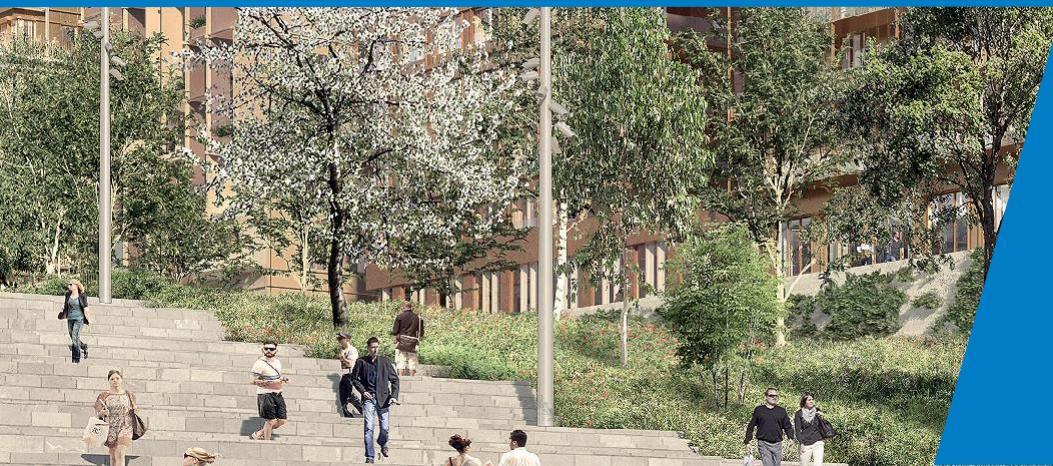
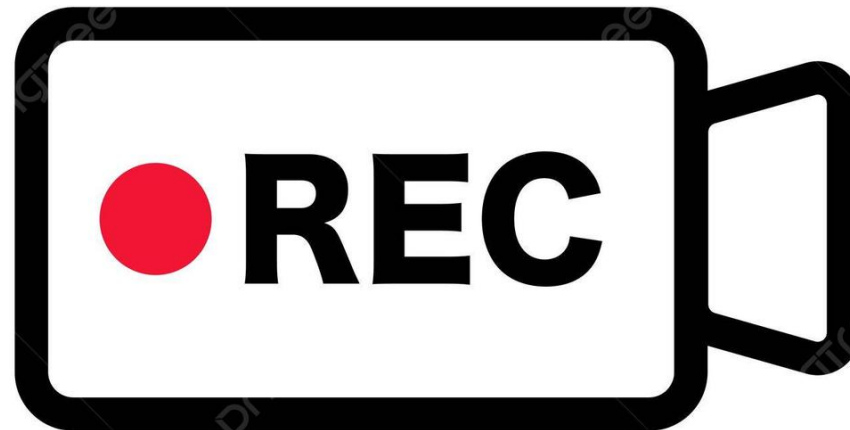


Mesures complémentaires de second niveau dans le cadre de la SRQAI

18 Septembre 2025
Stéphane MOULARAT



Etes-vous d'accord pour enregistrer cette présentation ?



Distribution des rôles



Animateur



Scribe



Maître du temps



Gardien du cadre

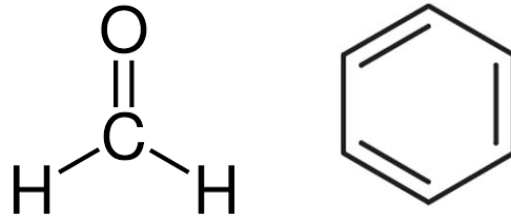
Objectifs de la présentation

- Comprendre le cadre réglementaire du second niveau
- Savoir quand et comment déclencher une expertise complémentaire
- Acquérir une méthodologie structurée



Cadre réglementaire

- Décret n° 2022-1690 du 27 décembre 2022
- **Mesures complémentaires** : En cas de dépassement d'une valeur limite réglementaire sur deux séries de mesures => déclenchement obligatoire d'une expertise par le **propriétaire/exploitant** pour rechercher et identifier les causes des concentrations observées
- Le dépassement de la VGAI (valeur guide) ne déclenche pas d'investigation complémentaire
- **Polluants concernés** : Formaldéhyde, Benzène



