



---

**Mastère Spécialisé® Ingénierie et  
management des risques en santé  
environnement travail**

Promotion : **2017-2018**

Date du Jury : **Novembre 2018**

---

**Quelles sont les recommandations et  
perspectives à apporter au projet  
SCOL'AIR ?**

---

**Nom de l'étudiant : Tom DESSOIT**

**Lieu de stage : Mairie de LILLE**

**Référent professionnel : Olivier SAVY**

**Référent pédagogique : Olivier BLANCHARD**



---

# Remerciements

---

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de ma mission professionnelle et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce mémoire.

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements à Mme ROUSSEAU-GEUTIN et Mme BONVALLOT de l'EHESP qui m'ont permis de postuler à cette mission professionnelle.

Je tiens à remercier vivement mon tuteur professionnel, M. Olivier SAVY, son responsable M. Gaetan CHEPPE et l'ensemble du Service des Risques Urbains pour leur accueil chaleureux, leur esprit d'équipe et le partage de leur expertise au quotidien. Grâce aussi à leur confiance j'ai pu m'accomplir totalement dans mes missions.

Je tiens à remercier les collectivités de Lyon, Paris, Rennes, La Rochelle et Strasbourg pour le temps qu'elles ont consacré à nos échanges.

Je remercie Mme LEGEAS et Mme SEGUEN de l'EHESP pour leurs conseils.

Je remercie également Mme Audrey AURES pour m'avoir mis en relation avec la ville de Strasbourg et pour nos échanges durant ce stage.

Je remercie vivement, les services internes de la mairie pour avoir répondu à mes interrogations.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont conseillé et relu lors de la rédaction de ce mémoire : Mon référent pédagogique M. BLANCHARD, Mme KOKOT et ma famille, mais aussi M. SAVY auquel je renouvelle mes remerciements.



---

# Sommaire

---

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 ETAT DES LIEUX DU PROJET .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Présentation du projet .....</b>	<b>4</b>
1.1.1 Présentation de la ville de Lille .....	4
1.1.2 Historique : date de création, financement .....	4
<b>1.2 Les axes développés dans SCOL’AIR .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Les campagnes de mesures .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4 Les avis des services rattachés au projet SCOL’AIR.....</b>	<b>10</b>
1.4.1 Méthodologie générale.....	10
1.4.2 Présentation des différents services de la mairie et de leur implication dans le projet.....	10
1.4.3 Les services externes rattachés au projet .....	13
<b>2 L’IDENTIFICATION DE NOUVELLES ACTIONS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Une problématique commune à d’autres villes : benchmark des pratiques... 14</b>	
2.1.1 Outils et méthodes .....	14
2.1.2 Résultats et discussions / difficultés .....	16
<b>2.2 Les actions identifiées lors de la phase terrain .....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Le confinement et les relations avec les polluants chimiques à l’origine des campagnes de mesures.....	26
2.2.2 L’inspection des écoles et des crèches .....	27

<b>3</b>	<b>ANALYSE DES ACTIONS RECENSEES ET PERSPECTIVES AUTOUR DU PROJET SCOL'AIR.....</b>	<b>31</b>
3.1	La démarche d'analyse du projet .....	31
3.2	Analyse des nouvelles actions identifiées dans le Benchmark.....	31
3.2.1	Les services de la mairie .....	31
3.2.2	Les partenaires.....	37
3.3	Hiérarchisation des actions .....	38
<b>4</b>	<b>DISCUSSION GENERALE.....</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>45</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>47</b>
	<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>I</b>

---

## Liste des sigles utilisés

---

**AASQA** : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

**ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

**ANSES** : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail

**APPA** : Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique

**ARS** : Agence Régionale de Santé

**ATSEM** : Agent Territorial Spécialisé des Ecoles Maternelles

**CCTP**: Cahier des Clauses Techniques Particulières

**CEAI** :Conseil en Environnement et Air Intérieur

**CEREMA** : Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'environnement, la Mobilité et l'Aménagement

**CES** : Comité d'Experts Spécialisés

**CLS** : Contrats Locaux de Santé

**CME** : Conseil Municipal des Enfants

**COFIL** : COmité de PILotage

**COV** : Composés Organiques Volatils

**CSTB** : Centre Scientifique et technique du Bâtiment

**DGA** : Directeur Général Adjoint

**DICOM** : Direction de la COMmunication

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**EHESP** : Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique

**ERP**: Etablissement Recevant du Public

**HCSP** : Haut Conseil en Santé Public

**HDF** : Hauts-de-France

**ICONE** : Indice de CONfinement de l'air dans les Ecoles

**NAP** : Nouvelles Activités Périscolaires

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**OQAI** : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

**PRSE** : Plan Régional en Santé Environnement

**QAI** : Qualité de l'Air Intérieur

**RFVS-OMS** : Réseau Français des Villes Santé de l'OMS

**SCHS** : Service Communal d'Hygiène et de Santé

**SPSE** : Service Parisien en Santé Environnementale

**VGAI** : Valeur Guide de l'Air Intérieur

**VMC** : Ventilation Mécanique Contrôlée



## INTRODUCTION

Respirer est un besoin vital (15 000 litres d'air par jour en moyenne). Lorsqu'il contient des substances nocives, celles-ci peuvent atteindre différents organes vitaux comme le cœur, les poumons et le cerveau. En 2016, l'OMS estimait que 4,2 millions de décès prématurés<sup>1</sup> dans le monde étaient causés par la pollution de l'air extérieur<sup>2</sup> dans les zones urbaines et rurales. A la suite du premier choc pétrolier<sup>3</sup>, dans les années soixante-dix, l'isolation des bâtiments a été renforcée pour des questions d'économie d'énergie et souvent au détriment de leur aération. L'utilisation de nouveaux matériaux particulièrement émissifs en composés organiques volatils (COV) a également contribué à la dégradation de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments.

Depuis une quinzaine d'années les scientifiques et les politiques se sont emparés de cette problématique et en font l'une des premières inquiétudes sanitaires et environnementales. Pourtant, il faut attendre 1991 pour voir la première revue scientifique dédiée à la qualité de l'air intérieur (Indoor Air) et 2001 pour que les pouvoirs publics créent l'Observatoire de la qualité de l'Air intérieur (OQAI). Dès lors, l'OQAI a mené de nombreuses campagnes (logements, bureaux et écoles) pour étudier la qualité de l'air et les risques associés. Depuis, on compte une réelle dynamique sur le sujet avec de nombreux autres acteurs impliqués : ministère chargé de la santé, ministère chargé de l'environnement, ANSES, AASQA, CSTB, EHESP...

Nous passons 70 à 90 % de notre temps à l'intérieur de bâtiments (logements, travail, transports, école<sup>4</sup>...). Ces bâtiments présentent parfois une qualité de l'air intérieur perfectible (présence de nombreuses sources et de comportements pas toujours adaptés<sup>5</sup>).

Les enjeux sanitaires liés à la qualité de l'air intérieur sont importants. En effet, une mauvaise qualité de l'air favorise l'émergence de maux de tête, fatigue, irritation des yeux, du nez, de la gorge et de la peau, de vertiges mais également des pathologies aiguës ou chroniques telles que des allergies respiratoires, l'asthme. Dans certains cas, la dégradation peut également conduire à la mort (intoxication au monoxyde de carbone).

Les enjeux économiques associés à ces effets sanitaires sont importants. Une étude menée par l'ANSES, l'OQAI et l'Université de Sorbonne Panthéon I a estimé à 19 milliards d'euros les coûts annuels liés à la présence dans l'air intérieur de 6 polluants (décès prématurés, prise en charge des soins, pertes de production, ...)<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> [http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

<sup>2</sup> <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/ClassificationsAlphaOrder.pdf>

<sup>3</sup> Le premier choc pétrolier a induit une hausse du prix des hydrocarbures mettant en évidence le gaspillage énergétique dans nos habitudes de déplacements et de chauffage.

<sup>4</sup> Klepeis et al., 2001

<sup>5</sup> <https://www.anses.fr/fr/content/qualité-de-l'air-intérieur>

<sup>6</sup> <https://www.anses.fr/fr/content/qualité-de-l'air-intérieur>

Les enfants sont particulièrement exposés à cette pollution en raison du temps passé à l'école mais également à cause de leurs caractéristiques physiologiques qui en font des cibles vulnérables<sup>7</sup>. Les enfants sont également une cible prioritaire car leur sensibilisation permet de lutter contre les injustices sociales, mais aussi de pérenniser les bonnes pratiques d'aération dans leur famille et dans leur avenir.

Depuis 2008, l'Etat a déployé de nombreuses réglementations relatives à la qualité de l'air intérieur (ANNEXE 1), conduisant à la surveillance de la qualité de l'air et l'évaluation des moyens d'aération dans les ERP (LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 et textes d'application). Un indicateur de confinement et trois polluants sont pris en compte : le benzène, le formaldéhyde et le tétrachloroéthylène.

L'application de cette réglementation se fait de manière progressive :

- 1er janvier 2018 pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans et les écoles maternelles et élémentaires,
- 1<sup>er</sup> janvier 2020 pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré,
- 1<sup>er</sup> janvier 2023 pour les piscines et autres établissements d'accueil tels que les salles de sports.

Bien avant la mise en œuvre obligatoire de la surveillance, la ville de Lille a mis en œuvre, depuis 2013, le projet SCOL'AIR destiné à améliorer la qualité de l'air intérieur dans les écoles et les crèches. Après 5 années de fonctionnement, la question du bilan et des perspectives peut légitimement se poser.

Cette question sera traitée à travers les 4 parties de ce mémoire<sup>8</sup> :

- la première présente un état des lieux du projet SCOL'AIR depuis sa création,
- la seconde expose les nouvelles actions identifiées au travers d'un benchmark basé sur une revue de littérature et des entretiens avec certaines collectivités, le retour d'expérience et l'analyse des résultats des campagnes spécifiquement réalisées pendant cette mission.
- la troisième partie analyse et hiérarchise les différentes actions identifiées précédemment à partir d'entretiens avec les services internes de la mairie rattachés au projet SCOL'AIR.
- enfin, la dernière partie est une discussion générale de cette étude.

---

<sup>7</sup> Qualité de l'air intérieur dans les écoles, asbl Hygiène Publique en Hainaut, Wallon 2017.

<sup>8</sup> Vous trouverez en ANNEXE 2 les axes développés dans la note de cadrage et en ANNEXE 3 le diagramme de Gantt.

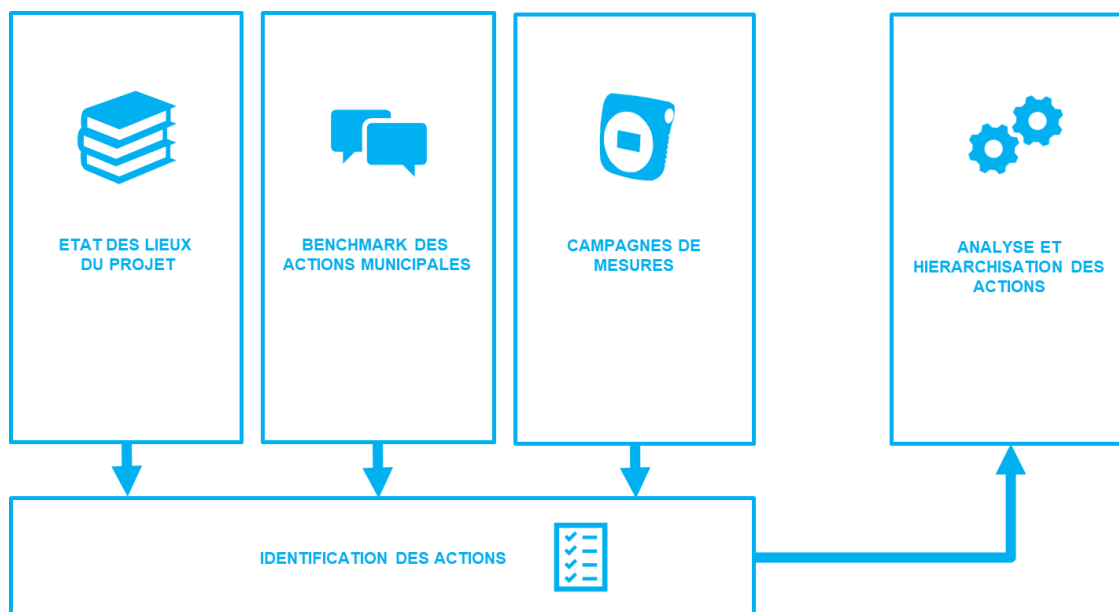


Figure 1 : Processus d'identification et d'analyse des actions dans le projet SCOL'AIR

## 1 ETAT DES LIEUX DU PROJET

### 1.1 Présentation du projet

#### 1.1.1 Présentation de la ville de Lille

La ville de Lille présente une population de 232 741 habitants en 2015, ce qui en fait la 10<sup>ème</sup> ville la plus peuplée de France. Avec plus de 18 000 enfants de moins de 10 ans<sup>9</sup> scolarisés la ville dispose de 80 écoles dont 38 écoles élémentaires et 42 écoles maternelles et de 20 crèches municipales ou associatives.

Ainsi, de nombreux moyens ont été déployés par la ville pour respecter les réglementions qui imposent aux collectivités d'améliorer la qualité de l'air intérieur des écoles et crèches. La ville de Lille a mené un projet d'envergure qui s'inscrit au-delà de la réglementation, permettant de prendre en compte la transversalité de la QAI.

