



05 AU 07
juin 2024



XXXIV^e Congrès National
de la Société Française
d'Hygiène Hospitalière

Nancy



RECOMMANDATIONS POUR LA PRÉVENTION DE LA TRANSMISSION RESPIRATOIRE

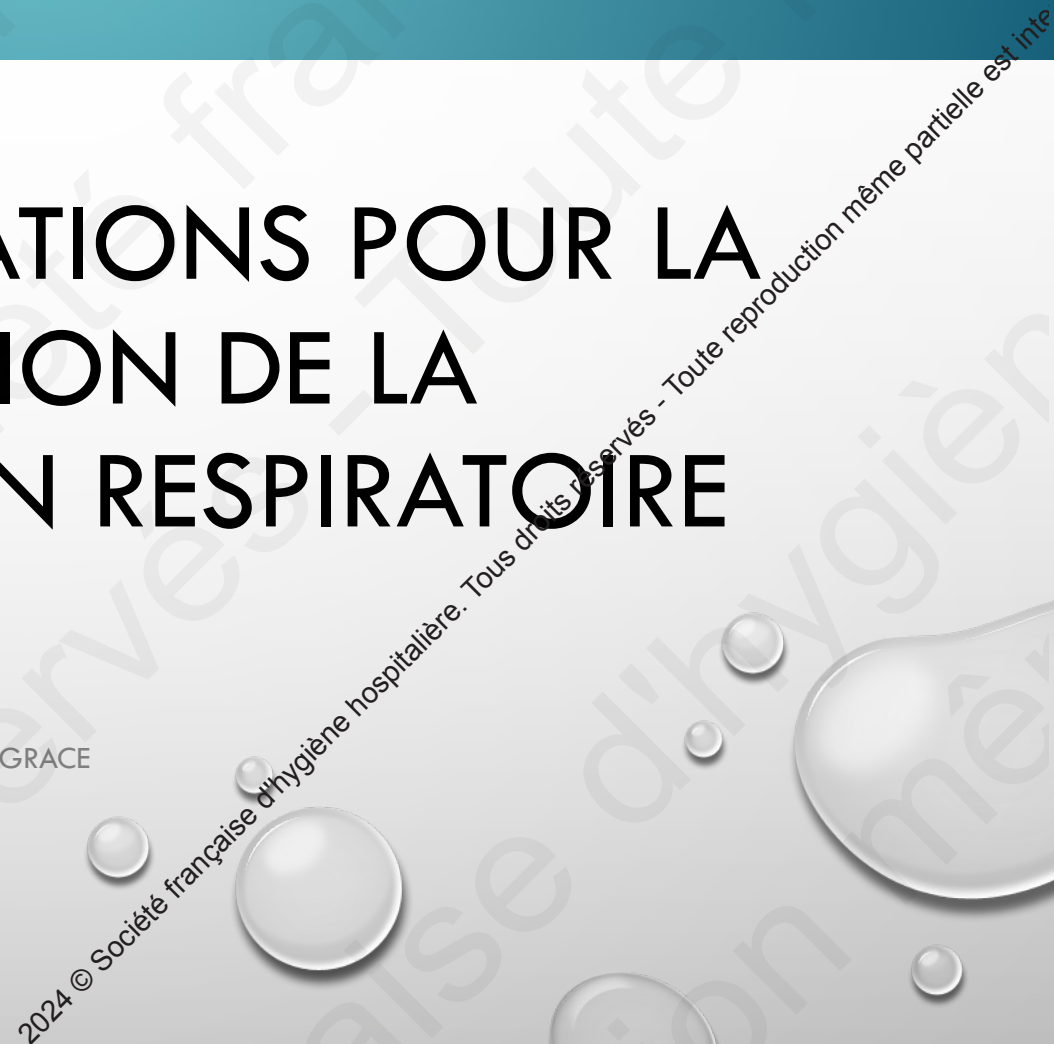
DR OLIVIA KEITA-PERSE

CENTRE HOSPITALIER PRINCESSE GRACE

MONACO

DR SARA ROMANO-BERTRAND

CHU MONTPELLIER

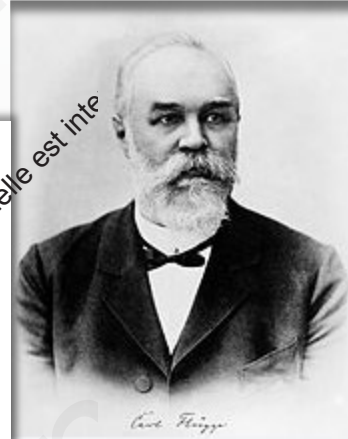
