

# Virus respiratoires (hors influenza et VRS)...

## ... pathogènes ou passagers ?



**Dr Benoit Visseaux**

*Maitre de Conférence des Université – Praticien Hospitalier*

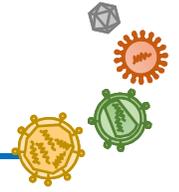
*Laboratoire de Virologie – Hôpital Bichat*

*Université de Paris*

*IAME - INSERM UMR 1137*

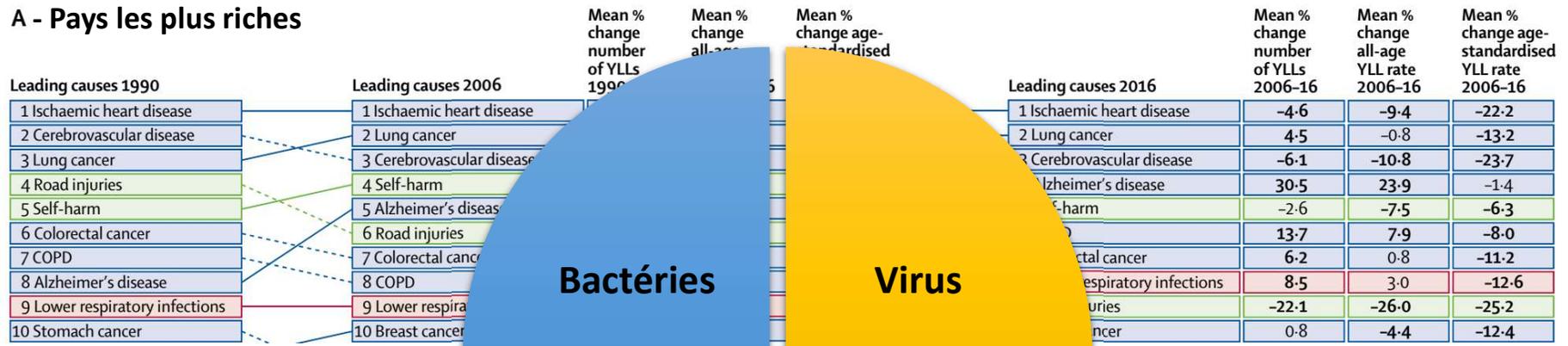


# Les infections respiratoires basses

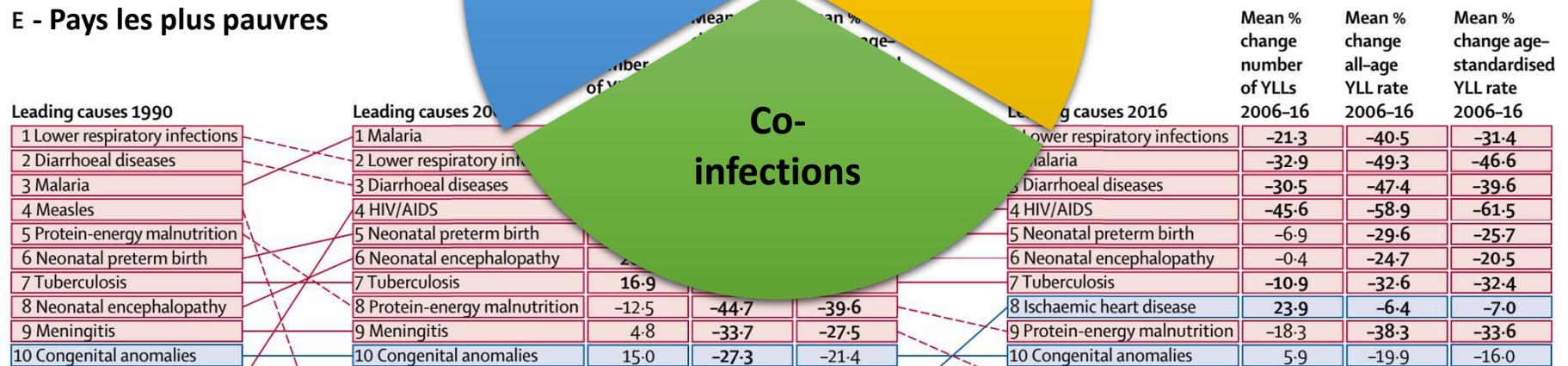


- **Un ensemble de pathologies fréquentes et graves...**
  - 1<sup>ère</sup> cause de décès chez les enfants < 5 ans
  - 1<sup>ère</sup> cause infectieuse de décès tout âge confondu (2,4 millions en 2016)
  - 3<sup>ème</sup> cause mondiale d'années de vie perdues

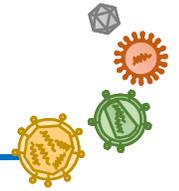
## A - Pays les plus riches



## E - Pays les plus pauvres



# Nouveaux virus pneumotropes...



## Virus respiratoires classiques

Virus Influenzae A, B, C

Virus parainfluenzae 1, 2, 3, 4

Virus respiratoire syncytial (VRS) A, B

Adénovirus

Coronavirus OC43, 229<sup>E</sup>

Rhinovirus

Enterovirus

## Virus respiratoires opportunistes

### Terrain favorisant

Herpes Simplex Virus (HSV 1, 2)

Cytomégalovirus (CMV)

Adénovirus

### Post-éruptifs

Virus de la varicelle (VZV)

Virus de la rougeole

## Virus respiratoires émergents ou récemment identifiés

Influenzae A H1N1v (2009) et aviaires...

Nouveaux coronavirus : SARS (2003), NL63 (2004), HKU1 (2005), MERS CoV (2012)

Bocavirus humain (HBoV) (2005)

Mimivirus (2003)

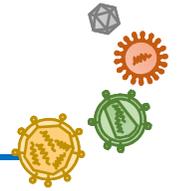
Métapneumovirus humain (1,2) (2001)

Polyomavirus respiratoires : WUPyV (2007), KIPyV (2007), MCPyV (2008)

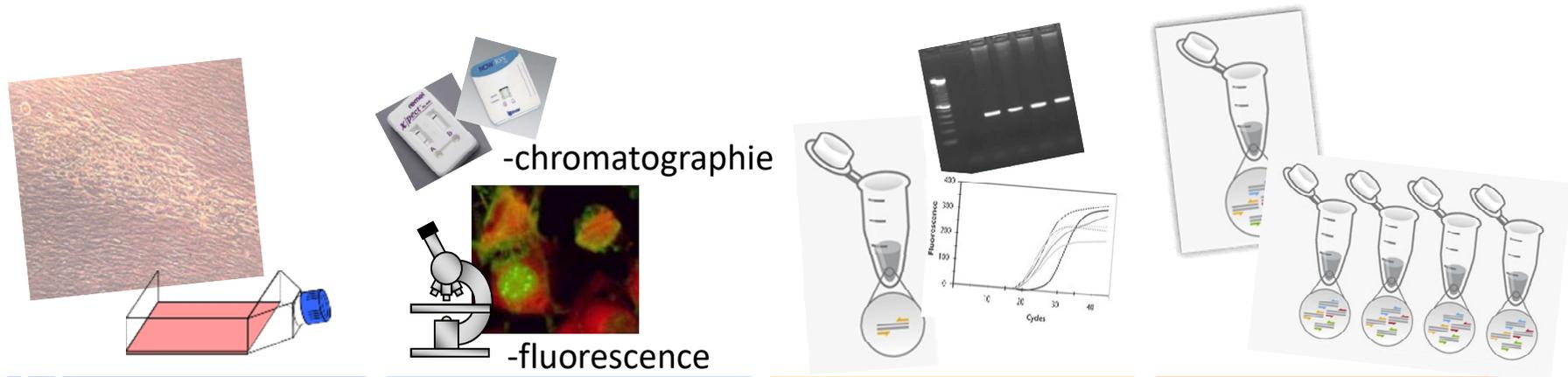
Anellovirus (2009)

Parechovirus

# Nouvelles technologies...

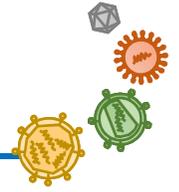


- ... Détections de plus en plus sensibles, de plus en plus larges !



