaat berekent – om de kans op infectie met tot nog toe onbekende microben in te schatten. Hun speurwerk toonde duidelijk aan dat het risico op virale *spillover* wel degelijk bestaat (Lemieux et al. 2022).

Leidt het smeltend ijs tot een rampenscenario, zoals de coordinator van het frans onderzoek, Jean-Michel Claverie, vertelde aan de BBC. Een hoog risico op *spillover* is niet noodzakelijk hetzelfde als een echte *spillover* of een pandemie. Virussen en hun “brugvectoren” moeten wel tegelijkertijd in de omgeving aanwezig zijn en wanneer dat niet het geval is blijft de kans op drama’s nog relatief laag (Lemieux et al. 2022). Wat we wel weten is dat het bereik van de bestaande soorten zal veranderen, waardoor nieuwe gastheren wel degelijk in contact komen met oude virussen of bacteriën.

Zal smeltend ijs leiden tot nieuwe pandemieën? Een sluitend antwoord hebben we (nog) niet, maar niemand twijfelt eraan dat smeltwater zich heel wat verder verplaatst dan een vastgevroren ijsblok. Bovendien heeft het COVID-19 verhaal ons geleerd dat het helemaal niet lang duurt vooraleer de hele planeet is besmet, maar dat het al gauw enkele jaren duurt voor we het virus enigszins onder controle hebben.

Een pandemie kan snel gaan!

Ezhova et al. (2021). Climatic Factors Influencing the Anthrax Outbreak of 2016 in Siberia, Russia, *Ecohealth* 18, 217–228

Legendre et al. (2014). Thirty-thousand-year-old distant relative of giant icosahedral DNA viruses with a pandoravirus morphology, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, 11, 4274 – 4279

Lemieux et al. (2022). Viral spillover risk increases with climate change in High Arctic lake sediments, *Proceedings of the Royal Society B* 289, 20221073, pp. 11

Zhong et al. (2021). Glacier ice archives nearly 15,000-year-old microbes and phages, *Microbiome* 9, 1, 1 - 23

**Leo Goeyens**

**Life and Chemistry Office**

**December 2022**