

Conseil scientifique COVID-19 – Conseil d’Orientation de la Stratégie Vaccinale

13 septembre 2021

ENJEUX DE LA RENTREE SCOLAIRE

Conseil scientifique COVID-19

Jean-François Delfraissy, Président
Laetitia Atlani-Duault
Daniel Benamouzig
Lila Bouadma
Simon Cauchemez
Catherine Chirouze
Angèle Consoli
Pierre Louis Druais
Arnaud Fontanet
Marie-Aleth Grard
Olivier Guérin
Aymeril Hoang
Thierry Lefrançois
Bruno Lina
Denis Malvy
Yazdan Yazdanpanah

Conseil d’Orientation de la Stratégie Vaccinale

Alain Fischer, Président
Brigitte Autran
Christophe Bardin
Nicolas Brun
Yvanie Caillé
Arnaud Fontanet
David Heard
Mélanie Heard
Marie-Paule Kieny
Xavier de Lamballerie
Anne Monnier
Henri Partouche
Patrick Peretti-Watel

**Remerciements à Vittoria Colizza et son équipe pour avoir partagé leurs travaux ainsi que
leurs réflexions sur le dépistage en milieu scolaire.**

Cet avis a été transmis aux autorités nationales le 13 septembre 2021 à 16H00.

Cet avis a vocation à être rendu public.

POINTS FORTS

1. La France, depuis le début de la pandémie, a considéré avec succès que l'ouverture des écoles, des collèges et des lycées était une priorité pour les élèves. Cette notion largement partagée doit, pour se poursuivre dans les meilleures conditions, tenir compte de deux changements récents : les nouvelles données sur les vaccins et la contagiosité accrue du variant Delta.
2. Les conséquences délétères d'interruption de scolarité, tant collectives qu'individuelles, notamment sur la santé mentale et en particulier chez les enfants et adolescents issus de milieux socialement défavorisés sont un point essentiel.
En parallèle, la perspective d'une circulation virale forte chez les mineurs dans les semaines qui viennent appelle à la plus grande vigilance. Les contaminations chez les mineurs pourraient représenter jusqu'à 35% des infections, et 5% des hospitalisations au cours des prochaines semaines. L'enjeu du COVID long en pédiatrie est également à prendre en compte.
L'analyse des mesures prises ou envisagées au niveau des différents pays européens montrent une grande hétérogénéité sur ce sujet de la rentrée scolaire, sans véritable consensus.
3. **La surveillance** de la circulation du virus en milieu scolaire sous forme d'enquêtes répétées serait utile pour mesurer l'évolution de l'épidémie chez les enfants et comprendre ses liens avec l'épidémie communautaire. Nos collègues britanniques ont mis en place plusieurs dispositifs de suivi dont nous pourrions nous inspirer (enquêtes ONS, REACT, PHE). Cette tâche pourrait être confiée à un comité scientifique sous l'autorité des deux ministères compétents et appuyé sur l'expertise de Santé publique France.
4. **Stratégie de dépistage en primaire : intérêt du dépistage systématique.**
 - a. Le dépistage systématique amène à détecter précocement les introductions de virus dans les classes, permettant alors de ne renvoyer chez eux que les enfants détectés positifs, et non tous les élèves de la même classe. Les bénéfices sont donc à la fois sanitaires (moins de cas) et pédagogiques (moins de jours de classes perdus).
Des expériences étrangères, en particulier en Allemagne et en Autriche, illustrent la faisabilité de cette stratégie, dont la supériorité par rapport aux autres stratégies est largement suggérée par les données de modélisation présentées en annexe.
 - b. Ces résultats conduisent à proposer la stratégie suivante : surveillance avec un test par enfant scolarisé et par semaine, en maternelle et en élémentaire. La

stratégie repose sur le volontariat et implique le recueil d'un consentement des familles. Il est indispensable que l'adhésion au protocole soit de 50% au minimum pour que la stratégie soit efficace, ce qui suppose un effort spécifique d'information des familles sur l'intérêt décisif de la démarche pour contenir à la fois la circulation virale en milieu scolaire et les fermetures de classe.

Le Conseil scientifique COVID-19 et le Conseil d'Orientation de la Stratégie Vaccinale ont conscience des enjeux opérationnels d'une telle proposition mais considère qu'elle doit être discutée avec attention.

5. Stratégie de dépistage dans le secondaire : intérêt du dépistage réactif autour d'un cas :

- a. La démarche prévue d'identification des contacts à risque autour d'un élève positif risque d'être peu efficace.
- b. La mesure d'éviction des cas-contacts non-vaccinés pose des difficultés en termes d'équité.
- c. **Le dépistage réactif** des élèves d'une classe lorsqu'un cas y est détecté possède une efficacité supérieure tant au plan sanitaire qu'au plan pédagogique. Le dispositif actuel de repérage des contacts non-vaccinés autour d'un cas présente donc des limites au plan sanitaire (fiabilité du process de tracing) et en termes éthiques pour l'équité pédagogique (jours de classe perdus pour les non-vaccinés). A l'inverse, les modélisations Inserm comportent des résultats pour le secondaire (voir Annexe 4) qui permettent de recommander une stratégie alternative gagnante-gagnante pour éviter des cas et éviter des jours d'absence : le dépistage réactif à J1 de tous les élèves du même niveau au premier cas détecté, permettant de n'isoler que les élèves positifs.

6. Encourager le dépistage des mineurs hors milieu scolaire :

- a. Maintien de la gratuité des tests en ville pour les moins de 12 ans ;
- b. Maintien de la gratuité des tests en ville pour les 12-16 ans.

7. Encourager la poursuite de la vaccination chez les adolescents, en insistant sur le rôle que l'école peut jouer dans cette démarche, en particulier pour les enfants issus des milieux les plus défavorisés. La vaccination des parents et des enseignants doit également participer à la protection des enfants.

8. La situation épidémiologique en outre-mer incite à des réponses particulières qui ne sont pas discutées dans cet avis.

I. CONTEXTE

La France, depuis le début de la pandémie, a considéré avec succès que l'ouverture des écoles, des collèges et des lycées était une priorité pour les élèves. Cette notion largement partagée doit, pour se poursuivre dans les meilleures conditions, tenir compte de deux changements récents : les nouvelles données sur les vaccins et la contagiosité accrue du variant Delta.

Dans sa note d'alerte du 20 août 2021, le Conseil scientifique a souligné **l'importance des enjeux liés à la rentrée scolaire 2021**.

Plusieurs constats motivent une vigilance nécessaire :

- **La contagiosité accrue du variant Delta**, qui fait que les approches de contrôle de la circulation du virus en milieu scolaire utilisées jusqu'à présent pourraient être mises en défaut ;
- **L'absence de protection vaccinale chez les enfants de moins de 12 ans et la couverture vaccinale encore partielle des adolescents de 12-17 ans** (67.1 % ayant reçu une dose et 53.6 % totalement vaccinés au 9 septembre 2021) avec de fortes variations selon les régions (voir carte en Annexe 1) ;
- **Une circulation virale importante en population générale** (109 cas pour 100 000 personnes au 12 septembre 2021), avec des taux d'incidence dans les tranches d'âge 0-9 ans et 10-19 ans élevés dans certaines régions (comme la Provence-Alpes Côte d'Azur, avec 300 cas pour 100 000 personnes, et 428 pour les seules Bouches-du-Rhône).
- **Les conséquences délétères d'interruptions de scolarité**, tant collectives qu'individuelles, notamment sur la santé mentale, en particulier chez les enfants et adolescents issus de milieux socialement défavorisés.

La perspective d'une circulation virale forte chez les mineurs dans les semaines qui viennent appelle à la plus grande vigilance. Les contaminations chez les mineurs pourraient représenter jusqu'à 35% des infections, et 5% des hospitalisations au cours des prochaines semaines (Bosetti et al). L'enjeu du COVID long est également à prendre en compte.

Enfin, l'analyse des mesures prises ou envisagées au niveau des différents pays européens montrent une grande hétérogénéité sur ce sujet de la rentrée scolaire, sans véritable consensus (voir annexe 2).

A. Rappel des dispositions prévues à ce jour pour la rentrée scolaire 2021

Le Conseil d'Orientation de la Stratégie Vaccinale et le Conseil scientifique COVID-19 ont pris connaissance des mesures proposées par le Ministère de l'Education nationale, de la Jeunesse et des sports pour l'année scolaire 2021-2022 pour une rentrée au « niveau 2 (jaune) » du protocole.

Pour mémoire, les mesures suivantes sont donc appelées à être mises en œuvre :

- Accueil de tous les élèves en présentiel
- Port du masque obligatoire en intérieur pour les élèves et les personnels, droit commun à l'extérieur (récréations)
- Recommandation en matière d'aération des classes : à chaque récréation et 5 mn toutes les heures
- Limitation des brassages par niveaux (et non par classes)
- Activité sportive en intérieur autorisée, y compris sans masque
- En cas de cas avéré dans une classe : fermeture de la classe au premier cas avéré au primaire
- Protocole de « contact-tracing renforcé » annoncé au secondaire pour éviter les fermetures de classe : les cas-contacts non-vaccinés passent en distanciel pour 7 jours, les cas-contacts vaccinés restent en présentiel mais reçoivent des recommandations de prudence.

Par ailleurs, dans leur vie quotidienne hors milieu scolaire, les adolescents de 12 ans à 17 ans bénéficient d'une exemption du passe sanitaire qui prendra fin au 30 septembre 2021.

B. Objectifs et principes généraux

Dans l'intérêt des enfants et des adolescents, la prévention en milieu scolaire s'attache à concilier trois objectifs :

- L'accès à une scolarité le plus normale possible, c'est-à-dire un nombre de jours de classe perdus le plus limité possible ;
- La prévention des risques pour la santé mentale des mineurs dans une société sous tension du fait de la pandémie, avec des conséquences pédopsychiatriques marquées depuis l'automne 2020 (voir Conseil scientifique, Avis du 11 mars 2021 et Note d'alerte du 20 août 2021) ;
- La prévention de l'infection : sur ce point Conseil d'Orientation de la Stratégie Vaccinale et le Conseil scientifique COVID-19 ont déjà exposé l'importance de limiter la circulation virale chez les mineurs, à la fois pour leur bénéfice individuel (formes cliniques graves rares, COVID-long pédiatrique, protection de leurs proches) et pour le bénéfice de l'ensemble de la société (contribution à la dynamique de l'épidémie).

Rappel du rationnel de réduction de la circulation virale chez les mineurs

Jusqu'ici, les enfants ont été considérés comme épargnés par les formes sévères et graves liées au SARS-CoV-2, mais pouvant développer des troubles mentaux liés à l'impact scolaire et sociétal de la crise sanitaire. Des éléments récents amènent à nuancer ces notions. L'émergence du variant Delta à transmissibilité augmentée fait redouter une épidémie pédiatrique à la rentrée, dans un contexte de non-vaccination chez les moins de 12 ans et de couverture vaccinale partielle chez les 12-17 ans. Des données canadiennes suggèrent que le variant Delta, comparé aux autres variants, serait plus sévère chez les enfants (risque d'hospitalisation pédiatrique augmenté de 2.75 (1.59-4.49) ; Communication David Fisman, Ontario, Canada), comme cela est également suspecté pour les adultes. Ces données nord-américaines restent à confirmer en Europe. D'autres études suggèrent la même hypothèse, en particulier au Danemark. La récente publication des CDC fréquemment citée relève que la forte hausse des hospitalisations pédiatriques liées au variant Delta (x5 entre juin et août), particulièrement marquée chez les 0-4 ans (x10 sur la même période) pourrait être liée à la hausse de l'incidence dans cette population mais aussi à une sévérité pédiatrique accrue.

Par ailleurs, une circulation virale intense chez les mineurs entraînerait également une forte hausse des manifestations type COVID-long chez les enfants, retrouvées à J28 chez 4% des enfants atteints de COVID âgés de 5 à 17 ans dans une étude (Molteni, Lancet Child Adolesc Health), et à 5 semaines chez 10% des enfants atteints de COVID âgés de 2 à 11 ans, et 13% enfants atteints de COVID âgés de 12 à 16 ans, dans une autre (étude ONS, Royaume-Uni).

La clarté et la simplicité du protocole sanitaire en milieu scolaire sont déterminantes à la fois pour limiter l'anxiété de tous et pour sa bonne application par les élèves, les familles et les équipes éducatives, de même que la stabilité du référentiel des niveaux vert- jaune - orange - et rouge au niveau territorial dont les seuils restent à préciser.

Le Conseil d'Orientation de la Stratégie Vaccinale et le Conseil scientifique COVID-19 ont déjà souligné à plusieurs reprises que les progrès de la vaccination ne sauraient justifier une vigilance moindre sur les gestes barrières (masque, aération, hygiène des mains) et les mesures non-pharmaceutiques (dépistage, isolement). Ces mesures de prévention ont une importance d'autant plus majeure chez les mineurs, que ce soit chez les 12-17 ans encore insuffisamment vaccinés, ou, a fortiori, chez les moins de 12 ans non-vaccinés.

Le Conseil scientifique dans sa note d'alerte du 20 août 2021, prenant acte des dispositions prévues pour la prévention en milieu scolaire, a regretté « l'abandon du dépistage qui pourrait être un complément extrêmement utile au maintien de l'ouverture des classes, notamment dans le primaire ». En effet, une stratégie renforcée de dépistage dans la population scolaire paraît pouvoir apporter un double bénéfice : en termes de cas évités d'une part, et d'autre part en termes de fermetures de classes évitées du même coup. Alors que le dépistage des

mineurs a pu être vu parfois comme un outil intéressant du seul point de vue sanitaire, avec pour corollaire négatif des fermetures de classe et des désavantages pédagogiques, il apparaît au contraire que dans la situation actuelle le renforcement du dépistage scolaire serait une stratégie gagnant-gagnant.

Pour sécuriser aussi bien la santé que la scolarité des élèves, nous proposons de renforcer la place du dépistage dans le contrôle de l'épidémie en milieu scolaire avec une stratégie adaptée pour le primaire ou le secondaire, en tenant compte du contexte épidémique.

II. MISE EN PLACE D'UNE SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE DE LA CIRCULATION DU VIRUS EN MILIEU SCOLAIRE

La surveillance de la circulation du virus en milieu scolaire sous forme d'enquêtes répétées serait utile pour mesurer l'évolution de l'épidémie chez les enfants et comprendre ses liens avec l'épidémie communautaire. Nos collègues britanniques ont mis en place plusieurs dispositifs de suivi dont nous pourrions nous inspirer (enquêtes ONS, REACT, PHE). Cette tâche pourrait être confiée à un comité scientifique sous l'autorité des deux ministères compétents et appuyé sur l'expertise de Santé publique France.

III. STRATEGIE DE DEPISTAGE EN PRIMAIRE : INTERET DU DEPISTAGE SYSTEMATIQUE

Le dépistage systématique amène à détecter précocement les introductions de virus dans les classes, permettant alors de ne renvoyer chez eux que les enfants détectés positifs, et non tous les élèves de la même classe. Les bénéfices sont donc à la fois sanitaires (moins de cas) et pédagogiques (moins de jours de classes perdus).

Des expériences étrangères, en particulier en Allemagne et en Autriche, illustrent la faisabilité de cette stratégie, dont la supériorité par rapport aux autres stratégies est largement suggérée par les données de modélisation présentées en annexe.

A. Mise en place d'une stratégie de dépistage systématique

Notre réflexion s'est basée sur : 1) les résultats des travaux de modélisation de l'équipe de Vittoria Colizza (INSERM) sur l'impact de différentes modalités de dépistage et de quarantaine sur la circulation du virus et le nombre de journées passées à la maison pour les élèves ; 2) la possibilité de réaliser les tests sur des prélèvements salivaires poolés pour faciliter leur acceptabilité auprès des élèves, et diminuer les coûts et l'encombrement des laboratoires.

1. Résultats des modèles testant l'impact de stratégies alternatives de dépistage en milieu scolaire

Les modèles de l'équipe de Vittoria Colizza permettent de simuler l'introduction du SARS-CoV-2 dans les classes à intervalles réguliers, et sa circulation parmi les élèves et les enseignants, à partir de données de contacts entre enseignants et élèves recueillies dans le primaire et le secondaire. Les modèles tiennent compte de la susceptibilité à l'infection des enfants et des adultes, de la probabilité de faire une infection symptomatique selon l'âge, et de la contagiosité des personnes infectées selon l'âge et la nature symptomatique ou non de l'infection. Les simulations sont réalisées en tenant compte des conditions épidémiques attendues à la rentrée scolaire, des méthodes de dépistage utilisées et notamment de la sensibilité des tests, et prennent en compte les mesures barrières et les couvertures vaccinales attendues dans ces populations. Les détails de ces modèles et de leurs résultats sont disponibles en Annexe 3 de ce document.