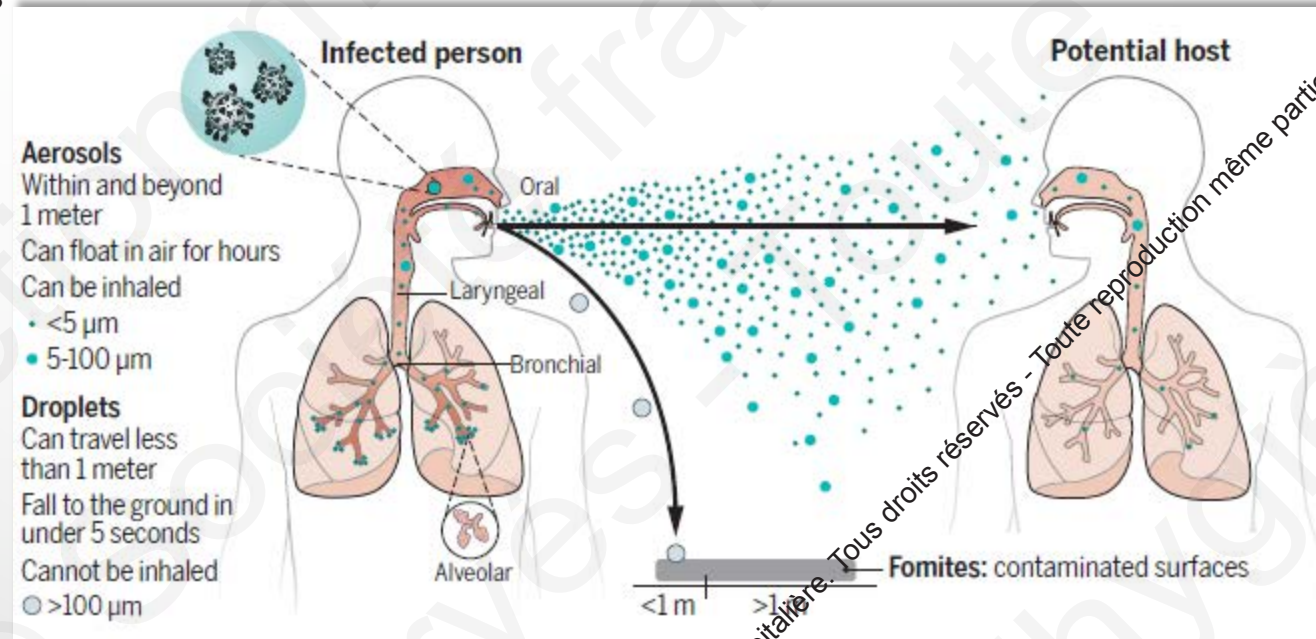
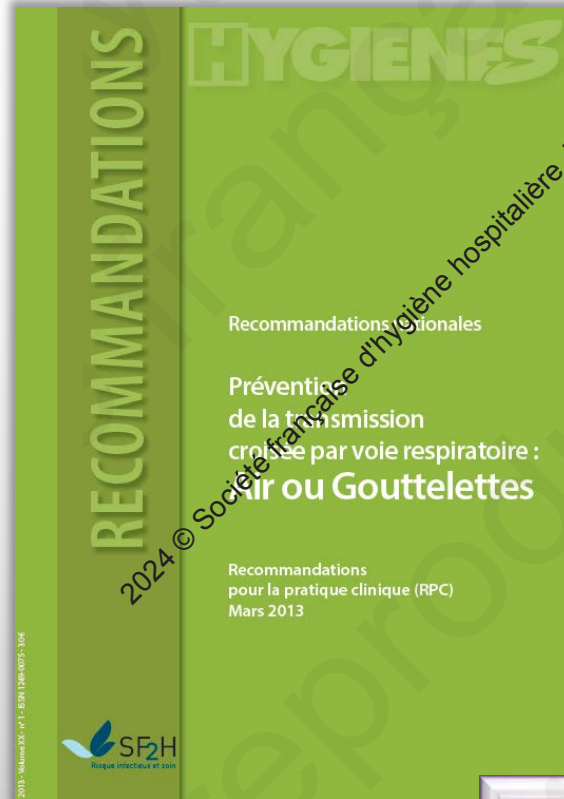


DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊT AVEC LA PRÉSENTATION

Intervenant : Olivia KEITA-PERSE

☒ Je n'ai aucun lien d'intérêt

BACKGROUND (1)



- Transmission par voie respiratoire basée sur 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

UN AN APRÈS ...

