

RIPA 2024

Aix les Bains
19 Janvier 2024

Interactions virus / bactéries

*Interactions entre certains virus et
certaines bactéries*

Robert COHEN
François Vie Le Sage

Pas vraiment une idée nouvelle...



« Les Virus condamnent, les surinfections exécutent »

1919 Dr Louis Cruveilhier

« Institut Pasteur »

Merci Hervé Haas

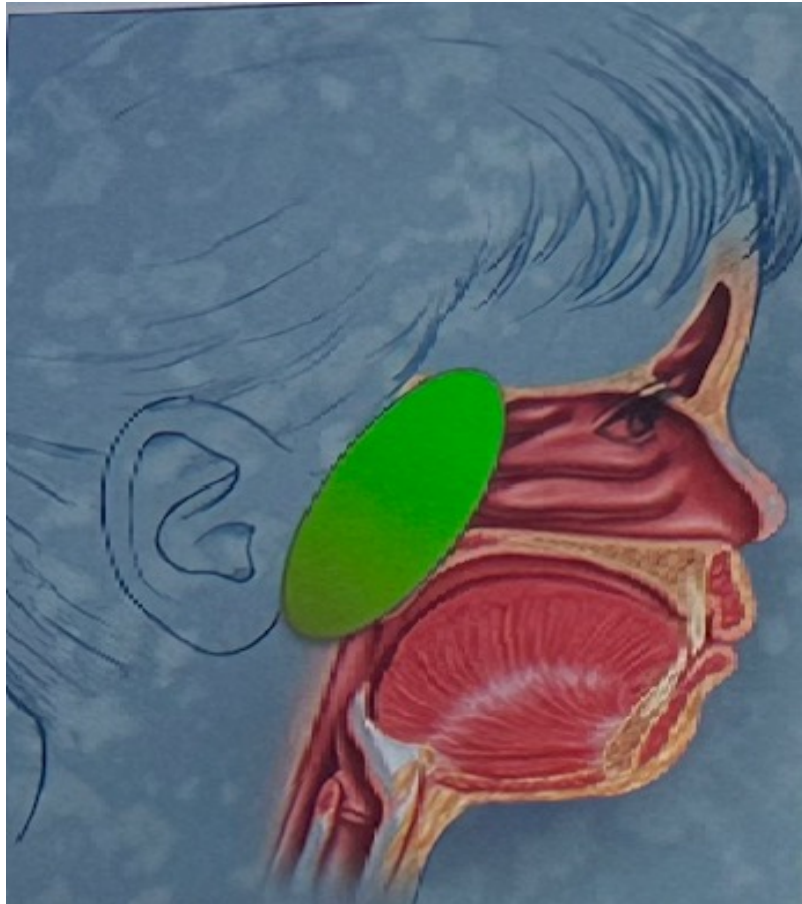


« Plus vous saurez regarder loin dans le passé, plus vous verrez loin dans le futur.»



**“The chief aim of
Interpretation is not
instruction, but
provocation.”**

- FREEMAN TILDEN



Virome respiratoire

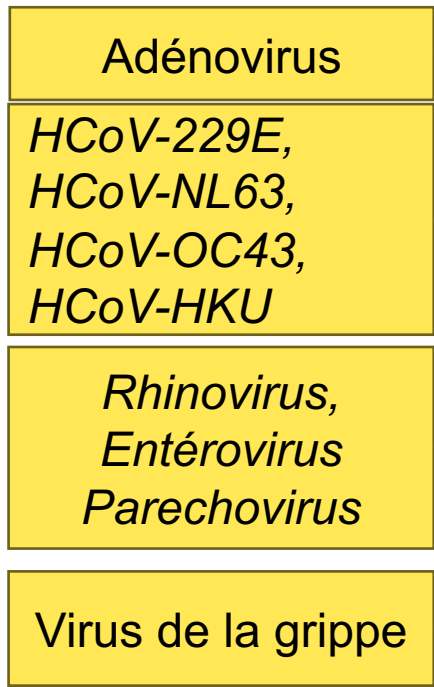
- Bactériophages
- Archaeal virus
- Virus Eucaryotes

1) Michèle Ottmann *Médecine/Sciences*38 / N°12

DOI: <https://doi.org/10.1051/medsci/2022161>

2) Barbara Porto

Front. Immunol., 27 April 2022



Système respiratoire	
Virus eucaryotes	Bactériophages
<i>Anelloviridae</i>	<i>Siphoviridae</i>
<i>Adenoviridae</i>	<i>Podoviridae</i>
<i>Papillomaviridae</i>	<i>Myoviridae</i>
<i>Herpesviridae</i>	<i>Microviridae</i>
<i>Redondoviridae</i>	<i>Inoviridae</i>
<i>Polyomaviridae</i>	
<i>Parvoviridae</i>	
<i>Iridoviridae</i>	
<i>Coronaviridae</i>	
<i>Picornaviridae</i>	
<i>Orthomyxoviridae</i>	
<i>Paramyxoviridae</i>	

1) Michèle Ottmann Médecine/Sciences38 / N°12

DOI: <https://doi.org/10.1051/medsci/2022161>

2) Barbara Porto

Front. Immunol., 27 April 2022

Adénovirus

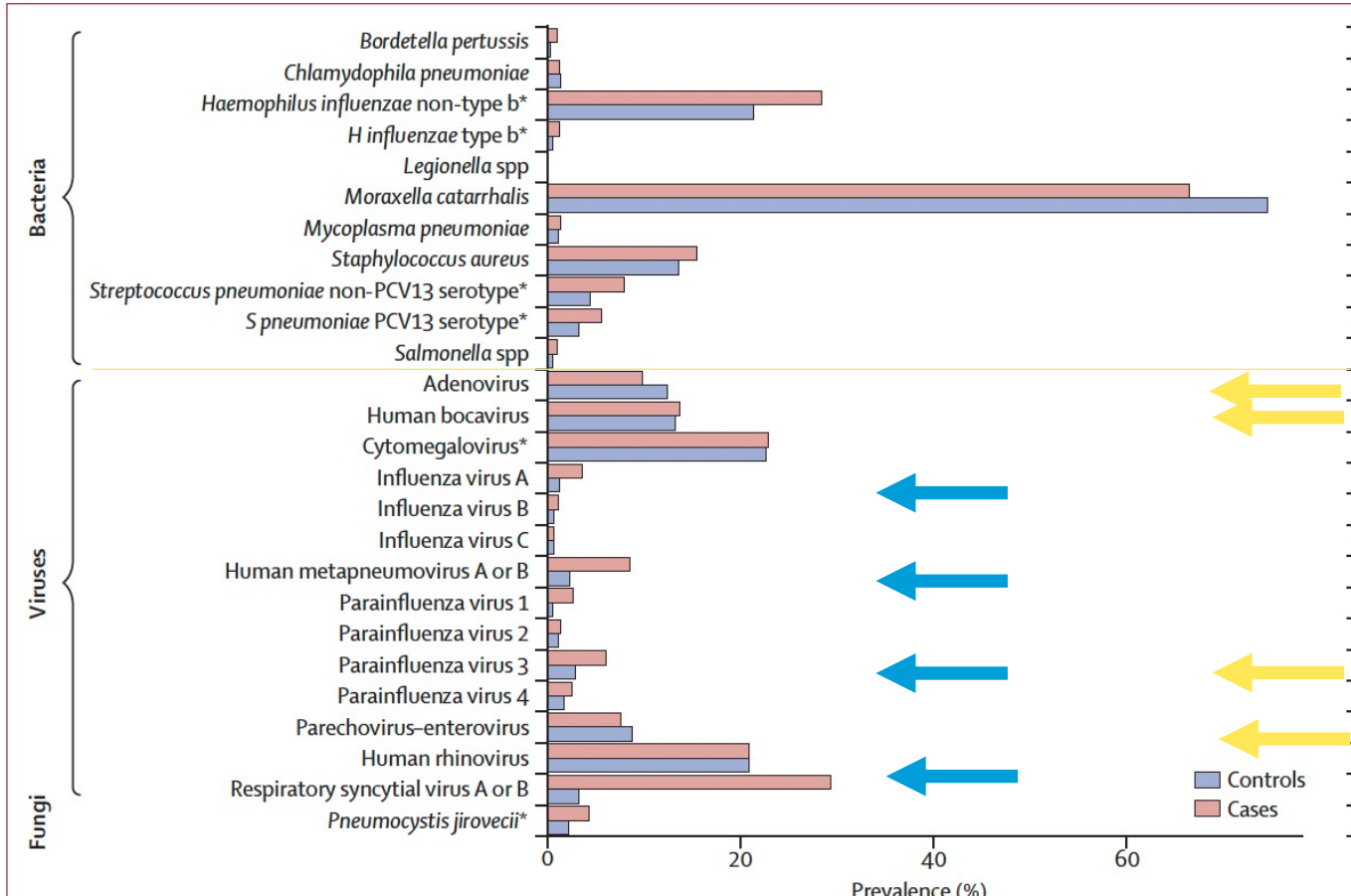
HCoV-229E,
HCoV-NL63,
HCoV-OC43,
HCoV-HKU

