

# **Prévenir la transmission des infections par voie respiratoire en 2025**

**Journée des correspondants en hygiène**

**27 mars 2025**

**Dr S. CANOUE**

  
**CPias**  
Occitanie

Centre d'appui pour la prévention  
des infections associées aux soins

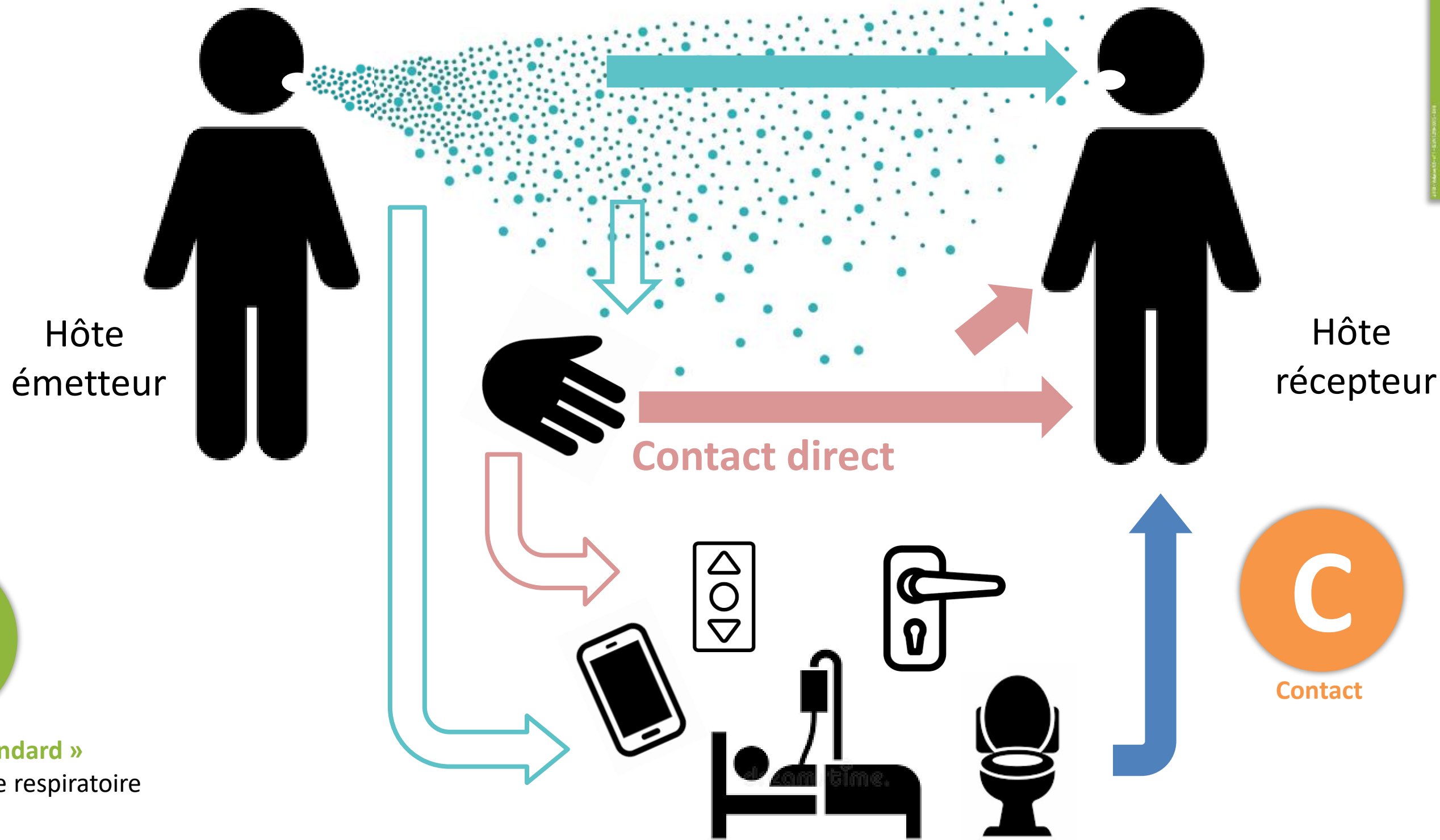
# Rappel sur les modes de transmission des infections



