

Janvier 2021

GESTION RISQUES COVID-19

SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS

Le Département des Hauts-de-Seine et le CSTB ont signé un partenariat de recherche le 6 juillet 2020 pour expérimenter et analyser les différentes solutions de gestion du risque Covid-19, en particulier concernant les principes de distanciation physique et les dispositifs de ventilation. Le CSTB, fort de son expertise scientifique en physique du bâtiment et en gestion des flux de personnes, a pu développer une méthodologie scientifique pour comparer les différentes solutions en se basant sur des critères objectifs tels que la concentration de particules virales dans l'air ou la densité de collégiens dans les zones de congestion. Ce document de synthèse décline les préconisations les plus efficaces et immédiates.



#DépartementSolidaire



www.hauts-de-seine.fr

CSTB
le futur en construction
www.cstb.fr

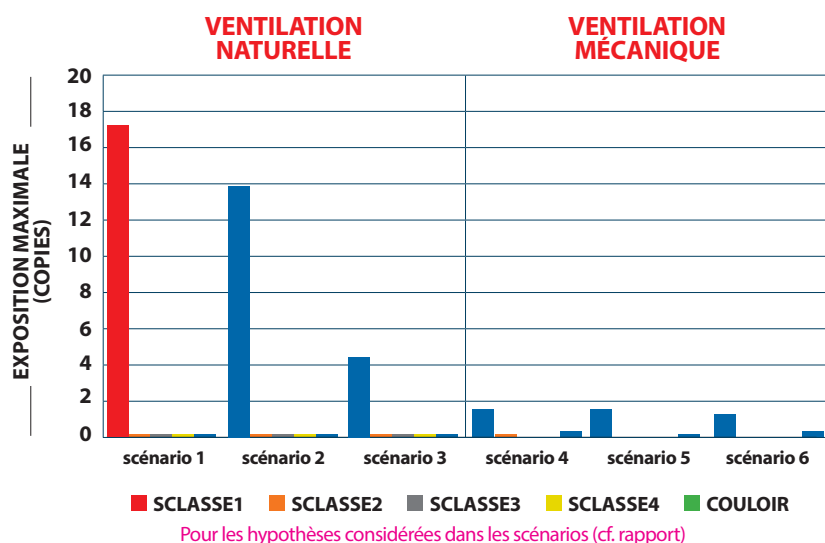
Préconisations principales

1

VÉRIFIER LE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE VENTILATION MÉCANIQUE EXISTANTS AFIN DE GARANTIR LEUR APTITUDE À L'EMPLOI ET LEUR PERFORMANCE.

Il a été montré que la ventilation mécanique répondant aux exigences réglementaires pouvait diviser par 2 à 8 fois l'exposition maximale dans un local pour les configurations étudiées*.

Lorsque cela est à la charge du département, cette vérification a déjà été faite systématiquement.



Comparaison des expositions cumulées calculées avec MATHIS-QAI pour des scénarios avec et sans ventilation mécanique

2

FAVORISER LES COURS DANS LES SALLES MUNIES D'UNE VENTILATION MÉCANIQUE

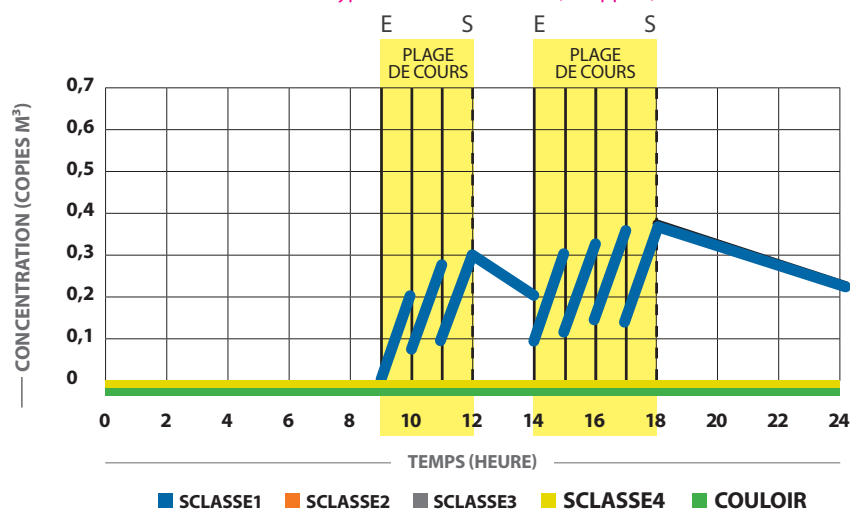
(salles de sciences)

OU

DANS LES SALLES PRÉSENTANT UNE CAPACITÉ DE RENOUELEMENT D'AIR ÉLEVÉE

(possibilité d'ouvrir de grandes surfaces de fenêtres).

