

The background features a light blue gradient with several semi-transparent, overlapping rectangular panels. One panel on the left shows a thermometer icon. A central panel displays a line graph labeled 'CO2' with 'ppm' on the y-axis, showing a fluctuating purple line with data points at 500, 1000, and 1500. To the right, another panel shows a semi-circular gauge labeled 'rH' with a purple needle pointing to '65%'.

Comment réussir les mesures de QAI en fin de chantier?

Jeudi de l'environnement, 7 mars 2024, Laëtitia Meuriot – Amstein + Walthert

Introduction

Amstein+Walthert, organisme d'échantillonnage pour analyse de l'air ambiant certifié depuis 10 ans.



Laëtitia Meuriot

Ingénieure en sciences et ingénierie de l'environnement ETHZ (2014).



Consultante au sein du bureau Amstein+Walthert depuis 2017 en acoustique, qualité de l'air intérieur et physique du bâtiment.



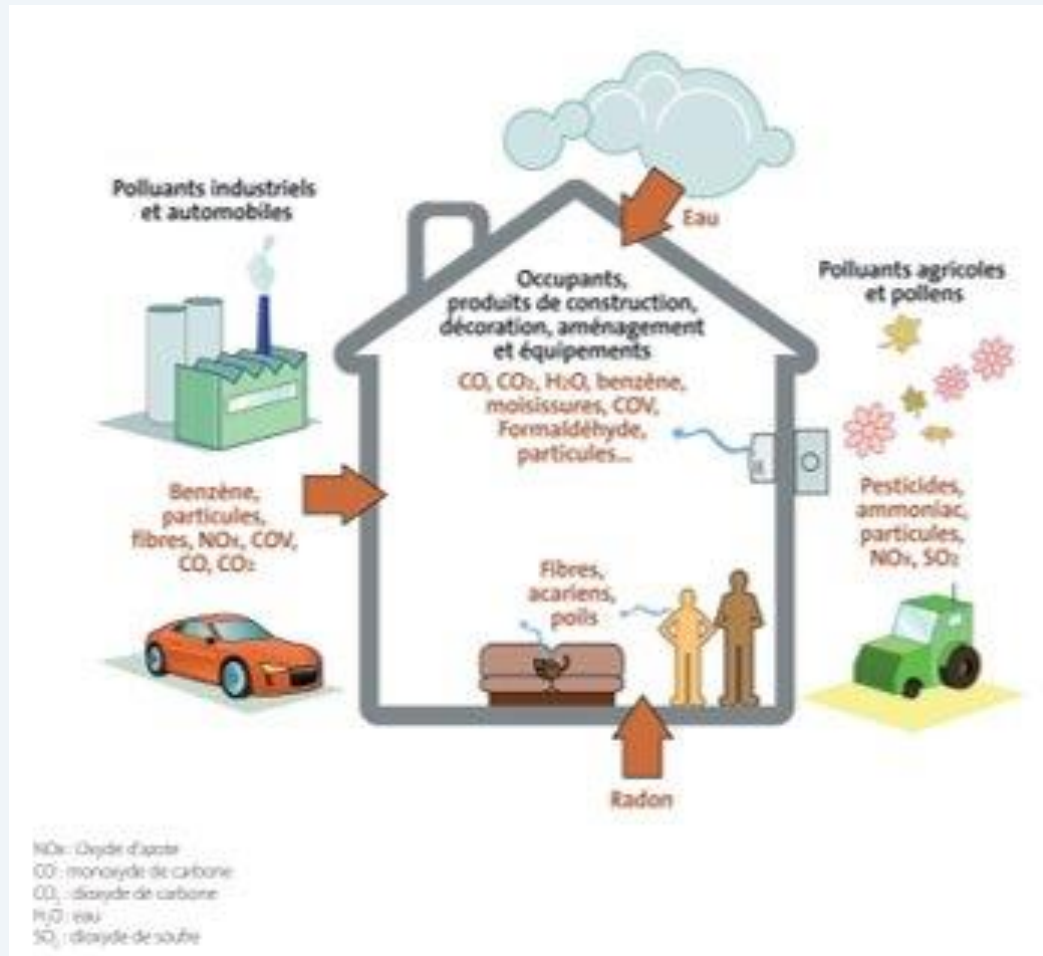
Amstein+Walthert détient le certificat S-Cert pour la réalisation de prélèvements d'air intérieur depuis 2014.