Gouttelettes  
> 5 μ



Air  
< 5 μ



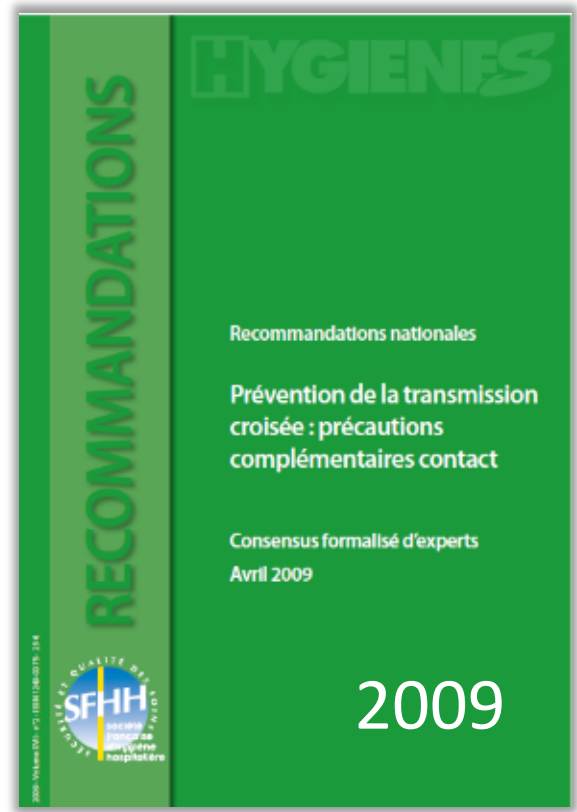
2017



Précautions « Standard »  
dont HDM, EPI, Hygiène respiratoire



2013



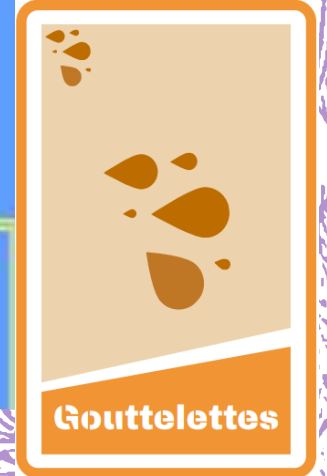
2009

Contact indirect

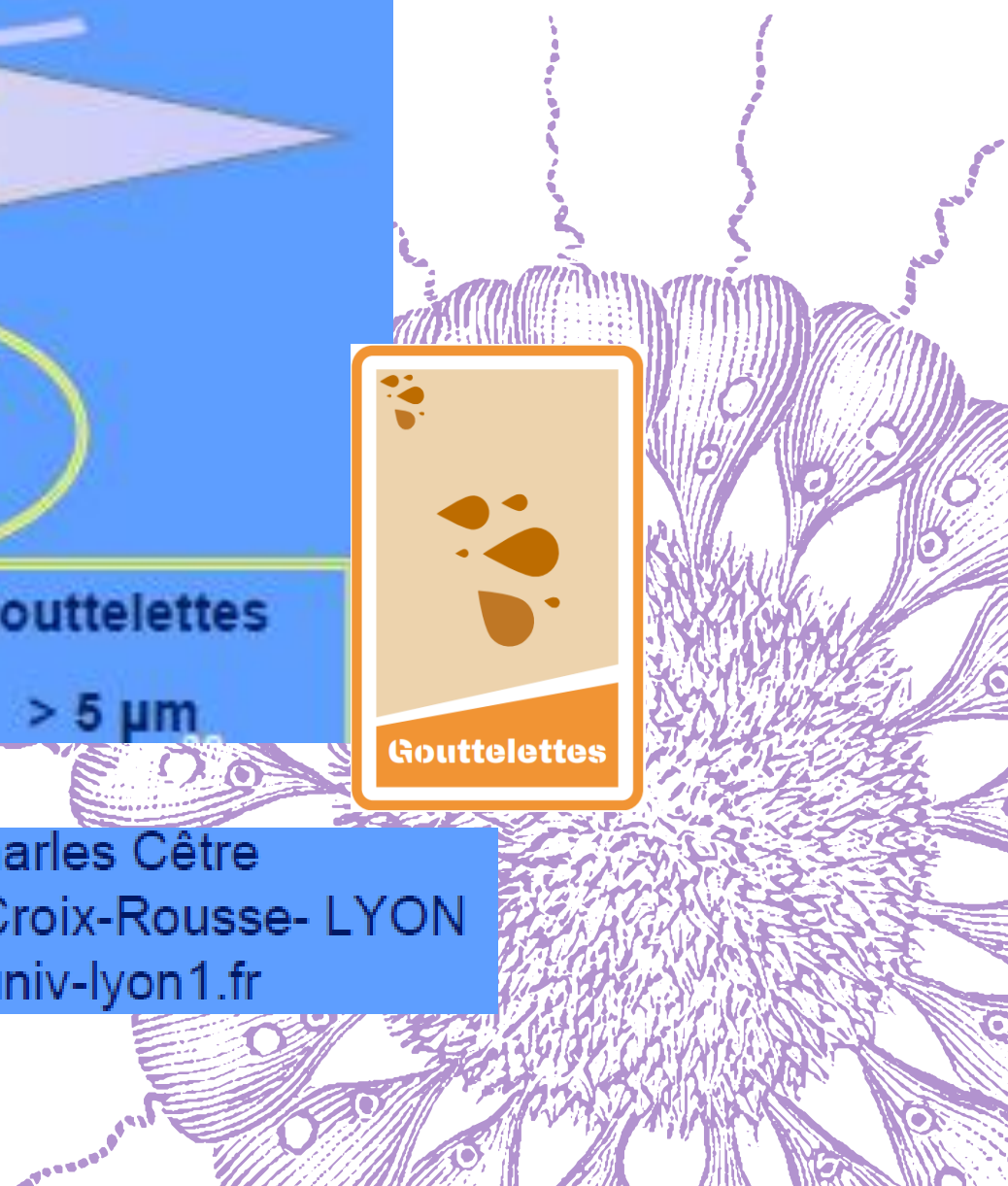


Contact

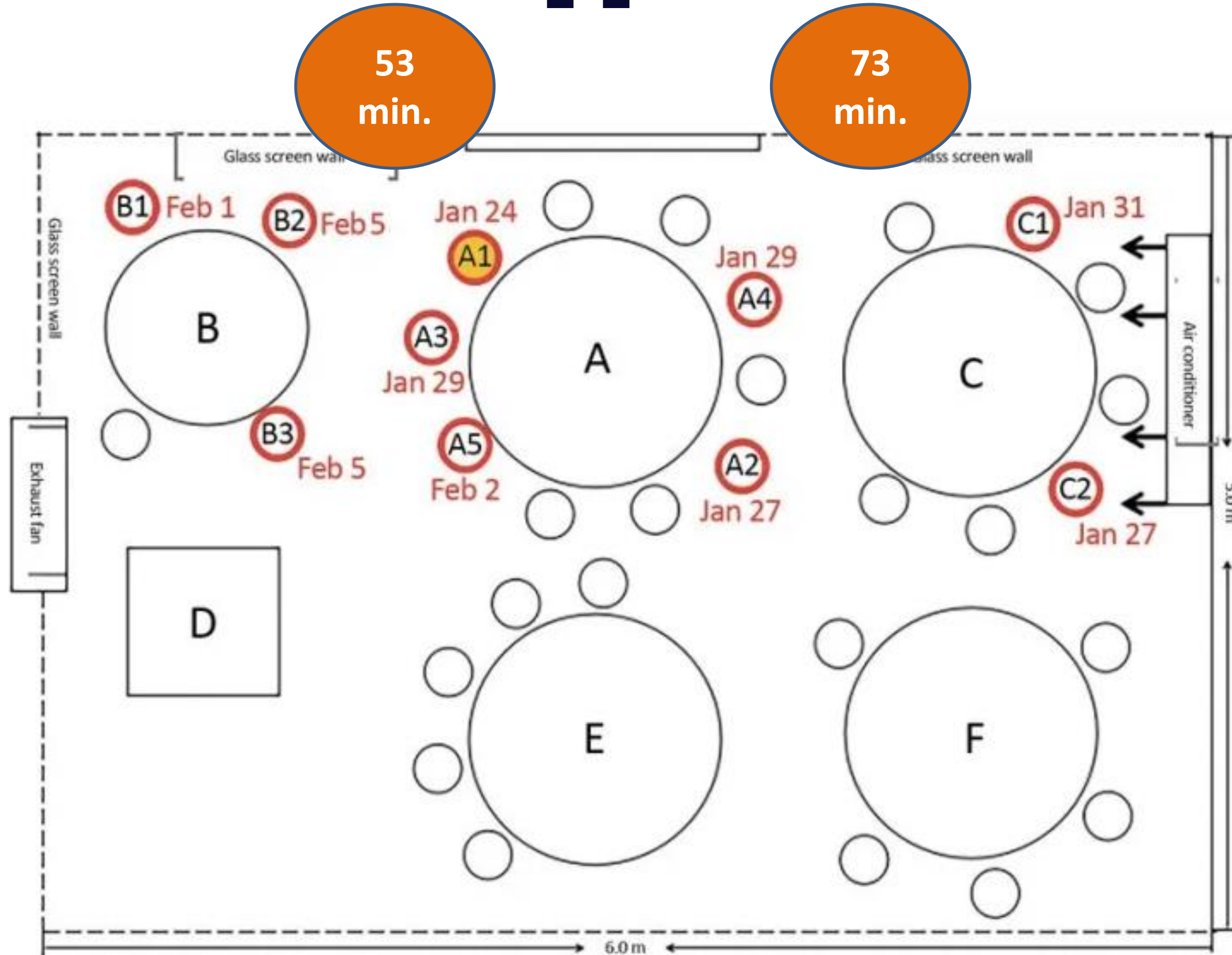
# Adieu Mr BEAN



Jean-Charles Cêtre  
hôpital Croix-Rousse- LYON  
cetrec@univ-lyon1.fr

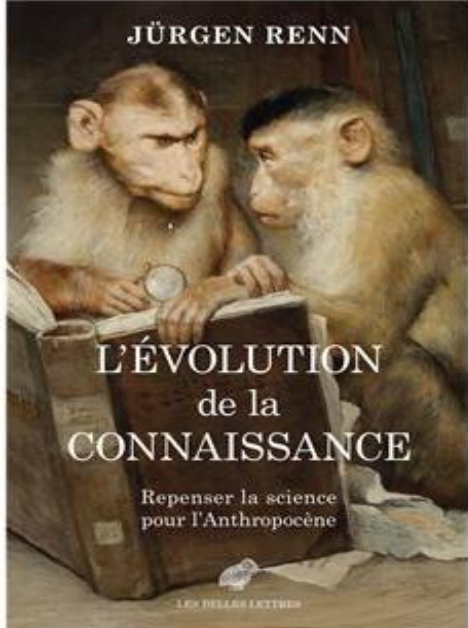


# Ce que nous avons appris avec le COVID-19



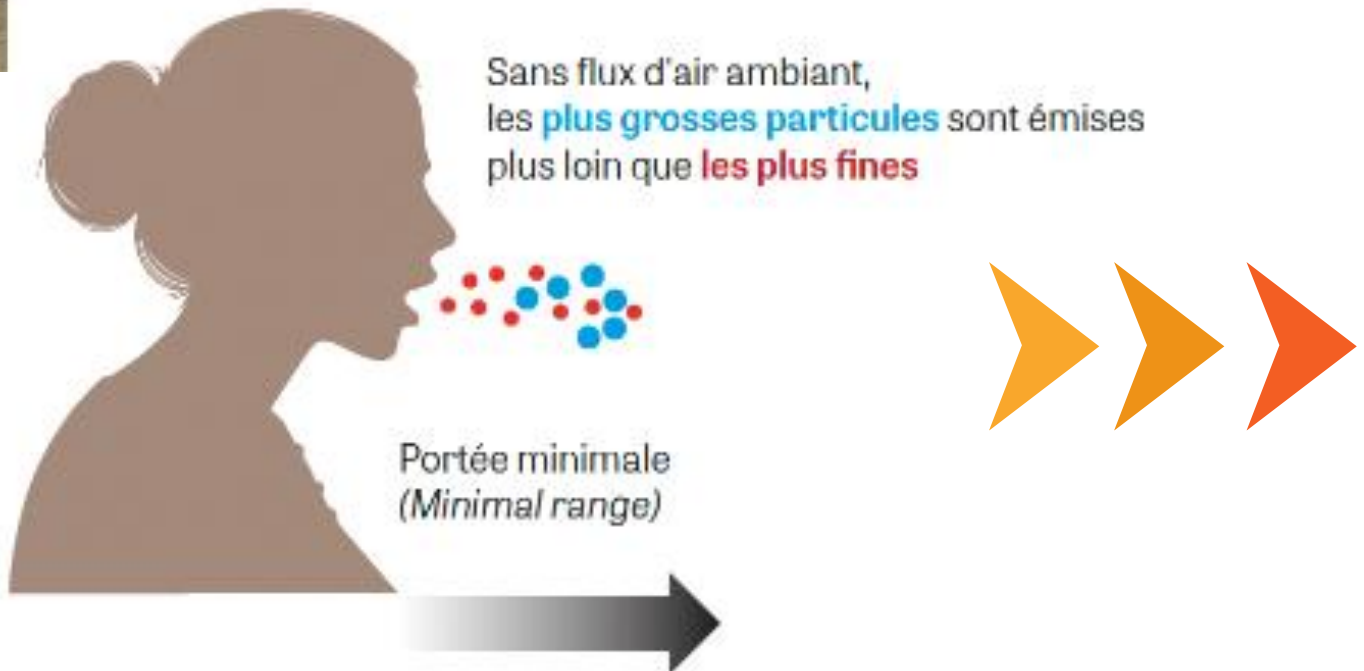
Pas de  
fenêtre

Entrée et  
sortie d'air du  
climatiseur

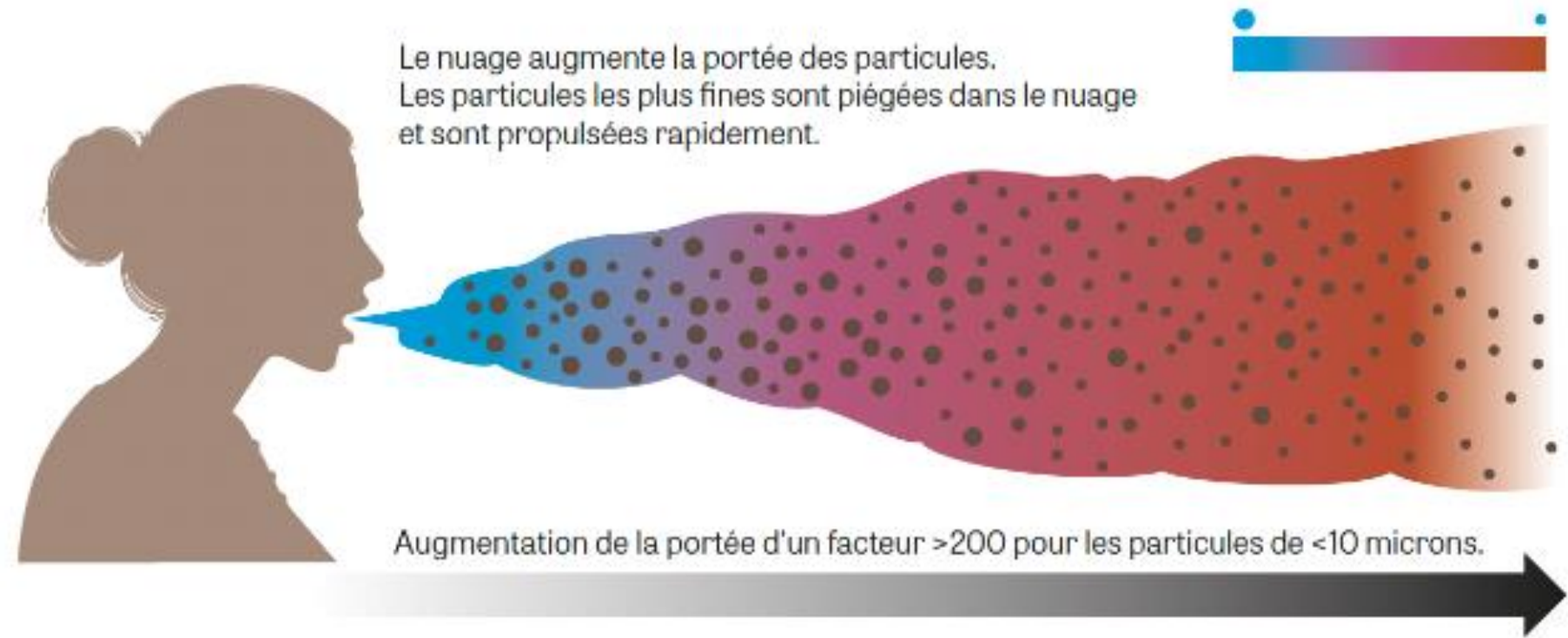


# Mais pourquoi changer ????

Émission de particules (liquides) isolées (Wells 1934, 1955)



Émission d'un nuage turbulent composé de particules liquides et de gaz (Bourouiba et al. 2014-2020)