Dans ce contexte, plusieurs stratégies sont testées afin d'évaluer leur efficacité sur le contrôle de la circulation virale dans l'établissement scolaire, ainsi que l'impact de ces stratégies sur le nombre de jours de scolarité en présentiel. Les stratégies testées sont les suivantes (voir Figure):

- Diagnostic et isolement des cas symptomatiques (ST).
- Diagnostic et isolement des cas symptomatiques, plus quarantaine d'une semaine de la classe (ST+Qc, correspondant au protocole gouvernemental pour le primaire) ou de toutes les classes du même niveau (ST+Qi).
- Diagnostic et isolement des cas symptomatiques, plus dépistage réactif de tous les élèves de la classe à J1 (ST+RS). Seuls les élèves positifs sont isolés.
- Dépistage systématique, hebdomadaire ou bi-hebdomadaire, de tous les élèves (ST+RT). Seuls les élèves positifs sont isolés.
- Les % dans la légende indiquent les taux d'adhésion au protocole

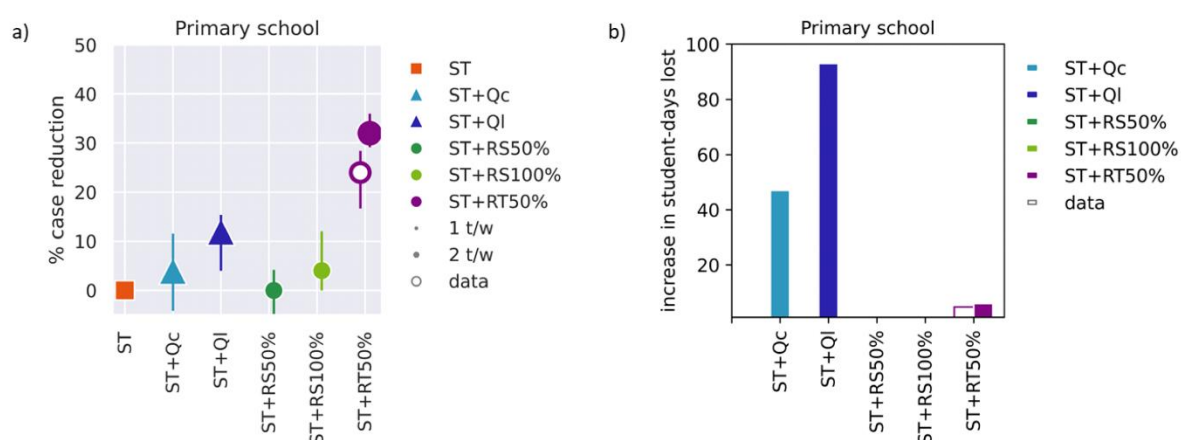


Figure. Pourcentage de réduction du nombre de cas dans le primaire.

Dans le primaire, **seul le dépistage systématique** permet de diminuer de façon appréciable (environ -30%) le nombre de cas par rapport à la stratégie reposant sur le diagnostic des cas symptomatiques et leur isolement. En nombre de jours de classe en présentiel perdus, les quarantaines sont très pénalisantes comparées aux autres stratégies.

Ces résultats qui peuvent paraître surprenants au premier abord s'expliquent par la proportion élevée d'enfants avec des formes asymptomatiques de l'infection (estimée à 50% dans le primaire), et par la part importante de transmissions qui a lieu en phase pré-symptomatique chez ceux qui seront amenés à développer des symptômes. Au moment où des cas symptomatiques sont identifiés, la plupart des transmissions secondaires ont déjà eu lieu au sein de la classe, mais également vers les classes voisines.

Ces résultats conduisent à proposer la stratégie suivante : surveillance avec un test par enfant scolarisé et par semaine, en maternelle et en élémentaire. La stratégie repose sur le volontariat et implique le recueil d'un consentement des familles. Il est indispensable que l'adhésion au protocole soit de 50% au minimum pour que la stratégie soit efficiente, ce qui suppose un effort

spécifique d'information des familles sur l'intérêt décisif de la démarche pour contenir à la fois la circulation virale en milieu scolaire et les fermetures de classe.

Le Conseil scientifique COVID-19 et le Conseil d'Orientation de la Stratégie Vaccinale se rendent bien compte des enjeux opérationnels d'une telle proposition mais considère qu'elle doit être discutée avec attention.

2. Réalisation de tests poolés sur les prélèvements salivaires

La réalisation de tests de dépistage faciles en milieu scolaire a été évoquée au cours de la pandémie. Pour cela, des prélèvements alternatifs de la référence habituelle (prélèvement nasopharyngé) ont été évalués, montrant notamment que le prélèvement salivaire suivi d'une RT-PCR pouvait être une bonne alternative, a-traumatique, au test de référence. Toutefois, sachant que la réalisation de screening à grande échelle à faire pour le milieu scolaire (centaines voire milliers de prélèvements à analyser le même jour pour un laboratoire) peut être un facteur limitant, il a aussi été testé et vérifié qu'il était possible de « pooler » (regrouper) des échantillons salivaires venant d'élèves du même groupe classe (pools de 10 échantillons) sans perte de sensibilité. Dans ces conditions, et comme l'a suggéré un avis du HCSP (<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=968>), il pourrait être organisé en milieu scolaire une collecte puis une analyse de prélèvements salivaires avec une technique de poolage, permettant à la fois de réduire le nombre de tests analytiques à réaliser, et d'avoir une réponse adaptée et rapide pour des dépistages réguliers. Si le pool de salive est négatif, les salives du pool sont considérées comme toutes négatives ; si le pool est positif, chaque salive du pool sera testée sans délai pour identifier le ou les élèves contaminés. Le délai additionnel dû à cette seconde PCR n'est que de 3 à 4 h normalement. Tout dispositif permettant de simplifier la technique de prélèvement pourra aussi être explorée (cf. sucettes « Lollitests » en Allemagne). A des fins d'opérationnalité, il est recommandé que les établissements établissent une convention avec un laboratoire de biologie (privé ou public) afin de réaliser le suivi des dépistages. Cette organisation préalable pourra permettre de simplifier les processus pré-analytiques (enregistrement) et le retour des résultats.

Dans certains établissements, les prélèvements salivaires seront réalisés à domicile. Dans ces conditions, le matériel de collecte de la salive devra être donné aux élèves et un système d'identification devra être proposé afin d'assurer une bonne identitovigilance. Les prélèvements seront soit collectés par le laboratoire en début de journée, à l'accueil des élèves, soit chaque parent déposera les échantillons prélevés directement au laboratoire. La première option est préférable pour pouvoir connaître le niveau d'adhésion au protocole. Par ailleurs, cette démarche de collecte à la maison n'impacte pas le temps scolaire, et peut éventuellement être couplée à des messages en direction des familles pour assurer aussi un dépistage complémentaire intrafamilial (voir section V ci-dessous).

IV. STRATEGIE DE DEPISTAGE DANS LE SECONDAIRE : INTERET DU DEPISTAGE REACTIF AUTOUR D'UN CAS

A. La démarche prévue d'identification des contacts à risque autour d'un élève positif risque d'être peu efficace

Pour le secondaire, le protocole de l'Education nationale prévoit qu'en cas d'élève positif dans une classe, la classe n'est pas fermée et seuls les élèves identifiés comme « contacts à risque » autour du cas sont isolés s'ils ne sont pas vaccinés. Certains éléments ont été précisés dans la FAQ mise à jour le 1^{er} septembre 2021 : l'entretien de contact-tracing est assumé par l'établissement et porte spécifiquement sur les contacts rapprochés et sans masque durant le temps scolaire (en classe, hors de la classe, et à la cantine).

Santé publique France souligne dans un bilan des activités de contact-tracing en semaine 35 en population générale que « l'ensemble des personnes-contacts ne sont pas identifiées par les cas » qui « sont moins enclins à les nommer lors de l'entretien avec les plateformes de contact-tracing ». Ces limites à l'efficacité du contact-tracing risquent d'être encore plus nettes en milieu scolaire, en raison de contraintes spécifiques dans la population adolescente :

- Fiabilité limitée de l'entretien de contact-tracing avec l'élève positif sur ses contacts à risque : dès lors que l'entretien est conduit au sein de l'établissement¹, l'élève risque d'intégrer une pression pour les minimiser ;
- Fiabilité limitée de l'aération des salles de classe et espaces communs, en l'absence d'équipements de mesure du CO₂. La place des équipements d'épuration de l'air dans les espaces communs où le port du masque est optionnel (cantines) doit de nouveau être discutée et évaluée.
- Rigueur limitée du port du masque en classe (au moins 25% des élèves porteraient parfois le masque sous le nez selon des remontées d'enseignants) ou dans les périodes de transition inter-cours, notamment depuis que le port du masque n'est plus obligatoire en extérieur, en récréation ou à la sortie de l'établissement ;
- Fréquence des situations à risque exposant l'ensemble du groupe classe, lors des cours d'EPS (pratique prolongée en lieu clos sans masque autorisée, 1 à 2 fois par semaine selon les emplois du temps) et lors des repas quotidiens (brassage de surcroît étendu au niveau).

Pour ces raisons, le repérage des contacts sur la base d'un entretien avec le cas positif pourrait n'avoir qu'un impact trop limité sur les chaînes de transmission. A ces limites s'ajoute la

¹ voir la FAQ : « L'établissement contacte, dans la mesure du possible, le cas confirmé (selon le cas l'élève ou ses responsables légaux / le personnel) afin d'identifier les personnes avec lesquelles celui-ci a eu un contact rapproché durant le temps scolaire, au sein de la classe, en dehors des salles de classe et à la cantine, sans que le port du masque soit respecté »

restriction apportée par la dernière mise à jour de la FAQ qui n'invite les chefs d'établissement à procéder à un entretien de contact-tracing auprès des élèves positifs que « dans la mesure du possible ».

B. La mesure d'éviction des cas-contacts non-vaccinés pose des difficultés en termes d'équité

Le protocole dispose que, parmi les cas-contacts identifiés autour d'un cas, seuls les non-vaccinés devront suivre la scolarité à distance pour 7 jours.

Cette disposition introduit une différence de traitement entre élèves contacts vaccinés et non-vaccinés. Elle se justifie par le fait que les élèves vaccinés ont un risque plus faible de s'infecter et de transmettre le virus. Les vaccins protègent efficacement contre les formes graves (90%), et ont une efficacité vis-à-vis de l'infection par le variant Delta qui diminue avec le temps depuis la deuxième dose, même si la protection contre l'infection semble se maintenir plus durablement chez les adolescents comparés aux adultes. Le traitement différencié des élèves identifiés comme contacts à risque et non-vaccinés soulève d'autres interrogations, relayées dans le débat public :

- Les déclarations sur l'honneur à l'établissement relative au statut vaccinal des élèves peuvent manquer de fiabilité. Le risque de fausses déclarations existe dès lors que des familles d'élèves non-vaccinés accordent plus de valeur à la continuité pédagogique qu'à la protection sanitaire. Le caractère manipulable de ces déclarations peut limiter l'adhésion au dispositif.
- La proportionnalité des désavantages subis par les élèves non-vaccinés peut être discutée : il existe un risque de « double peine » pour les élèves non-vaccinés identifiés cas-contacts et isolés. Au risque subi pour leur santé s'ajoute une perturbation potentielle de leur scolarité. Cette situation peut en outre concerner davantage des adolescents déjà défavorisés socialement et renforcer les inégalités sociales face à la maladie et face à l'éducation².

² Les taux de vaccination restent plus bas dans les milieux défavorisés et les taux d'incidence risquent d'être plus élevés dans les communes les plus modestes, comme au cours des vagues épidémiques précédentes. Seuls 13% des jeunes de 0 à 19 ans sont complètement vaccinés en Seine-Saint-Denis, contre 20,5% pour la France entière (16,5% ayant reçu une première dose contre 27,4% pour la France entière). De même seuls 13,9% sont complètement vaccinés dans les Bouches-du-Rhône, 19% ayant reçu une première dose.

C. Le dépistage réactif des élèves d'une classe lorsqu'un cas y est détecté possède une efficacité supérieure tant au plan sanitaire qu'au plan pédagogique

Le dispositif actuel de repérage des contacts non-vaccinés autour d'un cas présente donc des limites au plan sanitaire (fiabilité du process de tracing) et en termes éthiques pour l'équité pédagogique (jours de classe perdus pour les non-vaccinés). A l'inverse, les modélisations Inserm comportent des résultats pour le secondaire (voir Annexe 4) qui permettent de recommander une stratégie alternative gagnante-gagnante pour éviter des cas et éviter des jours d'absence : le dépistage réactif à J1 de tous les élèves du même niveau au premier cas détecté, permettant de n'isoler que les élèves positifs.

On notera que le dépistage systématique tel que recommandé au primaire n'est en revanche pas pertinent au secondaire : du fait de la couverture vaccinale élevée (70% attendus, voire plus, dans les semaines qui viennent), le bénéfice du dépistage systématique sur la réduction du nombre de cas est beaucoup plus faible (voir Figure 5d de l'article en Annexe) que dans le primaire.

D. Cas particulier des classes de 6^{ème}

Les 850.000 élèves des classes de 6^e sont, dans leur immense majorité, âgés de moins de 12 ans à la rentrée. Ils n'auront accès à la vaccination que de manière échelonnée au long de l'année scolaire. Ces classes sont pourtant soumises à ce jour au protocole du secondaire. Compte tenu de l'absence de couverture vaccinale dans ces classes, il semblerait cohérent de leur appliquer la règle qui prévaut pour le primaire : dépistage systématique comme proposé plus haut ou, à défaut, règle actuelle de la fermeture de la classe au premier cas.

V. ENCOURAGER LE DEPISTAGE DES MINEURS HORS MILIEU SCOLAIRE

Parallèlement au renforcement de l'offre de dépistage en milieu scolaire, il semble pertinent de favoriser le recours au dépistage des enfants dans les familles. Cela passe par le maintien de la gratuité des tests.

A. Maintien de la gratuité des tests en ville pour les moins de 12 ans

Le rationnel de la décision, annoncée pour mi-octobre 2021, de mettre fin à la gratuité des tests de dépistage hors prescription s'inscrit dans le contexte de généralisation du passe sanitaire avec pour objectif de constituer une incitation à la vaccination.

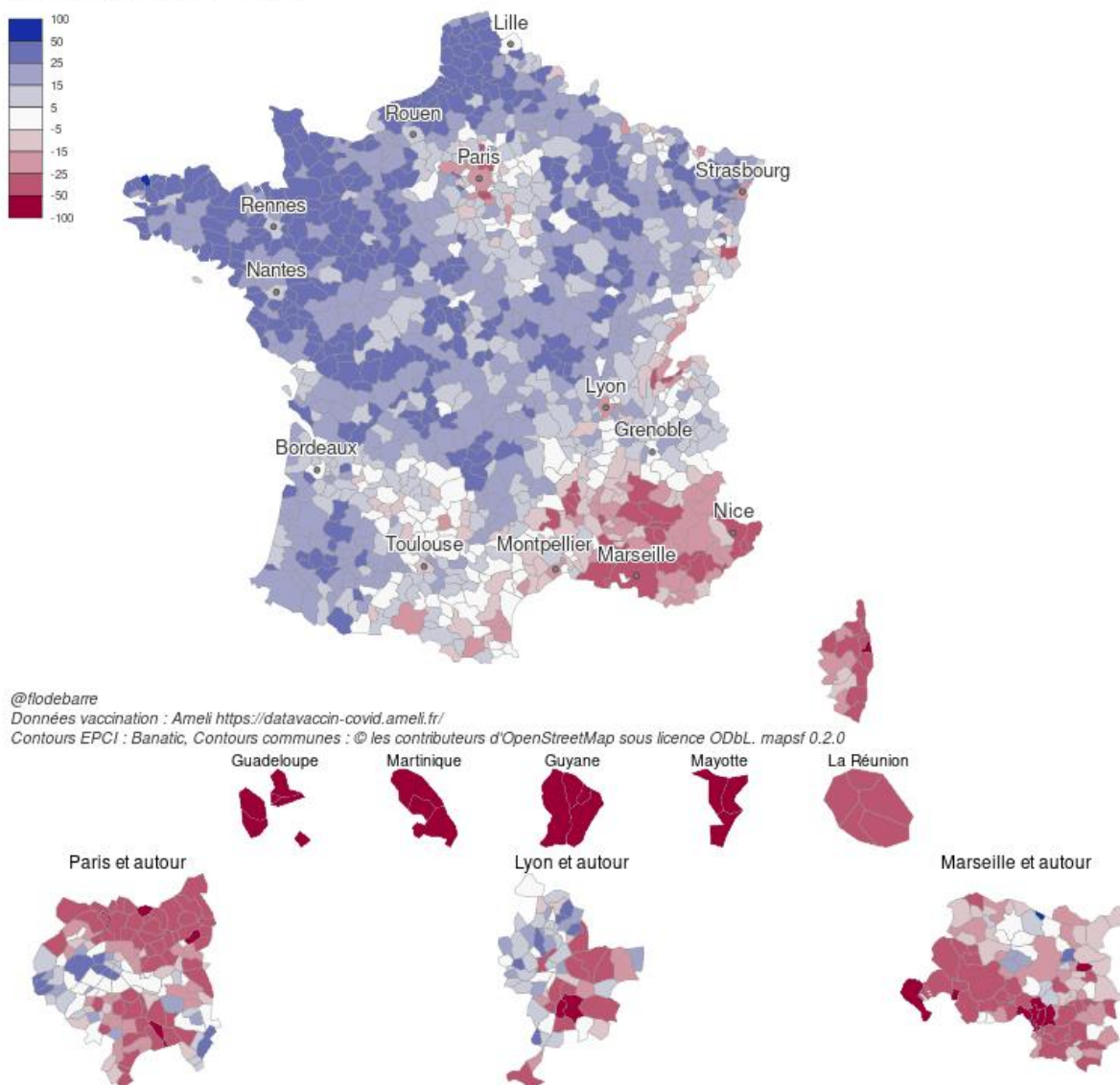
Il paraît dès lors logique de maintenir cette gratuité pour les enfants de moins de 12 ans n'ayant pas accès à la vaccination et non-soumis au passe sanitaire. Il importe de maintenir – et même de favoriser – un accès simple et gratuit au dépistage, même en l'absence de symptômes, pour cette population non-vaccinée et fréquemment asymptomatique.

B. Maintien de la gratuité des tests en ville pour les 12-16 ans

Le Conseil scientifique rappelait dans sa note du 20 août que chez les adolescents, le dépistage pourrait également apporter un bénéfice important pour le contrôle de l'épidémie en contrepartie d'une couverture vaccinale encore partielle. La fin de la gratuité du dépistage risque pourtant de freiner leur accès, notamment dans les milieux les moins socialement favorisés. Il faut rappeler que les adolescents, au moins jusqu'à 16 ans, ont pour particularité par rapport aux adultes de ne pas décider eux-mêmes d'être vaccinés ou non et dépendent du choix de leurs parents. Ils pourraient, s'ils ne sont pas vaccinés, se trouver en situation de renoncer à certaines activités soumises au passe sanitaire lorsque le dépistage représentera un coût pour la famille. L'absence de responsabilité réelle quant au choix de la vaccination paraît donc justifier de maintenir la gratuité du dépistage dans cette population. Cette dérogation pour les 12-16 ans pourrait valoir à titre temporaire jusqu'à ce que 80% des 12-17 ans soient vaccinés sur le territoire métropolitain, tout en perdurant en Outre-Mer jusqu'à ce que le même seuil soit également atteint.

