

Comment bien aérer sa classe

Informations et recommandations pour
les écoles et le personnel enseignant

*Air
frais,
idées
claires*

Une campagne pour améliorer la qualité de l'air dans les écoles suisses, initiée par :



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP

Il existe différents types de ventilation dans les écoles suisses. La méthode la plus répandue est l'aération par ouverture manuelle des fenêtres. Les établissements sont par ailleurs parfois équipés de systèmes de ventilation automatique : certains régulent l'échange d'air de manière totalement autonome ou fonctionnent en parallèle avec une ouverture manuelle des fenêtres. **Cette brochure s'adresse aux écoles où l'aération est assurée exclusivement par des fenêtres à ouverture manuelle.**

Les recommandations qu'elle contient concernent particulièrement la période de chauffage. En effet, en raison des températures extérieures froides, les fenêtres des salles de classe restent généralement fermées durant cette période dans un souci d'efficacité énergétique. Une ventilation efficace pendant la période de chauffage est donc très importante.

*« Remplacer l'air vicié,
créer un climat favorable
à l'apprentissage. »*

La qualité de l'air est importante pour l'apprentissage et la santé

Un air propre a un effet positif sur la performance et la santé. C'est pourquoi il est important de bien ventiler les salles de classe.

Les salles de classe sont utilisées de manière intensive. La plupart du temps, elles sont occupées par un grand groupe de personnes en même temps. Par la respiration et par la peau, nous rejetons plus de 3000 substances dans l'air, dont du CO₂. Si la classe n'est pas régulièrement alimentée en air frais, la qualité de l'air se détériore rapidement. C'est pourquoi il est très important d'ouvrir régulièrement les fenêtres pour ventiler correctement la pièce.

Un air de qualité améliore les performances

La qualité de l'air intérieur favorise les fonctions cérébrales et a un effet positif sur la capacité de concentration. Elle a donc une influence majeure sur les performances des élèves et des enseignants.

Un air de qualité préserve la santé

Un air ambiant de qualité est bénéfique pour tout le monde. Les symptômes tels que la fatigue, l'irritation des muqueuses et les maux de tête sont moins fréquents lorsque la qualité de l'air est bonne. Globalement, un air de qualité entraîne une diminution des absences pour cause de maladie. Les effets d'un air de qualité sont particulièrement bénéfiques pour les personnes souffrant d'allergies et d'asthme, qui voient leurs symptômes diminuer.

**Un air de qualité
améliore la performance et la
santé des élèves.**

Un air de mauvaise qualité dans les salles de classe en Suisse

Dans la plupart des écoles suisses, la qualité de l'air ambiant est insuffisante avant tout en raison d'habitudes d'aération déficientes.

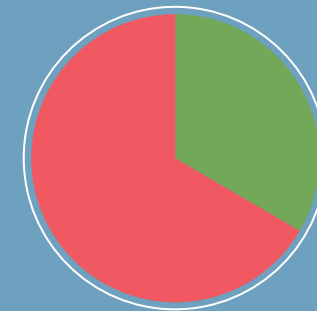
Dans de nombreuses écoles suisses, la qualité de l'air ambiant est insuffisante. Entre 2013 et 2015, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) a mesuré, pour trois cantons, la qualité de l'air dans 94 salles de classes ventilées par l'ouverture manuelle des fenêtres. Dans plus de deux tiers des locaux, la qualité de l'air n'était pas satisfaisante (plus d'informations sur cette étude à la page 20).

Aérer sans systématique conduit à une qualité de l'air insuffisante

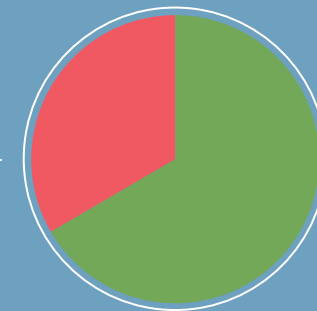
La plupart des écoles participant à l'étude ont certes montré un comportement actif en matière d'aération, toutefois avec des pratiques au cas par cas, sans systématique. En conséquence, l'aération n'était pas assez efficace et d'une durée souvent trop courte. Parfois, les cours commençaient le matin dans des salles de classe non ventilées, entraînant un effet négatif sur la qualité de l'air au fil de la journée. Pourtant, quelques mesures efficaces permettent déjà d'améliorer considérablement la qualité de l'air sans trop d'efforts.