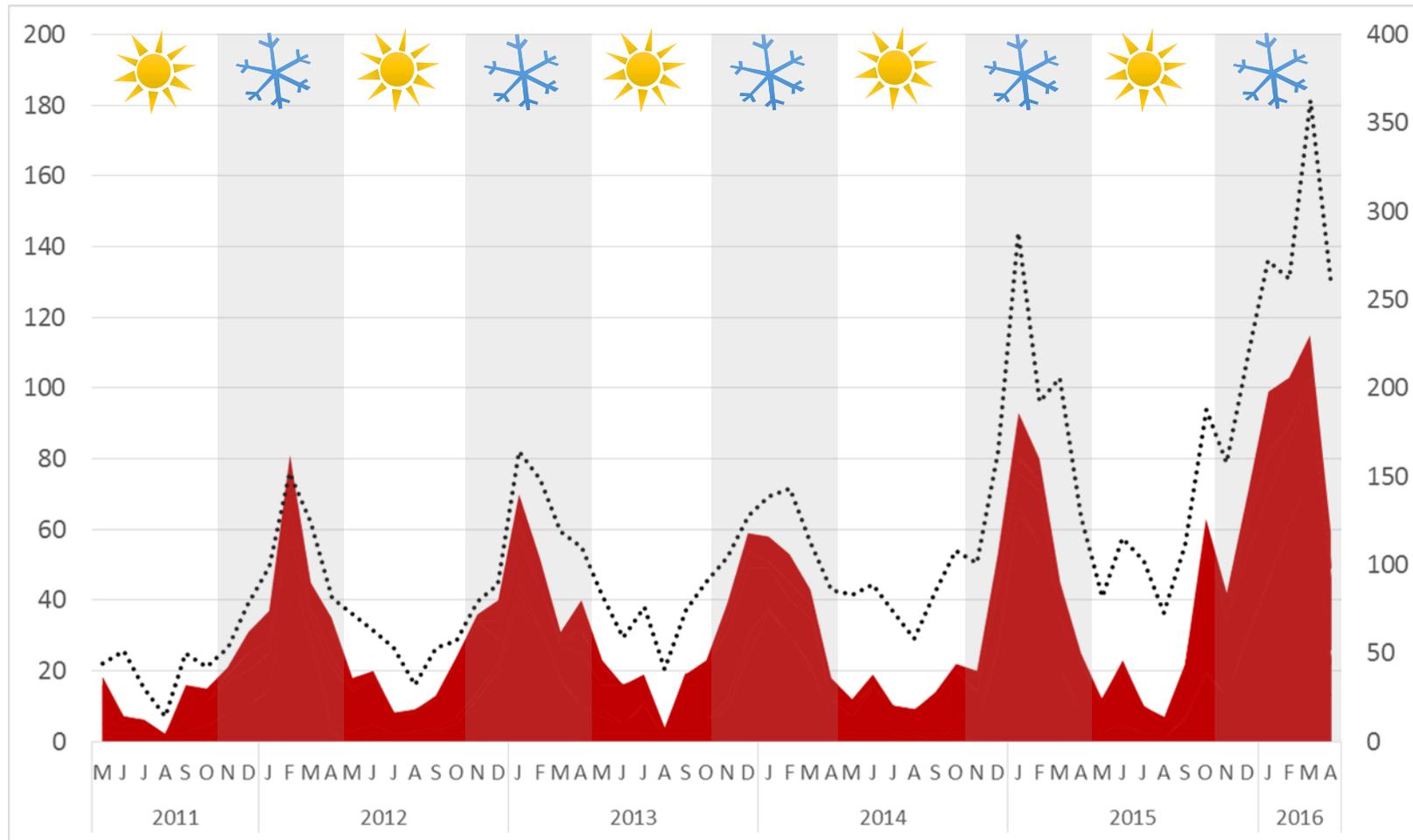
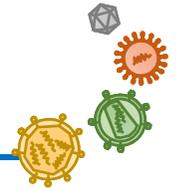
Culture virale	Immuno-	PCR	Multiplex PCR
<b>Trop lent</b> (qq jours à sem.)	<b>Très rapide</b> (minutes à heures)	<b>Rapide à très rapide</b> (qq heures à jours)	<b>Rapide à très rapide</b> (qq heures à jours)
Tous les virus ne cultivent pas	Peu de virus disponibles	On teste 1 à 3 virus	<b>Tous les virus en une seule fois</b>
<b>Peu sensibles</b>	IC: <b>peu sensible</b> IF: <b>qualité de l'éch. +++</b>	<b>Très sensible</b>	<b>Très sensible</b>
Très peu cher	Peu cher	<b>Cher</b> (10 à 50€ / virus)	<b>Cher</b> (80 à 180€ / ~20 agents)

# Distribution temporelle



**n = 7196 échantillons (4958 patients)**

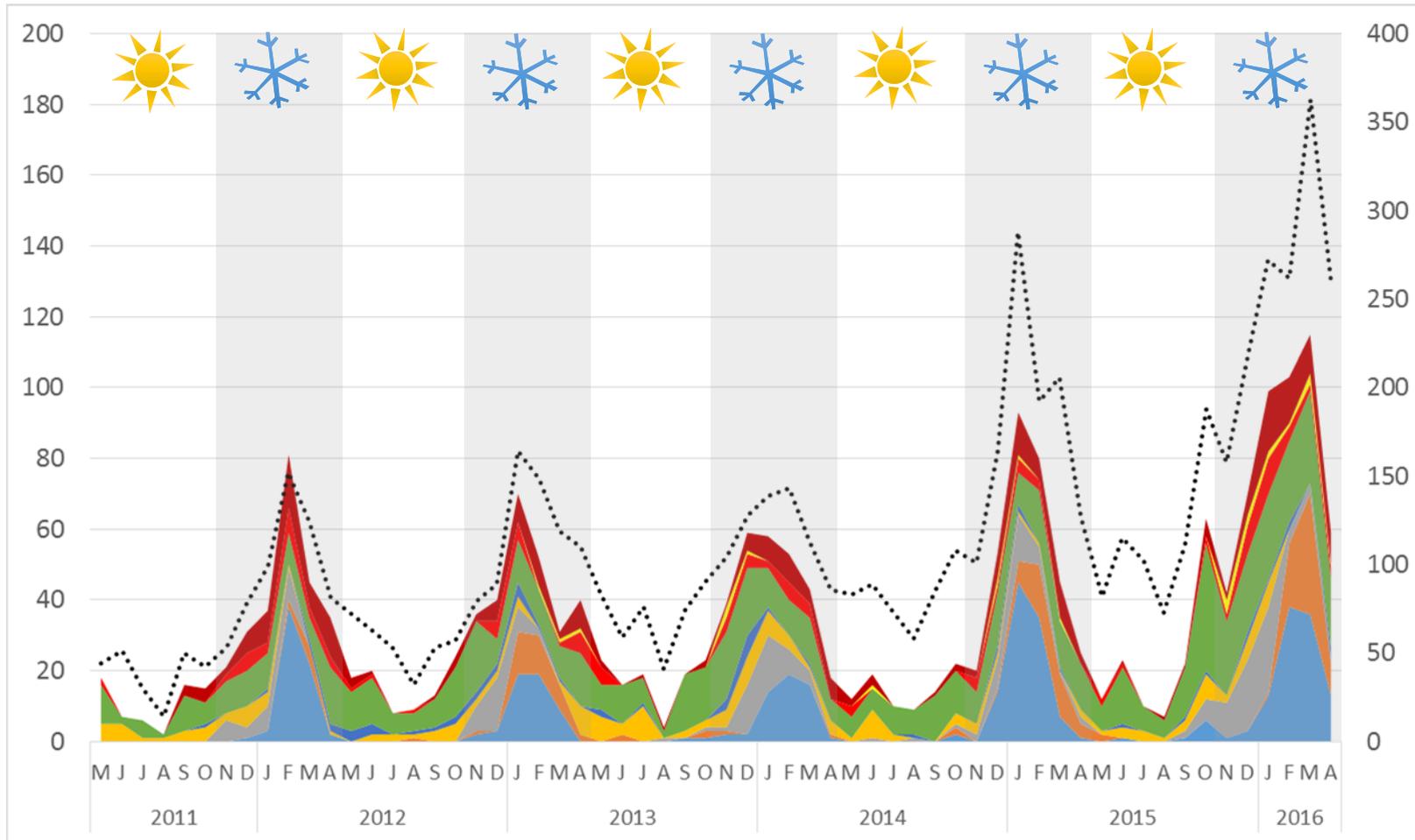
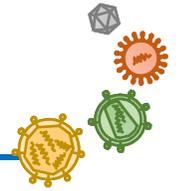
# Distribution temporelle



