

Débat – conférence Minergie® du 3 octobre 2019

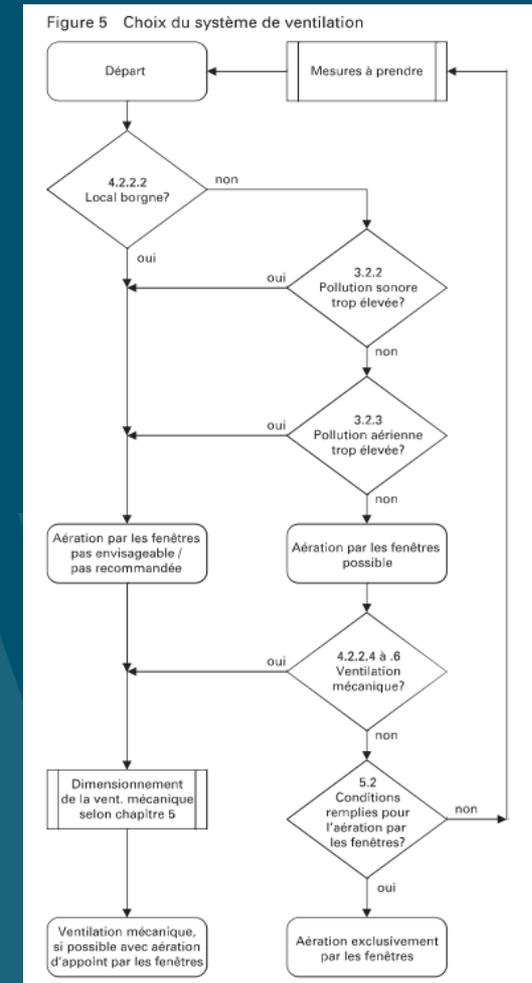
La qualité de l'air et les systèmes de ventilation dans les écoles

Contenu

1. Que disent les normes?
2. Les résultats de l'étude de l'Office fédéral de la Santé Publique (OFSP) sur «la qualité de l'aération dans les écoles en Suisse».
3. Retours d'expérience d'Amstein + Walthert suite aux campagnes de mesures de la qualité de l'air intérieur dans 7 écoles suisses.

Que disent les normes?

- Choix du concept de ventilation selon la norme SIA 382/1
- Pour les écoles, ventilation naturelle possible sous conditions telles que :
 - Pas de pollution extérieure trop élevée (bruit ou pollution de l'air extérieur).
 - Fenêtres représentent min. 5% de la surface nette de plancher.
 - Respect des débits d'air neufs selon SIA 2024.
 - Respect des exigences de la qualité de l'air et du concept de ventilation selon SIA 180.
- Sinon, ventilation mécanique requise.



Contenu

1. Que disent les normes?
2. Les résultats de l'étude de l'Office fédéral de la Santé Publique (OFSP) sur «la qualité de l'aération dans les écoles en Suisse»
3. Retours d'expérience d'Amstein + Walthert suite aux campagnes de mesures de la qualité de l'air intérieur dans 7 écoles suisses.

Présentation des résultats de l'étude OFSP


 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confederation suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra

Raumluftqualität in Schulen: Frische Luft für wache Köpfe



Roger Waeber, Fachstelle Wohngifte, BAG
 SVG Hygienetagung 2019, Zürich, 18. Juni 2019

- Textes et illustrations issus de la présentation en allemand donnée par Roger Waeber de l'OFSP à Zürich le 18.06.19 dans le cadre de «SGA Hygienetagung».

Etude sur la qualité de l'aération dans les écoles (2013-15)

