

Qualité de l'air Intérieur : nouvelles technologies et innovation

ICEB, Octobre 2018

Julie DELAHAYE
julie.delahaye@creartwind.com





QUI SUIS-JE ?



Julie DELAHAYE

Spécialisée dans **l'innovation technologique**, j'ai accompagné pendant une dizaine d'années (au CNRS et au sein d'ENGIE) des équipes projet et des start-up dans le développement de leurs produits ainsi que les filiales d'ENGIE dans la conception de nouvelles offres de service et tout particulièrement dans le domaine de la qualité de l'air.

Chez IRIS Créativité, j'ai enrichi mes compétences en intelligence créative. Aujourd'hui, je facilite et conçois régulièrement des ateliers en entreprise sur des aspects organisationnels, stratégie d'équipe et innovation produits/services.

Dans cette présentation, je vous partage ma vision de l'innovation en matière de qualité de l'air intérieur sous l'aspect mesure.



Enjeux des marchés de la Qualité de l'Air Intérieur



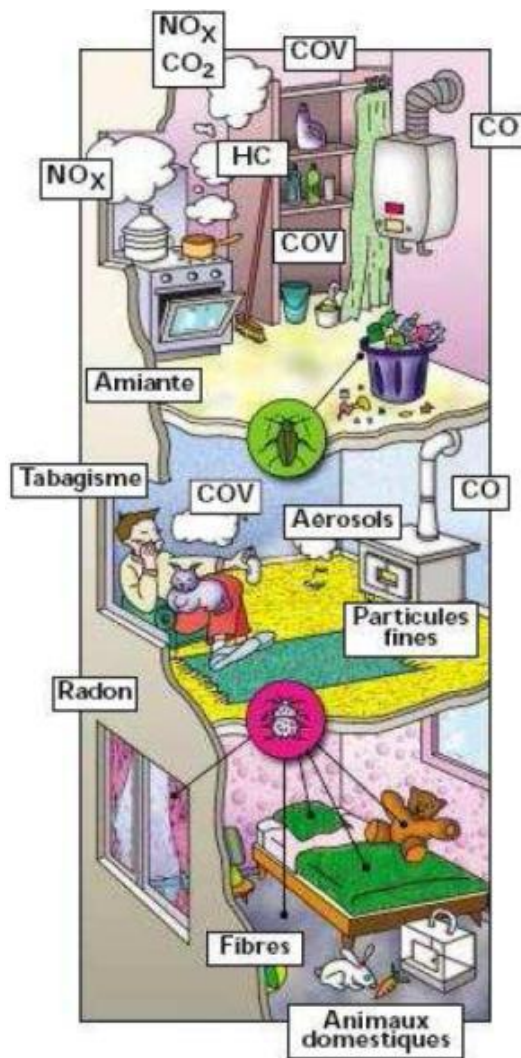
HABITUDES POUR CONFORT/BIEN ETRE/SANTE ET AIR INTERIEUR



Dormir fenêtre et porte fermées

CLASSIFICATION DES POLLUANTS DE L'AIR INTERIEUR

Polluants physiques

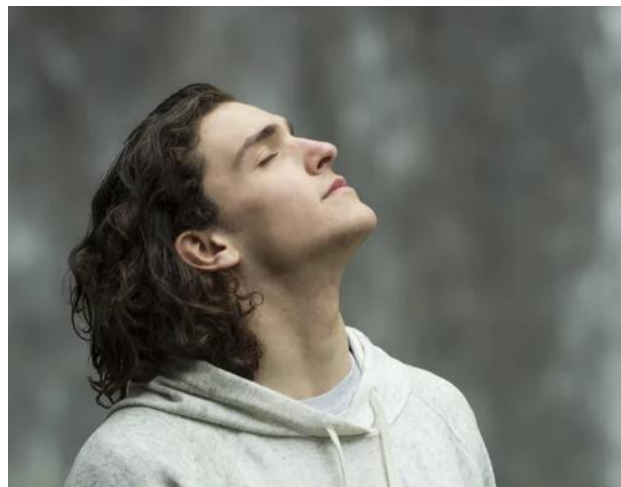


Polluants chimiques

Polluants biologiques



RESPIRER : UN BESOIN VITAL, PERMANENT ET IMPORTANT



Besoin vital : on peut rester 30 jours sans manger, 3 jours sans boire mais seulement 3 minutes sans respirer

