

# Aérosolisation : risques, expositions aux particules infectieuses

En kiné respiratoire traditionnelle



Van Hove Olivier  
Kinésithérapeute,  
Pneumologie Hôpital Erasme, Bruxelles  
[olivier.van.hove@erasme.ulb.ac.be](mailto:olivier.van.hove@erasme.ulb.ac.be)



réanimation 2021

PARIS 9-11 JUIN

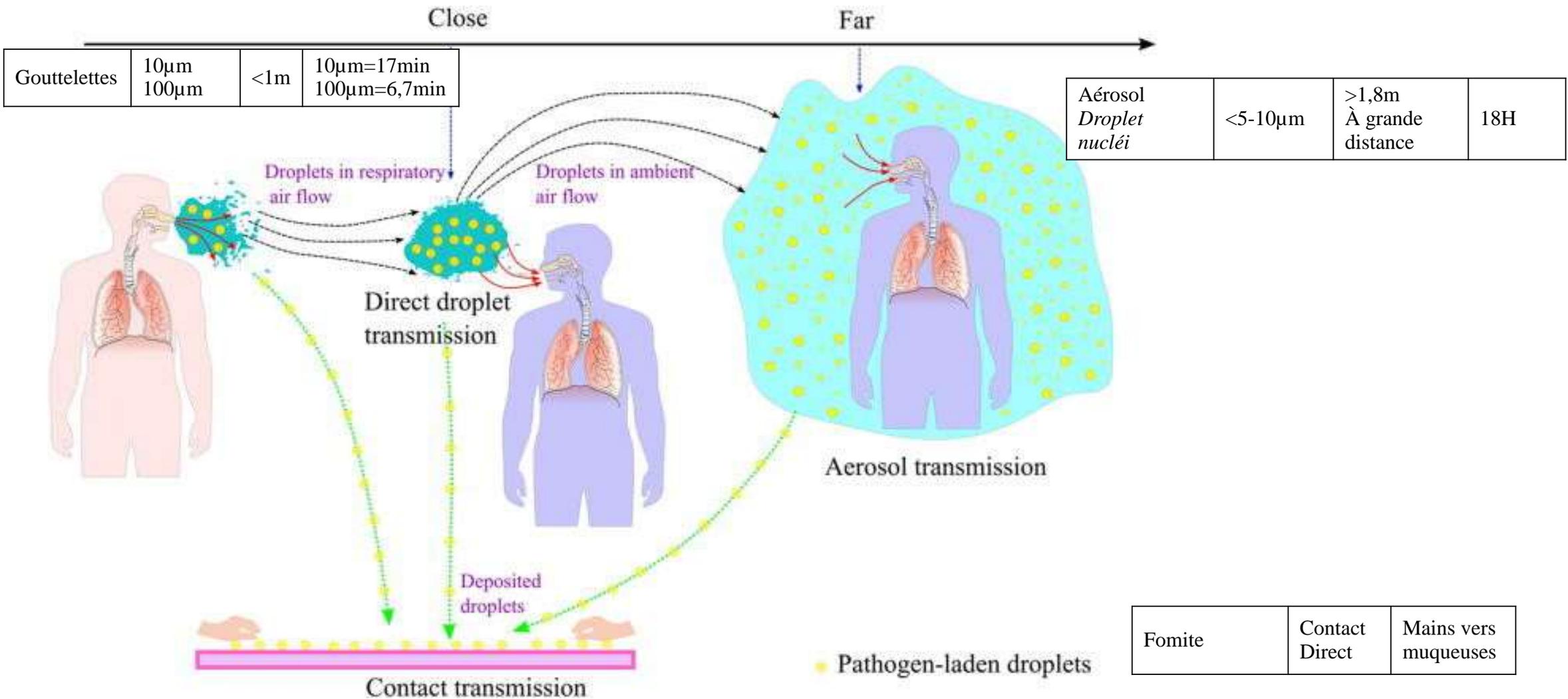
Palais des Congrès de Paris  
Porte Maillot

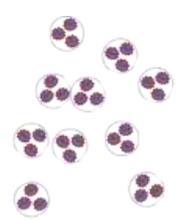


Orateur : Olivier VAN HOVE, Bruxelles

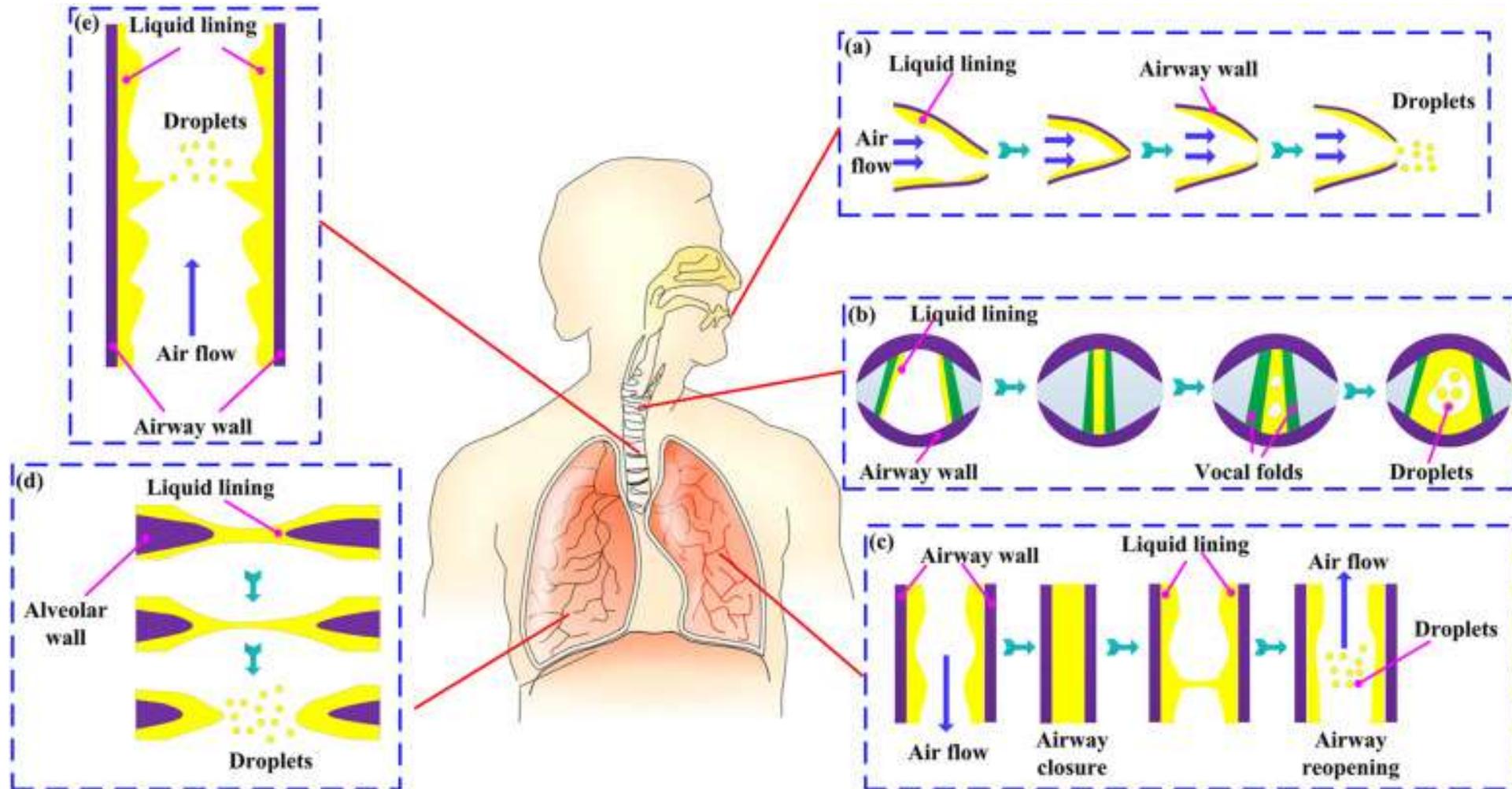
Je n'ai pas de lien d'intérêt potentiel à déclarer