Il faut agir sur l'aération dans les salles de classe suisses.

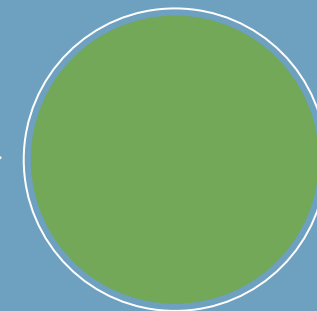
Contexte :
La qualité de l'air est insuffisante dans deux tiers des écoles suisses.



Selon des tests menés dans des écoles pilotes :
des efforts modestes suffiraient pour que deux tiers des écoles suisses atteignent une qualité de l'air suffisante.



L'objectif est
d'atteindre une qualité de l'air suffisante dans toutes les écoles suisses.



- Qualité de l'air insuffisante
- Qualité de l'air suffisante

Qu'est-ce qu'un air de mauvaise qualité ?

En expirant, nous rejetons environ 3000 substances différentes dans notre environnement. Sans aération régulière, celles-ci s'accumulent et détériorent la qualité de l'air dans les salles de classe.

Plus il y a de personnes et plus la pièce est petite, plus la qualité de l'air diminue rapidement.

La mauvaise qualité de l'air est causée par la totalité des substances libérées par le corps humain lorsque les pièces ne sont pas suffisamment ventilées.

L'être humain lui-même constitue un facteur déterminant pour la qualité de l'air dans les classes. Des facteurs comme l'air extérieur ou certains matériaux de construction et de mobilier exercent également une influence à ce niveau.

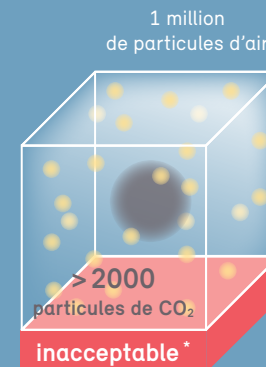
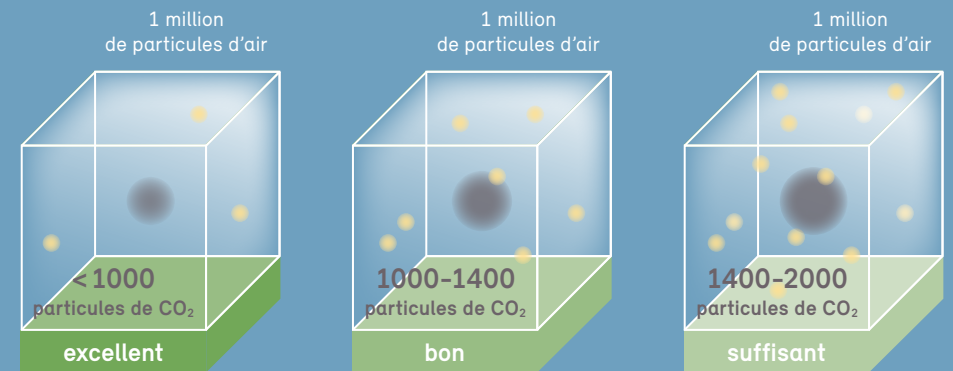
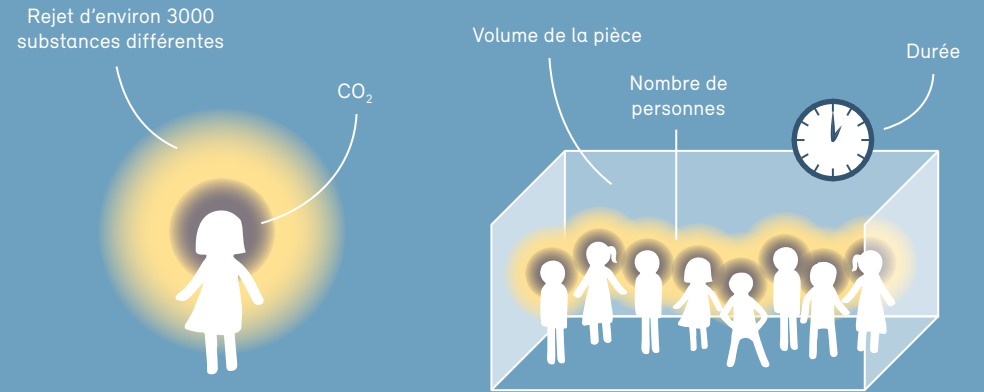
La qualité de l'air est déterminée par le volume de la pièce, le nombre de personnes et les habitudes d'aération