Introduction

Introduction

La qualité de l'air intérieur: de multiples sources



- Nous passons près de 80% de notre temps dans des espaces clos (logements, bureaux, écoles, systèmes de transport...)
- L'air intérieur contient un mélange complexe de polluants provenant de différentes sources qui varient dans le temps.
- Les polluants viennent de l'extérieur, mais la plupart sont émis à l'intérieur des bâtiments (nettoyage, combustion, mobilier, matériaux de construction etc.)
- Une insuffisance d'aération ou de ventilation (conception et entretien) et l'humidité peuvent aggraver la pollution de l'air intérieur.

Introduction

La qualité de l'air intérieur: quels effets sur la santé?

- Quatre aspects à prendre en compte:
 - Toxicité des polluants et leurs concentrations.
 - Exposition (durée, voie d'exposition).
 - Rapport entre exposition et effets (comment le corps réagit).
 - Caractérisation du risque (probabilité que le polluant donné provoque une maladie).

$$\text{Risque} = \text{Danger} \times \text{Exposition}$$

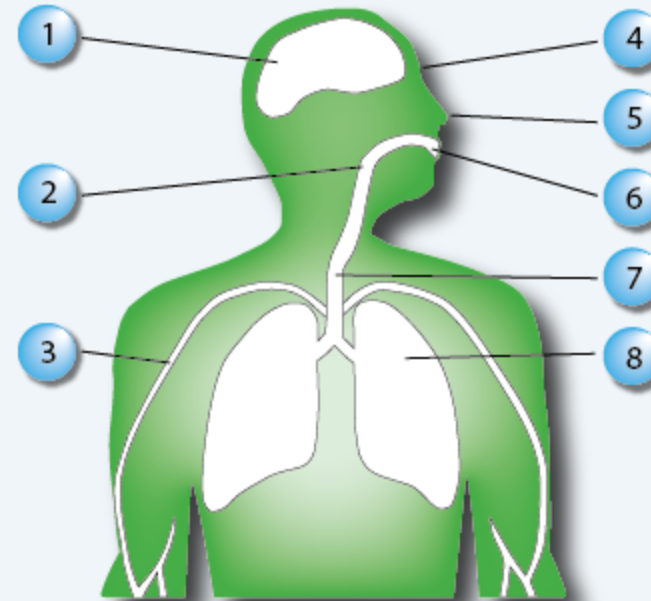
Les effets sont souvent difficiles à démontrer:

- Certaines personnes sont plus vulnérables que d'autres.
- Il est difficile d'évaluer les effets combinés des polluants.
- Il n'existe pas d'environnement intérieur "type".
- Pour de nombreuses substances, on manque d'information.

Introduction

La qualité de l'air intérieur: quels effets sur la santé?

- Selon les concentrations, il est confirmé qu'une exposition régulière aux COV peut entraîner différents troubles (irritation des yeux ou de la gorge, allergies, maux de tête, fatigue, etc.)
- Pour certains COV, d'autres conséquences sont également citées (perturbation du système nerveux et du système immunitaire, toxicité sur la reproduction).
- Quelques COV (benzène, benzopyrène par exemple) ont un effet cancérigène démontré.
- Les COV contribuent à la formation d'ozone sous l'effet du soleil.



1. Troubles neurologiques et neurovégétatifs (maux de tête et vertiges)
2. Toux, essoufflement, maux de gorge
3. Maladies cardiovasculaires
4. Irritation des yeux
5. Écoulement nasal
6. Nausées et vomissements
7. Infections des voies respiratoires
8. Troubles pulmonaires

Les bonnes pratiques

Les bonnes pratiques en vue de mesures réussies

Par ordre chronologique:

- Désigner les compétences requises.
- Définir la méthodologie de mesures appropriée.
- Fixer les concentrations maximales visées.
- Concevoir de manière optimisée pour la Qualité de l'air intérieur (QAI).
- Intégrer les mesures au planning de chantier.
- Définir et suivre les bonnes pratiques de QAI sur le chantier.
- Assurer la bonne préparation des locaux.