# Transmission: la taille des particules est un facteur crucial

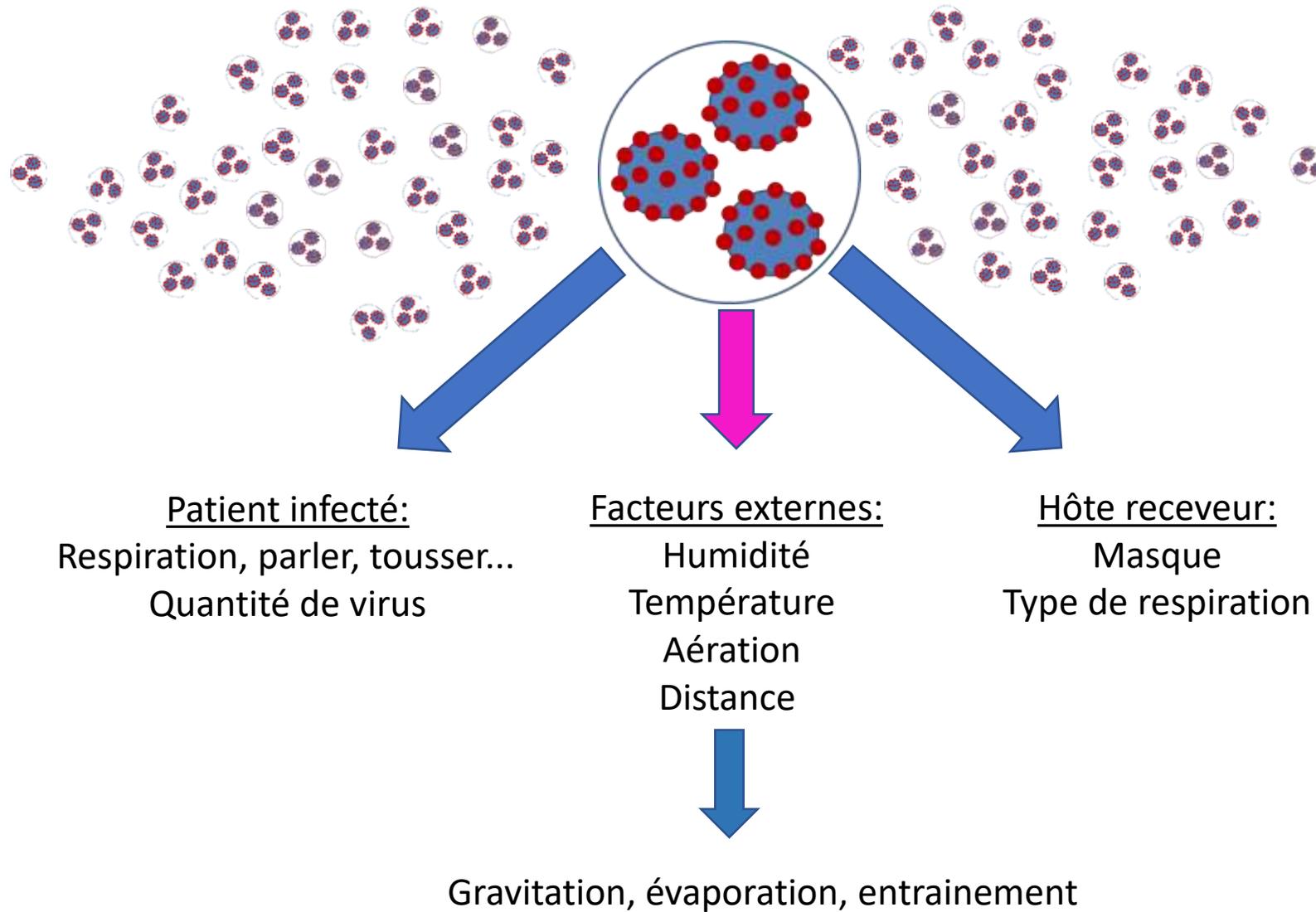




# Origines des particules exhalées

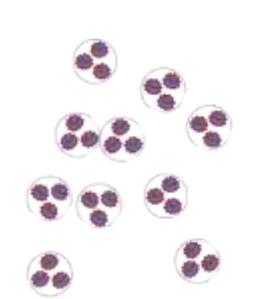


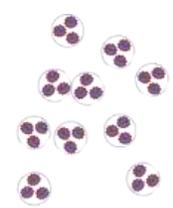
# Influences multiples



# Quelles techniques

Technique	Caractéristique	But
Toux	Spontanée, provoquée, dirigée	Décollement et expectoration des sécrétions
Augmentation du flux expiratoire (AFE), rapide ou lente	Active, active-aidée, passive	Mobilisation et décollement des sécrétions
Expiration lente et totale à glotte ouverte en décubitus latéral	De la CRF au VR	Mobilisation des sécrétions de la périphérie vers les gros troncs
Huffing		





# Kinésithérapie respiratoire et dispersion

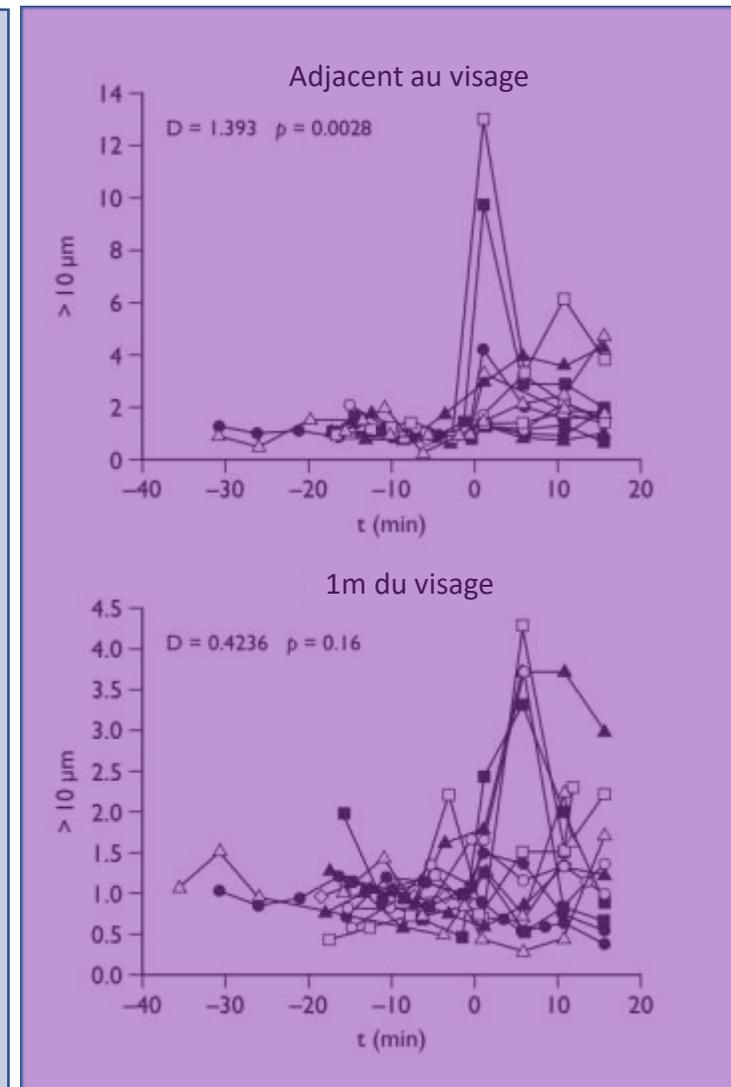
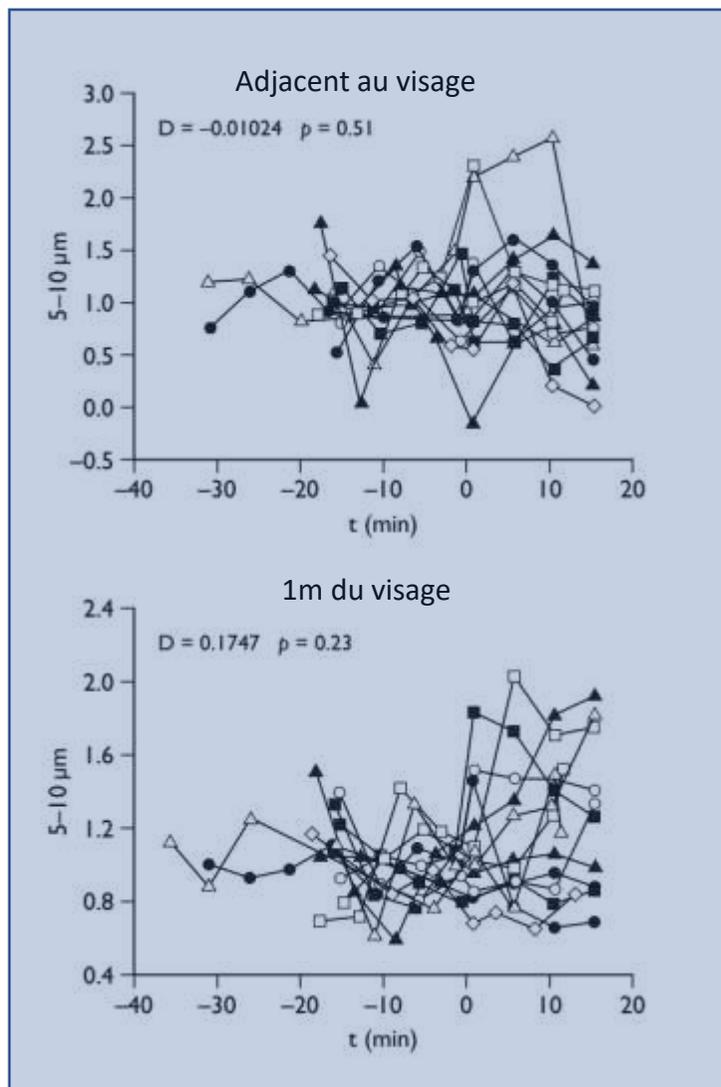
Kiné respiratoire:

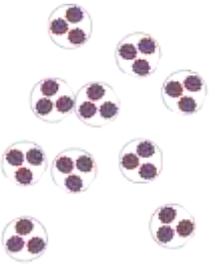
- Cycles de respiration profonde
- Percussions
- Toux assistée  
(BPCO, Muco, bronchiectasie, asthme,...)

-Augmentation significative des particules  $>10\mu\text{m}$ . Mais chutent à 1m

-Pas d'augmentation significative dans les ranges 0,3-10  $\mu\text{m}$

➔ Mettre PPE



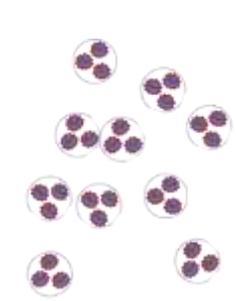


# Kinésithérapie respiratoire et dispersion

-Distance par rapport au patient

-Le type de manœuvre

-Le nombre de particules qui vont être dispersées dans la pièce (L'exposition)



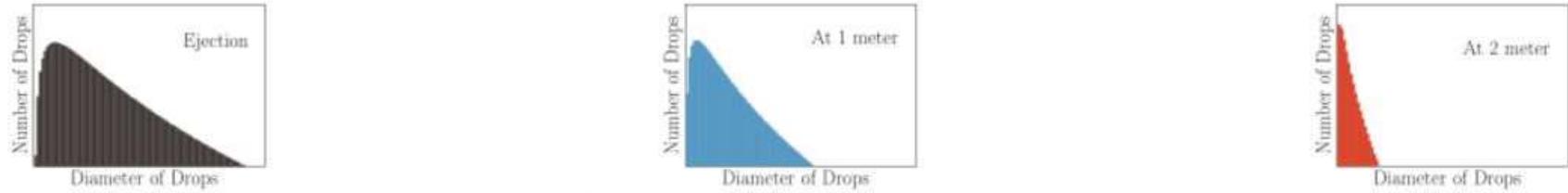
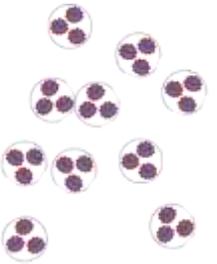
# Kinésithérapie respiratoire et dispersion

**-Distance par rapport au patient**

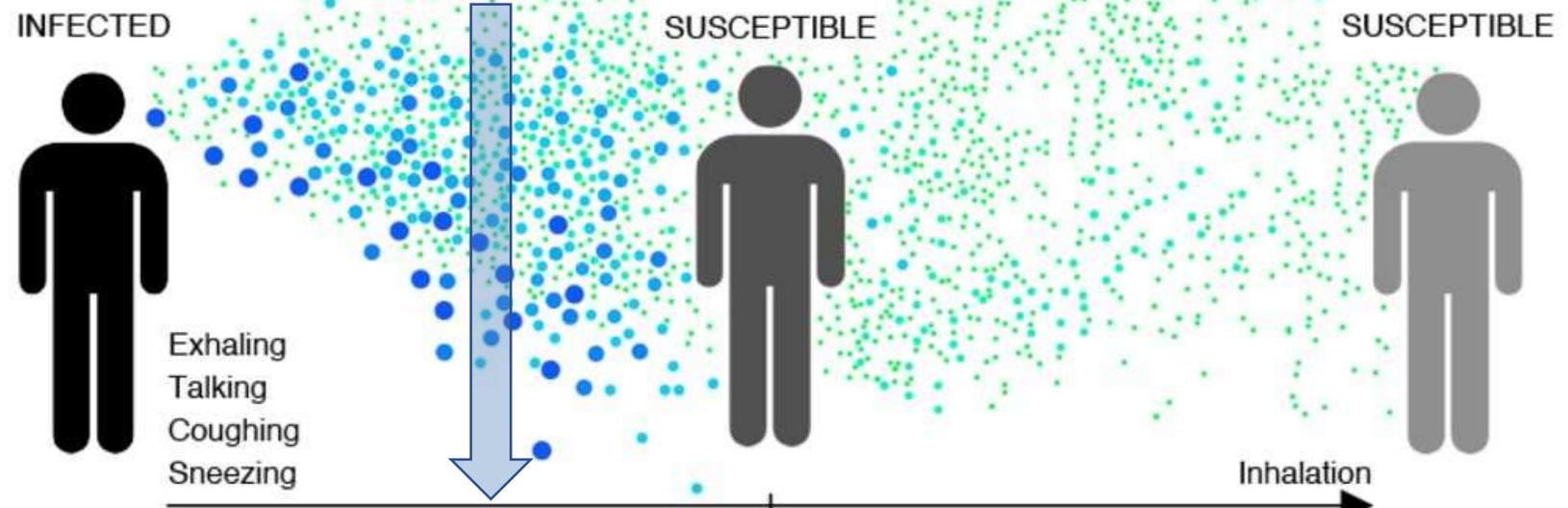
-Le type de manœuvre

-Le nombre de particules qui vont être dispersées dans la pièce (L'exposition)

# Distance par rapport au patient



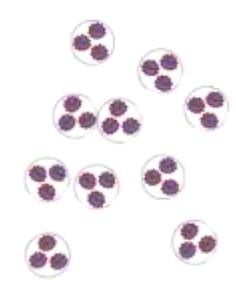
- 100 um Droplets ●
- 80 um Droplets ●
- ~60 um Droplets ●
- ~40 um Droplets ●
- 20 um Droplets ●
- 1 um Droplets ●