- **L'organisme accrédité doit informer le préfet de département en cas de dépassement de certaines valeurs seuils (obligation réglementaire)**
- **CO₂** : Rôle d'alerte (IC =5) pour engager des investigations complémentaires
- **Délai d'action** : Expertise sous **2 mois** après réception des résultats

Equipe SRQAI



Préconisation d'une équipe SRQAI qui dans le cas de ces mesures sera également en charge de la gestion des investigations complémentaires :

- Être le point focal de toutes les informations techniques, analytiques et organisationnelles de cette situation
- Analyser les résultats des données disponibles et participer aux décisions de gestion de cette situation
- Organiser le suivi et la mise en œuvre des mesures à engager
- Définir et coordonner la communication des résultats et leur gestion

L'équipe est pilotée par le propriétaire/exploitant et elle appuie la conduite de l'expertise, avec possibilité d'un accompagnement par un organisme compétent.

Accompagnement

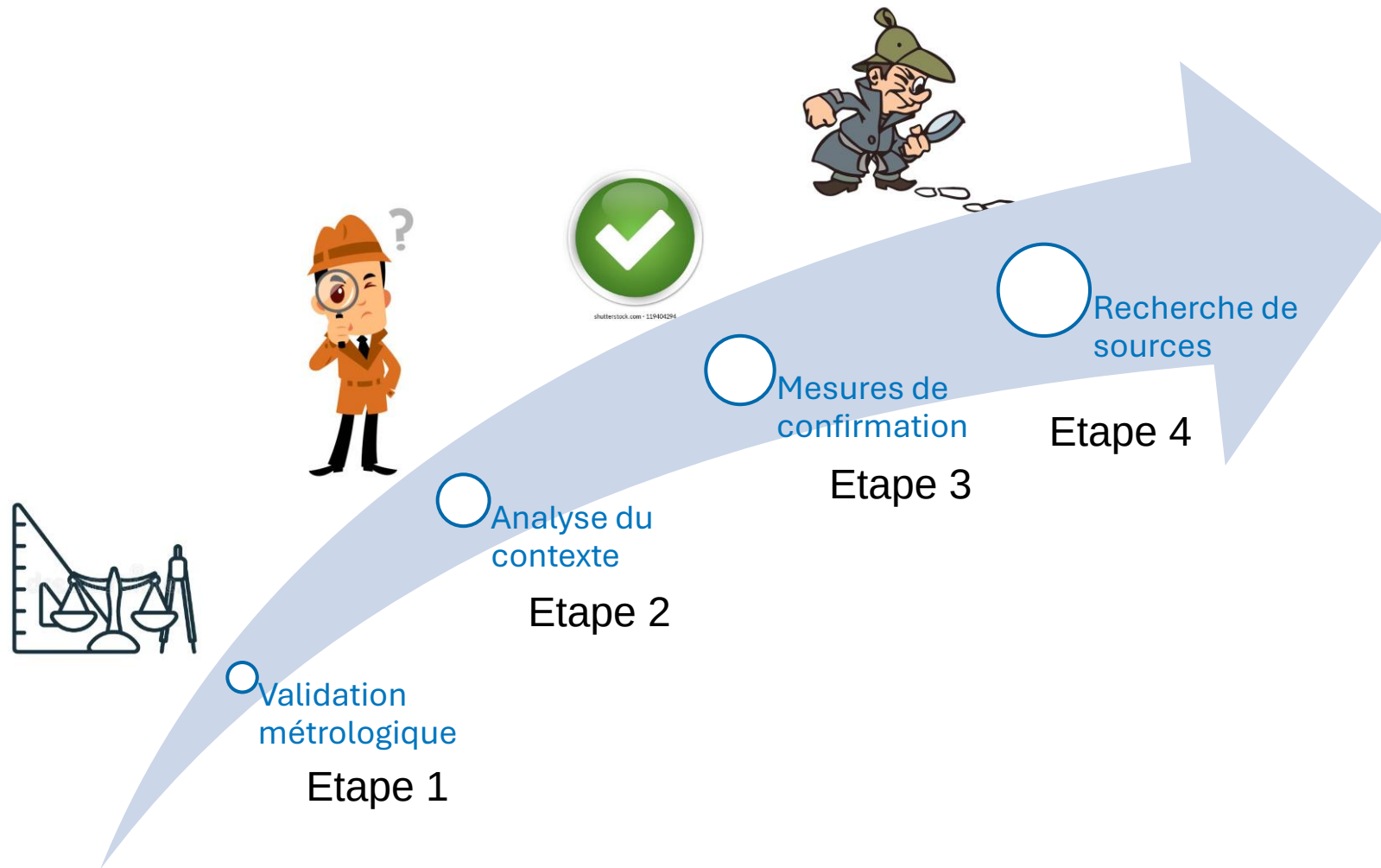
Les propriétaires/exploitants ont la possibilité de se faire accompagner par des organismes techniques ayant la capacité de **réaliser des investigations complémentaires sur les causes des dépassements et d'apporter des recommandations** .