Désigner les compétences requises

Clarifier les responsabilités en amont du projet

- Maître d'Ouvrage / décideur :
 - Définit les niveaux de performance visés.
- Architecte / direction des travaux :
 - Désigne **un référent QAI** du projet.
 - Mandate un professionnel certifié pour la réalisation des mesures.
 - Intègre les mesures dans le planning de chantier.
 - S'assure du suivi des bonnes pratiques en phase chantier.
 - Vérifie que les locaux sont préparés correctement en amont des mesures.
- Mandataire spécialisé pour la QAI :
 - Définit la stratégie des mesures et planifie son déploiement.
 - Réalise les mesures / **Professionnel accrédité S-Cert**.
 - Interprète les résultats.
 - Conseille sur d'éventuelles actions correctives.

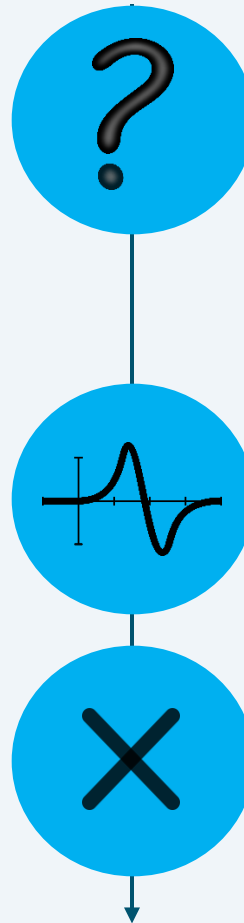


Définir la méthodologie de mesures appropriée

La méthodologie dépend de la question posée

Moyens de mesures :

- Mesures indirectes (actives ou passives): screening large, mesure réglementaire, exigence label.
- Mesures dynamiques : cartographie du site investigué, hiérarchisation des zones.
- Mesures de monitoring : pré-diagnostic, suivi en exploitation, communication auprès des occupants.



Stratégie d'échantillonnage :

- Objectifs liés à un label : Minergie-ECO, DGNB, WELL attestation « Low-COV ».
- Cibler les composés à mesurer.
- Stratégie spatiale : nombre de points de mesures.
- Stratégie temporelle : durée des mesures et débits.

Des contraintes spécifiques :

- Planning du chantier.
- Préparation des locaux.
- Faire appel à un personnel accrédité (prélèvement et analyses).

Fixer les concentrations maximales visées

Choix des paramètres d'intérêt et des exigences associées

Label / Paramètres *	COV *	Formaldéhyde	Particules fines	CO ₂	Radon	Autres
Certificat Low-COV Minergie-ECO	COVT < 1000 µg/m ³ ACTiF	< 60 µg/m ³ ACTiF	-	Max. < 1400ppm	<300 Bq/m ³	-
Gutes Innenraumklima (GI)	COVT < 1000 µg/m ³ pour bâtiment neuf COVT < 300 µg/m ³ pour bâtiment existant + limites pour composés individuels	< 60 µg/m ³	PM ₁₀ > 0,8 : < 150 µg/m ³ PM _{2,5} > 2 : < 10 µg/m ³	Moy. < 1000 ppm Max. < 1500 ppm (pour bâtiment existant uniquement)	< 100 Bq/m ³ (pour bâtiment existant uniquement)	Moisissures
DGNB v.2018	COVT < 1000 ou 3000 µg/m ³	< 60 ou 120 µg/m ³	-	-	-	-
LEED V4	Benzène < 3 µg/m ³ Toluène < 300 µg/m ³ Etc.	< 60 µg/m ³	PM ₁₀ < 50 µg/m ³ PM _{2,5} < 12 µg/m ³	-	Équivalence par pays CA < 150 Bq/m ³	Ozone
WELL V2	Benzène < 10 µg/m ³ et < 3 µg/m ³ Toluène < 300 µg/m ³ Etc. ou COVT < 500 µg/m ³	< 50 µg/m ³ et < 9 µg/m ³	PM ₁₀ < 20 µg/m ³ PM _{2,5} < 10 µg/m ³ (pour 2 points)	< 750 ppm ou 350ppm au-dessus du niveau extérieur (pour 2 points)	0,15 Bq/L	Monoxide de carbone Ozone