**Kinésithérapie  
respiratoire**

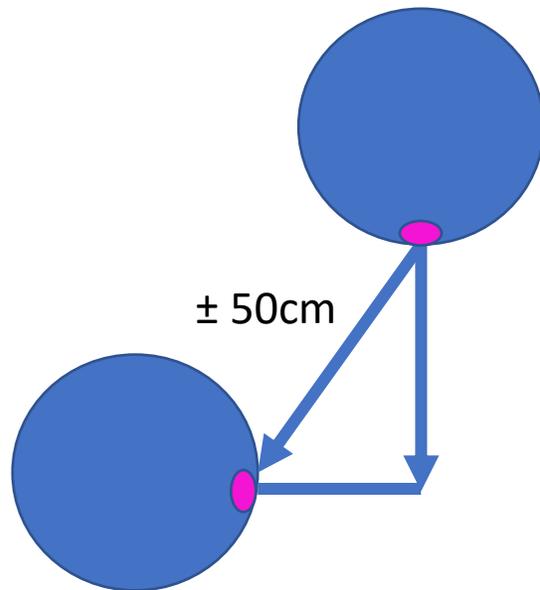
Inhalation  
2m and beyond

# Distance par rapport au patient

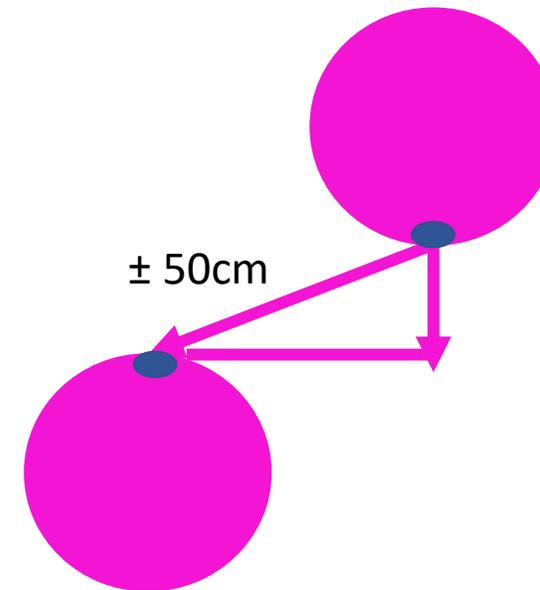


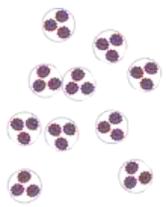
## Distance patient/thérapeute

Technique: thoraco-abdominale



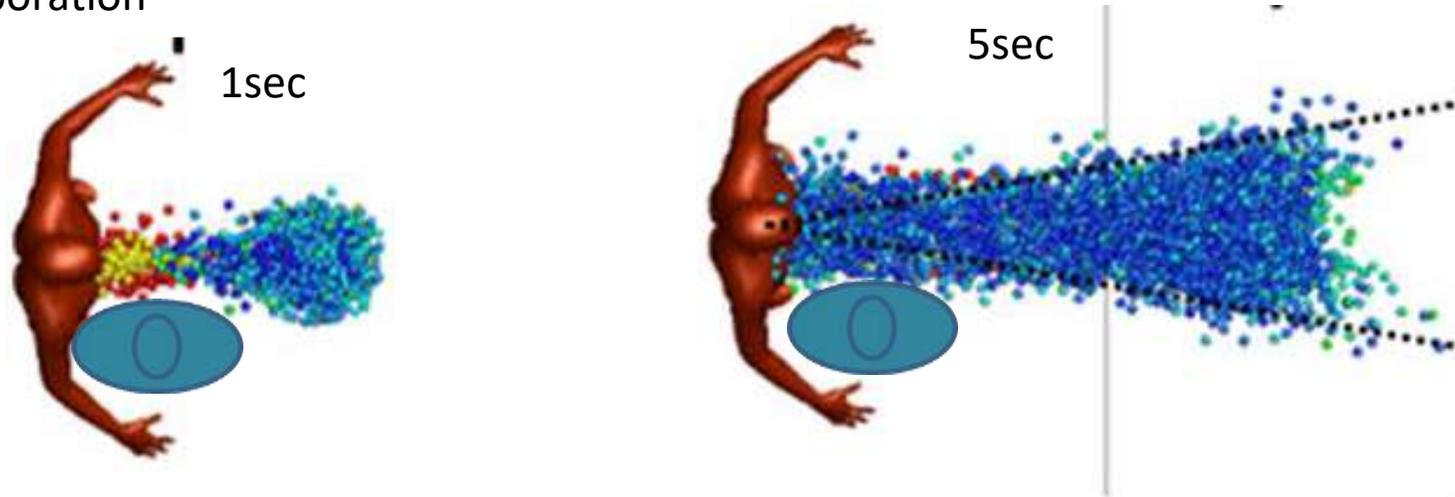
Technique: thoracique supérieure





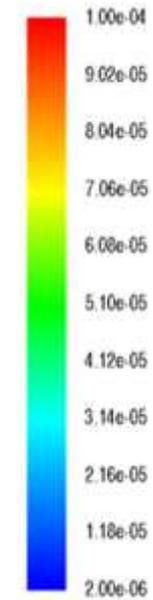
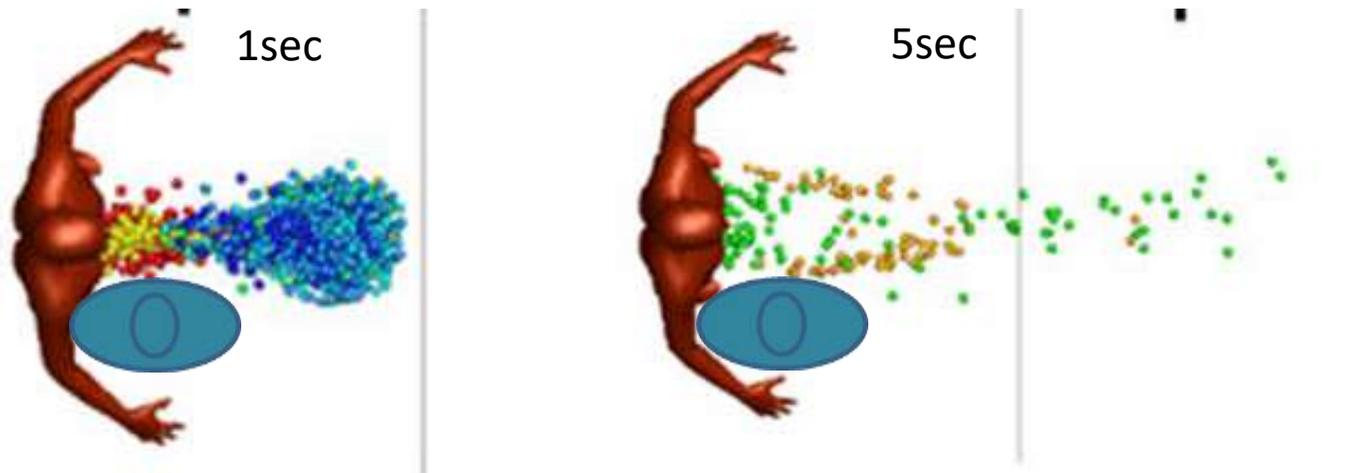
# Distance par rapport au patient:

Latéralisation:  
Sans évaporation



Evaporation (droplet nucléi)

température de l'air ambiant de 25 ° C et humidité relative de 60% (humidité typique dans un environnement climatisé).