Besoin permanent : nous respirons 100% du temps

Poumon : organe stratégique

- Surface de 75 m² entre l'air et le sang (seulement 2 m² de surface de peau)



ENJEUX DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR



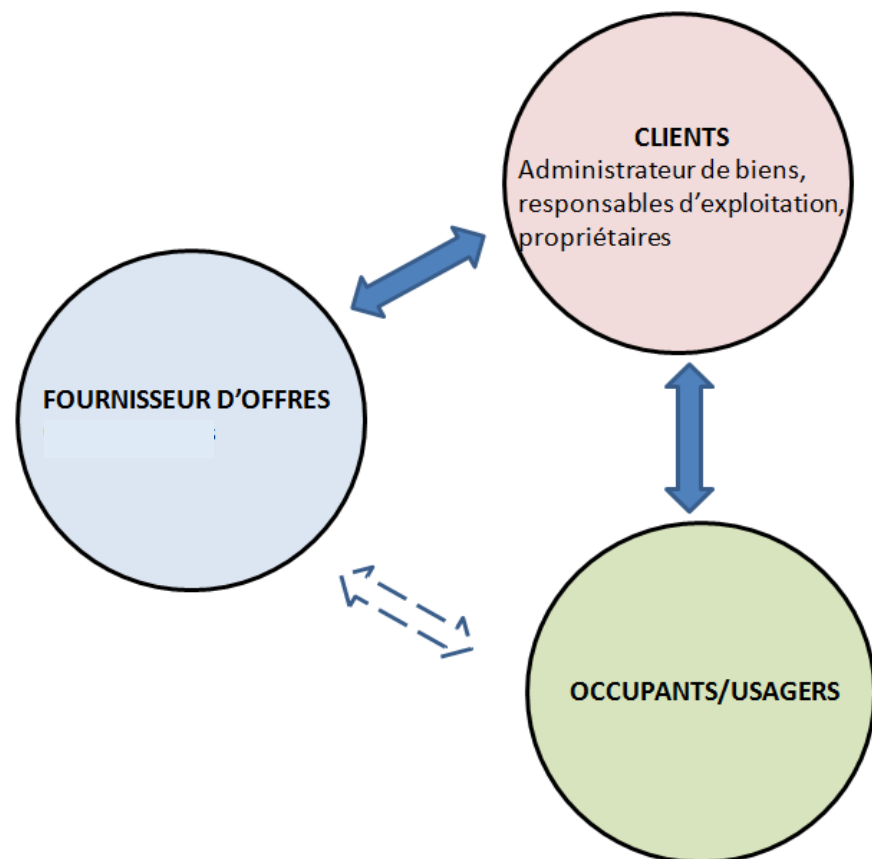
Un enjeu de santé publique

- **Plus de 80% du temps passé dans des lieux clos** (logements, bureaux, transports, écoles...)
- **Air intérieur est 2 à 15 fois plus pollué** que l'air extérieur (→ isolation accrue des bâtiments + utilisation de nouveaux matériaux et produits)
- Effets sur la santé et le confort des occupants :
 - 25 à 30% de la population des pays industrialisés allergique
 - 3,5 millions d'asthmatiques en France
 - insuffisances respiratoires graves : 50 000 personnes

Un enjeu économique

- 10-40 milliards d'€/an en France (chiffres publiés par l'OQAI)
- 1 milliard d'€ pour le remboursement des médicaments antiasthmatiques