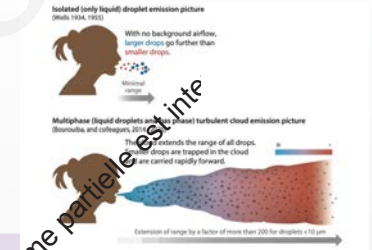
Terminology used to describe the transmission of pathogens through the air varies across scientific disciplines, organizations and the general public. While this has been the case for decades, during the coronavirus disease (COVID-19) pandemic, the terms 'airborne', 'airborne transmission' and 'aerosol transmission' were used in different ways by stakeholders in different scientific disciplines, which may have contributed to misleading information and confusion about how pathogens are transmitted in human populations.

La terminologie utilisée pour décrire la transmission d'agents pathogènes par voie aérienne varie selon les disciplines scientifiques, les organisations et le grand public. Bien que cela ait été le cas pendant des décennies, lors de la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19), les termes «aérienne», «transmission aérienne» et «transmission par aérosol» ont été utilisés de différentes manières par les parties prenantes de différentes disciplines scientifiques, ce qui peut avoir contribué à des informations trompeuses et à une certaine confusion sur la façon dont les agents pathogènes sont transmis aux populations humaines...



© World Health Organization 2024

LES BASES DE RÉFLEXION SUR LA TRANSMISSION RESPIRATOIRE



Pas de dichotomie air vs gouttelettes mais un **continuum de particules respiratoires** évoluant en 3 phases

- génération
- transport
- inhalation/déposition du continuum des particules respiratoires

La transmission dépend

- Caractère infectieux des particules
- L'évolution des particules respiratoires une fois excrétées
- Caractéristiques intrinsèques des microorganismes conditionnant leur transmissibilité
- Caractéristiques liées à la pathologie et à l'hôte émetteur (y compris le type de soins prodigué)
- Caractéristiques liées à l'environnement conditionnant la transmissibilité et la transmission
- Caractéristiques de l'hôte récepteur/exposé conditionnant sa susceptibilité à l'infection

NUAGE TURBULENT ET INFLUENCE DE LA VENTILATION

La propagation des particules dans l'air exhalé suit deux étapes

le transport par le nuage turbulent résultant du flux expiratoire initial

la dispersion par les écoulements d'air turbulents existants dans l'ambiance

Dans une pièce, le devenir des PRs dépend

- de l'inertie du nuage respiratoire émis (vitesse, direction et masse totale (air et PRs) expirée par l'individu source)
- de la flottabilité initiale de ce nuage (force ascensionnelle résultant de sa différence de température et d'humidité avec l'ambiance)
- de la taille des PRs et de leur degré d'hydratation (évolution de ces propriétés au cours du transport des PRs par l'air)
- des turbulences et de la dynamique de l'air ambiant (temps et espace)
- du renouvellement de l'air par ventilation et son couplage avec le panache thermique et le sillage autour des corps humains et des instruments/appareils électroniques dans une pièce

La dynamique de dispersion et dilution ou concentration des PRs peut être couplée

au sillage des déplacements humains

au panache thermique

à un courant d'air/ventilation dirigé et localisé

TRADUCTION POUR LES NON-PHYSICIENS !!!

Effet démontré de la ventilation sur la transmission des pathologies aéroportée

- Concentrations de CO₂ < 1000 ppm : ↓ 97% incidence de la tuberculose chez les 1165 contacts de 27 cas (Chun-Ru Du et al., 2020)
- Taux d'incidence de maladies respiratoires aiguës dans 1 bâtiment bien ventilé 0.70 vs 2.83/personne-année bâtiment mal ventilé (S. Zhu et al., 2020)
 - CO₂ mesuré à environ 1 200 ppm vs 2 500 ppm de CO₂
 - Étudiants d'un même campus universitaire, caractéristiques épidémiologiques comparables (âge, consommation de tabac, asthme, IMC, statut vaccinal vis-à-vis de la grippe)
- Clusters de COVID dans 316 salles de classe avec VMC : 74% inférieurs vs 125 salles de classe avec ventilation naturelle seule (G. Buonanno et al, 2022)
 - Taux de renouvellement d'air 1.4L/s à 14L/s par élève vs < 1L/s par élève
 - Quels que soient la province, le nombre d'élèves par classe ou le type de classe