Une liste (non exhaustive) d'organismes susceptibles d'accompagner les propriétaires/exploitants est disponible sur le site : <https://surveillance.qai-erp.fr/reseau-de-laboratoires>



Étapes de la stratégie d'investigation

Schéma simplifié des 4 grandes étapes :



Étapes de la stratégie d'investigation

ÉTAPE 1 - CONSOLIDATION DES RÉSULTATS OBTENUS ET INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Pas d'éléments pour infirmer le dépassement.

Recherche d'hypothèses pouvant expliquer le dépassement dans les informations qualitatives déjà collectées et/ou via la collecte de nouvelles informations.

Erreur identifiée qui infirme le dépassement

Arrêt de l'expertise.

ÉTAPE 2 – Analyse du contexte de la situation de dépassement

ÉTAPE 3 - MESURES DE CONFIRMATION

Mesure par prélèvement diffusif sur 4,5 jours pour le benzène dans la pièce où a eu lieu le dépassement –
Mesure par prélèvement actif sur 1 à 4 heures pour le formaldéhyde dans la pièce où a eu lieu le dépassement -
dans les pièces contiguës ou en extérieur (tenant compte des informations collectées).

Dépassement confirmé

Dépassement non confirmé

Arrêt de l'expertise.

ÉTAPE 4 - RECHERCHE DE SOURCES

Mise en œuvre d'investigations couplée ou non à des détecteurs/analyseurs en continu pour identifier les sources de pollution et/ou des dysfonctionnements des systèmes de ventilation ou d'aération.

MESURES CORRECTIVES PÉRENNES

Il est recommandé que l'identification, la mise en place, le suivi et le contrôle de l'efficacité des mesures correctrices, ainsi que la prévention des récurrences soient intégrés au plan d'action du dispositif réglementaire

Étape 1 : Validation métrologique : paramètres à vérifier

Paramètres de prélèvement

- Durée exacte de prélèvement
- Débit de diffusion pris en compte
- Correction du débit avec la température
- Conformité du support et de l'adsorbant utilisé pour le polluant analysé

Chaîne de conservation

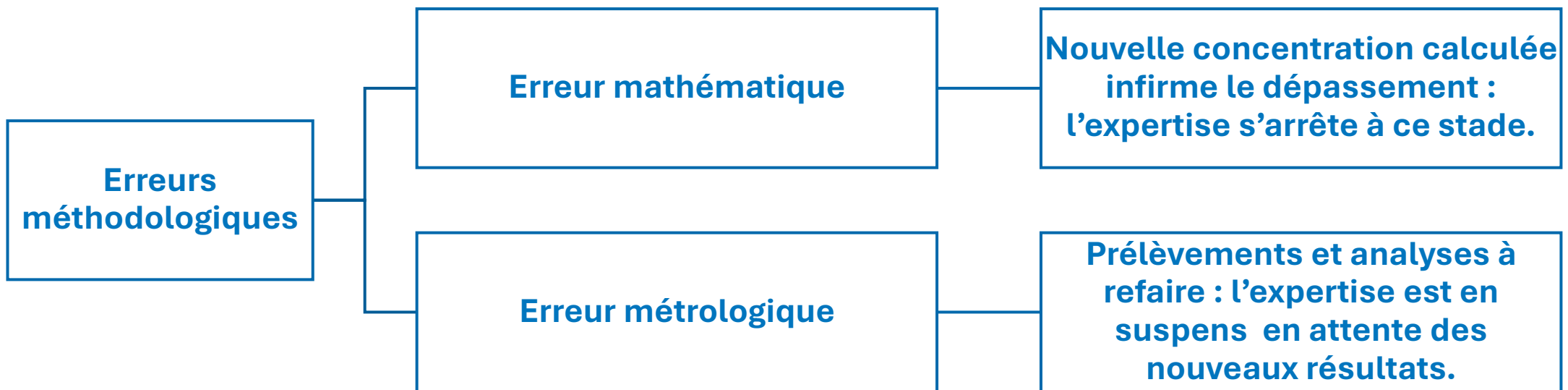
- Absence d'incident avant, pendant ou après prélèvement (au laboratoire ou pendant le transport)
- Conditions de stockage appropriées des supports