**Taux de positivité : 29.2%**

*1.6% de co-infection virale*

# Distribution temporelle



## Highly frequent

	Picornavirus	<b>34%</b>
	Influenza B	<b>26%</b>
	Influenza A	

## Frequent

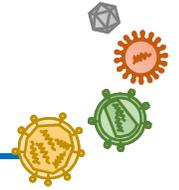
	Coronaviruses	<b>12%</b>
	Parainfluenza viruses	<b>8%</b>
	R.S.V.	<b>10%</b>

## Less frequent

	Metapneumoviruses	<b>6%</b>
	Adenoviruses	<b>3%</b>
	Bocaviruses	<b>1%</b>

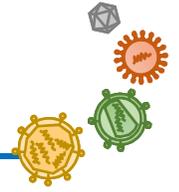
# Les virus respiratoires...

---



- ... Pourquoi les rechercher ?
  - **Caractères pathogènes mal caractérisés...**  
limités à certaines populations (*immunodéprimés, enfants, personnes âgées*) ?
  - **Pas de vaccination...**
  - **Peu/pas de traitements...** (*ribavirine ? Développements en cours pour le VRS*)
  
- Aujourd'hui :
  - **Isolement** des patients et risque nosocomial (*pour tous les patients ?*)
  - **Arrêt des antibiothérapies inutiles** (*évaluations ? Recommandations ?*)
  - **Limitation des explorations complémentaires** et sortie des patients
  - **Pas de recommandation claire...**  
*Sauf quelques populations à risques (nourrissons et VRS, immunodéprimés)*

# Les virus respiratoires...



Clinical Infectious Diseases

IDSA GUIDELINE



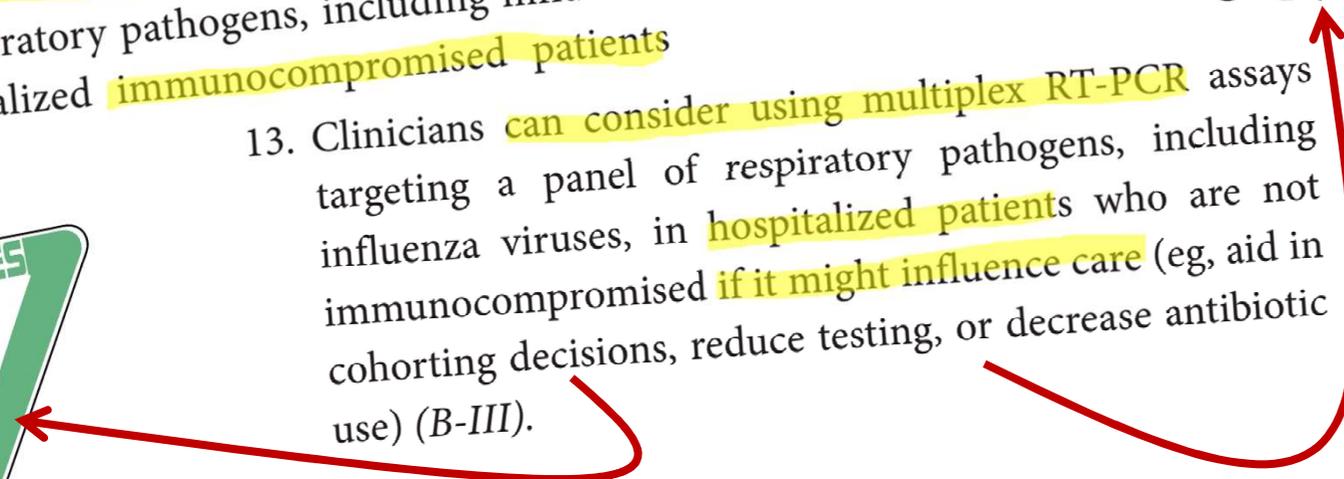
## Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America: 2018 Update on Diagnosis, Treatment, Chemoprophylaxis, and Institutional Outbreak Management of Seasonal Influenza<sup>a</sup>

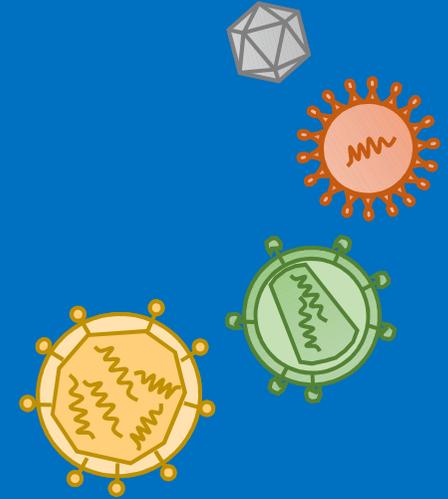
Timothy M. Uyeki,<sup>1</sup> Henry H. Bernstein,<sup>2</sup> John S. Bradley,<sup>3,4</sup> Janet A. Englund,<sup>5</sup> Thomas M. File Jr,<sup>6</sup> Alicia M. Fry,<sup>1</sup> Stefan Gravenstein,<sup>7</sup> Frederick G. Hayden,<sup>8</sup> Scott A. Harper,<sup>9</sup> Jon Mark Hirshon,<sup>10</sup> Michael G. Ison,<sup>11</sup> B. Lynn Johnston,<sup>12</sup> Shandra L. Knight,<sup>13</sup> Allison McGeer,<sup>14</sup> Laura E. Riley,<sup>15</sup> Cameron R. Wolfe,<sup>16</sup> Paul E. Alexander,<sup>17,18</sup> and Andrew T. Pavia<sup>19</sup>



12. Clinicians **should use multiplex RT-PCR** assays targeting a panel of respiratory pathogens, including influenza viruses, in hospitalized **immunocompromised patients** (A-III).

13. Clinicians **can consider using multiplex RT-PCR** assays targeting a panel of respiratory pathogens, including influenza viruses, in **hospitalized patients** who are not immunocompromised **if it might influence care** (eg, aid in cohorting decisions, reduce testing, or decrease antibiotic use) (B-III).

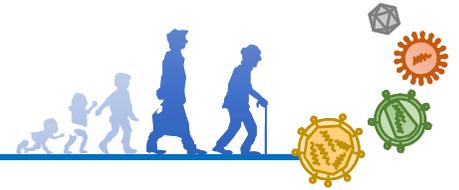




*... et donc ?*

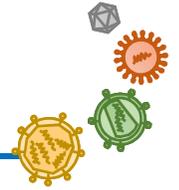
Pathogènes ou passagers ?

# Prévalence virale dans les PAC



- **De nombreuses études dans les pneumonies...**
  - Entre **13 et 56%** des pneumopathies acquises communautaires sont associées à un virus respiratoire **avec une minorité de grippe**  
*Legoff et al. JCM 2005,43:455-457 ; Jennings et al. Thorax 2008,63:42-48 ; Johnstone et al. Chest 2008,134:1141-1148 ; Charles et al. CID 2008,46:1513-1521 ; Johansson et al. CID 2010,50:202-209 ; Cilloniz C et al. Crit Care 2011,15:R209 , Jain et al. NEJM 2015,373:415-27 (...)*
  - ... Oui mais on fait tous plusieurs infections liées à des virus respiratoires chaque année, le plus souvent sans symptômes associés !