EXTRAIT DES RECOMMANDATIONS ÉLÉMENT DE LA **MATRICE #1**

Privilégier les chambres seules dans le cadre de la construction d'un nouveau service/hôpital

10 recommandations sur les prérequis techniques indispensables et/ou réglementaires de ventilation des locaux des ES/ESMS. **Le respect de ces recommandations permet de qualifier de « conforme » la ventilation de ces locaux**

- Débits d'apport d'air neuf
- Cartographie de la ventilation effective des locaux

FACTEURS AFFECTANT LA TRANSMISSION SELON LE PATHOGÈNE, ÉLÉMENT DE LA **MATRICE #2**

• LE PATHOGÈNE

- caractéristiques épidémiologiques
- type de pathogène
- virulence
- dose infectante
- survie dans l'environnement, stabilité
- cibles cellulaires



HCSP Octobre
2023

Pour tous ces éléments, les données de la littérature et un consensus d'experts ont conduit à catégoriser les microorganismes selon les critères suivants :

- Biopersistance du microorganisme (A à C) : persistance dans l'air ou à défaut sur les surfaces (en l'absence de littérature spécifique) et capacité à être remis en suspension dans l'air, à **condition d'un maintien de son infectiosité**
- Transmissibilité de la maladie (A à C) : R0 ou Re, taux d'attaque et dose infectieuse
- Dangereusité et/ou la gravité de l'infection (A à C) : déduites des données sur le type de pathologie et ses conséquences en termes de mortalité, séquelles, l'existence d'un traitement (curatif/prophylactique) et les conséquences sociales éventuelles

→ Les microorganismes considérés en REB ou à risque exceptionnel font l'objet de recommandations spécifiques sans être intégrés à la matrice d'évaluation du risque.

• L'individu infecté

- stade de la maladie,
- excrétion du pathogène (présence dans les voies aériennes supérieures et/ou inférieures, immunité préexistante, etc.)

• Caractéristiques de l'individu récepteur

- immunité vis-à-vis de la maladie,
- immunocompétence, etc

EXTRAIT DU TABLEAU DE SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES CONSIDÉRÉES DANS LA CLASSIFICATION DES DIFFÉRENTS MICROORGANISMES À TRANSMISSION RESPIRATOIRE

Exemple de microorganisme (bactéries)	Persistance environnementale (dans l'air)/survie surfaces A à C	Transmissibilité évaluée sur les caractéristiques épidémiologiques R0/Re/taux d'attaque et la dose infectieuse A à C	Dangerosité/gravité A à C ou REB	Criticité	Bibliographie
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	C	1,5 (R0) mais taux d'attaque 16% B	+++ (mortalité sous traitement en France 9%) C D* pour XDR	B à C (XDR)	cf. Fiche Tuberculose en annexe
<i>Neisseria meningitidis</i>	A	A R0 = 1,3	C Incidence minimale Létalité élevée Létalité 1%	A	(222,223)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	A Suspension aérosols de 0,02 à 0,7 jours Verre 6 jours Poussière 20 jours Surface sèche de 1 à 20 jours	A Taux d'attaque de 7 % en cas d'épidémie	B Mortalité 12% (pneumonies communautaires) (E. Pilly infections invasives 10 à 30 % sujets âgés et comorbidités)	A	(63,223–226)
<i>Streptococcus pyogenes</i>	B Surface 3 jours – 6,5 jours	A	B Mortalité 20 % (pneumopathie) Infections invasives (12 à 19 %)	A	(62,223,225–227)
<i>Bordetella pertussis</i>	A « Suspension aérosols <1 jours) Surface sèche inanimée 3-5 jours	B R0 de 15-17 Taux d'attaque 70 -80 % si contact proche Contagiosité à la phase catarrhale, diminue à la phase des quintes	B Létalité chez le nourrisson 1 à 3 %	A	(62,63,225,228)
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	B Suspension aérosols 2,2 jours Surface 180 jours 7 jours à 6 mois 14 semaines in vitro et 5 semaines sur le sol	A R0 de 5-6	B Mortalité 40 à 50 % (selon certains pays)	A	(41,223,226,229–231)