ANNEXE 1 – TAUX DE VACCINATION DES MINEURS, DE FORTS ECARTS A LA MOYENNE NATIONALE

Pourcentage de vaccination au moins une injection, écart à la moyenne nationale, au 29/08/2021, par lieu de résidence 00-19 ans (avec correction d'âge)



Source : données CNAM au 29/08/21 (<https://fdebarre.shinyapps.io/dataCoViz/>)

ANNEXE 2 – ECOLES ET RENTREES SCOLAIRES EN EUROPE

Au 2 septembre 2021

Points clés :

- **Allemagne** : le protocole reste strict pour la rentrée (masques obligatoires et tests Covid-19 plusieurs fois par semaine), avec toutefois des différences entre les Landers. Comme en France, certains Landers permettent aux élèves à partir de 12 ans de se vacciner dans leur établissement. Le gouvernement a promis d'investir 200 millions d'euros pour des purificateurs d'air.
- **Autriche** : surveillance des eaux usées avec la participation de 116 stations d'épuration dans le pays, tests PCR et antigéniques réguliers dans toutes les écoles sur les sites scolaires trois fois par semaine (au moins un des tests est un test PCR, effectué en classe). Un classement en trois niveaux de sécurité détermine les règles à suivre.
- **Belgique** : masque obligatoire pour les adultes ainsi que pour les élèves du secondaire lorsqu'ils circulent dans la classe mais ils peuvent l'enlever une fois assis (sauf à Bruxelles). Les élèves du primaire ne sont pas concernés. Le gouvernement réfléchit à rendre la vaccination obligatoire pour les enseignants comme c'est le cas pour les soignants.
- **Danemark** : fin des règles spéciales de lutte contre la Covid-19, y compris dans les écoles et à l'université. Depuis le 14 août 2021, le port du masque n'est plus obligatoire dans les transports publics, dernier endroit où il était encore exigé.
- **Espagne** : peu d'évolution du protocole sanitaire (masque obligatoire dès 6 ans, ventilation des salles, 25 élèves maximum et groupes bulles). Les écoles peuvent être fermées en cas d'infections non contrôlées et une classe doit être mise en quarantaine s'il y a contagion. En revanche, dans le secondaire, les élèves vaccinés n'ont plus à être mis en quarantaine lorsqu'un cas positif est détecté dans leur classe.
- **Irlande** : port du masque pour les enseignants et les élèves des écoles secondaires lorsqu'une distance physique de 2 mètres ne peut être maintenue. Une distance de 1 mètre minimum doit être maintenue entre les bureaux des élèves.
- **Italie** : obligation pour le personnel des établissements scolaires et des universités, ainsi que les étudiants, d'être munis du passe sanitaire (« passeport vert »). Les enseignants qui n'en disposent pas cinq jours d'affilée seront suspendus et leur salaire gelé. Le nouveau protocole prévoit d'exempter de quarantaine les élèves de plus de 12 ans entièrement vaccinés.

- **Pays-Bas** : règles souples pour les élèves. Les enseignants doivent maintenir une distance de 1,5 mètre entre eux et avec les parents. Les élèves en sont exemptés et peuvent interagir normalement entre eux et avec les enseignants. Le port du masque n'est plus obligatoire. Les étudiants observeront la distance minimum avec l'équipe pédagogique, mais pas avec les autres étudiants. Le masque n'est pas obligatoire en classe une fois que les élèves sont assis.
- **Portugal** : campagne de dépistage dès la rentrée et pendant trois semaines dans tous les établissements scolaires. Tous les enseignants et personnels seront testés pour commencer, puis les élèves du secondaire, et enfin les lycéens, et ce quel que soit leur statut vaccinal.
- **Royaume-Uni** : règles souples pour les élèves. Les enfants pourront à nouveau se mélanger entre différentes classes et ne seront plus tenus de porter un masque. Un enfant malade devra s'isoler, mais pas l'ensemble de sa classe. Le personnel enseignant devra se tester deux fois par semaine, mais ce n'est pas obligatoire pour les élèves.
- **Suisse** : le protocole sanitaire diffère selon les cantons. Le port du masque n'est plus obligatoire dans plusieurs cantons comme celui de Berne, du Jura ou de Fribourg, contrairement à d'autres cantons comme Neuchâtel. Plusieurs cantons demandent des tests salivaires hebdomadaires pendant au moins les trois premières semaines de cours.

Allemagne

Résumé :

- Objectif : enseignement présentiel ; éviter l'apprentissage à distance et l'enseignement à domicile.
- La **date de reprise des cours** varie selon les régions.
- Les **règles** varient selon les régions.³ Toutefois, dans la plupart des États fédéraux :
 - Le **port masque du masque** est toujours obligatoire à l'intérieur, au moins durant les premières semaines après les vacances d'été ;
 - Les élèves et enseignants doivent **se tester plusieurs fois par semaine** ;
 - Des offres de **vaccination** sont proposées directement dans les établissements.

Détail par région :

- Bade-Wurtemberg (reprise le 13 septembre) :
 - **Port du masque** obligatoire pour les deux premières semaines d'école au moins ;

³ <https://deutsches-schulportal.de/bildungswesen/news-blog-corona-schule-neues-schuljahr/>

- **Tests Covid-19** jusqu'aux vacances d'automne ;
- Chœurs et groupes de théâtre à nouveau autorisés ;
- Voyages scolaires en Allemagne à nouveau autorisés, mais les voyages et les échanges d'étudiants à l'étranger sont interdits.

- Bavière⁴ (reprise le 14 septembre) :
 - **Port du masque** à l'école ;
 - **Test de l'ensemble des élèves avant de commencer l'école** ;
 - **Tests Covid-19 de manière répétée au cours de l'année scolaire** (trois fois par semaine) ;
 - **Offre de vaccination** dans les écoles pour les élèves de 12 ans et plus ;
 - La quarantaine n'est pas automatique pour toute la classe : **règles de quarantaine modifiées** afin que toute la classe n'ait pas à être mise en quarantaine à cause d'un élève infecté.

- Berlin (reprise le 9 août) :
 - **Tests obligatoires**
 - Pour les trois premières semaines : deux fois par semaine pour les enseignants ; trois fois par semaine pour les élèves ;
 - Après : deux fois par semaine pour tous.
 - **Obligation de port du masque** dans les salles fermées jusqu'au 5 septembre au moins ;
 - **Offres de vaccination** avec des équipes mobiles dans les centres scolaires supérieurs ;
 - **8 000 filtres à air** dans les écoles berlinoises (à utiliser en particulier dans les pièces difficiles à ventiler) ; **3 000 autres appareils** ont été commandés.

- Brandebourg (reprise le 9 août) :
 - Si absence de vaccination complète ou rétablissement de la Covid-19 : obligation de passer un **test Covid-19 deux fois par semaine** ;
 - **Port du masque n'est plus obligatoire** dans les **écoles élémentaires** depuis le 23 août, mais il est toujours **obligatoire** dans les **écoles secondaires** ;
 - Campagnes de vaccination prévues dans les centres scolaires supérieurs ;
 - Les sorties scolaires sont à nouveau possibles.

- Hambourg (reprise le 5 août) :
 - **Obligation de port du masque à l'intérieur** ;
 - Les enseignants et les élèves doivent **se tester deux fois par semaine** s'ils n'ont pas été vaccinés ou sont rétablis ;
 - **Offres de vaccination** dans les écoles professionnelles pour les élèves de 16 ans et plus à partir de la deuxième semaine d'août ;

⁴<https://www.br.de/nachrichten/bayern/soeder-setzt-auch-bei-steigender-inzidenz-auf-praesenzunterricht,SgwVB2A>

- D'ici les vacances d'automne au plus tard, **10 000 filtres à air mobiles** doivent être installés dans les salles de classe.
- Hesse (reprise le 30 août) :
 - La fréquence des tests passe **de deux à trois par semaine** ;
 - Avant la rentrée scolaire, **tous les élèves doivent se faire tester** ;
 - **Masque obligatoire** jusqu'au 10 septembre au moins.
- Mecklembourg-Poméranie-Occidentale (reprise le 2 août) :
 - **Le port du masque n'est plus obligatoire** depuis le 16 août et ce tant que l'incidence est faible ;
 - Les premières campagnes de vaccination par des équipes mobiles ont déjà eu lieu dans les écoles ;
 - Les écoliers et les enseignants non vaccinés doivent être **testés deux fois par semaine**.
- Basse-Saxe (reprise le 2 septembre) :
 - **Port du masque obligatoire** sauf dans les cours de récréation, terrains de jeux de l'école et cours d'éducation physique ;
 - **Tests Covid-19 effectués quotidiennement dans les écoles pendant les sept premiers jours** de la nouvelle année scolaire.
- Rhénanie du Nord-Westphalie (reprise le 18 août) :
 - **Masque obligatoire** dans les bâtiments et salles de classe, mais non obligatoire à l'extérieur ;
 - **Deux tests obligatoires** par semaine sauf pour ceux qui sont vaccinés ou rétablis. Des tests « sucettes » sont utilisés à la place des tests rapides dans les écoles élémentaires ;
 - Reprise des cours d'éducation physique et de musique (chant et instruments à vent à l'extérieur ; cours de sport à l'extérieur si possible) ;
 - **Assouplissement des règles de quarantaine** : en cas de cas de Covid-19, **seuls les élèves qui étaient assis près de la personne infectée** doivent être mis en quarantaine ;
 - **Offres de vaccination** pour les enfants à partir de 12 ans dans les écoles.
- Rhénanie-Palatinat (reprise le 30 août) :
 - **Masque obligatoire** au moins pour les deux premières semaines ;
 - **Deux tests rapides** par semaine effectués dans les écoles (dans un premier temps jusqu'aux vacances d'automne). Cette règle ne s'applique pas aux élèves et enseignants complètement vaccinés ou qui ont récupéré d'une infection. Tous les résultats des tests dans les écoles doivent être transmis de manière anonyme à l'inspection scolaire chaque semaine ;

- 12 millions d'euros sont mis à disposition des écoles de Rhénanie-Palatinat pour les filtres à air.
- Sarre (reprise le 30 août) :
 - **Masque obligatoire** au moins pour les deux premières semaines (à l'intérieur, pas à l'extérieur) ;
 - Juste avant le **premier jour d'école** ou au matin de celui-ci, **tous les élèves et employés** doivent effectuer un **test rapide**. Des kits de test ont été remis avant les vacances.
- Saxe (reprise le 6 septembre) :
 - A partir d'une **incidence de 35 sur 7 jours, masque obligatoire** dès la cinquième année à l'intérieur. Les enfants des écoles élémentaires et spéciales sont exemptés de l'exigence de port du masque ;
 - Du 6 au 19 septembre : si incidence inférieure à 10, toutes les personnes non vaccinées ou non guéries doivent effectuer un test une fois par semaine. Si l'incidence est plus élevée, deux tests par semaine sont programmés dans les écoles. Les personnes entièrement vaccinées ou guéries ne doivent pas être testées ;
 - Après le 19 septembre : **un test deux fois par semaine** si incidence inférieure à 10 ; **un test trois fois par semaine** si incidence supérieure à 10. Les personnes entièrement vaccinées ou guéries ne doivent pas être testées ;
 - Les filtres à air mobiles ne doivent être utilisés que lorsque la ventilation n'est pas suffisante.
- Saxe-Anhalt (reprise le 2 septembre) :
 - Les élèves doivent être **testés** le **premier jour** d'école, **trois fois** au cours des **deuxième et troisième semaines** d'école et **deux fois par semaine par la suite**. Les élèves vaccinés et complètement rétablis ne sont pas tenus d'être testés.
- Schleswig-Holstein (reprise le 2 août) :
 - **Port du masque** obligatoire à l'intérieur des écoles jusqu'à la mi-septembre. Pas d'exigence de masque dans les cours de récréation ;
 - Toute personne qui n'a pas été vaccinée ou qui est guérie doit **se tester deux fois par semaine**. Cela s'applique aussi bien aux élèves qu'aux enseignants.
 - Dans le cas d'un cas de Covid-19, la **quarantaine** ne s'applique plus à l'ensemble du groupe, mais uniquement aux **voisins de siège immédiats** et aux enfants qui sont en contact étroit les uns avec les autres en dehors de l'école ;
 - Campagnes de vaccination dès le 9 août.

Autriche

- Dates de reprise : le 6 septembre à Vienne, en Basse-Autriche et dans le Burgenland, et le 13 septembre dans les autres Länder.
- Quatre mesures centrales pour la rentrée scolaire 2021⁵ :
 - **Système d'alerte précoce**
 - **Eaux usées** : 116 stations d'épuration des eaux usées participeront à la surveillance des eaux usées, couvrant 75 % de la population scolaire. L'analyse des eaux usées permet de détecter le virus environ 7 jours avant les premières infections et de réagir à un stade précoce.
 - **Sentinel** : environ 300 écoles soumettront tous les élèves, quel que soit le niveau de risque, à un test PCR afin de fournir des données fiables sur l'incidence de l'infection - ce qui représente environ 86 000 élèves. L'objectif est d'identifier et d'analyser les clusters en milieu scolaire à un stade précoce.
 - **Tests PCR et antigéniques réguliers dans toutes les écoles**⁶
 - En plus des autotests antigéniques déjà utilisés lors de la précédente année scolaire, les **tests PCR** sont **utilisés pour la première fois de manière généralisée** (cas unique en Europe).
 - Les tests sont **réalisés sur les sites scolaires trois fois par semaine**. Au moins un des tests est **un test PCR** (effectué en classe). Les tests PCR sont codés (aucune donnée personnelle n'est fournie aux laboratoires). Dans les laboratoires, les échantillons sont analysés sous forme groupée. Ce n'est que dans les cas positifs que les échantillons individuels sont analysés et que les codes des échantillons positifs sont communiqués aux autorités sanitaires.
 - Les tests antigéniques continuent d'être utilisés pour obtenir un résultat rapide.
 - Les tests sont enregistrés dans le « Ninja Pass », qui permet d'accéder aux clubs de sport, restaurants, salons de coiffure, etc.
 - Offre de vaccination à l'école via les **bus de vaccination**
 - Bus de vaccination en circulation dans les régions, près des écoles. Jusqu'à l'âge de 14 ans, le consentement d'un parent ou d'un tuteur est requis.
 - Les élèves vaccinés ne sont pas tenus de participer aux tests scolaires hebdomadaires, sauf pendant la « phase de sécurité » (voir ci-dessous), où tout le monde effectue les tests sur le site de l'école, quel que soit son statut vaccinal.
 - **Purificateurs d'air** pour les classes qui sont difficiles à ventiler
 - Environ 4 000 appareils achetés.
 - Les premières unités seront livrées à la rentrée scolaire.

⁵ <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/sichereschule.html>

⁶ <https://sichereschule.at/massnahmen/#nr-1>

- Un classement en trois niveaux de sécurité ⁷ : cette classification est basée sur l'incidence à 7 jours ajustée au risque. Outre les données d'infection, le nombre de tests, le taux de positivité, la symptomatologie et la dynamique d'apparition des cas sont également pris en compte.
 - Seuil inférieur à 100 : risque faible → niveau 1
 - Les **élèves se testent volontairement**. En cas de situation de risque régional, le test peut également être rendu obligatoire de manière temporaire.
 - Les **enseignants non vaccinés** doivent toujours avoir un certificat de test valide. Un test par semaine doit être un test PCR effectué à l'extérieur de l'école. Des tests antigéniques sont disponibles à l'école.
 - **Pas d'obligation de port du masque.**
 - Seuil à partir de 100 : risque moyen → niveau 2
 - Les **élèves non vaccinés se testent trois fois par semaine**. L'un des tests doit être un test PCR.
 - Les **enseignants non vaccinés** doivent toujours avoir un certificat de test valide. Un test par semaine doit être un test PCR effectué à l'extérieur de l'école. Des tests antigéniques sont disponibles à l'école.
 - **Port du masque obligatoire en dehors des salles de classe** pour tous les élèves, le personnel enseignant et administratif.
 - Seuil à partir de 200 : risque élevé → niveau 3
 - Les **élèves non vaccinés se testent trois fois par semaine**. L'un des tests doit être un test PCR.
 - Les **enseignants non vaccinés** doivent toujours avoir un certificat de test valide. Un test par semaine doit être un test PCR effectué à l'extérieur de l'école. Des tests antigéniques sont disponibles à l'école.
 - **Port du masque obligatoire en dehors des salles de classe** pour tous les élèves, le personnel enseignant et administratif.
 - **Port du masque obligatoire dans les salles de classe** pour les **élèves à partir de la 9^{ème} année**, le personnel enseignant et administratif.
- A noter : ces trois niveaux de sécurité s'appliqueront après une première « **phase de sécurité** ». Initialement prévue pour les trois premières semaines après la rentrée des classes, elle a été prolongée d'une semaine en raison de la situation épidémiologique actuelle (augmentation du taux d'incidence). Règles pendant la phase de sécurité :
 - **Port du masque obligatoire à l'extérieur de la classe** pour tous les élèves, le personnel enseignant et administratif.
 - **Trois tests par semaine pour les élèves** ; au moins l'un des tests doit être un test PCR.
 - Le **personnel enseignant et administratif se teste trois fois par semaine**.