#### 1.1.2 Historique : date de création, financement

En prévision de la mise en œuvre de la réglementation qui impose aux villes de vérifier la qualité de l'air dans les établissements recevant des jeunes enfants, la ville de Lille a initié dès 2013 le projet SCOL'AIR. Ce projet a été soutenu dès son lancement par l'ARS Nord - Pas-de-Calais (devenu l'ARS Hauts-de-France depuis) à hauteur de 100 000€. Aujourd'hui encore l'ARS Hauts-de-France soutient le projet porté par la Ville : ce projet est inscrit dans la fiche action 3 du Plan Régional en Santé Environnement 2 (PRSE 2) et la fiche action 3 du Contrat Local de Santé (CLS) impliquant les villes de Lille, Hellemmes et Lomme.

Depuis le lancement de ce projet, la ville a investi plus de 400 000€ avec l'objectif d'améliorer la qualité de l'air dans les écoles. Cette somme ne tient pas compte des travaux qui ont pu être réalisés. Le comité de pilotage du projet SCOL'AIR associe huit acteurs : l'ARS des Hauts-de-France, la DREAL, La Région, ATMO Hauts-de-France, l'APPA (Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique), le CEREMA, l'Education Nationale et la mairie de Lille avec la participation d'élus référents aux risques urbains et sanitaires, aux politiques éducatives, aux écoles, au développement durable et à la santé. Chaque année le comité de pilotage se retrouve pour faire le bilan des actions menées et identifier les axes de poursuites.

La nouvelle réglementation<sup>10</sup> de 2015 impose aux collectivités et directions d'établissements privés de mener, au choix, une campagne de mesures des polluants de la QAI ou mettre en place un plan d'action visant à prévenir la présence de polluants. La ville de Lille a choisi la première option, la jugeant plus pertinente pour améliorer les connaissances de la QAI. En effet, les moyens humains et certaines compétences ne sont pas détenus par le service pour

---

<sup>9</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-59350#figure-6-1>

<sup>10</sup> Décret n°2012-14 du 5 janvier 2012 modifié par le décret n°2015-1926 du 30 décembre 2015

mener en régie cette action. Elle dispose d'un marché renouvelé régulièrement pour ces analyses, qui est aujourd'hui attribué au Burgeap. Le CEAI (Conseil en Environnement et Air Intérieur) réalise pour le compte de BURGEAP les mesures et l'élaboration des rapports avec l'aide de TERA Environnement pour la partie analyse (ANNEXE 4).

Les démarches de diagnostic sont elles aussi externalisées auprès d'un prestataire. L'entreprise Verdi est en charge de ce diagnostic qui vise à vérifier le fonctionnement des moyens d'aération et de ventilation des salles de classe.

L'amélioration de la qualité de l'air est une démarche transversale qui fait appel à la compétence de nombreux services de la mairie tels que les services techniques pour la maintenance et les travaux dans les bâtiments municipaux, mais également les services de l'éducation et de la petite enfance. L'ensemble des interactions entre les services est présenté et développé dans le chapitre 1.4.2.

## 1.2 Les axes développés dans SCOL'AIR

Depuis 2013, de nombreuses actions ont été mises en place par la Ville pour améliorer la qualité de l'air intérieur des crèches et des écoles (ANNEXE 5 et ANNEXE 6).

- **Développement des connaissances**

L'un des premiers axes porte sur le développement des connaissances de la qualité de l'air intérieur sur les sites sensibles (crèches, écoles maternelles et primaires) afin d'établir un état des lieux du parc des bâtiments de la ville.

- **Sensibilisation**

Le second axe correspond à la sensibilisation des acteurs liés au projet notamment les personnels municipaux concernés et les élus. Les agents municipaux sensibilisés à la problématique sont les services techniques, les personnels des crèches et les animateurs périscolaires.

L'APPA a été sollicitée pour former, sensibiliser et évaluer les personnels d'entretien et les ATSEM (Agent territorial spécialisé des écoles maternelles). L'entretien est assuré par les agents municipaux et par des prestataires extérieurs. Le turnover important du personnel des prestataires complique leur sensibilisation aux bonnes pratiques. Cependant, pour les personnels de la ville, chaque poste de travail présente des fiches d'entretiens explicatives et mettent à disposition des protocoles de nettoyage selon les surfaces.

Parallèlement à la formation des personnels d'entretien, l'APPA assure la formation des agents en charge de la fabrication et de l'utilisation de produits d'entretien naturels au sein d'une école et d'un groupe scolaire (Louis Blanc et Anatole France) et son évaluation.

Depuis le lancement du projet, plus de 530 agents ont été sensibilisés.

La semaine de 4 jours dans les écoles a été rétablie sur l'année scolaire 2018-2019. Auparavant, la ville de Lille proposait aux écoliers les Nouvelles Activités Périscolaires

(NAP). Ces NAP étaient prises en charge par les animateurs dans l'enceinte de l'école et proposaient des activités variées en lien avec le projet d'établissement de l'école, dont un module sur la QAI. Ce module présentait aux enfants le système respiratoire, les dangers sur la santé d'une mauvaise qualité de l'air, et les bonnes pratiques associées afin de limiter les polluants dans leur classe et leur lieu d'habitation. Des outils et supports pédagogiques étaient proposés dans ces modules, tels que des maquettes éducatives (poumon artificiel ...) et des mallettes de jeux de société (Justin Peu d'Air, jeu des 4 souffles, jeu Optimove Junior). La disparition des NAP sonne la fin de ces activités.

La création d'une vidéo sur la qualité de l'air créée par les enfants est une autre activité mise en place. Cette vidéo est destinée aussi bien aux enfants qu'à leurs parents et permet de les sensibiliser sur ce que nous respirons et sur les effets sur la santé. Bien que cette action ait été bien accueillie elle n'a pas été diffusée dans les autres établissements.

Une école volontaire de la ville a élaboré quatre propositions d'autocollants destinés à être positionnés sur les fenêtres des écoles. A ce jour cette proposition n'a pas été étudiée par la direction de la communication qui a d'autres priorités.

Lors de la Journée Nationale de la qualité de l'air, des activités sont proposées. Par exemple en 2017, un parcours pédagogique en trottinette à destination des enfants membres du Conseil Municipal des Enfants a été organisé. Ce parcours permet de sensibiliser les enfants aux problèmes liés à la qualité de l'air, notamment en leur présentant une station ATMO présente dans la ville. La sensibilisation à la QAI est également aussi illustrée par l'utilisation d'une mallette pédagogique « Justin Peu d'air ».

- **Mesure**

La ville de Lille a initié une convention de recherche avec le CEREMA pour investiguer 3 écoles dont une est sous influence d'un trafic routier dense, une sous influence industrielle et une dernière sous influence de fond urbain. L'objectif de ce projet est d'analyser les mesures des paramètres de qualité de l'air (COV, particules, confinement ...) et d'acoustique à l'intérieur et l'extérieur des écoles. Ces mesures ont été réalisées en continu sur 4 semaines et sur deux saisons (été et hiver). Les résultats sont en cours d'analyse.

- **Intégrer la QAI dans la construction de nouveaux établissements**

Afin de prévenir une mauvaise qualité de l'air intérieur dans les nouveaux bâtiments de la ville, une clause QAI a été intégrée. Actuellement trois projets de construction sont à l'étude, la crèche du quartier Concorde à Lille, et les groupes scolaires Lépine à Hellemmes et Porte de Valenciennes à Lille.

- Le projet Concorde est une requalification urbaine menée par l'ANRU, en collaboration avec le CEREMA. Actuellement, la construction d'une crèche est associée au projet. Il a pour objectif de prendre en compte la qualité de l'air intérieur, notamment en prenant en compte le système de ventilation et les matériaux de

construction. Ainsi, des fiches ventilation et de fiches matériaux ont été créées afin de sensibiliser les acheteurs publics lors de futurs achats.

- La prise en compte de la qualité de l'air se fait aussi en amont de la construction d'une école. En effet, il faut identifier l'emplacement de l'école, le type de ventilation et le débit, le type de matériaux, de fenêtres.... Ainsi, un référentiel a été mis en place avec la Direction de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Conduite d'Opération.

- **Marchés publics**

Depuis le lancement du projet, la ville développe une démarche préventive en incluant dans les marchés publics la question de qualité de l'air en intégrant des critères d'émission en COV par exemple. Une démarche d'exemplarité est menée dans les marchés publics notamment dans le choix du mobilier, les peintures et les produits d'entretien.

- **Valorisation**

Au-delà des actions précédemment citées, la ville tente de valoriser son projet aussi bien en externe qu'en interne. En 2016, elle a été récompensée d'une Marianne d'air dans la catégorie « grande collectivité ». Ce concours récompense les collectivités ayant des actions ambitieuses et innovantes en matière d'amélioration de la qualité de l'air intérieur et/ou extérieur<sup>11</sup>.

En interne, des articles sur l'intranet et dans les bulletins municipaux sont proposés afin de sensibiliser les agents et la population à la problématique.

### 1.3 Les campagnes de mesures

L'analyse complète des campagnes de mesures des polluants chimiques et des diagnostics d'aération et de ventilation sont présentés plus en détail en ANNEXE 7. Seuls quelques éléments de contexte sont dévoilés ci-dessous.

a) *Les campagnes mesurant les polluants chimiques*

Les campagnes de mesure portent sur 4 polluants : le formaldéhyde, le benzène, le dioxyde d'azote, et le dioxyde de carbone. Tous les polluants sont vérifiés en intérieur, le dioxyde d'azote et le benzène sont également mesurés à l'extérieur.

L'ensemble des données récoltées au cours des campagnes Lilloises ont été analysées et mises en perspective avec les résultats de la campagne nationale de l'OQAI qui a été menée dans les écoles françaises entre 2013 et 2017. Par comparaison, il est à noter que les résultats de la ville de Lille sont meilleurs pour tous les polluants, excepté pour le dioxyde d'azote.

---

<sup>11</sup> <http://www.lesrespirations.org/marianne-dair/>

La Ville souhaite finaliser la réalisation des campagnes de polluants chimiques en 2019. Depuis 2014, les écoles ont bénéficié de travaux, de sensibilisation et d'identification des sources de polluants lorsque la VGAI<sup>12</sup> (Valeur Guide d'Air Intérieur) était dépassée. Ainsi, il est fort probable que la QAI des écoles se soit améliorée depuis ces mesures.

- **Le formaldéhyde : un polluant controversé :**

A Lille, le dépassement de la valeur limite du formaldéhyde ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été observé une seule fois et a nécessité la recherche des sources. Après investigation par un bureau d'étude, Il apparaît que le formaldéhyde était émis principalement par des cubes décoratifs. Ces derniers ont été retirés depuis, ce qui a permis de diminuer fortement les concentrations en formaldéhyde dans ces salles de classe ( $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à moins de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Actuellement, dans les écoles, 4,5% des valeurs dépassent la valeur réglementaire fixée à  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (ANNEXE 8 Fig C1). A ce jour, seules 17,5% des valeurs sont conformes à la future valeur réglementaire de 2023 ( $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (ANNEXE 8 Fig D).

Concernant les crèches, 1 seule valeur est supérieure à la valeur réglementaire actuelle, soit 2% des mesures réalisées (ANNEXE 8 Fig C2). En revanche, la future valeur réglementaire de 2023 (nouvelle VGAI) n'est pas respectée, 58,8% des valeurs la dépassent, ce qui correspond à 17 crèches (ANNEXE 8 Fig D2). En règle générale, les crèches présentent un niveau de formaldéhyde plus bas que dans les écoles. Il en est de même pour le niveau de confinement, du fait que les crèches disposent davantage de VMC (notamment dans les dortoirs) et qu'elles soient plus récentes que les écoles.

Cependant, l'ANSES à reconsidérer cette valeur guide. Au regard de la mise à jour établie dans le rapport de février 2018, le CES « Air » recommande une VGAI unique de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à respecter pour une exposition à court terme et ce de manière répétée et continue pour toute la journée (pas de temps de 4 heures), ce qui correspond à la valeur limite actuelle.

Il est possible qu'une telle réévaluation impacte sur les programmes d'amélioration de la QAI des ERP recevant des jeunes enfants, étant donné que les collectivités ou établissements privés seront bien moins contraints.

Une politique devra être menée par la ville de Lille afin de prendre en considération des valeurs en formaldéhyde plus faible. Cette exigence sera nécessaire pour que la ville soit toujours aussi vigilante quant à l'amélioration de la qualité de l'air au sein de leur ERP.

---

<sup>12</sup> Les valeurs guides de l'air intérieur (VGAI) ont été définies comme des concentrations dans l'air d'une substance chimique en dessous desquelles aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale en l'état des connaissances actuelles



## B) Les campagnes de diagnostic d'aération

Les campagnes de diagnostic visent à vérifier le fonctionnement des ouvrants et celles des VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée). Dans chaque établissement, une dizaine de pièces sont investiguées à partir d'une grille d'inspection. Au cours de ces inspections, la direction et les enseignants sont informés et sensibilisés au diagnostic.

La réglementation n'imposant pas la vérification de l'ensemble des salles d'un établissement (sauf si < 10 salles de classe), certaines salles n'ont pas été investiguées. Potentiellement, certains dysfonctionnements sont peut-être non recensés. La ville de Lille pourrait compléter le travail débuté par le prestataire afin d'avoir un état des lieux exhaustif.

L'analyse des campagnes a révélé que les crèches sont mieux équipées que les écoles en termes de VMC et présentent un diagnostic d'aération bien meilleur du fait qu'elles soient plus récentes que les établissements scolaires de la ville.

Les dysfonctionnements constatés par le prestataire sont souvent les mêmes d'une école ou d'une crèche à l'autre et peuvent être regroupés en plusieurs catégories :

- **Entretien**

- un entretien plus fréquent des grilles d'aération des VMC doit être opéré afin de ne pas réduire leur débit.