Rhinovirus,
entérovirus
Parechovirus

Virus de la grippe

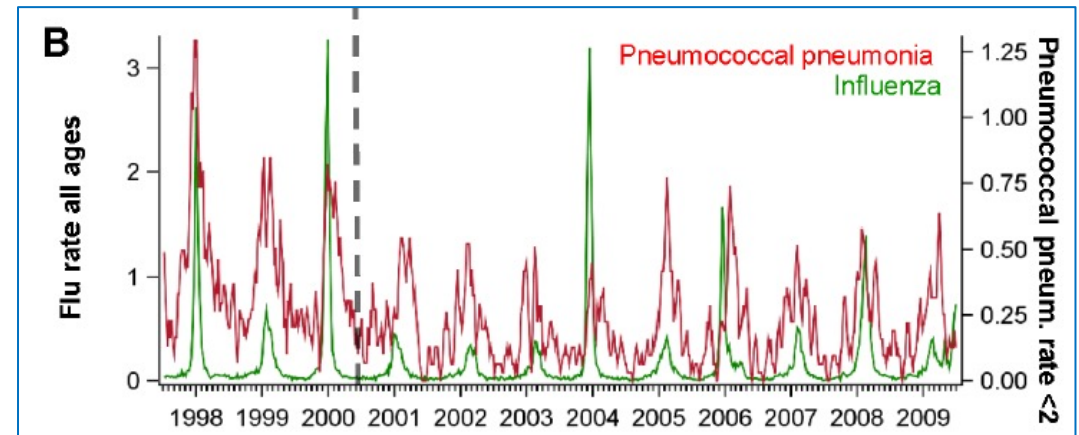
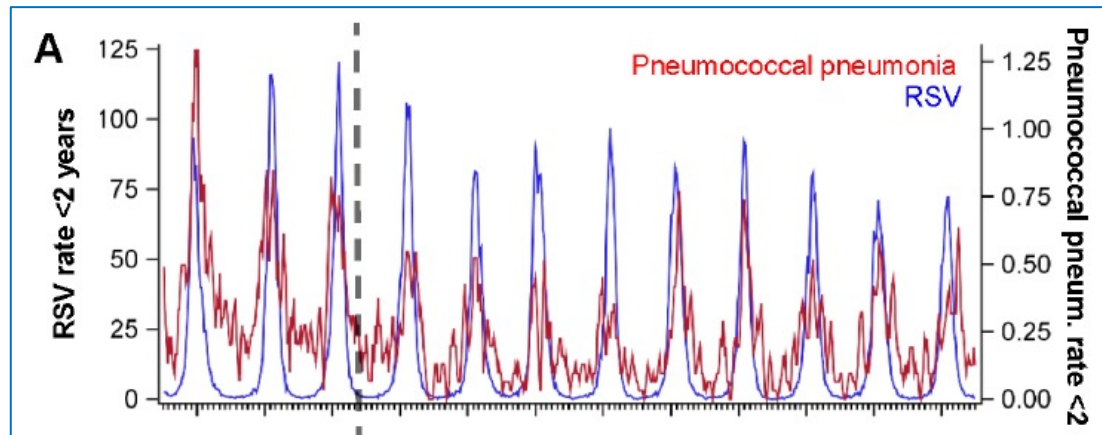
VRS
Parainfluenza
M. tapneumovirus

Perch study Lancet 2019; 394: 757–79



Arguments épidémiologiques

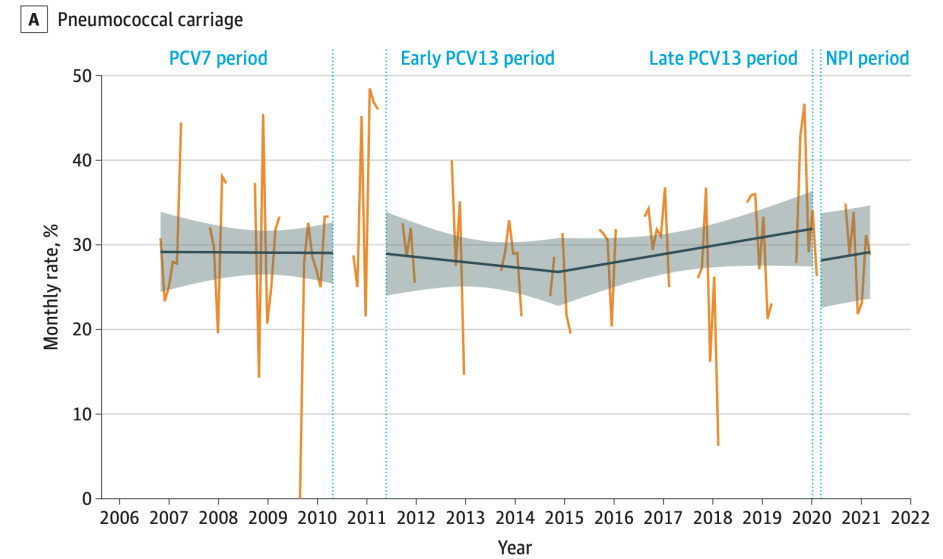
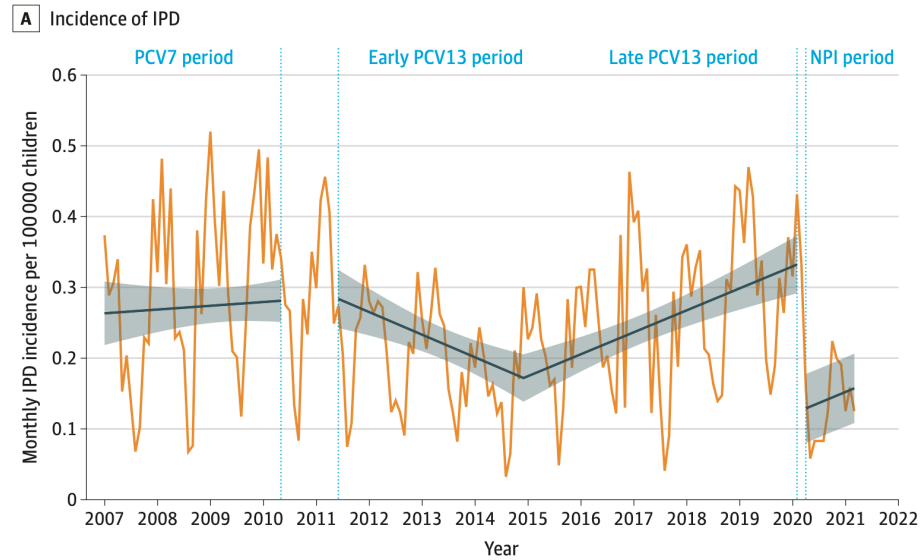
Relation largement suggérée avant la pandémie COVID-19



Problème : plein de virus se superposent... qui est vraiment responsable de quoi ?