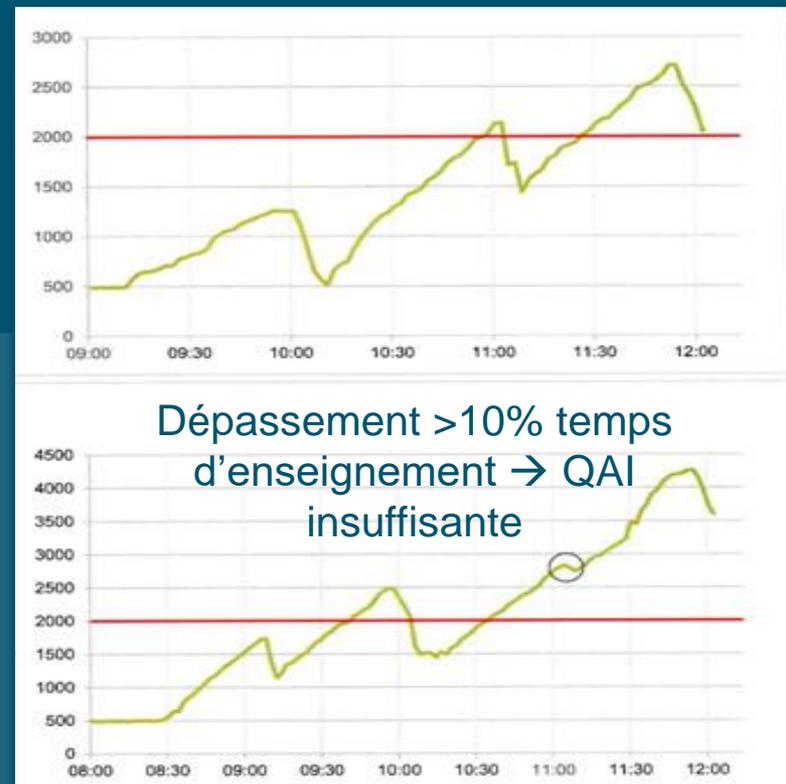
- Mesures de CO₂ en continu dans 100 salles de classe durant 4 jours, pendant la période de chauffe.

Salle de classe (type)	Ventilation manuelle ouverture fenêtres	Ventilation mécanique	total
Nouvelles constructions (Année 2000+)	8	2	10
Anciennes constructions	86	4	90
TOTAL	94	6	100

Evaluation de la qualité de l'aération selon l'OFSP

- Recommandations de l'OFSP pour les écoles :

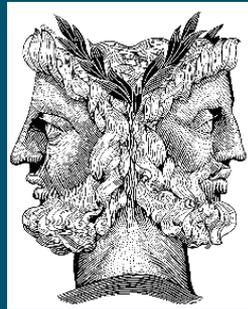
«Dans les écoles existantes avec ventilation manuelle par ouverture des fenêtres, les dépassements du niveau de CO₂ au delà de 2000 ppm sont à éviter autant que possible» OFSP.



Résultats : attitude des enseignants et QAI

Emotions

Les enseignants sont fortement sensibilisés.



«La ventilation est importante pour moi»

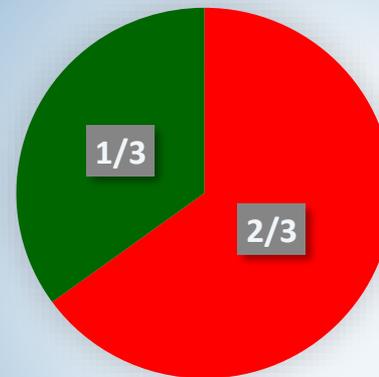
«Je m'efforce chaque jour»

«J'aère pour éliminer les odeurs»

«J'aère quand les enfants sont fatigués»

Faits

Evaluation globale de la QAI dans 94 salles de classe avec ventilation manuelle par ouverture des fenêtres sur une période de 4 jours de classe)



> 2'000 ppm pendant > 10%

Résultats dans les écoles ventilées manuellement (94)

Nombre de classes	Niveau de CO ₂ pendant (x%) du temps d'enseignement
2 salles de classe	toujours < 1'400 ppm
33% des salles de classe	> 2'000 ppm pendant < 10%
67% des salles de classe	> 2'000 ppm pendant > 10%
30% des salles de classe	> 2'000 ppm pendant min. 30%
10% des salles de classe	> 2'000 ppm pendant min. 50%
1 salle de classe	> 2'000 ppm pendant 94%

Résultats dans les écoles ventilées mécaniquement (6)

- 3 classes bénéficiaient pendant 90% du temps d'enseignement d'un niveau de CO₂ < 1'000 ppm, dans un cas avec aération supplémentaire par ouverture des fenêtres.
- 1 école > 1'400 ppm pendant 11% du temps d'enseignement.
- 2 écoles > 1'400 ppm pendant 43% resp. 47% du temps d'enseignement.
- Un dépassement du seuil > 2000 ppm durant 5% - 7% du temps d'enseignement.