# Les infections « silencieuses »



- **Enfants asymptomatiques :**

- 20 à 30% de virus respiratoires

*van Benten et al. Pediatr Allergy Immunol. 2003;14: 363–370*

*Jansen et al. J Clin Microbiol. 2011;49: 2631–2636*

*Jartti T et al. Pediatr Infect Dis J. 2008;27: 1103–1107*



- **Adultes asymptomatiques en période hivernale :**

- 2% des patients (période hivernale) vs 23% si signes radiologiques de pneumonie

*Jain et al. N Engl J Med. 2015;373: 415–427*



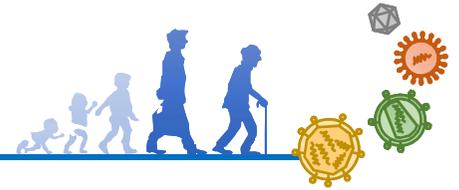
- **Personnels soignants en période hivernale :**

- 3 à 10% de virus respiratoires

*Esbenshade et al. Infect Control Hosp Epidemiol. 2013;34: 373–378*

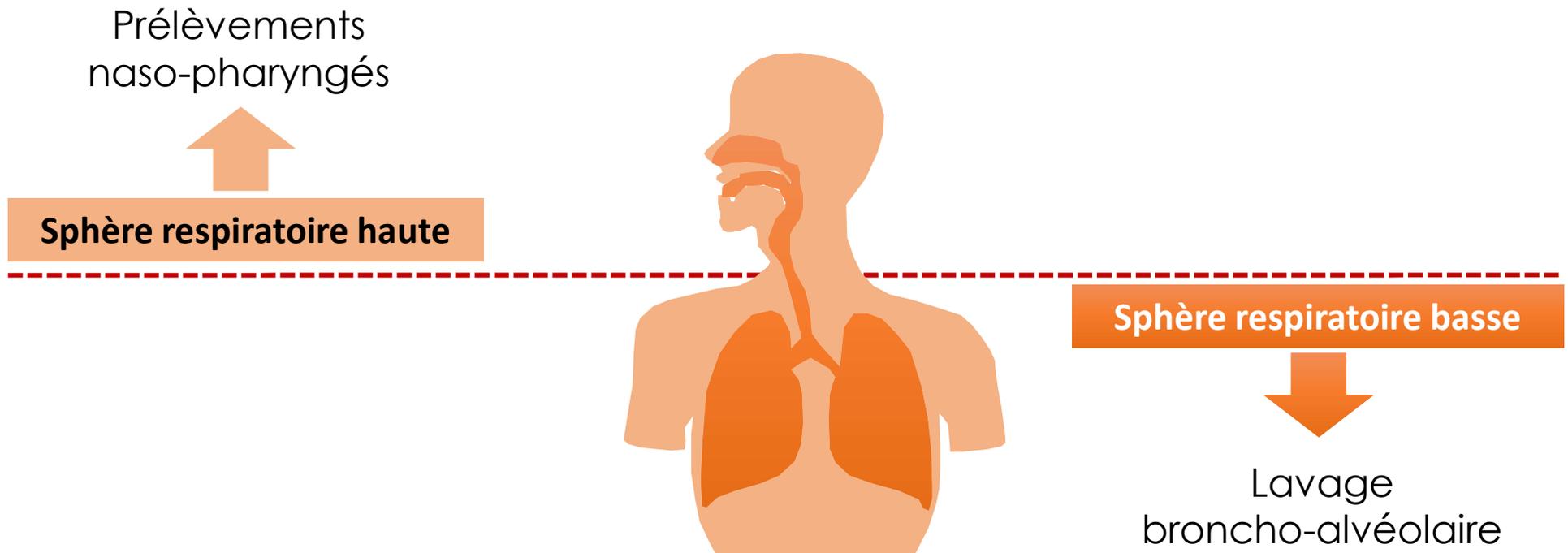
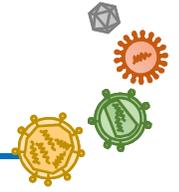
*Hassoun et al. Am J Infect Control. 2015;43: 865–870*

# Prévalence virale dans les PAC

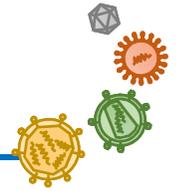


- **De nombreuses études dans les pneumonies...**
  - Entre **13 et 56%** des pneumopathies acquises communautaires sont associées à un virus respiratoire **avec une minorité de grippe**  
*Legoff et al. JCM 2005,43:455-457 ; Jennings et al. Thorax 2008,63:42-48 ; Johnstone et al. Chest 2008,134:1141-1148 ; Charles et al. CID 2008,46:1513-1521 ; Johansson et al. CID 2010,50:202-209 ; Cilloniz C et al. Crit Care 2011,15:R209 , Jain et al. NEJM 2015,373:415-27 (...)*
  - ... ~~Oui mais on fait tous plusieurs infections liées à des virus respiratoires chaque année, le plus souvent sans symptômes associés !~~  
**Possible... Mais globalement rare chez l'adulte...**
  - ... Mais certains virus, comme le rhinovirus, sont vraiment fréquents parmi les rhumes communs. Faut-il les incriminer dans les pneumonies ?

# Nez vs poumons...



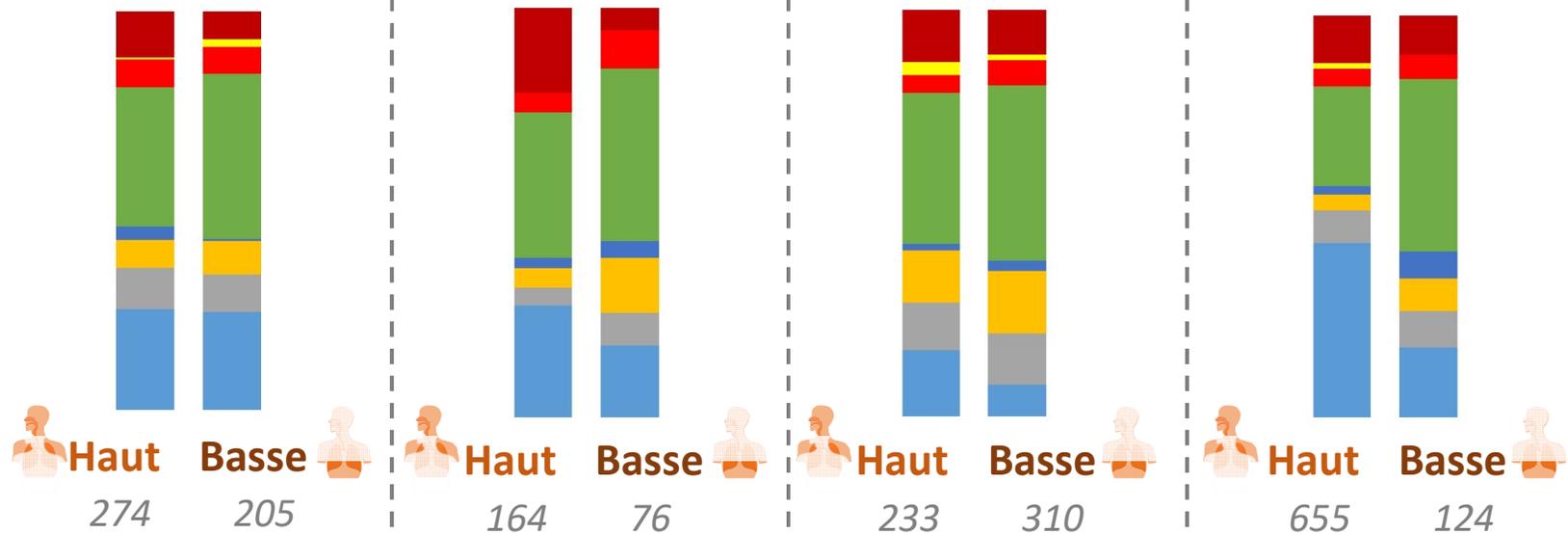
# Distribution dans l'arbre respiratoire