En expirant et en transpirant, les humains rejettent plus de 3000 substances différentes dans l'environnement, dont du CO₂. Ces substances se mélangent généralement avec une quantité suffisante d'air frais ambiant. Cependant, lorsque de nombreuses personnes se trouvent dans une salle de classe, l'air vicié s'accumule très rapidement dans la pièce. Il convient toutefois de relever que l'air ambiant, même vicié, contient suffisamment d'oxygène. Ainsi, il n'y a pas de risque que cet élément vienne à manquer dans une classe.

Le niveau de CO₂ : un indicateur fiable de la qualité de l'air

Il est compliqué de mesurer les milliers de substances rejetées dans l'air. En revanche, il est aisé de calculer le CO₂ expiré. Comme le niveau de CO₂ dans l'air augmente proportionnellement à celui de toutes les autres substances, il représente un indicateur fiable de la qualité de l'air. Le niveau de CO₂ n'est donc pas mesuré parce qu'il est plus problématique que d'autres substances, mais parce qu'il reflète la pollution totale de l'air dans la classe.

La qualité de l'air dépend de différents facteurs :



Qu'est-ce qu'un air ambiant de qualité ?
La teneur en CO₂ est mesurée en ppm (parts per million).

Pour assurer de bonnes conditions d'apprentissage, la quantité de CO₂ dans les salles de classe devrait en tout temps rester inférieure à 1400 ppm. Tout dépassement du seuil des 2000 ppm devrait être évité.

* inacceptable = dépassement du seuil d'hygiène

Évaluation de la situation dans les salles de classe

L'odorat n'est pas le seul indicateur de la qualité de l'air. Des moyens techniques aident à évaluer la situation dans les salles de classe.

Notre odorat n'est un indicateur fiable de la qualité de l'air qu'au moment où nous pénétrons dans une salle de classe. En effet, pendant les cours, nous nous habituons graduellement à l'air ambiant. C'est pourquoi il n'est pas toujours facile d'en évaluer la qualité. Les capteurs de CO₂ ou le simulateur d'aération SIMARIA de l'OFSP constituent à ce titre des outils techniques utiles.

Mesures précises grâce aux capteurs de CO₂

Un capteur de CO₂ est un outil de mesure précis qui permet d'observer en temps réel le niveau de ce gaz dans l'air ambiant. La valeur mesurée peut être immédiatement lue au moyen d'une échelle et permet donc d'évaluer la qualité de l'air dans la classe.

Lorsque l'on aère, il ne s'agit pas de faire entrer de l'oxygène dans la classe, mais d'évacuer l'air vicié.

Simulation de l'air ambiant avec SIMARIA

Avec le simulateur d'aération en ligne gratuit SIMARIA, l'OFSP a développé un outil qui permet de calculer de manière ludique le besoin d'aération d'une salle de classe et ainsi d'améliorer la qualité de l'air de façon ciblée.

Comment fonctionne le simulateur d'aération ?

Le site simaria.ch permet de simuler la qualité de l'air ambiant sur une journée complète grâce à des données concernant la taille de la pièce et de la classe ainsi que les périodes d'aération.