- **Travaux**

- de nombreux ouvrants sont à remplacer car ils présentent des fuites, leurs châssis sont cassés ou une seule poignée est disponible pour ouvrir l'ensemble des fenêtres d'une salle de classe.

- certaines écoles sont situées plein sud, aussi l'installation de protections solaires extérieures peut être envisagée pour améliorer les conditions de confort des salles de classe.

- **Aménagement**

- dans les écoles, les ouvrants sont souvent encombrés par des meubles ou du matériel scolaire, empêchant l'aération des salles,

- l'aération est limitée par la présence de rideaux qui ne permettent pas l'ouverture complète des fenêtres. Ainsi, de nombreux rideaux se trouvent déchirés,

- les produits d'entretien sont parfois stockés dans des armoires non suffisamment aérées ou non fermées à clef. De plus, tous les locaux doivent être aérés lors de l'entretien des pièces et des circulations,

- les salles de classe ne sont pas assez aérées par les enseignants, surtout en période hivernale.

## **1.4 Les avis des services rattachés au projet SCOL’AIR**

### **1.4.1 Méthodologie générale**

Cette partie consiste en une présentation de l’implication et de la compréhension du projet des différents services de la mairie et des principaux acteurs externes associés au projet.

L’acculturation à la problématique de la QAI et au projet SCOL’AIR ont été les premières étapes menées. Cela m’a permis d’identifier les acteurs associés au projet et la transversalité de leur mission.

Un guide d’entretien à questions ouvertes et fermées a été réalisé. Ce questionnaire propose une double visée, la première est d’évaluer la compréhension et l’implication des acteurs au sein du projet actuellement mené, la seconde est d’échanger sur les actions identifiées lors du Benchmark, cet axe sera étudié dans la 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> partie de ce rapport.

Quatre services de la Ville ont été interrogés au cours de ma mission professionnelle : les services techniques, la direction de l’éducation, les services de la restauration et de l’entretien et la direction de la communication externe.

L’ARS et l’APPA, rattachées au projet ont également été interviewées (le service de promotion de la santé de l’ARS Hauts-de-France). Tous les renseignements souhaités n’ont pu être recueillis pour des raisons de personnel (réfèrent APPA à quitter son poste) ou de disponibilité (référente de l’ARS en charge du projet en congé maternité).

### **1.4.2 Présentation des différents services de la mairie et de leur implication dans le projet**

Au sein de la mairie, 7 services sont mobilisés autour de SCOL’AIR.

#### **A) Service des Risques Urbains**

Le Service des Risques Urbains, pilote du projet SCOL’AIR, est à l’interface entre l’ensemble des acteurs. Ce service a permis l’accueil de ma mission professionnelle dont l’objectif est d’évaluer et d’identifier de nouvelles recommandations au projet.

Actuellement, Olivier SAVY, chargé de mission en santé environnementale depuis près de 2 ans, mène ce projet. Il y consacre 40% de son temps de travail, et estime que c’est insuffisant, notamment pour les campagnes de mesures et sa présence sur le terrain auprès des autres acteurs.

#### **B) Services Techniques**

Historiquement, lorsque la réglementation de 2012 relative à l’obligation de réaliser les campagnes de mesures dans les établissements recevant des jeunes enfants a été publiée, les services techniques avaient étudié la possibilité de mener le projet. Cependant, au vu de sa transversalité et aux enjeux sanitaires associés, le choix du pilotage de ce projet a porté

sur le Service des Risques Urbains qui souhaitait aller plus loin dans la démarche, en proposant notamment des actions complémentaires aux mesures réglementaires. Le responsable adjoint des services techniques est présent depuis le début de ce projet. Il en possède une excellente connaissance et y est très impliqué. Les responsables des 3 secteurs techniques de la ville sont, eux aussi, bien informés de cette problématique, ayant bénéficiés en 2015 d'une formation sur la QAI et d'échanges plus réguliers avec le Service des Risques Urbains (bilan des campagnes, travaux...).

La communication entre les Services Techniques et les risques urbains est assez bonne et une vraie dynamique existe ; la fréquence des rencontres reste cependant insuffisante.

#### C) Direction de l'action éducative

Le contact habituel à la direction de l'action éducative a changé de poste durant ma mission professionnelle ce qui a induit à une perte d'information. Cependant, l'arrivée de la nouvelle direction a permis d'évaluer la bonne diffusion du projet hors des contacts habituels.

Les connaissances du projet de la nouvelle directrice étaient limitées. Elle avait connaissance des diagnostics d'aération et de l'expérimentation des produits d'entretien réalisés au sein du secteur EST.

En novembre 2017, l'ensemble des référents de sites et des responsables éducation des 4 secteurs de la ville ont été sensibilisés au projet et à la qualité de l'air intérieur.

Une Charte ATSEM fut coécrite et signée récemment entre la ville de Lille et l'Education Nationale. Cette Charte a été distribuée à la rentrée scolaire 2018/2019, elle présente un volet pédagogique et d'entretien des ATSEM. Cette Charte inclut un axe « entretien » spécifiant l'aération des pièces.

La communication du projet est jugée insuffisante, notamment pour les personnes non concernées directement par SCOL'AIR (membre du COPIIL).

Le pilotage du projet par les services urbains lui paraît pertinent et fonctionnel. En effet, le Service des Risques Urbains se réfère directement aux référents de sites et directeurs des établissements, ce qui évite des intermédiaires et gagne en efficacité.

#### D) Affaires Sociales de l'Education

Le directeur « Restauration et entretien des Ecoles » M. EL MESOUDI a pris ses fonctions il y a deux ans et s'est vu attribuer certaines missions du projet SCOL'AIR. Précédemment, il était responsable des finances à la mairie de Lille, ainsi, il avait connaissance du projet SCOL'AIR dans les marchés publics (peintures, mobiliers ...). Aujourd'hui, il suit en partie avec M. SAVY l'expérimentation des produits d'entretien, mais ne se sent pas suffisamment informé par les services des risques urbains sur le bilan de cette action. Il souhaiterait des bilans plus réguliers et la transmission de certains documents.

Afin de limiter un intermédiaire dans le déroulement de cette action, il serait souhaitable que le service des affaires sociales et éducation cogère avec la direction de l'action éducative l'expérimentation des produits d'entretien.

#### E) Service de Communication

Depuis les débuts de SCOL'AIR, M. GODARD, responsable de communication est en charge du projet au sein de la direction de la communication (DICOM)<sup>13</sup>. Il est très impliqué par les problématiques environnementales du fait qu'il était, à ses débuts, à la direction du développement durable. Il a donc une très bonne connaissance du projet SCOL'AIR.

Il est très impliqué par les problématiques environnementales du fait de ses missions à la Direction du Développement Durable.

Actuellement, peu d'actions de communication sont menées dans les écoles, mis à part des articles dans le Lille Mag (journal gratuit de la ville de Lille), deux articles sur le site de la ville, une vidéo et une communication sur le site Facebook. La communication du projet est donc restée institutionnelle car aucun outil de proximité n'a été développé.

Ce retard de communication est le résultat d'un reclassement du projet SCOL'AIR dans la stratégie de communication de la ville de Lille. Il est aujourd'hui présent dans le programme Lille en transition (les 200 initiatives) et dans le programme Lille Capitale verte (candidature européenne dans la catégorie des communes de plus de 100 000 habitants). Ce reclassement va permettre au projet d'être mieux diffusé.

La communication interne entre les deux services est bonne, malgré un retard qui a été pris dans le reclassement du projet. La DICOM étant rattachée au cabinet du Maire, la communication d'un tel projet répond à des questions politiques.

#### F) Service des Marchés Publics

Le service des Marchés Publics est fortement sollicité dans l'élaboration des critères relatifs à la qualité de l'air. La ville de Lille dispose de marchés publics ayant potentiellement un impact important sur la qualité de l'air : ameublement, matériaux de construction et de décoration (peintures...) et produits d'entretien.

Lors de ma mission professionnelle, le marché des peintures a été renouvelé. Ainsi, nous avons été sollicités pour élaborer des critères permettant de choisir des peintures les moins émissives possibles. L'étiquetage A+ et les labels ont été deux difficultés rencontrées dans la mise en place des critères. Le service ne pouvait pas imposer l'étiquetage A+ du fait que le marché correspondait à des lots. La variabilité des critères des labels rend difficile leur hiérarchisation et donc leur utilisation comme critère.

---

<sup>13</sup> La DICOM est rattachée au cabinet du Maire

### 1.4.3 Les services externes rattachés au projet

#### A) L'APPA

L'APPA intervient dans le projet et se charge des formations et de l'évaluation des personnels d'entretien/ATSEM qui participent à l'expérimentation des produits d'entretien écologiques et naturels au sein de 2 groupes scolaires de la ville.

Une convention existe entre ces deux institutions, renseignant un certain nombre d'actions autour de la qualité de l'air.

La personne chargée du projet SCOL'AIR au sein de l'APPA a changé de fonction et n'est plus à Lille. Les réponses aux questions qui ont été préparées n'étaient pas suffisamment précises.

Cependant, une bonne communication subsiste entre l'APPA et la mairie.

#### B) L'ARS et la promotion de la santé

Au sein de l'ARS des Hauts-de-France, un entretien avec Mme MALAQUIN, chargée de la promotion de la santé a été réalisé. Un second entretien est prévu en novembre avec le retour de Mme CANESSE LUCEAU Ingénieure du Génie Sanitaire en charge du projet.

L'Agence Régionale de la Santé a financé le projet SCOL'AIR dès 2013 dans le cadre du PRSE 2 et du CLS de Lille-Lomme-Hellemmes. Les agents santé-environnement de l'ARS sont membres au comité de pilotage du projet. La Ville continue de percevoir annuellement des financements par l'ARS pour ce projet.

Le Service des Risques Urbains de la ville de Lille est jugé autonome et rigoureux dans la gestion de ce projet, notamment dans l'axe scientifique et dans la prise en compte des recommandations proposées en comité de pilotage.

Il est conseillé qu'une communication plus fréquente entre les services des risques urbains et la promotion de la santé de l'ARS et de la ville de Lille soit établie.

Plusieurs difficultés sont identifiées dans la gestion de ce projet, notamment le turnover important au sein du Service des Risques Urbains et des autres services de la ville. Par exemple, depuis le lancement du projet SCOL'AIR, 3 chargés de missions se sont succédés. De plus, au vu de la transversalité importante de la QAI et du nombre important d'acteurs et services associés, des difficultés de communication peuvent apparaître. Ces difficultés sont liées à l'appropriation des problématiques de chaque service et à la difficulté de se réunir fréquemment.

## 2 L'IDENTIFICATION DE NOUVELLES ACTIONS

Après avoir réalisé l'état des lieux du projet et des actions associées, trois phases distinctes ont permis l'identification de nouvelles actions. La première phase correspond à une comparaison des actions de la ville de Lille avec celles d'autres collectivités. La seconde phase correspond aux retours des actions identifiées lors de la phase terrain, c'est-à-dire, des campagnes de mesures de confinement. La dernière phase, est quant à elle, le résultat d'entretiens avec les services de la mairie et d'acteurs associés aux projets.

Cette partie vous présente les deux premières phases.

### 2.1 Une problématique commune à d'autres villes : benchmark des pratiques

#### 2.1.1 Outils et méthodes

##### A) L'identification des acteurs

L'identification des collectivités présentant des projets similaires à celui de SCOL'AIR a reposé essentiellement sur le document élaboré par le RFVS-OMS (Réseau français des Villes-Santé de l'Organisation Mondiale de la Santé) relatif à l'accompagnement à l'entrée en vigueur de la surveillance de la QAI des établissements recevant de jeunes enfants.

D'après Mme Zoé HERITAGE, en charge de la direction et de la coordination du RFVS-OMS, ce document est élaboré à l'initiative des villes de Lyon et de La Rochelle qui souhaitent partager leurs expériences avec celles d'autres villes du RFVS-OMS. Un groupe de travail, constitué des différentes villes (Besançon, Aix-Les-Bains, Grenoble, La Rochelle, Lyon, Marseille, Paris et Rennes) a élaboré le recueil des actions menées dans la mise en œuvre de la réglementation.

Sur la base du document du RFVS-OMS, un premier Benchmark est élaboré et complété à partir d'une étude de chacun des projets portés par les villes présentées.

A partir de ces nouveaux éléments, les villes de Lyon, Paris<sup>14</sup>, Rennes et La Rochelle ont été privilégiées, car elles présentent, contrairement aux autres villes, des actions plus développées. A cette liste s'ajoute la ville de Strasbourg, suggérée par Mme Audrey AURES qui y effectue sa mission professionnelle (ANNEXE 11).

---

<sup>14</sup> Les renseignements fournis par la ville de Paris étaient beaucoup plus difficiles à recueillir car la QAI n'est pas gérée dans un unique projet mais dans un ensemble d'actions gérées par différents services de la ville.

## B) La création du Guide d'entretien

Au vu de la transversalité du projet, un guide d'entretien (ANNEXE 12) constitué de questions ouvertes<sup>15</sup> et fermées<sup>16</sup> sur les différents axes de la problématique de la QAI est mis en place. L'objectif est de balayer les thèmes suivants :

- présentation de la personne interrogée et de l'organisation du projet,
- campagnes de mesures et diagnostics d'aération et de ventilation,
- sensibilisation,
- marché public,
- fournitures scolaires,
- mobilier,
- impact des travaux,
- entretien et personnel d'entretien,
- évaluation du projet,
- et une partie sur les difficultés rencontrées.

Le guide d'entretien était donc le même pour l'ensemble des collectivités. Celui-ci a été complété par des questions plus spécifiques sur les actions développées par chaque collectivité.