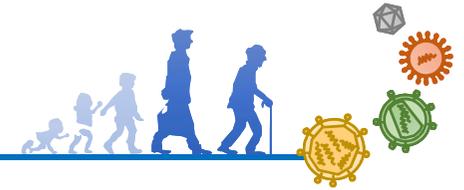
	 Réanimation	 Pneumologie	 Greffe pulmonaire	 Autres
<b>n = Echant.</b>	<b>1944</b>	<b>778</b>	<b>1586</b>	<b>2464</b>
<b>+ Taux de positif</b>	<b>25%</b> (CI <sub>95</sub> = 20-30%)	<b>28%</b> (CI <sub>95</sub> = 22-35%)	<b>36%</b> (CI <sub>95</sub> = 31-41%)	<b>31%</b> (CI <sub>95</sub> = 27-36%)
<b>❄️ % période épidémique</b>	<b>67%</b>	<b>73%</b>	<b>58%</b>	<b>75%</b>

## Virus identifiés

*N virus*

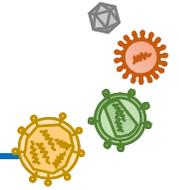


# Prévalence virale dans les PAC



- **De nombreuses études dans les pneumonies...**
  - Entre **13 et 56%** des pneumopathies acquises communautaires sont associées à un virus respiratoire **avec une minorité de grippe**  
*Legoff et al. JCM 2005,43:455-457 ; Jennings et al. Thorax 2008,63:42-48 ; Johnstone et al. Chest 2008,134:1141-1148 ; Charles et al. CID 2008,46:1513-1521 ; Johansson et al. CID 2010,50:202-209 ; Cilloniz C et al. Crit Care 2011,15:R209 , Jain et al. NEJM 2015,373:415-27 (...)*
  - ... ~~Oui mais on fait tous plusieurs infections liées à des virus respiratoires chaque année, le plus souvent sans symptômes associés !~~  
Possible... Mais globalement rare chez l'adulte...
  - ... ~~Mais certains virus, comme le rhinovirus, sont vraiment fréquents parmi les rhumes communs. Faut-il les incriminer dans les pneumonies ?~~  
Vrai... Mais quand on a une suspicion de pneumonie, on peut trouver **TOUS** les virus respiratoires dans le LBA...

# Virus respiratoires en réanimation

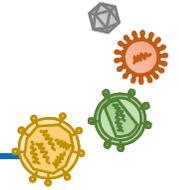


- **Impact des PAC virales en réanimation (Corée du Sud)**
  - *Choi et al. Am J Resp Crit Care Med 2012, 186(4):352-32*
    - 198 patients (68 PAC et 134 PAC associées aux soins)
      - Age moyen : 65 ans
      - 31% avec maladies pulmonaires chroniques, 27% avec diabète
      - 19% d'antibiothérapie avant reanimation
    - **36% virales**, 36% bactériennes, **9% co-infections**, 19% sans étiologie
    - **Mortalité équivalente dans les groupes virus et bactéries** (26 vs 27%)
    - Virus identifiés (81 virus chez 72 patients)
      - **Rhinovirus (24%)**
      - Parainfluenza (21%)
      - hMPV (18%)
      - Influenza (14%)
      - VRS (14%)
      - (...)

**53% de mortalité ???**

**11% de co-infection  
bactérienne ???**

# Virus respiratoires en réanimation



- **Comparaison des PAC avec rhinovirus vs influenza...**

- *Choi et al. J Clin Virol 2015, 62:41-7*

- PAC avec LBA + à rhinovirus (27) vs LBA et NP + à influenza (51)

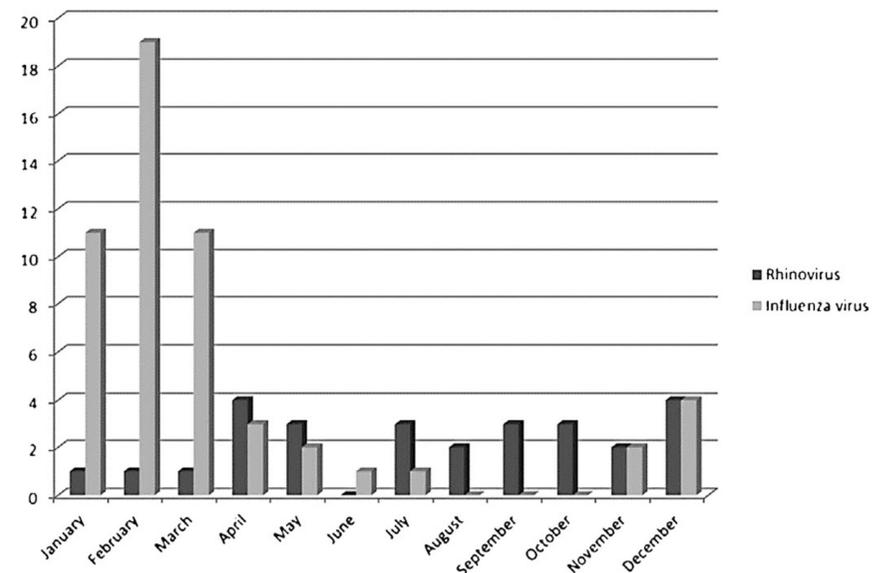
- **Rhinovirus** (vs influenza) **est associé à**

- **L'immunodépression** (81 vs 33%,  $p < 0.001$ )

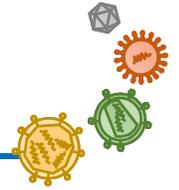
- **Moins de co-infection bactérienne** (19 vs 33%,  $p = 0.03$ )

- Manifestations cliniques, biologiques et radiologiques similaires

- **Mortalité à 28 jours similaire** (30 vs 35%,  $p = 0.61$ )

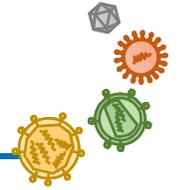


# Virus respiratoires en Réanimation



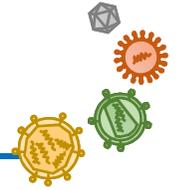
- **PAC en réanimation à Bichat-Claude Bernard**
  - *Voiriot et al. Crit care 2016 25;20(1):375.*
    - Pneumonies aiguës communautaires en réanimation médicale (n=174, 2011-15)
      - **31% Virale**, 26% Bactérienne, **26% co-infection**, 17% sans étiologie
    - **Pneumonies sévères** (décès ou ventilation mécanique > 7 jours):
      - **69% des PAC bactério-virales**
      - 39% des PAC bactériennes
      - 28% des PAC virales
      - 40% des PAC sans étiologies
  - Virus identifiés
    - **Influenza (42)**
    - Rhinovirus (22)
    - Coronavirus (14)
    - hMPV (12)
    - (...)

# Virus respiratoires en Réanimation



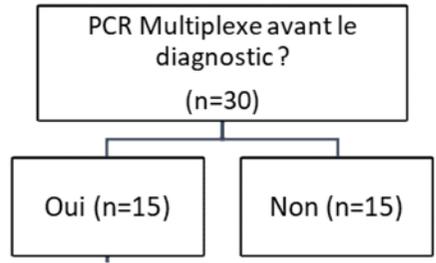
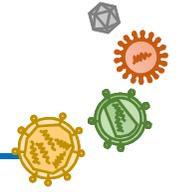
- **Pneumonies acquises à l'hôpital (PAH)**
  - *Hong et al. PlosOne 2014, 21;9(4):e95864*
    - Sévères PAH (ventilation mécanique ou choc)
    - Les pneumonies aiguës nosocomiales d'origines virales ne sont pas rares (**12% virales**, 50% bactériennes, **10% co-infections**)
    - Pour le diagnostic des virus respiratoires, mieux vaut un LBA quand il est disponible (**35% de positifs parmi 105 patients avec LBA**)
  - **Mortalité équivalente aux PAH bactérienne** (29,5 et 35,6%)
  - Virus identifiés (71 pour 59 patients)
    - **VRS** (16)
    - **Parainfluenza** (16)
    - Rhinovirus (15)
    - Influenza (10)
    - (...)