OUVERTURE DE LA FENÊTRE associée aux hypothèses du scénario 3 (cf rapport)



Calcul de concentration avec MATHIS-QAI pour un scénario avec l'ouverture d'une fenêtre

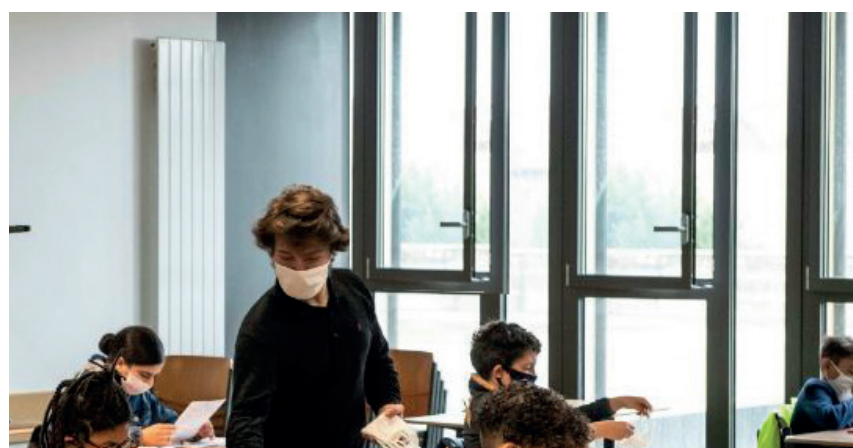
3

OUVRIR LES FENÊTRES TOUTES LES HEURES EN ABSENCE DE SYSTÈME DE VENTILATION MÉCANIQUE.

FERMER LES PORTES INTÉRIEURES PENDANT LES COURS

pour éviter la propagation de la charge virale dans le couloir).

Il a été montré que l'ouverture des fenêtres pouvait diviser par 3 l'exposition maximale (en cas d'absence de ventilation mécanique) pour les configurations étudiées sans que la fermeture de la porte ne pénalise cette réduction*.

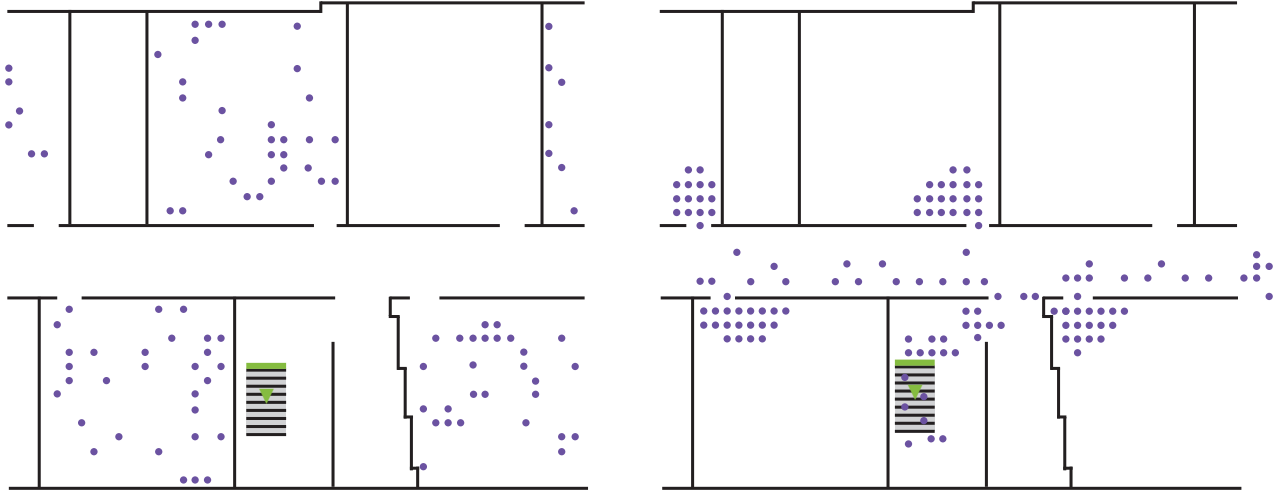


4

RÉPARTIR ÉQUITABLEMENT LES ÉLÈVES DANS LE BÂTIMENT

(pour décongestionner les circulations dans les étages et escaliers) en adaptant dans la mesure du possible des espaces non initialement prévus pour donner des cours (notamment au rez-de-chaussée).