Conseils de l'OFSP aux écoles et Maîtres d'ouvrage



I. Un air immédiatement meilleur

Par une ventilation efficace et stratégique.

Milieus éducatifs

Classes, enseignants, directeurs d'école, bureaux scolaires, départements éducatifs.

II. Un bon air à long terme

Par des solutions spécifiques sur le bâtiment.

Pour des rénovations ou de nouveaux bâtiments.

Maîtres d'ouvrage

Services de construction, direction des travaux.

Outil d'amélioration de la QAI pour les écoles

- Planification des temps d'aération avec SIMARIA

Volume de la pièce

Longueur Largeur Hauteur



210

m³

Nombre de personnes dans la pièce



21

Personnes

Horaire scolaire

4 × 45 min / 3 × 45 min

Horaire des pauses

Matin

Pause courte min

Pause longue min

Nombre de périodes jusqu'à la pause longue

Après-midi

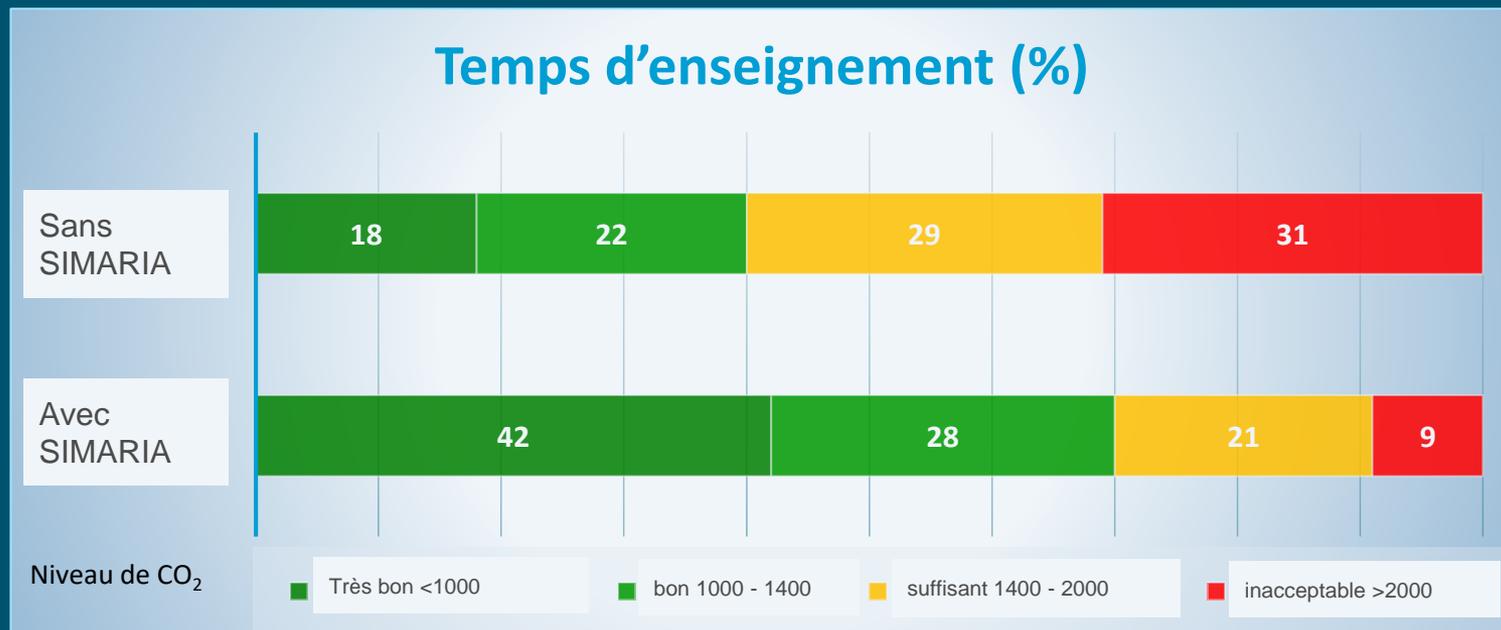
Pause courte min

Pause longue min

Nombre de périodes jusqu'à la pause longue

2^{ème} phase de l'étude OFSP

- Le temps d'enseignement avec de bonnes valeurs d'air intérieur est considérablement prolongé dans les 19 salles d'école pilotes.