Arguments épidémiologiques

Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19



NPI, non-pharmaceutical interventions

Arguments épidémiologiques

Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19

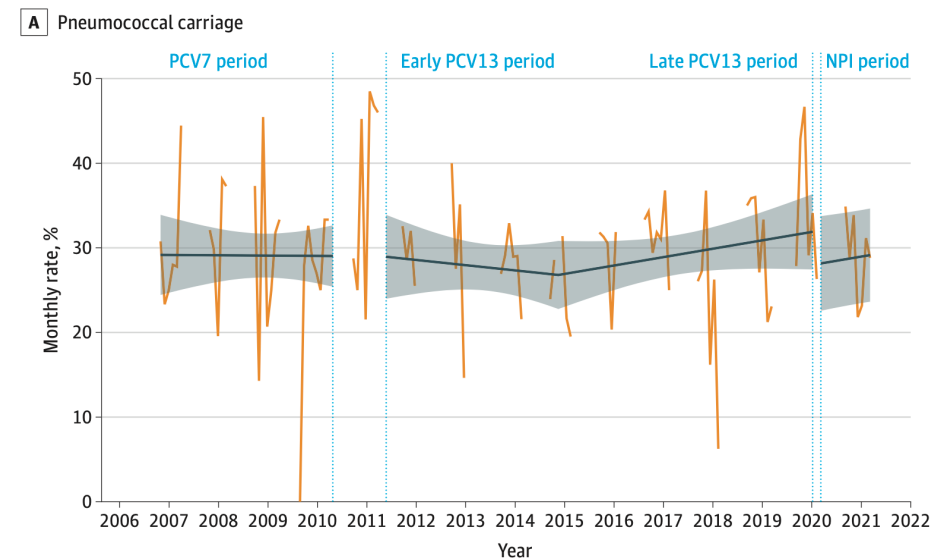
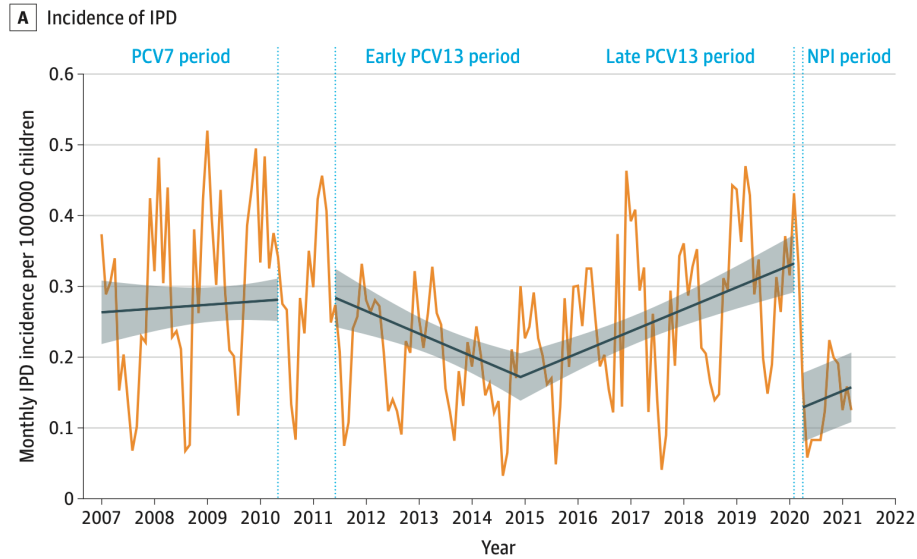


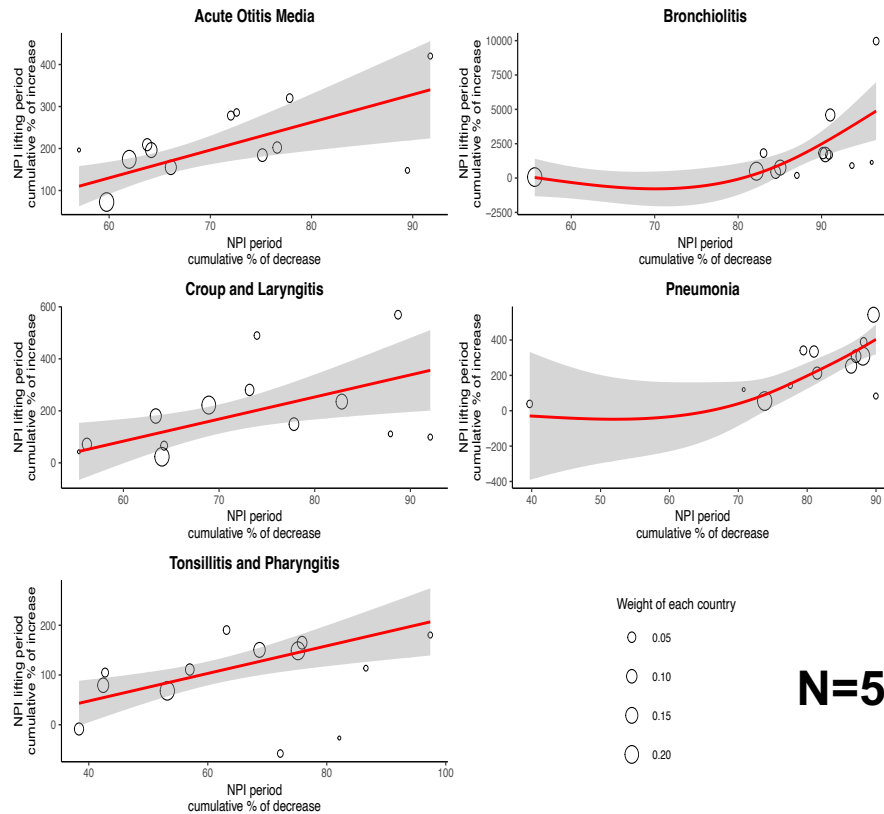
Table 3. Estimated Fraction of Change in IPD Associated With Changes in Influenza, RSV, and Pneumococcal Carriage After Implementation of Nonpharmaceutical Interventions

Serotype	Estimated fraction of IPD					
	Influenza		RSV		Pneumococcal carriage	
	% (95% CI)	P value	% (95% CI)	P value	% (95% CI)	P value
Overall IPD	53 (28 to 78)	<.001	40 (15 to 65)	.002	4 (-7 to 15)	.49

Arguments épidémiologiques

Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19

Quel impact de la levée des mesures barrières ?



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Review

Pediatric Infectious Disease Group (GPIP) position paper on the immune debt of the COVID-19 pandemic in childhood, how can we fill the immunity gap?

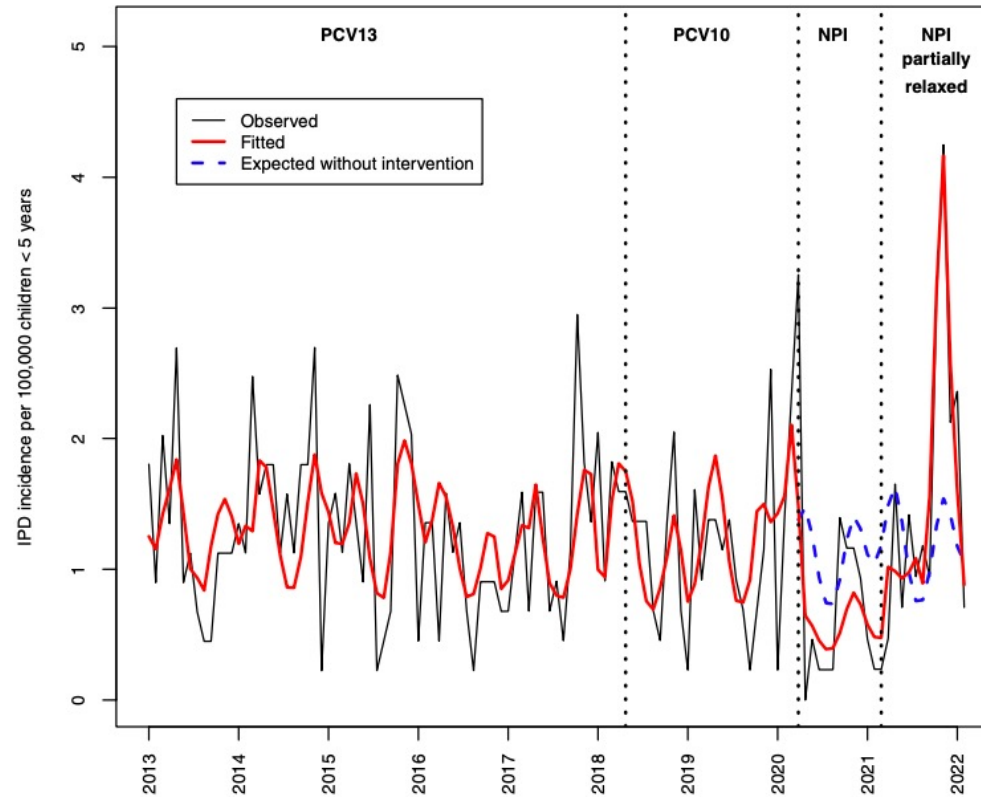


Robert Cohen^{a,b,c,d,e}, Marion Ashman^{a,f}, Muhamed-Kheir Taha^g, Emmanuelle Varon^h, François Angoulvant^{e,i,j}, Corinne Levy^{a,b,c,d,e,*}, Alexis Rybak^{a,d,e}, Naim Ouldali^{a,d,e,j,k}, Nicole Guiso^l, Emmanuel Grimprel^{e,m}