Dichotomie **A** // **G**  
Version trop simpliste

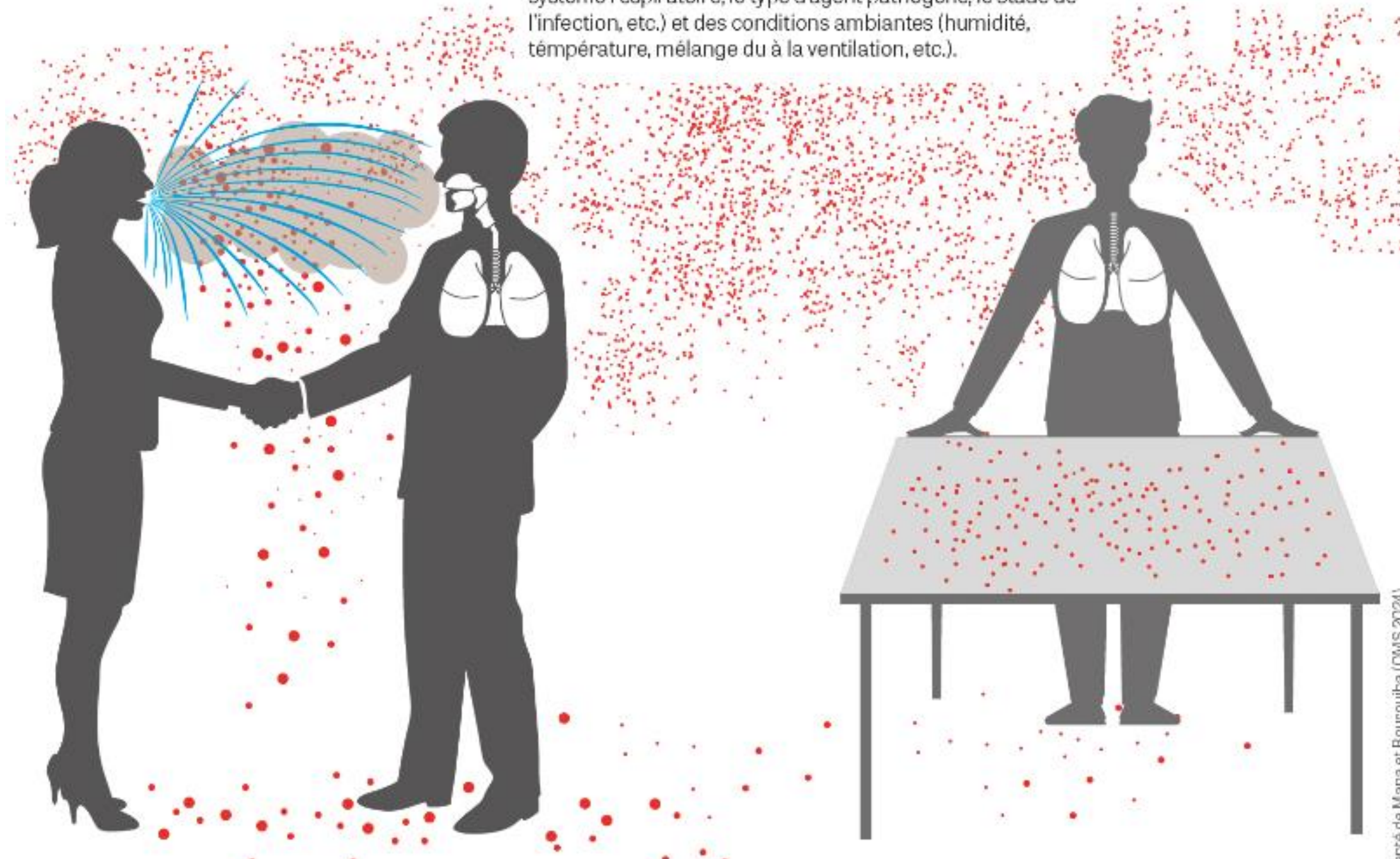
- Génération des particules
- Transport dans un nuage turbulent
- Désagrégation des PR

**Continuum  
respiratoire**

# Continuum respiratoire

Figure 6 – Schématisation des champs proche et lointain d'exposition, adapté de Mana et Bourouiba 2024.

Dispersion et mélange turbulent et la persistance des PRIs dépendent des conditions initiales (origine des PRIs dans le système respiratoire, le type d'agent pathogène, le stade de l'infection, etc.) et des conditions ambiantes (humidité, température, mélange dû à la ventilation, etc.).



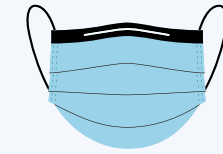
Champ proche

Exposition par inhalation de parties du nuage turbulent concentré en PRIs ET par impacts directs de PRIs sur les muqueuses.  
Exposition concentré et forte inhalation.

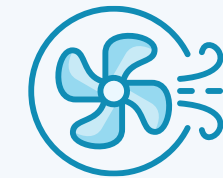
Champ lointain

Exposition par inhalation de parties du nuage turbulent dilué contenant des PRIs. La dilution et l'hétérogénéité du nuage (présence de poches concentrées persistantes) dépendent de la force et de la ventilation.

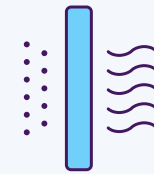
Adapté de Mana et Bourouiba (CMS 2024)



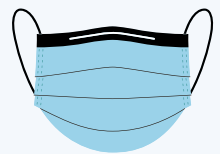
Masque



Ventilation

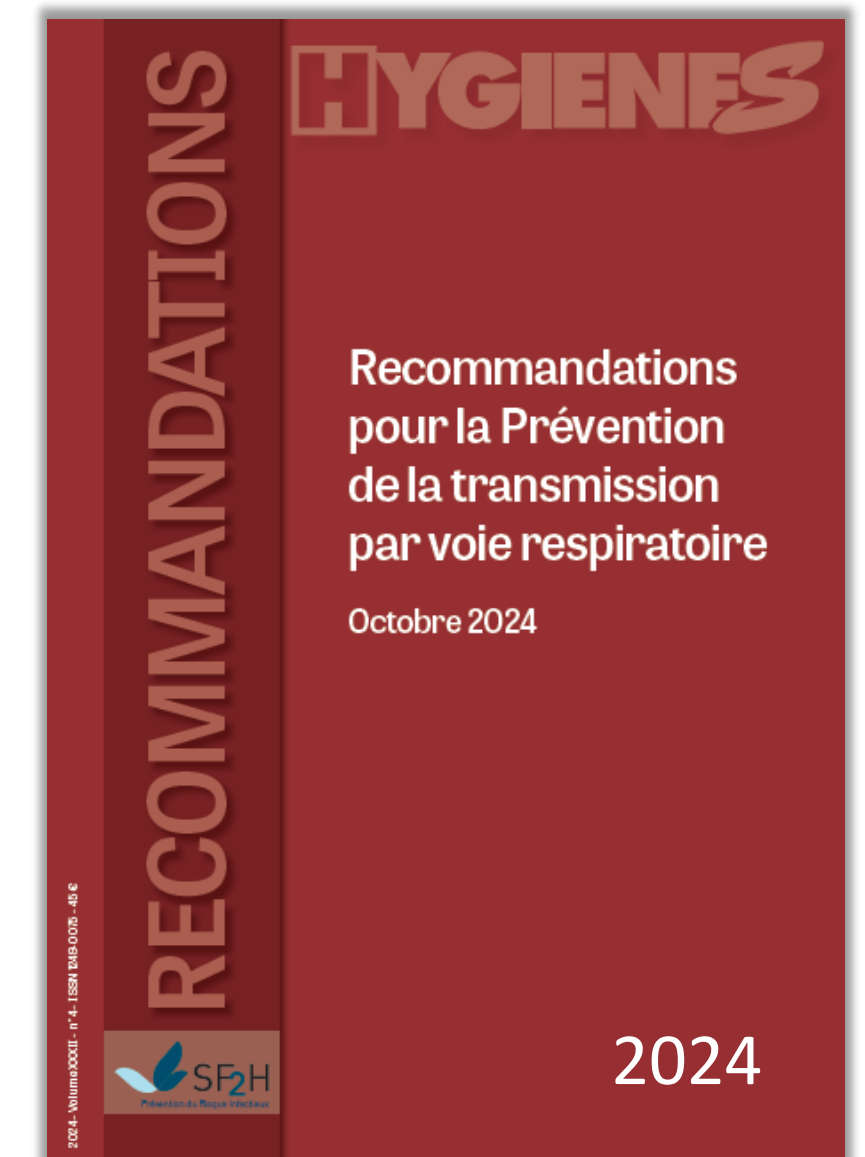
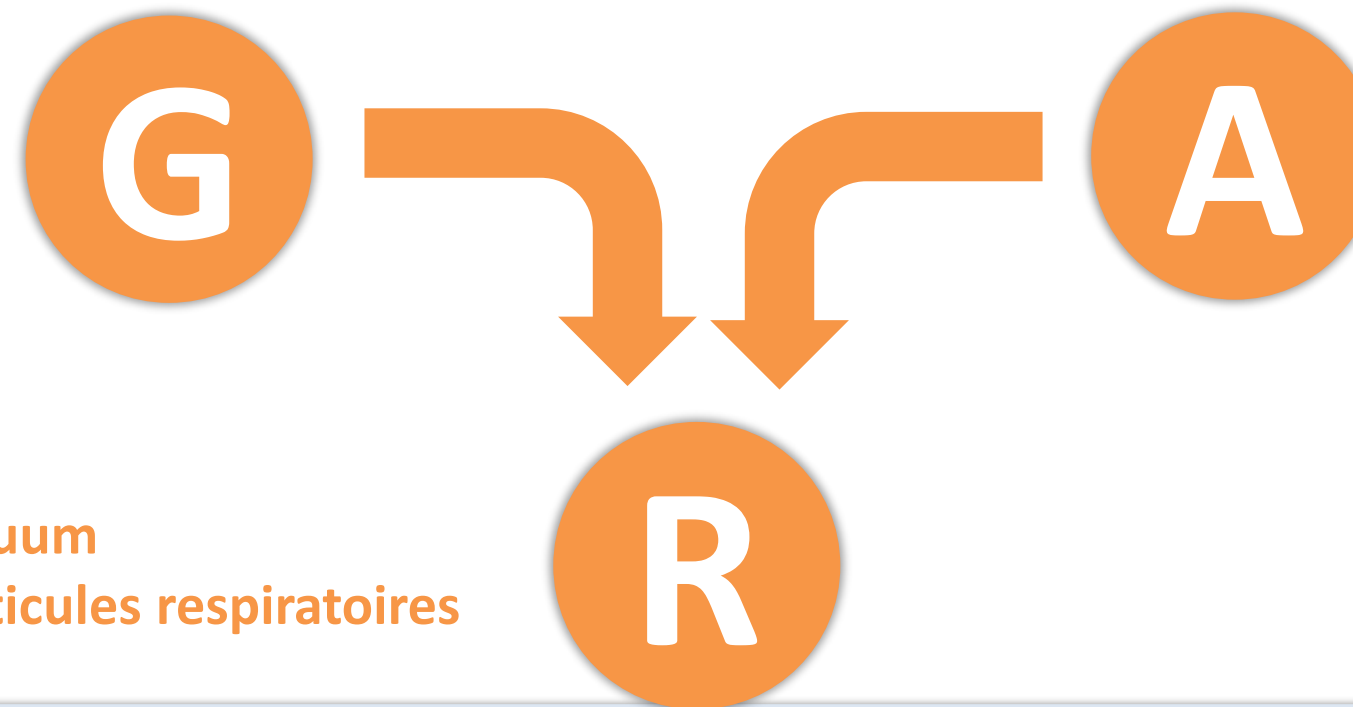
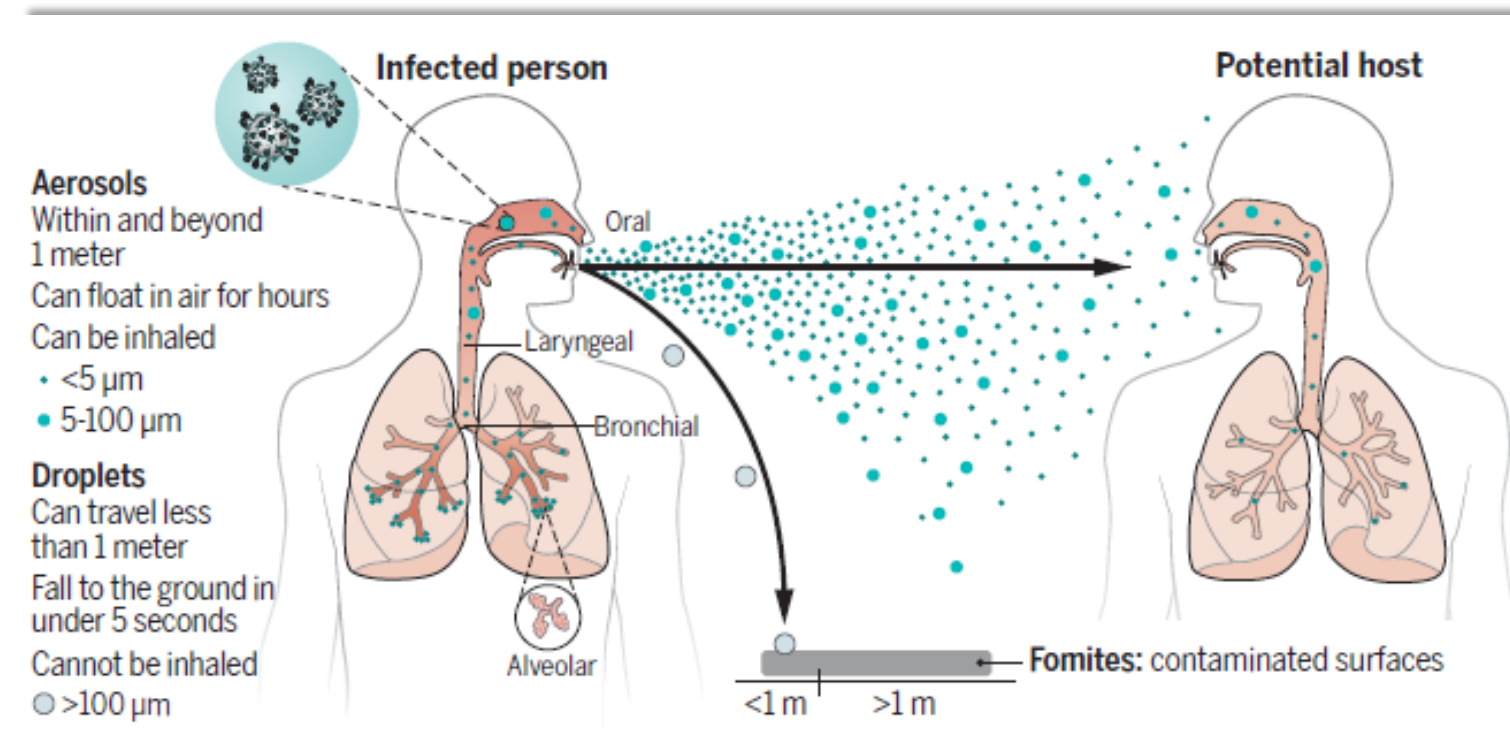
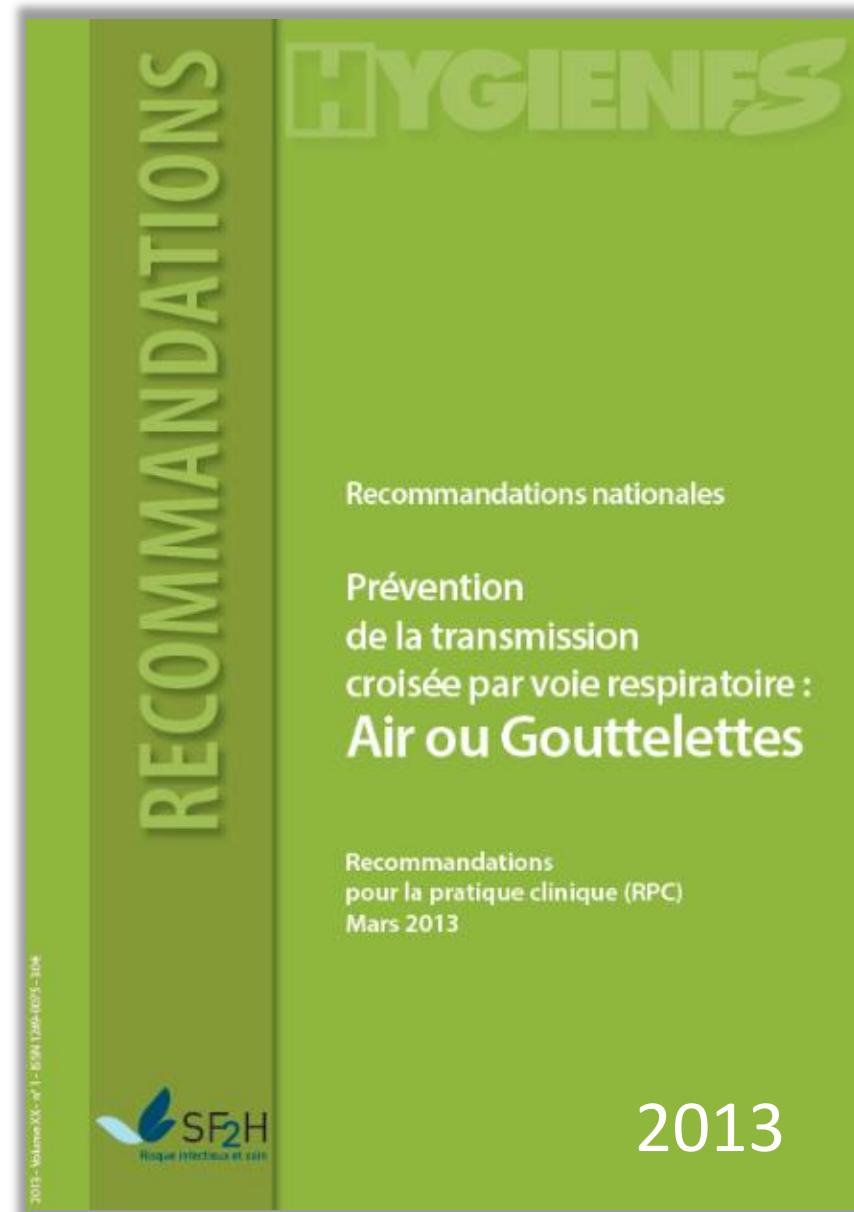