- La plupart des microorganismes sont en catégorie A
- Les durées de précautions complémentaires sont reprises dans un autre tableau
- La tuberculose pulmonaire fait l'objet
 - de recommandations particulières
 - d'un chapitre complet en annexe du document

NATURE DU GESTE PRODIGUÉ, PROXIMITÉ, ÉLÉMENT DE LA MATRICE #3

Pas de définition consensuelle d'une PGA ou AGP, mais on peut approcher cette définition

- démonstration de la genèse d'un aérosol de particules + description des cas de transmission de pathologies infectieuses virales
- identification de cas de transmissions croisées dans des revues systématiques de la littérature
 - avec méta-analyse
 - sans méta-analyse mais avec une revue systématique de la littérature, étudiant la transmission d'infections

PGAs « à risque élevé »	PGAs à "risque faible"
<ul style="list-style-type: none"> Intubation pour un patient non curarisé Réanimation cardio-pulmonaire Ventilation manuelle Fibroscopie bronchique Réalisation d'une trachéotomie ou d'une trachéostomie Induction de crachats après aérosols de sérum physiologique hypertonique 	<ul style="list-style-type: none"> Extubation Ventilation non invasive, y compris à circuit ouvert Aspirations des voies aériennes Rupture du système de clos du circuit du respirateur Aérosolthérapie Gastroscopie avec aspiration des voies aériennes supérieures Procédures ORL proximales avec aspiration Procédures de chirurgie dentaire avec des fraises à grande vitesse Procédures post-mortem utilisant des appareils rotatifs à grande vitesse Procédures chirurgicales utilisant des appareils rotatifs à haute vitesse

MATRICE D'ÉVALUATION DU RISQUE

EN CAS DE VENTILATION CONFORME*

	Exposition : combine durée x proximité x geste			
Pathogène : combine sévérité x séquelles x transmissibilité x caractère connu		Exposition faible (pas de contact rapproché et temps de présence en chambre inférieur à 10 minutes)	Exposition modérée (soins rapprochés ou de durée >10 minutes)	Exposition forte (PGA ou soins rapprochés et de durée >10 minutes)
	Pathogène type A			
	Pathogène type B			
	Pathogène type C			

Le choix du niveau de précautions respiratoires à appliquer repose sur une analyse du risque tenant compte des critères suivants :

- La qualité de la ventilation (évaluation à l'échelle du service), conforme ou non aux recommandations.
- Le pathogène : sa transmissibilité, la sévérité des infections qu'il occasionne, ...
- La nature de l'exposition : faible/modérée et de courte durée, prolongée et/ou rapprochée, PGAs