Les élèves et les enseignants peuvent simuler plusieurs scénarios en saisissant différentes durées d'aération ou tailles de salles de classe. Ils ont ainsi la possibilité de mieux comprendre l'influence de ces facteurs sur l'évolution de la qualité de l'air.

La simulation de plusieurs scénarios permet d'illustrer que :

1. Le volume de la pièce et la taille de la classe ont une grande influence sur la qualité de l'air.
2. Une aération systématique avant les premiers cours du matin et de l'après-midi et durant les longues pauses améliore significativement la qualité de l'air.
3. Lorsqu'une pièce n'est pas suffisamment aérée pendant les pauses – courtes ou longues – la qualité de l'air diminue fortement durant le cours qui suit.

Planifier l'aération de la pièce sur la base de SIMARIA

SIMARIA permet d'élaborer des horaires d'aération sur mesure avec des objectifs concrets et, ainsi, de planifier et d'optimiser les habitudes en matière d'aération. Principe fondamental : la part d'air de qualité insatisfaisante ne devrait pas être supérieure à 10% durant la journée.

Attention : pour la simulation de la hausse et de la baisse du niveau de CO₂, SIMARIA utilise des valeurs moyennes. Par conséquent, des mesures occasionnelles à l'aide d'un capteur de CO₂ peuvent constituer un complément utile.

Dans les classes pilotes, les horaires d'aération élaborés à l'aide de SIMARIA ont conduit à une amélioration significative de la qualité de l'air dans les salles.

SIMARIA est un outil de simulation de la qualité de l'air. Une fois les paramètres principaux saisis, la qualité de l'air dans la salle de classe est simulée.

www.simaria.ch



Volume de la pièce

Longueur: 8 m, Largeur: 8 m, Hauteur: 3 m

192 m³

1 Sur simaria.ch, les données relatives au volume de la salle de classe et au nombre de personnes présentes dans la pièce (élèves + enseignants) sont saisies dans une première étape.

Nombre de personnes dans la pièce

18 Personnes

Ensuite, le nombre de périodes de cours en matinée et durant l'après-midi est défini. Une durée standard de 45 minutes est présaisie. Si besoin, la durée des périodes d'enseignement peut être adaptée en fonction des besoins particuliers.

Horaires scolaires

Matin: Nombre de périodes: 4 (4 x 45 min / 3 x 45 min)

Après-midi: Nombre de périodes: 3 (+ 45 min)

La durée des pauses est également saisie et, le cas échéant, adaptée en fonction des besoins particuliers.

Horaires des pauses

Matin: Pause courte: 5 min, Pause longue: 15 min, Nombre de périodes jusqu'à la pause longue: 2

Après-midi: Pause courte: 5 min, Pause longue: 15 min, Nombre de périodes jusqu'à la pause longue: 2

1

2

3

4

5

A

B

C

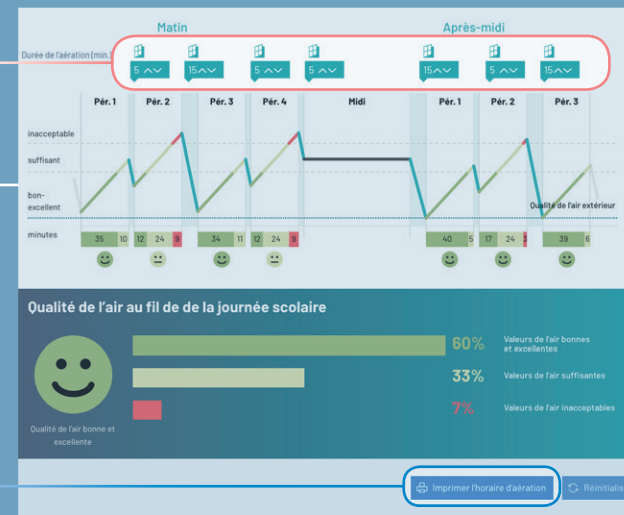


simaria.ch peut être utilisé sur un ordinateur fixe, une tablette ou un smartphone. Sur smartphone, un affichage au format horizontal est recommandé.