Filtration



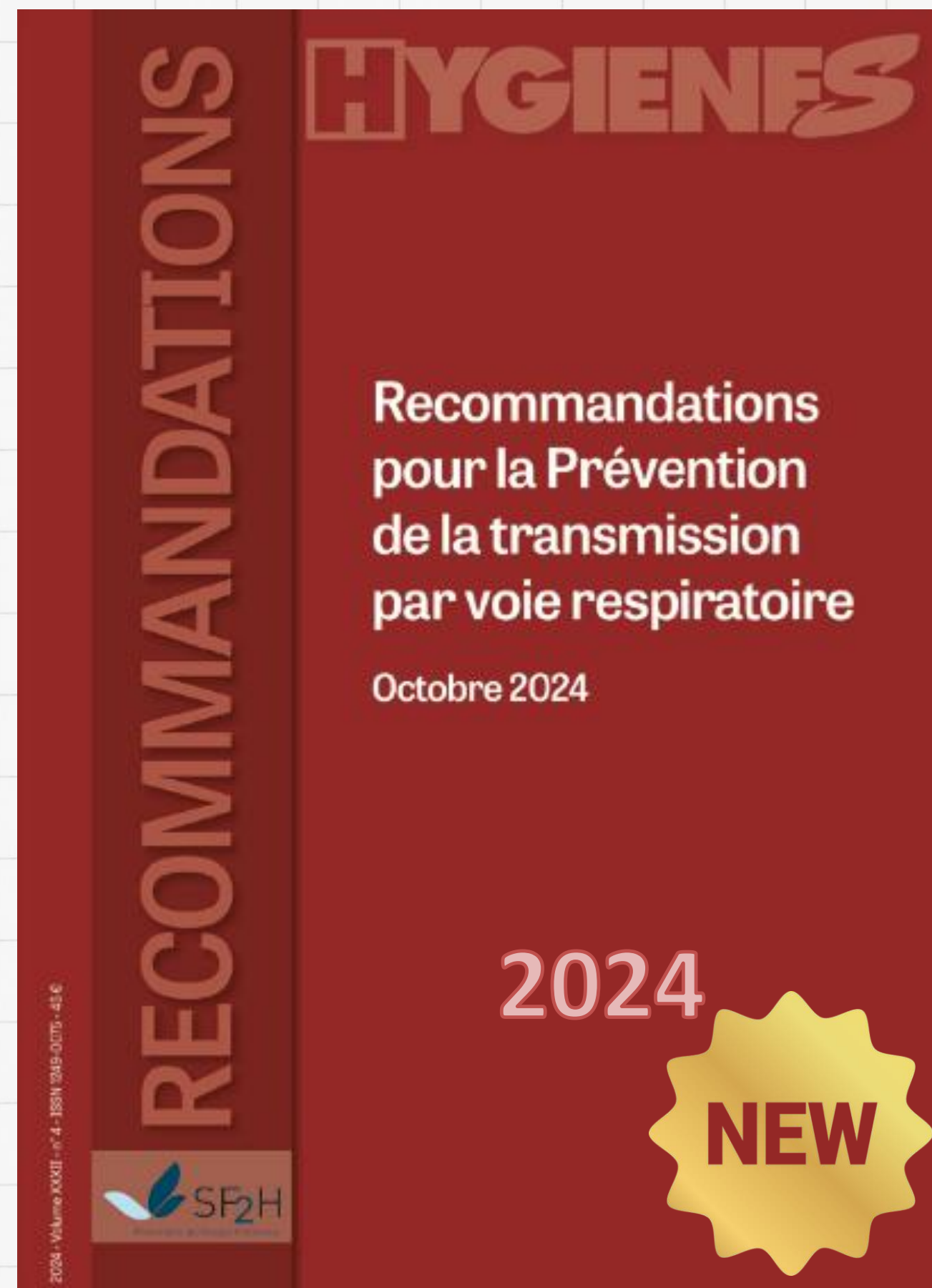
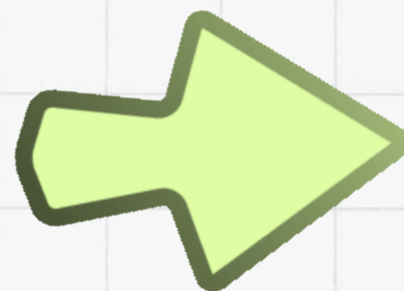
Masque

# Parce qu'il y a un "après COVID"



Remerciements Dr A.Savey- CPias ARA

- Transmission par voie respiratoire était basée sur la **dichotomie air/gouttelettes**
- Questionnée et challengée par de nombreuses études pendant pandémie SARS-CoV-2
- Nécessité de baser la prévention sur une **analyse de risques**



