

Contamination virale de l'air en établissement de santé

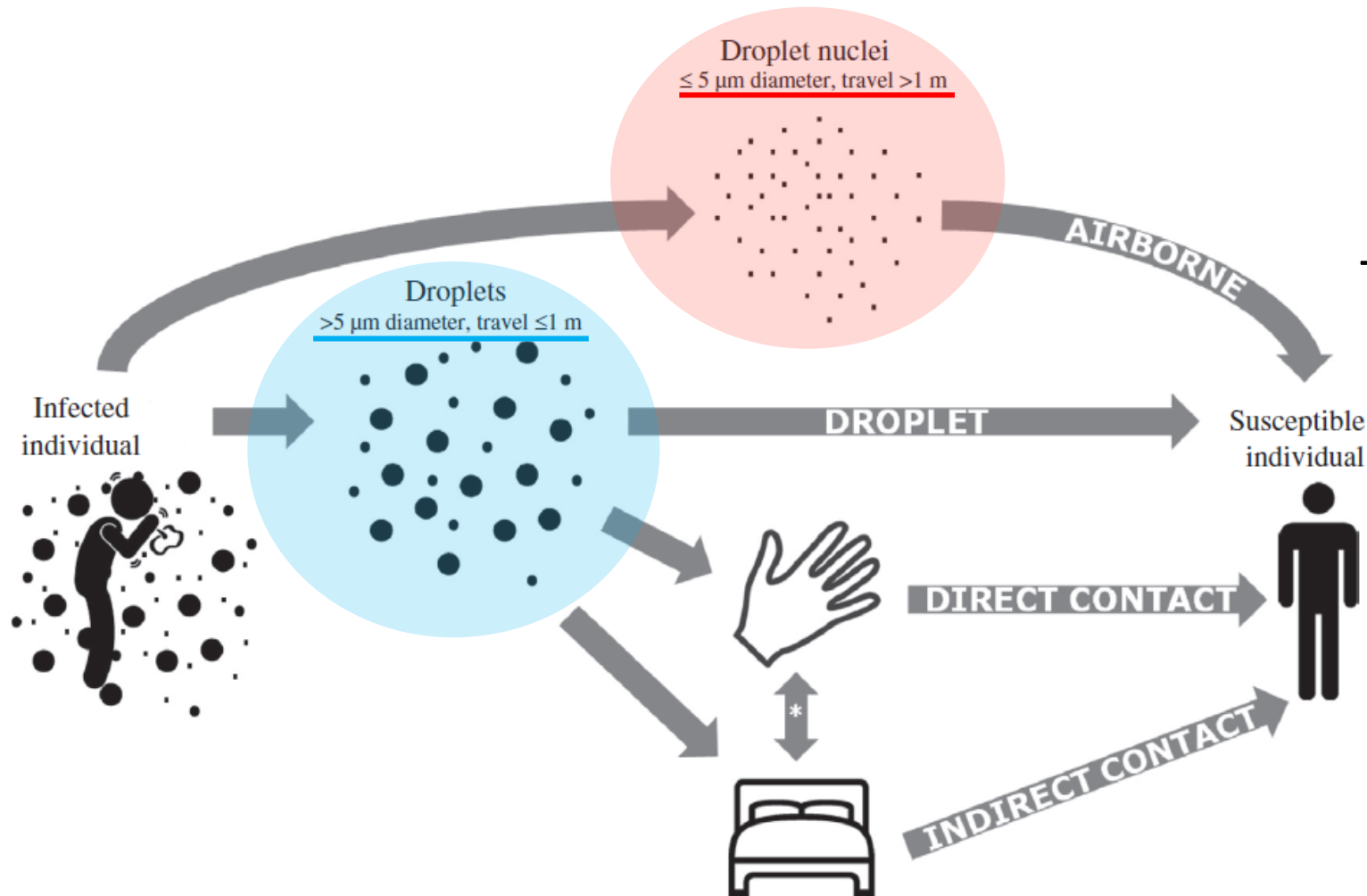
Gabriel Birgand

@gbirgand

Quels sont les modes de transmission des virus respiratoires ?

Modes de transmission

Infections respiratoires – Avant la pandémie



Transmission aérienne :

Stricte : transmission uniquement par aérosols, ex: Tuberculose

Préférentielle : transmission par aérosols prédominante, ex: Rougeole, Varicelle

Opportuniste : transmission par aérosols rare et uniquement dans certaines conditions, ex: SARS-CoV-1

* Transmission routes involving a combination of hand & surface = indirect contact.

Chad J. Roy 2004

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmp048051>

Modes de transmission

Grippe saisonnière et SARS-CoV-1

Type of factor, factor	Guangzhou		Hong Kong		Overall	
	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P
Environmental or administrative factors						
Minimum distance between beds of ≤ 1 m	11.77 (1.54–90.13)	.02	10.28 (0.58–182.10)	.11	6.94 (1.68–28.75)	.008
Washing or changing facilities for staff	...	>.15	...	>.15	0.12 (0.02–0.97)	.05
Never used exhaust fan	4.16 (0.98–17.72)	.05	...	>.15	...	>.15
Performance of resuscitation	...	>.15	...	>.15	3.81 (1.04–13.87)	.04
Staff working while experiencing symptoms	11.18 (1.99–62.81)	.006	19.27 (1.12–332.48)	.04	10.55 (2.28–48.87)	.003
Host factors						
Requiring oxygen therapy	10.14 (1.70–60.37)	.01	...	>.15	4.30 (1.00–18.43)	.05
Use of BIPAP ventilation	6.67 (0.90–49.23)	.06	...	>.15	11.82 (1.97–70.80)	.007
Systemic symptoms	12.71 (0.70–232.03)	.09	...	>.15	...	>.15
NOTE. The ratio of case to control wards was 26:48 in Guangzhou, 4:25 in Hong Kong, and 30:73 in both combined. Ninety-five percent CIs not including 1 are in boldface type. BIPAP, bi-level positive airway pressure.						

Transmission très majoritairement par gouttelettes et contact
Transmission par voie aérienne possible dans certaines situations

Les mythes sur la transmission du SARS-CoV-2

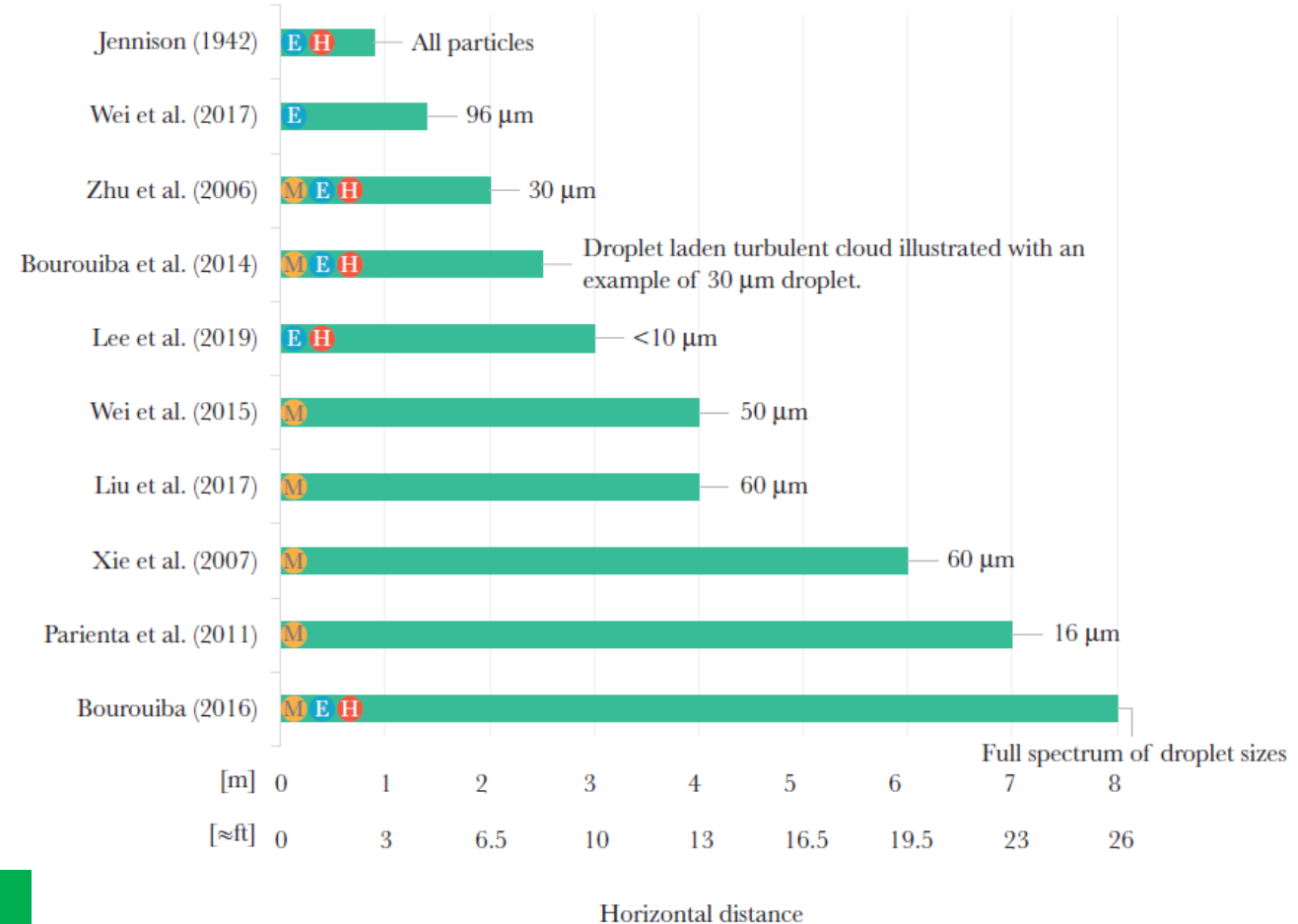
1. Les aérosols = gouttelettes avec un diameter $\geq 5\mu\text{m}$
2. Toutes les particules $> 5\mu\text{m}$ tombent à 1-2 m de la source
3. Si c'est à courte distance, ça ne peut pas être aéroporté
4. Si le R_0 est inférieur à celui de la rougeole, ça ne peut pas être aéroporté

	Cliniciens	Physiciens
Aéroportée	Transmission longue distance	Tout ce qui est dans l'air
Aérosol	Particule de $< 5\mu\text{m}$ à l'origine de transmission aéroportée	Particules liquides ou solides de toutes tailles suspendues dans un gaz
Gouttelette	Particule de $> 5\mu\text{m}$ qui tombe rapidement à 1-2m	Particule liquide
Droplet nuclei	Résidu d'une gouttelette desséchée	Petites particules dans lesquels l'eau se condense → Nuage de gouttelettes
Particule	Virion	Petit élément solide ou liquide dans l'air

Modes de transmission

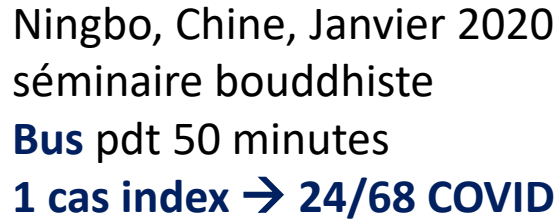
Infections respiratoires

- Distance horizontale des gouttelettes
- 10 études: 7/10 basées sur de la modélisation
- Règle des 1 – 2 m ($\approx 3 - 6$ pieds) erronée
- **Transmission dichotomique gouttelettes /
aéroportée erronée**
- SARS-CoV-2 détecté dans l'air, 3h après
aérosolisation
- Possible extension avec les flux d'air
- Humidité relative joue un rôle important dans
l'évaporation des gouttelettes et leur parcours