⁷ <https://sichereschule.dev.mokka.at/infos/>

Belgique

- Reprise des cours : 1er septembre 2021 pour les établissements qui fonctionnent à raison de 40 semaines et au plus tard le 15 septembre 2021 pour les établissements avec 36 semaines.
- **Fermeture des classes**
 - Si **un seul enfant d'une crèche, école maternelle ou primaire** a un test positif, les autres camarades de classe et l'enseignant sont considérés comme contacts à **faible risque**. Ils ne doivent être testés que s'ils présentent des symptômes, et ne doivent pas être mis en quarantaine.
 - S'il y a **plus d'une infection dans une classe** ou un groupe, ou si le cas est un **enseignant** ou puéricultrice, il peut être nécessaire de mettre en quarantaine **toute la classe** ou le groupe.
 - Pour les **écoles secondaires**, la classification des risques se fait comme pour la population générale et dépend entre autres du port ou non d'un masque buccal.
- **Port du masque en maternelle et en primaire**
 - Le masque est **obligatoire dans les espaces intérieurs** pour les membres du **personnel** qui **se déplacent**, mais il peut être enlevé lorsqu'ils sont installés pour le cours ou pour une réunion.
 - A **Bruxelles**, le masque reste obligatoire à l'intérieur pour les adultes lors de tout contact (avec des adultes comme avec enfants) dans l'enseignement primaire et exclusivement lors des contacts entre adultes dans l'enseignement maternel.
 - Les **élèves** ne doivent porter le masque en aucune circonstance.
- **Port du masque dans l'enseignement secondaire**
 - En Wallonie, le masque est **obligatoire dans les espaces intérieurs** pour les membres du personnel et les élèves lorsqu'ils **se déplacent**. En revanche, le masque peut être enlevé par les membres du personnel et par les élèves lorsqu'ils sont installés pour le cours ou pour une réunion.
 - A Bruxelles, le masque reste **obligatoire à l'intérieur pour les adultes et pour les élèves lors de tout contact**, en ce compris pendant le temps de classe.
- Le gouvernement réfléchit à rendre la vaccination obligatoire pour les enseignants comme c'est le cas pour les soignants.

Danemark

Résumé :

- Reprise des cours au Danemark le lundi 9 août 2021.
- Fin des règles spéciales de lutte contre la Covid-19, y compris dans les écoles et à l'université. Déjà depuis le 14 août 2021, le port du masque obligatoire a disparu des transports publics, dernier endroit où il était encore exigé.
- Nouvelles **directives** pour la rentrée 2021, **assouplies** par rapport à l'année scolaire précédente afin de limiter les interruptions scolaires. Les écoles peuvent rester ouvertes en cas d'infection dans une plus grande mesure qu'auparavant.
 - o La **classe entière** n'est **pas renvoyée chez elle** lorsqu'un seul élève est infecté.
 - o La définition des « **contacts étroits** » est resserrée.
- La **stratégie de prévention** des infections en milieu scolaire⁸ est basée sur :
 - o **Isolement des personnes infectées** en mettant l'accent sur la rupture des chaînes de transmission par l'utilisation de **dépistages ciblés** ;
 - o **Réduction de la transmission des gouttelettes** en mettant l'accent sur la distanciation, la fréquence et la durée des contacts, les gestes barrières, etc. ;
 - o **Réduction de la transmission par contact** en mettant l'accent sur l'hygiène des mains et le nettoyage des surfaces.

Précisions⁹ :

- **Pas de fermeture de classe sur la base de cas individuels**, même en cas d'infection dans plusieurs classes d'un même établissement scolaire. Si un seul élève est infecté, l'ensemble de sa classe n'est pas renvoyée à la maison au cours de l'année scolaire 2021-2022.
- **Fermeture de classe seulement dans certaines circonstances** : le renvoi à domicile de l'ensemble de la classe n'aura lieu qu'en cas d'épidémie majeure ou de situation particulière (par exemple **si plus de 30 à 40 personnes** (élèves ou personnel) de l'école **sont infectées au cours d'un même événement**, en cas de des **foyers particulièrement importants** dans une même institution ou si de **nouveaux variants inquiétants** sont détectés parmi les personnes infectées).
 - o Ainsi, si dans les jours qui suivent la découverte d'un cas de Covid-19, plus de 30-40 personnes sont infectées, la fermeture de tout ou partie d'un établissement peut être envisagée.
 - o Exemple : l'école Thorning à l'ouest de Kjellerup a fermé le lundi 23/08/2021 (25 cas d'infection confirmés parmi les élèves comptabilisés le 23/08/2021, deux employés également infectés).¹⁰ La semaine précédente, l'école avait déjà renvoyé plus de 30 élèves et enseignants chez eux en isolement, après que neuf personnes aient été testées positives.

⁸ <https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2021/Corona/Retningslinjer/Overgangsvejledning-for-haandtering-af-smitte-paa-institutioner---06082021.ashx?la=da&hash=0356C49285A7758B158DB9C4C81816A7E5FAD012>

⁹ <https://www.folkeskolen.dk/1875929/overblik-nye-corona-retningslinjer-vil-give-faerre-afbrydelser-i-skolen>

¹⁰ <https://www.tv2ostjylland.dk/silkeborg/coronavirus-lukker-skole-alle-aargange-er-sendt-hjem>

- **Nouvelle définition des « contacts étroits »** dans le domaine scolaire : les nouvelles directives indiquent qu'il faut avoir été à **moins d'un mètre d'une personne infectée pendant 15 minutes ou plus**. Les élèves **ne sont plus considérés comme contacts étroits** simplement parce qu'ils sont dans la **même classe** qu'une personne infectée.
- Auto-isolement et contrôle des contacts étroits
 - Les **contacts étroits** doivent **s'isoler** et être **testés** aux **jours 4 et 6** après le contact avec une personne infectée. L'auto-isolement peut être omis pour les personnes qui ont déjà été infectées ou qui sont complètement vaccinées, mais elles doivent quand même être testées aux jours 4 et 6.
- Pour les « contacts de second degré » (i.e., personnes pour lesquelles le risque d'être infecté est inférieur à celui des contacts étroits, par exemple les élèves qui ont seulement participé à un cours avec un cas confirmé), il est recommandé d'effectuer un test (PCR ou antigénique) le plus rapidement possible (même s'ils sont vaccinés ou ont déjà été infectés).
- **Forte recommandation** d'effectuer un **test avant la reprise** pour les **élèves de plus de 12 ans** ainsi que les **employés**, visiteurs et autres personnes associées à l'école :
 - Test de **moins de 72 heures si antigénique** et de **moins de 96 heures si PCR** ;
 - L'appel à tests ne s'applique pas aux élèves, personnels et visiteurs de moins de 12 ans, qui ont déjà été infectés par la Covid-19 ou qui ont eu au moins une dose de vaccin contre la Covid-19.
- **Recommandation pour les élèves et le personnel des écoles** d'effectuer **deux tests hebdomadaires** : dans les **72 dernières heures pour un test antigénique** ou dans les **96 heures dernières pour un test PCR**, mais pas plus de deux fois au cours des sept derniers jours. Cependant, il n'y a aucune obligation. Par conséquent, il n'y a pas de conséquence si les individus refusent le test. Par ailleurs, cet encouragement à se faire tester deux fois par semaine **ne s'applique pas** :
 - Aux élèves de **moins de 12 ans** ;
 - Aux individus **précédemment infectés** par la Covid-19 et justifiant d'un test PCR d'au moins 14 jours et de 12 mois maximum ;
 - Aux individus ayant **commencé un cycle de vaccination** contre la Covid-19 (i.e., au moins 14 jours et pas plus de 42 jours après la première dose) ;
 - Aux individus ayant **terminé un cycle de vaccination** contre la Covid-19 (i.e., si un cycle de vaccination nécessite deux doses, il est considéré comme terminé immédiatement après la dernière dose. Si un cycle de vaccination ne nécessite qu'une dose, il est considéré comme terminé 14 jours après cette unique dose).

Espagne

- En Espagne, les cours reprennent entre **début et mi-septembre**, avec quelques variations selon les communautés autonomes et le niveau des élèves (voir tableau ci-dessous).

Communauté autonome	Début des cours (2021) : écoles maternelle et primaire	Début des cours (2021) : enseignement secondaire (équivalent collège et lycée)
Andalousie	10 sept.	15 sept.
Aragon	8 sept.	8/13 sept.
Asturies	9 sept.	14 sept.
Baléares	10 sept.	10 sept.
Canaries	9 sept.	9/10 sept.
Cantabrie	7 sept.	8 sept.
Castilla-La Mancha	9 sept.	9 sept.
Castilla y León	10 sept.	15 sept.
Catalogne	13 sept.	13 sept.
Communauté de Valence	8 sept.	8 sept.
Estrémadure	10 sept.	10/13 sept.
Galice	9 sept.	15 sept.
La Rioja	6 sept.	6 sept.
Madrid	7 sept.	8 sept.
Murcie	6/9 sept.	13/16 sept.
Navarre	8/10 sept.	8/10 sept.
Pays basque	8 sept.	8 sept.

- Le gouvernement central et les communautés autonomes (CC.AA.) se sont réunis **mercredi 25/08/2021** pour discuter des plans convenus en mai dernier pour la prochaine année scolaire.¹¹ Ils ont décidé de maintenir en grande partie le protocole de prévention anti-covid approuvé en mai 2021, avant le début de la cinquième vague.
 - Les principaux changements par rapport à l'année scolaire précédente sont **l'augmentation du nombre d'élèves par classe dans les écoles maternelles** (de 20 à 25 enfants par classe) **et dans les écoles secondaires**, avec une **réduction de la distance minimale entre les élèves** (la distance entre les pupitres passe de 1,5 à 1,2 mètres).¹²

¹¹ <https://elpais.com/sociedad/2021-08-23/el-curso-escolar-comenzara-en-septiembre-con-la-mitad-de-los-estudiantes-de-secundaria-vacunados.html>

¹² <https://elpais.com/educacion/2021-08-25/el-regreso-a-las-aulas-se-mantiene-como-antes-de-la-quinta-ola-mas-alumnos-por-clase-y-mascarilla-obligatoria.html>

- Autre nouveauté : les **élèves** de l'enseignement secondaire **vaccinés** contre la Covid-19 ne devront **pas** réaliser **de quarantaine** si un cas positif est déclaré dans leur classe.
- En revanche : **maintien d'un grand nombre de mesures de protection**, comme les **masques pour les enfants de plus de six ans** en toutes circonstances et la **ventilation des salles**.
- **Mesures dans les écoles pour l'année 2020-2021** (base pour la rentrée 2021-2022)¹³ :
 - De manière générale, activité d'enseignement en présentiel pour tous les niveaux, en donnant la priorité aux plus jeunes élèves, au moins jusqu'à la deuxième année de l'enseignement secondaire
 - Limitation des contacts (distance de 1,5 mètre et groupes stables)
 - **Distance de 1,5 mètre** à maintenir pour les interactions entre individus à l'école et à respecter entre les tables des élèves ;
 - **En maternelle et pour les deux premières années du primaire**, l'organisation des élèves est établie en **groupes stables**, idéalement formés d'un maximum de 15 élèves (et jusqu'à un maximum de 20 si nécessaire) avec le tuteur. Les membres peuvent socialiser et jouer ensemble sans avoir à garder une distance interpersonnelle stricte.
 - Utilisation correcte des masques et hygiène des mains
 - **Lavage des mains**, au moins à l'entrée et à la sortie de l'école, avant et après la cour de récréation, au déjeuner et toujours après être allé aux toilettes ;
 - **Obligation du port du masque à partir de 6 ans**, indépendamment du maintien de la distance interpersonnelle ou de l'appartenance à un groupe stable.
 - **Ventilation fréquente** des espaces intérieurs et nettoyage
 - Les locaux doivent être ventilés fréquemment, de préférence en permanence, ou au moins pendant 10 à 15 minutes au début et à la fin de la journée, pendant les pauses, et chaque fois que possible entre les cours ;
 - **Option privilégiée : ventilation naturelle**. Une ventilation transversale est recommandée, si possible de manière permanente, avec des portes et/ou fenêtres s'ouvrant sur des côtés opposés ou au moins différents de la pièce ;
 - Si la ventilation naturelle n'est pas suffisante, une **ventilation forcée (mécanique)** peut être utilisée, en augmentant l'apport d'air extérieur et en diminuant la fraction de l'air recyclé autant que possible ;
 - S'il n'est pas possible d'obtenir une ventilation suffisante par ventilation naturelle ou mécanique, et seulement dans ce cas, des **filtres** ou des **purificateurs d'air** (équipés de filtres HEPA) peuvent être utilisés ;

¹³ https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Medidas_centros_educativos_Curso_2020_2021.pdf

- Nettoyage et désinfection au moins une fois par jour, avec nettoyage et désinfection supplémentaires au moins 3 fois par jour dans les zones où cela s'avère nécessaire en fonction de l'intensité de l'utilisation, par exemple les toilettes.
- Gestion des cas
 - Les personnes présentant des symptômes, en isolement ou en quarantaine, ne doivent pas fréquenter les écoles ;
 - Tous les élèves et le personnel doivent **prendre leur température** avant le début de la journée scolaire, soit chez eux, soit à l'école.
- **Pas de tests de dépistage anti-Covid de manière préventive à grande échelle en milieu scolaire.**
- Si un cas est détecté dans la classe : **renvoi à la maison pendant 10 jours des élèves en contact étroit avec le cas confirmé** (tous les membres du groupe stable si le cas appartient à un tel groupe ou les élèves/personnels de l'école ayant été à une distance < 2 mètres du cas pendant plus de 15 min, sauf usage adéquat du masque).
 - Autrement dit, quarantaine de 10 jours pour les contacts étroits du cas confirmé : si le cas confirmé appartient à un groupe stable (maternelle et deux premières années du primaire), la classe est fermée. Sinon, les élèves n'étant pas considérés comme contacts étroits continuent d'aller à l'école ou, en fonction de l'évaluation du risque, la classe est intégralement fermée pendant 10 jours.¹⁴
- Les mesures prises l'année dernière dans les écoles sont perçues comme un succès, notamment par l'association espagnole de pédiatrie de soins primaires (AEPap). Seulement 2% des classes espagnoles ont dû être fermées au plus fort de la crise.
- Info : 55,4 % des 3,9 millions de jeunes espagnols âgés de 12 à 19 ans ont reçu une première dose de vaccins Pfizer ou Moderna en date du 20/08/2021. Les autorités essaient de vacciner un maximum d'enfants et adolescents de plus de 12 ans avant la reprise des cours.

¹⁴ https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Guia_actuacion_centros_educativos.pdf

Irlande

- Reprise des cours dans le pays fin août – début septembre 2021.
- **Port du masque**¹⁵
 - À l'école **primaire**, les **enfants** ne sont pas obligés de porter un masque, mais les **enseignants** doivent porter un masque s'ils ne peuvent pas se tenir à 2 mètres l'un de l'autre.
 - Dans les écoles **secondaires**, les **enseignants** et les **élèves** doivent porter un masque lorsqu'une distance physique de 2 mètres ne peut être maintenue.
- **Maintien de la distanciation physique à l'école**
 - Écoles primaires
 - Une distance de **1 mètre minimum** doit être maintenue **entre les bureaux**.
 - Les enseignants doivent maintenir une distance de 2 mètres dans les salles du personnel et porter un masque s'ils ne peuvent pas maintenir la distance.
 - Dans la mesure du possible, les bureaux doivent être systématiquement utilisés par le même personnel et les mêmes enfants.
 - Post-primaire
 - Les élèves et les enseignants doivent limiter leur interaction lorsqu'ils se déplacent entre les classes, dans les couloirs et autres zones partagées.
 - Les **bureaux** des élèves devraient être distants de **2 mètres, au moins 1 mètre obligatoire**.
 - Les enseignants doivent maintenir une distance de 2 mètres dans les salles du personnel.

¹⁵

https://www.citizensinformation.ie/en/education/primary_and_post_primary_education/school_and_covid19.html#

Italie

- Comme chaque année (même hors Covid), calendrier différencié de reprise scolaire en fonction des régions :
 - Tyrol du Sud : 6 septembre 2021 ;
 - La plupart des régions : 13 septembre 2021 (Abruzzes, Basilicate, Emilie Romagne, Latium, Lombardie, Piémont, Trentin, Ombrie, Vallée d'Aoste et Vénétie) ;
 - Sardaigne : 14 septembre 2021 ;
 - Campanie, Ligurie, Marches, Molise et Toscane : 15 septembre 2021 ;
 - Frioul-Vénétie Julienne, Sicile et Vénétie : 16 septembre 2021 ;
 - Calabre et Pouilles : 20 septembre 2021.

- Pour la rentrée 2021 :
 - Objectif : enseignement 100% présentiel pour tous les élèves ;
 - **Obligation du port du masque chirurgical à partir de 6 ans ;**
 - La distance d'un mètre n'est plus obligatoire mais seulement recommandée ;
 - Recommandation de garder les **fenêtres ouvertes** ;
 - Des **horaires d'entrée et de sortie différenciés** sont prévus pour éviter les rassemblements dans les écoles et les transports en commun ;
 - La **température corporelle** ne sera pas mesurée à l'entrée à l'école, mais à la maison avant d'aller à l'école ;
 - Un seul parent peut accompagner l'enfant devant l'école ;
 - Le **certificat vert** est **obligatoire pour le personnel scolaire** (enseignants, assistants, administrateurs) et pour tous ceux qui entrent dans les écoles. Ceux qui ne sont pas vaccinés ou ne justifient pas d'une récupération de la Covid-19 doivent avoir un écouvillon, à leurs frais, dont le résultat est valable durant 48 heures. **Suspension des enseignants sans certificat vert.** Celui-ci n'est toutefois pas demandé aux élèves ;
 - Si un élève, un enseignant ou un membre du personnel de l'école est testé positif, une **quarantaine** est déclenchée : **7 jours pour les vaccinés, 10 pour les non-vaccinés.** A leur retour à l'école, ils devront subir un écouvillonnage.