# Kinésithérapie respiratoire et dispersion

-Distance par rapport au patient

**-Le type de manœuvre**

-Le nombre de particules qui vont être dispersées dans la pièce

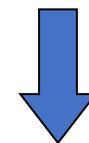
# Manœuvres de kinésithérapie respiratoire

En fonction du niveau ventilatoire

Exhalation profonde (volume résiduel)  
avec fermeture des  
voies aériennes



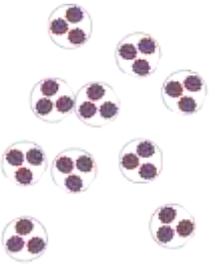
Réouverture par  
l'inspiration



Nouvelle exhalation  
avec augmentation  
significative de  
particules endogènes  
(Bronchioles)

Number of Particles (0.30–2.0 $\mu\text{m}$ )/ $\text{l}_{\text{exp}}$						
	X 36 RV maneuver	X 10 CP maneuver	X 6 FRC maneuver	Tidal breathing	$p_1$	$p_2$
Mean	8500	2500	1300	230	0.012	0.012
Range	810–28,000	330–13,000	69–5,300	18–1,000		

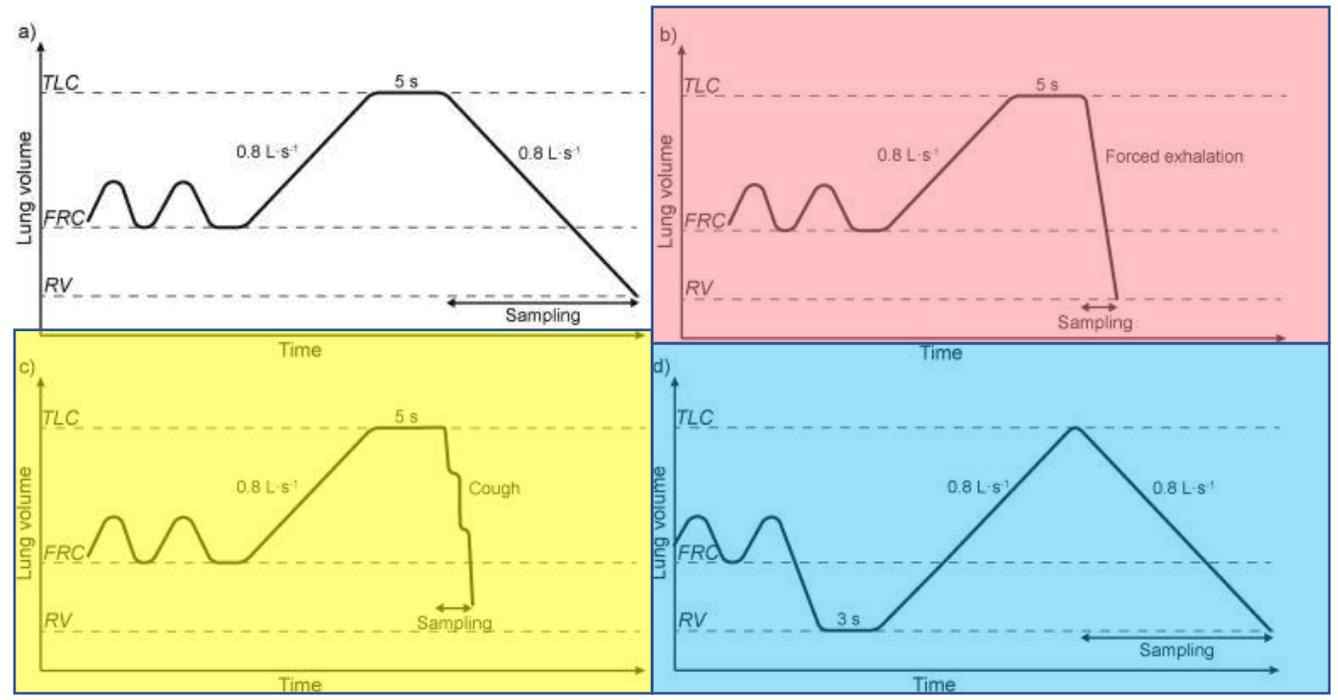
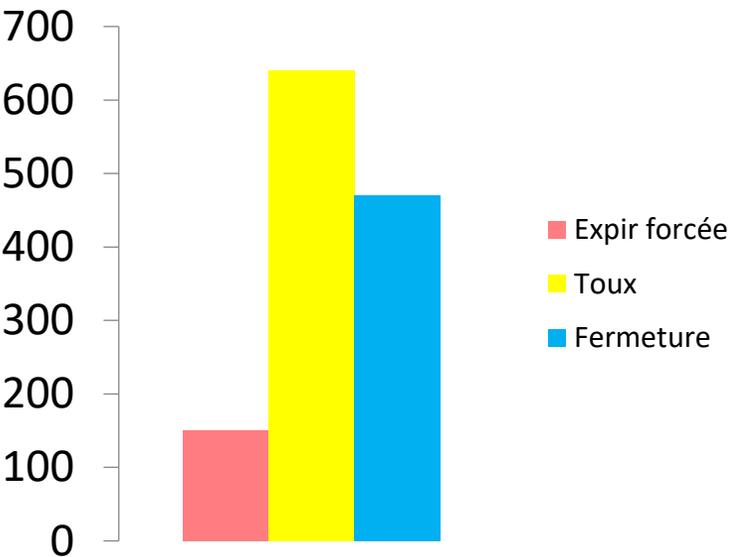
Values for tidal breathing are based on the mean of the 3 sets of 10 breaths for each subject. *P* values are presented for the residual volume (RV) and closing point (CP) ( $p_1$ ) as well as the CP maneuver and FRC maneuver ( $p_2$ ).



# Manœuvres de kinésithérapie respiratoire

En fonction du débit

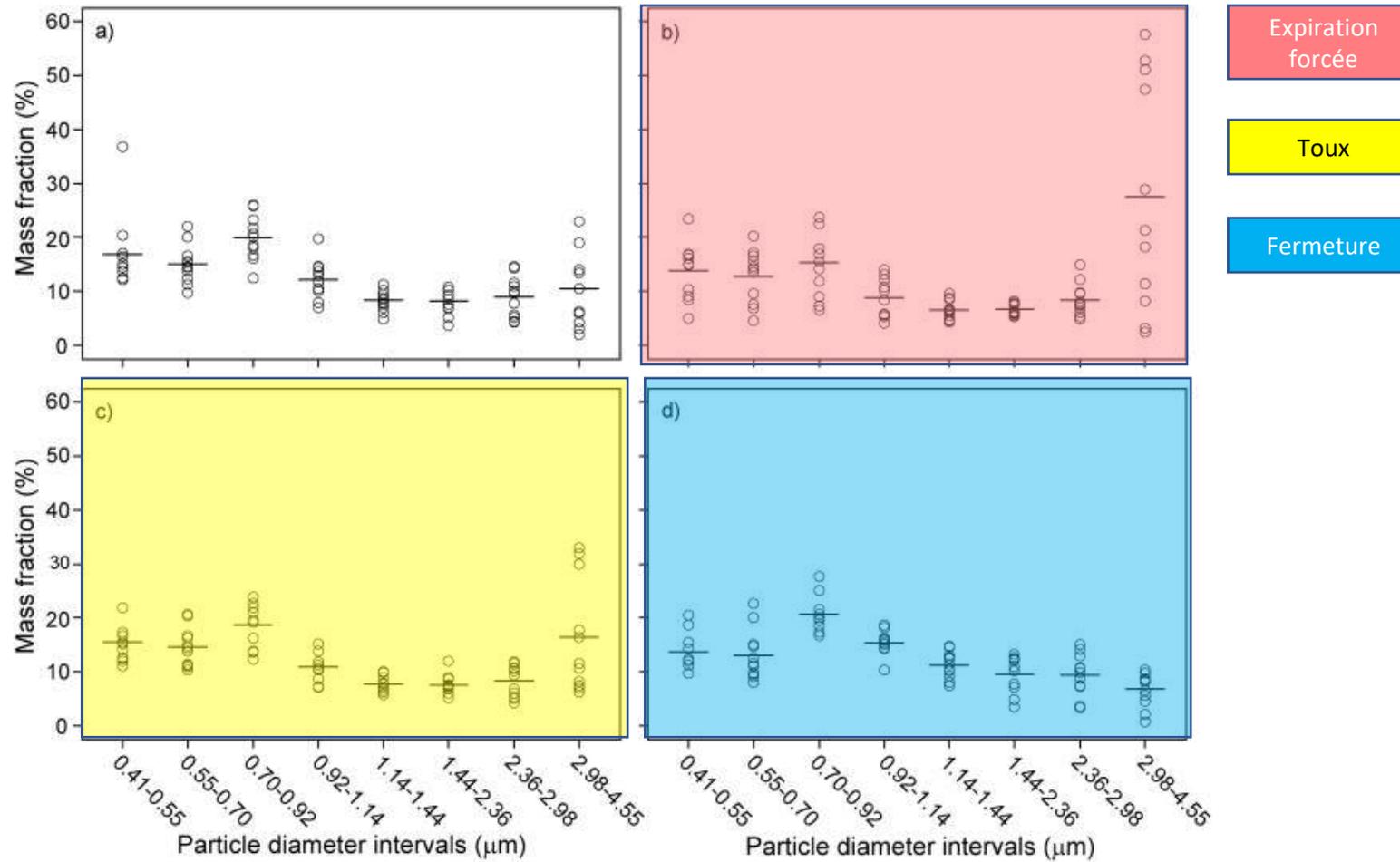
% Augmentation du nombre de particules exhalées