# Virus respiratoires en Réanimation



- **PAH en réanimation à Bichat-Claude Bernard**
  - *Loubet et al. J Clin Virol. 2017 Jun;91:52-57.*
    - Pneumonies nosocomiales en réanimation médicale (n=95)
    - 63 (66%) acquises en réanimation dont 60 (95%) PAVM
    - **18% virale**, 61% bactérienne, **14% co-infection**, 6% sans étiologie
    - **Plus forte mortalité** (62% vs 40%, p=0,3) et **durée d'hospitalisation** (31 vs 15 jours , p<0,001) **si co-infection** bactério-virale que bactérienne seule
    - Distribution virale :
      - **Influenza (8)**
      - **Rhinovirus (8)**
      - VRS (5)
      - Parainfluenza (4)
      - (...)

# Virus respiratoire en Réanimation



Portage chronique avec surinfection

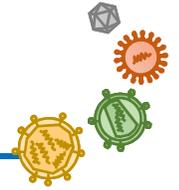
Infection virale aigue +/- surinfection

VM

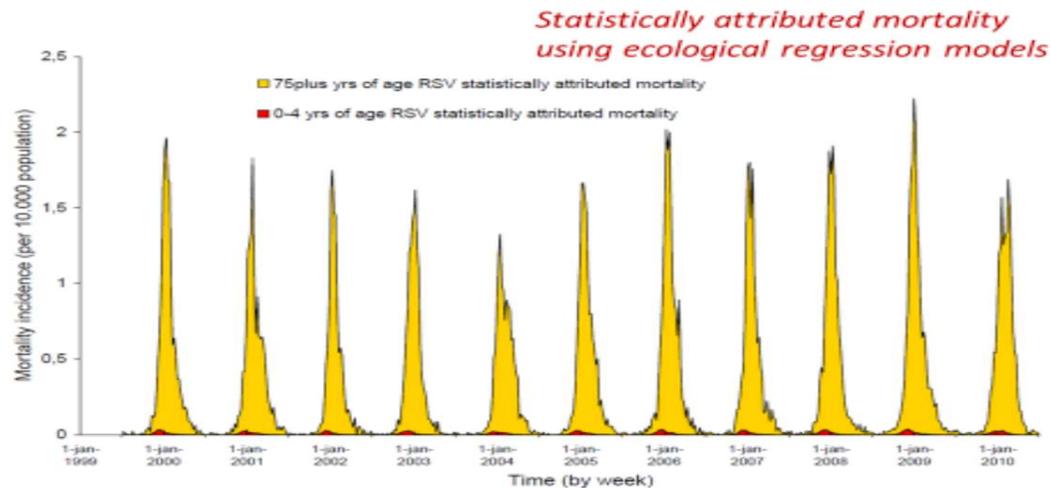
pneumo  
seul

S seul

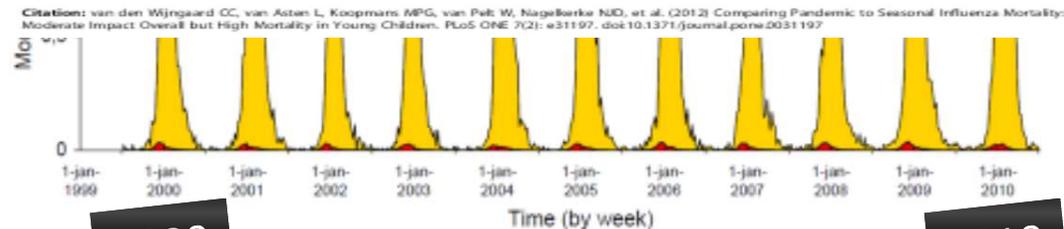
# Virus respi. et décès attribuables



- *Coultas et al. Thorax. 2019;74:986-993*



 Mortalité attribuable au VRS chez les personnes >75 ans



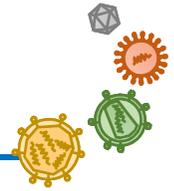
 Mortalité attribuable au VRS chez les enfants de 0 à 4 ans

2000

2010

**Figure 1** Estimated respiratory syncytial virus (RSV)-attributable mortality in the Netherlands according to age. Excess specific mortality in children aged 0–4 years (red) compared with adults aged 75 years and over (yellow) over 11 successive winters (1999/2000 to 2010/2011). Figure based on data from Wijngaard *et al.*,<sup>14</sup> with permission.

# Association aux décès



- *Van Hasten et al. JID. 2012. 206(5):628-39.*

**Table 4. Estimated Numbers of Deaths Attributable to Viruses and High Temperature by Age and Season-Year (July 1st–June 30th)**

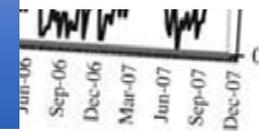
Season	1999–2000		2000–2001		2001–2002		2002–2003		2003–2004		2004–2005		2005–2006		2006–2007	
	Absolute	Rate <sup>a</sup>	Absolute	Rate <sup>a</sup>	Absolute	Rate <sup>a</sup>	Absolute	Rate <sup>a</sup>	Absolute	Rate <sup>a</sup>	Absolute	Rate <sup>a</sup>	Absolute	Rate <sup>a</sup>	Absolute	Rate <sup>a</sup>
<b>65–74 years</b>																
Influenza A	174	0.1	49	0.0	338	0.3	265	0.2	408	0.3	386	0.3	96	0.1	20	0.0
RSV	169	0.1	<b>165</b>	0.1	123	0.1	141	0.1	137	0.1	159	0.1	<b>181</b>	0.1	<b>158</b>	0.1
Temperature ≥17°C	135	0.1	47	0.0	114	0.1	126	0.1	130	0.1	125	0.1	95	0.1	192	0.2
<b>75–84 years</b>																
Influenza A	753	1.0	87	0.1	1204	1.6	845	1.1	1114	1.5	1195	1.5	376	0.5	161	0.2
RSV	671	0.9	<b>653</b>	0.9	489	0.7	558	0.7	541	0.7	629	0.8	<b>716</b>	0.9	<b>624</b>	0.8
Influenza B	70	0.1	<b>185</b>	0.3	262	0.4	241	0.3	139	0.2	487	0.6	<b>407</b>	0.5	37	0.0
Parainfluenza	632	0.9	<b>416</b>	0.6	531	0.7	460	0.6	467	0.6	488	0.6	344	0.4	<b>385</b>	0.5
Temperature ≥17°C	528	0.7	185	0.3	448	0.6	492	0.7	509	0.7	491	0.6	370	0.5	751	0.9
<b>≥85 years</b>																
Influenza A	1313	5.9	70	0.3	701	3.1	870	3.8	1255	5.4	1031	4.4	459	1.9	519	2.1
RSV	964	4.4	<b>937</b>	4.2	703	3.1	801	3.5	777	3.3	903	3.9	<b>1028</b>	4.3	<b>896</b>	3.6
Influenza B	123	0.6	<b>327</b>	1.4	464	2.0	426	1.8	246	1.1	862	3.7	<b>720</b>	3.0	66	0.3
Parainfluenza	697	3.2	<b>457</b>	2.0	548	2.4	491	2.1	518	2.2	534	2.3	358	1.5	419	1.7
Norovirus outbreak	57	0.3	38	0.2	123	0.5	278	1.2	57	0.2	317	1.4	193	0.8	<b>550</b>	2.2
Temperature ≥17°C	715	3.2	251	1.1	606	2.7	666	2.9	689	3.0	664	2.9	501	2.1	1016	4.1

Bolded numbers indicate that the indicated virus

Manque de données pour les autres virus respiratoires (fautes de dépistage large et systématique)