Pays-Bas

- Reprise des enseignements : 2 septembre 2021
- **Distanciation sociale**
 - Dans **l'enseignement primaire**, les **enseignants** doivent maintenir une distance de **1,5 mètre** entre eux et avec les parents. Les élèves sont exemptés de distanciation et peuvent interagir normalement entre eux et avec les enseignants.¹⁶
 - Dans **l'enseignement secondaire**, une distance de **1,5 mètre** entre les élèves et le personnel enseignant est requise. Les élèves doivent respecter cette distance minimum avec l'équipe pédagogique, mais pas avec les autres étudiants.¹⁷
- **Port du masque**
 - En **primaire**, le port du masque n'est plus obligatoire.
 - Dans le **secondaire**, les élèves et le personnel portent un masque lorsqu'ils se déplacent dans l'école, mais peuvent le retirer une fois assis dans la salle de classe.
- **Auto-tests**
 - En **primaire**, il est **conseillé** au **personnel** éducatif de se tester pour le SARS-CoV-2 deux fois par semaine. Le personnel effectue lui-même ces **tests préventifs** à domicile. Cette recommandation ne s'applique pas au personnel immunisé grâce à la vaccination ou par une infection de moins de 6 mois.
 - Dans le **secondaire**, il est également **conseillé** aux **étudiants** de se tester pour le SARS-CoV-2 deux fois par semaine. Cette recommandation ne s'applique pas s'ils immunisés (i.e., vaccination ou infection de moins de 6 mois).
- **Isolement**
 - Les élèves et le personnel qui ne sont pas encore vaccinés ou pas complètement vaccinés et n'ont pas eu la Covid-19 il y a moins de 6 mois doivent respecter une quarantaine à domicile s'ils ont été en **contact étroit** avec une personne infectée. C'est le cas d'un **contact de plus de 15 minutes à moins de 1,5 mètre de distance**.
 - Le **personnel** et les **élèves immunisés (entièrement vaccinés ou infection passée)** n'ont **pas besoin d'être mis en isolement**.
- **360 millions d'euros** débloqués pour aider les écoles à mettre à jour leur système de ventilation.

¹⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/coronavirus-covid-19/onderwijs-en-kinderopvang/basisonderwijs-en-speciaal-onderwijs>

¹⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/coronavirus-covid-19/onderwijs-en-kinderopvang/voortgezet-onderwijs>

Portugal

- Reprise des cours entre le mardi 14 septembre 2021 et le vendredi 17 septembre 2021 suivant les écoles et les niveaux.
- Peu de changements du protocole sanitaire dans les écoles par rapport à l'année scolaire précédente.
 - Principal changement : réduction des jours d'isolement pour les élèves ayant eu un contact à risque.
 - Les **masques** restent **obligatoires à partir du 2^{ème} cycle de l'enseignement fondamental** et « fortement recommandés » en 1^{er} cycle.
 - **Campagne de dépistage dès la rentrée et pendant trois semaines dans les écoles¹⁸** : le personnel enseignant et non-enseignant de toutes les années de scolarité (dès la maternelle) ainsi que les élèves du 3^{ème} cycle (lycéens) et de l'enseignement secondaire, **quel que soit leur statut vaccinal**, seront testés. Le processus de test se déroulera de manière progressive, en commençant par le personnel enseignant et non enseignant, suivi des élèves du secondaire et du 3^{ème} cycle. Calendrier indicatif :
 - **Phase 1 – Personnel enseignant et non-enseignant : 6 au 17 septembre**
 - **Phase 2 – Élèves du secondaire : 20 septembre au 1er octobre**
 - **Phase 3 – Élèves du 3^{ème} cycle (lycéens) : 4 au 15 octobre.**
 - Les circuits (sens de circulation) restent en application dans les établissements scolaires et une distanciation physique d'un mètre est demandée dès que possible, comme durant l'année précédente.
- Le gouvernement doit annoncer si la règle de 14 jours d'isolement après contact avec une personne infectée reste obligatoire.

¹⁸ <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/noticia?i=testes-a-covid-19-nas-escolas-para-o-ano-letivo-20212022>

Royaume-Uni

- **Dates de reprise des enseignements**
 - 16 août 2021 en Ecosse
 - 1^{er} septembre 2021 en Angleterre et en Irlande du Nord
 - 2 septembre 2021 au Pays de Galles

- **Suppression de l'obligation de port du masque** pour les élèves, le personnel et les visiteurs des écoles, que ce soit dans les salles de classe ou dans les espaces communs.

- **Reprise du dépistage dans les écoles**¹⁹ avec un point d'évaluation à la fin du mois de septembre, pour les écoles secondaires uniquement (âge des élèves débutant l'enseignement secondaire : 11 ans).
 - Les premiers tests (Lateral Flow Tests) se feront à l'école à la rentrée. Les tests suivants devront être effectués à la maison.
 - Tous les élèves de l'enseignement secondaire doivent subir **2 tests à l'école** (Lateral Flow Tests), **entre 3 et 5 jours d'intervalle, à leur retour** au trimestre d'automne.
 - Les élèves doivent ensuite continuer à effectuer **deux tests hebdomadaires à la maison jusqu'à la fin du mois de septembre**, date à laquelle cette mesure sera revue.
 - Les membres du personnel et les élèves ayant un résultat positif au test rapide Lateral Flow Test doivent s'auto-isoler et effectuer un test PCR pour vérifier s'ils ont la Covid-19.
 - Le ministère de l'éducation ne recommande **pas le dépistage asymptomatique chez les enfants scolarisés en primaire (5-11 ans)**, mais uniquement chez les enfants de l'enseignement secondaire (> 11 ans). Si un enfant de primaire présente des symptômes, il est conseillé de lui faire passer un test PCR. Il n'y a pas de surveillance asymptomatique plus large pour les enfants scolarisés en primaire.

- **Traçage des cas et isolement**
 - Comme pour les cas positifs hors milieu scolaire, les services de la NHS Test and Trace travaillent avec les cas positifs et/ou leurs parents pour identifier les contacts étroits.
 - Les contacts en milieu scolaire ne sont recherchés par le NHS Test and Trace que si **le cas positif et/ou ses parents identifient spécifiquement l'individu comme étant un contact étroit.**
 - **L'isolement n'est pas demandé aux personnes si elles sont entièrement vaccinées ou âgées de moins de 18 ans et 6 mois.** Il est toutefois recommandé à l'ensemble des contacts étroits d'effectuer un test PCR.

¹⁹ <https://www.gov.uk/government/publications/actions-for-schools-during-the-coronavirus-outbreak/schools-covid-19-operational-guidance#tracing>

- Le personnel qui n'a pas besoin de s'isoler ainsi que les élèves âgés de moins de 18 ans et 6 mois qui ont été identifiés comme contacts étroits doivent **continuer à fréquenter l'école normalement**. Il n'est pas nécessaire qu'ils portent un masque à l'intérieur de l'école. Les jeunes de plus de 18 ans et 6 mois non vaccinés doivent s'auto-isoler s'ils sont identifiés comme contact étroit.
- Outre les tests de surveillance destinés à détecter les infections et rompre les chaînes de transmission, des études basées sur des enquêtes sont réalisées :
 - L'enquête « COVID-19 Schools Infection Survey (SIS) » de l'Office for National Statistics (ONS) surveille les infections et les niveaux d'anticorps chez le personnel et les élèves des écoles secondaires et primaires. L'échantillon d'écoles utilisé a été intentionnellement conçu pour sur-échantillonner les zones à forte prévalence au début de l'étude.
 - L'enquête de l'ONS « Coronavirus (COVID-19) Infection Survey » utilise un échantillonnage de la population pour surveiller les taux de positivité, en distinguant les groupes d'âge de l'école primaire et de l'enseignement secondaire. L'image fournie par ces données peut être considérée comme moins biaisée que les taux d'infection, car elles ne sont pas affectées par les comportements de recherche de tests ou les taux d'asymptomatiques qui varient selon le groupe d'âge.

Suisse

- Reprise entre mi- et fin août (e.g., le 16 août dans le Jura, le canton de Neuchâtel et le canton de Berne, le 23 août dans le canton de Vaud et dans le Valais, le 30 août 2021 dans le canton de Genève, le 26 août 2021 dans le canton de Fribourg, etc.).
- **Canton de Genève²⁰**
 - Mesures générales au sein des établissements scolaires :
 - Aération des locaux
 - Hygiène des mains
 - Nettoyage régulier des surfaces
 - **Port du masque**
 - **Obligatoire *entre adultes*** (sauf si en position statique avec distance) en crèche et en milieu scolaire, quel que soit le niveau de scolarité.
 - Pas obligatoire en crèche dans la prise en charge des enfants.
 - Pour l'école **primaire**, obligatoire pour les adultes les cinq premières semaines de la rentrée scolaire, sauf si en position statique avec distance.
 - Pour le **secondaire I**, obligatoire pour tous les usagers des bâtiments scolaires (adultes et élèves) les cinq premières semaines dès la rentrée scolaire, sauf si en position statique avec distance.
 - Pour le **secondaire II**, obligatoire pour tous les usagers des bâtiments scolaires (adultes et élèves), sauf si en position statique avec distance jusqu'à la levée des mesures du Conseil fédéral sur les lieux clos.
 - **Distanciation**
 - Pas requise entre les élèves, ni entre les enfants et les adultes en crèche.
 - Requise autant que possible entre adultes et élèves, du degré primaire au degré secondaire II. Si elle n'est pas possible, le port du masque est obligatoire selon les modalités ci-dessus.
 - **Dépistage**
 - En cas de flambée épidémique, le dépistage sur site est proposé au degré secondaire I.
 - En cas de flambée, le dépistage hors site est recommandé par le service du médecin cantonal aux élèves des degrés primaire et secondaire II.
- **Canton de Fribourg**
 - **Pas d'obligation de port du masque**, pour les élèves comme pour les enseignants, et ce pour tous les degrés.
 - **Campagne de dépistage préventif avec tests salivaires répétitifs pour les élèves du cycle d'orientation (12-15 ans) et les collaborateurs qui ne sont pas vaccinés** ou immunisés. La participation est volontaire mais fortement

²⁰ <https://www.ge.ch/covid-19-ecoles-formations-jeunesse>

encouragée. La campagne est déployée jusqu'au 15 octobre. Elle fera l'objet d'une première évaluation fin septembre.

- **Canton de Vaud**

- Phase « test » de 3 semaines du 23 août au 10 septembre pendant laquelle le port du masque pour enseignants et élèves est obligatoire à l'intérieur des bâtiments au secondaire II et sur l'ensemble des sites scolaires, espaces extérieurs compris, au secondaire I.
- Si la situation épidémiologique le permet, les autorités prévoient de renoncer au port du masque pour tous après le 10 septembre.
- Le canton ne prévoit pas de tests de masse, auxquels il préfère un testing ciblé, réalisé à partir de deux élèves diagnostiqués positifs dans une même classe dans un délai de 5 jours.
- D'ici au mois d'octobre, le département prévoit par ailleurs d'acquérir entre 500 et 1000 nouveaux capteurs de CO₂. Les classes seront aérées 15 minutes entre chaque période d'enseignement.

- **Canton du Jura**

- Les **élèves jurassiens de tous les degrés** devront se soumettre à des **tests salivaires chaque semaine durant, au moins, les trois premières semaines** de cours.
- Le **port du masque n'est plus obligatoire** pour les enseignants ni les élèves du secondaire.
- Les activités parascolaires, camps ou visites culturelles susceptibles de mélanger des élèves de classes différentes sont à nouveau autorisés pour autant que des dépistages soient effectués avant et après ces activités.

- **Canton de Berne**

- Le **port du masque n'est plus obligatoire** aussi bien pour les élèves que pour le personnel enseignant.
- Des **tests hebdomadaires à large échelle** seront effectués durant les **trois premières semaines** de cours.

- **Canton de Neuchâtel**

- Tous les enseignants et les élèves à partir de la 9e doivent **porter le masque en classe** et dans tous les espaces communs à l'intérieur des bâtiments.
- Les gestes barrière et l'aération fréquente des classes sont maintenus.
- Les autorités scolaires recommandent aux personnels des écoles et aux élèves de réaliser des autotests tous les mardis.

- **Valais**

- Hygiène des mains, distanciation sociale et aération des classes restent de mise.

- En **primaire**, où les élèves n'ont pas besoin de porter le masque, **l'ensemble d'une classe sera testée à partir de deux cas positifs**, avec une **répétition du dépistage après 4, 11 et 18 jours**. Seuls les élèves positifs seront placés en isolement.
- Au cycle d'orientation, les élèves n'auront plus besoin de porter de masque. Des **tests salivaires hebdomadaires par pools auront lieu durant six semaines**. La même règle sera appliquée aux élèves de première année du collège.
- Pour le reste des **élèves du secondaire II** et les **enseignants de tous les degrés**, **pas de port de masque ou de quarantaine** pour ceux qui sont **vaccinés** ou **guéris du Covid depuis moins de six mois**.

ANNEXE 3 – SELF-TESTING AND VACCINATION AGAINST COVID-19 TO MINIMIZE SCHOOL CLOSURE

Elisabetta Colosi, Giulia Bassignana, Diego Andres Contreras, Canelle Poirier, Simon Cauchemez, Yazdan Yazdanpanah, Bruno Lina, Arnaud Fontanet, Alain Barrat, Vittoria Colizza

Schools were largely closed in 2020-2021 to counter COVID-19 spread, impacting students' education and wellbeing. With highly contagious variants expanding in Europe while vaccine hesitancy persists, safe options to maintain schools open are urgently needed. We developed an agent-based model of SARS-CoV-2 transmission in school. We used empirical contact data measured in a primary and a secondary school in France, and field estimates for adherence to screening from 683 schools during the spring 2021 wave. Examining different screening protocols, we performed a cost-benefit analysis for varying epidemic conditions and vaccination scenarios. In a partially immunized school population, weekly screening would reduce the number of cases on average by 24% in the primary and 53% in the secondary school compared to symptom-based testing alone, if $R=1.3$ and 50% adhered to screening. This adherence was met in primary schools (53% (95% confidence interval 21-85%)), but insufficient participation was recorded in secondary schools (10% (1-38%) in middle schools, 6% (2-12%) in high schools). Regular screening would also reduce by 90% the number of student-days lost compared to reactive class closure. No difference was predicted when fully vaccinating teachers, due to their limited number and mixing. Partially vaccinating adolescents would still require regular screening for additional control (20% case reduction with 50% vaccinated students). In the upcoming fall, COVID-19 epidemic will likely continue to pose a risk to the safe opening of schools. Increasing vaccination coverage in adolescents and implementing regular testing while largely incentivizing adherence are essential steps to keep schools open.

INTRODUCTION

School closure has been largely used worldwide against the COVID-19 pandemic. The first wave witnessed many countries go into strict lockdowns closing schools for long periods of time [1]. Their reopening has been continuously challenged by successive waves and the need for social distancing restrictions, especially with the emergence of new variants driving rapid case resurgences [2], [3].

A rather heterogeneous landscape emerges from how countries worldwide relied on school closure for epidemic control, mainly due to limited understanding of viral circulation in children and their contribution to transmission [4]. In Europe, depending on the country, students lost from 10 to almost 40 weeks of school from March 2020 to March 2021 due to partial or total school closure (Figure 1). Outbreaks in schools [5], [6] are difficult to document, as infections in children are mostly asymptomatic [7] or present mild non-specific symptoms [7]. Despite the lower susceptibility to infections in children compared to adults [8], viral circulation can occur in school settings [6], especially in secondary schools [9]. Accumulating

evidence is consistent with increased transmission in the community if schools are in session [9]–[11], and model-based findings suggest that school closure may be used as an additional brake against the COVID-19 pandemic if other social distancing options are exhausted or undesired [12], [13].

Keeping schools safely open remains a primary objective that goes beyond educational reasons, and pertains to the social and mental development of children [14], as well as the reduction of inequalities. Several countries implemented safety protocols at schools, including the use of masks, hand hygiene, staggered arrival and breaks. Regular testing [15]–[17] was more recently introduced in educational environments as an additional control measure. Vaccination has been extended to the 12+ population in Europe, and recently boosted by the introduction of sanitary passes in some countries. Yet it is unlikely that schools will be largely vaccinated at the start of the 2021-2022 calendar year, while also awaiting the vaccine for children younger than 12. With the highly contagious Delta variant [3] rapidly circulating among young age groups, expected scenarios for the upcoming fall may threaten the safety of classrooms. Assessing the conditions of vaccination and regular testing in schools is therefore key to anticipate the safe opening of schools under a variety of possible epidemic contexts. Here, through an agent-based transmission model parameterized on empirical contacts at schools and using field data on adherence to screening in schools, we evaluate different testing protocols under varying immunity profiles of the school population, accounting for age-specific differences in susceptibility to infection, contagiousness, and contact patterns.

METHODS

Empirical patterns of contacts. We used empirical data describing time-resolved face-to-face proximity contacts between individuals in two educational settings, collected using wearable RFID sensors in a pre-pandemic period. The *Primary school* dataset describes the contacts among 232 students and 10 teachers during two days in October 2009 in a primary school in Lyon, France [18]. The school is composed of 5 grades, each of them comprising two classes. The *Secondary school* dataset describes the contacts between 325 students of 9 different classes during one week in December 2013 in a secondary school in Marseilles, France [19]. Data collection concerned high school students of the second year of classes specific to the French schooling system, called “classes préparatoires”. These classes gather students for 2-year studies at the end of the standard curriculum to prepare for entry exams at specific Universities. Classes are divided in three groups, each focusing on a specialization (mathematics and physics; physics, chemistry, engineering studies; biology).

Datasets are available as lists of contacts over time between anonymized individuals, with a classification by class and in terms of students/teachers. From the raw data, we built the corresponding temporal contact networks, composed of nodes representing individuals, and

links representing empirically measured proximity contacts occurring at a given time (Figure 1). As each dataset covers only a few days, we developed an approach to temporally extend the datasets by generating synthetic networks of contacts that reproduce the main features of the empirical data (class structures, within- vs. between-classes links, density of links, heterogeneity of contact durations, and similarity of contacts between consecutive days). The secondary school synthetic network was further extended to generate a synthetic first year (to consider the full curriculum of the “classes préparatoires”) including teachers whose contacts were inferred from an additional dataset for the same school. The resulting network for the secondary school was composed of 650 students and 18 teachers. Details are provided in the Appendix.

Field data on adherence to screening in schools in France. In response to a rising third wave in France in the spring 2021, authorities started offering the screening at schools on a voluntary basis to limit cases and avoid closures. We used data on adherence to screening collected in 683 schools between March 8 and June 7, 2021, in the Auvergne-Rhone-Alpes region of France. Participating schools included different levels: 94 pre-schools, 427 primary schools, 158 middle schools, and 4 high schools, for a total of 209,564 students and 18,019 personnel. 91 schools (13.3% of the total) participated more than once to the testing, with a maximum of 3 screenings in 5 schools. PCR tests from saliva samples were proposed in pre-schools and primary schools, and self-tests in middle and high schools. This initiative was interrupted in April due to school closures against the third wave, and resumed in early May at reopening. More details on the data are provided in the Appendix.