Étape 1 : Validation métrologique : paramètres à vérifier

Analyse en laboratoire

- Conformité de la gamme d'étalonnage
- Paramètres analytiques de :
 - ❖ l'extraction, l'injection
 - ❖ la séparation (ex : chromatographie)
 - ❖ la détection (FID, MS, etc.)
- Conformité du point de contrôle qualité dans la série
- Masse mesurée dans la gamme d'étalonnage (sinon incertitude élevée)
- Absence de co-élution (ex : risque élevé pour le benzène si analyse GC-FID sans confirmation MS)
- Valeurs des blancs analytiques (blancs de lot ou de terrain)
- Vérification des formules de calculs et des macros utilisées dans les logiciels

Étape 1 : Validation métrologique



Étape 2 : Analyse du contexte

- Historique des mesures
- Activités dans les locaux
- Facteurs contributifs (bâti, ventilation, usage)

⇒ **Cette étape est cruciale pour formuler des hypothèses de source**

Étape 2 : Zoom sur les moyens d'aération



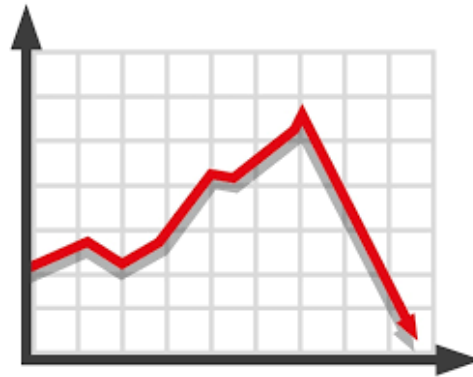
Ce qu'on mesure dans l'air intérieur, l'exposition, c'est le résultat d'un équilibre dynamique entre ce que la **source** (matériau, activité, sol, produit...) émet et ce que le **renouvellement d'air** (Dilution, extraction...) permet d'évacuer ou diluer.

On peut donc agir sur deux leviers : **réduire l'émission** et/ou **améliorer l'évacuation**.

- Recueil des événements passés et présents dans les locaux (activité, produits utilisés, ventilation...)
- Le croisement avec les rapports d'évaluation des moyens d'aération et les questionnaires de campagne
- Corrélation avec confinement CO₂

Étape 3 : Mesures de confirmation

Evaluer si le dépassement observé est lié à un phénomène ponctuel



Elargir le champ des mesures afin d'obtenir des renseignements complémentaires sur la ou les sources possibles.



Étape 3 : Mesures de confirmation



Dimensionnées pour apporter **rapidement des réponses à l'équipe de gestion** sur les causes du dépassement => Eviter une expertise de long terme s'étalant sur plusieurs semaines ou mois.