Particules étudiées: 0,41 à 4,55µm

# Manceuvre de kinésithérapie respiratoire

## Taille des particules



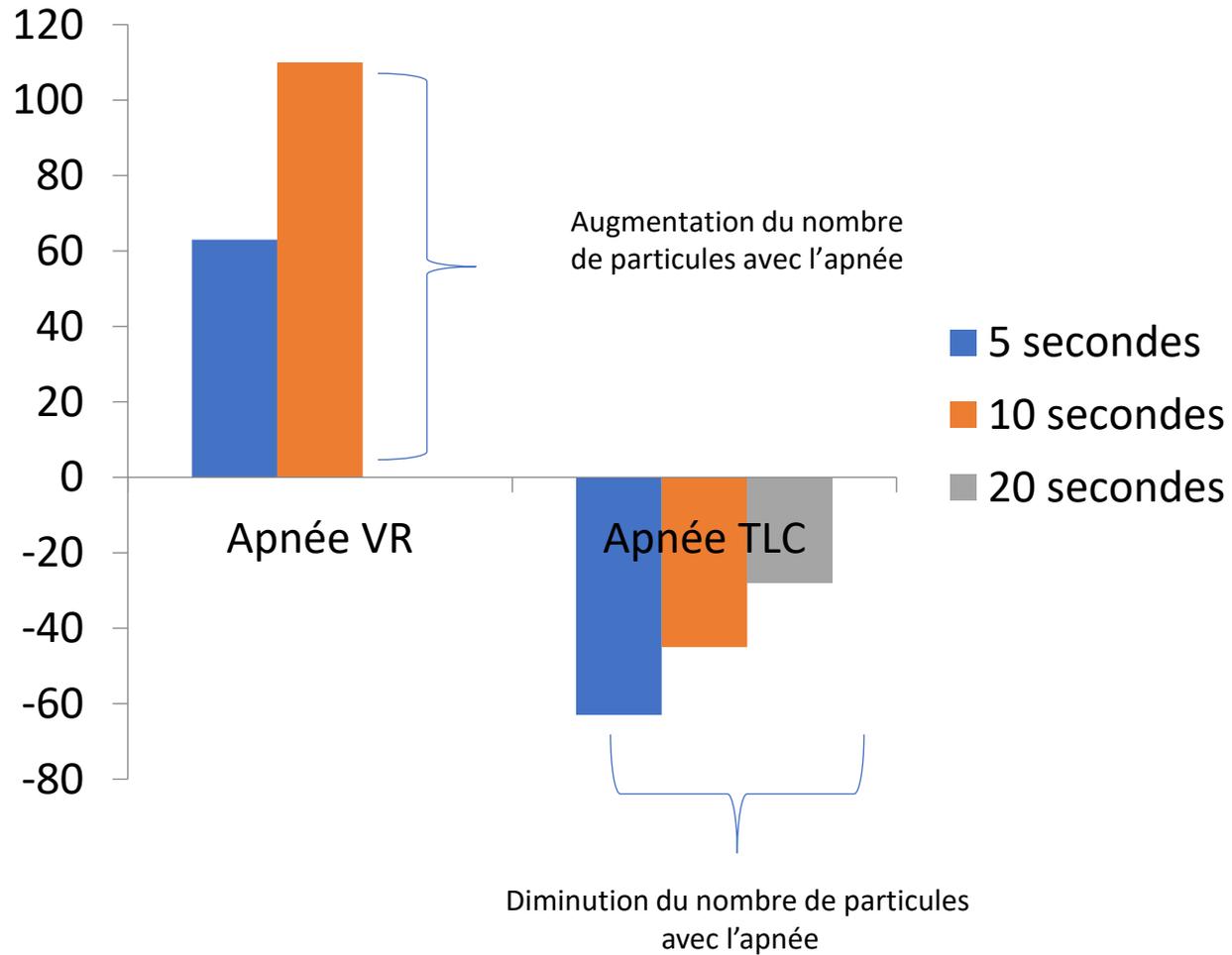
Diamètre: 0.7 and 1.14  $\mu\text{m}$



Donc, particules aérosolisées

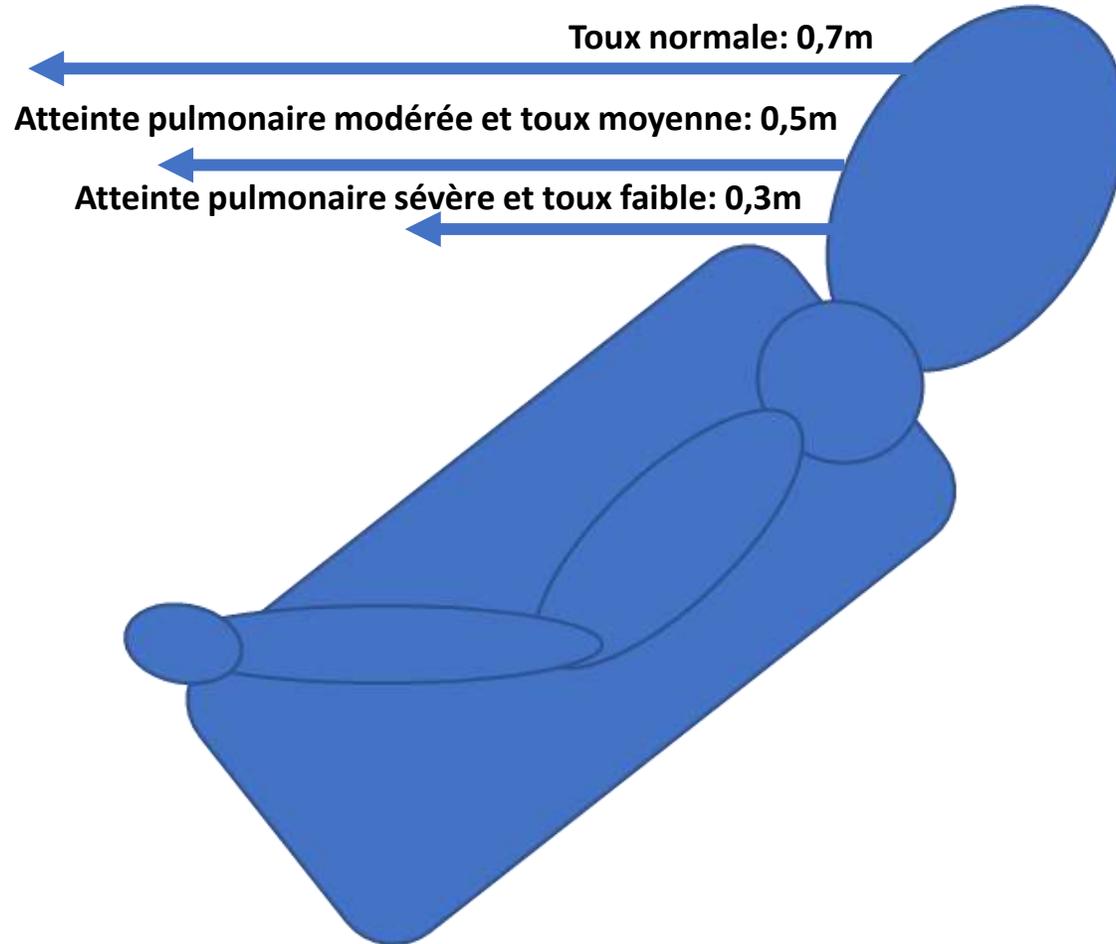
## Manœuvre de kinésithérapie respiratoire