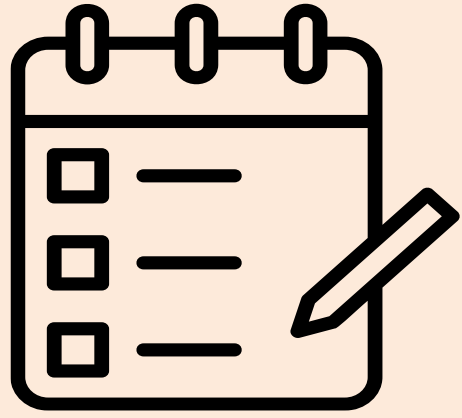




# Groupe de travail

## 21 members

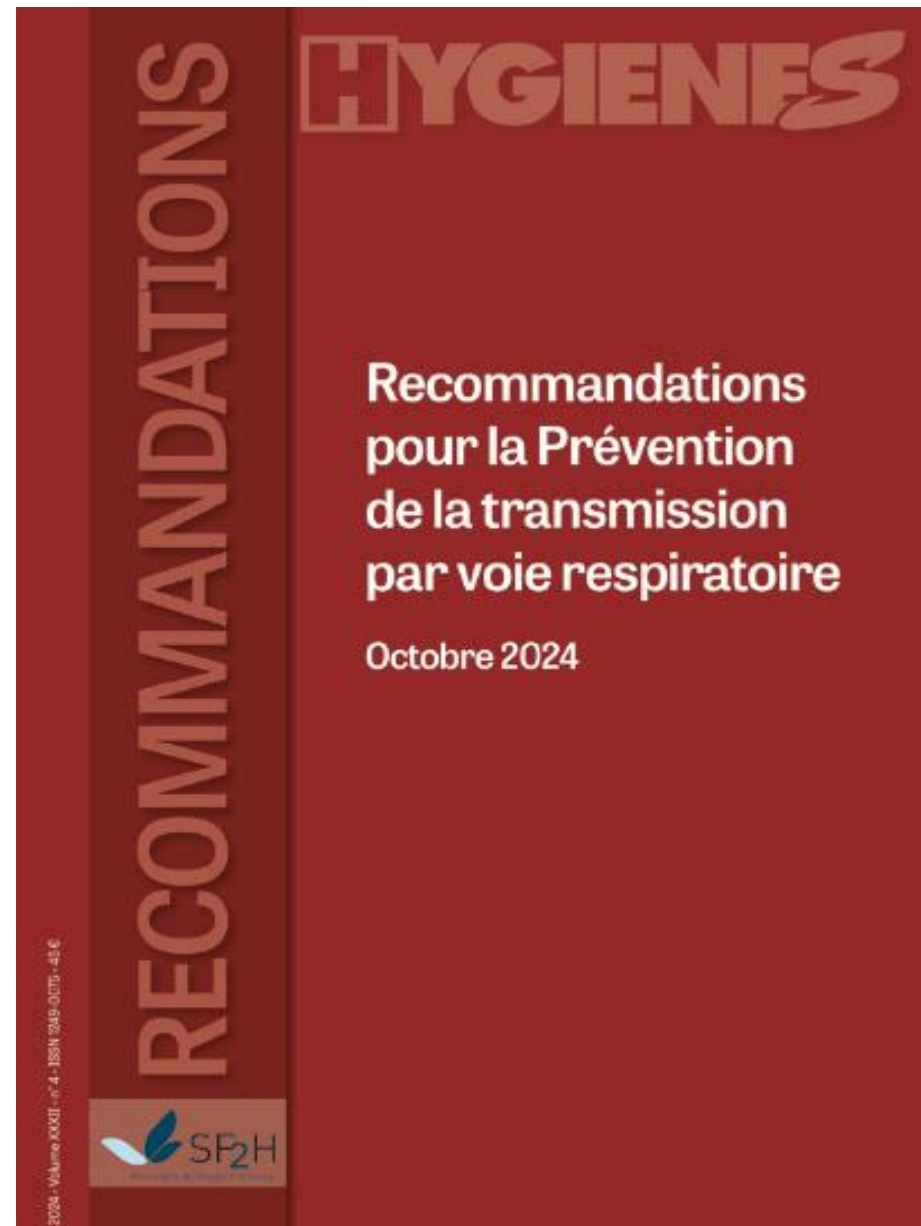




# 34 recommandations



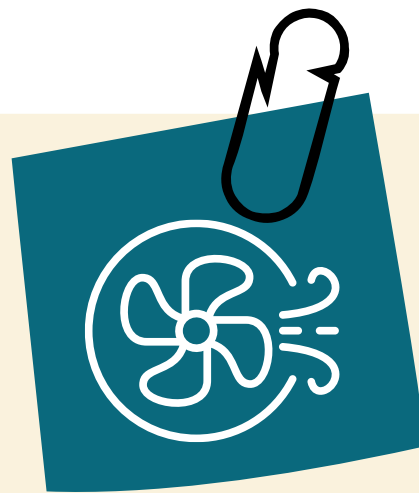
- **Prérequis techniques et rappels de la réglementation et du Code du travail Ventilation des locaux : 11 recommandations**
- **Prérequis sur les masques : 4 recommandations**
- **Précautions complémentaires respiratoires**
  - ✓ **7** recommandations générales, basées sur la matrice d'évaluation du risque
  - ✓ **3** recommandations spécifiques à la tuberculose
  - ✓ **1** recommandation spécifique aux BMR
  - ✓ **7** recommandations spécifiques aux périodes épidémiques
  - ✓ **1** recommandation sur la vaccination et l'immunoprophylaxie



# Facteurs de risque de transmission respiratoire

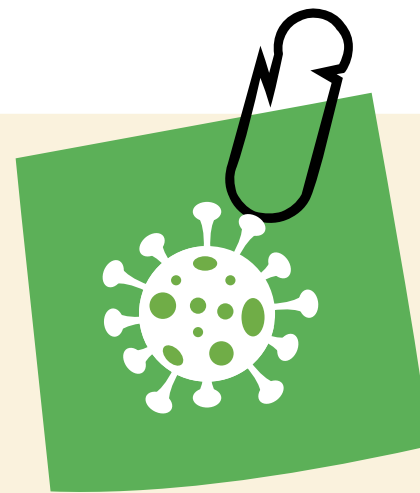
3

## Critères principaux



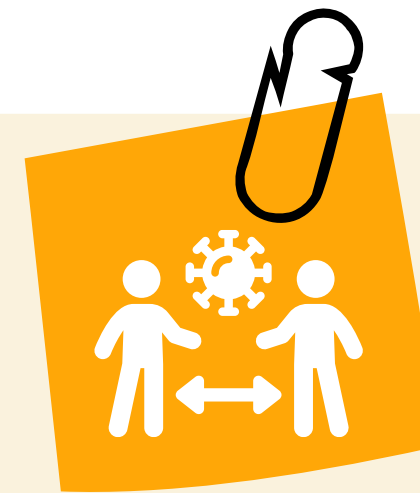
Qualité de la  
ventilation

V



Pathogène

P



Nature de  
l'exposition

E

- Evaluer le risque de transmission respiratoire
- ET mettre en place les mesures adaptées

# Pré-requis sur les masques (R12 à R15)

- Cahier des charges, plusieurs modèles et tailles
- Fit-test, fit-check, formation



**R13.** Il est fortement recommandé que chaque professionnel ait le choix entre plusieurs modèles et tailles de masques à usage médical.

**R14.** Il est fortement recommandé que chaque professionnel ait le choix entre plusieurs modèles et tailles d'APR de type FFP2 et ait la possibilité de réaliser des essais d'ajustement (*fit-test* qualitatif ou quantitatif).



# Matrices d'analyse du risque

Simples

Renforcées

Maximales

V

**entilation des locaux** (R5 : taux de CO2 dans un local occupé < 1300 ppm (et si possible < 800 ppm))

P

**athogène**

E

**xposition** (champ proche/lointain, durée, PGA modéré/élevé)

**Précautions respiratoires (R16 à R22)**

M  
A  
T  
R  
I  
C  
E

# Rappels sur les principes généraux de la ventilation et la réglementation (R1 à R11)

- ✓ Chambres individuelles, VMC, air neuf, fenêtres ouvrantes
- ✓ Réglementation (débit, CO<sub>2</sub>), cartographie, surveillance et maintenance préventive, mesures correctives

**R5.** Il est rappelé que les débits minimums à respecter d'apport d'air neuf par personne doivent être conformes au Code du travail (Réglementaire). Il est fortement recommandé que ces débits permettent d'obtenir un taux de CO<sub>2</sub> dans un local occupé <1300 ppm (et si possible <800 ppm).

Taux de CO <sub>2</sub> (en ppm)	Débits (en m <sup>3</sup> /h par personne)	Débits (en L/s par personne)
600	100	27,8
800	50	13,9
1000	33	9,3
1300	22	6,2
1500	18	5,1

**R3.** Il est fortement recommandé que l'équipe des services techniques de l'établissement vérifie les paramètres de ventilation d'un local.

**R7.** Il est recommandé qu'une cartographie de la ventilation effective des locaux de l'ensemble des établissements de santé et médico-sociaux soit établie par les services techniques et communiquée à la direction, l'encadrement médical et paramédical, l'équipe de prévention du risque infectieux (EPRI) et le service de santé au travail.

P

A  
T  
H  
O  
G  
E  
N  
E

	Bactéries	Virus
<b>A</b>	<p><i>Bordetella pertussis</i> et <i>parapertussis</i> (coqueluche)</p> <p><i>Chlamydia pneumoniae</i> (pharyngite, bronchite, pneumopathie)</p> <p><i>Corynebacterium diphtheriae</i></p> <p><i>Haemophilus influenzae</i> (inf. respiratoires et méningite)</p> <p><i>Mycoplasma pneumoniae</i></p> <p><i>Neisseria meningitidis</i></p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p> <p><i>Streptococcus pyogenes</i></p>	<p>Adenovirus (inf. respiratoires)</p> <p>Bocavirus</p> <p>Coronavirus saisonniers (hors SARS-CoV-2)</p> <p>Métapneumovirus</p> <p>Orthorubulavirus des oreillons / virus ourlien</p> <p>Rhinovirus</p> <p>Rubivirus (rubéole)</p> <p>Sars-CoV-2 (Covid-19)</p> <p>Virus Influenza (grippe)</p> <p>Virus Parainfluenza</p> <p>Virus respiratoire syncytial (VRS)</p>
<b>B</b>	<p><i>Mycobacterium tuberculosis</i> sensible (inf. parenchymateuse pulmonaire, bronchique et/ou ORL)</p>	<p><i>Varicelle-Zona-Virus</i> (Varicelle et zona disséminé)</p> <p><i>Morbilivirus</i> (Rougeole ou MeV: Measles virus)</p>
<b>C</b>	<p><i>Mycobacterium tuberculosis</i> MDR ou XDR (extrêmement résistante aux médicaments)</p>	
<b>REB</b>	<p><i>Yersinia pestis</i></p>	<p>MERS-CoV et SARS-CoV</p> <p>Agent infectieux émergent et/ou inconnu</p>

Les bactéries de la catégorie A sont moins persistantes dans l'air et ne nécessitent pas systématiquement la mise en place de précautions respiratoires renforcées excepté dans les situations d'exposition à risque élevé