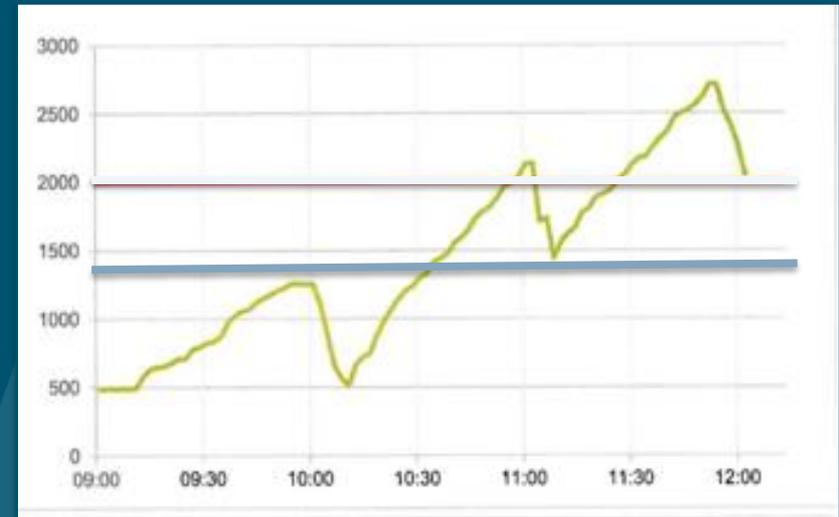
Pré-requis et obstacles pour une bonne QAI

- Pré-requis: ventilation adéquate (planifiée, efficace, appliquée)
- Obstacles :
 - Froid et courants d'air
 - Possibilité de ventilation trop courte pendant les petites pauses (occupation, durée de pause, changer la salle de classe)
 - Coordination insuffisante entre les enseignants (implication de la direction)
 - Motivation (objectif stratégique de l'école, mesures)

Recommandations pour les maîtres d'ouvrage

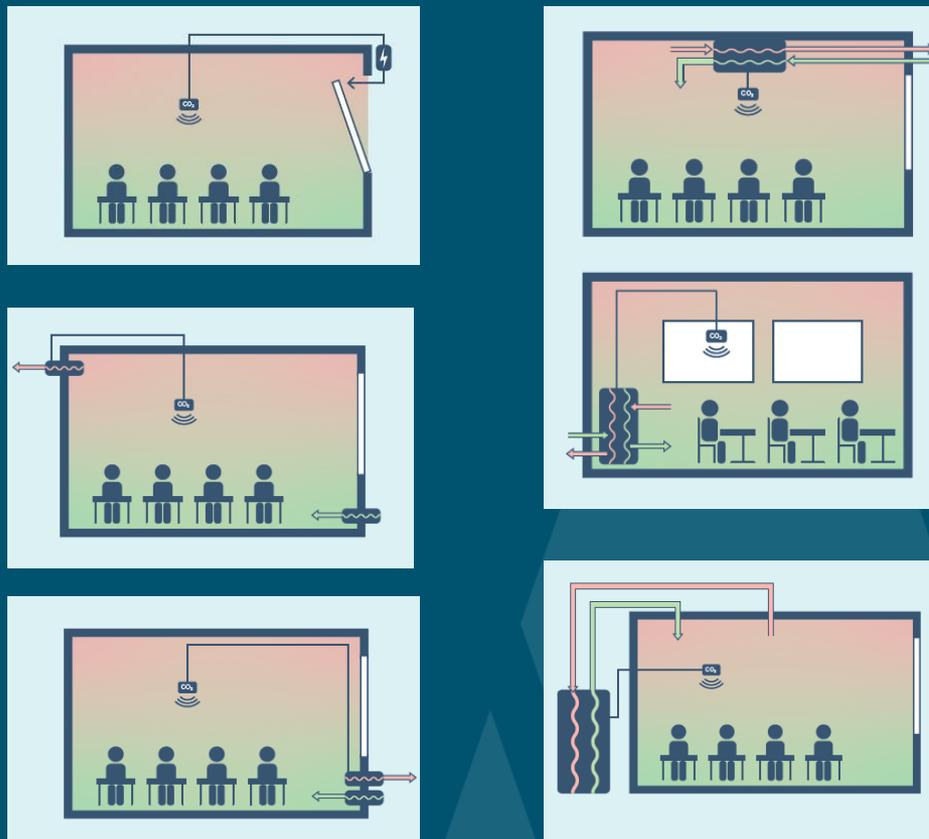
- Recommandations de l'OFSP pour les nouvelles écoles et les rénovations

