



Analyse des composés gazeux dans l'air intérieur

22 juin 2015
Angelique Guilloteau | R&D

- Les enjeux de la qualité de l'air
- L'analyse et la qualité de l'air intérieur
- La métrologie
- Exemple de rôle d'Air Liquide pour les besoins de l'analyse de l'air intérieur



Respirer dans la ville : un enjeu d'aujourd'hui et de demain

Urbanisation toujours plus croissante:

- ✓ Intensification de la pollution de l'air
- ✓ Conséquences:  du nombre de maladies respiratoires



Le Lorax

Les villes devront trouver des **solutions innovantes** pour proposer à leurs habitants un **environnement sain et durable**.

Respirer dans la ville devient alors une **aspiration légitime** pour chacun d'eux et un **enjeu sociétal majeur**.

Les enjeux de la qualité de l'air



- ✓ Technologies innovantes pour transformer les déchets ménagers en biogaz pour ensuite l'injecter dans les réseaux de gaz naturel
- ✓ Mobilité propre avec l'hydrogène énergie
- ✓ Activité Santé pour la prise en charge au domicile des patients atteints de maladies respiratoires

La **qualité de l'air**, devenue un enjeu clé aujourd'hui, fait l'objet d'axes explorés:

- ✓ limitation des émissions polluantes
- ✓ accompagnement des personnes atteintes de maladies respiratoires
- ✓ **la mesure**
- ✓ le traitement de la qualité de l'air



L'analyse de l'air intérieur: Où? Quoi? Pourquoi?

LIEUX

Sources de polluants

(Matériaux mobiliers,

bâtiments, peintures, solvants,
Produits entretien, cosmétiques,

Revêtements sols...)

- Lieux de vie des enfants
- Ambiance de travail
- Habitation
- Infrastructures de transports
- Lieux de loisirs

POLLUANTS

Particules PM10 et PM2.5

Aldéhydes

(formaldéhyde, acétaldéhyde...)

Hydrocarbures

(aromatiques, aliphatiques)

Ethers de glycols

CO

Radon

Etc...

SANTE

Chroniques:

Cardiovasculaires

Cancers

Neurologiques

Endocriniens

Aigus:

Irritations

Maladies respiratoires

Cardiovasculaires

Etc...



L'analyse de l'air intérieur: dans quel cadre?

ETUDES

Qui: Projets nationaux/européens composés d'instituts et de laboratoires recherche, observatoire...

But: Caractériser les environnements intérieurs
Evaluer les risques pour la santé
Evaluer les émissions des matériaux
Evaluer les dispositifs de traitement de l'air

Contrôle et Respect
- des VGAI
- d'une réglementation

Qui: Laboratoires de surveillance de la QAI, prestataires de services, ...

But: Vérifier une obligation réglementaire
Répondre à des plaintes, des soucis de qualité

**Suivi pour une
meilleure
gestion de la QAI**

Qui: Laboratoires de surveillance de la QAI, prestataires de services, ...

But: Permettre de répondre à un contrôle en continu pour réagir suivant les mesures



L'analyse de l'air intérieur: comment?

- ✓ Suivant les cadres précédents, les besoins de la mesure sont différents:
 - suivi de la dynamique des concentrations
 - identification des sources
 - nombre de COVs à analyser
 - représentativité temporelle
 - ...
- ✓ D'autre part, le cadre réglementaire de la QAI est en pleine évolution et la maîtrise de la qualité de l'air intérieur appelle:
 - au développement de nouveaux outils de mesure pour répondre à l'évolution des besoins de la mesure de la QAI;
 - à la mesure de plus en plus de polluants et à des niveaux de traces.
- ✓ Méthodes différentes:

Méthodes par échantillonnage

(mesures différées au laboratoire, nécessitent une mise en place délicate pour les COV/aldéhydes, pas de dynamique, échantillonnage long vs OMS)

Méthodes en continu

(dynamique des polluants, valeurs ponctuelles vs VGAI, représentativité temporelle)

L'analyse de l'air intérieur: la métrologie

✓ La métrologie de ces méthodes:

Définition de la métrologie:

- Ensemble des techniques et des savoir-faire qui permettent d'effectuer des mesures et d'avoir une confiance suffisante dans leurs résultats.
- La mesure est nécessaire à toute connaissance, à toute prise de décision et à toute action.