Les champs relatifs aux horaires d'aération sont préremplis avec des valeurs standards. Il convient de les remplacer par les horaires d'aération effectifs.

La qualité de l'air est simulée en fonction des données saisies et affichée sous forme de courbe s'étendant sur toute la journée scolaire.

Si besoin, un horaire d'aération peut être imprimé. Il indiquera les habitudes d'aération à adopter pour obtenir un air de qualité suffisante ou bonne (exemple plan d'aération en page 17).



La qualité de l'air au fil de la journée scolaire est affichée en pour cent. Il est ensuite possible, à partir de ces valeurs, de déduire si la qualité de l'air est bonne, suffisante ou insuffisante sur la durée totale de la journée scolaire.

Conseils pour une bonne qualité de l'air

Aérer correctement permet d'améliorer rapidement la qualité de l'air.

Aération correcte

- Aérer complètement la classe avant les premiers cours du matin et de l'après-midi.
- Aérer longtemps pendant les longues pauses (vérifier la durée avec SIMARIA).
- Aérer après chaque cours pendant le reste de la journée.
- Durant l'aération, la porte de la classe doit en principe rester fermée. ①

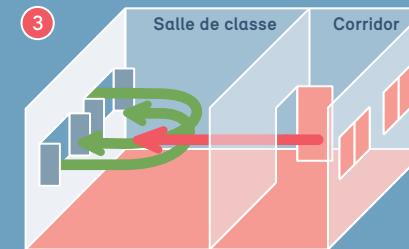
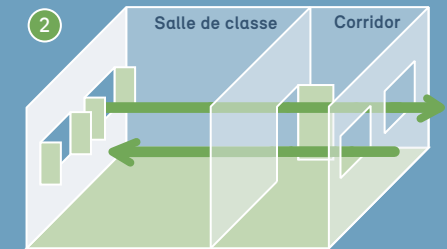
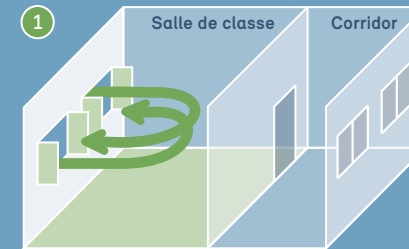
Aérer généreusement avant les premiers cours du matin et de l'après-midi est une règle de base pour un air ambiant de qualité.

- Pour obtenir un courant d'air, ouvrir la porte de la salle de classe. Dans ce cas, veiller à ouvrir également les fenêtres du couloir (les fenêtres basculantes ne sont pas suffisantes). ②
- Toujours ouvrir toutes les fenêtres complètement.
- Les enseignants qui partagent une même salle de classe coordonneront leurs habitudes d'aération.

Attention : hors période de chauffage, les fenêtres peuvent rester ouvertes aussi longtemps que souhaité.

Erreurs fréquentes

- Aération trop courte. Profiter pleinement des pauses pour aérer (ou utiliser la durée d'aération déterminée avec SIMARIA).
- Placer des objets sur le rebord des fenêtres : impossibilité d'ouvrir entièrement les fenêtres.
- Aérer en ouvrant la porte de la classe, sans ouvrir les fenêtres du couloir : l'air vicié pénètre ainsi dans la classe. ③



Bon à savoir

- L'air ambiant se renouvelle plus rapidement s'il n'y a personne dans la classe.
- Plus la différence entre la température extérieure et la température intérieure est grande, plus l'échange d'air est rapide.
- Les battants de fenêtre hauts et larges offrent des conditions optimales pour un échange d'air rapide.
- Lorsque le vent souffle, l'échange d'air est plus rapide.

Aérer brièvement n'est souvent pas suffisant. Seule une aération prolongée permet de renouveler l'air de manière adéquate.

Une bonne aération: un processus qui s'étend sur toute la journée de cours.