Emission de particules respiratoires selon un
continuum de tailles

Super propagation de SARS-CoV-2



- 1) Participants ne portaient pas (ou mal) de masque
- 2) Evènements dans des locaux mal ventilés ou avec air recyclé sans traitement
- 3) Activités à haut risque de production d'aérosols



Modes de transmission

Infections respiratoires

Phase 1

Generation, exhalation

- Mécanisme d'exhalation
- Charge viral au site
- Taille des aérosols
- Nombre de virions

Phase 2

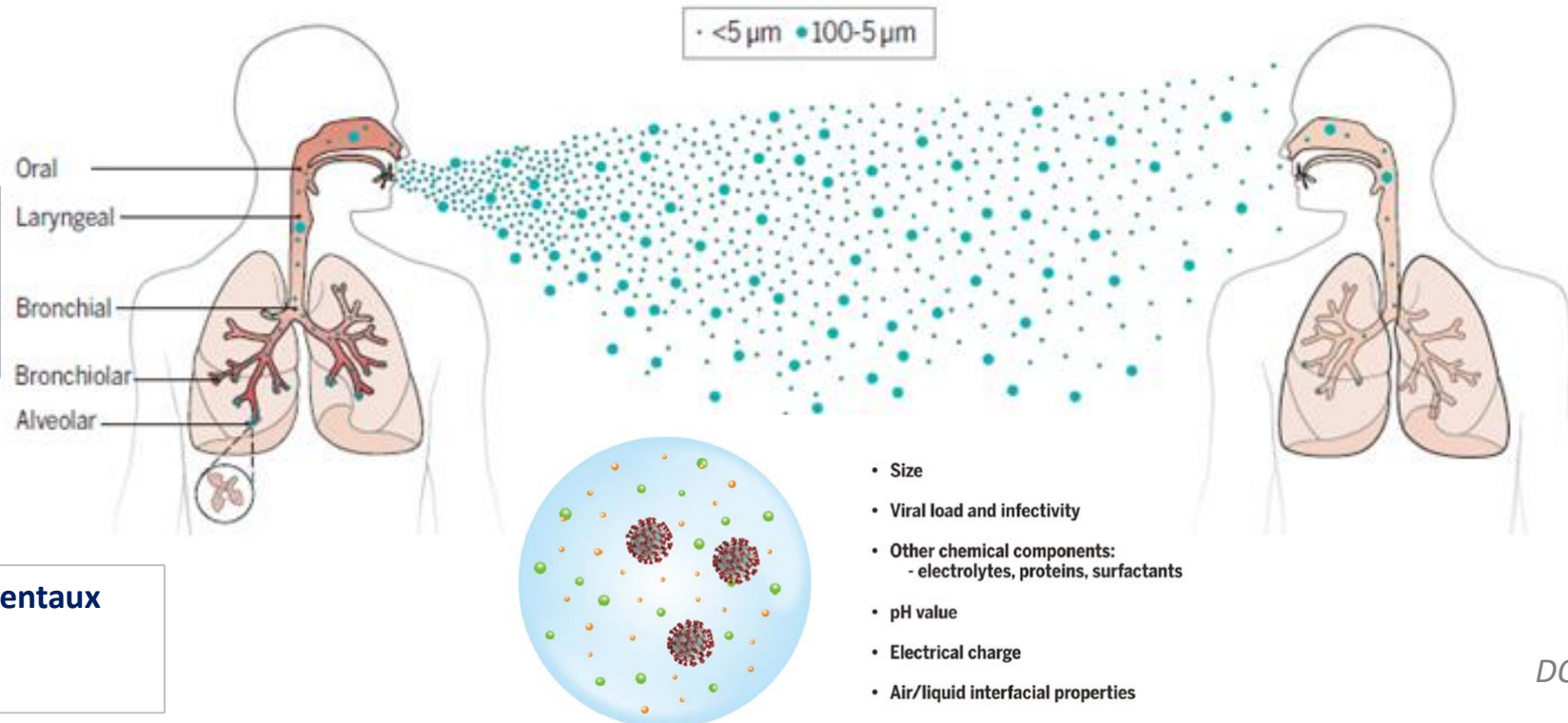
Transport

- Vitesse
- Changement de taille
- Persistance des aérosols
- Facteurs environnementaux: T°, humidité, UV, radiations...

Phase 3

Inhalation, déposition, infection

- Distribution de taille des aérosols
- Mécanisme de déposition
- Taille du site de déposition
- Sensibilité du site de déposition



Contrôle de la personne source

- Port du masque et ajustement au visage

Facteurs environnementaux

- Durée d'exposition
- Qualité de ventilation

Protection de la personne exposée

- Filtration du masque et ajustement au visage
- Protection oculaire
- Status vaccinal, Immunité de l'hôte

Modes de transmission

Infections respiratoires

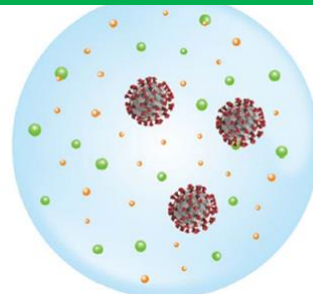
Phase 1 → Phase 2 → Phase 3

Evaluation des modes de transmission des virus respiratoires :

- Accès facile à la PCR (à la différence des épidémies antérieures)
 - Présence du virus viable ? Du virus infectant ?
- Situation clinique ou expérimentale ?
- Analogie entre les virus? Grippe, VRS, SARS-CoV-1, SARS-CoV-2, MERS CoV

Facteurs environnementaux

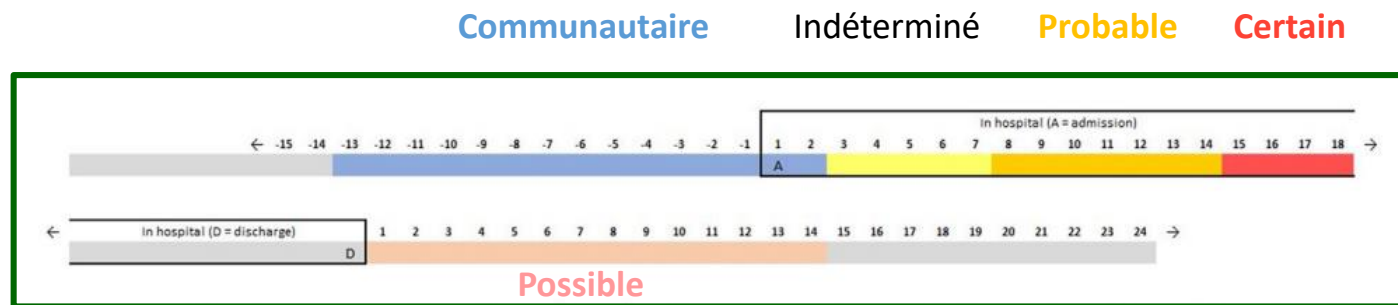
- Durée d'exposition
- Qualité de ventilation



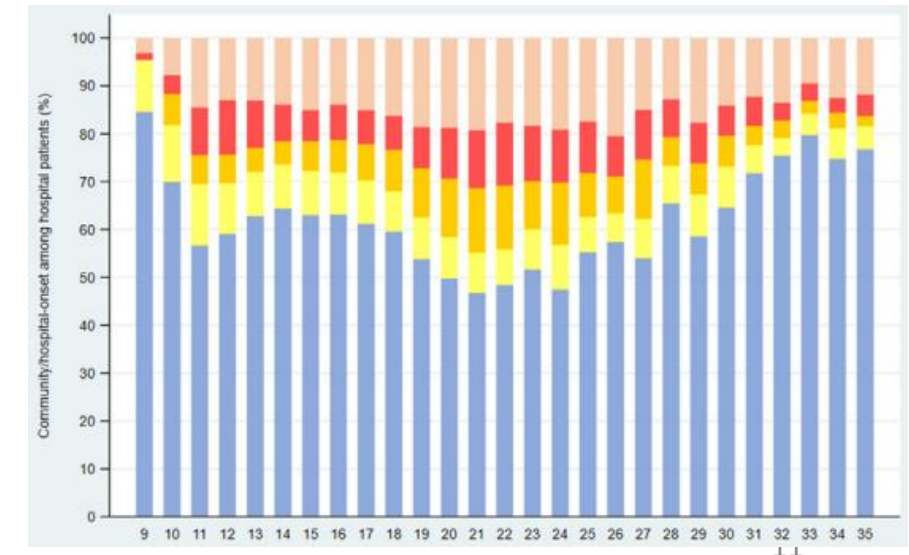
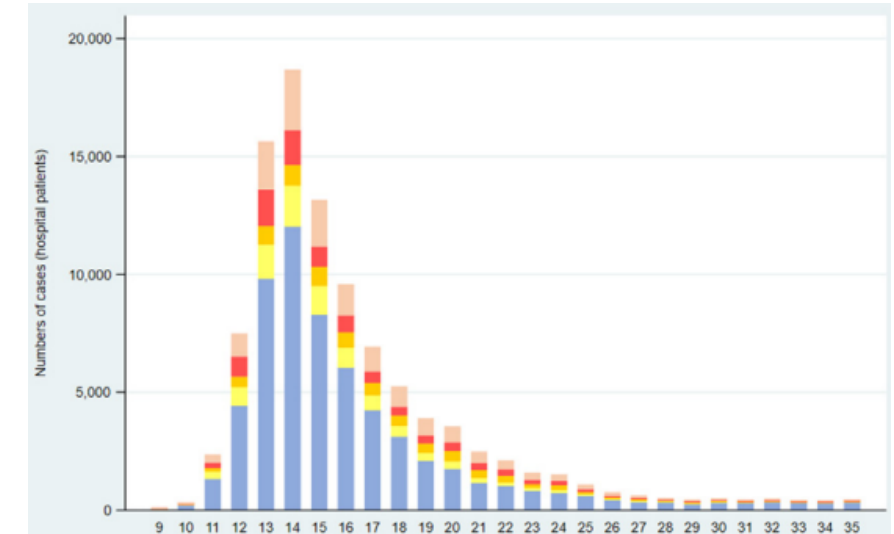
- Size
- Viral load and infectivity
- Other chemical components:
 - electrolytes, proteins, surfactants
- pH value
- Electrical charge
- Air/liquid interfacial properties

Quel est le risque d'acquisition de SARS-CoV-2 en établissement de santé?