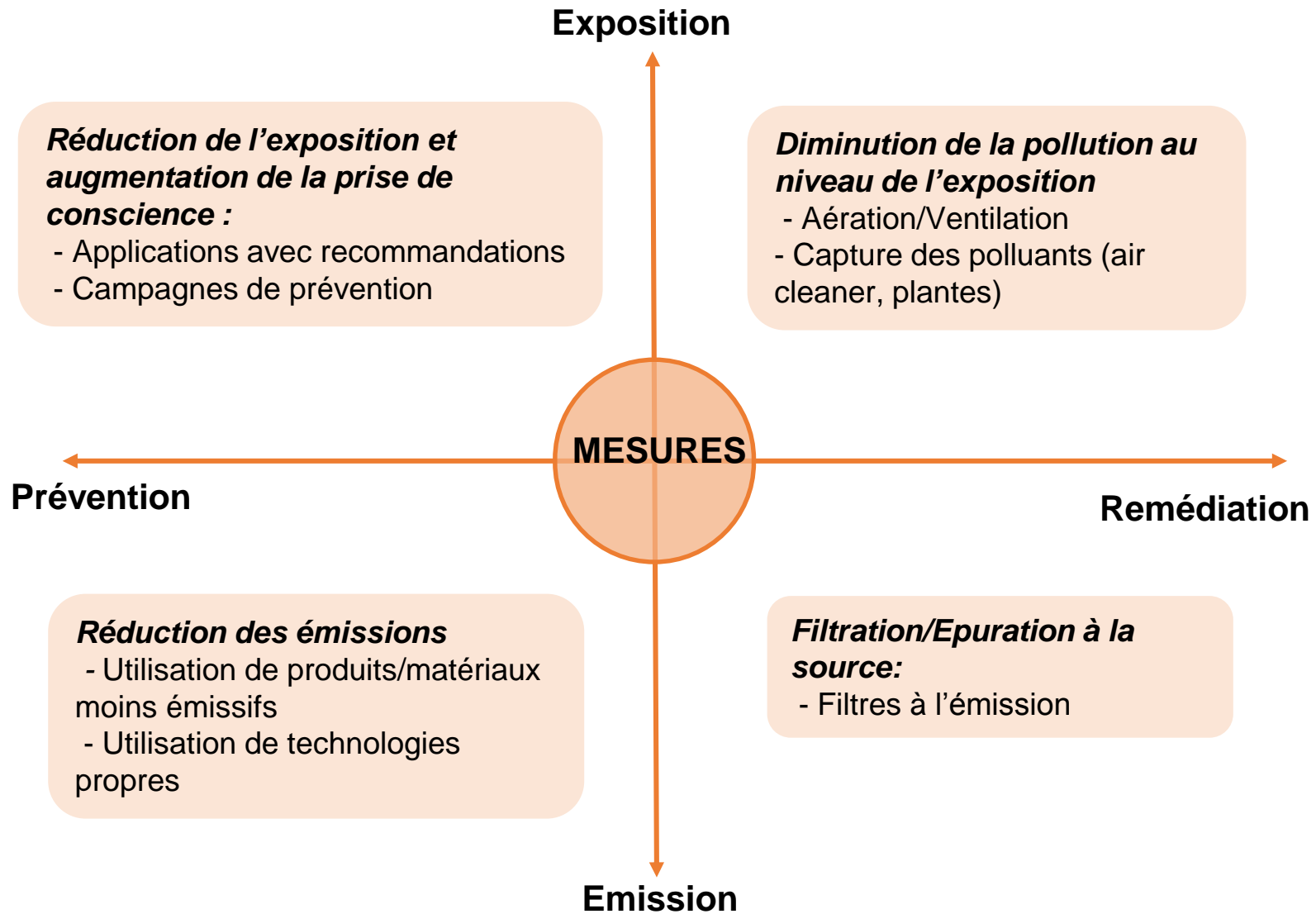
DIFFICULTES POUR LE DEPLOIEMENT D'OFFRES QAI



- **Economique** : assurer une bonne qualité de l'air intérieur nécessite d'aérer régulièrement et/ou d'augmenter la ventilation, ce qui est antagoniste avec les économies d'énergie
- **Réglementaire** : les contraintes réglementaires concernant la qualité de l'air intérieur sont faibles et diffuses.
- **Technique** : il n'existe pas de technologies disponibles permettant de mesurer la QAI in-situ, en temps réel à un coût raisonnable,
- **Sociétale** : public peu sensibilisé aux problèmes engendrés par une mauvaise qualité de l'air,
- **l'aspect marketing** : le client-payeur n'est pas le bénéficiaire direct de ce type d'offre. Il ne perçoit pas forcément l'intérêt de bénéficier d'une offre QAI.



MOYENS D'ACTION POUR AMELIORER LA QAI





INTERET DE MESURER LA QAI IN SITU EN TEMPS REEL



- **D'optimiser la ventilation** en fonction de la pollution intérieure, minimisant ainsi les dépenses énergétiques,
- **De sensibiliser le public** en leur restituant l'évolution de la pollution de leur air intérieur dans le temps (suivi d'indicateurs),
- **D'établir une relation directe entre les occupants/usagers et gestionnaire technique de bâtiment** au travers d'un outil de remontée d'informations QAI (ex. outil en ligne),
- **De faciliter l'adhésion des clients bénéficiant non directement d'une bonne QAI** en leur permettant par exemple d'afficher l'état de la QAI dans leur bâtiments afin de les rendre plus attractifs et d'augmenter leur fréquentation.