«Pour un air intérieur sain et de bonnes conditions d'apprentissage, le niveau de CO₂ dans les salles de classe doit toujours être inférieur à 1400 ppm» OFSP



Plusieurs solutions possibles – en fonction du bâtiment

- Comparaison des variantes :



Résumé et conclusions de l'étude OFSP

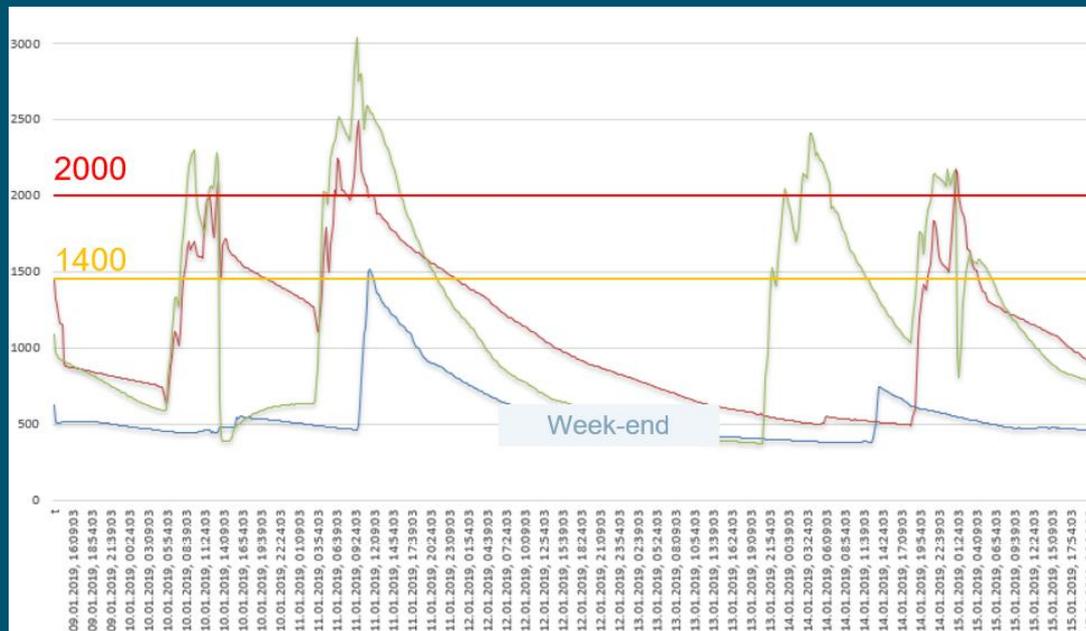
- Bonne QAI : condition préalable à un apprentissage/enseignement sain et efficace.
- L'insuffisance de la QAI avec des systèmes de ventilation naturelle par ouverture des fenêtres est très répandue.
- L'OFSP recommande une double approche :
 - Un air immédiatement meilleur (ventilation efficace et stratégique)
 - Bon air à long terme (chaque rénovation / chaque nouveau bâtiment)
- OFSP : les recommandations, le simulateur de ventilation SIMARIA et les informations pour les écoles et les maîtres d'ouvrage pour améliorer la QAI sont disponibles et validés.
- Efforts / mesures nécessaires :
 - Planification cohérente d'une bonne QAI dans la construction des écoles
 - Élimination des obstacles importants à la ventilation dans les écoles.

Contenu

1. Que disent les normes?
2. Les résultats de l'étude de l'Office fédéral de la Santé Publique (OFSP) sur «la qualité de l'aération dans les écoles en Suisse»
3. Retours d'expérience d'Amstein + Walthert suite aux campagnes de mesures de la qualité de l'air intérieur dans 7 écoles suisses.