Ethics statement. Contact studies were approved by the Commission Nationale de l’Informatique et des Libertés (CNIL, the French national body responsible for ethics and privacy) and school authorities. Informed consent was obtained from participants or their parents if minors. No personal information of participants was associated with the RFID identifier. Testing at school was part of surveillance activities approved by school authorities and proposed with parental consent. Data on adherence to screening were aggregated and anonymized at school level.

Transmission model in primary school and secondary school. We developed an agent-based stochastic transmission model for SARS-CoV-2 infection spreading on the network of contacts. Time progression of the infection in the host is specific to COVID-19, including prodromic transmission followed by clinical or subclinical disease stages. We considered individuals in the prodromic and subclinical compartments to be less infectious and to remain undocumented unless tested [20].

The model is parameterized with age-specific estimates of susceptibility, transmissibility, probability of developing symptoms, and probability to detect a case based on symptoms. A systematic review indicates that minors have lower susceptibility to SARS-CoV-2 compared to

adults [8], but building evidence suggests that high school aged students may be as susceptible as adults [6], [21]. Here we considered a relative susceptibility of 50% in children and 75% in adolescents compared to adults, and tested homogeneous susceptibility across age for sensitivity. In presence of symptoms, the probability to recognize a suspect COVID-19 infection was set to 30% for students and 50% for teachers, based on studies indicating that about two thirds of symptomatic children [7] and half of symptomatic adults [22] have unrecognized symptoms before diagnosis. These detection rates were varied for sensitivity. We considered a lower transmissibility in children, based on multiple studies suggesting that transmission in children may be less efficient [23], [24]. We also explored increased values of relative transmissibility to explore possible changes induced, for example, by the circulation of a novel variant with a higher infectivity on children. Full details on the model are reported in the Appendix.

Epidemic contexts and vaccination scenarios. We considered an epidemic scenario for the next fall characterized by an effective reproductive number $R=1.3$, 25% natural immunity in the population, 50% to 100% of vaccinated teachers, and 0 to 70% vaccination coverage in adolescents. $R=1.3$ corresponds to the value estimated during the second pandemic wave in France. Here, it includes the effectiveness of sanitary protocols (e.g., physical distancing, hand hygiene, use of masks) applied in the school settings to limit viral circulation. We also explored additional values including $R=1.1$, $R=1.2$ (as estimated during the third wave in France), $R=1.5$ (as estimated in early-June 2021 in the United Kingdom due to the circulation of the Delta variant), and $R=2$ (based on early-July 2021 estimates for the Delta circulation in France).

Introductions in the school settings are estimated from the community prevalence [25]. Here we considered one introduction every two weeks (and explored a range for sensitivity), approximately corresponding to the value estimated in January-February 2021 in France.

Vaccination is modeled with 95% effectiveness against infection, 97% effectiveness against symptomatic disease [26], and 50% effectiveness against transmission [27] estimated one week after a full cycle of two doses of Pfizer vaccine, the most common one used in France (>79% as of July 21, 2021).

Testing and isolation protocols. *Symptom-based testing and case isolation (ST)* is considered as the basic strategy, present in all protocols, and against which interventions are evaluated. It considers that clinical infections are detected with the estimated probability and tested; if the result is positive, the case is isolated for 7 days. We tested the following intervention protocols:

- *Reactive quarantine of the class (ST+Qc):* once a case is identified through ST, their class is put in quarantine for 7 days. If quarantined individuals develop symptoms, they remain in

isolation for an additional period of 7 days, before returning to school. This protocol is close to the one in place in France before regular testing was deployed.

- *Reactive quarantine of the class level or specialization (ST+QI)*: as the previous protocol, but quarantine is applied to the classes of the same level (2 classes in the primary school) or specialization (3 classes in the secondary school) of the detected case. This option is considered as empirical contact data show a larger mixing between students of the same level (i.e. of approximately the same age), than across different levels, in the primary school; and analogously for the specialization in the secondary school.
- *Regular testing with α adherence (ST+RT α %)*: in addition to symptom-based testing, regular testing is offered to the school and performed at a certain frequency (once every two weeks, once or twice per week). We considered that only a certain percentage α of the non-vaccinated school population will participate to regular testing. Detected cases are isolated without triggering any class closure.
- *Regular testing with α adherence, and reactive quarantine of the class (ST+RT α %+Qc)*: in addition to the protocol above, the reactive closure of the class is triggered at every detected case, whether from recognizable symptoms or regular testing.

Following protocols adopted in France, we considered PCR testing from saliva samples in the primary school (test sensitivity of 70% in the prodromal phase, 80% in the subclinical phase, and 90% in the clinical phase [28], with a result available after 24h) and nasal self-testing in the secondary school (test sensitivity of 50%, 70%, and 80%, respectively, with a result available after 15'). We varied test sensitivity after the prodromal phase between 70% and 100% to assess the impact of sampling accuracy (e.g. samples collected by non-professionals). We considered that teachers are required to show proof of a negative PCR test when returning to school after infection.

Adherence to regular testing was informed from field data on the testing initiatives in France in the spring 2021, and then further explored in a range between 10% and 75%.

Simulation details and analysis. Results for each scenario were obtained from 1,000 (primary school) to 2,000 (secondary school) stochastic simulations over the course of a school trimester (90 days). We computed medians and 95% confidence intervals (CI) for the quantities of interest.

RESULTS

Contact networks measured through wearable sensors display a strong community structure around the classes, common to both the primary and secondary schools (Figure 1). The

patterns of interaction, however, vary substantially between the two educational settings. Children have on average a larger number of distinct contacts during a day, interacting with almost their entire class, compared to adolescents establishing links with about one third of their class. Approximately 50% more links occur between classes than within classes in the primary school, contrary to what observed for adolescents (75% fewer links). But accounting for duration, students in both settings spend on average more time interacting within the class than with individuals from other classes. This indicates that the majority of between-classes interactions observed in the primary school are volatile (e.g. short-duration mixing during breaks). Students are also responsible for longer interacting times compared to teachers (about 64% longer).

In a partially immunized school population with 50% vaccinated teachers, regular testing constitutes an efficient protocol for preventing infections (Figure 2). It would substantially outperform protocols based on simply identifying cases given recognizable symptoms and additionally closing the class of the detected case, if adherence is large enough. However, the introduction of testing at schools on a voluntary basis during the third wave in France was met with rather heterogeneous participation rates. Adherence of the school population was higher in lower school levels (39% (95% CI 9-72%) in pre-school, 53% (21-85%) in primary school) compared to secondary schools (10% (1-38%) in middle school, 6% (2-12%) in high schools), and subject to large variations within each school level. We found that with 50% of non-vaccinated individuals participating, i.e. approximately the value recorded in the French primary schools, weekly screening would reduce the number of cases by 24% in the primary school and by 53% in the secondary school compared to symptom-based testing alone. The case reduction would rise to about 30% and 70% in the two schools, respectively, by either increasing adherence to 75%, or by keeping the same participation (50%) but increasing the frequency of tests (twice a week). This shows how infection prevention improves with both adherence and frequency of tests, and higher frequency is needed to compensate for lower adherence. However, if the adherence to testing is too low (10%), as recorded in the French secondary schools, weekly testing would have a very limited impact, estimated to be <10% case reduction. While trends are similar across settings, age-specific contact patterns and epidemiological properties make regular testing more efficient in secondary school. Isolating a case in secondary school indeed prevents a larger number of transmissions compared to what would occur in primary school, because of the larger transmissibility and susceptibility of adolescents. Considering a higher transmissibility of children, possibly due to a newly emerging variant, or a higher susceptibility would lead to similar results in the primary school (Appendix). Findings were robust against changes in detection rates and test sensitivity (Appendix). Larger reproductive numbers would require a higher screening frequency (Appendix).

Next to reducing the number of infections, regular testing is able to strongly limit the number of days of absence of students. The quarantine of the class of a detected case implies about

30 to 50 times more student-days lost compared to symptom-based testing alone (Figure 3). These numbers inevitably increase when additional classes (of the same grade or specialization) are closed after detection. Not being sufficiently targeted, the reactive class closure quarantines individuals while their risk of infection remains low. On the other hand, despite detecting more cases, regular testing leads to a small increase in student-days lost, ≤ 6 times the number of days lost with the basic strategy and about 90% less than the class closure intervention, as isolation is only applied to detected cases. The cost-benefit analysis of Figure 3 shows that for all regular testing strategies, the cost in terms of person-days lost remains low, even when the benefit becomes very high, for a range of different epidemic contexts. Strategies based on class quarantines do not manage to reach a very high benefit, even at large cost. Closing the class at each case detected through regular testing would provide a limited additional benefit in reducing the number of cases, except for very small adherence values (from 10% to 50% case reduction if participation is equal to 10% as measured in secondary schools in France, Figure 4): as testing is largely underperforming given the low participation, closing the class ensures the isolation of undetected infections. However, this gain is offset by the large increase of absence from school (about 40 times more days lost per student).

Benefits and costs of regular testing remain stable when vaccination coverage of teachers increases from 50% to 100%, with no observed difference across the two schools (Figure 5 and Appendix). Increasing vaccination coverage in adolescents is a strong protective factor against school outbreaks, so that regular testing becomes less performant in preventing cases as vaccination largely increases. Nonetheless, it would provide an important supplementary control: even with 50% vaccinated students, weekly self-testing would additionally reduce by almost 20% the number of cases if half of the non-vaccinated students would self-test, without impacting on school closure. The vaccination level needed to reduce the performance of regular testing to 15% or below increases with R (from about 55% for $R=1.3$ to 75% for $R=2$, Appendix).

DISCUSSION

Safely maintaining schools open during the COVID-19 pandemic is a matter of controversial debate and relatively limited knowledge from the field. As countries in Europe prepare for the start of the next school calendar, school remains a central issue in the midst of vaccine hesitancy, and the rapidly increasing circulation of the Delta variant [3]. Using empirical data on contacts established in a primary and a secondary school in France, we developed an agent-based transmission model to evaluate different testing strategies in the school setting. For realistic epidemic contexts and immunity profiles of the population, we found that weekly self-testing with large enough adherence provides an optimal balance: it largely improves

epidemic control in the school population while avoiding disruptions in the school calendar due to class closures. It also remains essential for infection prevention in situations with zero to moderate vaccination coverage of the student population.

Adherence to self-testing is crucial for the strategy to be efficient, suggesting that at least half of non-vaccinated individuals should participate to weekly testing to achieve an important case reduction. This requirement was met by the testing initiatives conducted in primary schools in France in the spring 2021, though many schools only participated once. For testing to work, especially in those settings where the student population is not yet eligible to vaccination, these levels of adherence should be confirmed and possibly improved in the fall 2021, but most importantly maintained over time with a weekly frequency. We also estimated that the very low adherence recorded in secondary schools in France would be less performant than the previously implemented protocol (symptom-based testing with isolation of the case and quarantine of the class). In the current context of increasing viral circulation due to the Delta variant, preparation for the next school calendar should consider improving strategies for the communication, implementation, and engagement of the school community to considerably improve participation. So far in France, screening at school remained voluntary. As required vaccination for school entry is unlikely to be considered, adaptations of the recently introduced sanitary pass (requesting either a complete vaccination or a recent negative test) to the school setting may eventually be envisioned, similarly to other countries where school attendance is constrained to regular screening.

In France, criteria for class closures have evolved over time, with the intervention triggered after 1 or 3 detected cases in the same class, depending on the time period. These strategies are, however, very expensive in terms of student-days lost, despite the probability of detecting a case being rather small in younger individuals [7]. They also have a limited value in epidemic control, as other classes may be already affected due to unobserved introductions from the community or silent spreading within the school. This second effect becomes particularly important when between-classes mixing is higher, as observed in the primary school under study. If efficient regular testing is in place, additionally closing the class after each detected case would provide a small additional advantage to epidemic control if adherence to testing is >50%, but it would largely increase absence from school. While regular testing is able to detect more cases than detection based on symptoms, and thus *a priori* leads to more time spent in isolation per student, it keeps days lost low for two main reasons. First, isolation is only applied to detected cases during their infectious period, thus representing a targeted intervention compared to class quarantine, which is not specific enough. Second, detecting cases that otherwise go unnoticed helps control the epidemic, preventing further diffusion and reducing the overall number of cases generated during a school outbreak. As a consequence, the time spent in isolation is also reduced. This evidence therefore supports the use of weekly self-testing without class closures.

Increasing vaccination in teachers will largely protect them from infection and symptomatic disease [26], but it yields limited protection for the school population, even under full coverage. This results from the small number of teachers in the school population and the lower rates of contacts they have with students. Despite being specific to the measured contact patterns, these findings were obtained for both school settings and suggest that extending vaccination to eligible students is needed to achieve a collective benefit. Numerical evidence confirms that if coverage is large, outbreak size is already reduced thanks to the vaccination in adolescents. In these conditions, self-testing would bring a supplementary control whose application should be evaluated in light of resources, logistics, adherence, and epidemic conditions. Regular testing remains however critical in low to moderate coverage situations, as it would prevent a substantial portion of undetected infections. This becomes particularly important as incidence rapidly increases in the younger age groups due to the Delta variant, and epidemic scenarios for the upcoming fall highlight the important role of non-vaccinated minors in sustaining SARS-CoV-2 circulation in the community [29]. Moreover, preliminary data indicates an imperfect effectiveness of the vaccine in preventing infection and transmission due to the Delta variant [28], reinforcing the relevance of regular screening. Self-testing at school could detect silent spreading events and break the chains of transmission, with a direct impact to the school environment, reducing the number of infections and long COVID in children [30], and an indirect impact on the community, protecting students' contacts.

This study has a set of limitations. First, it focuses on two school settings for which empirical contact data were available, but contacts in other schools may be different, depending on the structure of curricula and the organization of activities. While precise estimates reported here remain specific to the schools under study, findings on the efficiency of self-testing and vaccination are robust across a range of epidemic conditions and synthetic contact patterns, and can thus inform on the choice of strategies to safely keep schools open. Second, we considered only contacts occurring within the school premises during school hours, but we did not consider socializing activities outside the school, for example at the exit. These contacts may further increase viral circulation in the student population, making vaccination and regular testing at school even more important. Third, the study focuses on school outbreaks and it does not assess the impact that these strategies will have on the viral circulation in the community.

In the fall, COVID-19 epidemic will likely continue to pose a risk to the safe opening of schools. Regular testing remains a key strategy to epidemic control in primary schools, and an important additional support in secondary schools with low or moderate vaccination coverage, all the while minimizing days lost.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank the Assistance Publique - Hopitaux de Paris and Sante publique France for useful discussions; Philippe Vanhems, Elisabeth Bothello-Nevers, Olivier Epaulard, Jean Beytout, Annabelle Ravni and the Academie of the Auvergne-Rhone-Alpes region for the school screening initiatives. This study was partially funded by: ANR projects COSCREEN (ANR-21-CO16-0005) and DATAREDUX (ANR-19-CE46-0008-03); EU H2020 grants MOOD (H2020-874850) and RECOVER (H2020-101003589); REACTing COVID-19 grant.

REFERENCES

- [1] UNESCO, «Education: From disruption to recovery», *UNESCO Building peace in the minds of men and women*, mar. 04, 2020. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse> (consultato mag. 20, 2021).
- [2] N. G. Davies *et al.*, «Estimated transmissibility and impact of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England», *Science*, vol. 372, n. 6538, apr. 2021, doi: 10.1126/science.abg3055.
- [3] N. M. Ferguson, «B.1.617.2 transmission in England: risk factors and transmission advantage», Imperial College London, gen. 2021. [Online]. Disponibile su: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/993159/S1270_IMPERIAL_B.1.617.2.pdf
- [4] A. Fontanet, R. Grant, M. Greve-Isdahl, e D. Sridhar, «Covid-19: Keeping schools as safe as possible», *BMJ*, vol. 372, pag. n524, feb. 2021, doi: 10.1136/bmj.n524.
- [5] C. Stein-Zamir *et al.*, «A large COVID-19 outbreak in a high school 10 days after schools' reopening, Israel, May 2020», *Eurosurveillance*, vol. 25, n. 29, pag. 2001352, lug. 2020, doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.29.2001352.
- [6] A. Fontanet *et al.*, «SARS-CoV-2 infection in schools in a northern French city: a retrospective serological cohort study in an area of high transmission, France, January to April 2020», *Eurosurveillance*, vol. 26, n. 15, pag. 2001695, apr. 2021, doi: 10.2807/1560-7917.ES.2021.26.15.2001695.
- [7] M. S. Han *et al.*, «Clinical Characteristics and Viral RNA Detection in Children With Coronavirus Disease 2019 in the Republic of Korea», *JAMA Pediatr*, vol. 175, n. 1, pag. 73, gen. 2021, doi:10.1001/jamapediatrics.2020.3988.
- [8] R. M. Viner *et al.*, «Susceptibility to SARS-CoV-2 Infection Among Children and Adolescents Compared With Adults: A Systematic Review and Meta-analysis», *JAMA Pediatr*, vol. 175, n. 2, pag. 143, feb. 2021, doi:10.1001/jamapediatrics.2020.4573.
- [9] E. Goldstein, M. Lipsitch, e M. Cevik, «On the Effect of Age on the Transmission of SARS-CoV-2 in Households, Schools, and the Community», *J Infect Dis*, vol. 223, n. 3, pagg. 362–369, feb. 2021, doi:10.1093/infdis/jiaa691.