Pour certaines configurations, la densité maximale dans les zones de congestion dans un couloir peut diminuer proportionnellement avec le nombre d'élèves occupant un étage.*



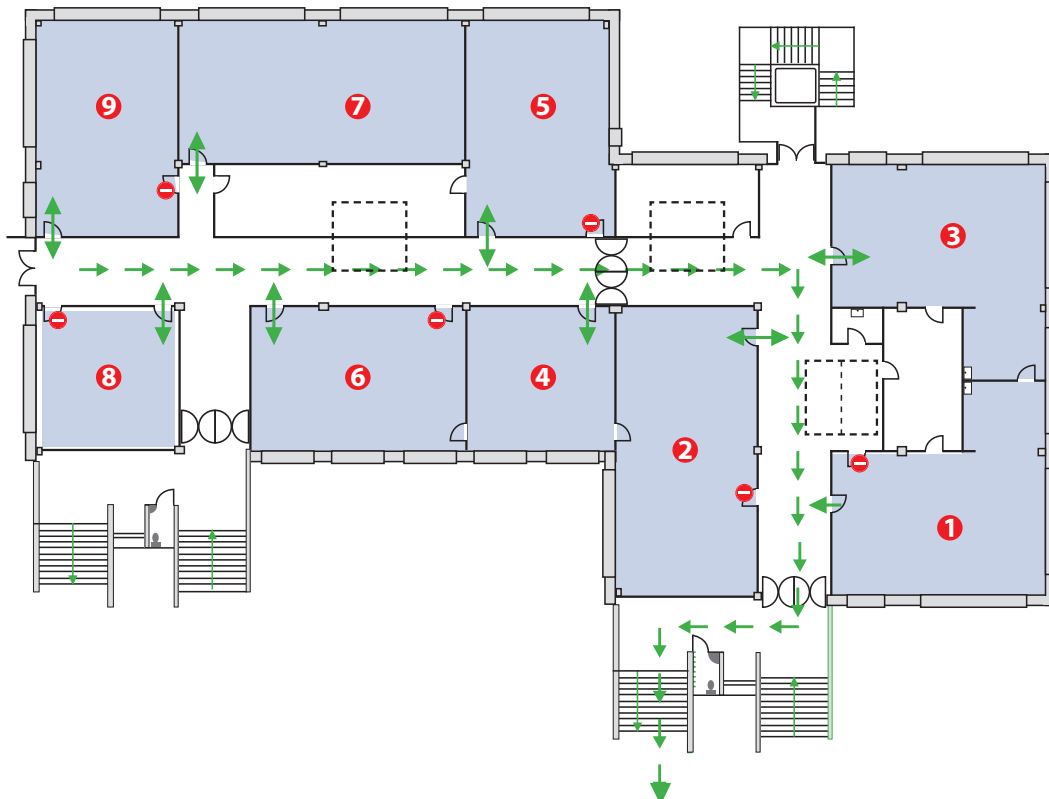
Calcul de gestion de personnes avec BuildingEXODUS dans un couloir du collège Georges-Pompidou

5

IMPOSER, PAR ÉTAGE, DES DÉLAIS DE SORTIE DÉCALÉS

(au moins 3 minutes) entre les classes pour limiter les densités de personnes dans les couloirs.

Dans les configurations étudiées, il a été montré qu'un décalage de sortie de 3 minutes pourrait permettre d'éviter la congestion entre 2 groupes de classes dans le couloir. Le délai optimum dépend de la configuration des locaux.