Néanmoins, faire une apnée à TLC diminue la production de particules de 40%



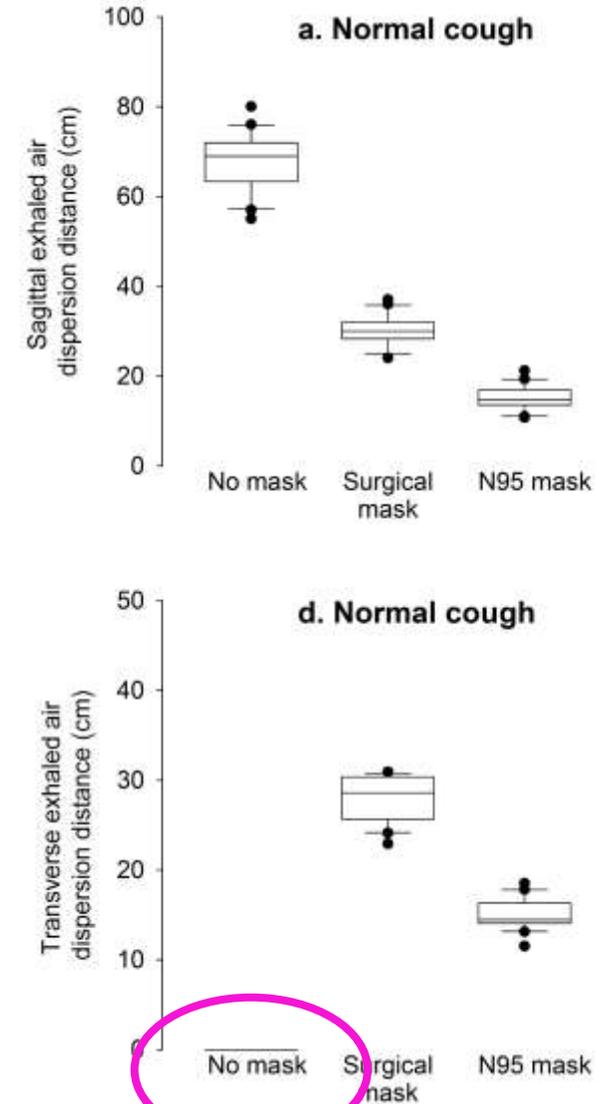
# Manœuvre de kinésithérapie respiratoire

Varie en fonction de la force de la toux et de l'atteinte pulmonaire



Pas les grosses gouttelettes, évaporation,...

Une exposition significative a été arbitrairement définie lorsqu'il y avait  $\geq 20\%$  de concentration de fumée normalisée.