Arguments épidémiologiques

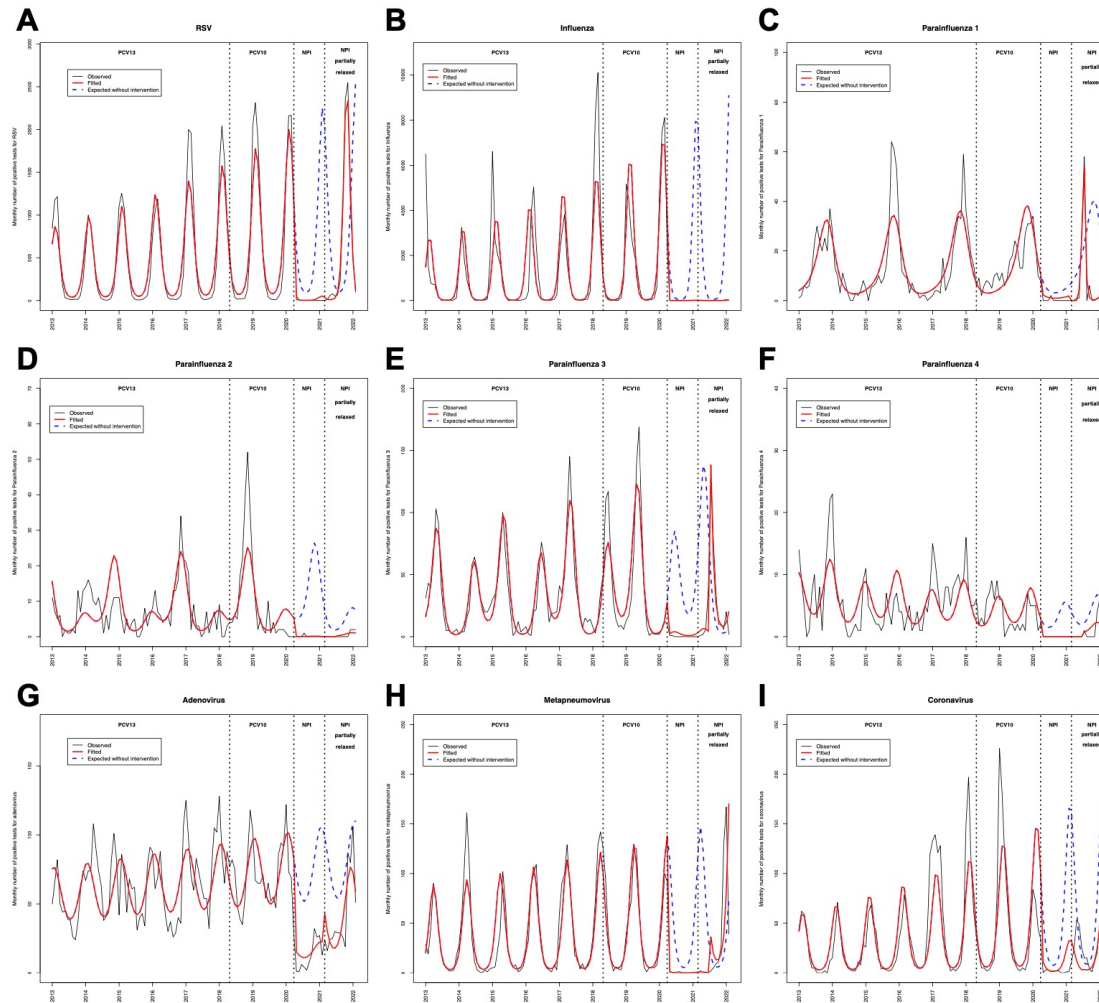
Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19

Infections invasives à pneumocoque (IIP) < 5 ans



Arguments épidémiologiques

Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19



	Period 3
RSV	77.2% [33.1; 100]
Influenza	1.5% [-29.3; 32.2]
Parainfluenza 1	2.5% [-1.1; 6.2]
Parainfluenza 2	5.5% [-28.1; +39.2]
Parainfluenza 3	2.0% [-3.3; 7.3]
Parainfluenza 4	-4.1% [-12.1; 3.9]
Adenovirus	6.9% [-30.3; +44.1]
Human metapneumovirus	11.5% [-9.2; 32.2]
Common coronaviruses (non-SARS-CoV-2)	-8.3 [-14.2; -2.4]

Period 3: NPIs partially lifted, from March 2021 to January 2022. Attributable fraction obtained by multivariate quasi-Poisson regression including all respiratory viruses as explanatory variables. Abbreviation: NPIs: non-pharmaceutical interventions.

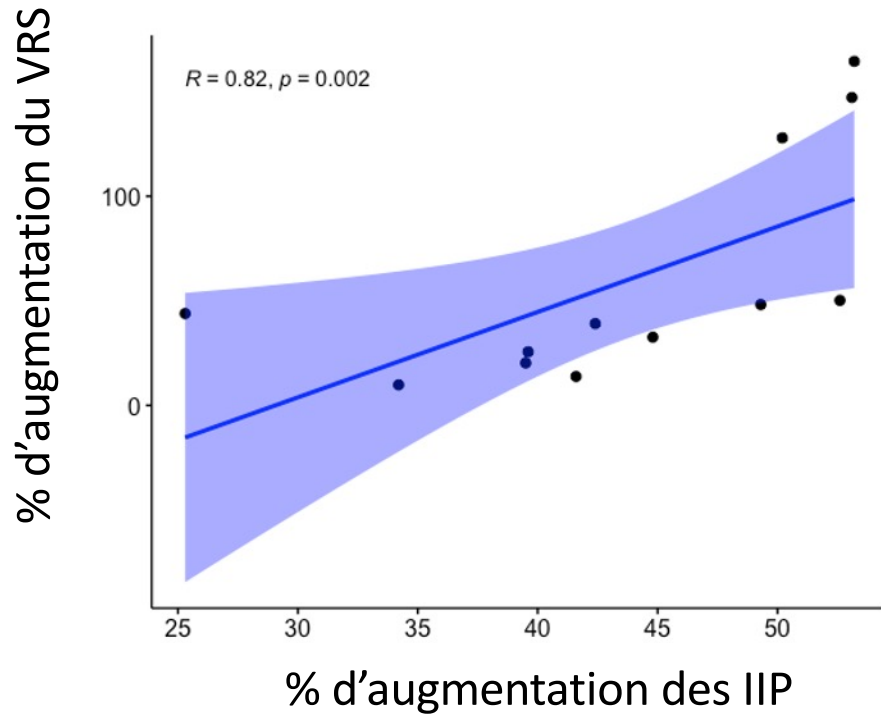
Table 3: Fraction of IPD increase in children <5 years in 2021-22 period attributable to respiratory viruses.

Arguments épidémiologiques

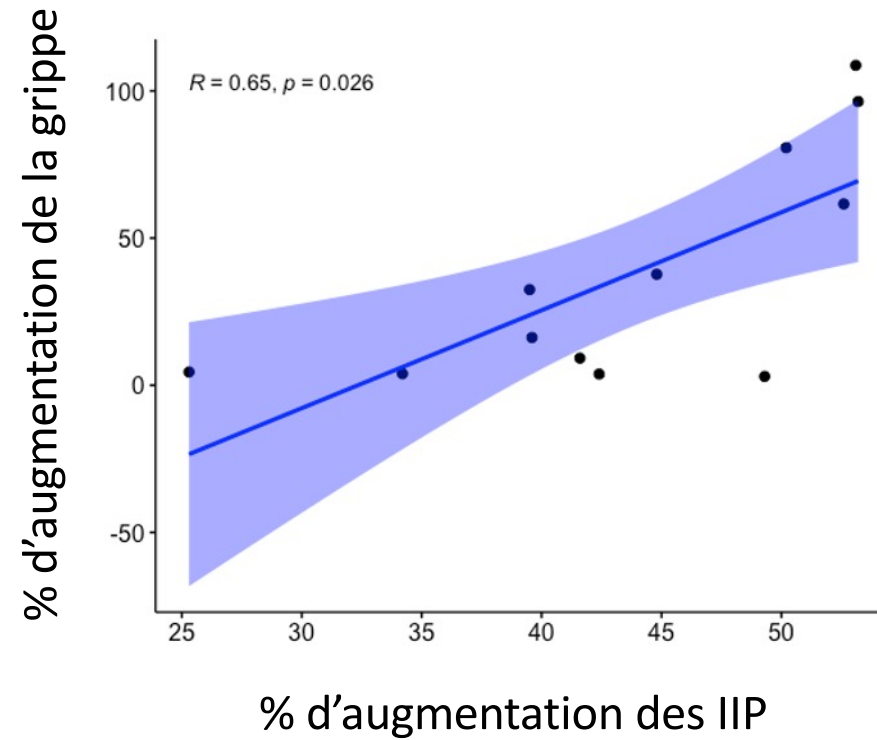
Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19