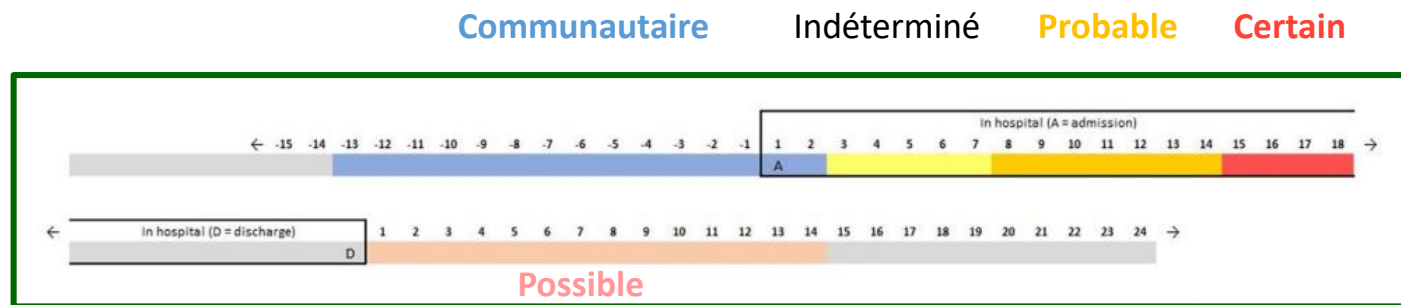
Données d'admission dans les hôpitaux de la NHS
(n=314) associées aux données nationales de tests
SARS-CoV-2 du 01/03/2020 to 31/08/2020



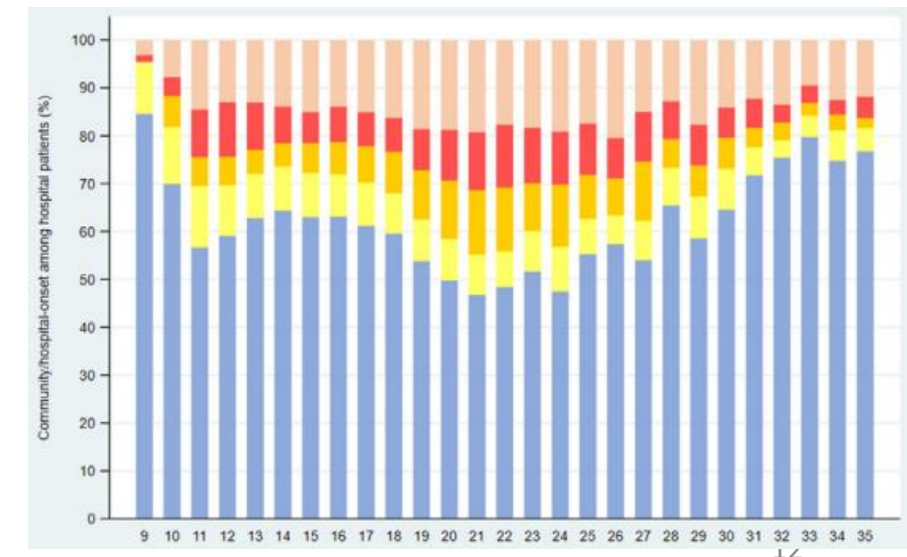
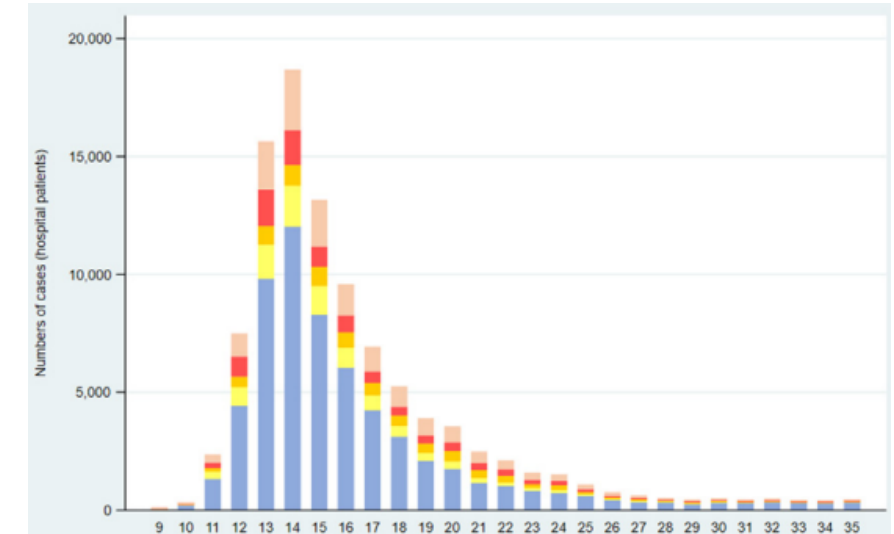
- 34,4% des cas associés à une hospitalisation
- 15,4% d'entre eux nosocomiaux probables ou certains
- Et 5,1% dans les 14 jours après la sortie



Données d'admission dans les hôpitaux de la NHS
(n=314) associées aux données nationales de tests
SARS-CoV-2 du 01/03/2020 to 31/08/2020



Estimation des cas nosocomiaux à l'AP-HP :
14% des cas de COVID hospitalisés, stable selon
les vagues

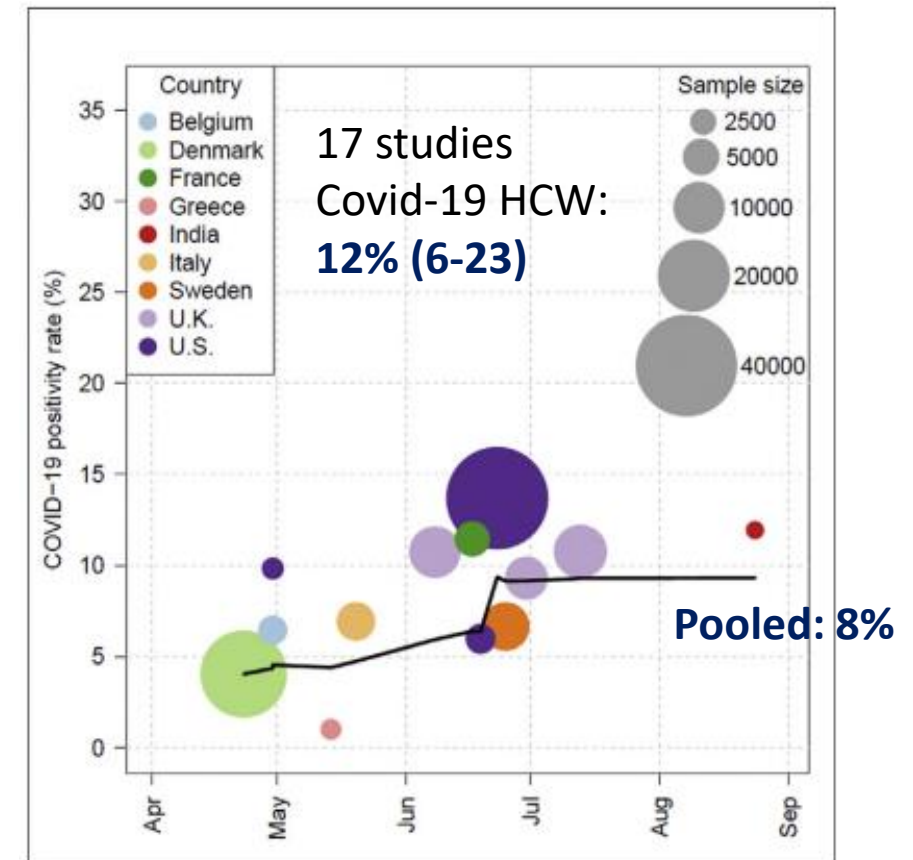


Meta-analysis, 97 influenza seasons 58,245 study participants

Incidence rate n/100 population/ season	HCW	Working adults	IRR
<i>All infections</i>			
Unvaccinated	18.7%	5.4%	3.4
Vaccinated	6.5%	1.2%	5.4
<i>Symptomatic infections (serology)</i>			
Unvaccinated	7.5%	5.1%	1.5
Vaccinated	4.8%	3%	1.6

Kuster, Plos one, 2011
doi:10.1371/journal.pone.0026239

Two meta-analysis 25 prevalence studies, and 17 studies



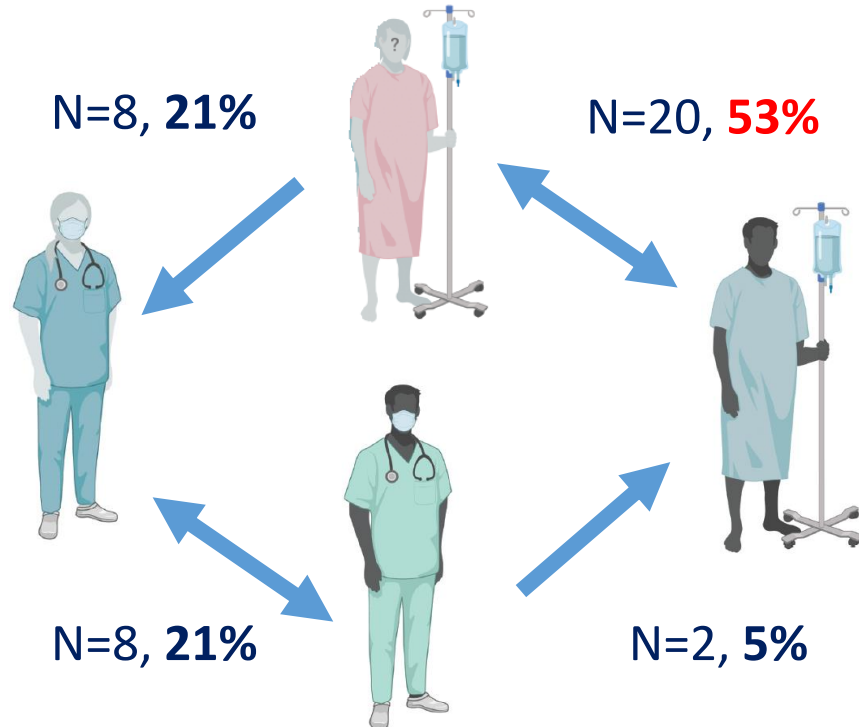
Kayi I et al, Clin Microb Infect 2021

doi: 10.1016/j.cmi.2021.05.036.

Routes de transmission

Investigation des clusters d'infections à SARS-CoV-2 par NGS

5 clusters, 38 évènements de transmission

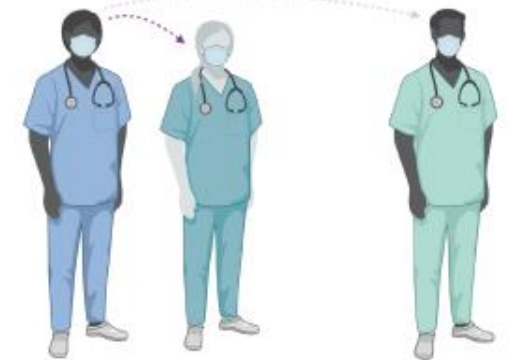


95 PS et 137 patient contact possibles

4.2% (4/95)



10.5% (10/95)



57.9% (55/95) genetically similar to community

Comment la transmission se fait entre patients ?
Mains des PS ? Surfaces ? Air ? Chambre double ?

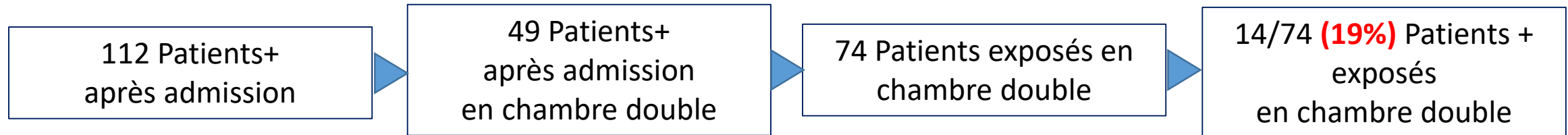
Chambre double

- Hôpital Boston, 803 lits, entre 1 Septembre 2020 et 15 April 2021.
 - Chambres semi-privées : 2 lits à 2 mètres séparés par un rideau
 - **Population** : tous patients testés positifs pour la 1ere fois alors qu'en chambre double
 - Exposé : patient ayant partagé sa chambre ≥ 15 minutes pendant la période de contagiosité d'un cas index
 - Risque de transmission en chambre double:
 - Incidence 12/11290 des patients en chambre double positifs
 - **36%, 12/31** patients exposés en chambre double positifs par PCR
 - Durée médiane d'exposition : 18 heures (IQR 12-47 h)
 - **Ct value < 21** du cas index lors de transmission au voisin de chambre
- Importance des précautions et du test pour les patients exposés en chambre double
 - Compatible avec la transmission via l'air à courte portée plutôt que par gouttelettes
 - Contact avec des surfaces partagées, poignée de porte, toilettes, PS...