# Kinésithérapie respiratoire et dispersion

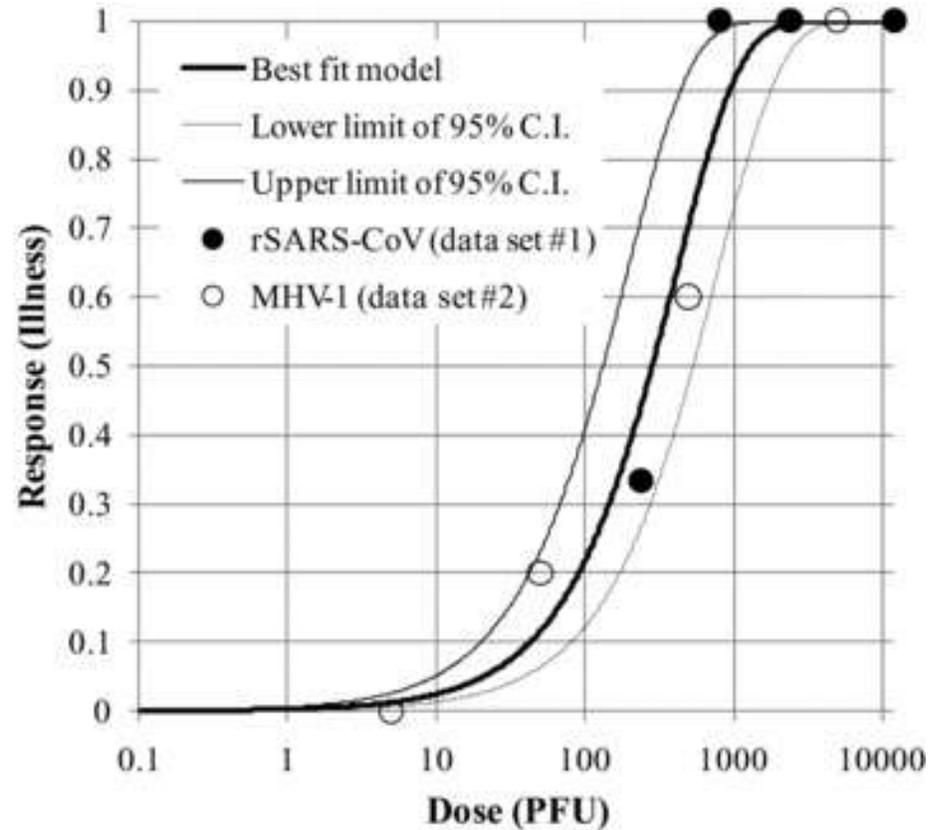
-Distance par rapport au patient

-Le type de manœuvre

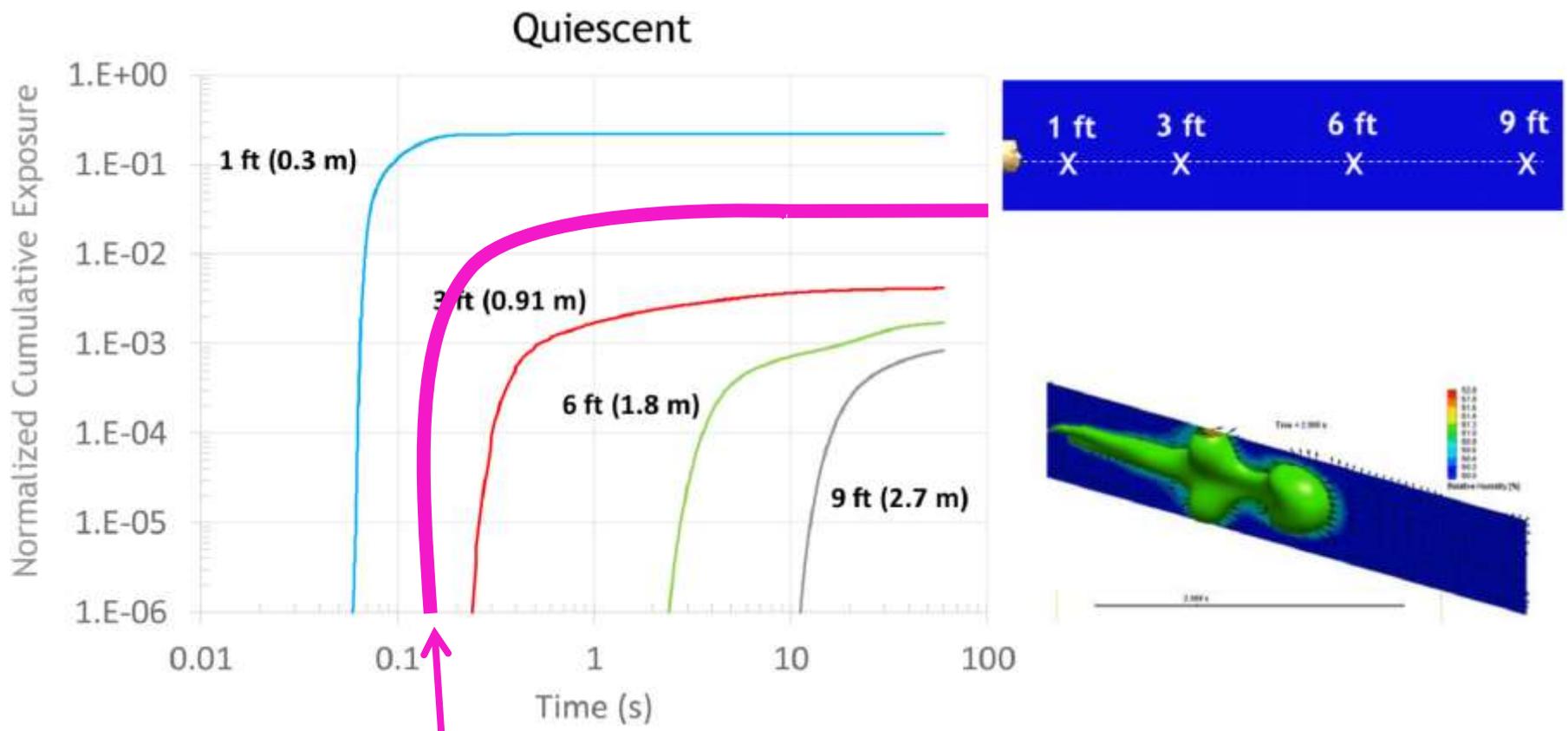
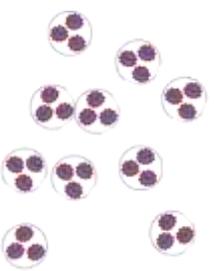
**-Le nombre de particules qui vont être dispersées dans la pièce (L'exposition)**

# Effet dose/réponse:

Watanabe: modèle exponentiel pour la relation dose-réponse pour l'infection des souris au coronavirus du SRAS (SARS-CoV) et des humains au coronavirus HCoV-229E.

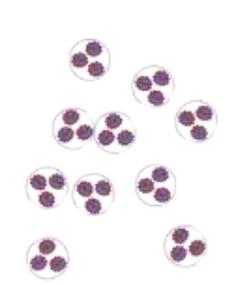


# Effet dose/réponse:



Hypothèse  
Kiné respiratoire

Mais pas directement dans le flux



# Exposition du kinésithérapeute

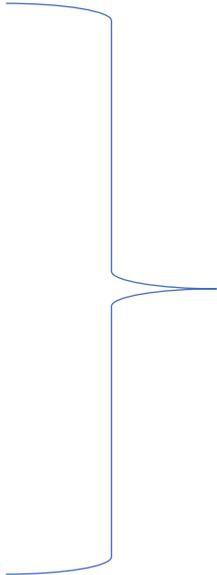
Position du kinésithérapeute (pas directement dans le flux)

Exhalations forcées répétées:

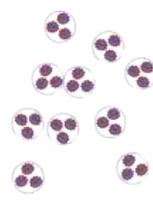
influence sur la quantité  
des particules aérosolisées

Toux répétées:

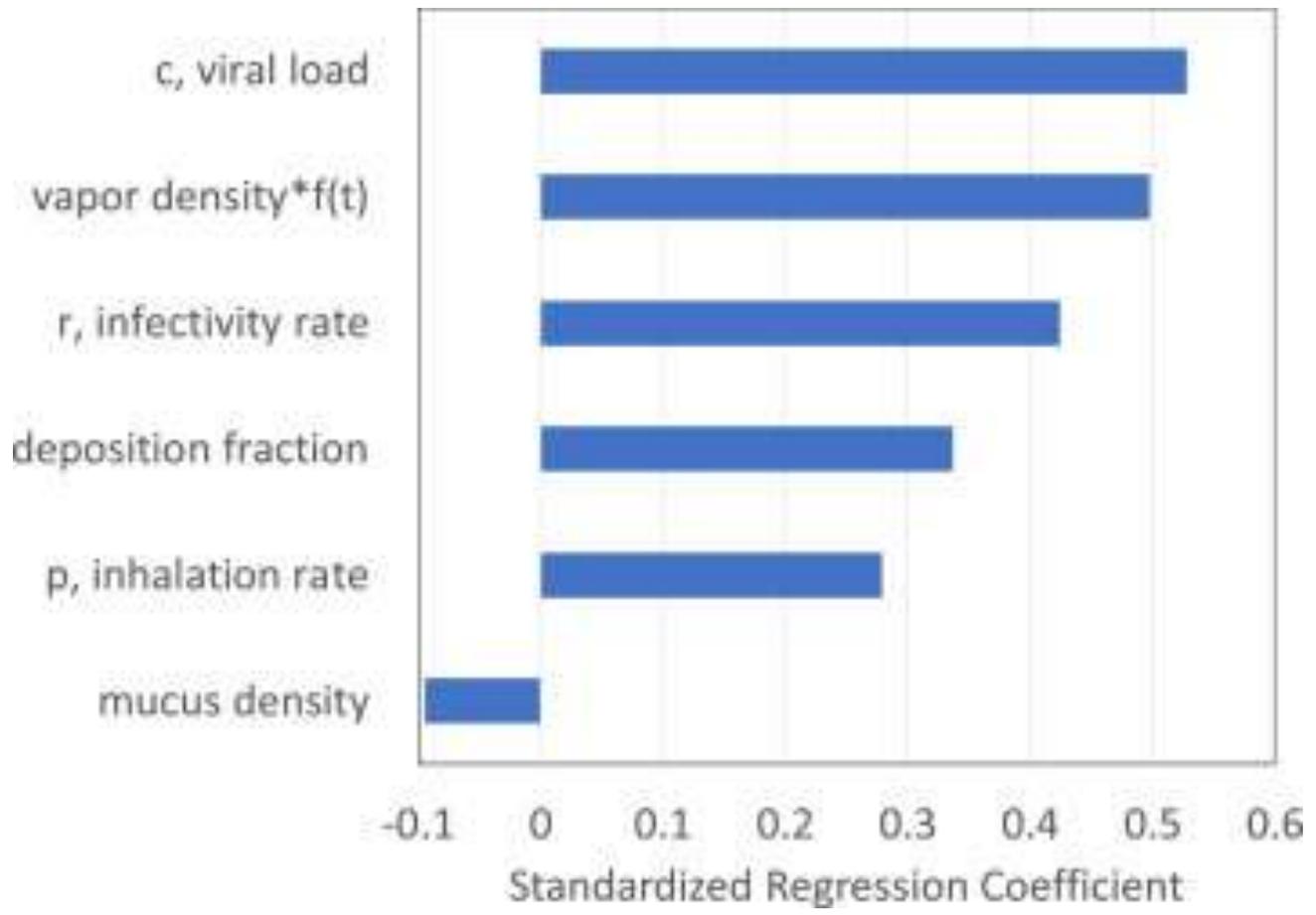
influence sur la quantité des  
particules expulsées + évaporations

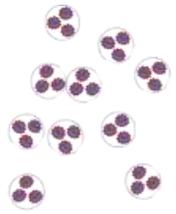


Augmentation du nombre de  
particules en suspensions dans  
la pièce



# Facteurs influençant la probabilité d'infection





# Conclusion

- Reste encore à étudier suivant les techniques
- Néanmoins, de nouvelles techniques diagnostiques éveillent la curiosité
- Protections possibles ?
- Ne pas oublier: Œil voie d'entrée (lunette)
- Ne pas oublier: Aération
- Création d'un groupe de travail spécifique??