Corrélation entre augmentation des virus et des IIP par tranches d'âge

VRS



Grippe

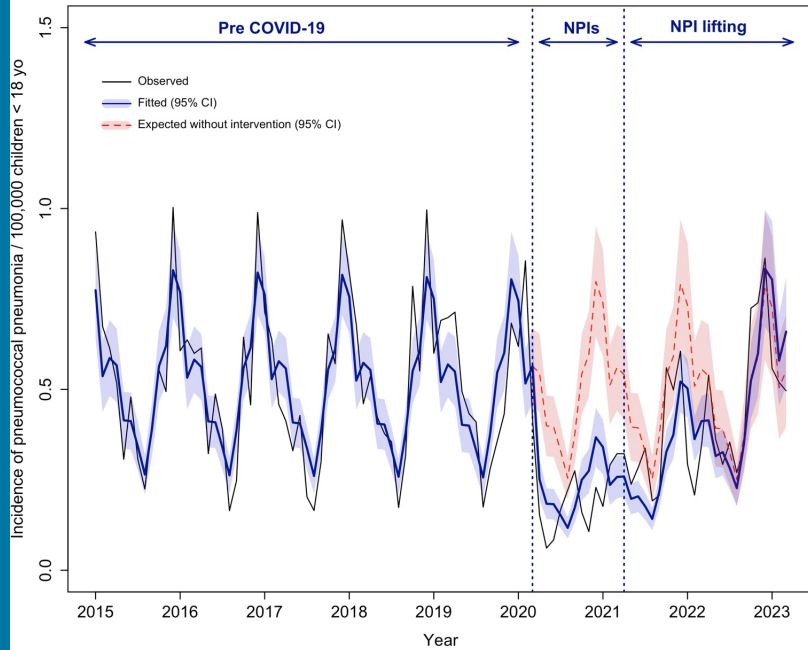


Arguments épidémiologiques

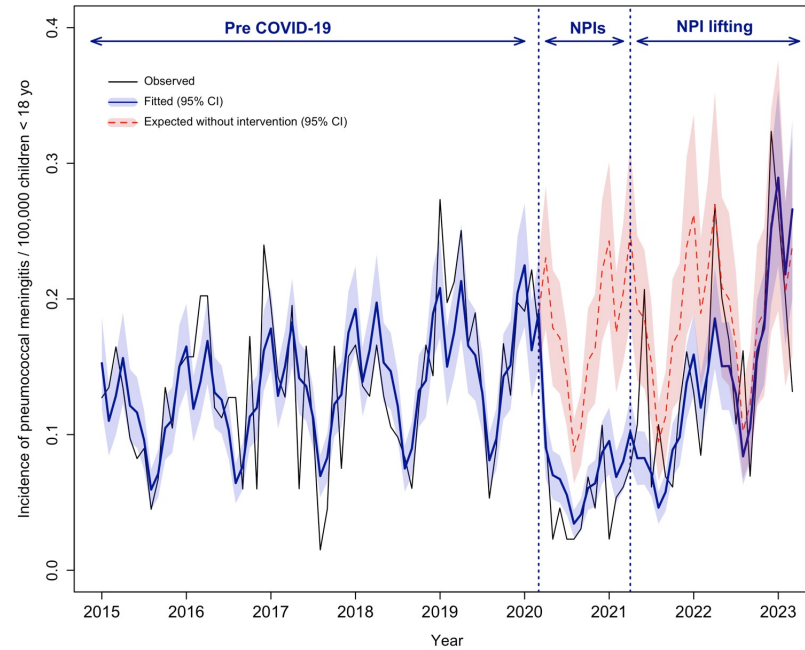
Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19