Remerciements Dr A.Savey- CPias ARA

# Evaluation de l'exposition

L'Exposition résulte d'une combinaison : Proximité x Durée x Type de soins

## → Champ proche versus lointain

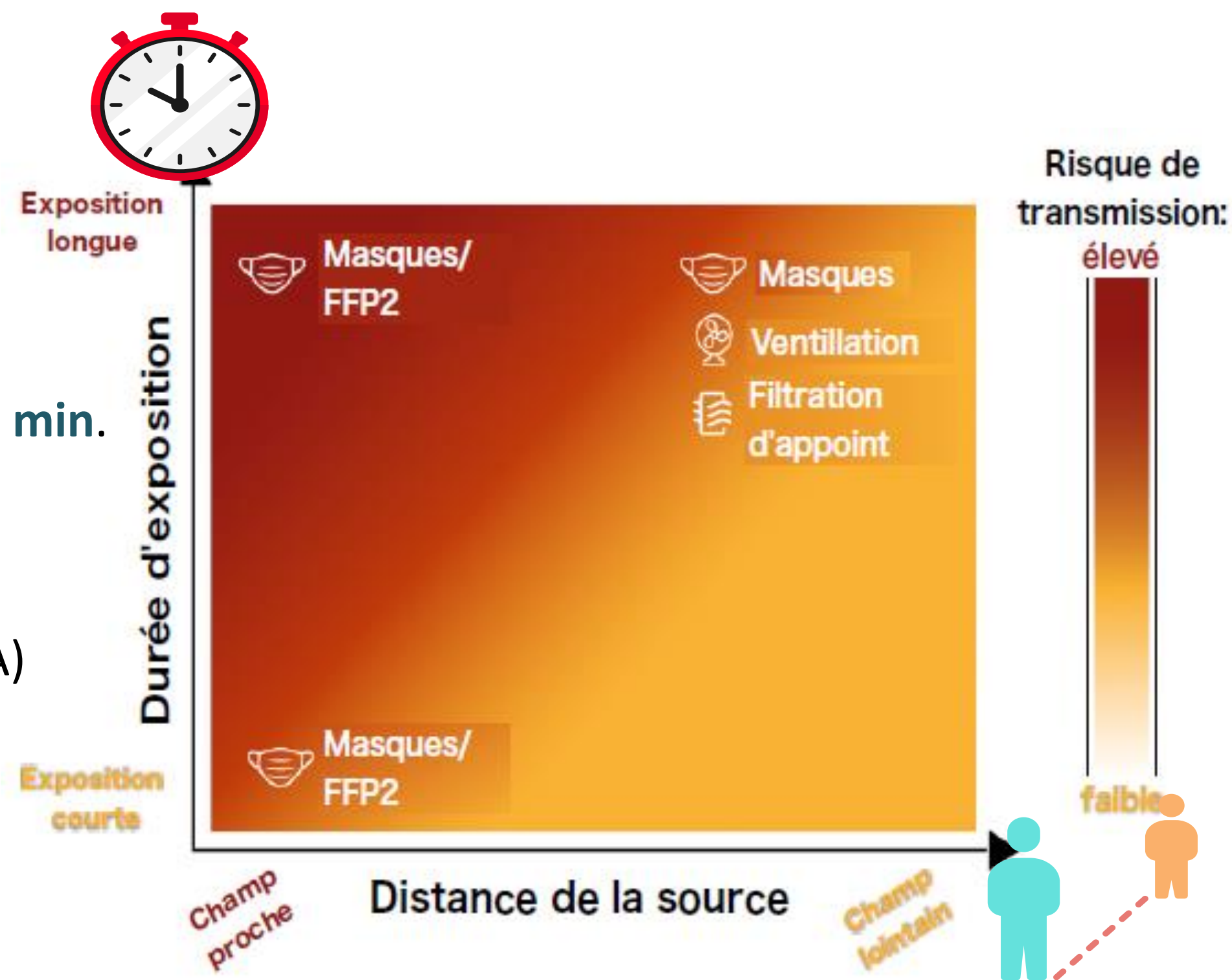
contact direct = **en face à face < 1 mètre**  
sans port de masque par le patient/résident

## → Durée de l'exposition

- champ proche                      **durée < ou > à 15 min.**
- champ lointain                    **durée > 30 min.**

## → Type de soins

- procédures générant des aérosols (PGA)





E

X  
P  
O  
S  
I  
T  
I  
O  
N

E

= Proximité x Durée x Type de soins



Tableau III – Classification des procédures par risque de génération d'aérosols.

PGA « à risque élevé »	PGA à « risque modéré »
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intubation pour un patient non curarisé</li> <li>• Manœuvres de réanimation cardiopulmonaire</li> <li>• Ventilation manuelle au masque facial</li> <li>• Fibroscopie bronchique*</li> <li>• Réalisation d'une trachéotomie ou d'une trachéostomie</li> <li>• Induction de crachats après aérosols de sérum physiologique hypertonique</li> <li>• Aérosolthérapie</li> <li>• Procédures post-mortem utilisant des appareils rotatifs à grande vitesse*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extubation</li> <li>• Ventilation non invasive, y compris à circuit ouvert**</li> <li>• Aspirations des voies aériennes (endo-trachéales)</li> <li>• Gastrosopie avec aspiration des voies aériennes supérieures</li> <li>• Procédures de chirurgie dentaire avec des appareils rotatifs à grande vitesse</li> <li>• Procédures ORL proximales avec aspiration</li> </ul>

\* Notamment lié au risque de transmission de la tuberculose

\*\* Le risque est associé aux fuites au visage du masque (masque inadapté, agitation du patient, masque uniquement nasal ou uniquement buccal) ou si l'expiration n'est pas protégée

PCResp	Simple	Renforcées	Maximales
Type de chambre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chambre individuelle</li> <li>• Porte fermée</li> <li>• <b>Ouverture possible de fenêtre</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chambre individuelle</li> <li>• Porte fermée</li> </ul>
Ventilation chambre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renouvellement min. de 6 V/h</li> <li>• <b>Sans recyclage ou aérée régulièrement**</b> par ouverture des fenêtres, porte fermée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renouvellement min. de 6 V/h</li> <li>• <b>Sans recyclage</b></li> <li>• Chambre à <b>pression négative</b> ou avec amélioration de la ventilation par des <b>mesures palliatives</b> (renouvellement d'air plus performant, ventilation additionnelle, système mobile)</li> <li>• Taux maximal de CO<sub>2</sub> de <b>800 ppm en occupation</b></li> </ul>
Sorties de chambre	<b>Encadrées</b>	<p align="center"><b>Limitées</b> au strict nécessaire (réalisation d'un examen complémentaire indispensable par exemple, en évitant l'attente en présence d'autres patients)</p>	
Visites	<b>Autorisées</b>	<p align="center"><b>Limitées et strictement encadrées</b></p>	
Masque patient en chambre	<p align="center"><b>Masque à usage médical</b> porté par le patient <b>dès qu'une personne entre dans sa chambre</b> (si compatible avec son âge et sa situation clinique)</p>		
Masque patient hors chambre	<b>Masque à usage médical</b> <i>dès l'entrée dans l'hôpital, au service des urgences, en consultation,</i>	<p align="center"><b>APR FFP2*</b> ou à défaut un <b>masque à usage médical</b></p>	<p align="center"><b>APR FFP2*</b> porté par le patient</p>
Masque professionnel ou visiteur	<b>Masque à usage médical</b> avant l'entrée, et retiré après la sortie de la chambre	<p align="center"><b>APR FFP2</b> avant l'entrée et retiré après la sortie de la chambre</p>	

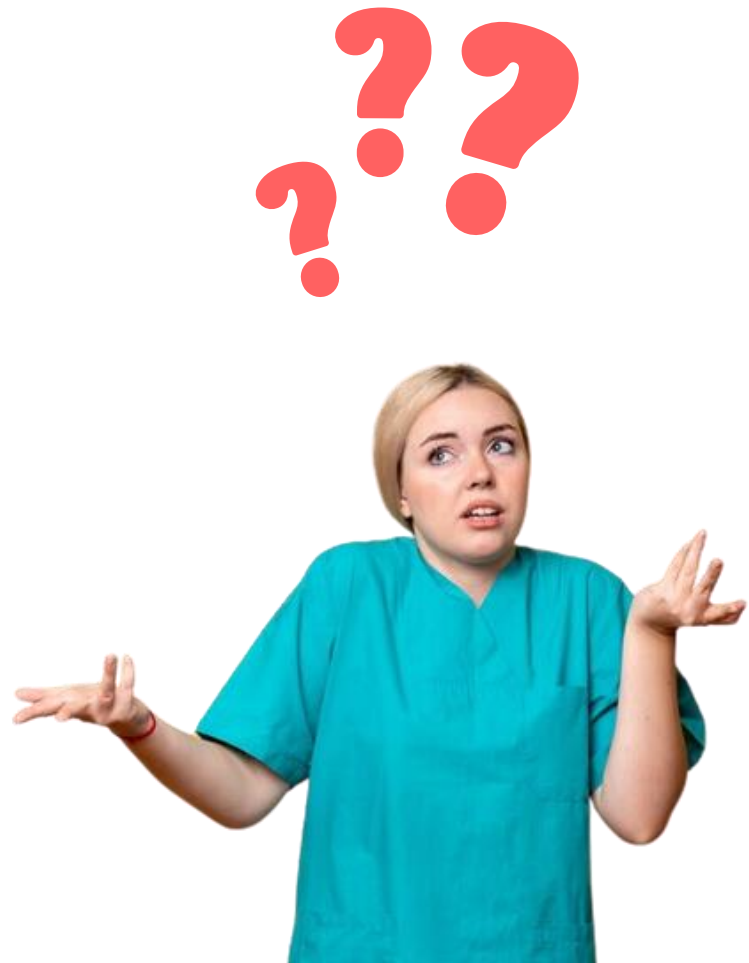
\* s'il est en capacité de le supporter et de respecter les contraintes liées au masque.

\*\* A titre d'exemple, le HCSP recommande **d'aérer 15 minutes toutes les 2 heures** par ouverture des fenêtres.

Un capteur de CO<sub>2</sub> peut être utilisé pour définir un planning d'aération (durée et fréquence d'ouverture des fenêtres).

# Choix de la matrice


M  
A  
T  
R  
I  
C  
E



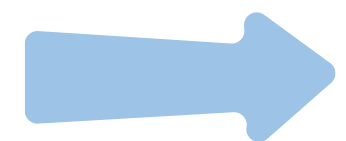
Ventilation conforme ?  
(R5)



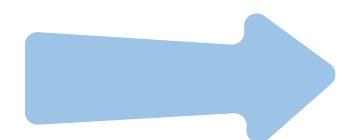
OUI



NON



Matrice  
n°1



Matrice  
n°2

# Matrice d'analyse du risque n°1



## ventilation conforme

### Légende

- Précautions complémentaires respiratoires simples
- Précautions complémentaires respiratoires renforcées
- Précautions complémentaires respiratoires maximales

		Exposition : combine durée x proximité x geste		
		Exposition faible Patient/résident porte un masque OU Contact direct* de courte durée* (< 15 minutes)	Exposition modérée Contact direct* > 15 minutes* OU PGA à risque modéré	Exposition forte PGA à risque élevé
Pathogène : combine sévérité x séquelles x transmissibilité x caractère connu	Pathogène type A			
	Pathogène type B			
	Pathogène type C			



#contact direct = en face-à-face de moins d'un mètre, sans port de masque par le patient/résident (champ proche)

\* La durée de 15 minutes est donnée à titre indicatif car la probabilité de transmission des PRIs augmente avec la durée d'exposition, et est plus importante chez les patients symptomatiques (toux, éternuement...). Cette durée pourra être mise à jour selon l'évolution des connaissances scientifiques sur la transmission respiratoire.




PGA : Procédure générant des aérosols

# Matrice d'analyse du risque n°2






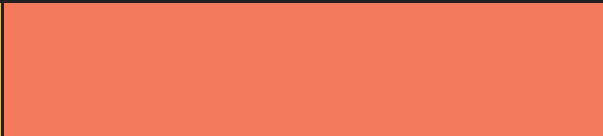



V

## ventilation NON conforme

Légende

	Précautions complémentaires respiratoires simples
	Précautions complémentaires respiratoires renforcées
	Précautions complémentaires respiratoires maximales

Exposition : combine durée x proximité x geste

Pathogène : combine sévérité x séquelle x transmissibilité x connaissance	Exposition : combine durée x proximité x geste		
	Exposition faible Patient/résident porte un masque OU Contact direct# de courte durée* (< 15 minutes)	Exposition modérée Contact direct# > 15 minutes* OU PGA à risque modéré	Exposition forte PGA à risque élevé OU Champ lointain > 30 minutes**
Pathogène type A			
Pathogène type B			
Pathogène type C			

#contact direct = en face-à-face de moins d'un mètre, sans port de masque par le patient/résident (champ proche)

\* La durée de 15 minutes est donnée à titre indicatif car la probabilité de transmission des PRIs augmente avec la durée d'exposition, et est plus importante chez les patients symptomatiques (toux, éternuement...). Cette durée pourra être mise à jour selon l'évolution des connaissances scientifiques sur la transmission respiratoire.