Scénario de sorties de classes dans le collège André-Malraux

GESTION DE LA VENTILATION

Le tableau ci-dessous présente les recommandations établies à partir des modélisations aérauliques ou de flux de personnes présentées dans le rapport sur la gestion des risques, en identifiant leur niveau d'efficacité mais aussi de contraintes relatives. En accompagnement, un rapport d'études scientifique complet décrit les hypothèses et calculs employés pour atteindre ces conclusions et leurs périmètres d'application. Il est un complément indispensable de compréhension de ce tableau synthétique.

LEVIERS	PRÉCONISATIONS	EFFICACITÉ	CONTRAINTE	COMMENTAIRES
GÉRER LES SYSTÈMES DE VENTILATION MÉCANIQUE	Vérifier le fonctionnement des systèmes existants	+++	-	Campagne régulière faite par le Département
	Installer un système de ventilation avec un principe de ventilation par pièce séparée (bouche de soufflage et d'extraction dans chaque pièce)	+++	---	Le Département ne peut pas généraliser cette préconisation sur les bâtiments existant du fait des contraintes techniques importantes. Par contre, ce sujet est intégré aux réflexions sur la qualité de l'air intérieur pour les opérations importantes programmées sur les établissements.
	Faire fonctionner le système de ventilation 1h avant et 1h après l'occupation des locaux. Faire fonctionner la ventilation à débit réduit hors période d'occupation, lorsque cela est techniquement réalisable.	+++	--	En accord avec les recommandations REHVA. Les systèmes de doivent pas être mis à l'arrêt par les établissements. Le département fait fonctionner les systèmes de manière nominale 2h avant l'ouverture de l'établissement et 2h après la fermeture
	Employer ponctuellement le système de désenfumage dans le gymnase en mi-saison.	+++	---	Responsabilité sécurité incendie engagée (réarmement à assurer)
GÉRER LES PORTES ET LES FENÊTRES	Favoriser la fermeture des portes intérieures pendant les cours.	++	-	
	Ouvrir les fenêtres au moins 5 minutes toutes les heures. Mettre à profit d'éventuels systèmes de mesure de CO2 comme indicateur.	+++ à +	- à ---	Mesure très efficace en l'absence de ventilation mécanique. Contrainte variable selon la saison. Les collègues peuvent faire une demande au CD92 (portail bâtiminaire) en cas de problématique d'ouverture de fenêtres
	Maintenir les fenêtres ouvertes pour les sanitaires sans ventilation mécanique (et maintenir les fenêtres fermées pour les sanitaires avec ventilation mécanique)	++	-	Contrainte variable selon la saison
	Favoriser l'ouverture de deux portes d'accès sur des façades opposées dans un gymnase en hiver.	++	-	Inconfort thermique possible Mesure qui n'est pas toujours applicable selon la disposition des portes.
FAVORISER L'OCCUPATION DES ESPACES VENTILÉS	Favoriser l'occupation des salles de sciences, munies d'un système de ventilation	+++	- à --	Contrainte variable selon le niveau de disponibilité des salles
	Favoriser les salles avec un fort potentiel de renouvellement d'air			
	Favoriser l'occupation du gymnase ou des salles de grand volume pour des activités autres que sportives	++	- à --	Contrainte variable selon la saison pour des raisons de confort thermique (température maximale de 16°C en hiver)

GESTION DES PERSONNES

LEVIERS	PRÉCONISATIONS	EFFICACITÉ	CONTRAINTE	COMMENTAIRES
DIMINUER LE TAUX D'OCCUPATION DES SALLES	Répartir équitablement les élèves aux différents étages du bâtiment	+++	- à --	Contrainte variable selon la disponibilité des salles
	Favoriser la pédagogie à distance	+++	- à --	Contrainte variable selon les moyens et possibilité de cours à distance
	Élargir les plages horaires pour diminuer l'occupation à un temps donné	+++	-- à ---	Contrainte variable selon la flexibilité d'adaptation des horaires
ORGANISER LES CIRCULATIONS DANS LE BÂTIMENT	Imposer des sens uniques dans les escaliers	++	-	Cette circulation à sens unique devient à double sens en cas d'évacuation incendie (signalétique à faire valider par les pompiers)
	Canaliser et accompagner les flux de personnes dans les zones de congestion identifiées	+	-	
	Organiser les entrées-sorties des classes	++	--	
	Privilégier le déplacement des professeurs d'une salle à l'autre plutôt que celui des élèves	+++	--	Des contraintes de responsabilité de surveillance des élèves peuvent se présenter
	Assigner une place à chaque élève dans la salle	++	-	
	Accroître le niveau de connaissance des élèves sur les lieux et les règles	++	-	Surtout efficace pour les nouveaux élèves non familiers avec le bâtiment ou en rappel régulier
	Favoriser les activités à l'extérieur ou les cheminements à l'extérieur	+	-	
SEGMENTER SPATIALEMENT LE BÂTIMENT	Diviser le bâtiment en zones pour éviter le croisement des élèves des différentes zones	+ à ++	---	
	Utiliser les issues de secours pour faciliter la segmentation du bâtiment	+ à ++	---	Responsabilité sécurité incendie engagée et contrainte de surveillance des élèves
SEGMENTER TEMPORELLEMENT LES DÉPLACEMENTS	Imposer des délais de sortie des classes décalés entre des groupes de classes (au moins 3 minutes de décalage entre les horaires de sortie de deux classes successives)	+++	-	