QAI dans les écoles : Retours d'expérience A+W

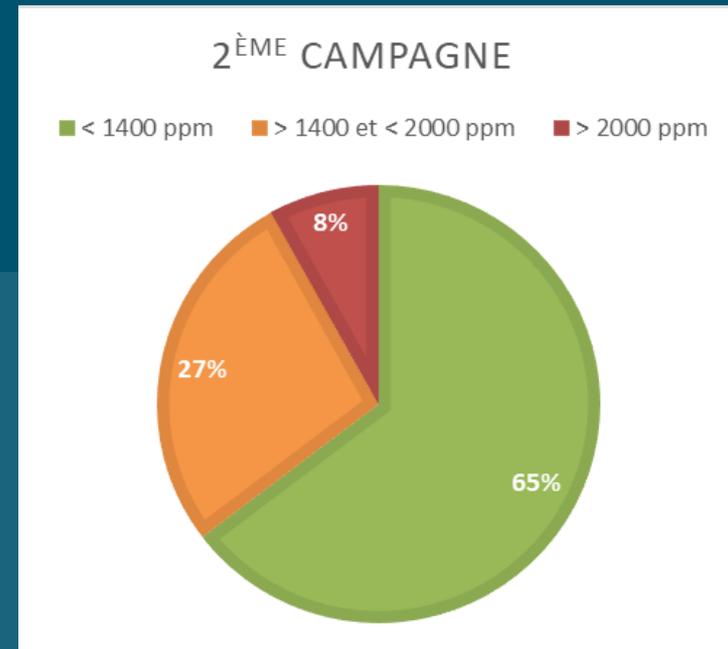
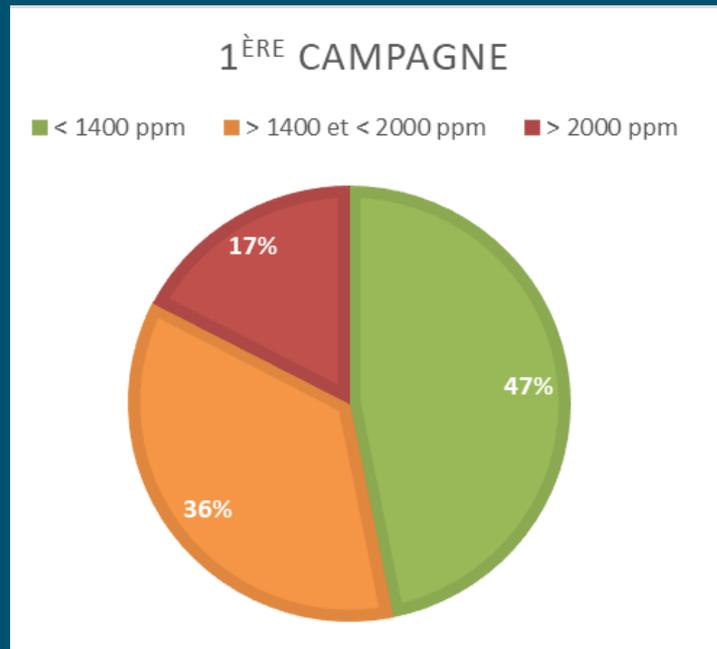
- Mesures de CO₂ dans 4 salles de classe avec ouverture mécanique des fenêtres.



→ Même avec ouverture mécanique contrôlée, dépassement significatif du taux de CO₂.

QAI dans les écoles : Retours d'expérience A+W

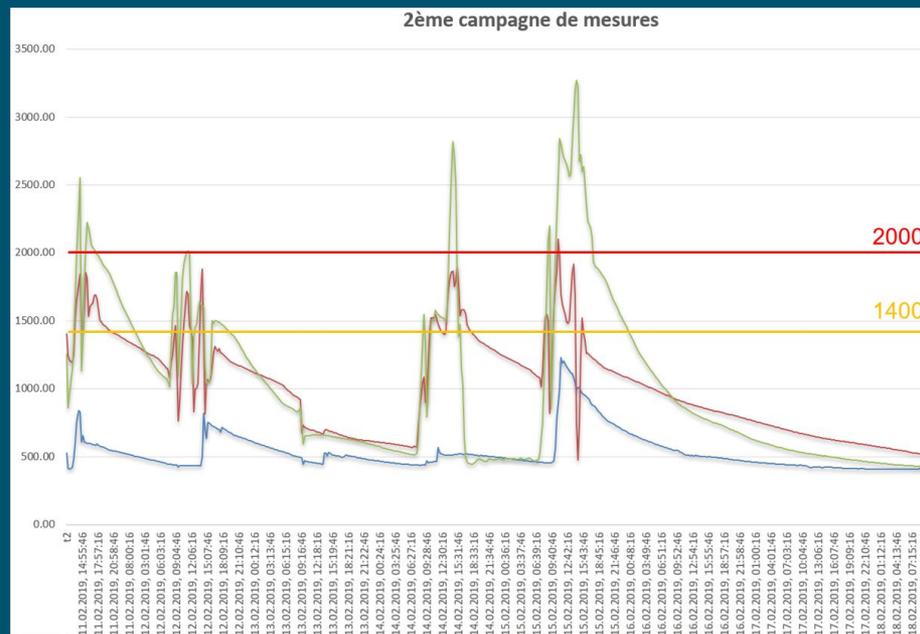
- Suite à la première campagne, une sensibilisation auprès du personnel enseignant a été réalisée.