Chambre double

Hôpital Onco New York, 514 lits, entre 10 Mars 2020 et 28 Février 2021

- 57% chambres semi-privées : 2 lits à 2 mètres séparés par un rideau
- Patient exposé en chambre double → Test à J5 et J12



AGP	Close Contact Pre- sent During AGP	Close Contact Con- verted to Positive	%
Endotracheal intubation and extubation	0	0	
Bronchoscopy	0	0	
Positive pressure ventila- tion (BiPAP and CPAP)	6	2	33.33%
Sputum induction	0	0	
High-flow oxygen	0	0	
Tracheostomy care	0	0	
Nebulizer	7	2	28.57%
Chest physiotherapy	1	1	100%
Any AGP	14	5	35.71%

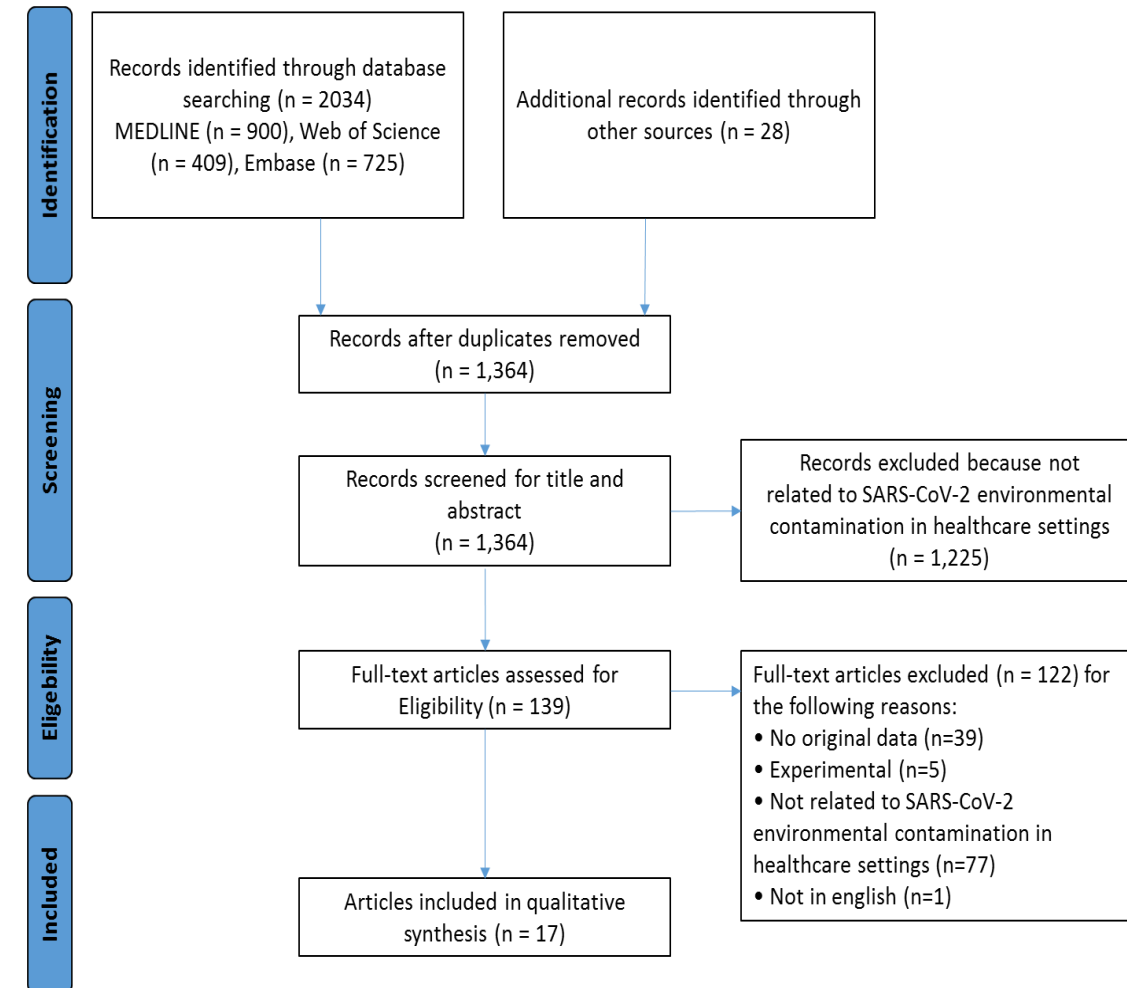
Facteurs du cas index associés à la transmission:

- Valeur de Ct faible (p= 0.07)
- 5/14 avec Procédure générant des aerosols

214 patients exposés à 105 PS infectés :
3 transmissions

Quelle est la contamination virale de l'air en établissement de santé ?

- Contamination de l'air + SARS-CoV-2, à l'hôpital
 - 1 Décembre 2019 au **21 Juillet 2020**
- 5 lieux pour le prélèvement d'air :
 - Environnement proche du patient (chambre)
 - Toilettes / Salle d'eau
 - Zone Clinique (poste de soins, SAS, couloir, autres dans le service clinique),
 - Zone réservés aux professionnels (vestiaires, bureau, sale de réunion, repas, autres)
 - Zone publique (hall, autres intérieur et extérieure).

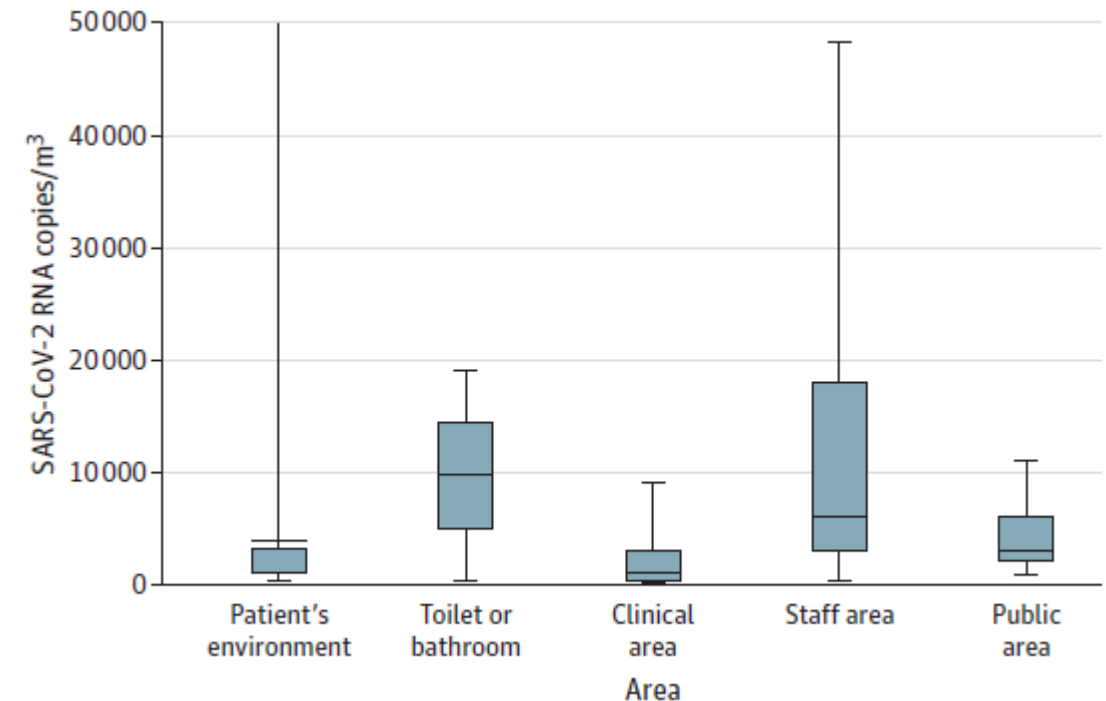


Contamination de l'air

Revue de littérature

646 prélèvements d'air réalisés au travers des 17 études

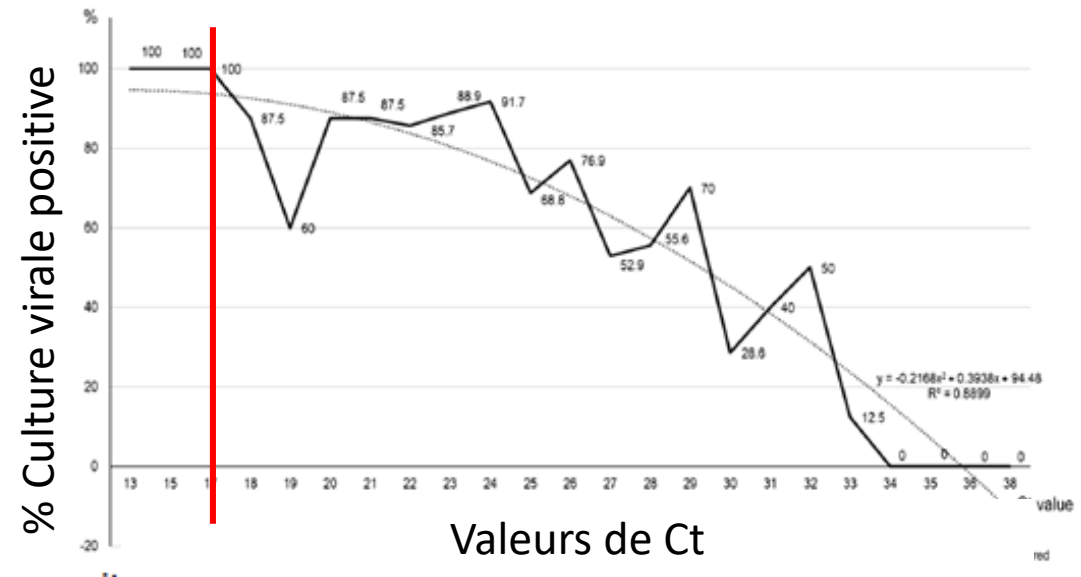
	SARS-CoV-2 Viral RNA			SARS-CoV-2 Viral culture	
	n/N	Positivity, %	p value	n/N	Positivity, %
Patients environment	68/247	27.5		3/39	7.7
Ward					
ICU	27/97	27.8	0.93	-	-
Non-ICU	41/150	27.3		3/39	7.7
Ventilation					
Negative pressure	43/184	23.4	0.03	0/10	0
Mechanical/natural	0/31	0		-	-
Distance from patient					
≤1 meter	1/64	0	0.19	-	-
1-5 meter	4/67	6		-	-
Clinical context					
Severe/critical	16/77	20.8	0.43	-	-
Other (mild, moderate, asymptomatic)	16/99	16.1		0/10	0
Patients' toilet/bathroom	5/21	23.8		0/2	0
Clinical areas	20/221	9.5		0/14	0
Corridor	9/47	19.1	<0.01	-	-
Workstation	6/22	27.2		0/5	0
Anteroom/Buffer room	0/44	0		-	-
Others	5/103	4.8		0/9	0
Staff areas	15/121	12.4		0/8	0
Donning/doffing room	2/50	4	0.06	0/1	0
Meeting/Staff room	5/26	19.2		0/3	0
Others	8/45	17.8		0/4	0
Public areas	14/41	34.1		0/15	0
Hall/Hallway	9/15	60	0.01	0/14	0
Others indoor	2/18	11.1		0/1	0
Hospital Outdoors	3/8	37.5		-	-



Birgand, JAMA Network Open. 2020;3(12):e2033232.
doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.33232