Pneumocoque et virus respiratoires

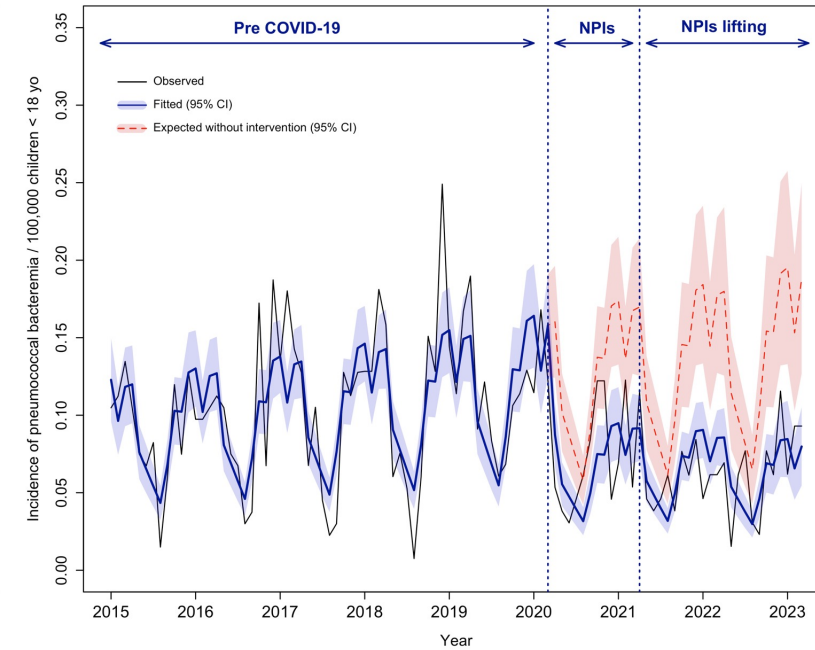
Pneumonie



Méningite

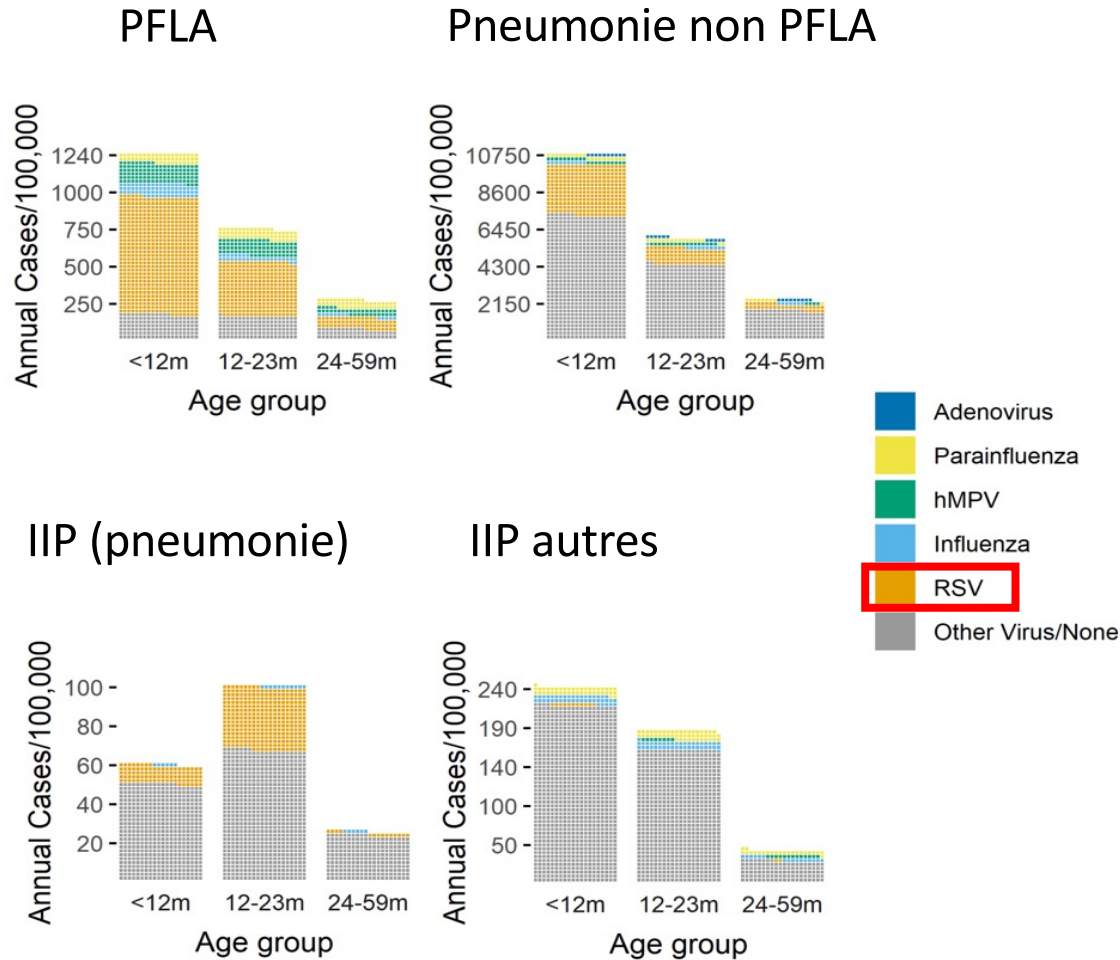


Bactériémie



Arguments épidémiologiques

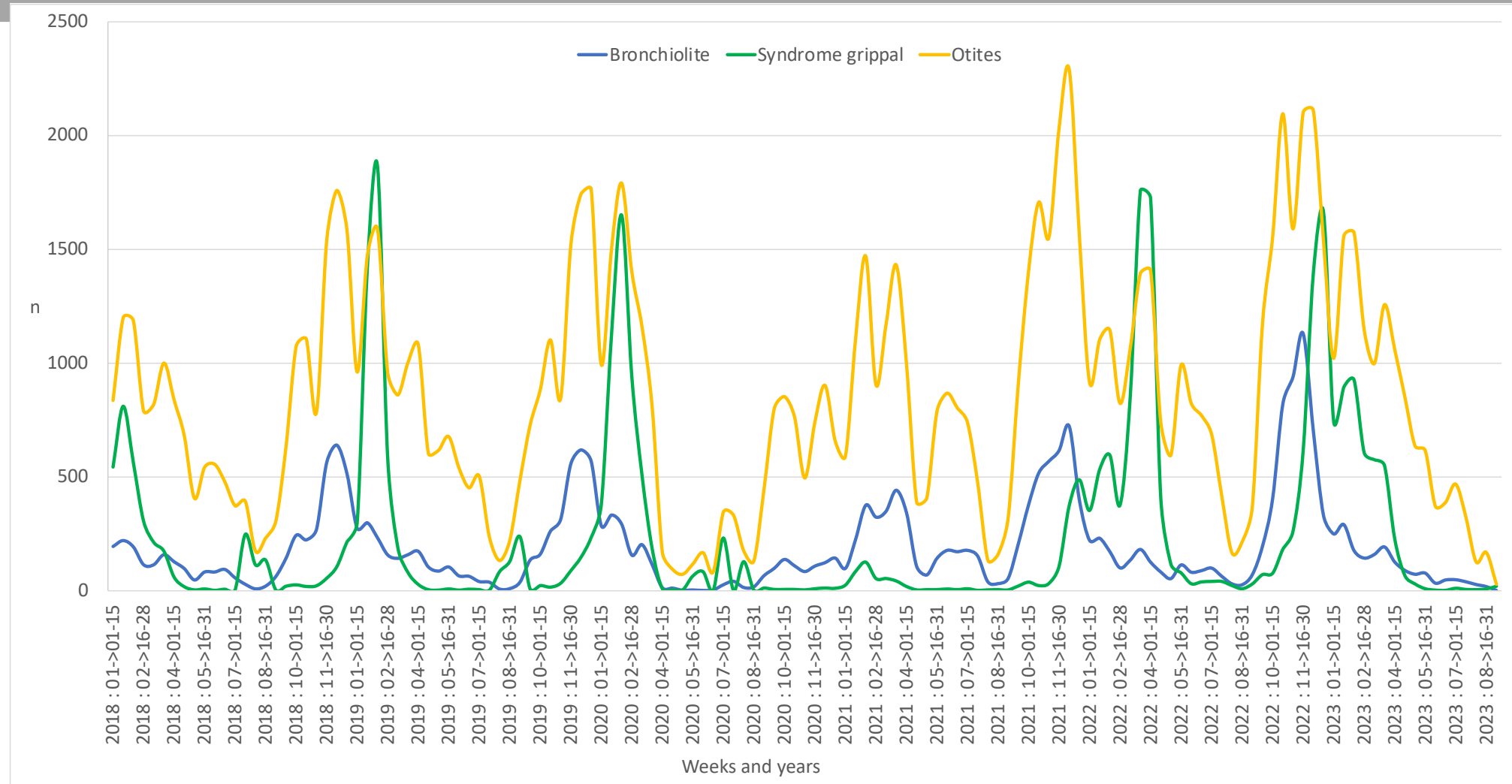
Ce que l'on a appris de la pandémie COVID-19



**Rôle des virus
Dans les infections respiratoires basses
et les infection invasives à
pneumocoque**

Enfants <5 ans en 2021

Et les otites ?



Données thérapeutiques : Efficacité de la prévention par vaccination ou traitement par l'oseltamivir de la Grippe

- **Études contrôlées avec les vaccins antigrippaux réduction des OMA**

○ TIV	36 %	(1)
○ TIV	32%	(2)
○ LAIV	30 %	(3)
○ Virosomal	44 %	(4)

- 1) Heikkinen T. *Am. J. Dis. Child.* 145:445–448
- 2) Belshe, R. *N. Engl. J. Med.* 338:1405–1412
- 3) Clements D. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 149:1113–1117.
- 4) Marchiso P. *Clin. Infect. Dis.* 35:168–174.
- 5) Whitley R. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 20:127–133

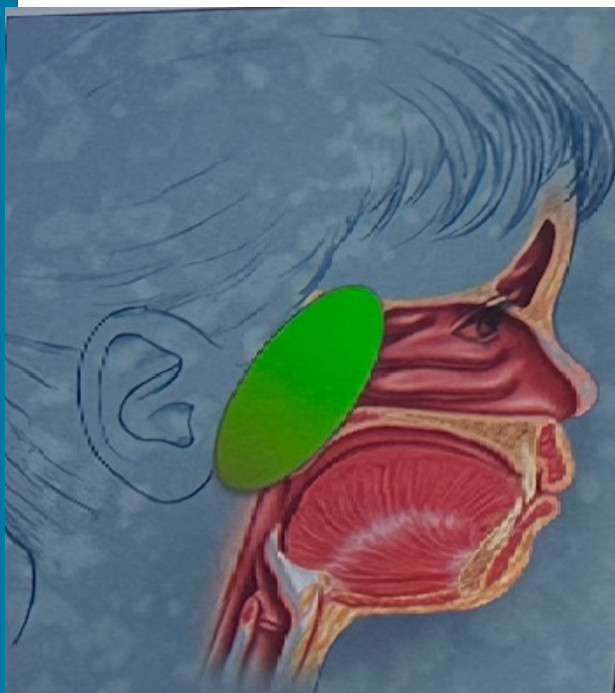
- **Oseltamivir : 700 patients de 1 à 12 ans (5)**

- **Chez les enfants infectés par le virus de la grippe, l'oseltamivir a permis de réduire de 44 % les OMA / placebo.**
- *Un traitement précoce de l'infection virale peut prévenir l'OMA*