Intérêt des normes et des certifications pour assurer à la société des valeurs justes des polluants de la QAI

✓ Aujourd'hui:

- certaines méthodes sont dites « de référence » car elles suivent les exigences réglementaires du mesurage comme la **stabilité** et la **précision de la mesure**
- d'autres, en développement pour répondre aux évolutions des besoins de la mesure de la QAI, ne le sont pas encore et la qualité de la mesure doit être exprimée



L'analyse de l'air intérieur: la métrologie

✓ Dans tous les cas, un des points importants de la métrologie:

Assurer la justesse et l'étalonnage des méthodes d'analyses qui vont être utilisées

✓ C'est pour répondre à ces attentes qu'Air Liquide:

- Est à l'écoute des besoins
- Est un acteur important dans la métrologie pour le développement et la fourniture d'étalons standards de référence

✓ Un organisme incontournable en France pour la validation et certification des méthodes d'analyses est le Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE)

Exemple de développement d'étalon de référence:

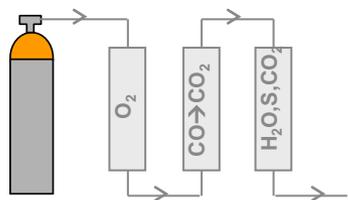
la fourniture d'étalons de référence du **Formaldéhyde** dans l'azote pour notamment les besoins d'analyse de l'air intérieur



Etapes du développement de mélanges étalons

Objectif franchir toutes ces étapes

Purification



Etape de purification du gaz à 3 objectifs:

- Eliminer les impuretés qui peuvent réagir avec le composé d'intérêt
- Eliminer les impuretés indésirables pour le client
- Eliminer les composés réactifs si présent à des hautes teneurs

Stockage



Objectif: 1 année de stabilité

Composés réactifs peuvent:

- s'adsorber sur les parois de la bouteille et du robinet
- réagir avec les impuretés adsorbées sur les parois de la bouteille
- réagir avec les impuretés présentes dans le gaz de fond

Distribution



Etalon passe de la bouteille à un détendeur, puis par des tubes avant l'analyseur

Problèmes possibles associés à:

- Adsorption des composés réactifs sur le matériel
- réaction avec des impuretés dans le gaz

Analyse



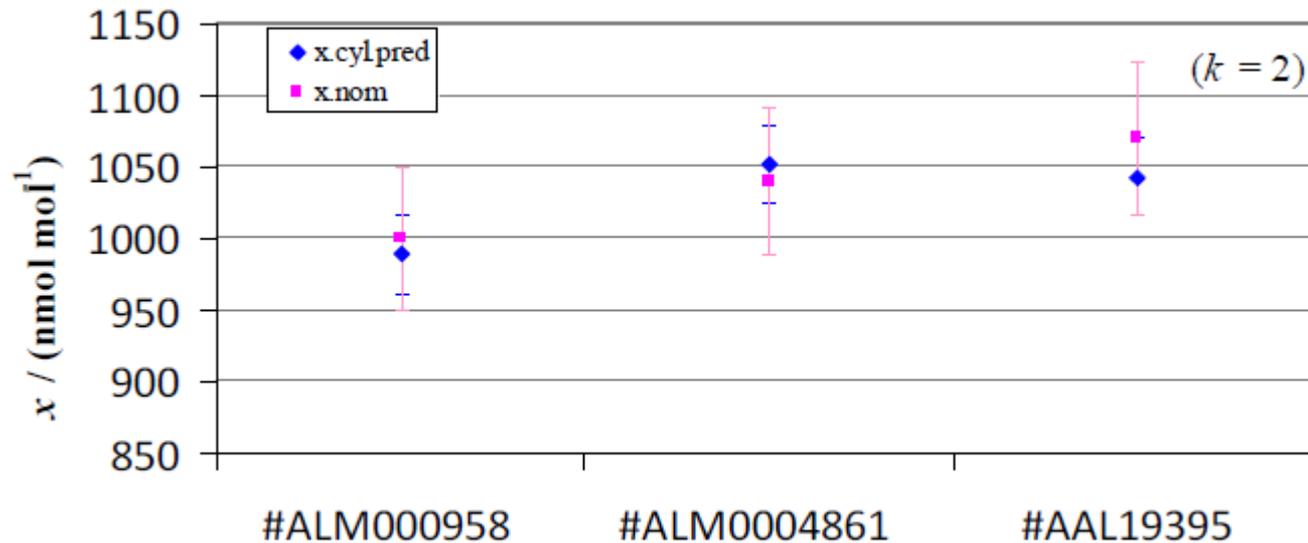
Développement des méthodes pour des faibles teneurs et matrices différentes:

- LD demandées pour les nouveaux étalons sont souvent les LD de la méthode
- évaluation de nouveaux analyseurs pour contrôler nos mélanges

Etapes du développement de mélanges étalons

Comparaison de nos certificats d'analyse avec un labo de métrologie:

- 3 bouteilles d'un site
- analyses après préparation
- en bleu = mesure de l'institut de métrologie avec incertitude
- en rose = concentrations indiquées sur le certificat de la bouteille avec incertitude (5%)



Conclusion:

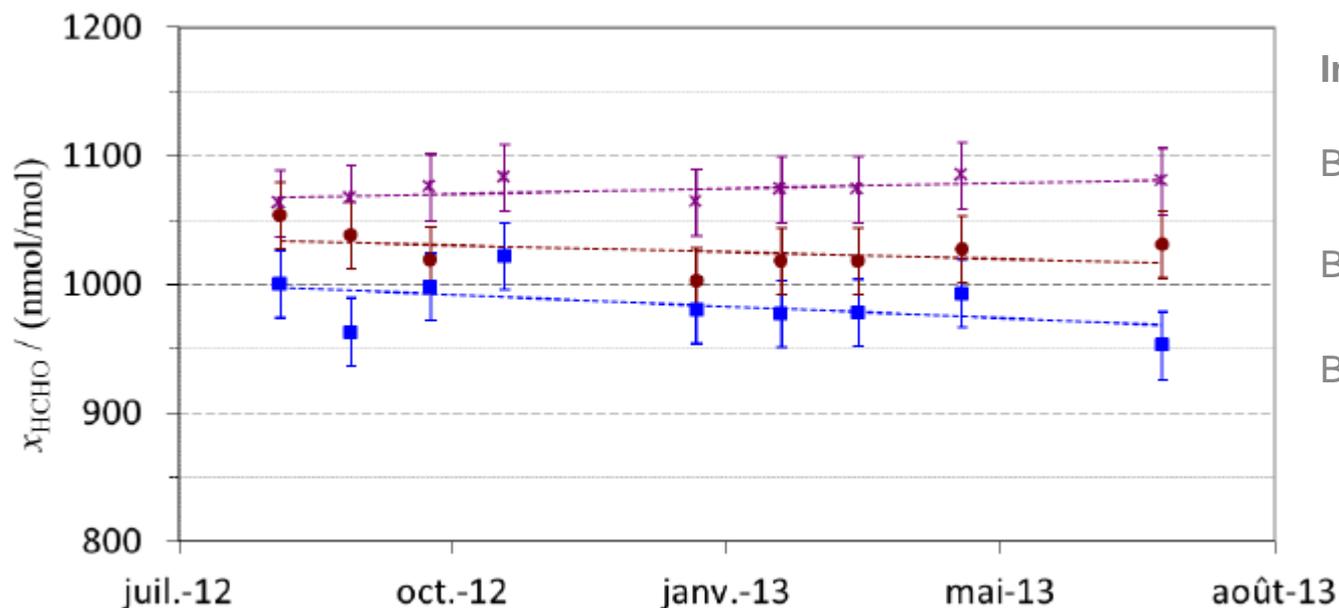
- Valide a justesse des étalons
- Garantit la valeur sur le certificat