- [10] Y. Li *et al.*, «The temporal association of introducing and lifting non-pharmaceutical interventions with the time-varying reproduction number (R) of SARS-CoV-2: a modelling study across 131 countries», *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 21, n. 2, pagg. 193–202, feb. 2021, doi: 10.1016/S1473-3099(20)30785-4.
- [11] J. Lessler *et al.*, «Household COVID-19 risk and in-person schooling», *Science*, vol. 372, n. 6546, pagg. 1092–1097, giu. 2021, doi: 10.1126/science.abh2939.
- [12] G. Rozhnova *et al.*, «Model-based evaluation of school- and non-school-related measures to control the COVID-19 pandemic», *Nat Commun*, vol. 12, n. 1, pag. 1614, mar. 2021, doi: 10.1038/s41467-021-21899-6.
- [13] L. Di Domenico, G. Pullano, C. E. Sabbatini, P.-Y. Boelle, e V. Colizza, «Modelling safe protocols for reopening schools during the COVID-19 pandemic in France», *Nat Commun*, vol. 12, n. 1, pag. 1073, feb. 2021, doi: 10.1038/s41467-021-21249-6.
- [14] T. Ford, A. John, e D. Gunnell, «Mental health of children and young people during pandemic», *BMJ*, vol. 372, pag. n614, mar. 2021, doi: 10.1136/bmj.n614.
- [15] A. D. Paltiel, A. Zheng, e R. P. Walensky, «Assessment of SARS-CoV-2 Screening Strategies to Permit the Safe Reopening of College Campuses in the United States», *JAMA Netw Open*, vol. 3, n. 7, pag. e2016818, lug. 2020, doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.16818.
- [16] T. Bergstrom, C. T. Bergstrom, e H. Li, «Frequency and accuracy of proactive testing for COVID-19», *medRxiv*, pag. 2020.09.05.20188839, set. 2020, doi: 10.1101/2020.09.05.20188839.
- [17] J. Lasser, J. Sorger, L. Richter, S. Thurner, D. Schmid, e P. Klimek, «Assessing the impact of SARS-CoV-2 prevention measures in schools by means of agent-based simulations calibrated to cluster tracing data», *medRxiv*, pag. 2021.04.13.21255320, apr. 2021, doi: 10.1101/2021.04.13.21255320.
- [18] J. Stehle *et al.*, «High-Resolution Measurements of Face-to-Face Contact Patterns in a Primary School», *PLOS ONE*, vol. 6, n. 8, pag. e23176, ago. 2011, doi: 10.1371/journal.pone.0023176.
- [19] R. Mastrandrea, J. Fournet, e A. Barrat, «Contact Patterns in a High School: A Comparison between Data Collected Using Wearable Sensors, Contact Diaries and Friendship Surveys», *PLOS ONE*, vol. 10, n. 9, page0136497, set. 2015, doi: 10.1371/journal.pone.0136497.
- [20] X. Qiu, A. I. Nergiz, A. E. Maraolo, I. I. Bogoch, N. Low, e M. Cevik, «The role of asymptomatic and presymptomatic infection in SARS-CoV-2 transmission—a living systematic review», *Clinical Microbiology and Infection*, vol. 27, n. 4, pagg. 511–519, apr. 2021, doi: 10.1016/j.cmi.2021.01.011.
- [21] H. A. Thompson *et al.*, «Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Setting-specific Transmission Rates: A Systematic Review and Meta-analysis», *Clinical Infectious Diseases*, n. ciab100, feb. 2021, doi: 10.1093/cid/ciab100.

- [22] L. E. Smith, H. W. W. Potts, R. Amlot, N. T. Fear, S. Michie, e G. J. Rubin, «Adherence to the test, trace, and isolate system in the UK: results from 37 nationally representative surveys», *BMJ*, vol. 372, pag. n608, mar. 2021, doi: 10.1136/bmj.n608.
- [23] I. Dattner *et al.*, «The role of children in the spread of COVID-19: Using household data from Bnei Brak, Israel, to estimate the relative susceptibility and infectivity of children», *PLOS Computational Biology*, vol. 17, n. 2, pag. e1008559, feb. 2021, doi: 10.1371/journal.pcbi.1008559.
- [24] S. Galmiche *et al.*, «Exposures associated with SARS-CoV-2 infection in France: A nationwide online casecontrol study», *The Lancet Regional Health - Europe*, vol. 7, pag. 100148, ago. 2021, doi: 10.1016/j.lanepe.2021.100148.
- [25] L. Di Domenico, E. Valdano, E. Colosi, e V. Colizza, «Risk of COVID-19 introductions in schools in France week 37 (Sept 7-13, 2020)», ott. 2020. [Online]. Disponibile su: http://www.epicxlab.com/uploads/9/6/9/4/9694133/risk_of_introduction_at_school.pdf
- [26] E. J. Haas *et al.*, «Impact and effectiveness of mRNA BNT162b2 vaccine against SARS-CoV-2 infections and COVID-19 cases, hospitalisations, and deaths following a nationwide vaccination campaign in Israel: an observational study using national surveillance data», *The Lancet*, vol. 397, n. 10287, pagg. 1819–1829, mag. 2021, doi: 10.1016/S0140-6736(21)00947-8.
- [27] «Effect of Vaccination on Household Transmission of SARS-CoV-2 in England | NEJM». https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2107717?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed (consultato ago. 09, 2021).
- [28] ECDC, «Considerations for the use of saliva as sample material for COVID-19 testing», European Centre for Disease Prevention and Control, mar. 2021. [Online]. Disponibile su: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/covid-19-use-saliva-sample-material-testing.pdf>
- [29] P. Bosetti *et al.*, «Epidemiology and control of SARS-CoV-2 epidemics in partially vaccinated populations: a modeling study applied to France», giu. 28, 2021. [Online]. Disponibile su: <https://hal-pasteur.archivesouvertes.fr/pasteur-03272638>
- [30] «Prevalence of ongoing symptoms following coronavirus (COVID-19) infection in the UK - Office for National Statistics». <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/prevalenceofongoingsymptomsfollowingcoronaviruscovid19infectionintheuk/1april2021#prevalence-ofongoing-symptoms-following-coronavirus-infection-in-the-uk-data> (consultato ago. 09, 2021).

FIGURES

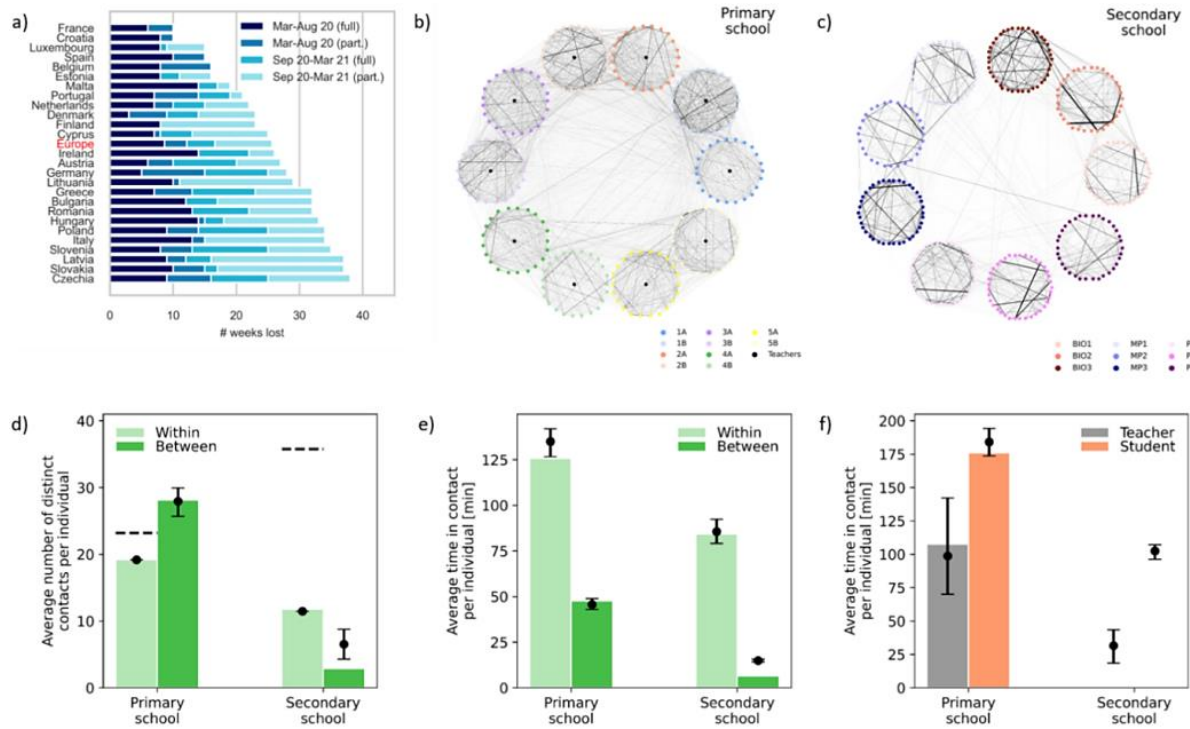


Figure 1. School closure in Europe and empirical contact networks in a primary school and a secondary school in France. (a) Average number of in-presence school weeks lost by students in Europe because of school closures due to the pandemic. Source: Unesco [1]. (b), (c) Visualization of the empirical temporal contact data aggregated over two days, for the primary (panel b) and the secondary (panel c) school. Nodes represent teachers and students, each circle represents a class (each of a different color), and links represent contacts, with the thickness coding the contact duration. (d) Daily average number of distinct contacts per individual within the same class or in different classes, in the primary and secondary school. Horizontal dashed lines represent the average class size. (e) Daily average time that an individual spends in interaction within the same class or in different classes, in the primary and secondary school. (f) Daily average time that an individual spends in interaction for teachers and students in the primary school. In the three bottom panels, histogram bars refer to the empirical networks. Points and error bars refer to the synthetic networks (errors represent 95% confidence intervals). In panels d and e for the secondary school, there is an increase of average number of contacts and their duration in the synthetic networks compared to their empirical counterparts, due to the ad hoc addition of contacts between school years. In panel f, only values from the synthetic networks are shown, as teachers did not participate to the data collection, and their contact behavior was inferred from another dataset (see Methods).

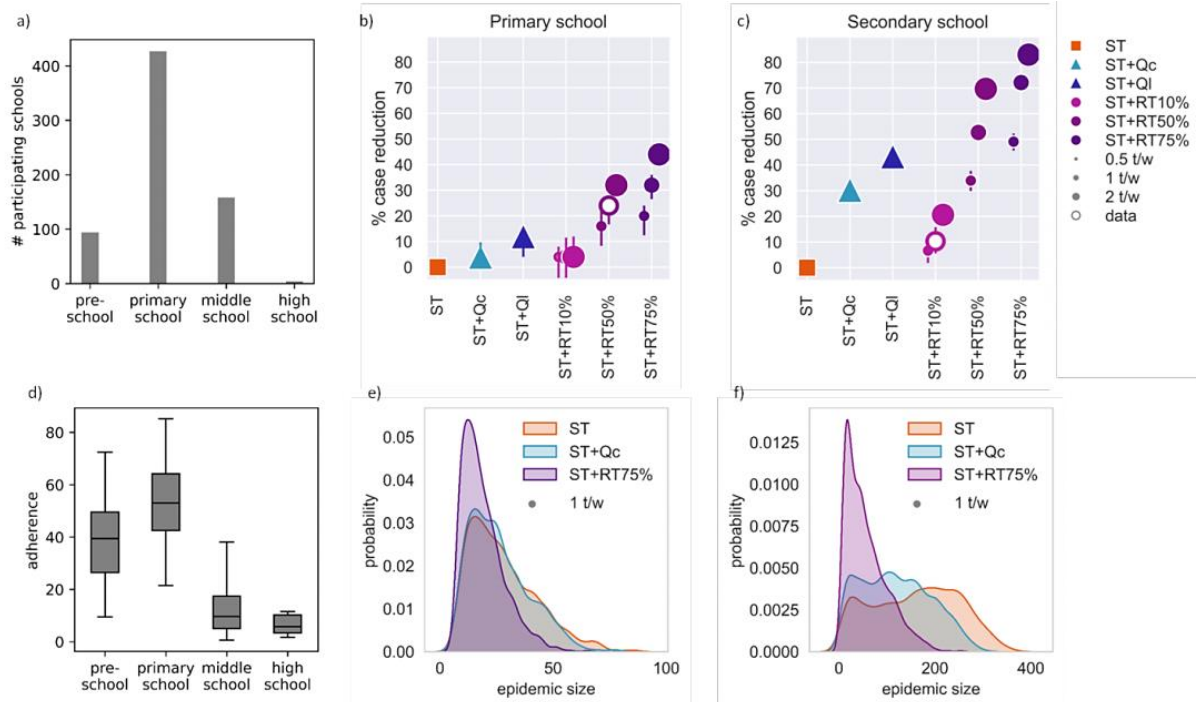


Figure 2. Efficiency of regular testing in educational environments. (a) Number of schools participating to the screening initiative during the third wave in France, according to school level (pre-school, primary school, middle school, and high school). (b) Predicted percentage of reduction in the number of cases achieved by each intervention protocol with respect to the basic strategy of the symptom-based testing (ST) in the primary school. Intervention protocols are: symptom-based testing and case isolation, with reactive quarantine of the class (ST+Qc); symptom-based testing and case isolation, with reactive quarantine of the class level (ST+QI); symptom-based testing and case isolation, coupled with regular testing with a percentage of adherence (ST+RT α %), with $\alpha=10\%$, 50% , and 75% . For regular testing, different frequencies are shown: one test every two weeks, a weekly test, two tests per week. Error bars correspond to 95% confidence intervals. The empty marker corresponds to the adherence estimated from empirical data recorded in schools of that level (from panel d). (c) As in panel b, for the secondary school. (d) Estimated adherence to screening recorded in the different school levels participating to the screening initiative in the third wave in France. Error bars correspond to 95% confidence intervals. (e) Probability distribution of the simulated final epidemic size in the primary school for selected protocols at the end of the trimester. Regular testing is done with weekly frequency. (f) As in panel e, for the secondary school.

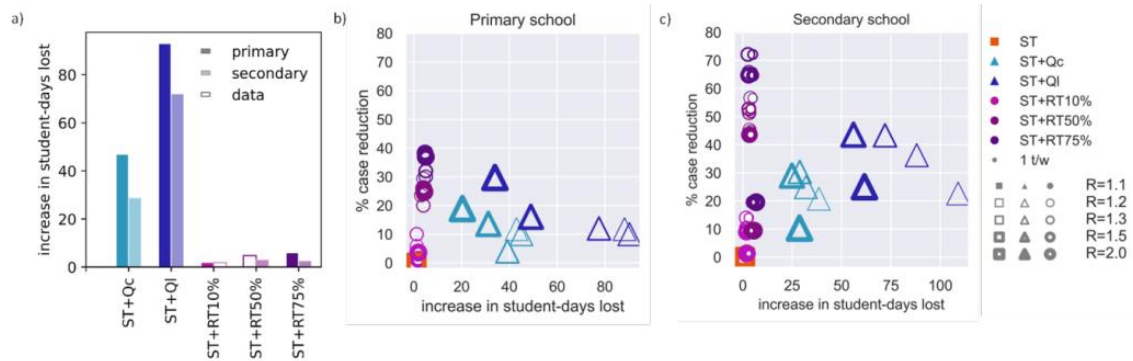


Figure 3. Cost-benefit of regular testing in educational environments. (a) Predicted increase in student-days lost with respect to symptom-based testing, ST for different protocols in the primary (solid bars) and the secondary (lighter color bars) schools. The empty marker corresponds to the adherence estimated from empirical data recorded in schools of that level. (b) Predicted percentage of reduction in the number of cases vs. predicted increase in student-days lost in the primary school. Both quantities are computed relatively to the basic strategy (symptom-based testing, ST). Each point in the plot corresponds to a protocol. Additional values of R in the range 1.1-2.0 are also shown. (c) As panel b, for the secondary school.

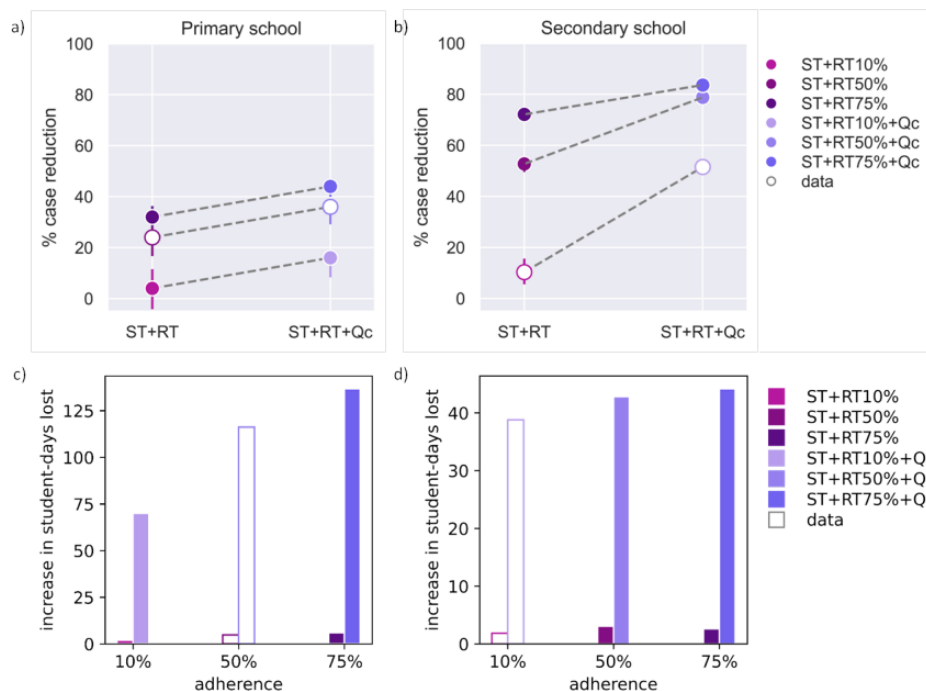


Figure 4. Reactive class closure coupled with regular testing. (a) Predicted percentage of reduction in the number of cases achieved by weekly testing protocols (ST+RT) and by weekly testing protocols coupled with the reactive quarantine of the class after the detection of a case (ST+RT+Qc). Quantities are computed relatively to the basic strategy (symptom-based testing, ST). (b) As panel a, for the secondary school. (c) Predicted increase in student-days lost obtained with weekly testing protocols (ST+RT) and weekly testing protocols coupled with the reactive quarantine of the class after the detection of a case (ST+RT+Qc). Quantities are computed relatively to the basic strategy (symptom-

based testing, ST). (d) As panel c, for the secondary school. In all panels, the empty markers and bars correspond to the adherence estimated from empirical data recorded in schools of that level.