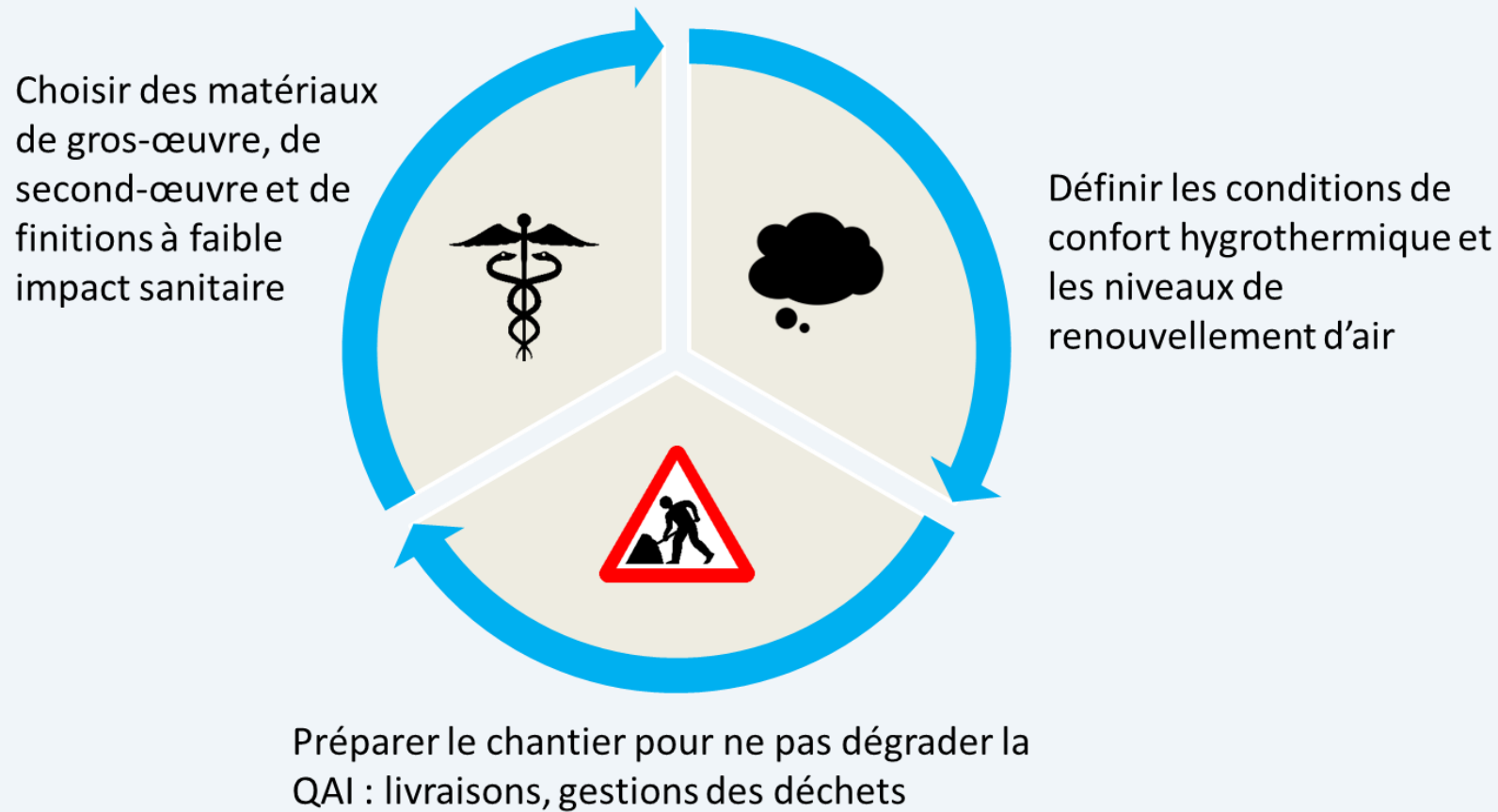
* Paramètres non exhaustifs

Points de vigilance :