Exemples d'innovation pour la mesure de la QAI



Principaux enjeux

- Rassurer les parents
- Fournir aux responsables de crèches et écoles les moyens d'améliorer leur air intérieur



Indoor Air Quality French decree n°2015-1000:

→ by 2018, French day-care centres & preschools will have to measure formaldehyde, benzene and CO2

Formaldehyd e (µg/m ³)	Number of pre- schools and schools (annual maxima)	Benzene (µg/m ³)	Number of pre- schools and schools (annual maxima)	Stiffness Index (ICONE)	Number of pre- schools and schools (annual maxima)
0 – 10	13,6%	0 – 2	31,7%	Zero	14%
10 – 30	67,1%	2 – 5	65,2%	Low	16%
30 – 50	15,8%	5 – 10	2,5%	Medium	21%
50 – 100	3,5%	> 10	0,6%	High	26%
> 100	0,0%			Very high	20%
				Extreme	1%

Data issued from the French national measurement campaign of 2009-2011



POUR LES CRECHES ET LES ECOLES



Traditional way of performing IAQ Diagnoses = air sampling during few days & lab analysis

BUT:

- Time consuming
- Expensive: few thousands euros per building;
- Requires a specialist operator to identify the pollution origin.



POUR LES CRECHES ET LES ECOLES : Solution AQTech®



Start-up fabricant
analyseur

Agrégation
Hardware

+



Développeur de
l'expertise
embarquée

+



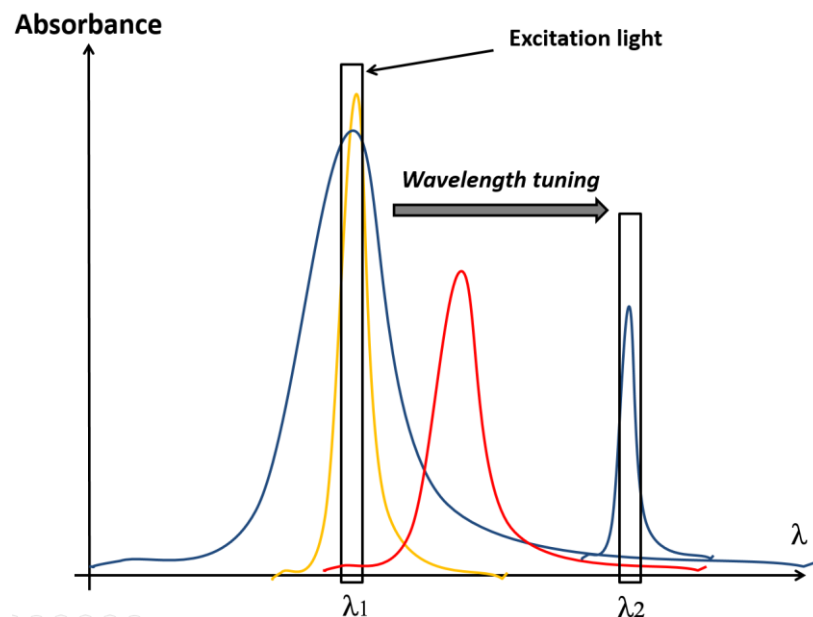
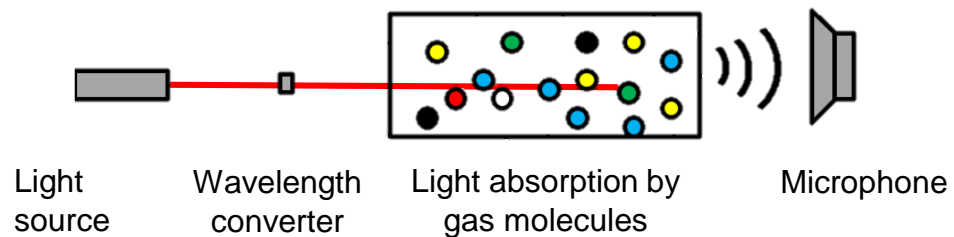
Gestionnaire technique de
bâtiment