- Air autour de patients COVID-19 **fréquemment contaminé à ARN SARS-CoV-2**
 - Egalement à distance du patient: staff and public areas
- **% de plvts positifs** en Réa et hors Réa très **hétérogène**
 - Case-mix, hétérogénéité des méthodes de prélèvements d'air, PCR etc
 - Context (location, ventilation, distance, clinical context) souvent peu détaillé
- Mais les prélèvements sont presque constamment négatifs en culture
 - Présence de virus viable doit être l'outcome principal

Prélèvements NP



La Scola et al., Eur J Clin Microb ID 2020

Contamination de l'air

Revue de littérature

- Articles publiés jusqu'au 1^{er} Juin 2021
 - 35 études** : 302/1850 (16%) plvts d'air positifs à ARN de SARS-CoV-2
 - 19% zone patient > 12% sans-patient, $p < 0,01$
 - 28% Réa > 17% Hors-Réa, $p < 0,01$
 - Copies/L 1.58 vs. 7.79; $p = 0.008$
 - 21% des plvts d'air du couloir
 - Conc° virale Zone patient > autres

	% Positivity RNA	Copies/L of air	Ct-values
Zone Patient	19%	1.40	28
Réa	27%	1.26	26
Chambre réa	28%	1.26	27
Hors-Réa	16%	1.72	29
Chambre hors-Réa	17%	2.21	29
Zone sans patients	12%	0.01	31
Professionnels	11%	0.01	-
Public	5%	0.79	-
Zone clinique	13%	0.04	31
Couloirs	21%	1.30	31

Contamination de l'air

Revue de littérature

- 10 études évaluant le SARS-CoV-2 viable dans l'air
- 2 études avec évidence de virus viable dans 7/22 prélèvements hors réanimation
- Chambre patient COVID-19 modéré sans PGA
 - Prélèvement à 2 et 4.8 m de la tête du patient
- Aérosols fins 18% > aérosols grossiers 12%, $p = 0.05$
 - Aérosols $<1 \mu\text{m}$ fréquemment contaminé à SARS-CoV-2

	% Positivité virus viable	
Zone Patient	8%	7/82
Réa	0%	0/9
Chambre réa	0%	0/9
Hors-Réa	10%	7/72
Chambre hors-Réa	10%	7/71
Zone sans patients	0%	0/16
Professionnels	0%	0/1
Public	0%	0/1
Zone clinique	0%	0/13
Total	7%	7/98

Contamination de l'air dépend
de la stratégie de prélèvement et du seuil de détection

Contamination de l'air

Revue de littérature

Régression logistique binaire	% ARN	OR
Hôpital de fortune vs traditionnel	27 vs 15%	2.93 (1.41–6.06)
Zone patient vs sans patient	19 vs 12%	1.79 (1.16–2.78)
Patient masqué	19 vs 11%	0.41 (0.25–0.70)
PGA	34 vs 16%	2.56 (1.46–4.51)
Ventil. Nat. vs mécanique	18 vs 17%	2.47 (0.92–6.67)
Ventil. Mec + purif. vs mec seul	17 vs 4%	0.10 (0.01–0.73)
Distance Pats < vs > 2m	21 vs 14%	-
LAF vs meca	2% vs 17%	0.07 (0.01–0.50)

- 16 renouvellement d'air/h réduit la contamination
- Ventilation mécanique avec HEPA, purificateur ou air naturel
- Pression négative pas suffisante seule

Quelques limites à cette analyse...

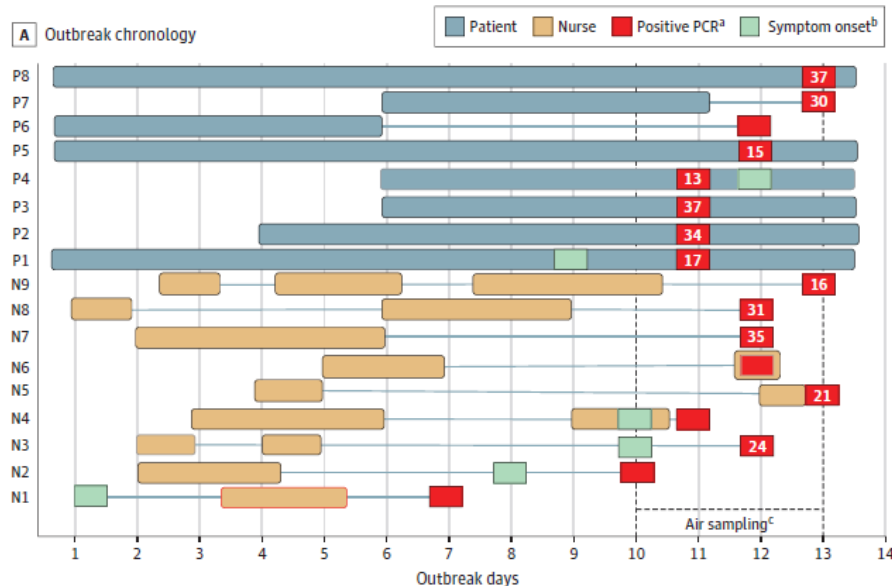
- Grande variabilité de patients, lieux, plvts, informations, contexte...
- Non Sévère 15% vs. Sévère 17%, NS ?
- Peu de prélèvements pour certains facteurs (ventilation)
- Pas d'ajustement

Seule conclusion possible:

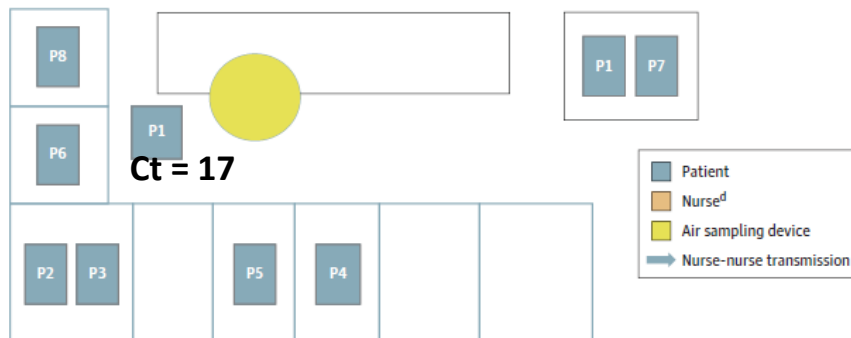
- Contamination de l'air, mais risque de transmission?
- Rôle des circonstances +++
- Agir sur la ventilation

Contamination de l'air

En situation épidémique



B Location of rooms and nurses stations for patients and nurses who tested positive for COVID-19



- Cluster, 11 PS et 8 patients en médecine non-COVID-19
 - 4 IDE et 7 Pats COVID-19 lors de 3 jours de prélèvements d'air
 - 3 IDE et 3 patients avec Ct<24
 - 10%, 3/30 plvts d'air positifs à SARS-CoV-2 RNA pdt l'épidémie**
 - Négatif pdt 9 semaines hors épidémie
 - Séquence virale de 3 personnes COVID-19 identique
- Dans l'ensemble de l'hôpital
 - 9%, 24/270 SARS-CoV-2 RNA** détecté lorsque testing et isolement des PS en cours vs 3% (7/240) sinon
 - 17% dans les couloirs d'une unité sans épidémie
 - 28% dans une salle de pause**

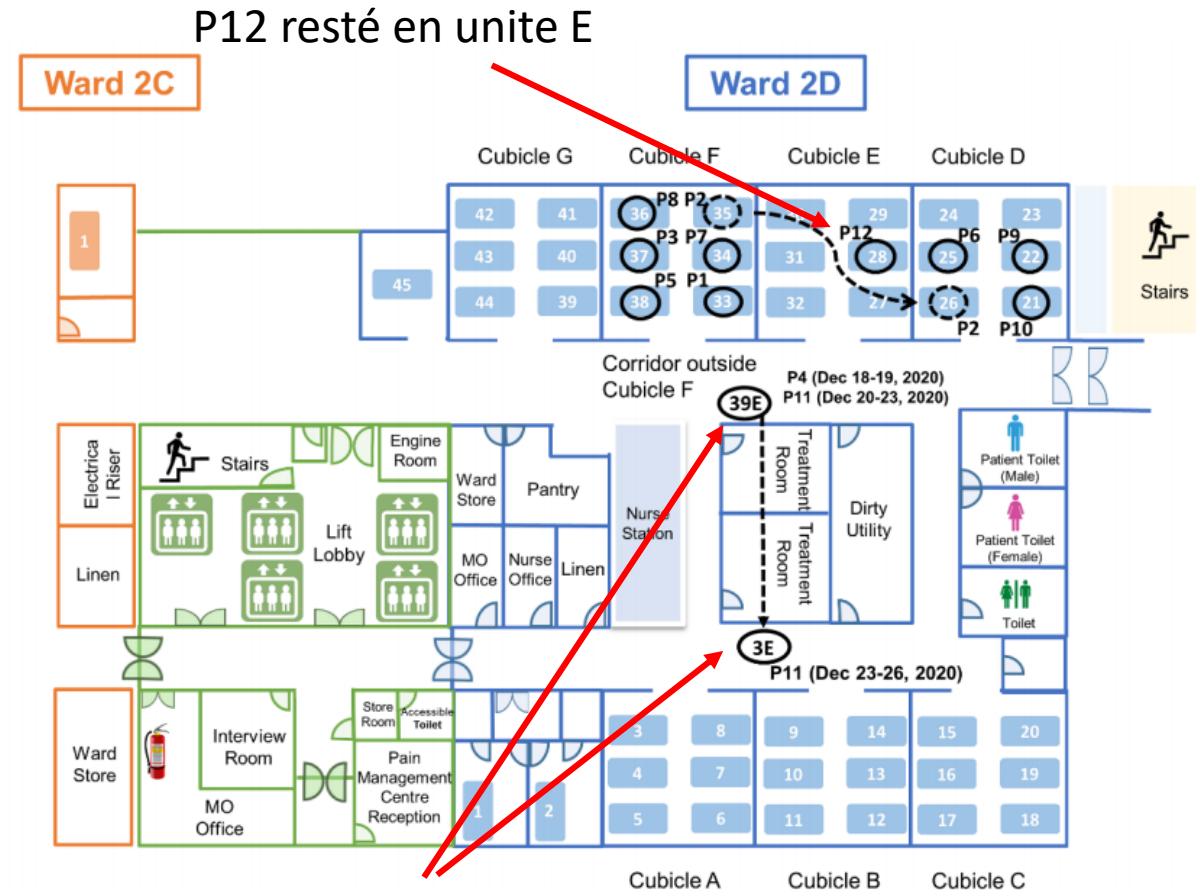
ARN retrouvé dans l'air en phase épidémique, mais également dans les autres secteurs...

Contamination de l'air

En situation épidémique

- P2 = Cas index, 12 PS cas secondaires
 - Taux d'attaque: 15.4% (12/78)
- Pas de PGA
- Investigation environnementale
 - 52 prélèvements environnementaux
 - **67% (6/9) grilles d'extractions**; 15% (2/13) grille d'aération contaminées
 - 36.4%, 8/22 contamination des bouches d'aération > 0%, 0/35 dans l'unité témoin ($p < 0.001$)

- Grille d'extraction dans le couloir à 2.35 m de hauteur, juste en dessous du lit 39E
- Présence d'ARN de SARS-CoV-2 sur les grille
→ aérosols et non gouttelettes



P4 et P11 infectés alors que
dans le couloir pdt 1 jour

Rôle des procédures génératrices d'aérosols ?