- Variété des paramètres.
- Conditions de mesures spécifiques (avec ou sans mobilier par exemple).
- Attention à la version du label (par exemple DGNB v.2012 ou 2018).
- Certains labels bâtiment varient en fonction de l'utilisation et du type de bâtiment.

Concevoir de manière optimisée pour la QAI

et intégrer les exigences correspondantes dans les soumissions



Intégrer les mesures au planning du chantier

et anticiper la préparation des locaux qui seront instrumentés

E0 - Trois pris	8 jours
E3 - Bancs	5 jours
E4-E0 retouches	10 jours
28700_Nettoyage	40 jours
E4-SS 1er nettoyage	5 jours
E4-SS 2eme nettoyage	10 jours
E4-SS 3eme nettoyage	13 jours
EXT- Nettoyage enveloppe ext	15 jours
Mise en service - fin travaux	
Test qualité de l'air Minergie	3 jours
Test securité incendie	10 jours

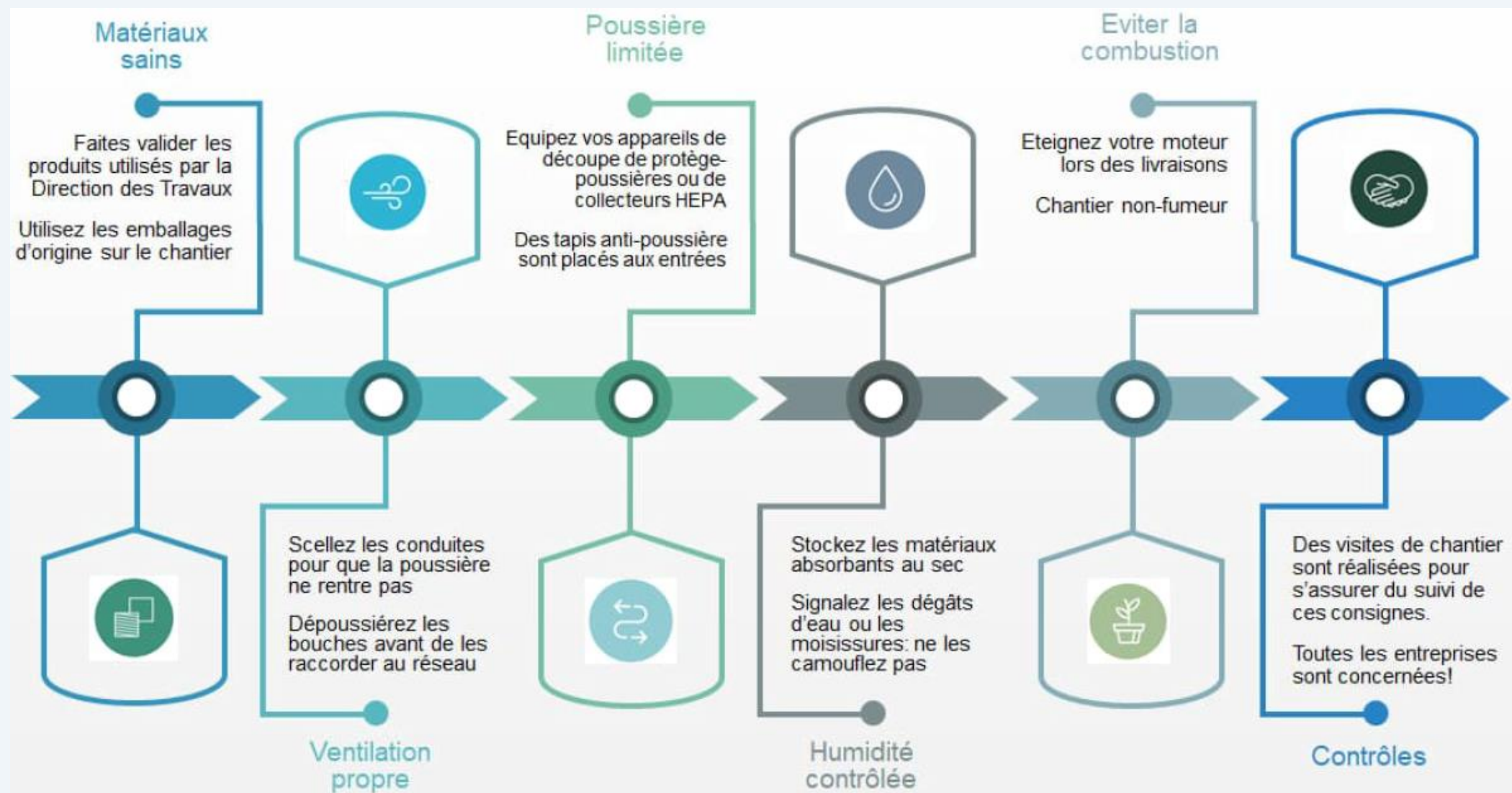


CARRELAGE / FAIENCES	10 j
APPAREILLAGES VEN-SAN-ELEC	14 j
FAUX-PLAFONDS	20 j
NETTOYAGES FINAUX	2 j
REMISE DES CLES > HSF	0 j



Définir et suivre les bonnes pratiques de QAI sur le chantier

Exemple d'affiche qui récapitule les points de vigilance



Assurer la bonne préparation des locaux

Les éléments considérés comme « annexes » peuvent péjorer les résultats des mesures

Etat du local	<p>Local achevé (y compris retouches et nettoyage). La mesure a lieu au plus tard 1 mois après l'achèvement des travaux dans le local.</p> <p>Toutes les fenêtres et les portes du local, ainsi que des locaux contigus, doivent être fermées au moment de la mesure.</p> <p>La mesure se déroule dans un local vide non meublé afin de limiter les sources de contamination.</p> <p><i>Si toutefois des possibles sources de contamination importantes autres que les matériaux mis en œuvre sont présentes dans le local (par ex. nouveau mobilier, nouveaux équipements de bureau), celles-ci seront protocolées.</i></p>