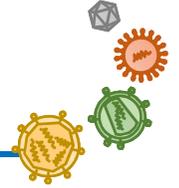
Jan-95

— 65–74 years — 75–84 years — ≥85 years

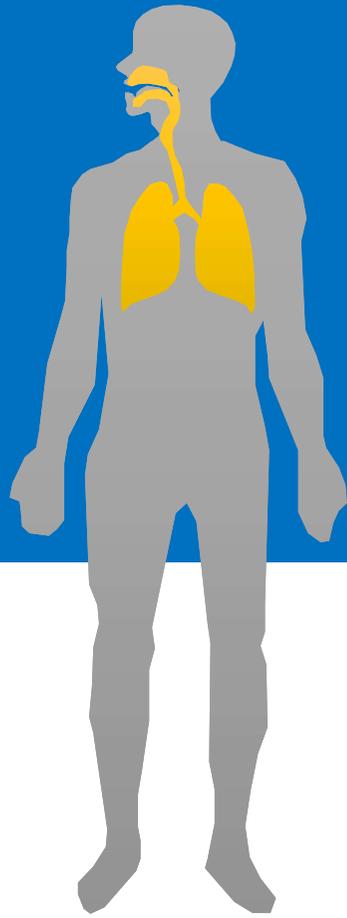


# Quelques séries...

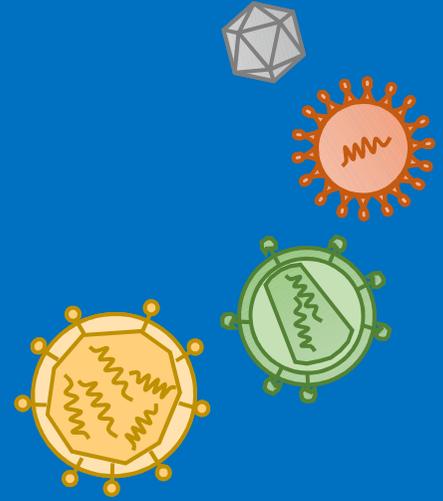
---



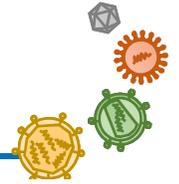
- hMPV :
  - *Boivin G et al. J Infect Dis. 2002;186(9):1330–4.*
  - Dans une étude retrospective Canadienne, 46% des hMPV étaient âgés de plus de 65 ans... 60% d'entre eux ont nécessité une hospitalisation



Et en dehors  
de nos poumons ?



# Les entérovirus...



**Table 2**  
**Diseases caused by enteroviruses. Based on data from [2]. CV-A: coxsackievirus A; CV-B: coxsackievirus B; EV: enterovirus; E: echovirus; PV: poliovirus**

Disease	Serotypes commonly implicated
<b>CNS infections</b>	
<i>Acute flaccid paralysis</i>	PVs, EV-A71
<i>Aseptic meningitis</i>	PVs, CV-Bs, CV-A5, 7, 9, 16, E4, 6, 9, 11, 14, 16, 25, 30, 31, EV-A71
<i>Encephalitis</i>	PVs, E6, 9, 17, 21, CV-A2, 9, CV-B1, EV-A71
<b>Heart disease</b> <i>(acute and chronic myocarditis, dilated cardiomyopathy)</i>	
	CV-Bs
<b>Eye infections</b>	
<i>Acute haemorrhagic conjunctivitis</i>	CV-A24v, EV-D70
<b>Skin rashes</b>	
<i>Hand-foot-and-mouth disease</i>	CV-A 4–6, 9, 10, 16, CV-B2, 5, EV-A71
<i>Herpangina</i>	CV-As, CV-Bs, E6, 9, 11, 16, 17, 22, 25, EV-A71

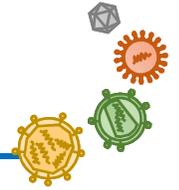
**Respiratory infections**  
*(common cold, rhinitis, pharyngitis, pneumonia, bronchiolitis and others)*

**The epidemiology of non-polio enteroviruses: recent advances and outstanding questions**

**Muscle disease**  
*Epidemic pleurodynia*

Margarita Pons-Salort, Edward P. K. Parker, and Nicholas C. Grassly  
 Department of Infectious Disease Epidemiology, St Mary's Campus, Imperial College London, London, UK  
 CV-Bs, CV-A7, 9, 7, 10, E1, 9, 7, 10, 17

# Les entérovirus...



- *Holm-Hansen et al. Lancet ID. 2016;16:e64-e75*

- 2014 : épidémies d'entérovirus D68 en Amérique du Nord

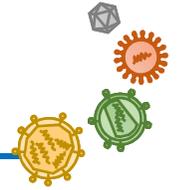
Location	Period	Total samples (n)	Cases (n)	Samples used	Age range	Signs and symptoms	Deaths (n)	AFP (n)
USA	Mid-August to December, 2014	NA	1153	Nose and throat samples	NA	Runny nose, cough, sneezing, body and muscle aches, wheezing, and difficulty breathing	14	107
Canada	September-December, 2014	NA	546	NA	NA	NA	3	5

ccc

AFP=acute flaccid paralysis

- Peu de cas en dehors (quelques centaines)
  - Associés à des symptômes respiratoires régulièrement sévères...
  - Pourquoi si peu ? Réseaux de surveillances adaptés ?

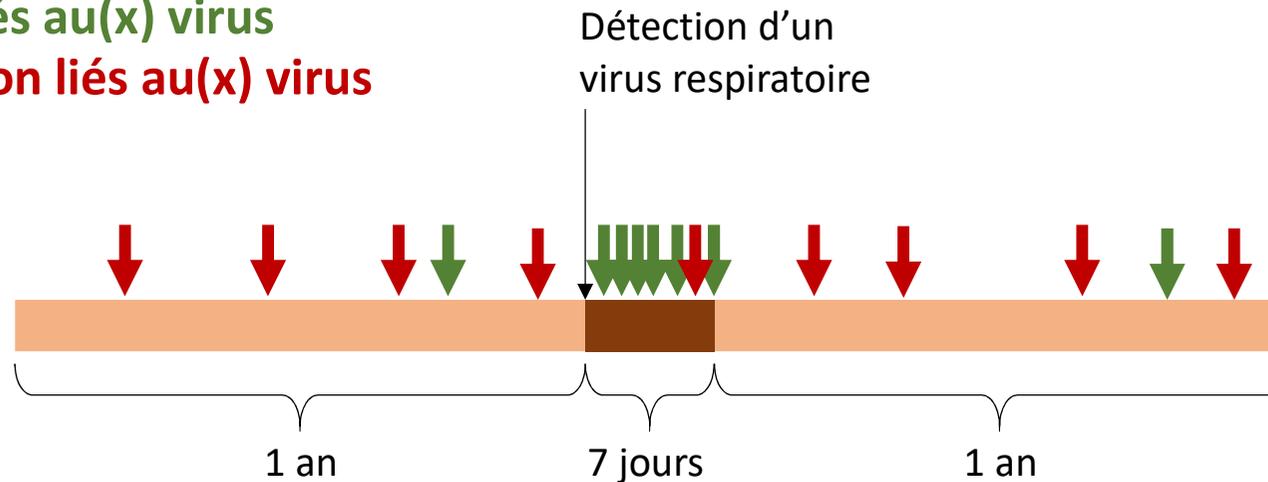
# Les virus respiratoires et le cœur...