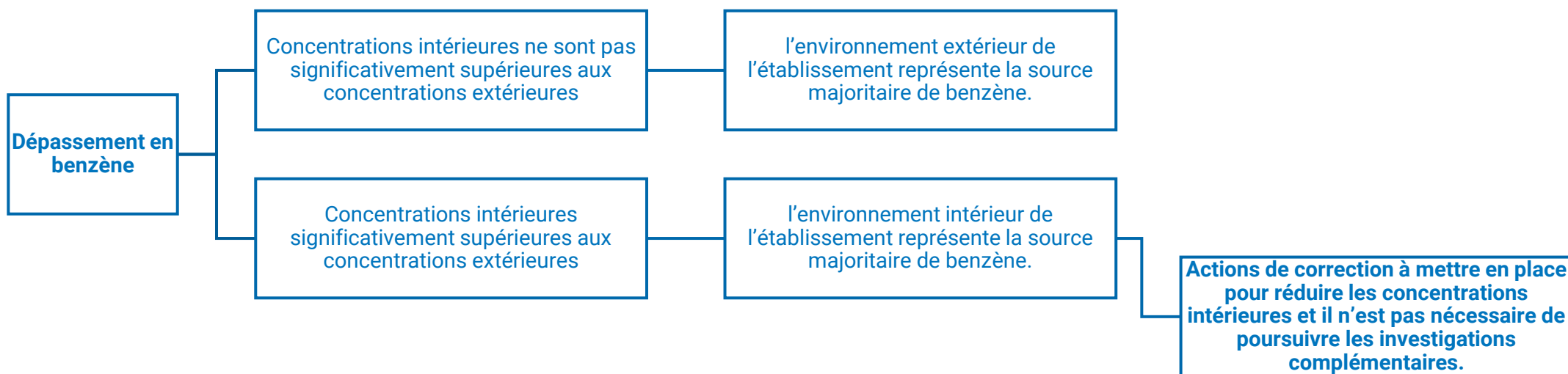
- Intégrer les pièces avec dépassement des valeurs-limites,
- Intégrer les pièces contigües (latéralement et verticalement) et un point en extérieur pour le benzène
- Il est préconisé d'allonger la durée d'analyse afin de pouvoir évaluer et quantifier les autres composés organiques volatils (COV), pouvant apporter des informations utiles relatives à l'origine de la source
- En complément des mesures, un nouveau recensement précis des activités effectuées au cours de la semaine de prélèvement
- Si l'évaluation des moyens d'aération n'a pas pu être réalisée, elle doit être faite à cette occasion.
- En cas de dépassement il doit être vérifié que le dépassement n'est pas « fugace »

Étape 3 : Cas du benzène



La concentration intérieure à mettre en perspective avec la **concentration extérieure** (intérieur et extérieur du même ordre de grandeur ?)

Dans le cadre de cette comparaison intérieur/extérieur, il est recommandé d'appliquer une incertitude de $\pm 30 \%$ à chaque concentration.



- Si l'origine de la contamination ne peut être isolée, il convient de poursuivre les investigations campagne sur 4,5 jours avec point extérieur obligatoire, analyse GC-MS obligatoire, et recommandation d'un screening COV
- **Benzène** : En cas de confirmation et dépassement à nouveau, le préfet n'est pas à prévenir encore une fois

Étape 3 : Cas du formaldéhyde

Une évaluation indirecte :

Concentration sur la série de mesure $> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

=> **Risque** que la valeur guide réglementaire de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de courte durée soit dépassée.



Dans cette situation, même si l'analyse du contexte permet d'évoquer des sources possibles

=> Préconisation de **continuer les investigations** pour vérifier si les concentrations en formaldéhyde dépassent la valeur repère de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une courte durée au travers de la mise en œuvre d'un prélèvement actif sur une durée de 1 à 4 heures

Si la concentration mesurée sur la série de mesure est supérieure à $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

=> valeur guide réglementaire pour une exposition de courte durée a bien été dépassée au moins une fois sur les 4,5 jours de mesure

=> Poursuivre les investigations afin de vérifier la variabilité temporelle et spatiale des résultats obtenus et alerter le préfet de département

Formaldéhyde : En cas de confirmation $> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, **le préfet est prévenu à nouveau.**