Savoir-Faire opérationnel

POUR LES CRECHES ET LES ECOLES : Analyseur d'AQTech®



- analyse *in situ* de la QAI en 30 min,
- résultats restitués immédiatement au client
- solutions de remédiation proposées dans la foulée en cas de problèmes QAI révélés



Principaux intérêts:

- **>100 polluants détectés**
- Analyse multi-polluants : **5-10 polluants** mesurés dans la gamme **10-100 ppb** en quelques **minutes**
- Sources d'émission de polluant peuvent être localisées grâce à la mesure temps réel



Diagnostic QAI dans une crèche (salles inoccupées)

4 pieces auditees comprenant chacune les espaces suivants :

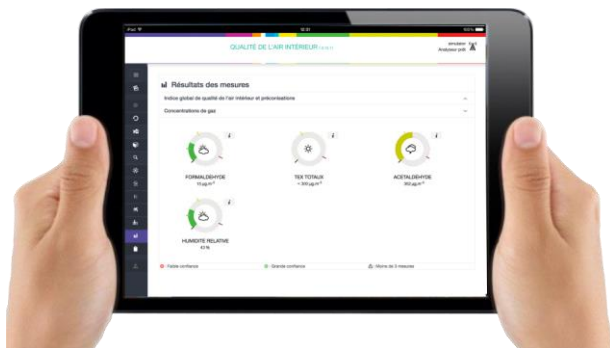
- Espace sieste
- Espace jeu
- Espace de toilette/change





Résultats :

- Concentrations en formaldéhyde largement inférieures au seuil recommandé en France ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Concentrations en acétaldéhyde supérieures pour les 4 pièces auditées au seuil d'exposition long terme recommandé en France ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

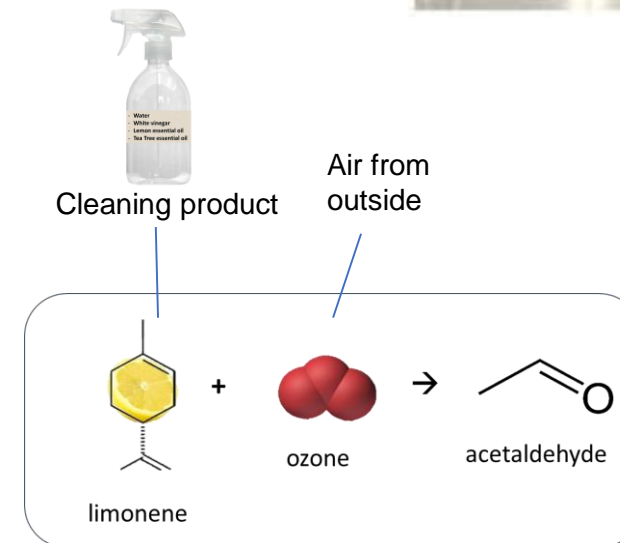
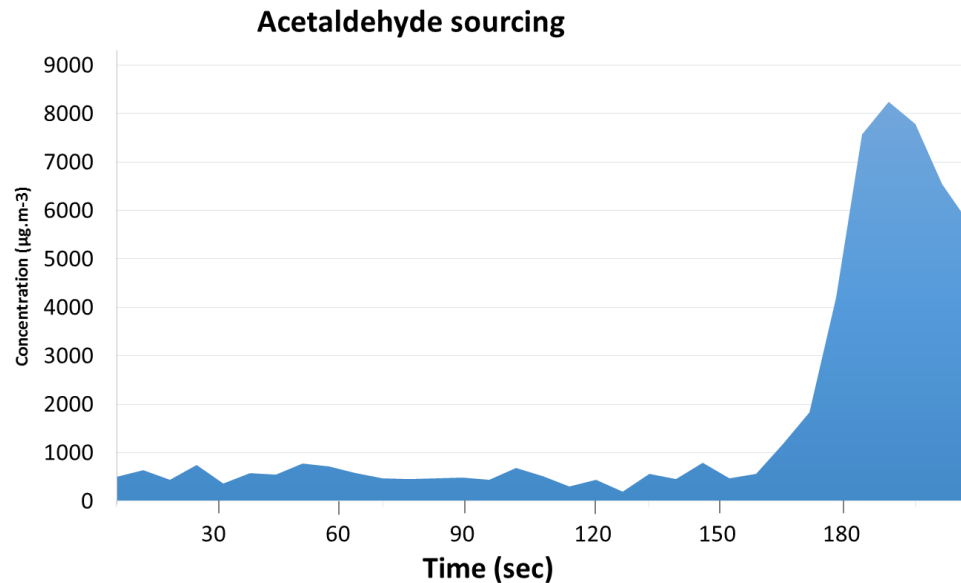