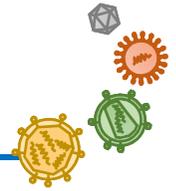
- *Kwong JC et al. NEJM 2018;378(4):345-53*
  - Inclusion des patients de l'Ontario, >35 ans, **testés pour un ou plusieurs virus respiratoires** et ayant fait l'objet d'une **hospitalisation pour infarctus du myocarde** (2008 à 2015)
  - Etude de l'incidence des infarctus dans l'année avant et après la détection d'un virus respiratoire

**Infarctus liés au(x) virus**

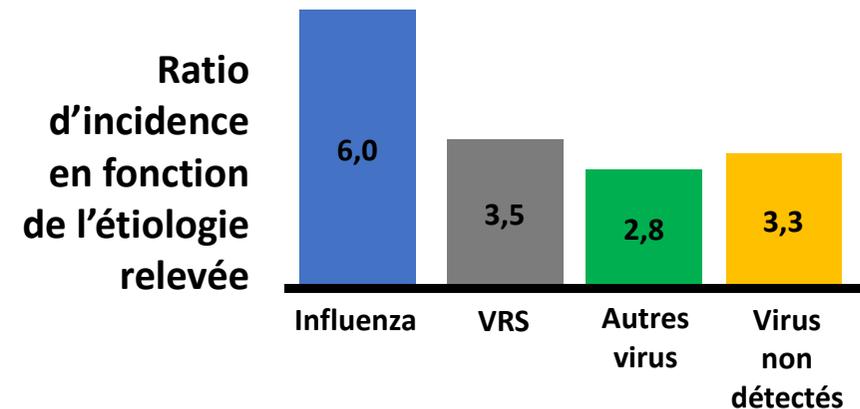
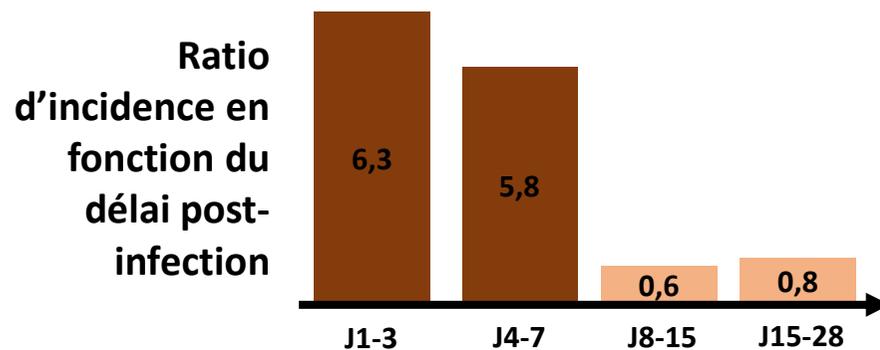
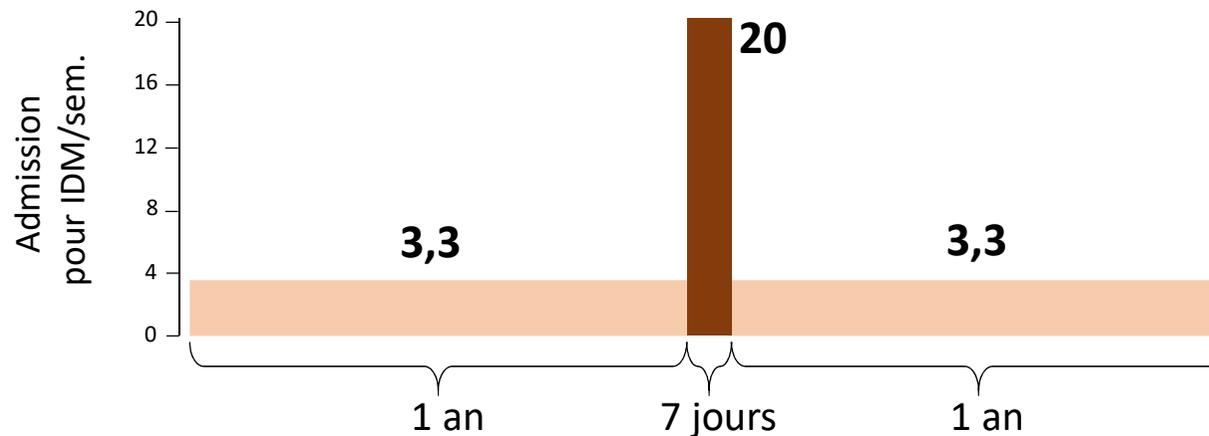
**Infarctus non liés au(x) virus**



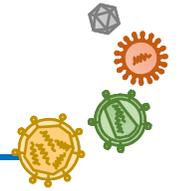
# Les virus respiratoires et le cœur...



- *Kwong JC et al. NEJM 2018;378(4):345-53*
  - 19729 tests positifs (13%), parmi eux 332 patients hospitalisés pour infarctus
  - 24% avec antécédents d'infarctus, 48% de femmes
  - 82% des infections relevées étaient liées à influenza A



# Le risque nosocomial ?



- **Etude rétrospective monocentrique, en cours...** (Données non consolidées !)
- Inclusion de tous les patients testés par PCR dans les périodes hivernales sur 3 années (2015 à 2018)...
- Définitions :
  - **Infection communautaire** si résultat positif < 72h d'hospitalisation
  - **Infection nosocomiale** si résultat positif > 96h d'hospitalisation
- 1937 (31%) patients avec au moins 1 résultat positif
  - **83%** sont communautaires (**5,5% de décès**)
  - **17%** sont nosocomiaux (**9,3% de décès**)
  - Pas de différence de distribution virale (tendance à un peu moins d'influenza en noso)
- ... Et une corrélation entre la proportion de cas nosocomiaux et la proportion de chambres individuelles

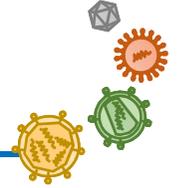
*influenza*

*rhinovirus*

De 4,0% à 17,2%  
en fonction des virus

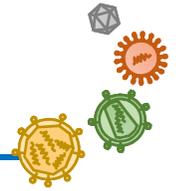
# Quelques messages clés...

---



- **Les virus respiratoires sont fréquents** parmi les PAC ou les pneumopathies nosocomiales (20 à 50%)
- Ils sont associés **fréquemment associés à un pronostic sévère** (*mortalité équivalente aux causes bactériennes dans certaines séries, mortalité aggravée en cas de co-infection dans d'autres*)
- **Les virus influenza restent les virus les plus sévères** (vaccins et oseltamivir +++) **mais ne pas négliger les autres !**
- Les **précautions gouttelettes ne sont pas largement recommandées** en dehors des virus influenza...  
Et pourtant tous les virus respiratoires sont retrouvés dans les infections nosocomiales chez des patients déjà fragilisés...

# Remerciements



X. Bichat  
C. Bernard



## Virology

Dr Charlotte Charpentier  
G. Collin  
Pr Diane Descamps  
Dr Nadhira Houhou  
Dr Houria Ichou  
Alexandre Storto



## Parasitology

Pr S. Houze  
Dr N. Argy



## Bacteriology

Pr A. Andremond  
Dr L. Armand-Lefebvre  
Dr N. Grall  
Dr JC. Lucet  
Dr E. Mammeri



## C.I.C. - D.I.M.

Pr X. Duval  
N. Beldjoudi  
D. Van Gysel



## I.C.U.

Dr L. Bouadma  
Dr R. Sonnevile  
Pr JF. Timsit  
Pr M. Wolff



## Infectious diseases

Dr V. Joly  
Dr S. Lariven  
Dr X. Lescure  
Dr P. Loubet  
Pr S. Matheron  
Dr C. Rioux  
Pr Y. Yazdanpanah



## Emergency

Pr E. Casalino  
Dr C. Choquet



Beaujon



## Bacteriology

Pr MH Nicolas-Chanoine



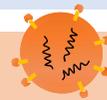
## Internal medicine

Pr B. Fantin  
Pr A. Lefort des Ylouses  
Dr V. Zarrouk



## I.C.U.

Pr C. Paugam Burtz



## Virology *Saint-Louis*

Dr J. Le Goff



## Bacteriology *Lariboisière*

Dr H. Jacquier  
Dr G Pean-de-Ponfilly



Louis Mourier



## Bacteriology

Dr L. Landraud



## Internal medicine

Pr E. Aslangul  
Pr I. Mahe



## Paediatrics

Dr JC. Mercier  
Dr B. Mesples



## I.C.U.

Pr JD. Ricard  
Pr D. Roux



## Robert Debré

Pr S. Bonacorsi  
Pr A. Faye