Conseils pour les chaudes journées d'été

- Aérer longuement pour rafraîchir les pièces, si possible la nuit ou tôt le matin.
- Baisser les stores extérieurs avant que le soleil diffuse ses premiers rayons à travers les fenêtres.



Conseils pour l'hiver

- Par temps très froid, la durée d'aération nécessaire est raccourcie.
- En périodes de grand froid, quitter si nécessaire la salle de classe pendant l'aération.
- Aérer trop longuement pendant la période de chauffage peut assécher l'air et provoquer une sécheresse des yeux ou une irritation des voies respiratoires. Cette opération peut également avoir un impact négatif sur l'efficacité énergétique.

*« L'air frais – le combustible
gratuit qui permet de
réfléchir vite. »*

L'aération, un sujet du quotidien scolaire

Parler de la qualité de l'air contribue grandement à assurer un bon climat dans les locaux. En effet, si les élèves s'engagent, l'aération deviendra un processus dynamique.

Responsabiliser les élèves est un élément important pour introduire de bonnes habitudes d'aération.

Il est important d'aborder activement la question de l'air intérieur et de promouvoir le dialogue. Cette brochure fournit des arguments qui peuvent être utilisés à des fins de sensibilisation.

Le simulateur d'aération favorise la discussion

Le simulateur d'aération donne à la discussion une dimension enrichissante. Il permet d'aborder le sujet de manière interactive et de

visualiser immédiatement les résultats d'un changement des habitudes d'aération.

Renforcer l'autonomie d'action

La mise en œuvre systématique d'un horaire d'aération sera plus efficace si les élèves y participent activement. Des élèves bien informés prendront leurs responsabilités et participeront au processus d'aération dans leur classe. Idéalement, avec le temps, ils demanderont eux-mêmes à aérer.

Un horaire d'aération permet de structurer le processus lui-même et confère un caractère contraignant à l'aération au quotidien. Le simulateur d'aération SIMARIA permet d'élaborer des horaires personnalisés.

www.simaria.ch

Air frais, idées claires

Horaire d'aération pour :

Salle 108, pour au maximum 18 personnes

Ecole XYZ, Berne

Les horaires d'aération suivants permettent d'assurer une bonne qualité de l'air dans les classes :

Horaire d'aération matinée

Horaire d'aération après-midi

La qualité de l'air évolue de la manière suivante :

Qualité de l'air	Per. 1	Per. 2	Per. 3	Per. 4	Midi	Per. 1	Per. 2	Per. 3
Inacceptable	0	0	0	0	0	0	0	0
suffisant	35	10	12	24	0	40	5	37
bon-excellent	0	0	0	0	0	0	0	0
Qualité de l'air extérieur	0	0	0	0	0	0	0	0

😊 Qualité de l'air bonne à excellente durant la journée de cours

☀️ Conseils pour les chaudes journées d'été

- Aérer longuement pour rafraîchir les pièces, si possible la nuit ou tôt le matin.
- Baisser les stores extérieurs avant que le soleil diffuse ses premiers rayons à travers les fenêtres.

❄️ Conseils pour l'hiver

- Par temps très froid, la durée d'aération nécessaire est raccourcie.
- En périodes de grand froid, quitter si nécessaire la salle de classe pendant l'aération.
- Aérer trop longuement pendant la période de chauffage peut assécher l'air et provoquer une sécheresse des yeux ou une irritation des voies respiratoires. Cette opération peut également avoir un impact négatif sur l'efficacité énergétique.

Etabli le 26.02.2019 avec le simulateur d'aération SIMARIA (www.simaria.ch) par Marianne Dupont.

Discussion avec les propriétaires des bâtiments

Modifier durablement la qualité de l'air intérieur exige une bonne collaboration entre toutes les parties concernées. Ainsi, il est important de rechercher dès que possible le dialogue avec les propriétaires d'immeubles et les autorités.