14 healthcare epidemiologists from 11 academic medical centers in Massachusetts, Delphi technique

Review evidence supports the removal from the UK AGP list:

- Tracheal intubation and extubation (in anaesthetised patients)
- Manual facemask ventilation
- Non-invasive ventilation (NIV) including CPAP
- high flow nasal oxygen (HFNO)

A rapid review of aerosol generating procedures (AGPs) NHS 9 Juin 2022
https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2022/04/C1632_rapid-review-of-aerosol-generating-procedures.pdf

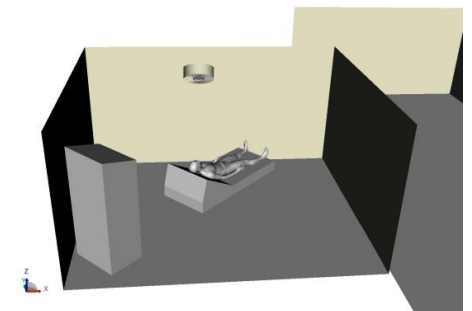
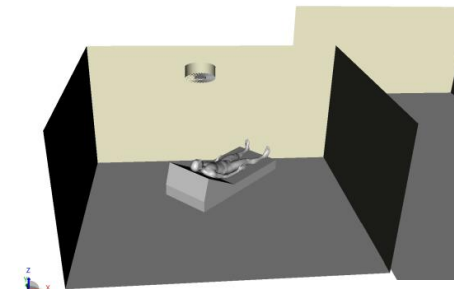
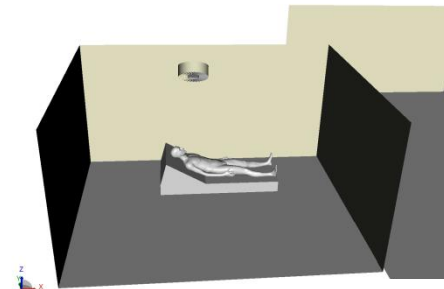
Category	Procedure
AGP*	Airway suctioning without inline suction
	Autopsy, if oscillating bone saws used
	Bronchoscopy
	Dental procedures with high speed drilling
	Endotracheal tube repositioning with break of closed loop ventilation system
	ENT, transsphenoidal and airway procedures, therapeutic
	Extubation
	High flow oxygen by nasal cannula > 15L (or Vapotherm device for pediatrics)
	High frequency oscillatory ventilation
	Intubation
	Manual ventilation (e.g. prior to intubation, as part of CPR, during ECT)
	Nebulizer treatments (including Aerogen, Velettri)
	Noninvasive positive pressure ventilation (CPAP, BiPAP)
	Sputum induction
	Tracheostomy (including trach manipulation/trach change)

*Antimicrobial Stewardship & Healthcare Epidemiology (2023), 3, e44, 1–4
doi:10.1017/ash.2023.118*

Comment maîtriser le risque viral lié à l'air en établissement de santé ?

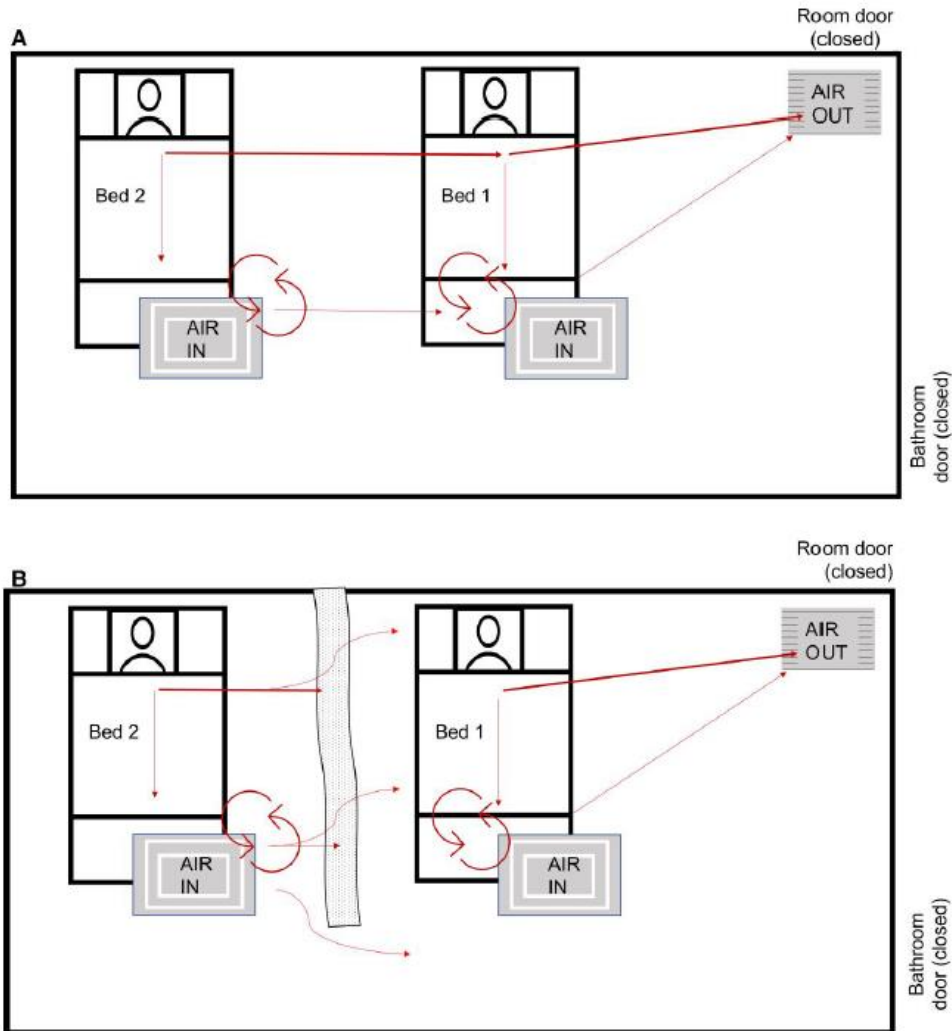
Modélisation des mouvements et extraction des aérosols dans la chambre de patients

- Réduction de la conc° d'aérosols si :
 - **Orientation du patient** vers la bouche d'extraction
 - Ajout d'une **unité mobile**
 - Position de l'unité peut perturber l'efficacité de ventilation
- **Pression négative** → vortex sous la porte
- **Orientation du vent** oriente le flux d'aérosols et perturbe la ventilation



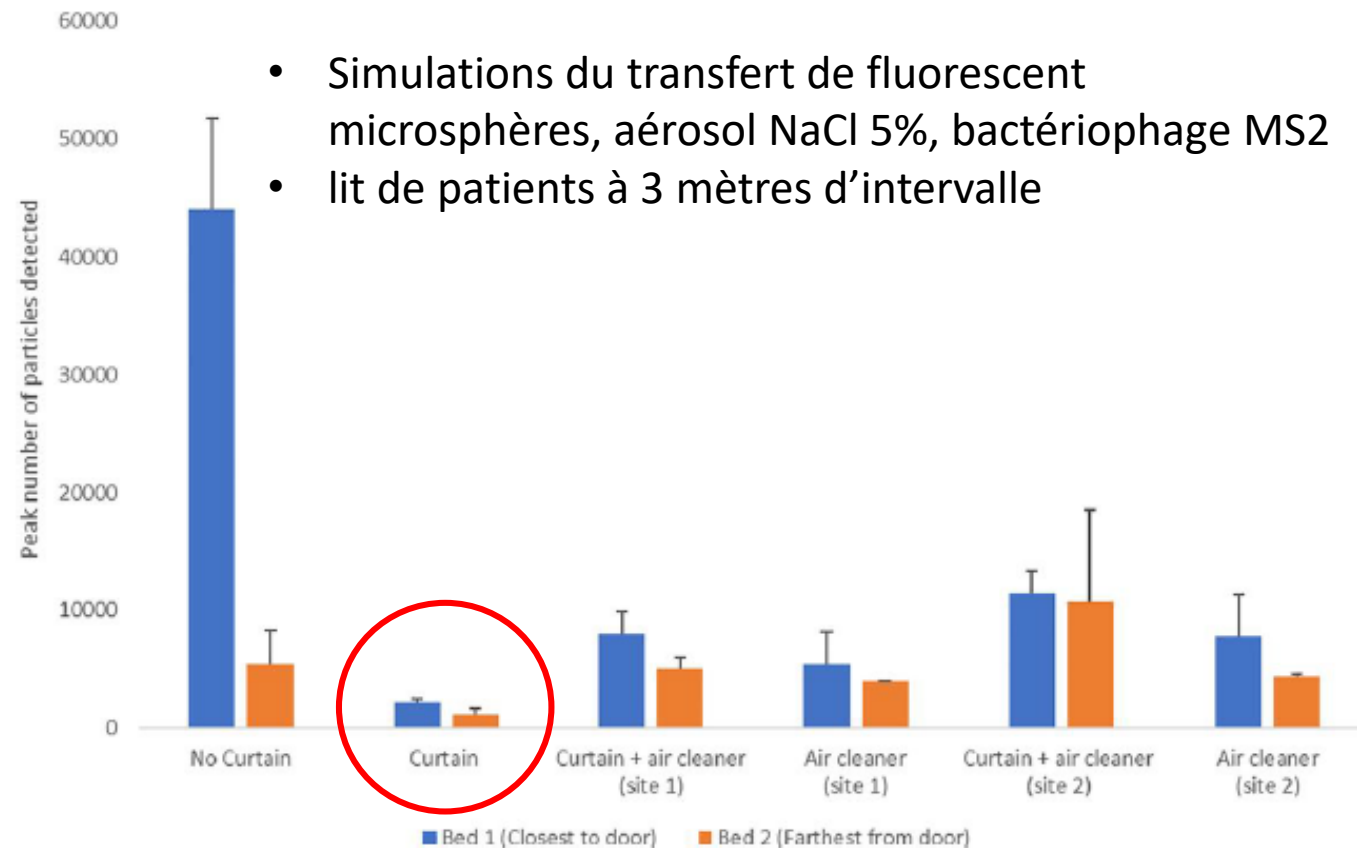
Role de la ventilation

Flux d'air en chambre double



Evaluation de l'efficacité de Rideau et unité mobile de traitement d'air

- Simulations du transfert de fluorescent microsphères, aérosol NaCl 5%, bactériophage MS2
- lit de patients à 3 mètres d'intervalle



Améliorer la ventilation

Règlementations et recommandations

Réanimation

- Recommandations hétérogènes voir absentes
- Modes de ventilation hétérogènes, avec ou sans sas
- Renouvellement de 8 ± 2 vol/h et surpression, avec possibilité d'inversion de pression