## C) Les formalités d'échanges et la constitution des comptes rendus

Le premier contact avec les collectivités s'est effectué par un mail précisant la demande, accompagné d'une présentation du projet SCOL'AIR (0). Cette prise de contact avait plusieurs objectifs : permettre l'échange d'expériences entre villes sur ce projet, mais également d'initier un contact avec ces collectivités pour continuer à communiquer dans le futur sur cette problématique ou d'autres.

Ces échanges ont également permis de faire connaître le projet SCOL'AIR au sein de ces collectivités.

Les 5 villes sollicitées ont répondu positivement à cette demande et ont consacré du temps à ces échanges et aux suites (lecture et correction des comptes rendus) (ANNEXE 11). Les temps d'échanges consacrés par ces contacts sur cette problématique montrent un intérêt des collectivités qui recherchent également de nouvelles perspectives dans leur projet.

Sur la base de ces échanges, une synthèse présentant les différentes actions menées par les collectivités interrogées a été élaborée (ANNEXE 13 et ANNEXE 14).

---

<sup>15</sup> Une question ouverte est une question pour laquelle il n'y a pas de réponses préétablies proposées au répondant, celui-ci est donc entièrement libre dans sa réponse. La question ouverte permet d'obtenir des données qui n'ont pas forcément été envisagées lors de la conception d'un questionnaire ou d'avoir des explications complémentaires.

<sup>16</sup> Questions ne nécessitant pas d'arguments : demande de chiffre ou de réponse courte.

## 2.1.2 Résultats et discussions / difficultés

### A) Les villes du RFVS-OMS

Le Réseau Français des Villes Santé de l'Organisation Mondiale de la Santé est un label de l'OMS et une association indépendante de loi 1901. Son siège social est situé à Rennes au sein des locaux de l'EHESP, sous la direction et la coordination de Mme Zoé Héritage. Ce réseau couvre 90 villes Françaises regroupant une population comprise entre 13 et 14 millions d'habitants (Paris, Strasbourg, Marseille, Lyon, Nantes, Grenoble, Lille ...). Il est financé à la fois par le Ministère de la Santé et des Solidarités mais aussi par les villes, proportionnellement au nombre d'administrés.

Le RFVS-OMS, et plus spécifiquement les villes de Lyon et de La Rochelle ont permis d'établir un benchmark sur l'accompagnement en vigueur de la réglementation de la QAI dans les ERP recevant des jeunes enfants. La présentation de la méthodologie est proposée en 2.1.1A)).

Pour faire suite à ce document, une journée sur la qualité de l'air a été organisée le 31 mai 2018 à Rennes.

Mme Héritage m'a confié que les thématiques étaient variables d'une année sur l'autre, mais qu'un groupe permanent de villes associées s'occupait de la santé dans les écoles. C'est une thématique importante, car elle permet de toucher une population jeune (inférieure à 8 ans) et permet également de travailler sur la réduction des inégalités. Du fait que les comportements développés durant l'enfance se pérennisent à l'âge adulte et qu'ils soient vecteur de l'apprentissage de leurs parents, cela en fait une cible prioritaire.

Cet entretien n'a pas permis d'identifier de nouvelles actions, cependant deux conseils ont été fournis.

Le premier est relatif à l'action 22 du PRSE 3 des Hauts-de-France qui propose la formation des professionnels intervenant dans les établissements recevant du public sur la qualité de l'air intérieur et l'acoustique. L'existence d'une telle action est une première étape. Elle montre l'intérêt local mais nécessite de se concrétiser sur le terrain, ainsi l'implication des collectivités sera fondamentale pour mener à bien cette action.

Le développement de l'axe « sensibilisation » est le second conseil. En effet, Il est opportun de regrouper, lors d'intervention sur la qualité de l'air, le rectorat et les directeurs des établissements scolaires. Cela permettrait d'initier un partenariat avec l'Education Nationale afin de mettre en œuvre des actions plus complètes de sensibilisation à destination des enfants et des enseignants.



## B) Les actions développées par les villes du RFVS OMS

Cette partie vous présentera les principales actions mises en œuvre pour chacune des collectivités interrogées (ANNEXE 14).

- **Campagnes de mesures des polluants chimiques**

Les villes de Lyon et de Rennes ont fait le choix d'utiliser les outils des services techniques pour repérer les pièces des différents établissements de la ville. Ainsi, l'utilisation d'une même codification facilite la communication entre les services. Actuellement, la ville de Lille utilise directement le nom des salles de classe ou le nom de l'enseignant. Bien que des plans soient associés aux comptes rendus des mesures, cette façon de procéder peut-être source d'erreurs dans l'analyse statistique des données (changement de noms des salles et des enseignants).

- **Internalisation**

Depuis 2015, la ville de Rennes a fait le choix d'internaliser les campagnes de mesures. La ville utilise la balise Némoto d'Ethera permettant la mesure en temps réel des concentrations en formaldéhyde. Il est à noter qu'aujourd'hui la ville a terminé ces campagnes de mesures. A Rennes, les diagnostics d'aération et de ventilation sont réalisés en régie contrairement à Lille qui les a extériorisés. Dans ce diagnostic, une analyse du débit des VMC est effectuée. Chaque année, une maintenance des VMC est effectuée par les services techniques de la ville.

A Strasbourg, l'ensemble des établissements a bénéficié des campagnes de mesures et des diagnostics d'aération et de ventilation. La ville a décidé de refaire en régie le diagnostic d'aération à partir de leur propre grille, différente de celle proposée par le ministère. Cette campagne a pour but de vérifier l'ensemble des pièces des établissements de la ville. En effet, la campagne de diagnostic n'avait pas permis d'investiguer l'ensemble des pièces des écoles et des crèches. C'est le service de maintenance des bâtiments qui a la charge de cette action.

### Analyse des données

A La Rochelle, le croisement des données recueillies lors du projet Impact'air<sup>17</sup> (âge du bâtiment, données géographiques, les travaux réalisés, la nature des matériaux de construction et de décoration, le mobilier, présence de ventilation, exposition au soleil, trafic routier ...) avec les résultats des mesures réalisées lors des campagnes, a permis de mettre en évidence des corrélations uniquement entre les concentrations de formaldéhyde et le taux de renouvellement d'air (diminution des deux paramètres) d'une part et avec le taux

---

<sup>17</sup> Deux projets ont été développés par la ville et l'université de La Rochelle. Le projet impact'air et Incit'air. Le premier projet porté par la ville a permis de préciser les sources d'émissions des polluants, de vérifier l'impact des moyens d'aération sur les concentrations de polluants, et de sensibiliser les enfants et les personnels des établissements. Le projet Incit'air porté par l'Université est quant à lui un projet d'aide aux achats.

d'humidité d'autre part. Une analyse similaire est prévue à Lyon, celle-ci sera réalisée lorsque l'ensemble des établissements aura bénéficié de mesures. Dans cette analyse, la ville de Lyon souhaite spécifier en plus la configuration des sous-sols, car des problématiques de radons et de sites et sols pollués existent.

Concernant la mise en évidence de corrélation entre les polluants chimiques et le degré de confinement, la ville de Strasbourg n'y est pas parvenue. Mais après avoir analysé les données des campagnes, le service a mis en évidence l'augmentation de formaldéhyde en période estivale, principalement dans les salles exposées au soleil.

- **La sensibilisation**

- Affichage et formation

De nombreuses villes (Rennes, La Rochelle et Strasbourg) ont sensibilisé les usagers des écoles à la QAI et aux bonnes pratiques d'aération à partir d'affiches disposées dans l'ensemble des classes et des zones de vie des écoles.

En plus des affiches, la ville de La Rochelle a mis en place 2 autres outils de sensibilisation : un guide d'information, et un sticker à disposer sur les fenêtres. Ces outils sont présentés et remis aux équipes éducatives lors de leurs interventions en conseil d'école ou conseil des maîtres. Le guide et les affiches ont été remis également au personnel municipal ATSEM, gardiens, agents d'entretien lors des réunions d'information en 2017.

En 2010, Strasbourg a mis en œuvre, en collaboration avec l'Education Nationale, un protocole d'aération.

A ce jour, aucune évaluation n'est réalisée pour vérifier l'impact sur les comportements des enseignants, enfants, ATSEM et personnel d'entretien. Cependant, à Strasbourg, les bonnes pratiques attachées à l'aération ont bien été assimilées par le personnel des écoles et les ATSEM et le personnel d'entretien ont bien adhéré aux actions de sensibilisation.

Les infirmières, médecins et psychologues du service santé enfance ont également été sensibilisés au cours de 2 sessions de formation en 2014 et 2017.

Au cours du projet Impact 'air (La Rochelle), il a été mis en place une charte entre l'Education Nationale et la ville de La Rochelle pour les écoles maternelles car il y avait besoin de formaliser le rôle et les tâches de chacun au sein de l'établissement. Cette charte présente, notamment, des informations sur l'importance de l'aération et les moments à privilégier pour aérer.

- Malette éducative

La direction Urbaine de Strasbourg a lancé l'an passé, avec l'Education Nationale, en associant les enseignants et les enfants, une sensibilisation à la QAI à partir de jeux ludiques tel que « Justin Peu d'Air ». Un module similaire est proposé à La Rochelle.

A Paris, à la demande des enseignants, une heure est consacrée pour présenter une partie théorique sur les polluants de l'air, une partie analyse à partir de détecteurs COV portables pour vérifier l'émission des trousseaux des écoles (colle, peinture, feutres...) et une partie ludique par l'utilisation d'un plateau de jeu appelé « Dépollul'Air »<sup>18</sup>. Ces ateliers, très interactifs et participatifs, sont présentés aux enfants de 8 à 12 ans.

#### Intervention des services

Plusieurs villes ont fait le choix de se déplacer dans les écoles et les crèches de la ville pour sensibiliser la direction et l'équipe pédagogique de l'établissement.

Pour ce faire, la Direction Santé Publique de La Rochelle intervient en conseil d'école ou en réunion de conseil des maîtres pour sensibiliser le personnel éducatif et les parents. L'expérience montre que le sujet n'est pas forcément connu des enseignants (lors de ces réunions certains enseignants ont découvert le sujet).

Chaque crèche de la ville de Rennes a fait l'objet d'une visite QAI avec restitution personnalisée, et une session de formation commune à l'ensemble des responsables d'établissement a été effectuée.

Le SPSE (Service parisien de santé environnementale) de Paris se déplace au sein des centres de loisirs pour présenter aux enfants les polluants de l'air (pollens, acariens, chimie...), concevoir des produits ménagers à base de bicarbonate, mais aussi de pâte à modeler naturelle. Des mesures sont également réalisées aux niveaux des parkings pour les sensibiliser à des polluants plus spécifiques émis par le trafic : benzène, NOx ...

Bien que cette démarche soit chronophage elle demeure primordiale pour faire évoluer les pratiques.

#### Réunions publiques

En 2017, une conférence de presse sur la qualité de l'air intérieur a été présentée par l'élue en charge de l'éducation de Lyon avec pour objectif de sensibiliser les citoyens. Lors de cette conférence de presse, une vidéo éducative a notamment été produite dans le but de sensibiliser les populations sur la façon dont les polluants présents dans une pièce peuvent être éliminés à l'ouverture d'une fenêtre.

Tous les deux mois, une réunion est organisée entre la ville de Strasbourg et les associations autour des questions santé-environnementales (qualité de l'eau, des sols, de l'air ...). Ces réunions permettent d'échanger sur les problématiques et de fédérer des associations à certains projets menés par la ville.

---

<sup>18</sup> <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/actualite/depollulair-un-nouvel-outil-pedagogique-pour-connaître-les-gestes-qui-protègent-notre-air>

## Capteurs

Les villes de Rennes et de La Rochelle ont fait le choix d'utiliser des capteurs pour sensibiliser les enfants et les enseignants aux bonnes pratiques d'aération. La ville de Rennes a fait le choix de proposer aux enseignants des capteurs visuellement plus imposants que les capteurs Class'air (Climi<sup>19</sup>). Cependant, les résultats d'une étude ATMO Rhône-Alpes sur l'indicateur de taux de confinement montrent que les anciennes pratiques revenaient rapidement après l'arrêt de l'utilisation du capteur. Cette étude expose bien la difficulté du changement durable des comportements.

## Evènements

A Paris, chaque année, 3500 enfants sont sensibilisés à l'environnement lors d'événements aux « Jardins partagés ». Par ailleurs, chaque semaine, lors de l'événement Paris plage, des ateliers relatifs à la qualité de l'air extérieur mais aussi intérieur (monoxyde de carbone) sont organisés.

A La Rochelle, une enseignante très impliquée sur la QAI a pu mettre en place une journée sur la QAI dans son établissement.

Rennes a proposé des présentations au pollinarium et en maison de quartier.

La ville de Paris propose des parcours pédagogiques au sein du laboratoire parisien de santé environnement (SPSE) ou au sein des établissements scolaires. Le laboratoire organise un accueil des enfants 5 à 6 fois durant l'année. Au cours de cette visite, les enfants sont sensibilisés à la qualité de l'air, au saturnisme, aux pollens et à l'hygiène.

- **Personnel et produits d'entretien**

Dans l'ensemble des villes, une démarche de formation et de sensibilisation à la thématique de la qualité de l'air à travers l'aération, la méthodologie de travail et l'utilisation des produits d'entretien est proposée au personnel d'entretien.

Afin de limiter les erreurs de dosage des produits d'entretiens, la ville de Rennes a mis en place dans chaque école des pompes doseuses avec couleur différentielle. Ceci permet de limiter les surdosages pouvant émettre davantage de polluants (formaldéhyde ...) dans l'air intérieur.