% du temps d'enseignement

QAI dans les écoles : Retours d'expérience A+W

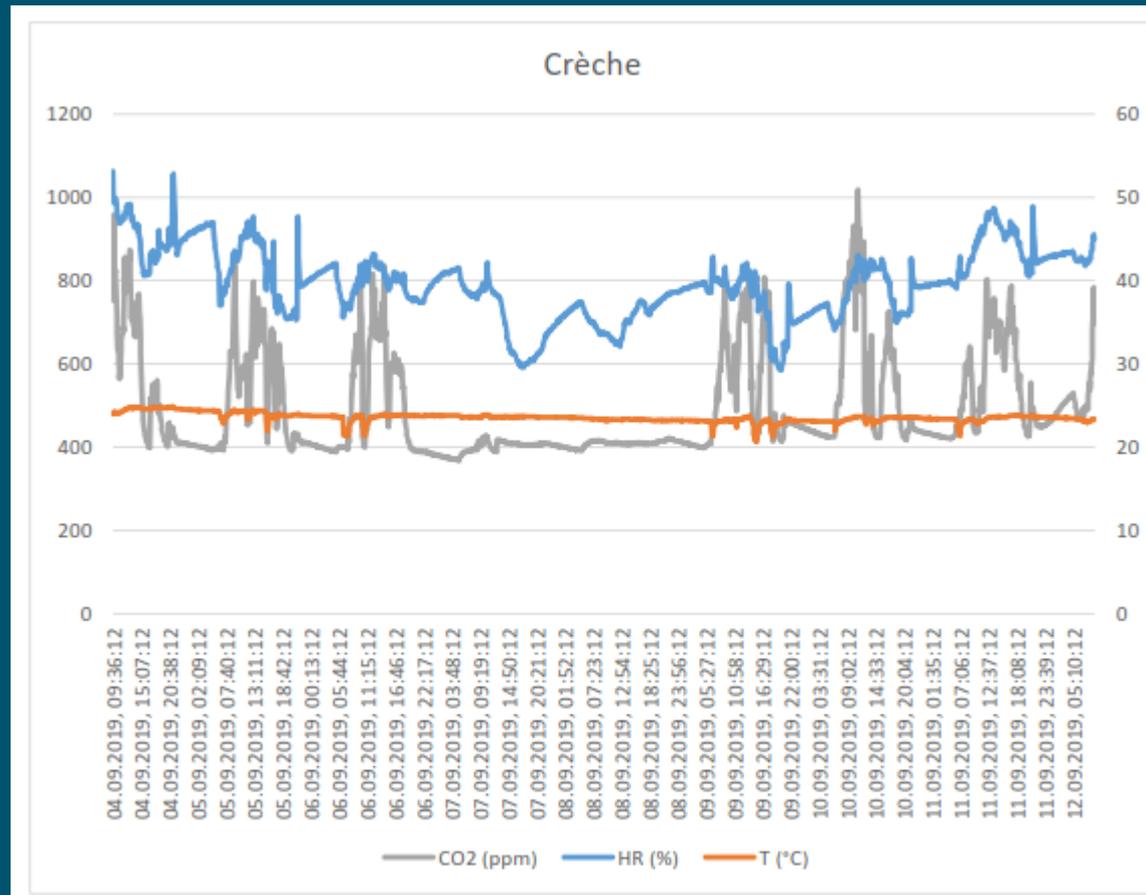
- Mesures de CO₂ dans 4 salles de classe avec ouverture mécanique des fenêtres.



→ Même avec ouverture mécanique contrôlée, dépassement significatif du taux de CO₂.