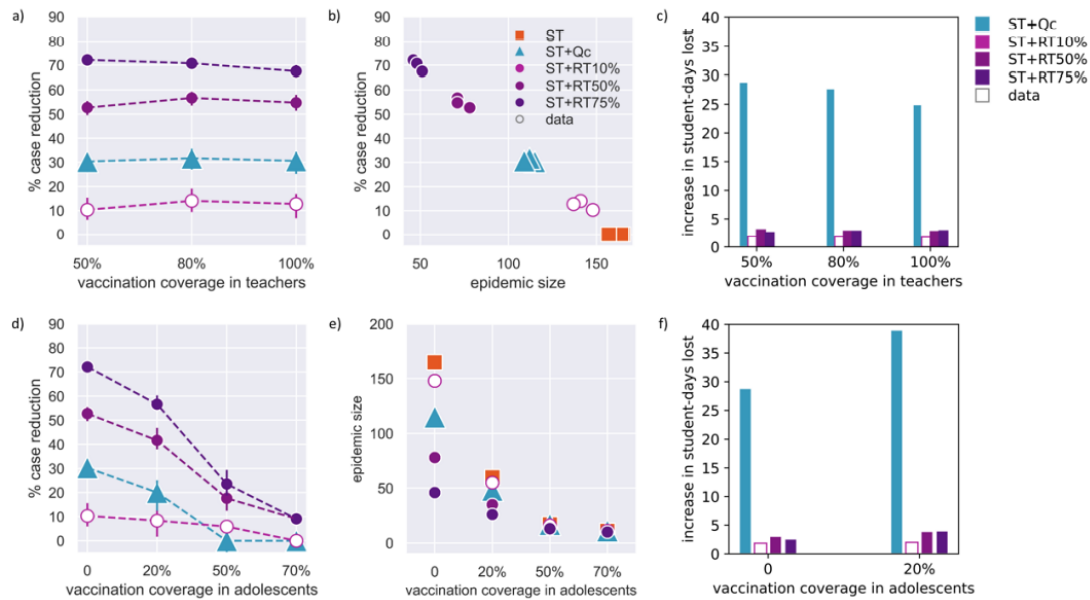


Figure 5. Impact of increasing vaccination coverage. (a) Predicted percentage of reduction in the number of cases achieved by selected protocols as a function of the vaccination coverage in teachers in the secondary school. The case reduction is computed relatively to the basic strategy (symptom-based testing, ST). (b) Predicted percentage of reduction in the number of cases achieved by intervention protocols as a function of the median epidemic size in the secondary school. The case reduction is computed relatively to the basic strategy (symptom-based testing, ST). Dots of the same protocol for different vaccination coverage are clustered together. (c) Predicted increase in student-days lost for selected protocols as a function of the vaccination coverage in teachers in the secondary school. The increase in days lost is computed relatively to the basic strategy (symptom-based testing, ST). (d) Predicted percentage of reduction in the number of cases achieved by selected protocols as a function of the vaccination coverage in adolescents in the secondary school. The case reduction is computed relatively to the basic strategy (symptom-based testing, ST). (e) Predicted total epidemic size at the end of the trimester vs. the vaccination coverage in adolescents in the secondary school in selected protocols. (f) Predicted increase in student-days lost for selected protocols as a function of the vaccination coverage in adolescents in the secondary school. The increase in days lost is computed relatively to the basic strategy (symptom-based testing, ST). The 50% and 70% data-points are not shown as the median student-days lost for ST is equal to zero (the likelihood of generating a clinical infection among the pupils - recognizable on the basis of the symptoms - becomes low with increasing vaccination coverage). In all panels, the empty markers and bars correspond to the adherence estimated from empirical data recorded in schools of that level.

ANNEXE 4 – PROTOCOLS OF REACTIVE SCREENING OF THE CLASS AFTER THE DETECTION OF A CASE IN THE PRIMARY SCHOOL (03/09/21)

Elisabetta Colosi, Alain Barrat, Vittoria Colizza

These protocols are compared to the protocols presented in the following preprint [1]:
Colosi et al. *Self-testing and vaccination against COVID-19 to minimize school closure*
<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.08.15.21261243v1>

Epidemic context and vaccination scenario. We considered the epidemic scenario presented in the preprint [1] characterized by an effective reproductive number $R=1.3$, 25% natural immunity in the population, 50% of vaccinated teachers (analyses performed in the preprint show that fully vaccinating teachers does not alter the study conclusions). Children in primary school are not yet eligible for vaccination. Introductions in the school settings were estimated from the community prevalence [2] and fixed to one introduction every two weeks, approximately corresponding to the value estimated in January-February 2021 in France. Currently, importations are expected to be higher, but we kept the same importations of the study [1] for the sake of comparison.

Testing and isolation protocols. As in the preprint, *Symptom-based testing and case isolation (ST)* is considered as the basic strategy, present in all protocols, and against which interventions are evaluated. It considers that clinical infections are detected with the estimated probability and tested; if the result is positive, the case is isolated for 7 days. In the preprint we tested the following intervention protocols:

- *Reactive quarantine of the class (ST+Qc)*: once a case is identified through ST, their class is put in quarantine for 7 days. If quarantined individuals develop symptoms, they remain in isolation for an additional period of 7 days, before returning to school. This protocol is close to the one in place in France before regular testing was deployed.
- *Reactive quarantine of the class level or specialization (ST+Ql)*: as the previous protocol, but quarantine is applied to the classes of the same level (2 classes in the primary school).
- *Regular testing with α adherence (ST+RT α %)*: in addition to symptom-based testing, regular testing is offered to the school and performed at a certain frequency (once every two weeks, once or twice per week). We considered that only a certain percentage α of the school population will participate to regular testing. Detected cases are isolated without triggering any class closure.

In addition to those, we introduced here the following reactive protocols:

- *Reactive screening of the class after the detection of a case (+1d from detection), considering a participation of a percentage γ of individuals (ST+RS γ):* in addition to symptom-based testing, reactive screening of the class is implemented every time a case is identified through ST. We considered that only a certain fraction γ of the class will adhere to screening the day after the detection of a symptomatic case ($\gamma=50\%$ and 100%). Detected cases are isolated without triggering any class closure. Reactive screening is performed only during school days (i.e., if a case is detected on Friday, the reactive screening occurs on the following Monday, as we assume it is performed at school).
- *Reactive screening of the class after the detection of a case (+1d from detection), followed by a control test 3 days after (+4d from detection), considering a participation of a percentage γ of individuals (ST+RS+CT γ):* as above, with an additional testing 3 days after the first reactive screening for control of possible infections that went undetected in the first screening. This is performed on the class of the detected case, assuming that the same individuals who underwent the reactive screening would be tested again. Adherence is fixed to $\gamma=50\%$ and 100% as above. Detected cases are isolated without triggering any class closure. Both screenings (the reactive screening and the control one) are performed only during school days.

We used the same parameterization used in the preprint for the sake of comparison, considering PCR testing from saliva samples in the primary school (test sensitivity of 70% in the prodromal phase, 80% in the subclinical phase, and 90% in the clinical phase [3], with a result available after 24h).

RESULTS AND IMPLICATIONS

Regular testing remains the most efficient protocol for preventing infections and reducing the number of student-days lost. With 50% of adherence, regular testing would reduce the number of cases by $\frac{1}{4}$ with a weekly frequency and by $\frac{1}{3}$ with a bi-weekly frequency (ST+RT50% in Figure 1a). These values are obtained considering children to be 50% susceptible compared to adults and less infectious; higher values are obtained considering homogeneous susceptibility across age classes (for details, see [1]).

Reactively closing the class after detecting a case based on symptoms (ST+Qc) would provide little advantage in preventing cases ($<10\%$ case reduction compared to the basic strategy) and it would largely increase the number of missed days (Figure 1b). A small improvement in case reduction is found if multiple classes are closed, of the same level of the class of the detected case (ST+Ql). This is due to the higher mixing empirically observed across individuals of the same school level, i.e. of the same age. This measure, however, inevitably increases further the number of school days lost (Figure 1b).

If reactive screening replaces class closure after the detection of a case, similar results are obtained in the reduction of cases, even considering that all individuals participate (ST+RS50%, ST+RS100%, green symbols in Figure 1a). Days lost, instead, would be similar to the basic strategy ST, as few cases would be identified through this protocol (Figure 1b). An additional control test performed 3 days after the reactive screening would not provide additional benefit (ST+RS+CT50%, ST+RS+CT100%, yellow symbols in Figure 1a).

Reactive protocols (either by closing the class or by testing the class) perform poorly in infection prevention due to their strong reliance on symptomatic detection, which allows asymptomatic COVID-19 forms to silently spread the infection. This is particularly problematic in primary schools, where the majority of infections are asymptomatic. Also, numerical results show that there is a rather large probability that additional classes have active infections by the time a case is detected in a class because of silent propagation and/or importations from the community (Figure 2). The advantage of reactive screening compared to reactive class closure lies in the lower number of days lost. However, this results from the inability of the protocol to detect cases (therefore few students are put in isolation) and reduce the viral circulation at school. In other words, this corresponds to leave the virus to circulate almost freely in the school setting. Testing 3 days after the reactive screening would not provide a supplementary benefit, as few additional cases may be found, but the measure would not be enough to prevent importations or transmissions to other classes. Even extending the test to the entire school would require testing with a high frequency in order to (i) detect infections that would otherwise be unobserved, (ii) detect infections that were not yet detectable at the previous screening, because of the sensitivity of the test and the progression of the infection in the individual, (iii) detect importations of cases from the community. Repeating the control test until no cases are found would effectively approach a regular testing protocol.

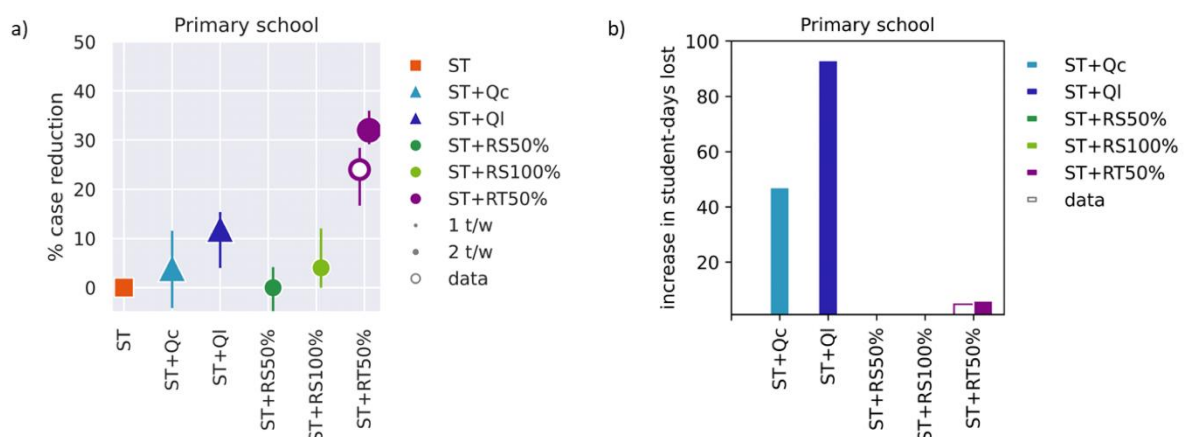


Figure 1. Efficiency and cost-benefit of regular testing in primary school. (a) Predicted percentage of reduction in the number of cases achieved by each intervention protocol with respect to the basic strategy of the symptom-based testing (ST) in the primary school.

Intervention protocols are: symptom-based testing and case isolation, with reactive quarantine of the class (ST+Qc); symptom-based testing and case isolation, with reactive quarantine of the class level (ST+Ql); symptom-based testing and case isolation, coupled with reactive screening (+1d from detection) on a γ fraction of the class with a symptomatic case (ST+RS γ %), with $\gamma=50\%$ and 100% ; symptom-based testing and case isolation, coupled with reactive screening (+1d from detection) on a γ fraction of the class with a symptomatic case followed by a control test (+4d from detection) (ST+RS+CT γ %), with $\gamma=50\%$ and 100% ; symptom-based testing and case isolation, coupled with regular testing with 50% adherence and a weekly (smaller circle on the left) or biweekly (larger circle on the right) frequency. Error bars correspond to 95% confidence intervals. (b) Predicted increase in student-days lost with respect to symptom-based testing (ST) for different protocols in the primary school. For the regular testing, the left bar corresponds to weekly testing, the right bar to bi-weekly testing. In both panels, the empty markers correspond to the adherence estimated from empirical data recorded in primary schools during the third wave in France [1].

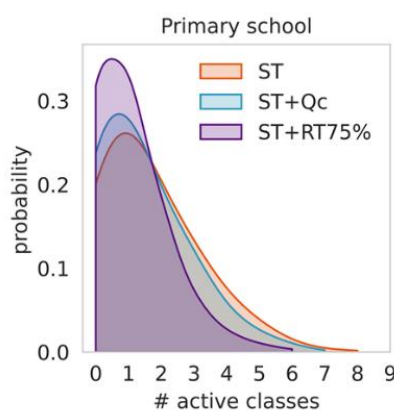


Figure 2. Additional active classes, i.e. classes with an active infection at the time a case is detected.

Smoothed probability distribution of the number of classes in which there is at least one active infection when a symptomatic case is confirmed. Selected protocols are shown for the primary school: symptom-based testing (ST); symptom-based testing and case isolation, with reactive quarantine of the class (ST+Qc); symptom-based testing and case isolation, coupled with weekly regular testing with 75% of adherence (ST+RT75%).

[1] "Self-testing and vaccination against COVID-19 to minimize school closure | medRxiv."

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.08.15.21261243v1> (accessed Aug. 31, 2021).

[2] L. Di Domenico, E. Valdano, E. Colosi, and V. Colizza, "Risk of COVID-19 introductions in schools in France, week 37 (Sept 7-13, 2020)," Sep. 2020. [Online]. Available: http://www.epicxlab.com/uploads/9/6/9/4/9694133/risk_of_introduction_at_school.pdf

[3] ECDC, "Considerations for the use of saliva as sample material for COVID-19 testing," European Centre for Disease Prevention and Control, May 2021. [Online]. Available: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/covid-19-use-saliva-sample-materialtesting.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Conseil scientifique COVID-19. Note d'alerte du Conseil scientifique COVID-19. Fin de la période estivale et pass sanitaire Rentrée de septembre 2021. 20 août 2021. Disponible sur : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/note_d_alerte_conseil_scientifique_20_aout_2021_actualise_25_aout_2021.pdf
- Conseil scientifique COVID-19. Avis du Conseil scientifique COVID-19. PRINTEMPS 2021 : POUR UNE REOUVERTURE PRUDENTE ET MAITRISEE AVEC DES OBJECTIFS SANITAIRES. 6 mai 2021. Disponible sur : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/avis_conseil_scientifique_6_mai_2021.pdf
- Ministère de l'Education nationale, de la recherche et des sports. Coronavirus Covid-19 : les réponses à vos questions. Mis à jour le 9 septembre 2021. Disponible sur : <https://www.education.gouv.fr/covid-19-questions-reponses>
- Elisabetta Colosi et al. Self-testing and vaccination against COVID-19 to minimize school closure. medRxiv. Posted August 21, 2021. doi: <https://doi.org/10.1101/2021.08.15.21261243>
- Elisabetta Colosi, Alain Barrat , Vittoria Colizza. Protocols of reactive screening of the class after the detection of a case in the primary school. Preprint.
- Société française de pédiatrie. FORMES GRAVE DE COVID CHEZ L'ENFANT: QU'EN EST-IL VRAIMENT ? Disponible sur : <https://www.sfpediatricie.com/actualites/formes-grave-covid-lenfant-quen-est-il-vraiment>
- Office for National Statistics. COVID-19 Schools Infection Survey, England: Round 6, June 2021. Disponible sur : <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/covid19schoolsinfectionsurveyengland/round6june2021>
- Office for National Statistics. Coronavirus (COVID-19) Infection Survey, UK: 3 September 2021. Disponible sur : <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/coronaviruscovid19infectionsurveyspilot/3september2021>
- Imperial College London. Faculty of Medicine. Real-time Assessment of Community Transmission (REACT) Study. Disponible sur : <https://www.imperial.ac.uk/medicine/research-and-impact/groups/react-study/>
- Public Health England. COVID-19 surveillance in children attending preschool, primary and secondary schools Short title: COVID-19 surveillance in school KIDs (code: sKIDs). 4 May 2021. Disponible sur : https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/983299/sKIDs_protocol_v1.6.pdf

- Mendoza RP, et al. Implementation of a pooled surveillance testing program for asymptomatic SARS-CoV-2 infections in K-12 schools and universities. *EClinicalMedicine*. 2021 Aug;38:101028. doi: 10.1016/j.eclinm.2021.101028. Epub 2021 Jul 17.
- Joachim, A., Dewald, F., Suárez, I., Zemlin, M., Lang, I., Stutz, R., ... & B-FAST study group. (2021). Pooled RT-qPCR testing for SARS-CoV-2 surveillance in schools-a cluster randomised trial. *EClinicalMedicine*, 39, 101082.
- RKI, « Lolli-Methode als Grundlage einer SARS-CoV-2-Surveillance in Kitas und Schulen, août 2021 : https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2021/32/Art_01.html
- Bager, P., Wohlfahrt, J., Fonager, J., Rasmussen, M., Albertsen, M., Michaelsen, T. Y., ... & Danish Covid-19 Genome Consortium. (2021). Risk of hospitalisation associated with infection with SARS-CoV-2 lineage B. 1.1. 7 in Denmark: an observational cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*.
- [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(21\)00580-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(21)00580-6/fulltext)
- Delahoy MJ, Ujamaa D, Whitaker M, et al. Hospitalizations Associated with COVID-19 Among Children and Adolescents — COVID-NET, 14 States, March 1, 2020–August 14, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. ePub: 3 September 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7036e2>
- Victoria T. Chu et al. Household Transmission of SARS-CoV-2 from Children and Adolescents. September 2, 2021. *N Engl J Med* 2021; 385:954-956. DOI: 10.1056/NEJMc2031915
- Sara Y. Tartof et al. Six-month effectiveness of BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in a large US integrated health system: a retrospective cohort study. Preprint. Disponible sur : https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3909743