Ventilation	<p>Avant la réalisation de l'échantillonnage, le réglage de l'installation de ventilation doit être terminé. Un renouvellement de l'air équivalent à celui de l'utilisation future est à garantir.</p> <p>Dans le cas de ventilation mécanique : le système de ventilation est placé par le mandant à la vitesse d'occupation et les portes et les fenêtres sont fermées pendant au moins 3 heures avant la mesure.</p> <p>Dans les pièces aérées naturellement, après une aération intensive pendant 15 minutes, les portes et les fenêtres sont maintenues fermées pendant au moins 8 heures (de préférence pendant la nuit) avant l'échantillonnage.</p>
Occupation	Pas de passage, pas d'occupation dans le local et les locaux contigus dans les 24 heures précédant la mesure.
Paramètres hygrométriques	Température comprise entre 20 et 23°C, humidité relative comprise entre 30 et 50 %.

Il est recommandé de bien aérer le bâtiment quelques semaines avant d'effectuer l'échantillonnage.



4 erreurs se sont glissées, saurez-vous les retrouver?

A vous de jouer !


- Fenêtre ouverte.
- Absence de porte.
- Sol recouvert d'un revêtement provisoire.
- Matériau entreposé dans la pièce.



Démonstration des instruments de mesures

Merci de votre
attention.
Des questions?

 Laëtitia Meuriot

 +41 22 749 83 41

 Laetitia.meuriot@amstein-walthert.ch

 amstein-walthert.ch