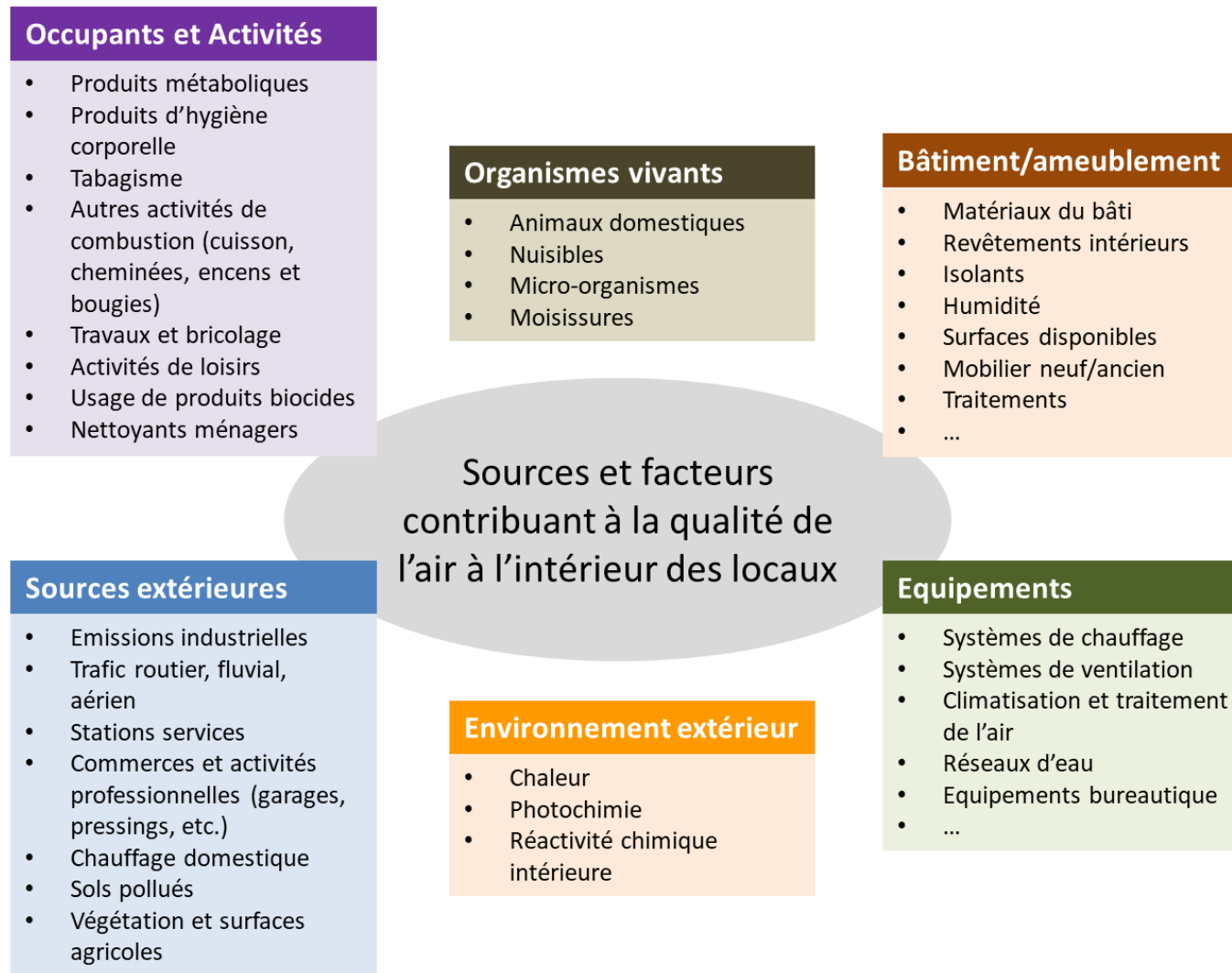
Étape 4 : Recherche de sources

L'ensemble des mesures conduites dans ce cadre **n'est pas** réalisé afin de caractériser une exposition représentative des occupants mais pour **identifier des « points chauds »** et donner des pistes sur les sources possibles.

Étape 4 : Recherche de sources

- L'identification des sources peut requérir un prélèvement de matériau pour des tests en chambre d'émission par exemple
- Articulation autour de 2 axes : Identifier la localisation **spatiale** de la source mais également **temporelle** afin de voir si cette source est continue ou intermittente
- **Dans le cas d'une source émettant de façon continue** : L'une des causes pourrait être le bâti et ses matériaux
- **Dans le cas d'une source émettant de façon intermittente** : Les activités intérieures et/ou extérieures pourrait être à l'origine des concentrations observées
- L'utilisation de **systèmes de mesure en temps réel** doit être privilégiée => renseigne à la fois sur les concentrations présentes en moyenne sur plusieurs jours **mais également** sur des variations potentielles de concentrations
- A défaut d'appareils de mesures en temps réel, des séquences de **prélèvements actifs successifs** peuvent être réalisées afin d'approcher un suivi temporel
- **Tests FLEC ou similaires** peuvent être utilisés *in situ* ou en labo