Virus & Microbiome, Eubiose, Dysbiose

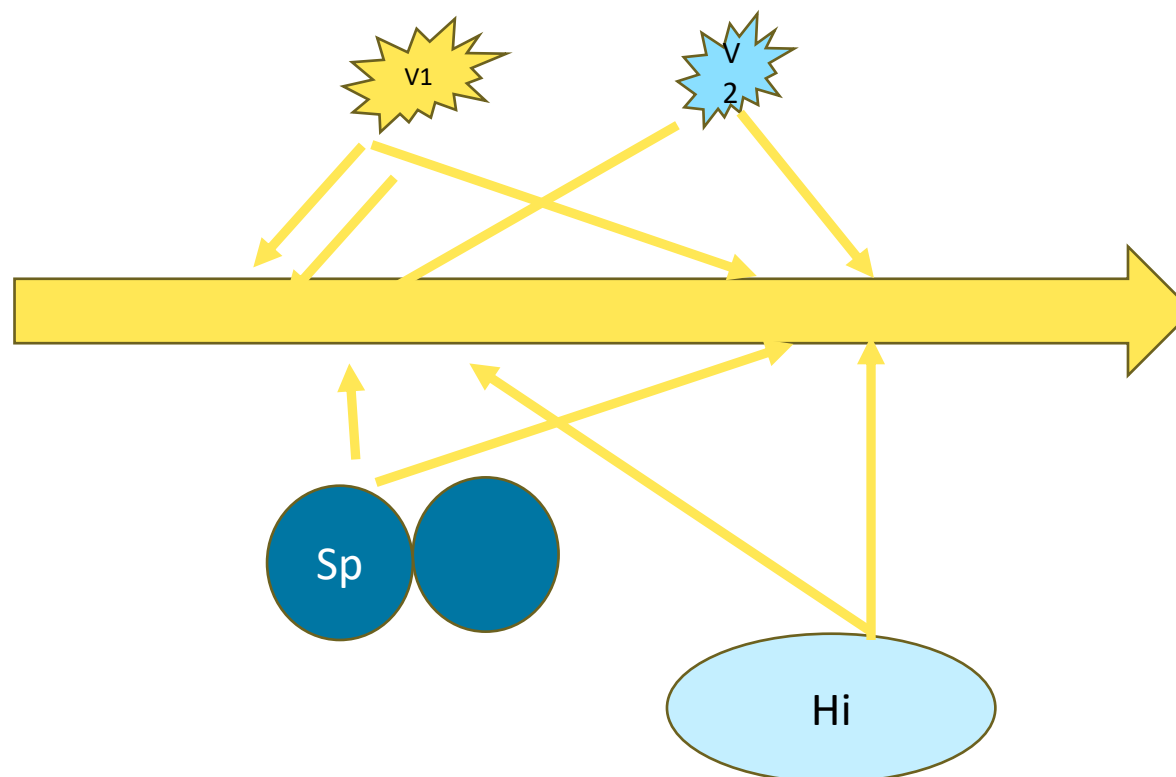
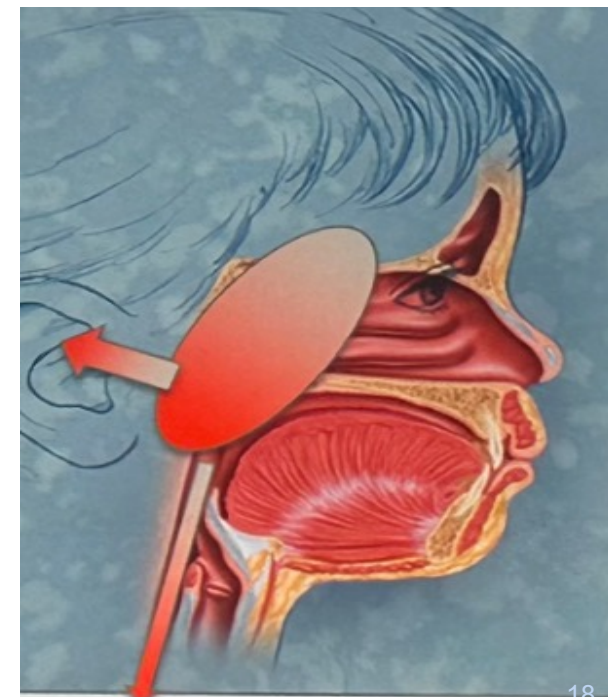
Eubiose

Résistance
Confinement
Immunomodulation
Élimination

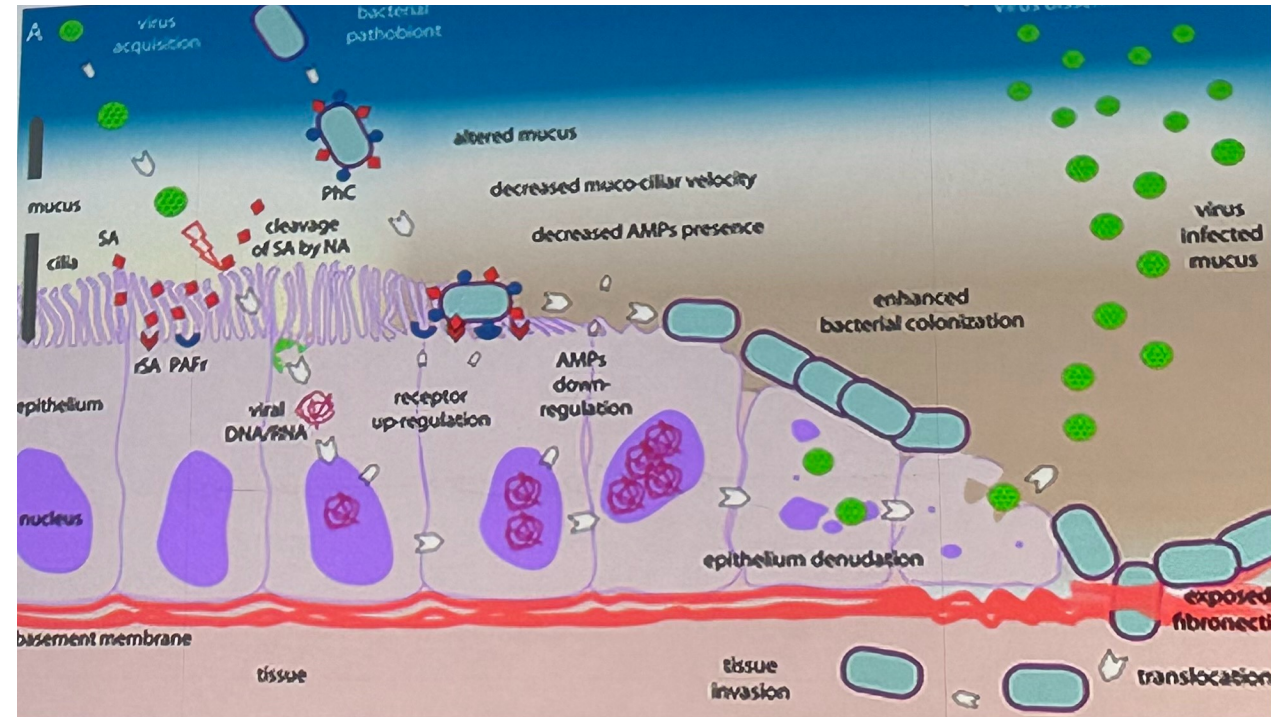
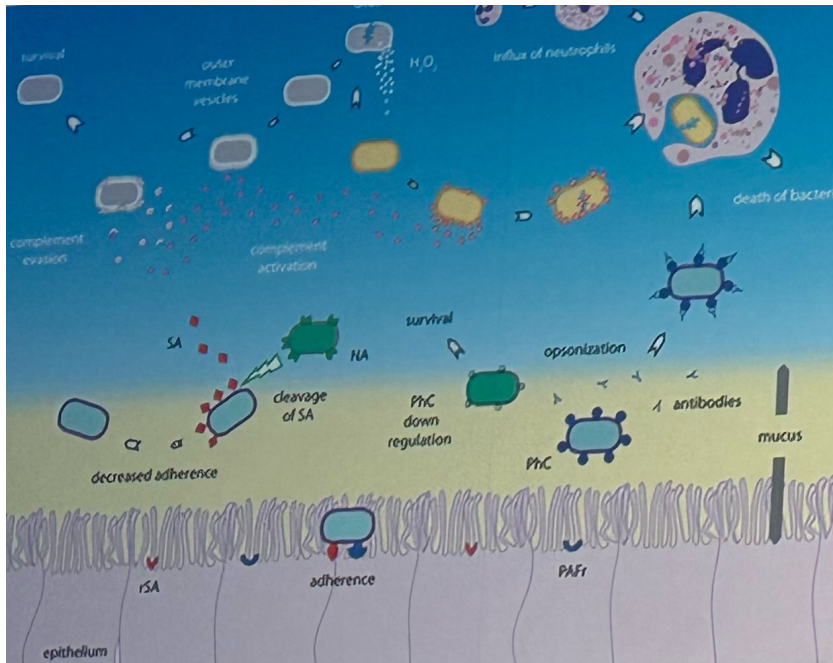