* Recommandation #5

SELON L'ÉVALUATION DU RISQUE, DES MESURES DE PRÉVENTION ADAPTÉES

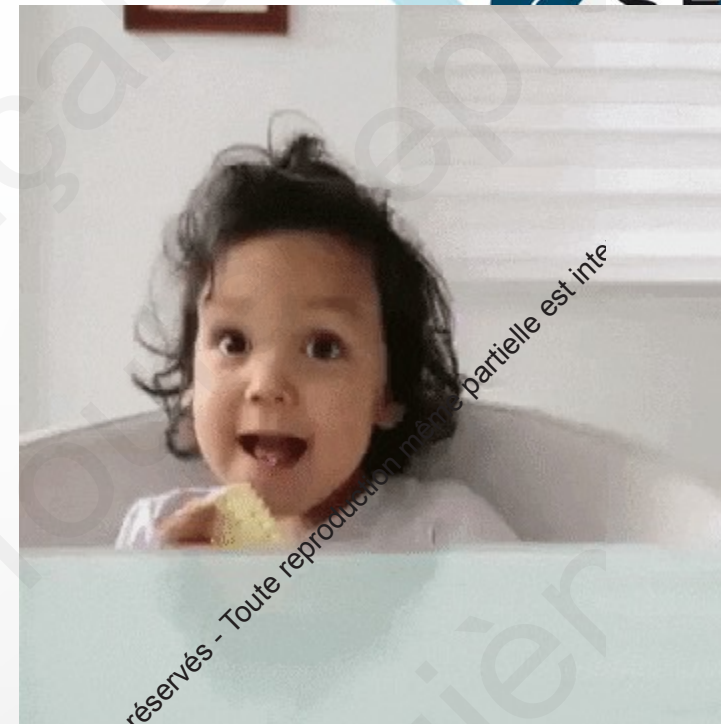
	Précautions complémentaires respiratoires simples	Précautions complémentaires respiratoires renforcées	Précautions complémentaires respiratoires maximales
Type de chambre	Chambre individuelle avec ouverture possible de fenêtre, porte fermée. Le patient porte un masque à usage médical dès qu'une personne entre dans sa chambre et cela est compatible avec son âge et sa situation clinique	Chambre individuelle avec ouverture possible de fenêtre, porte fermée. Le patient porte un masque à usage médical dès qu'une personne entre dans sa chambre si cela est compatible avec son âge et sa situation clinique	Le patient est hospitalisé en chambre individuelle, porte fermée ; Le patient porte un masque à usage médical dès qu'une personne entre dans sa chambre si cela est compatible avec son âge et sa situation clinique
Sorties de la chambre	Encadrées	Limitées au strict nécessaire (réalisation d'un examen complémentaire indispensable par exemple, en évitant l'attente en présence d'autres patients)	Limitées au strict nécessaire (réalisation d'un examen complémentaire indispensable par exemple, en évitant l'attente en présence d'autres patients)
Masque patient	Masque à usage médical dès l'entrée dans l'hôpital, au service des urgences, en consultation, lorsqu'il sort de sa chambre	APR FFP2, ou à défaut un masque à usage médical lorsqu'il sort de sa chambre*	Le patient porte un APR FFP2 lorsqu'il sort de sa chambre
Masque professionnel/visiteur	Masque à usage médical avant l'entrée et après la sortie de la chambre.	APR FFP2 avant l'entrée et retiré après la sortie de la chambre.	APR FFP2 avant l'entrée et retiré après la sortie de la chambre.
Visites		Limitées et strictement encadrées.	Limitées et strictement encadrées
Ventilation de la chambre		Minimum de renouvellement horaire de 6 V/h sans recyclage, ou aérée régulièrement** par ouverture des fenêtres porte fermée.	Minimum de renouvellement horaire de 6 V/h sans recyclage Chambre à pression négative ou avec une amélioration de la ventilation par des mesures palliatives (ex : renouvellement d'air plus performant, ventilation additionnelle/suppléante : système mobile*). Taux maximum de CO ₂ de 800 ppm en occupation.

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

CONCLUSION

- Travail de 2 ans
- Actuellement en relecture
- Répond notamment aux attentes formulées en post Covid
- En accord avec des publications récentes
 - Plus conforme à la physiopathologie de la transmission
 - Modularité → selon le contexte spécifique d'un établissement/service de soins (contraintes architecturales, ventilation...)
 - Evolution possible des modalités de prévention
 - Quand le risque diminue (exemples: REB, COVID et vaccination ...)
 - Quand les connaissances s'améliorent
- Publication prévue en octobre/novembre dans HygièneS

REMERCIEMENTS



Groupe de travail

Ludwig-Serge AHO-GLIÉ, Marie-Cécile BAYEUX-DUNGLAS, Claire ANDRÉJAK, Naima BERTHOL, Lydia BOUROUIBA, Myriam BOUSLAMA, Yolène CARRÉ, Cédric DANANCHÉ, Sandra FOURNIER, Philippe FRAISSE, Pierre FRANGE, Delphine HILLIQUIN, Thierry LAVIGNE, Stéphane ORTU, Pierre PARNEIX, Romain PIMPIE, Kevin ROGER, Anne-Marie ROGUES, Benoît SEMIN, Loïc SIMON, Benjamin SUTTER, Yacine TANDJAOUI-LAMBIOTTE



Relecteurs

MALLAVAL Franck-Olivier, BERROUANE Yasmina, Elodie LAFOND, BARGAND Gabriel, Agnes LASHERAS, Catherine CHAPUIS, Caroline LAURANS, Alexandre BAUDET, Marie-Christine ARBOGAST, Anne SAVEY, Claire ANDRÉJAK, Pierre TATTEVIN, François DUBOS, Nicolas VEZIRIS, Jean-Christophe LUCET, Pascale MINERY, Camille JEANNE-LEROYER, Elodie COUVE-DEAZON, Dominique ABITEBOUL, Jean-François GEHANNO, François Xavier BLANC, Matthieu BOISSON, FARTOUKH Muriel sarah, Marion LECLERU, Clément LEGEAY, DENIS PETIT Stuti, Solen KERNEIS