La ville de Rennes expérimente dans deux crèches, 4 méthodes d'entretien à base de vinaigre blanc, nettoyeur vapeur, savon noir et produits d'entretien conventionnels. Les critères d'évaluation des 4 méthodes étant leur efficacité, leur coût et le risque de leur utilisation sur la santé. Ainsi, pour démontrer leur efficacité, une analyse bactériologique et fongique sur les sols a été effectuée. Après évaluation, les deux méthodes retenues ont été le vinaigre et la vapeur. Cependant, quelques agents et enfants sont gênés par l'odeur du

---

<sup>19</sup> <http://www.climi.be/qualiteairinterieur/index.html>Appareil fabriqué en Belgique

vinaigre blanc. Des tests complémentaires sont envisagés à des concentrations en vinaigre moins importantes (dilué à 5% actuellement).

- **Les marchés publics**

L'ensemble des villes impose dans le cahier des charges (CCTP) l'indice A+ pour les matériaux de construction, notamment lors de la construction ou la réhabilitation complète d'établissement via maîtrise d'œuvre.

La présence d'un écolabel est imposée dans le CCTP du marché des produits d'entretien à la ville de Strasbourg. Le mobilier est choisi en fonction du degré d'émissivité en polluant respectant la norme CE - classement E1 (émissions formaldéhyde inférieures ou égales à 0,124 mg/m<sup>3</sup>).

La direction des achats de la ville de Paris a pris conscience du choix des matériaux et favorise l'achat de produits écolabels pour les matériaux, matériels et consommables d'entretien. Parallèlement, une charte contre l'utilisation de perturbateurs endocriniens a été signée en septembre 2017. Le laboratoire du SPSE élabore actuellement une méthode pour mesurer ces perturbateurs.

Dans le cadre d'un projet de construction d'un nouveau groupe scolaire la ville de La Rochelle a souhaité tester la méthode Manag'R. Cet outil, développé par l'ADEME, permet d'aider les maîtres d'ouvrages afin que la qualité de l'air intérieur soit prise en compte durant toutes les phases de construction du projet.

- **Les fournitures scolaires**

Parmi l'ensemble des villes interrogées, Strasbourg et Rennes sont les seules à avoir initié une sensibilisation à l'achat des fournitures scolaires afin de limiter les émissions de polluants dans les salles de classe. Pour cela, un catalogue pour les achats est proposé. Il précise les différents labels relatifs aux fournitures scolaires. Parallèlement, un lien vers le site « Cartable sain » est présenté. Le choix des fournitures scolaires n'est pas pris en compte actuellement par les services des marchés publics. Cette démarche permet, dès la rentrée, de sensibiliser les parents et les enfants à la problématique relative à la qualité de l'air intérieur.

Au sein d'une autre collectivité, une association de parents d'élèves a réussi à centraliser les achats de fournitures scolaires saines ainsi qu'à fédérer les autres parents de l'école.

L'achat de fournitures par le biais de coopératives serait une solution idéale pour ne pas augmenter leur prix tout en privilégiant des fournitures saines au sein de la classe.

- **Les actions futures**

Depuis peu, la ville de Strasbourg dispose de capteurs de confinement qu'elle va disposer durant une semaine dans les écoles de la ville<sup>20</sup>. Un livret pédagogique pourrait être fourni en parallèle du capteur pour suggérer aux enseignants comment faire collaborer les enfants à la campagne de mesure. La ville de Lyon réfléchit aussi sur un tel axe.

A Strasbourg, une action d'arrêt moteur est actuellement en développement au niveau de la métropole. Cette action consiste à utiliser des moyens de transport actif (marche à pied, vélo, trottinette...) pour se rendre à l'école. Ainsi, il est prévu de ne pas utiliser la voiture à proximité des écoles. Il sera testé sur une période d'une journée. Cette action sera incluse dans le CLS et le PRSE. Le service des enjeux environnementaux de Strasbourg travaille actuellement sur une action relative à la circulation automobile. Il souhaite développer un projet concours entre les écoles volontaires qui consisterait en la création d'une affiche de promotion des transports actifs (marche à pied, vélo, trottinette...). Cette action sera réalisée en collaboration avec l'Education Nationale et sera probablement mise en place à la rentrée 2019. Ces deux actions vont permettre l'amélioration de la qualité de l'air extérieur aux abords des écoles permettant ainsi d'améliorer la qualité de leur air intérieur.

La ville de Strasbourg prévoit d'envoyer un courrier aux écoles privées sous contrat et aux structures privées d'accueil de la petite enfance en rappelant leur responsabilité et en leur proposant de répondre à leurs éventuelles interrogations quant à l'obligation de surveillance de la QAI.

A La Rochelle, il sera développé une procédure d'installation du mobilier, notamment dans l'identification d'une zone spécifique de stockage pour le déballage et le stockage temporaire du mobilier, afin de réduire les émissions de polluants chimiques.

### C) Des difficultés communes

Les difficultés rencontrées par les collectivités interrogées ont été identifiées, certaines sont communes.

- **Marchés Publics**

L'élaboration de critères destinés à prendre en compte la QAI pour les marchés publics est une des premières difficultés recensées au cours de cette étude. Les collectivités ont du mal à définir un niveau d'exigence suffisant et ambitieux sans que cela ne conduise à un marché infructueux. La Ville de Lille rencontre les mêmes difficultés dans certains marchés, tel que celui de l'achat groupé de peinture. La ville peut difficilement imposer des produits de qualité A+ pour l'ensemble des peintures du marché car certains niveaux d'émissions n'existent pas pour les peintures les plus techniques. Une approche plus globale, basée sur le niveau d'émission moyen tenant compte des quantités utilisées, permet de retenir la meilleure

---

<sup>20</sup> Ce type d'expérience a déjà été réalisé par ATMO GRAND-EST dans quelques écoles des communes de la métropole

proposition. Il pourrait être intéressant de partager les connaissances de ces labels entre les villes pour faciliter l'élaboration de critères.

L'existence des labels permet d'obtenir des produits présentant des qualités environnementales élevées. Toutefois, l'utilisation de ces labels dans les marchés pose problème principalement par l'impossibilité d'imposer un seul label (il faut à minima accepter les labels équivalents) et celle de hiérarchiser les uns par rapport aux autres.

Concernant le mobilier, aucun étiquetage n'est actuellement proposé. Certaines villes interrogées prennent en compte le degré d'émissivité en polluant.

- **Sensibilisation**

La sensibilisation des acteurs et des cibles est chronophage (enseignants, personnels d'entretien, enfants...) et est une part importante des projets sur la QAI pour les collectivités. Il est très complexe de faire évoluer des comportements routiniers. L'aération des salles de classe, dortoirs et salles de vie est particulièrement difficile en hiver pour des raisons de confort thermique.

L'ensemble des collectivités s'accorde sur le fait que la sensibilisation des parents reste très difficile sur les sujets en santé environnementale : la communication avec eux ne doit pas être anxiogène, mais doit véhiculer des idées positives surtout lorsque cela concerne la population des plus jeunes.

La question de l'aération est plus aisée à traiter pour les personnels qui dépendent de la mairie (agents d'entretien, ATSEM). Par contre, la direction des établissements et les enseignants qui dépendent de l'Education Nationale sont un public plus difficile à sensibiliser directement. Les contacts avec les services de l'Inspection Académique sont nettement moins fluides que ceux existant en interne ville. Une collaboration étroite entre les services de la ville et ceux de l'Education Nationale portant sur des outils pratiques (capteurs Class'Air par exemple) ou communiquant serait pertinente. Cette collaboration est d'autant plus nécessaire que les directeurs d'établissement peuvent avoir d'autres priorités (les questions de ménage, de matériel...) que celle de la QAI.

Il est parfois difficile de convaincre les autres directions au sein des mairies pour mettre en œuvre des travaux. Les contraintes techniques et financières sont constamment présentes dans ce type de projet. Il est nécessaire de hiérarchiser les écoles qui nous paraissent les plus urgentes, par manque de moyen.

La réalisation de travaux importants permettant de remédier à une mauvaise QAI présente des contraintes techniques et financières qui ne permettent pas d'assurer leur réalisation dans des délais plus rapides. Se pose également la question de l'optimisation financière liée à la réalisation de travaux de la QAI avec celle portant sur l'énergie ou l'acoustique. Derrière cette question, c'est bien celle de la gestion des bâtiments municipaux et la programmation à long terme de leur rénovation qu'il faut aborder.

- **Les partenariats**

Une collaboration à développer est celle entre les services de la ville et ceux de l'Education Nationale. C'est également celle qui demeure la plus difficile à mettre en œuvre. L'organisation de l'Education Nationale rend compliquée des actions à destination des enseignants. Pour ce faire, il est nécessaire de passer par l'inspecteur de l'académie, puis le directeur de l'établissement. On note cependant que La Rochelle et Strasbourg y sont parvenues.

- **Les modalités d'actions différentes**

La mise en œuvre des actions autour de la qualité est ardue. La plupart des collectivités priorise la fin de la mise en œuvre des réglementations sur les campagnes de mesure et la rénovation du bâti. Ainsi, certaines sources de polluants sont laissées de côté. C'est le cas des fournitures scolaires.

- **Une QAI difficilement prévisible**

Les collectivités essaient de caractériser, à partir de leur base de données les corrélations possibles entre les polluants émis et les bâtiments (matériaux, expositions, années de constructions, présence de ventilation, configuration des sous-sols ...). Si cela demeure possible via la modélisation pour les nouveaux bâtiments, cette corrélation est délicate à mettre en évidence pour des bâtiments anciens en raison de l'absence de nombreuses informations sur ceux-ci (qualité des matériaux, degrés de conservation, aération...).

Il est classiquement admis que l'aération/ventilation des bâtiments conduit à améliorer la qualité de l'air en effectuant des renouvellements réguliers de l'air. Beaucoup de collectivités ont tenté de mettre en exergue l'existence de cette corrélation mais peu l'ont mise en évidence de manière expérimentale, malgré les résultats d'une étude menée par le CSTB.

A l'exception du niveau de confinement, il est donc difficile de prévoir les résultats d'une campagne de mesure et donc de programmer techniquement et financièrement les travaux/aménagements à réaliser. Lille a notamment observé des concentrations importantes en formaldéhyde dans certaines salles de classe, sans que celles-ci aient été prévenues. Le traitement de ces situations exige alors du temps pour analyser la situation et pour assurer une programmation financière des opérations.

- **Moyen insuffisant ou pas facilement mobilisable**

Les moyens mis à disposition dans les collectivités sont ressentis comme insuffisants. Peu de moyens humains sont consacrés au sein des collectivités avec, dans le meilleur des cas un ingénieur à temps partiel sur le projet. Si l'on intègre l'ensemble des moyens mobilisables sur cette thématique (services techniques en charge de la maintenance des bâtiments, service énergie, ATSEM...), on constate que les collectivités disposent de moyens plus conséquents pour agir, mais ceux-ci sont souvent dispersés dans différents services. Ceci



exige alors un travail important de concertation, d'acculturation pour que chaque action aille dans le sens d'une meilleure QAI.

La disponibilité des agents est alors mise à rude épreuve puisqu'ils doivent à la fois piloter le projet, assurer la cohérence des actions et sensibiliser les différents acteurs sur le terrain.

Par ailleurs, la réfection d'une école pour des questions de qualité d'air exige des moyens financiers importants, tout particulièrement lorsqu'une approche globale est développée (air-énergie-bruit) pour des questions de cohérence. Ces moyens sont souvent jugés insuffisants. Par exemple à Lille, seules 2 à 4 écoles bénéficient de travaux chaque année.

De nombreuses informations sur les bonnes pratiques sont présentées. Certaines ne sont cependant pas mises en œuvre du fait de contraintes matérielles (notamment l'absence d'espace permettant, par exemple, le déballage et le stockage des mobiliers neufs pendant une durée de 1 à 2 semaines avant leur installation).

La transversalité des projets autour de la QAI nécessite l'implication d'un nombre important d'acteurs. La taille de la structure va impacter fortement l'organisation puisqu'il semble plus complexe pour les grandes villes de mener à bien un projet global. Paris et ses actions sur la QAI éparpillées entre les différents services et directions en est un bon exemple.

Enfin, les contraintes des ressources humaines pouvant entraîner des turnovers importants nécessitent une forte dynamique pour permettre aux nouveaux arrivants de rentrer rapidement dans la thématique. On constate ainsi que certaines actions ne sont pas développées par manque de reprise ou des pertes d'informations liées à ces changements.

- **Une réglementation parfois jugée inadaptée ou insuffisante**

La réglementation est parfois jugée imprécise par les collectivités ou l'accompagnement insuffisant. Notamment dans l'accompagnement des marchés publics et la construction de nouvelles écoles.

Certaines échéances réglementaires inquiètent également les collectivités : c'est le cas de la valeur réglementaire du formaldéhyde fixée à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La majorité des écoles de l'ensemble des collectivités dépasse cette valeur et les possibilités de pouvoir faire respecter cette valeur par certains établissements posent question. Le rapport de février 2018 de l'ANSES, propose de remplacer la VGAI pour ne garder que la valeur limite fixée à  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cette question reste en suspens pour les collectivités qui attendent une prise de décision.

De plus, afin de mieux guider les achats publics, les collectivités attendent que le mobilier soit soumis à un étiquetage, comme c'est le cas pour les matériaux de construction et de décoration (encore que ces éléments amènent de nouvelles questions).

## 2.2 Les actions identifiées lors de la phase terrain

La phase terrain présente 3 objectifs. L'inspection des écoles et des crèches, l'étude du lien entre confinement et polluants chimiques et l'identification de nouvelles actions qui résulte des deux précédentes.

Si vous souhaitez aller plus loin, vous trouverez en ANNEXE 15 les détails de cette partie.