Pollutants	Room 1	Room 2	Room 3	Room 4
Acetaldehyde	$168 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$331 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$331 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$272 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Formaldéhyde	$< 9 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$13 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 9 \mu\text{g}/\text{m}^3$
TEX tot	$< 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Temperature	$19 \text{ }^\circ\text{C}$	$16 \text{ }^\circ\text{C}$	$20 \text{ }^\circ\text{C}$	$17 \text{ }^\circ\text{C}$
Relative Humidity	37%	43%	36%	46%



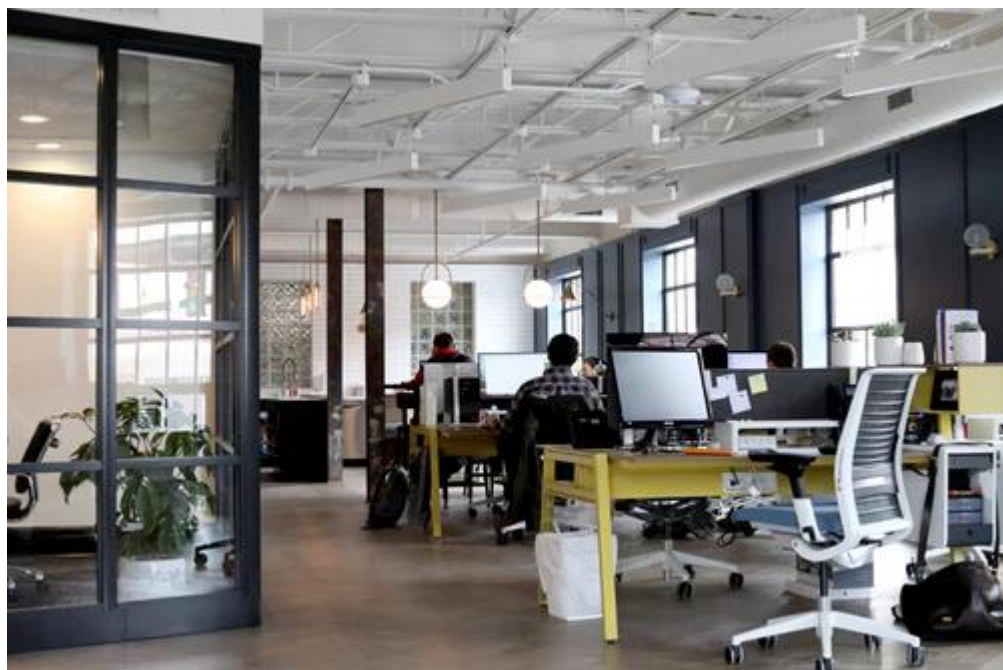
Localisation de la source de pollution (acétaldéhyde)

- Mode de mesure temps réel
- Augmentation de la concentration d'acétaldéhyde lorsque l'on approche la canne d'aspiration d'air du produit d'entretien ménager





POUR LES IMMEUBLES DE BUREAUX



Principaux enjeux

- Renforcer le lien occupant/exploitant
- Favoriser l'instauration d'un bon climat social avec l'occupant
- A coûts réduits, optimiser les performances énergétiques tout en garantissant le confort des occupants



POUR LES IMMEUBLES DE BUREAUX



UPIDO





CHEZ LES PARTICULIERS



Principal enjeu

- Faire adopter des comportements plus sains aux habitants



 **mysphair**



Exemple d'innovation connexe



AMELIORER LE CONFORT THERMIQUE :



Chauffer/Rafrâchir les individus et non plus l'air



+ panneaux modulaires de chauffage radiant





Utiliser des outils/processus créatifs pour innover



UTILISATION DE PROCESSUS ET OUTILS CRÉATIFS POUR INNOVER



De nombreux challenges sont encore présents dans le domaine de la qualité de l'air intérieur

Pour les résoudre et aller plus loin qu'avec les traditionnelles réunions de brainstorming/réunions post-it
→ utilisation d'approches sensibles (photolangage, LEGO® SERIOUS PLAY®, expression visuelle/corporelle)



Merci pour votre attention