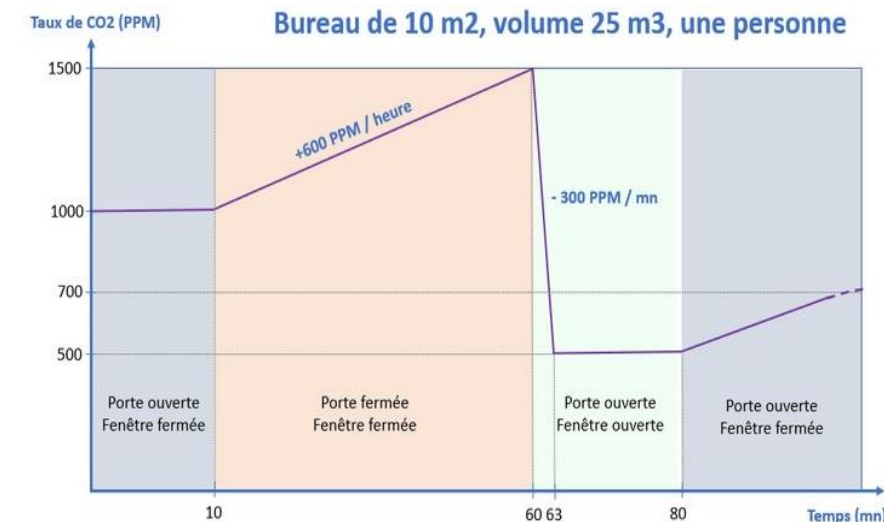
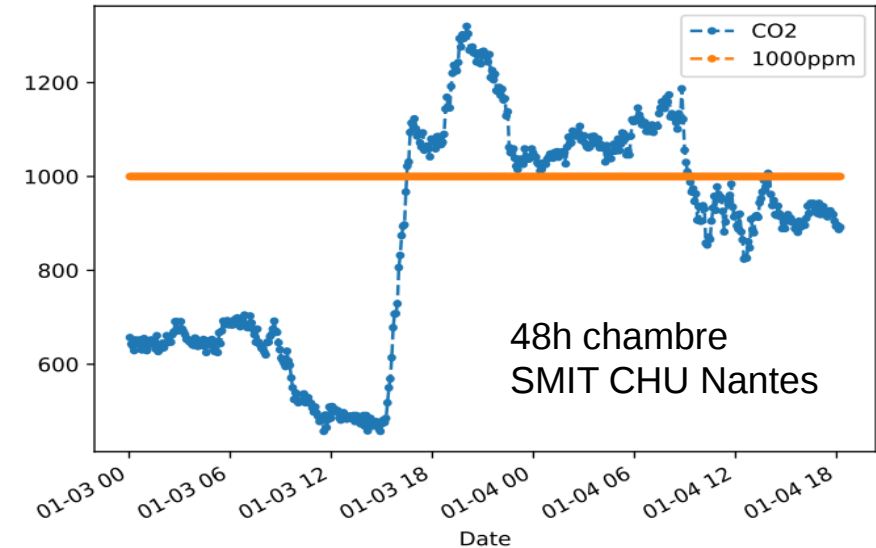
Hospitalisation conventionnelle

- Pas de norme ni recommandation,
- ASHRAE-CDC : 4-6 vol/h; OMS : 6-12 vol/h; Lancet: >6vol/h
- CO₂: HCSP 800 ppm, TRH à 4 vol/h.
- **La réalité actuelle = 2 vol/h en isopression**

En l'état : Nécessité d'aérer les chambres et pièces

A moyen/long terme:

- Rôle des systèmes de traitement d'air, type HEPA ou Plasmair® ?
- Conception des bâtiments / connaissances acquises



Que retenir de tout ca ?

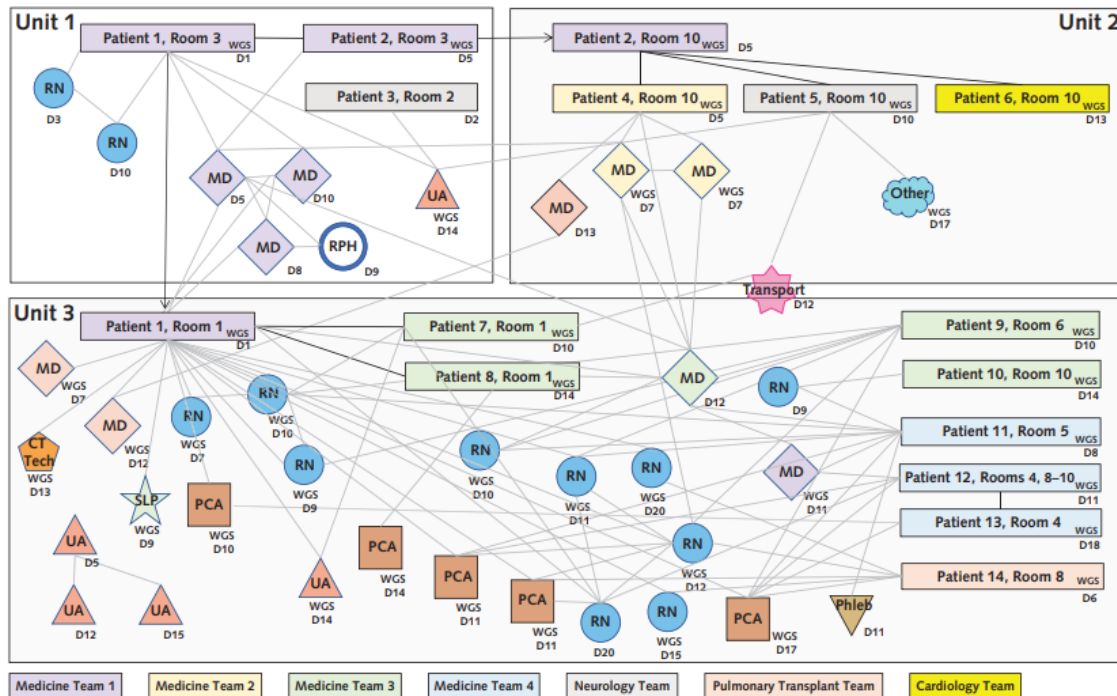
- Contamination virale de l'air en établissement de santé
 - ARN viral dans la zone patients, couloir → Infectiosité ?
 - Origine multifactoriel → Situations à risque ?
- Améliorer la qualité de l'air à la lumière des connaissances acquise
 - Hospitalisation conventionnelle : Ouverture des fenêtres, paravent/rideaux
 - Secteurs à risque : Optimisation possible, modélisation ? unités mobiles ?
 - A moyen/long terme : conception locaux, réglementation, pandémie...
- Mieux identifier les situations à risque de transmission par l'air
 - Equation intégrant : patient, soins, environnement, mesures de protection
 - Règles simples pour des situations complexes ? Systèmes de monitoring ?

Merci et bon congrès !

Gabriel.birgand@chu-nantes.fr

Risk factors for transmission

- Cluster in 3 units, 14 patients and 38 staff members confirmed by WGS
 - Case-control study : clinical interactions, PPE use, breakroom, workroom practices

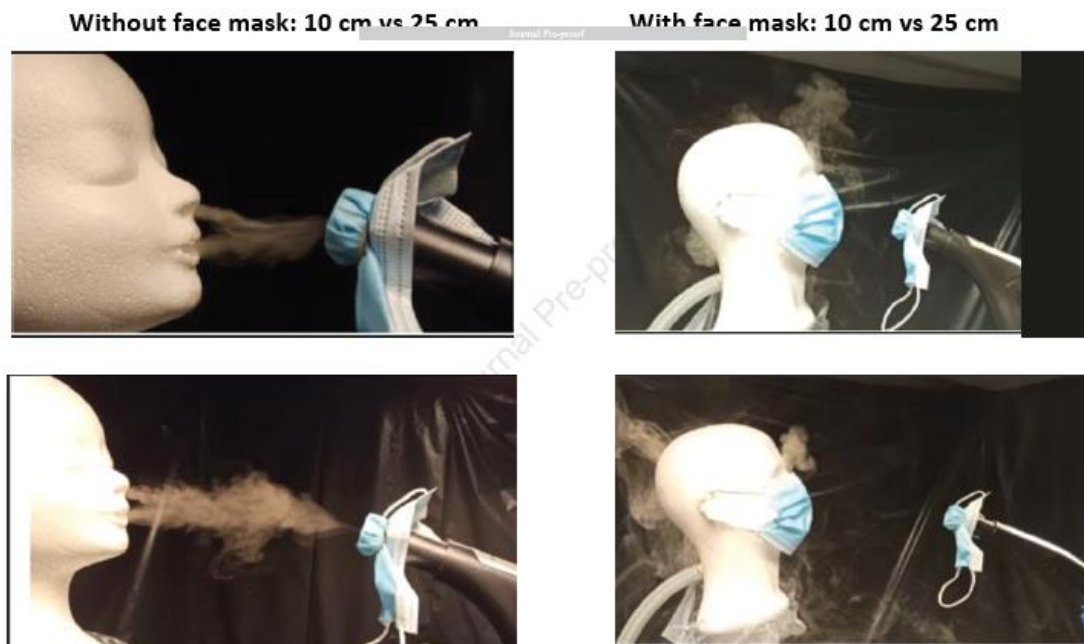


Variables	Prevalence Ratio
Nebulization	2.5 (1.5–4.4)
Cumulative exposure time > 15 min	2.3 (1.1–4.5)
Pts short of breath	2.1 (1.2–3.7)
Coughing	1.9 (1.2–2.9)
Interactions with SARS-CoV-2– positive staff in clinical areas	1.4 (1.0–1.9)

Situations at risk of aerosol transmission:
Patient + Care/task + HCW characteristics +
environment

Contamination de l'air

Réa et hors Réa



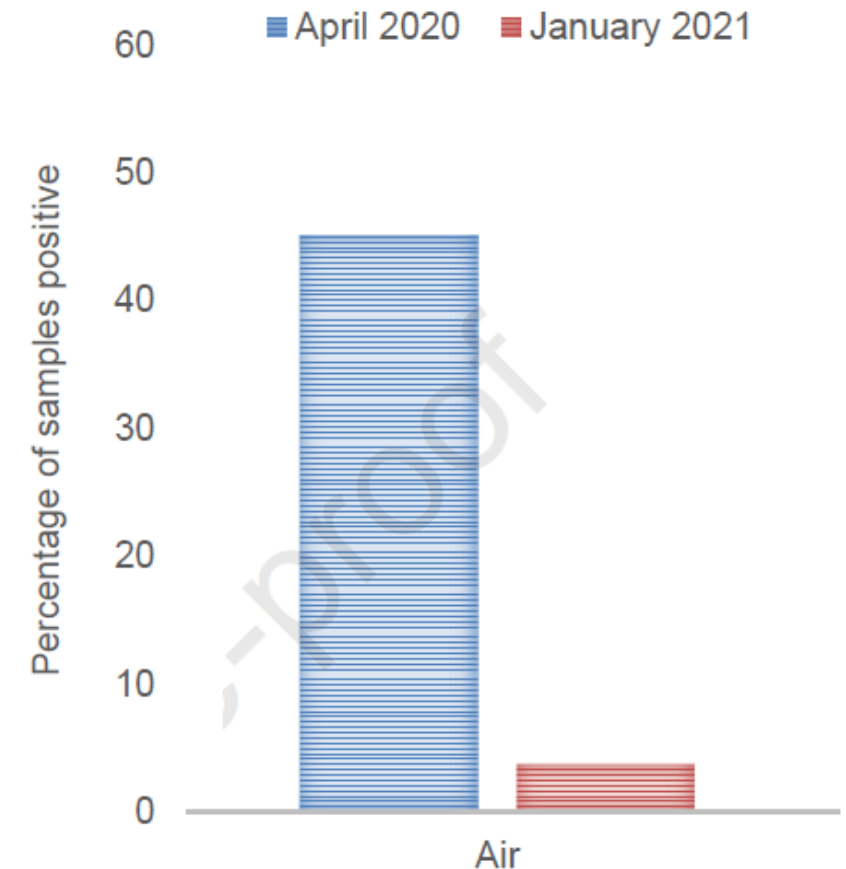
- 29/41; 70.7% Positive air samples at homes
- 4/17; 23.5% in the ICU

Presque 3x plus de SARS-CoV-2 RNA au domicile qu'en réa pdt PGA

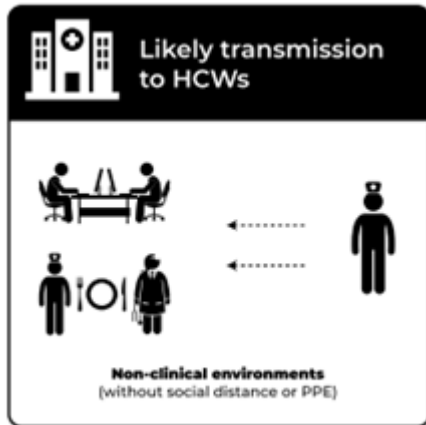
		Ct	Number of samples											
Early symptomatic HCW at home (n=12)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasopharyngeal swab	17.5 (13-19)													
Air sample in front of mouth:														
uncovered	35 (32-36)													
covered with cotton mask	33.5 (32-35)													
covered with surgical mask	35 (32-36)													
covered with surgical mask R II	34 (33-36)													
Free air from room	34 (32-36)													
Sample of mask worn during experiment														
cotton mask	33 (29-34)													
surgical mask ^a	32 (28-34)													
surgical mask R II	33 (30-35)													
Critically ill patients in ICU (n=17)														
Invasive mechanical ventilation (n=6)														
Nasopharyngeal swab ^b	22.5 (16-26)													
Air sample at 50 cm distance from mouth	35 (35-35)													
High-Flow Nasal Cannula (n=5)														
Nasopharyngeal swab	28 (17-30)													
Air sample at 50 cm distance from mouth	33.5 (33-34)													
During intubation procedure (n=6)														
Nasopharyngeal swab	28.5 (21-40)													
Air sample at 50 cm distance from mouth	35 (35-35)													

Différence de contamination en fonction du variant ?