### 2.2.1 Le confinement et les relations avec les polluants chimiques à l'origine des campagnes de mesures

#### A) La notion de confinement

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), naturellement présent dans l'atmosphère, est une molécule produite par l'organisme humain au cours de la respiration. Sa concentration dans l'air intérieur des bâtiments est liée à l'occupation humaine et au renouvellement d'air. C'est un très bon indicateur du niveau de confinement de la pièce (rapport entre le nombre de personnes dans la pièce et la capacité de renouvellement en air liée à l'aération et la ventilation). Dans les établissements ne disposant pas de VMC (comme c'est le cas sur Lille), le confinement est essentiellement lié aux pratiques d'aération/ventilation des occupants.

L'indice ICONE (Indice de CONfinement de l'air dans les Ecoles) a été développé par Riberon et al., en 2011, afin de faciliter la compréhension et la communication du confinement de l'air. Cet indice est basé sur la concentration en CO<sub>2</sub> mesurée pendant les périodes d'occupation des locaux est calculé suivant les fréquences de dépassement de certains niveaux (1000 et 1700 ppm).

Le confinement, comme les autres polluants, présente un impact chez les enfants. Des études ont démontré qu'une bonne aération des pièces de vie permettait d'améliorer la concentration et le bien-être et diminuait le taux d'absentéisme dans les écoles<sup>21</sup>.

#### B) La relation entre les polluants

Les concentrations en polluants (formaldéhyde, benzène) sont-elles liées au confinement ? C'est une question que le service s'est posé pour essayer de répondre à la future VGAI 2023 pour le formaldéhyde. En effet, en favorisant l'aération et la ventilation des pièces, on favorise le renouvellement de l'air à l'intérieur des pièces. De fait, les concentrations en polluants dont l'origine est liée à des sources intérieures devraient avoir tendance à baisser. Pour vérifier l'existence d'une corrélation, les données collectées sur l'ensemble des

---

<sup>21</sup> Wargocki and Wyon, 2007. The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children, HVAC&R RESEARCH 13(2):193-220

Myhrvold AN, Olsen E, Lauridsen, O. 1996. Indoor environment in schools - pupils health and performance in regard to CO2 concentrations. In Indoor Air '96.pp 369-74.Nagoya, Japan

campagnes de mesures sont utilisées : concentrations en formaldéhyde, en benzène et en dioxyde d'azote mesurées pendant les campagnes hivernales et indice ICONE.

Après analyse des Box-Plot et des tests de Kruskal-Wallis, une corrélation positive<sup>22</sup> significative entre le confinement (indice ICONE) et les concentrations en formaldéhyde est démontrée à Lille. Ce n'est pas le cas pour le benzène et le dioxyde d'azote. L'étude réalisée en interne est renforcée par l'étude de 2015 de Ramaho et al.<sup>23</sup>, du CSTB. Cette étude indique qu'en plus d'une corrélation positive entre les concentrations en CO<sub>2</sub> et le formaldéhyde, il existe également dans les écoles et les crèches une corrélation négative entre les concentrations en CO<sub>2</sub> et benzène en période hivernale. Toutefois, le CO<sub>2</sub> n'est pas un indicateur unique de la qualité de l'air intérieur. Il convient donc de maintenir en bon état de marche les systèmes de ventilation et d'aérer régulièrement les pièces occupées afin de réduire l'impact du confinement de l'air sur la santé, les performances, et la perception de confort. L'action d'aérer peut-être controversée car elle peut induire bruit, pollution de l'air extérieur (particules, pollens ...) et inconfort thermique.

## 2.2.2 L'inspection des écoles et des crèches

L'inspection des écoles et des crèches a pour objet de sensibiliser le personnel enseignant, la direction des établissements, les ATSEM et les enfants aux bonnes pratiques d'aérations. Ces inspections permettent également de vérifier l'impact de certains travaux sur le confinement des dortoirs et des salles de classe.

### A) Les travaux et leurs effets sur le confinement

Depuis 2015, plusieurs écoles ont bénéficié de travaux. Tous ces travaux n'ont pas systématiquement un impact sur le confinement des salles, tels que la réfection des sols, le remplacement des cubes anti-bruit et la remise en peinture. Ces actions ont en revanche, un impact sur la QAI (ANNEXE 17 Fig B). Par contre, les travaux de mise en place de VMC double flux ou simple flux, de grille d'aération naturelle ou le remplacement des menuiseries extérieures peuvent influencer sur le confinement des pièces.

Lors de la mission professionnelle, un des objectifs de la campagne était de vérifier si la mise en œuvre des travaux d'amélioration du parc des VMC et du parc des menuiseries permettait de réduire le confinement des pièces. Cette étude fut également une opportunité pour vérifier le fonctionnement des classes en périodes estivales. En effet durant la campagne, les températures extérieures relevées par Météo France étaient particulièrement élevées, atteignant parfois les 31,5°C

---

<sup>22</sup> L'augmentation des concentrations en formaldéhyde coïncide avec celle de l'augmentation de l'indice ICONE.

<sup>23</sup> Etude basée sur deux campagnes françaises effectuées sur 567 logements (2003-2005) et 310 crèches, écoles élémentaires et maternelles (2009-2011).

L'étude réalisée permet d'affirmer que le changement des VMC diminue le niveau de confinement au sein des dortoirs et des salles de classe. L'entretien des VMC est donc primordial, elles sont parfois le seul moyen d'aération de certaines pièces (absence d'ouvrants ou ouverture à l'origine de bruit généré par la récréation ou du trafic routier).

Suivant le type de menuiseries retenues (notamment absence de grille d'aération), leur modification réduit les prises d'air et augmente le confinement des pièces. Les bonnes pratiques d'aération doivent suivre ce type de travaux, plus particulièrement dans les dortoirs où le nombre d'enfants présents est plus important.

B) Les actions identifiées à la suite de la phase terrain

La réalisation des campagnes m'a permis de me confronter au terrain et d'identifier un certain nombre d'anomalies et d'améliorations possibles.

- **Communication**

Parmi les 7 écoles ayant bénéficié de mesures, plusieurs responsables d'établissements n'avaient pas d'intérêt pour cette problématique, la jugeant secondaire, *a contrario* de l'entretien des locaux. En revanche, d'autres responsables d'établissements ont montré un vif intérêt pour cette problématique qui s'est traduit par un certain nombre de questions. Le point positif est que l'ensemble des responsables d'établissements avait connaissance de la démarche SCOL'AIR. La communication réalisée en décembre 2017 a probablement permis d'assurer un minimum de rappel même si elle ne s'est traduite par aucune sollicitation.

Pour les enseignants, l'intérêt pour la problématique était également partagé. Tous ne semblaient pas être informés de la démarche menée par la ville de Lille. Cela suggère que bien que certains responsables d'établissements soient avertis, l'information ne diffuse pas forcément. Il est aussi possible que certains enseignants ne soient pas réceptifs ou que cela ne soit pas une priorité, *a contrario* du confort thermique qui est une thématique plus porteuse.

L'information de l'ensemble du personnel enseignant semble nécessaire. En effet, chaque professeur est acteur de la QAI dans sa classe. Pour ce faire, la présence de référent de site au sein des locaux pourrait être un atout. Ceux-ci sont des agents de la ville en charge de l'animation (écoles maternelles et élémentaires) et de la coordination des ATSEM dans les écoles maternelles. Il serait possible de les intégrer dans le projet en leur confiant une mission de sensibilisation envers l'ensemble des personnels des établissements, y compris les enseignants. Cependant, l'absence de rôle hiérarchique envers les enseignants suggère qu'une collaboration avec l'Education Nationale sur ce sujet pourrait être complémentaire.

Dans les salles de classe et les dortoirs il a été remarqué l'absence d'affiche sur les bonnes pratiques d'aération. A ce stade du projet, il est essentiel que tous les établissements de la

ville soient pourvus de ce type d'affichage. Il en existe déjà et le service communication travaille sur une affiche destinée à être appliquée devant l'école.

- **Remplissage du planning**

Lors des campagnes de mesures, certains enseignants ont confié le remplissage du planning aux élèves. Il serait intéressant de soumettre cette proposition sous forme de feuillet à l'ensemble des enseignants qui participent à la campagne. Cette action permettrait de mieux sensibiliser les enfants qui sont alors acteur de la démarche. Parallèlement à cela, il semble important que des enfants soient responsabilisés de l'ouverture des fenêtres pendant et après la campagne. Cette initiative doit être généralisée afin de faire prendre conscience aux élèves et enseignants de l'importance d'aérer les classes mais également de s'assurer que l'ensemble des ouvrants soit ouvert quotidiennement, à minima à chaque pause.

L'emploi du temps fourni avec le capteur n'est pas systématiquement rempli par l'enseignant, le jugeant trop contraignant. De plus, certains ne savaient pas comment le remplir même après explication. Une mise à jour du planning a été faite pour le rendre plus simple et facile à remplir. Il a pu être testé dans les crèches et a permis un meilleur retour. Plus globalement, la communication sur les campagnes de mesure doit être développée pour aider les enseignants à mieux les appréhender.

- **Analyse et synthèse de la campagne**

Une fois les campagnes de mesures effectuées, des comptes-rendus sont composés à destination des écoles afin d'informer des niveaux de confinement mesurés et des bonnes pratiques d'aération à tenir. Une démarche similaire a été menée dans les crèches de la ville mais ne consiste pas à vérifier l'impact des travaux. Cette démarche, était plus aboutie que la précédente, car une réunion entre les services techniques, de la petite enfance et des services des risques urbains fut organisée en retour. Cette rencontre avait pour objectif de hiérarchiser les crèches nécessitant les travaux les plus urgents. La campagne de mesure suivie de la réunion technique a permis de mettre en place des travaux dans les crèches jugées les plus urgentes. Pour les crèches, les anomalies restaient les mêmes que les dortoirs des écoles, c'est-à-dire fenêtres et VMC défectueuses. Un tel retour est prévu avec les services techniques.

- **Le confort thermique**

La réalisation des campagnes de confinement au cours de ces périodes relativement chaudes a permis de travailler sur une nouvelle thématique : « mesures d'adaptation des ERP au changement climatique ». La majorité des responsables d'établissements nous ont informés qu'ils ressentaient de fortes températures au sein de certaines salles de classe.

Après une première analyse, certaines salles de classe présentent des températures parfois supérieures à celles mesurées à l'extérieur par Météo France.

Ces analyses rappellent l'urgence de mieux isoler les écoles et les crèches mais aussi de réfléchir sur le déploiement de protections solaires pour éviter la surchauffe des classes.

Le confort hygrothermique<sup>24</sup> est une donnée complémentaire collectée en plus du confinement. Plus de la moitié des salles de classes instrumentées ne respectent pas la zone de confort. L'analyse du confort hygrothermique se poursuivra dans les prochaines campagnes.

---

<sup>24</sup> La zone de confort se manifeste sur le graphique d'ASHRAE qui représente l'hygrométrie en fonction de la température.

### **3 ANALYSE DES ACTIONS RECENSEES ET PERSPECTIVES AUTOUR DU PROJET SCOL'AIR**

#### **3.1 La démarche d'analyse du projet**

Cette partie vise à qualifier les perceptions des différents services autour du projet mais aussi de présenter et discuter des différentes actions identifiées lors des entretiens avec les autres collectivités. Elle se finalise ensuite par la hiérarchisation des différentes actions recensées au cours de l'étude.

#### **3.2 Analyse des nouvelles actions identifiées dans le Benchmark**

##### **3.2.1 Les services de la mairie**

Dans la partie 1 de ce mémoire, la présentation des différents services a été réalisée.

##### **A) Les services techniques**

Au cours de l'analyse des campagnes de mesures et de la mise en œuvre de celle sur le confinement mené pendant l'été, une première difficulté importante liée au repérage et l'identification des salles est apparue. Cette difficulté ne permet pas toujours de repérer simplement les pièces ayant fait l'objet de mesures et celles ayant bénéficié de travaux. En effet, suivant les documents et les acteurs, les classes étaient indiquées par le nom des enseignants ou du numéro de classe. Or, ces paramètres peuvent changer au cours de la vie du bâtiment bien que des plans y soient associés. Cette manière de procéder complique les échanges avec l'ensemble des intervenants (enseignants, services techniques notamment) et peut conduire à des anomalies notamment dans l'exploitation des résultats de mesure.

La ville dispose d'un outil de gestion des bâtiments communaux appelé ASTECK qui utilise une codification spécifique par bâtiment et par salle. Cette codification est encore relativement récente à la ville de Lille et encore en cours de déploiement.

Bien que cet outil ne soit pas pleinement fonctionnel (des données sont encore absentes), l'usage de ce logiciel permet de suivre et conserver l'historique de la vie du bâtiment. Le potentiel de cet outil est assez intéressant puisqu'il permet de conserver dans un seul endroit l'ensemble des données et permettra d'assurer, sur le long terme, une traçabilité des données QAI du bâtiment (des échanges sur l'intégration des rapports de mesure avaient déjà été menés entre les services techniques et le Service des Risques Urbains). Pour aller plus loin, la mise à disposition du logiciel ASTECK pour le Service des Risques Urbains sous format consultatif serait intéressante pour accélérer les démarches d'identification de salle, de suivi des travaux et permettrait d'optimiser les échanges avec les services techniques. L'utilisation de cet outil présenterait également d'autres avantages, notamment pour la

question des sites construits sur sol potentiellement pollué (Cf. action établissements sensibles développés par la DGPR).