Etapes du développement de mélanges étalons

Exemple de résultats de stabilité dans le temps :

- 3 bouteilles
- mesures pendant 1 an



Incertitudes certificats:

Bouteille 1 (bleue):
950-1050ppm

Bouteille 2 (marron):
990-1092ppm

Bouteille 3 (violet):
988-1093ppm

Conclusion:

- La teneur de 1 ppm de formaldéhyde reste stable sur un an
- Résultats prometteurs



Conclusions

- ✓ L'analyse de l'air intérieur est en pleine évolution
- ✓ Les besoins en terme de polluants et d'objectifs de mesures évoluent
- ✓ L'étalonnage est un point important pour la justesse et validation des nouveaux outils
- ✓ De nouveaux besoins en étalonnage vont sûrement se développer
- ✓ Air Liquide veut y répondre en développant des étalons nécessaires

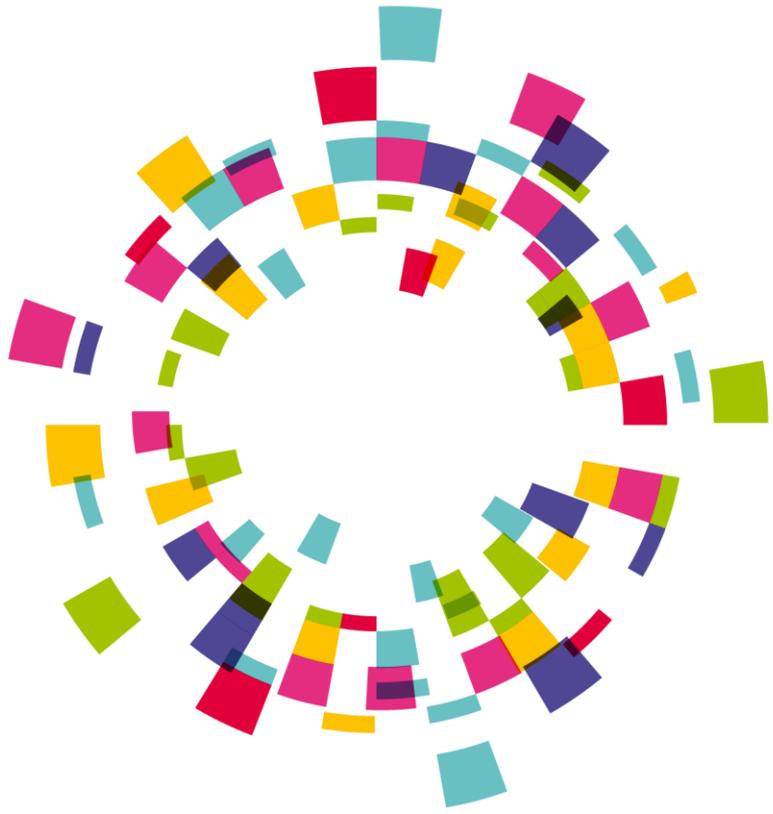


Références

[1] Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur, *Qualité d'air intérieur, qualité de vie 10 ans de recherche pour mieux respirer*, CSTB éditions, Janvier 2012

[2] Laboratoire Central de la Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), *Air intérieur -Evaluation des performances métrologiques des appareils de mesure spécifiques de l'air intérieur*, INERIS, Décembre 2008





Research & Development

Opening new ways

angelique.guilloteau@airliquide.com

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



www.airliquide.com

Follow @AirLiquideGroup