Les propriétaires d'immeubles et les autorités assument une coresponsabilité concernant la qualité de l'air dans les écoles. Si, malgré de bonnes habitudes d'aération, la qualité de l'air reste insuffisante dans les salles de classe, il est judicieux de contacter les autorités responsables.

Envisager d'éventuelles mesures organisationnelles ou structurelles

Une qualité de l'air insuffisante peut être due à la taille de la classe ou à des causes structurelles telles que des fenêtres trop petites. Dans de tels cas, il convient de déterminer avec les autorités responsables les mesures organisationnelles ou structurelles susceptibles d'apporter une amélioration.

Intégrer la problématique de l'aération lors de la planification de constructions ou de rénovations

Lors de la planification de nouveaux bâtiments ou de rénovations, il est essentiel d'intégrer à temps la question de la ventilation. Les bâtiments modernes ont une enveloppe extérieure bien isolée et sont pratiquement étanches à l'air. Dans les écoles, un système de ventilation efficace est donc nécessaire pour répondre à l'important besoin d'apport en air frais.

Les propriétaires d'immeubles et les autorités doivent être impliqués très tôt au processus concernant la ventilation.

« Parler de l'aération, se responsabiliser. »

Informations contextuelles

L'OFSP s'appuie sur les résultats de divers projets et études pour élaborer ses recommandations en matière de ventilation.

Vous trouverez ci-dessous des informations complémentaires pour une analyse plus approfondie sur le sujet.

Étude de l'OFSP sur la qualité de l'air dans les écoles

Entre 2013 et 2015, l'OFSP a réalisé, en collaboration avec les classes, des mesures de l'air intérieur dans 100 salles de classe de trois cantons (94 salles de classe avec aération par ouverture manuelle des fenêtres, six salles de classe avec ventilation automatique). Les mesures ont été effectuées dans chaque classe pendant quatre jours consécutifs.

Qualité de l'air mesurée dans toutes les salles de classe (mesure initiale)

Dans les deux tiers des salles de classe avec fenêtres à ouverture manuelle, la qualité de l'air intérieur était insuffisante. Cela signifie que la qualité de l'air était inacceptable (>2000 ppm CO₂) pendant plus de 10% du temps d'enseignement.

Situation de départ dans toutes les salles de classe

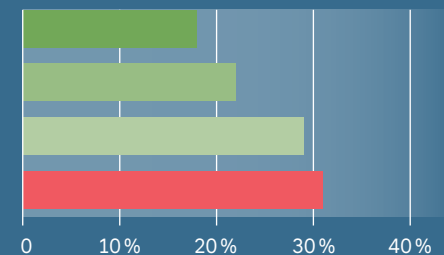


- Qualité de l'air insuffisante
- Qualité de l'air suffisante

Améliorations obtenues dans les classes pilotes (deuxième mesure)

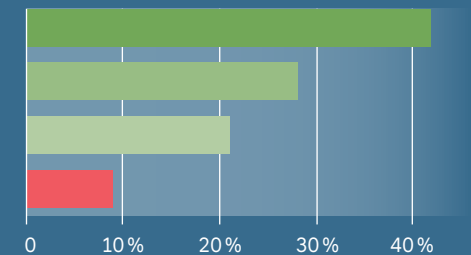
- Un groupe test de 23 classes pilotes a examiné les effets des horaires d'aération basés sur le simulateur SIMARIA. Les résultats ont été relevés lors d'une deuxième mesure.
- Les horaires d'aération élaborés avec SIMARIA ont entraîné une amélioration très nette de la qualité de l'air (excellente et bonne) durant le temps d'enseignement (<1400 ppm CO₂).
- Lors de la première mesure, le groupe test avait passé 18% de son temps dans un air d'excellente qualité et 22% dans un air de bonne qualité. Pendant 31% du temps consacré à l'enseignement, les valeurs ont atteint un niveau inacceptable (>2000 ppm CO₂).
- Lors de la deuxième mesure, après un changement des habitudes d'aération, le groupe test avait passé 42% du temps d'enseignement dans un air d'excellente qualité et 28% dans un air de bonne qualité. Pendant 9% du temps consacré à l'enseignement, les valeurs ont atteint un niveau inacceptable (>2000 ppm CO₂).