Étape 4 : Origines possibles des polluants

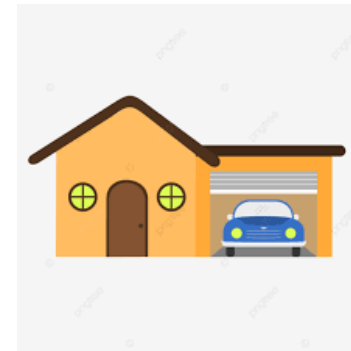


Étape 4 : Origines possibles des polluants

Formaldéhyde : Bois aggloméré, produits désinfectants, matériaux de construction



Benzène : Pollution extérieure, stockage hydrocarbures, garages attenants



⇒ **Formaldéhyde** : Source intérieure

⇒ **Benzène** : Source extérieure

Mesures correctives

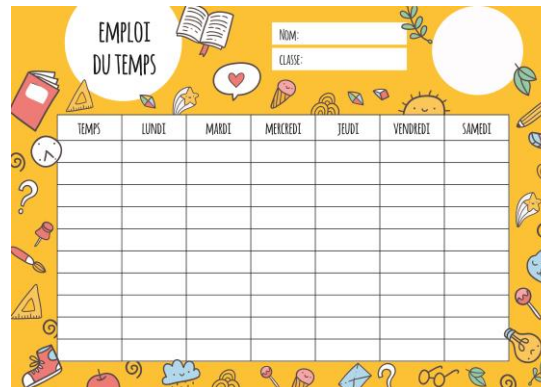
- Limitation de l'impact de la source



- Renouvellement de l'air en adéquation avec l'occupation des pièces et les sources de pollution identifiées



- Réduction de l'exposition des occupants consistant en un ajustement du temps, de la quantité et du lieu d'utilisation de la source



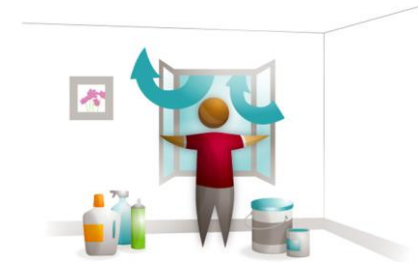
Mesures correctives : Contrôle de l'efficacité



Il est recommandé **d'effectuer des mesures de vérification** pour s'assurer de l'efficacité des mesures correctrices mises en place.

Si celles-ci sont des travaux **aboutissant sur des étapes clés**, la campagne en cours peut être remplacée par une nouvelle campagne de mesures réglementaires.

- Cette campagne ne devra pas être moins contraignante que la campagne initiale
- Cette campagne devra inclure la ou les pièces ayant eu un dépassement.



Mesures correctives : Prévention des récurrences

« Le succès ne consiste pas à ne jamais faire d'erreur mais à ne jamais faire la même erreur deux fois. »

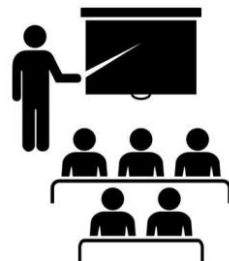
George Bernard Shaw.



- Suivi par plan d'action QAI



- Collaboration multi-acteurs



- Importance de la formation/sensibilisation

Mesures correctives en résumé

Une fois la source identifiée, on met en œuvre des mesures correctives :

- Suppression ou isolement de la source



- Amélioration du renouvellement d'air



- Modification des usages



- Un suivi post-intervention doit être réalisé pour vérifier l'efficacité des mesures



Mesures correctives en résumé

- Une expertise n'est déclenchée que si deux séries de mesures révèlent un dépassement d'une valeur limite
- Le dépassement d'une VGAI seul ne suffit pas
- Le délai réglementaire de 2 mois court à réception des résultats

Mesures correctives en résumé

- La validation métrologique peut stopper l'expertise si l'erreur est avérée
- Formaldéhyde $> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ → risque de dépassement courte durée à $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- L'analyse du benzène doit inclure un point extérieur
- Le screening large est souvent nécessaire pour comprendre les sources

Merci

Contact

Stéphane MOULARAT
Stephane.moularat@cstb.fr
01.64.68.88.05