GESTION DU BIONETTOYAGE

PRÉCONISATIONS

Utiliser un produit nettoyant et désinfectant (EN 14 475)

- ≥ 1 fois par jour pour les salles de classe, interrupteurs, poignées de porte et de fenêtre
- ≥ 2 fois par jour pour les rampes d'escalier, portes coupe-feu lorsque celles-ci sont maintenues fermées et les équipements dans les sanitaires

Éviter le nettoyage à sec et l'usage de l'aspirateur

(susceptibles de remettre en suspension des particules).

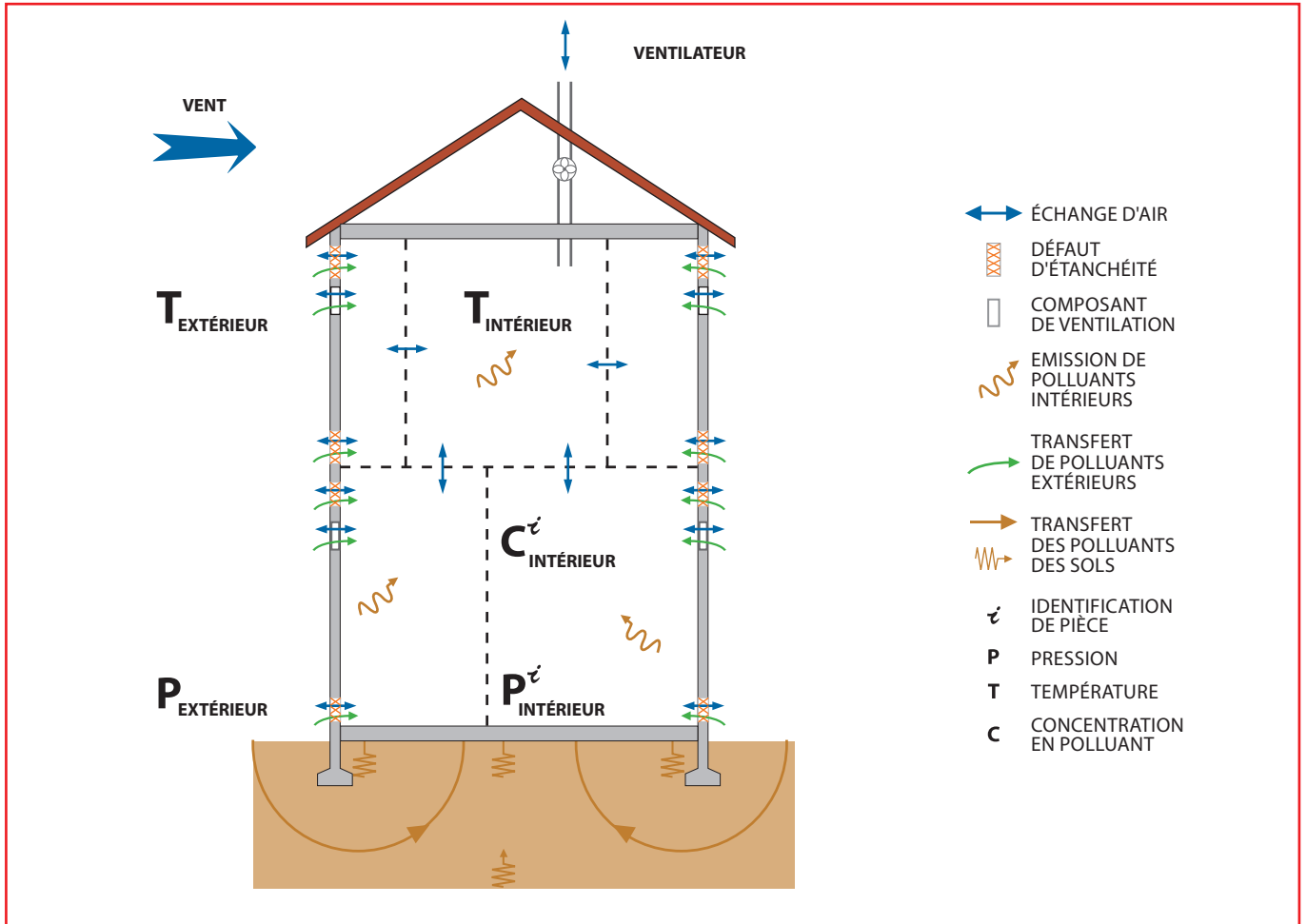
Installer des distributeurs de gel hydroalcoolique