\*\* Une ventilation non conforme ne permet pas de diluer et éliminer efficacement les PRIs, ce qui entraîne un risque d'exposition cumulée en cas de présence > 30 minutes. Cette durée pourra être mise à jour selon l'évolution des connaissances scientifiques sur la transmission respiratoire.

PGA : Procédure générant des aérosols; PRIs : Particules respiratoires infectieuses.

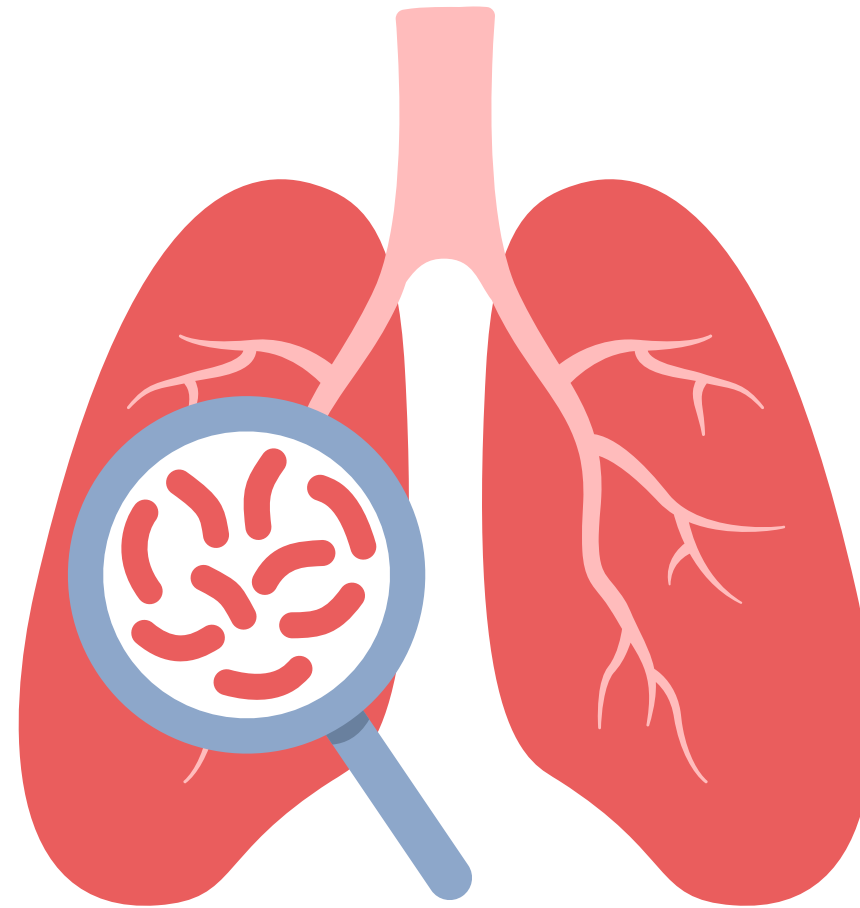


(R23 à  
R25)

Les formes **potentiellement transmissibles** de tuberculose sont celles qui exposent les lésions tuberculeuses à l'air, c-à-d les formes : **pulmonaire, pleuro pulmonaire, ORL** et **bronchique**

**R23.** Avant toute documentation ou en attente des résultats des examens microbiologiques, s'il existe des arguments cliniques et/ou radiologiques en faveur d'une tuberculose pulmonaire, il est recommandé de mettre en place des Précautions complémentaires respiratoires renforcées.

**R25.** Il est recommandé, lors de la prise en charge d'un patient atteint d'une tuberculose contagieuse en milieu de soins, de mettre en place des Précautions respiratoires renforcées (ou maximales si MDR/XDR) pendant une durée minimale de 14 jours à partir de la mise en route d'un traitement efficace, augmentée à 30 jours en présence d'excavation et/ou d'une charge bacillaire initiale élevée et/ou de lésions étendues.



R27 à R34



- Cohorting des patients/résidents



- Encadrement des visites



- Mise en place de jauges



- Vaccination

# Exemple 1

V

- Service de médecine interne avec une **ventilation est non conforme**  
→ Matrice n°2

P

- Patient âgé de 75 ans atteint de **VRS** en chambre individuelle  
→ Pathogène de type A

E

- Kiné respiratoire avec crachats induits et le patient ne portera pas de masque  
→ Exposition forte

Précautions  
respiratoires

**renforcées**

*avec port de masque FFP2*

Matrice 2		Exposition : Durée* x Proximité x Geste		
		Exposition faible - Patient/résident porte un masque ou - Contact direct # de courte durée (< 15 min.)	Exposition modérée - Contact direct # > 15 min. ou - PGA à risque modéré	Exposition forte - PGA à risque élevé ou - Champ lointain > 30 min.**
Pathogène  Sévérité x Séquelles x Transmissibilité x Caractère connu	Pathogène type A			<b>X</b>
	Pathogène type B			
	Pathogène type C			



# Exemple 2

V

- Service de réanimation avec ventilation conforme  
→ **Matrice n°1**

P

- Patient de 25 ans atteint de **tuberculose pleurale XDR**, ne porte pas de masque mais est intubé/ventilé en système clos  
→ **Pathogène de type C**

E

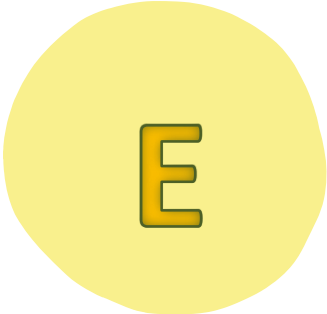
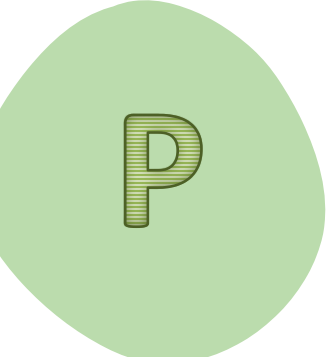
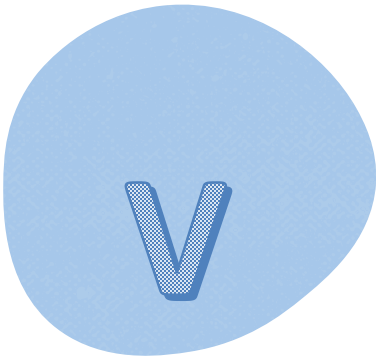
- Réfection de lit  
→ **Exposition faible**

**Précautions respiratoires maximales,**

*avec port de masque FFP2 et système de traitement d'air palliatif si chambre non en dépression*

<b>Matrice 1</b>		<b>Exposition : Durée* x Proximité x Geste</b>		
		<b>Exposition faible</b> - Patient/résident porte un masque <b>ou</b> - Contact direct # de courte durée (< 15 min.)	<b>Exposition modérée</b> - Contact direct # > 15 min. <b>ou</b> - PGA à risque modéré	<b>Exposition forte</b> PGA à risque élevé
<b>Pathogène</b>  sévérité x séquelles x transmissibilité x caractère connu	Pathogène type A			
	Pathogène type B			
	Pathogène type C	<b>X</b>		

# Exemple 3



- Maternité avec ventilation conforme  
→ Matrice n°1
- Patiente atteinte de **coqueluche**, porte un masque à usage médical  
→ Pathogène de type A
- Aide à la mise au sein de son nouveau-né  
→ Exposition modérée

## Précautions respiratoires simples

Matrice 1		Exposition : Durée* x Proximité x Geste		
Pathogène  sévérité x séquelles x transmissibilité x caractère connu		Exposition faible - Patient/résident porte un masque <b>ou</b> - Contact direct # de courte durée (< 15 min.)	Exposition modérée - Contact direct # > 15 min. <b>ou</b> - PGA à risque modéré	Exposition forte  PGA à risque élevé
	Pathogène type A		<b>X</b>	
	Pathogène type B			
	Pathogène type C			

# Exemple 4

V

- EHPAD avec ventilation non conforme, taux de vaccination du personnel soignant 9%

→ Matrice n°2

P

- Résident atteint de **grippe**, port du masque très difficile/incomplet chez les résidents

→ Pathogène de type A

E

- Aide au repas

→ Exposition modérée

**Précautions  
respiratoires  
renforcées**

Matrice 2		Exposition : Durée* x Proximité x Geste		
Pathogène  Sévérité x Séquelles x Transmissibilité x Caractère connu		Exposition faible - Patient/résident porte un masque <b>ou</b> - Contact direct # de courte durée (< 15 min.)	Exposition modérée - Contact direct # > 15 min. <b>ou</b> - PGA à risque modéré	Exposition forte - PGA à risque élevé <b>ou</b> - <b>Champ lointain &gt; 30 min.**</b>
	Pathogène type A		<b>X</b>	
	Pathogène type B			
	Pathogène type C			



## Ventilation ?

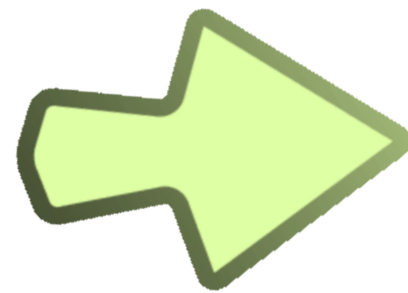
- En ETS/ESMS : conforme (Matrice1) ou non conforme (Matrice2)
- À domicile : possibilité d'aération ?

## Pathogènes ?

- Catégorie A, B, C ou REB

## Soins ?

- Durée, proximité, génération d'aérosols



Simple

Renforcées

Maximales

# Mais vous n'êtes pas seuls

EOH  
EMH  
Service  
technique

- ✓ Evaluation de la qualité de l'air
- ✓ Mise à jour des protocols
- ✓ Formation des professionnels



Réseau national des Centres d'appui pour la  
Prévention des infections associées aux soins