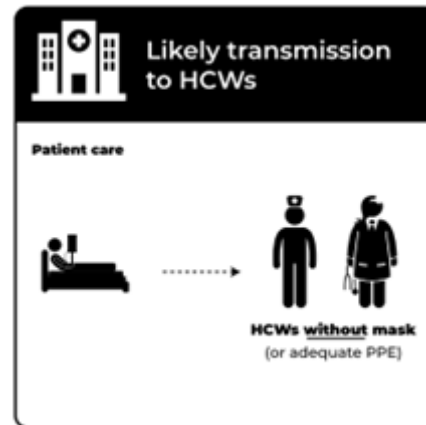
- 27 prélèvements d'air en Avril 2020 et Janvier 2021
 - Pas de virus viable retrouvé dans l'air
 - 4% (1/38) positifs à SARS-CoV-2 < 48% Avril 2020 (13/27) $p < 0.001$
- Pas de corrélation entre le type de ventilation et la contamination de l'air
- Potentielles raisons de différence:
 - Amélioration des mesures de contrôle (ex masque), Case mix, Vaccination,
- Large contamination en hémodialyse
- Pas de propension du variant Alpha à mieux survivre dans l'environnement



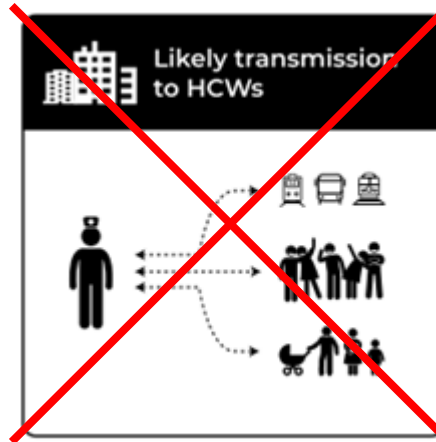
Professionnels de santé



Environnement non
clinique

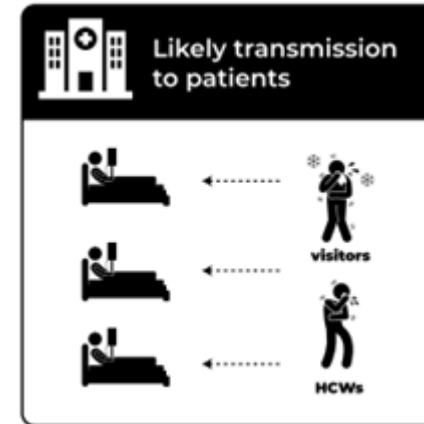


Lors des soins

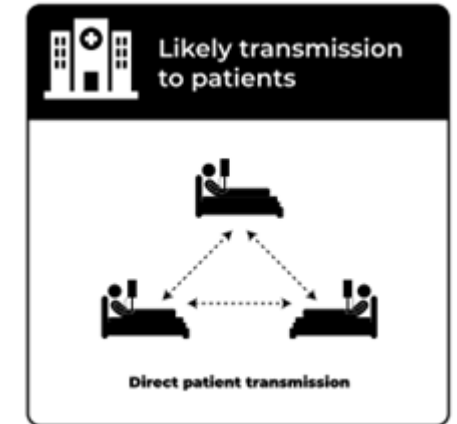


Lors d'activités
extra-professionnelles

Patients



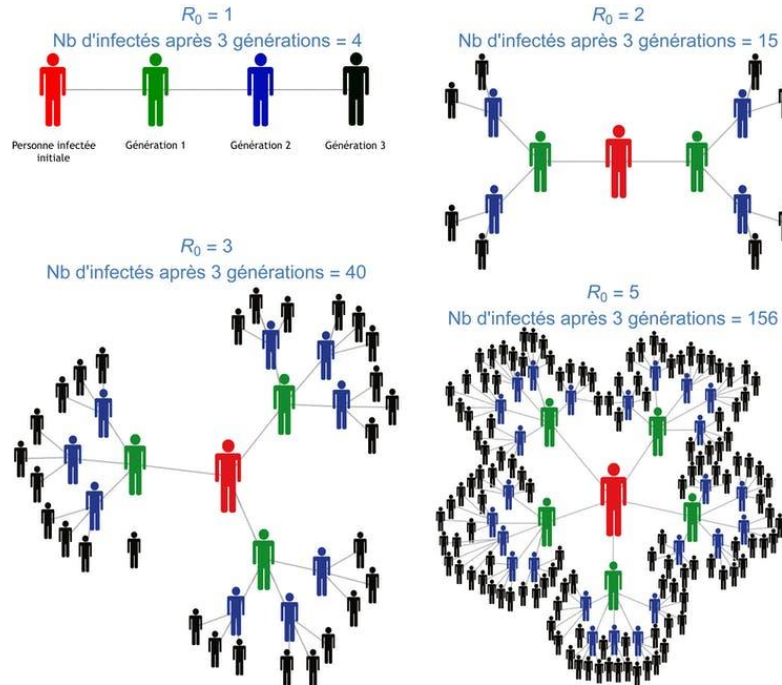
Lors d'interaction
avec les PS ou
visiteurs



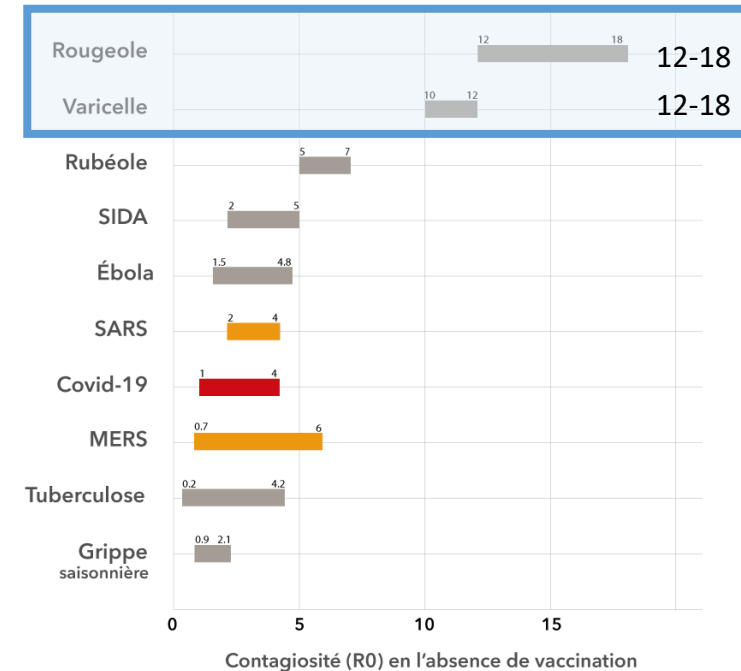
Exposition aux
autres patients

Modes de transmission

R_0 Taux de reproduction initial



Melanie Drolet, Guillaume Gingras et Marc Brisson, Université Laval



Sources : Nature, Wikipedia - Infographie © INRAE, Véronique Gavalda

SARS-CoV-2
2 à 4

Petersen LID 2020
Ng LID 2020

Taux d'attaque secondaire au sein d'un même foyer

Estime la contagiosité en situation de contact rapproché et prolongé avec un individu infecté

Rougeole : 85% SARS-CoV-2 : 6% à 20%

En l'absence de mesures de contrôle:

- SSR de 170 lits, 18 contacts/jour, durée de contact/jour = 34 minutes:

$$\rightarrow R_0 = 0.00125 \times 34 \times 18 \times 10 = \mathbf{7.65}$$

Risk de transmission par minute

Durée d'infectiosité de 10 jours

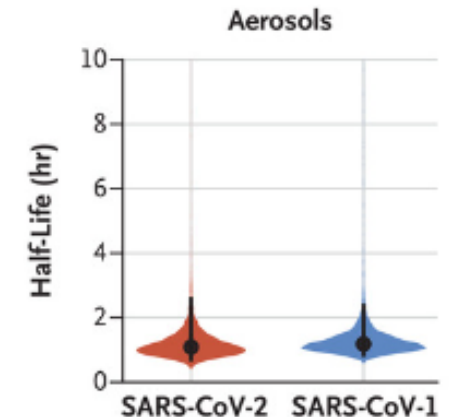
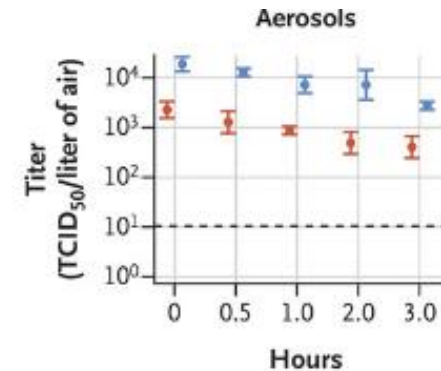
- Unité de Gériatrie Aiguë, durée de contact = 104 minutes $\rightarrow R_0 = \mathbf{1,3}$
- Ehpad de 100-places, [durée de contact/jour = 615 minutes $\rightarrow R_0 = \mathbf{7.7}$

		Nombre de contacts/jr dans l'établissement				
		5	10	15	18	20
Valeur du R ₀ dans la communauté	2	0.4-1.7	0.8-3.3	1.3-5	1.5-6	1.7-6.7
	2.5	0.5-2.1	1-4.2	1.6-6.3	1.9-7.5	2.1-8.3
	3	0.6-2.5	1.3-5	1.9-7.5	2.3-9	2.5-10
	3.5	0.7-2.9	1.5-5.8	2.2-8.8	2.6-10.5	2.9-11.7
	4	0.8-3.3	1.7-6.7	2.5-10	3-12	3.3-13.3

Contamination de l'air

Similitudes SARS-CoV-1 et SARS-CoV-2

- Stabilité des aerosol de SARS-CoV-2 et SARS-CoV-1
 - Aérosols (<5 µm) de SARS-CoV-2 ou SARS-CoV-1 générés par nébuliseur et passé dans un Tambour rotatif de Goldberg (40 L)
 - Inoculum Ct à 20 et 22, similaires aux prélèvements respiratoires / 10 conditions expérimentales
- SARS-CoV-2 remained viable in aerosols throughout 3 hours, with a reduction similar SARS-CoV-1 = 90%
- Survie :
 - Demi-vie : 1.1 h
 - H3 : réduction de 1 Log, virus viable
 - Identique SARS-CoV-1 et 2



- Aerosol transmission of SARS-CoV-2 is plausible, since the virus can remain viable and infectious in aerosols for hours
- Transposition en situation clinique ?