à l'entrée des salles côté intérieur et des sanitaires.

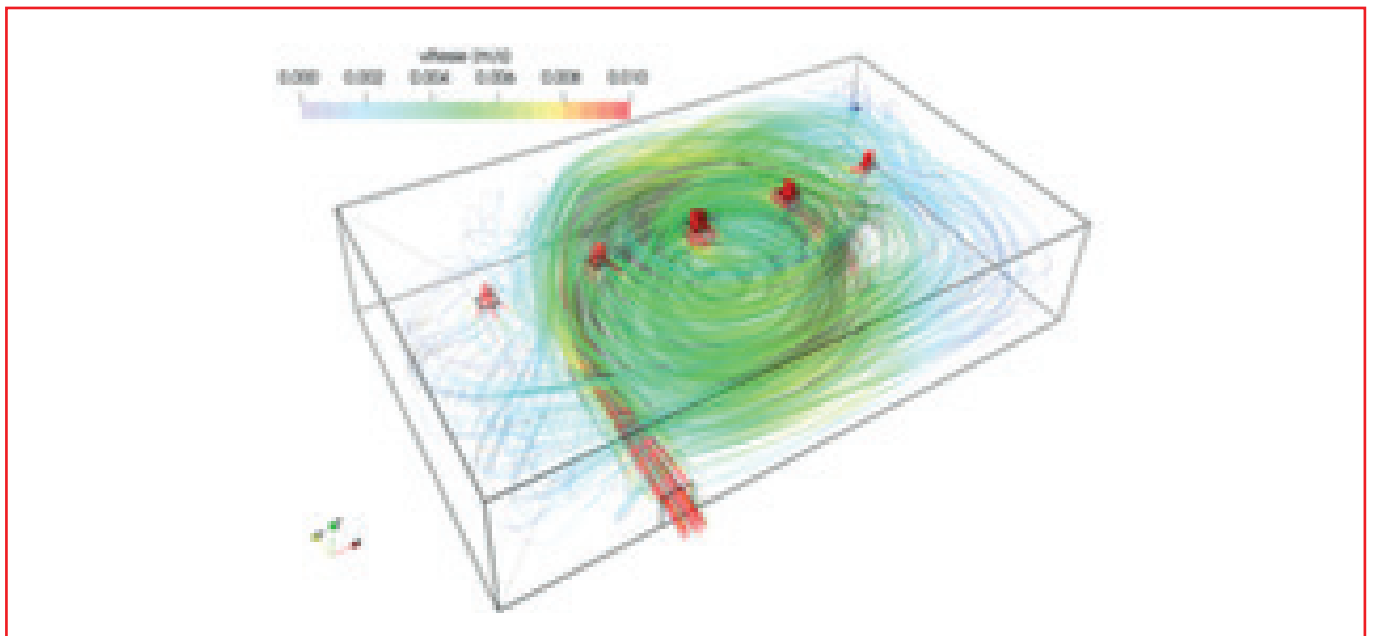
OUTILS DE SIMULATION

VENTILATION

MATHIS-QAI



OPENFOAM (CFD)



FLUX DE PERSONNES

BuildingEXODUS