- ✓ Carnet sanitaire AIR

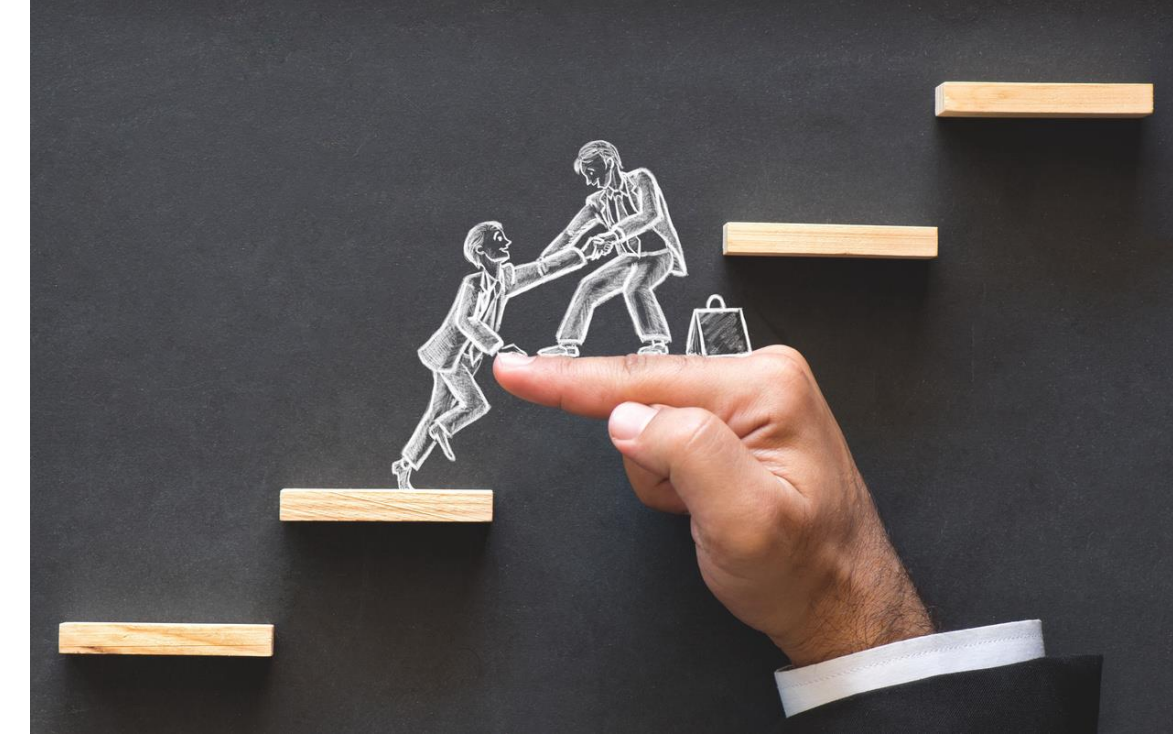
- ✓ Choix des masques

- ✓ Déclinaison des mesures en ESMS

- ✓ Outils pour les formateurs en écoles de santé

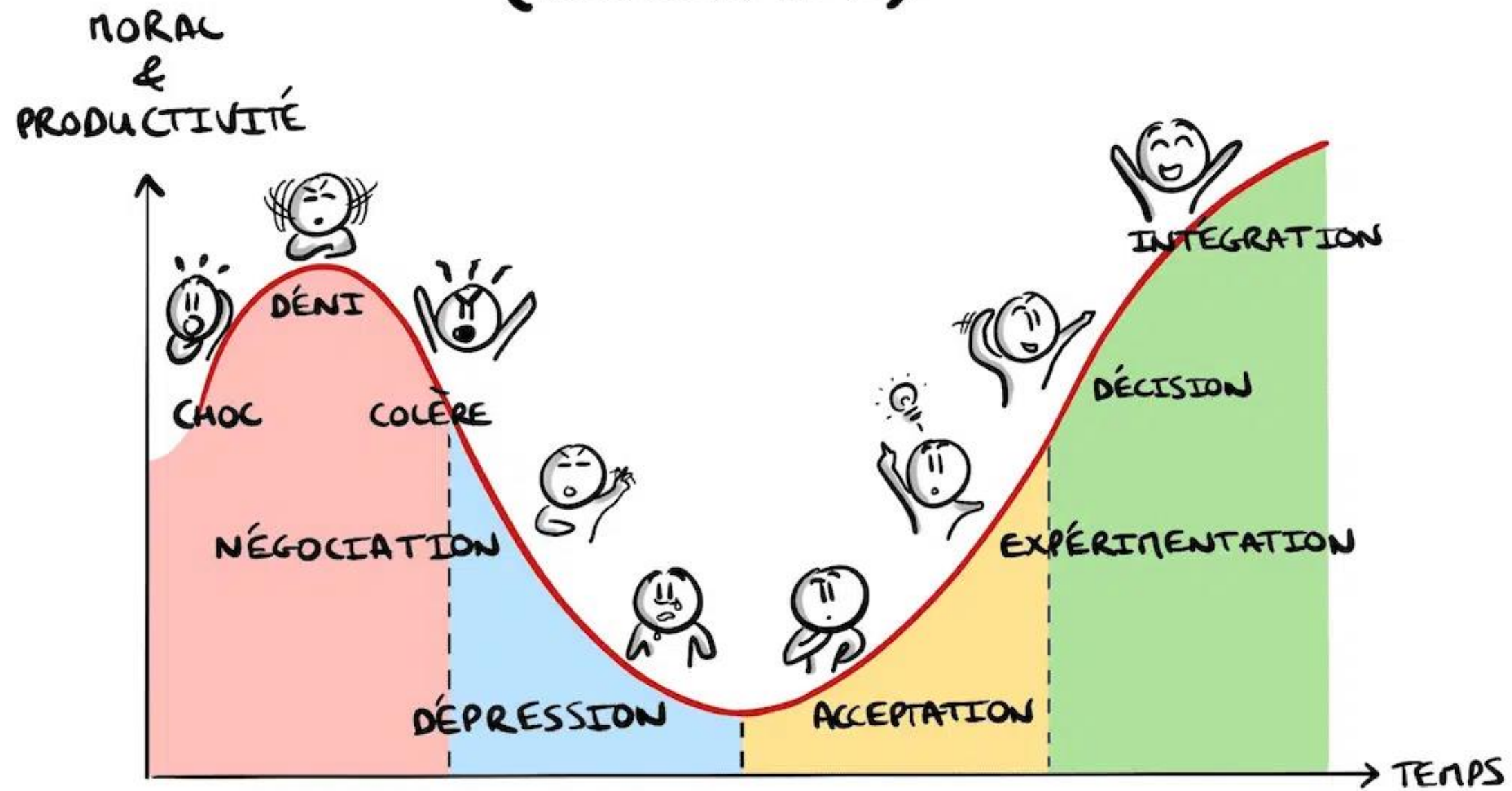


- ✓ Foire aux questions



Se donner du temps pour l'appropriation des nouvelles

# ÉTAPES DU CHANGEMENT (KÜBLER ROSS)

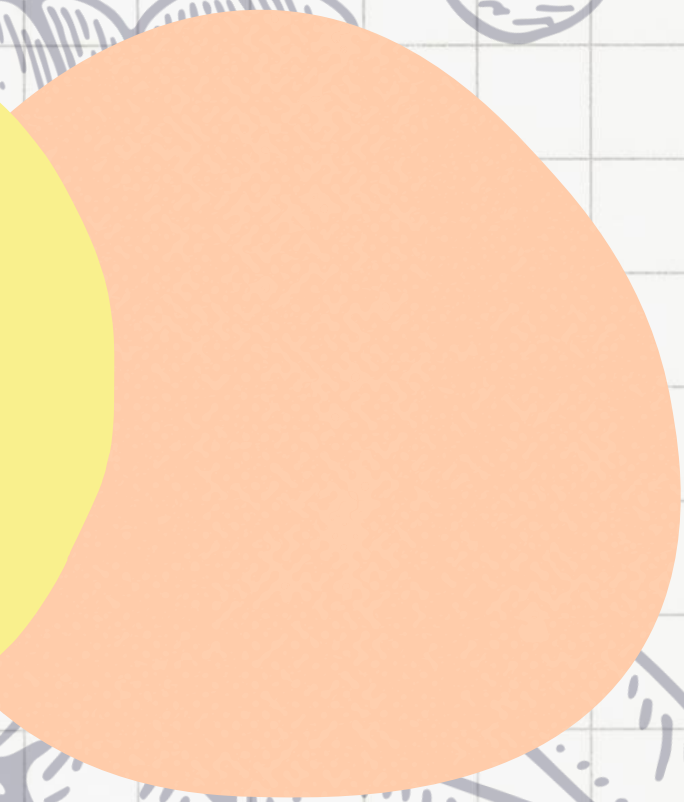
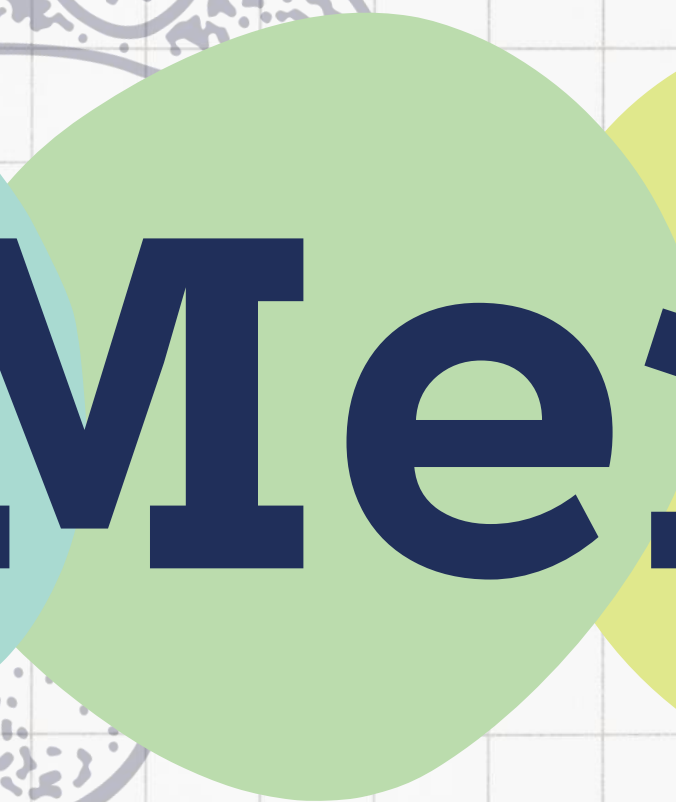
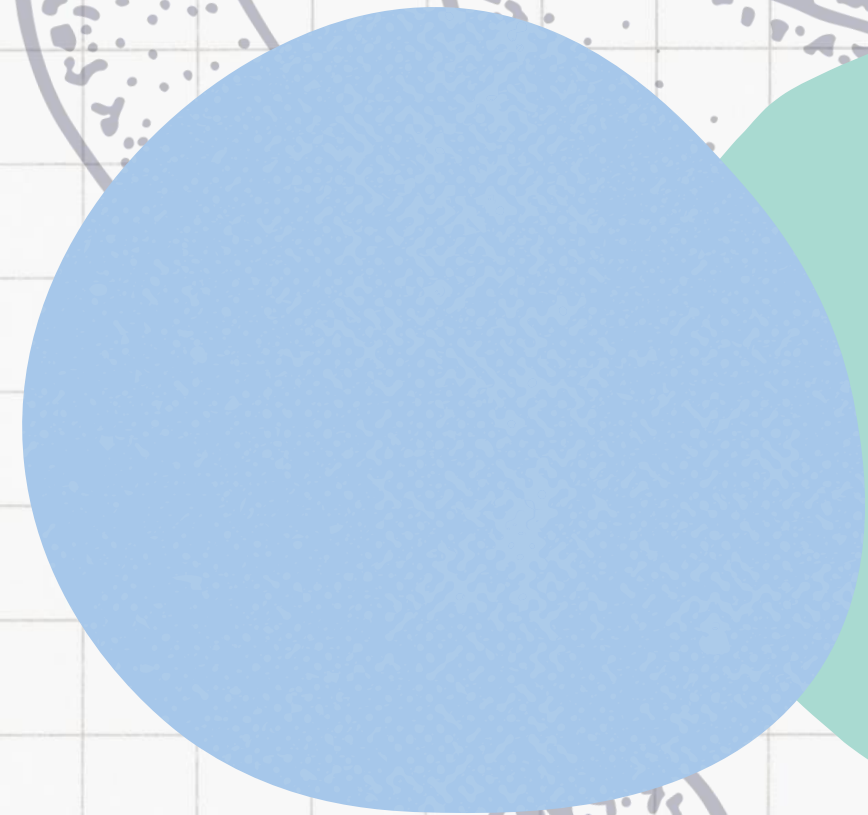


@BLOCULUS

V

P

E



**Merci**