Bien que des actions de sensibilisation aient été menées au début de ce projet, force est de constater que de nombreux agents techniques (environ 18) n'ont pas été formés ou sensibilisés à la qualité de l'air intérieur. Il conviendrait de remédier à cette lacune afin que les bonnes pratiques en matière d'entretien des bâtiments soient prises. Par exemple, il peut être spécifié de boucher temporairement les bouches de ventilation lors de travaux poussiéreux, afin de ne pas encombrer les conduits de la VMC. Pour ce faire, des demi-journées au sein de chaque service technique pourraient être envisagées. En complément à la mise en œuvre de ces formations/sensibilisations, un groupe de travail pourrait être constitué afin de proposer un document renseignant les bonnes pratiques qui pourrait être diffusé ou produit en collaboration avec ce service. Ce document permettrait aussi d'identifier les matériaux les moins émissifs et les matériels pouvant être déployés dans les écoles et les crèches (remplacement des fenêtres que par des oscillo-battants...).

Il est aussi envisageable de déployer les capteurs Class'air aux services techniques pour qu'ils mènent des campagnes en parallèle du Service des Risques Urbains.

La mise en place d'un comité technique à la suite des campagnes de mesures doit être systématique en y incluant l'ensemble des services concernés. Ce groupe permettrait de discuter de la programmation globale des travaux afin de faciliter, entre autres, le financement et la stratégie des travaux dans les écoles et les crèches.

Lors des campagnes de mesures, des anomalies ont été détectées dans le fonctionnement des VMC. Les services techniques ont confirmé cette problématique : ces équipements sont vérifiés par un prestataire de la mairie avec des fréquences variables selon les VMC. Une attention devrait être portée sur la maintenance de ces dispositifs car, les VMC sont parfois le seul moyen d'aérer une pièce (ex : dortoir). Leur dysfonctionnement conduit à l'augmentation du confinement en période d'occupation et donc à une dégradation de la qualité de l'air.

En ce qui concerne la gestion des anomalies, un protocole est en cours de déploiement dans les bâtiments communaux et consiste à identifier à partir d'un QR CODE la pièce pour gérer la remontée d'information. Une fois intégralement déployé, un tel système permettra d'évaluer quantitativement les anomalies et les réponses apportées.

## B) La Direction de l'action éducative

Bien que Mme VEDRENNE ait pris récemment ses fonctions à ce poste, nous avons pu discuter des actions identifiées dans le Benchmark qui pourraient être poursuivies ou implémentées dans le projet SCOL'AIR.



La poursuite des bilans sur le projet en direction des référents de site et des responsables éducation des 4 secteurs semble une action à entretenir chaque année. De plus, il serait important d'y convier le DGA (Directeur Général Adjoint) à l'Education afin de le sensibiliser également.

La diffusion d'affiches de sensibilisation aux bonnes pratiques, dans chacune des salles de classe et des dortoirs des écoles et des crèches semble une action importante à mettre en œuvre afin que tous aient conscience de ces pratiques. Une telle action a pu être mise en œuvre dans plusieurs collectivités dont La Rochelle. En complément, le déploiement de stickers disposés sur les fenêtres fonctionnelles pourrait être proposé pour rappeler la nécessité d'aérer.

L'action de sensibilisation en direction des ATSEM sur les bonnes pratiques d'aération doit être poursuivie pour les pérenniser. Les différents mouvements des personnels (liés notamment à des départs en retraite) peuvent être l'opportunité de faire évoluer la reconnaissance des missions assurées par les ATSEM, en incluant dans leur fiche de poste cette mission d'aération. Cette évolution va dans le sens des travaux que la ville a pu mener dans le cadre de l'attribution du label Cit'Ergie et des recommandations de l'auditeur (reconnaitre les missions liées aux économies d'énergie et au Développement durable comme des missions à part entière des agents de la Ville).

Le PRSE 3 intègre une action dont l'objectif est de former les professionnels de l'enseignement à la qualité de l'air intérieur (formation initiale et continue). Mme VEDRENNE est très enthousiaste qu'une telle action soit présente dans le PRSE ouvrant la possibilité d'une collaboration plus étroite avec l'Education Nationale. En effet, actuellement les enseignants sont un public difficile à mobiliser dans le projet d'une façon générale, bien que certains soient volontaires, voire très volontaires. Ce partenariat permettrait la mise en œuvre d'actions en temps scolaire comme le prêt d'outils pédagogiques (« Justin Peu d'Air » notamment) ou de capteurs.

La difficulté de la sensibilisation des parents a été abordée. C'est un public délicat car la communication sur la question de risques sanitaires peut être rapidement anxiogène. De plus, on constate que les services de la Lille sont également frileux à aborder des sujets potentiellement polémiques. Pour pallier à ces difficultés, des ateliers parents-élèves sur la problématique de la qualité de l'air pourraient être organisés de façon positive (fabrication de produits d'entretien, quizz, jeux pédagogiques...) afin de pérenniser au sein des foyers les actions mises en place dans les écoles.

La disparition des NAP (Nouvelles Activités Périscolaires), avec le passage de la semaine à 4 jours, a conduit à la disparition de l'action qui était associée. Aujourd'hui les activités périscolaires ont lieu uniquement le soir après l'école, ce qui réduit fortement le nombre d'enfants présents et les possibilités d'intervenir. Il sera difficile, dans ce contexte, de réitérer

cette action le soir sous cette même forme. Néanmoins, cette expérience a permis de développer et tester un programme adapté aux enfants qui pourrait être redéployé dans un autre cadre (centre social, mise à disposition des associations...). En effet, les techniques d'animations étaient diversifiées et les outils et supports pédagogiques de qualité étaient très appréciés des enfants.

Durant la campagne de confinement, une grande partie des enfants des écoles élémentaires présentait un réel intérêt à la campagne et à l'utilisation du capteur Class'air. Plusieurs enseignants volontaires ont même initié la participation des enfants à la campagne en leur laissant remplir le planning associé. Partant de ce constat, il serait intéressant de faire participer les enfants en proposant cette option aux enseignants. Un document rappellerait les bases de la QAI, expliquerait la campagne et le projet SCOL'AIR et la façon dont les enseignants pourraient mobiliser les enfants (remplissage du planning associé, désignation d'un référent de l'ouverture des fenêtres, découverte des actions entreprises au travers du projet, élaboration d'un graphique de température...). Cette action pourrait dans un premier temps être testée dans plusieurs écoles volontaires puis évaluée.

L'utilisation des capteurs sur une longue durée a été bien accueillie par Madame VEDRENNE. Celle-ci conseille de solliciter les écoles ayant un label « école verte<sup>25</sup> ». En effet, les directeurs/trices de ces écoles volontaires ont montré leur mobilisation en matière de développement durable pour participer à ce type d'action.

La composition d'un document présentant le projet en interne serait pertinente pour acculturer les nouveaux arrivants. Ce document présenterait le projet et l'ensemble des différentes actions menées.

Une nouvelle action a été identifiée lors de cet entretien par Mme VEDRENNE qui suggère de sensibiliser les enfants au sein du CME (Conseil Municipal d'Enfants). Chaque école présente deux représentants au CME, soit environ 160 enfants à l'échelle de la Ville de Lille. De plus, toutes les deux semaines un conseil est organisé. Le CME est donc très actif surtout sur les actions en lien avec le Développement Durable, le CME a par exemple organisé un pique-nique écologique le jour de la « world cleanup day ». Il faudrait profiter de ce volontarisme pour exposer cette problématique et initier de nouvelles actions.

### C) Affaires Sociales Et Education : Directeur Restauration & Entretien des Ecoles

Cet entretien et celui de Mme VEDRENNE m'a permis de comprendre l'organisation de « l'entretien » des écoles. L'entretien est réalisé de manières différentes entre les écoles maternelles et les écoles élémentaires. Dans les écoles maternelles, les ATSEM sont en charge de l'entretien des salles de classe, tandis que les circulations sont nettoyées par des

---

25 Actuellement, 2 écoles à Lille sont labélisées « école verte ». Il s'agit d'un programme volontaire dont l'objectif est d'inclure dans la formation des enfants les aspects écologiques. Au sein de ces écoles, des produits naturels sont utilisés, l'équipe pédagogique essaie de respecter la QAI, et s'efforce d'apprendre aux enfants à recycler et à ne pas gaspiller. Ces écoles bénéficient également d'un soutien financier de la ville pour mettre en œuvre leur programme.

prestataires. Dans les écoles élémentaires, des prestataires réalisent l'entretien des salles de classe et des agents d'entretien de la ville s'occupent de l'entretien des parties communes (ANNEXE 19).

L'expérimentation des produits d'entretien est actuellement réalisée dans deux écoles maternelles par des ATSEM. Si l'action est poursuivie dans les écoles élémentaires, les salles de classe seront nettoyées par des prestataires externes. Cela complique la mise en œuvre de l'expérimentation au sein des écoles élémentaires, car les prestataires ont un marché qui spécifie des objectifs de résultats et non de moyens. Ainsi, ce sont eux qui imposent leurs produits d'entretien conformément aux CCTP qui interdit tout de même un grand nombre de produits et favorise les produits labellisés. Actuellement, la ville est en réflexion sur le nouveau marché des prestataires. L'option de l'expérimentation des produits écologiques et naturels par les prestataires est en discussion avec le service gestionnaire de ce marché.

Trois produits sont testés actuellement au sein de ces écoles, une crème à récurer, un produit multi-usage et un nettoyeur WC. L'évaluation a montré une bonne acceptabilité des produits d'entretien par les utilisateurs (ATSEM et personnel d'entretien) ainsi qu'une efficacité satisfaisante. Une des difficultés porte sur l'absence d' « odeur de propreté », cette absence peut être mal perçue par les ATSEM et les usagers qui jugeront le nettoyage mal fait. L'objectif final est, à terme, de généraliser cette pratique à l'ensemble des écoles de la ville. Cependant, de nouvelles évaluations, autant financières que d'acceptabilité, doivent être menées en incluant notamment de nouvelles écoles pour augmenter la force de l'évaluation. L'identification de nouvelles écoles volontaires pour cette expérimentation est en cours. Une piste d'étude pour favoriser l'adoption de ces produits pourrait être la vérification par des tests biologiques de l'efficacité de la désinfection comme cela pu être le cas dans d'autres collectivités.

L'utilisation de lessive naturelle dans les écoles maternelles peut-être une nouvelle action mise en place pour réduire les émissions en polluants.

Monsieur EL MESOUDI souhaite que les responsables de sites bénéficient, au même titre que les référents de site, de formation à la QAI et aux bonnes pratiques associées. Leur rôle dans le projet doit être redéfini car ils sont la jonction entre les agents d'entretien de la ville et les prestataires. Par conséquent, ils peuvent rappeler les bonnes pratiques.

Une réunion rassemblant l'ensemble des responsables de site est organisée avant chaque vacances scolaires (hors vacances d'été). L'intervention du Service des Risques Urbains peut être une opportunité pour sensibiliser les responsables de site à la QAI en présentant le projet SCOL'AIR.

#### D) Direction de la communication

Actuellement, très peu d'actions de communication à destination du public ont été menées. Seules des articles dans le Lille Mag<sup>26</sup>, Facebook et sur le site internet de la ville ont été proposés. Le site internet de la ville propose, dans l'espace d'inscription des enfants aux activités sportives et culturelles, un lien vers les actions menées par le projet SCOL'AIR dans le cadre des 200 initiatives<sup>27</sup>.

Un kit de communication est actuellement à l'étude depuis plusieurs mois. Ce kit sera composé de plusieurs moyens de communication dont des autocollants, des affiches, des posters, et un visuel à destination des parents.

Les autocollants incitant à aérer sont en cours d'approbation, ils seront apposés aux fenêtres des salles de classes afin de rappeler aux usagers la nécessité de les ouvrir.

Une affiche, « On ne manque pas d'air » développant les actions menées par la ville dans les établissements scolaires est prête. Elle n'est pas encore validée par le cabinet du maire qui avait d'autres priorités. Cette affiche est destinée à apporter des informations aux parents d'enfant car elle sera apposée sur la devanture de l'ensemble des écoles publiques de Lille. Une déclinaison sous forme de poster sera diffusée dans le carnet de correspondance des enfants aux parents.

Une affiche préparée conjointement avec l'APPA pourrait être placée dans chacune des salles de classe et dortoirs des écoles et des crèches de la ville afin de sensibiliser les usagers aux bonnes pratiques d'aérations.

D'autres moyens de diffusion peuvent être proposés, notamment l'utilisation des réseaux sociaux de la ville tels que Facebook, Twitter et Instagram, ainsi que la publication d'articles sur certains blogs locaux. L'utilisation de l'affichage de Transpol<sup>28</sup> (métro, bus, tramway) et l'utilisation des écrans d'information de la ville peuvent aussi être étudiés comme moyen de communication.

A plus long terme, les autres bâtiments municipaux pourront également présenter une information rappelant les bonnes pratiques d'aération (affiche, autocollant, pictogramme...).

---

<sup>26</sup> Journal gratuit de la ville de Lille

<sup>27</sup> Les 200 initiatives proposées par la ville entrent dans le programme Lille Capitale Verte

<sup>28</sup> Transpol est le réseau de transport de la ville de Lille (métro, tramway, bus, V'Lille ...)

### 3.2.2 Les partenaires

#### A) L'APPA

L'APPA intervient dans le projet en se chargeant des formations et de l'évaluation des personnels d'entretien/ATSEM qui participent à l'expérimentation des produits d'entretien écologiques et naturels au sein de 2 Groupes Scolaires de la ville.

La convention signée entre la mairie et l'APPA ne propose qu'une demi-journée sur l'ensemble de l'année. Bien que ces formations soient participatives, certains agents ne sont pas réceptifs et y viennent par obligation.

Deux évaluations sont proposées autour de cette action, la première à la suite de la formation et la seconde quelques mois après le début de l'expérimentation.