Dysbiose

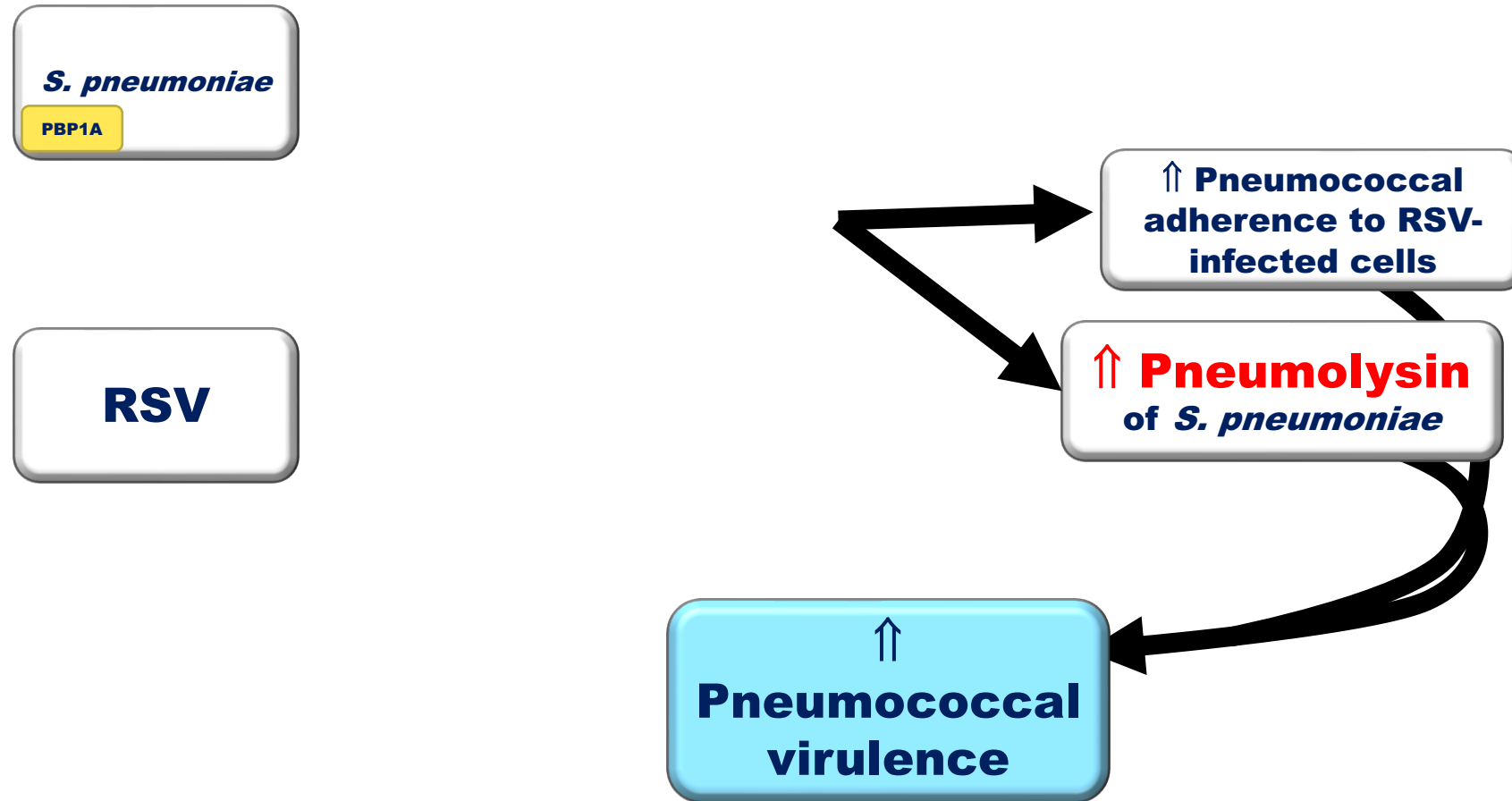
Colonisation
Prolifération
Inflammation



De l'Eubiose à la Dysbiose (viro-induite)

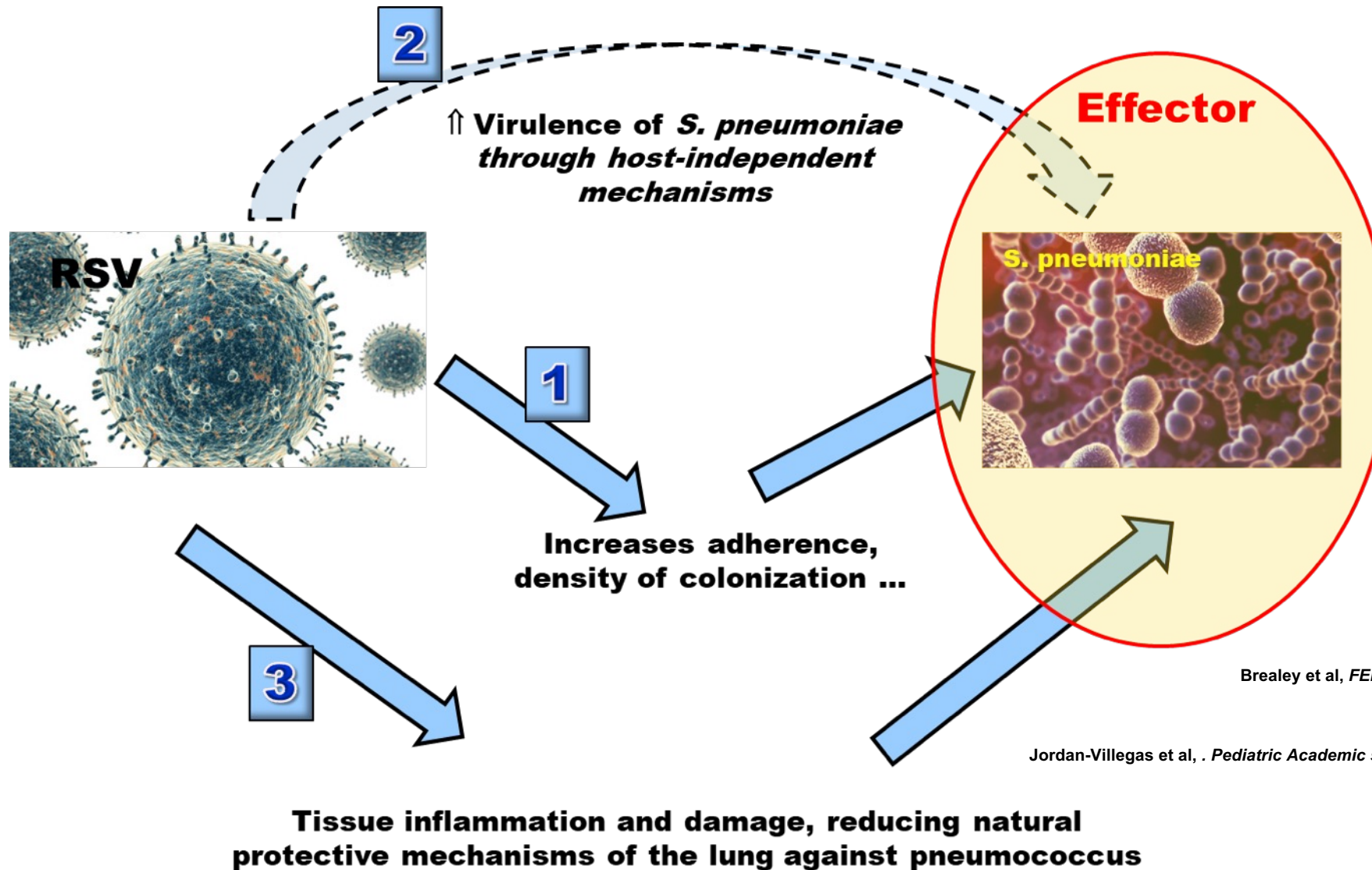


RSV Increases the Virulence of *S. pneumoniae* by Binding to Penicillin Binding Protein 1a (PBP1a)



Smith et al, *Amer J Resp and Crit Care Med*, 190:196-207, 2014

Studies providing plausibility for either RSV-pneumococcus coinfection or pneumococcal secondary infection following RSV



Brealey et al, *FEMS Microbiology Letters*, 362, doi:10.1093/femsle/fnv062, 2015
Brealey et al, *Respirology*, doi: 10.1111/resp.13179, 2017
Smith et al, *Am J Resp Crit Care Med*, 190:196-207, 2014
Yan et al, *Microb Pathogenesis*, 144:104126, 2020
Jordan-Villegas et al, . *Pediatric Academic societies Annual Meeting, 2011, Denver, CO Publication 4150.6*
Hament et al, *Pediatric Research*, 58:1198-1203, 2005

Take-home messages

- Réémergence des **infections virales** et à **pneumocoque**
- **Synergie** « évidente » entre certains virus respiratoires (VRS>>Grippe-hMPV) et les infections à pneumocoque
- Mais les **bronchiolites ne se surinfectent que très rarement**
- La **prévention** des infections virale devrait diminuer encore plus les infections à pneumocoques



RIPA 2024

Aix les Bains
19 Janvier 2024