Situation de départ : qualité de l'air durant le temps d'enseignement dans les classes pilotes (sans utilisation de SIMARIA)



- Valeurs de l'air excellentes
- Valeurs de l'air bonnes
- Valeurs de l'air suffisantes
- Valeurs de l'air inacceptables

Situation dans les classes pilotes avec utilisation de SIMARIA



- Valeurs de l'air excellentes
- Valeurs de l'air bonnes
- Valeurs de l'air suffisantes
- Valeurs de l'air inacceptables

Autres résultats de l'étude concernant les effets, sur les élèves, de la qualité de l'air intérieur

Une récente revue scientifique de la littérature* a documenté les conséquences suivantes de la qualité de l'air :

- Un air de qualité réduisait le temps de réaction pour des réponses correctes.
- Un air intérieur de bonne qualité permettait aux élèves d'obtenir de meilleurs résultats en additions, en comparaisons numériques, en grammaire ainsi qu'en lecture et compréhension.
- Une légère augmentation du niveau de CO₂ permettait déjà de constater des effets modérés sur la performance intellectuelle.
- L'adoption d'habitudes d'aération adéquates conduisait à une amélioration de 20% – et même d'un facteur sept dans certains cas – des valeurs mesurées pour la détresse respiratoire, la toux, les symptômes cutanés, les infections des voies respiratoires et les rhumes.

* Source : W. J. Fisk « The ventilation problem in schools: literature review », *International Journal of Indoor Environment and Health*, vol. 27, No 6, novembre 2017, pp. 1039-1051

*« Donner assez d'espace
à l'air frais. »*

Mentions légales

© Office fédéral de la santé publique OFSP

Éditeur: Office fédéral de la santé publique
OFSP

Dans le cadre de la campagne sur l'amélioration
de la qualité de l'air dans les écoles suisses.

Date de publication: mars 2019

Cette publication est disponible en français,
en allemand et en italien.

Des exemplaires supplémentaires de cette bro-
chure peuvent être commandés gratuitement sur
www.bundespublikationen.admin.ch

No de commande BBL: 311.312.f

Conception et mise en page: moxi ltd, Bienne,
www.moxi.ch

Pour de plus amples informations:
www.ofsp.admin.ch
www.aerer-les-ecoles.ch
www.simaria.ch

Les 8 règles d'or de l'aération

Selon une étude de l'Office fédéral de la santé publique, la qualité de l'air dans les salles de classes de Suisse est souvent insuffisante. Les performances en sont affectées et les élèves souffrant de maladies respiratoires sont pénalisés. Les mesures ci-après permettent d'améliorer considérablement la qualité de l'air sans trop d'efforts.

1

Aérer généreusement avant les premiers cours du matin et de l'après-midi pour commencer la journée avec de l'air frais de l'extérieur.

2

Tout au long de la journée, utiliser pleinement les pauses, courtes ou longues, pour aérer le plus possible.*

3

Toujours ouvrir toutes les fenêtres complètement.

4

Durant l'aération, la porte de la classe doit en principe rester fermée.

5

Ne pas déposer d'objets sur le rebord des fenêtres afin de ne pas entraver l'ouverture complète des fenêtres.

6

Pour créer un courant d'air, ouvrir les fenêtres et la porte de la classe ainsi que les fenêtres du corridor.



En été, laisser les pièces se rafraîchir aussi longtemps que possible durant la nuit ou tôt le matin.



En hiver, éviter une aération prolongée durant la période de chauffage.*

* Idéal : calculer la durée d'aération nécessaire avec SIMARIA.

Pour toutes les personnes qui souhaitent en savoir plus sur la qualité de l'air dans leur salle de classe, le simulateur d'aération en ligne SIMARIA ou les capteurs de CO₂ constituent d'excellents outils pour améliorer ce paramètre. Informations complémentaires sur www.aerer-les-ecoles.ch et simaria.ch