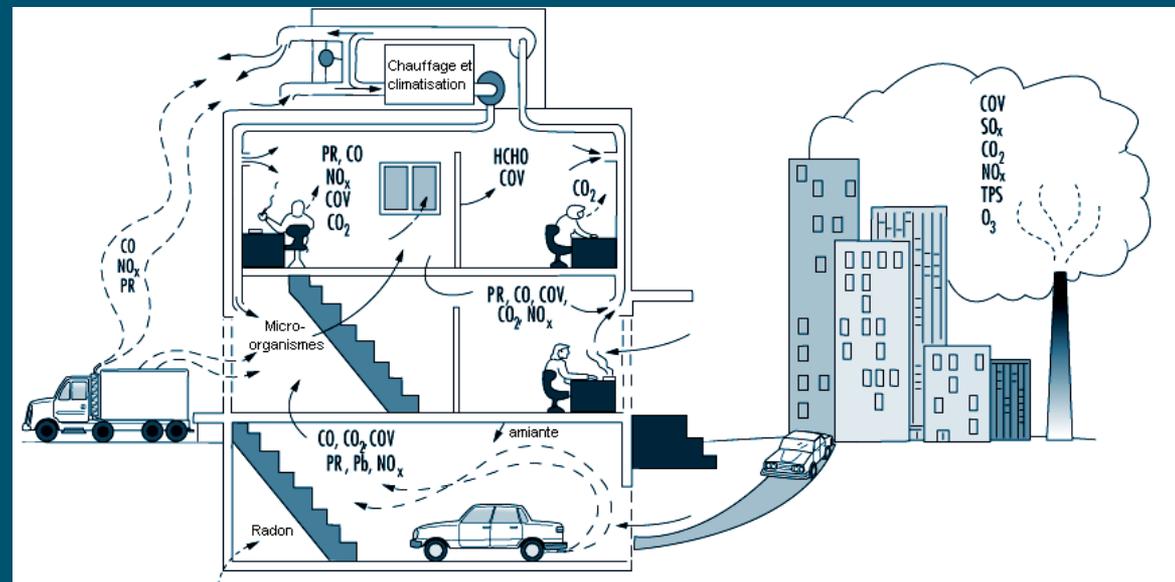
QAI dans les écoles : Retours d'expérience A+W

- Mesures de CO₂ dans une salle de crèche avec double-flux



Pollution intérieure : les différentes sources

- Air extérieur
- Les équipements
- Les matériaux de construction
- L'activité humaine
- Sol



CO = monoxyde de carbone; CO₂ = dioxyde de carbone; COV = composants organiques volatils; HCHO = formaldéhyde; NO_x = oxydes d'azote; O₃ = ozone; Pb = plomb; PR = particules respirables; SO_x = oxydes de soufre; TPS = total des particules en suspension.

Quels paramètres mesurer ?

- COV
- Aldéhydes (dont le formaldéhyde)
- Dioxyde d'azote
- Dioxyde de carbone
- Monoxyde de carbone
- Particules fines
- Fibres
- Radon

Paramètres physiques & chimiques

- Moisissures, levures, bactéries
- Allergènes / acariens

Paramètres microbiologiques

QAI dans les écoles : Retours d'expérience A+W

- Campagne de mesures des COVT dans 7 établissements scolaires.
- Différents systèmes de ventilation, de la crèche au centre de formation professionnelle, en neuf et rénovation, en Romandie et suisse-allemande :
 - Deux écoles primaires, Ct. Genève (2014 et 2018)
 - Crèche et APEMS, Ct. Vaud (2019)
 - Deux écoles primaires, Ct. Bâle Ville et Bâle Campagne (2017)
 - Centre de formation professionnelle, Ct. Soleure (2016)
 - Ecole technique, Ct. Bâle Ville (2019)

Conclusions

1. Les normes autorisent la ventilation par ouverture des fenêtres dans certaines conditions.
2. Les mesures effectuées par l'OFSP montrent que l'aération naturelle ne garantit pas une qualité de l'air optimum dans les écoles. Des outils sont proposés pour améliorer la situation.
3. Les expériences Amstein + Walthert analysent une plus grande gamme de polluants et corroborent les résultats des analyses de l'OFSP.
4. Ne devrait-on pas mettre à jour les recommandations des normes SIA?

Merci pour votre attention

laetitia.meuriot@amstein-walthert.ch
Tél. +41 22 749 83 80