Pour cette dernière évaluation, seuls une vingtaine de questionnaires ont été remplis. De plus, il s'est avéré que certaines questions proposées n'étaient pas suffisamment précises. Par exemple, l'utilisation du désinfectant WC et de la crème à récurer a été déclarée comme ayant « un problème d'odeur ». Or, cette question ne permet pas de savoir si c'est l'odeur émise par le produit qui induit cette réponse, ou bien l'absence d'odeur « propre ». Ainsi, un nouveau questionnaire est en cours de préparation et sera destiné à l'ensemble du personnel scolaire (enseignants, directeur établissement, ATSEM et personnel d'entretien).

Avant la généralisation de l'utilisation des produits d'entretien dans l'ensemble des écoles, l'APPA souhaiterait la déployer dans de nouveaux groupes scolaires. D'autres collectivités ont déjà mis en œuvre ce type d'étude, c'est le cas d'une crèche située à Roubaix par exemple.

L'organisation de l'entretien (ANNEXE 19) limite l'expérimentation aux parties communes des écoles élémentaires. Deux directions différentes de la mairie sont à impliquer : les Direction des Actions Educatives avec les ATSEM et Direction de la Restauration et de l'Entretien des Ecole avec les prestataires et les personnels d'entretien de la ville.

L'APPA nous conseil de mettre en œuvre des projets Enfants/Parents pour tenter de modifier les mauvais comportements qui induisent la détérioration de la qualité de l'air de leur logement ou de leur lieu de travail. Des ateliers parents pourraient être proposés notamment via l'utilisation de jeux pédagogiques tel que « Justin Peu d'Air ».

#### B) L'ARS

L'ARS fait plusieurs recommandations.

- L'axe sensibilisation est difficile à déployer, particulièrement en direction des parents. Ainsi, l'intégration des parents et des enfants au cours d'évènements doit être proposée. Des semaines sur la qualité de l'air dans les différents établissements scolaires de la ville pourraient être organisées avec, en finalité,

une restitution aux parents. Cette démarche doit être à l'initiative du responsable de l'établissement et ce en début d'année scolaire. Cette recommandation coïncide avec la proposition de l'APPA et est probablement un axe de développement important du projet.

- Investigation de nouveaux lieux. L'ARS souhaite que de nouveaux lieux de vie soient investigués d'ici 2023, notamment les piscines et les salles de sports. Cette action est stipulée dans le PRSE 3 de juillet 2018 et est en lien avec le projet Lille Capitale Verte (ANNEXE 20).
- De plus l'action 22 du PRSE 3 propose de mettre en œuvre pour les personnels de l'éducation des formations initiales et continues sur le thème de la QAI. Cette sensibilisation permettra aux enseignants d'être plus attentif à la problématique de QAI facilitant la sensibilisation des enfants pendant les temps scolaires.

La ville développant des actions similaires dans le projet SCOL'AIR, elle a tout intérêt à se joindre au PRSE pour y demander un financement.

### 3.3 Hiérarchisation des actions

Ces critères ont pour objectif d'aider à hiérarchiser les actions entre elles et ainsi d'identifier celles qui seraient à développer dans le cadre du projet SCOL'AIR.

Deux grandes familles de critères sont utilisées dans cette démarche. La première est composée de critères de faisabilités et la seconde de critères complémentaires.

Deux types d'actions ont aussi été repérés au cours de cette étude. Les actions citées dans l'état des lieux du projet, et les actions identifiées à partir du terrain et du Benchmark. Un exemple de chaque type servira à illustrer cette partie.

Les différents critères présents dans la faisabilité n'ayant pas la même puissance, l'attribution de coefficients pourraient être pertinents. Vu la complexité de cette démarche, il est décidé d'attribuer ces coefficients de manière collective lors de la phase d'échange sur les notations prévues ultérieurement.

Les parties suivantes consistent à présenter les différents critères.

#### A) Critères de faisabilités (ANNEXE 21 et ANNEXE 22)

Par définition un critère doit être robuste, mesurable dans le temps, simple et compréhensible par tous. Sept critères de faisabilités, respectant cette définition, ont été définis.

##### a) Ressource Financière

La mise en place d'une action au sein d'un projet mobilise plus ou moins de ressources financières de la collectivité. D'une manière générale, les actions peu onéreuses seront perçues plus favorablement que les actions nécessitant beaucoup de ressources. Il s'agit

d'apprécier, au travers de ce critère, le coût lié au développement de l'action, aussi bien en fonctionnement qu'en investissement, tel que l'achat de matériel (ex : capteurs ...).

*b) Ressources Humaines*

La mise en œuvre d'une action va dépendre du nombre de personnes nécessaires à la mise en œuvre de cette action. Plus celui-ci sera important et plus elle sera difficile à mettre en œuvre (coordination, communication entre les agents...).

*c) Complexité*

Plus le nombre de services impliqués est important et plus la mise en œuvre de l'action sera difficile. Ce critère illustre notamment la difficulté de partager des objectifs entre services de directions différentes, de partager un langage commun ou des modes d'action commun. Il représente la complexité de la tâche au travers de sa transversalité.

*d) Technique*

Le lancement d'une action peut nécessiter une technicité particulière. En effet, certaines actions peuvent nécessiter de développer des compétences dont les agents ne disposent pas (formation nécessaire) ou être soumis à l'utilisation d'un matériel avec un protocole particulier (formation et/ou habilitation).

*e) Fréquence de l'action*

Les actions peuvent présenter des fréquences variables, soit ponctuelles, c'est-à-dire qu'elles nécessitent une seule intervention ; soit elles sont répétitives ou continues, c'est-à-dire que, pour son accomplissement, l'action oblige la répétition. C'est le cas notamment d'actions de sensibilisation qui nécessitent généralement d'être répétées dans le temps pour toucher l'ensemble du public.

*f) Temporalité de l'action*

La temporalité de l'action est la durée sur laquelle l'action va être développée.

*g) Evaluable*

Toute action doit être évaluable pour apprécier ses axes d'amélioration et son efficacité. Quatre niveaux sont proposés pour ce critère, prenant à la fois en compte la facilité du renseignement de l'indicateur et les moyens dédiés à son évaluation. L'évaluation peut être qualitative et/ou quantitative, correspondant à la facilité du renseignement de l'indicateur. Les différents éléments d'évaluation devront être spécifiés pour chaque action.

## B) Critères complémentaires (ANNEXE 22)

Les critères suivants sont des critères qualitatifs, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas quantifiables, ils correspondent à l'appréciation que l'on peut en faire, notamment en groupe de travail. Ces critères serviront à départager les actions pour lesquelles les critères de faisabilité ne permettent pas de faire la différence. Ils permettent également de développer un argumentaire pour faciliter le choix des élus sur les actions à développer.

### a) *Cohérence avec le projet actuel*

La cohérence du projet, est un critère nécessaire, établissant une continuité dans son développement, évitant ainsi de dériver par rapport aux objectifs initiaux. Les actions en marge du projet ne seront donc pas forcément les actions à développer dans un premier temps dans SCOL'AIR, mais pourraient faire l'objet d'expérimentation ou de projet parallèle.

### b) *Evolution des pratiques sur le long terme*

L'évolution des pratiques sur le long terme est un critère intéressant qu'il faut prendre en considération, notamment pour les actions de sensibilisation.

### c) *Utilité sociologique/sociale*

Certaines actions sont attendues par les populations. Ce critère sera exploité au regard des demandes faites aux élus notamment par les associations, et celles faites aux services associés à la démarche.

### d) *Impact écologique*

L'impact écologique de certaines actions peut aussi être apprécié et peut servir à les comparer.

Les travaux d'isolation permettant l'amélioration du coût énergétique des bâtiments communaux est aussi pris en compte par ce critère.

### e) *Efficacité*

Ce critère porte sur l'impact de l'action. Elle doit répondre à plusieurs questions : permet-elle d'atteindre son objectif ? Cela peut être par exemple le changement de pratique.

Ce critère est le plus difficile à apprécier car il suppose que l'action a déjà été évaluée ou, tout au moins, que ce critère ait fait l'objet d'une réflexion. Il sera renseigné sur la base des échanges avec les autres collectivités. Ce critère est cependant important car une action très efficace aura toujours tendance à avoir une appréciation positive. Un tel critère permettra de favoriser la mobilisation de moyens RH ou de coûts importants.

Une première évaluation va être menée en interne (Service des Risques Urbains) sur la base des entretiens menés, du terrain, et des discussions en interne



Cette première analyse sera soumise prochainement aux différents services de la Ville concernés par le projet afin de partager cette hiérarchisation et rectifier la cotation de certaines actions si nécessaire. L'objectif est d'avoir un travail collaboratif entre les services pour évaluer les actions et proposer au comité de pilotage une première approche consolidée collectivement.

Pour chacune des actions, une fiche décrira l'action et son classement pour chacun des critères (ANNEXE 22).

#### 4 DISCUSSION GENERALE

La première partie de ce mémoire a présenté l'état des lieux du projet. Treize actions ont été élaborées, dont une majorité est destinée à la sensibilisation (6) et à l'entretien (3). Toutefois, peu de ces actions ont bénéficié d'évaluation rigoureuse, ne permettant pas d'apprécier pleinement leur efficacité. Il est donc nécessaire d'identifier en amont les indicateurs indispensables à l'évaluation de nouvelles actions et d'intégrer ce processus d'évaluation dès la conception de l'action.

Le bilan des campagnes de mesures des polluants chimiques a mis en évidence le dépassement des valeurs réglementaires actuelles dans les crèches. Un travail sera donc réalisé pour respecter ces valeurs, notamment en vérifiant les moyens d'aération et en sensibilisant davantage les usagers. Ces mêmes campagnes seront finalisées en 2019 dans les écoles. La ville de Lille souhaite le respect de la VGAI du formaldéhyde, en 2023, ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La gestion des résultats des concentrations en formaldéhyde en lien avec cette VGAI demeure complexe. En effet, les questions de risques sanitaires peuvent être rapidement anxiogènes pour les parents. D'autre part, le non-respect de cette valeur peut fragiliser le discours d'exemplarité que porte la mairie avec le projet SCOL'AIR. Le respect des concentrations en formaldéhyde en dessous de cette future VGAI pose également des questions techniques, spécialement dans la recherche de sources pour les situations, présentant de faibles dépassements de la VGAI (notamment tous les établissements entre 10 et  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Pour respecter cette limite, les collectivités devront donc, projeter une réfection de l'ensemble des salles de classe de la ville ce qui présente un bilan coût/bénéfices de cette action discutable. Cette exigence sera nécessaire pour que la ville soit toujours aussi vigilante quant à l'amélioration de la qualité de l'air au sein de leur ERP.

Actuellement, peu d'écoles disposent de VMC, l'aération (ouverture des fenêtres) est donc essentielle pour renouveler efficacement l'air dans les salles de classe et dortoirs. La corrélation positive entre l'indice ICONE et les concentrations en formaldéhyde à travers notre étude et celle du CSTB renforce cette hypothèse. Cependant, l'étude du CSTB démontre une corrélation négative entre les concentrations en  $\text{CO}_2$  et celles du benzène en hiver. Le déploiement de VMC dans les dortoirs et certaines salles de classe doit donc se poursuivre pour améliorer la qualité de l'air. Parallèlement, la question de la maintenance de ces dispositifs est primordiale car les VMC sont parfois le seul moyen d'aérer une pièce (ex : dortoir). Le renforcement des actions relatives à la sensibilisation à l'aération est un point important sur lequel la ville doit travailler, suivant plusieurs axes : en diffusant le kit de communication, en créant un partenariat avec l'Education Nationale et en renforçant le rôle des référents de site. La phase terrain a permis de détecter les entraves physiques liées à l'aération comme la présence de mobilier devant les fenêtres, de châssis défectueux, de poignées inexistantes voire même de rideaux empêchant l'ouverture des fenêtres. Ces freins

sont donc d'ordre technique et comportemental et seront, au fur et à mesure, corrigés par l'intervention des services techniques et les actions de sensibilisation. Le partenariat avec l'Education Nationale peut également faciliter la sensibilisation des enfants sur les questions de la qualité de l'air. Si une telle coopération est consolidée, la sensibilisation à d'autres problématiques environnementales peut être envisagée comme la pollution des sols, de l'eau et les questions plus générales relatives au développement durable.

Lors des campagnes de confinement, les informations recueillies auprès du personnel de la ville et de l'éducation ont permis d'identifier leur rapport avec le projet et leurs connaissances sur la QAI. Plusieurs responsables d'établissements ne trouvent pas d'intérêt à cette problématique, la jugeant secondaire, à *contrario* de l'entretien des locaux. D'autres responsables d'établissements ont, en revanche, permis de déceler une nouvelle problématique relative aux « mesures d'adaptation des ERP au changement climatique ». L'élaboration d'un premier outil d'analyse nous permet de juger du respect du confort hygrothermique des pièces dans les lieux d'occupation, argumentant et facilitant la priorisation des travaux. Cet outil sera, par la suite, approfondi avec le CEREMA et utilisé au cours des prochaines campagnes de confinement.

Les entretiens avec les différents services internes ont mis en évidence une hétérogénéité d'acculturation du projet SCOL'AIR. En effet, aucun document unique ne le présente et le turnover du personnel peut être important (aussi bien en interne qu'avec les prestataires). La communication à destination des services et des partenaires faciliterait la transmission de l'information, l'acculturation des agents et plus globalement de retrouver une dynamique de groupe. Ce projet très transversal est piloté intégralement par le Service des Risques Urbains, lequel assure aussi le suivi des actions et la transmission d'information. Le pilotage de certaines actions par d'autres services semble donc une piste prometteuse pour éviter des intermédiaires et dégager plus de temps pour le Service des Risques Urbains (suivi, élaboration de nouvelles actions...). Ce partage des tâches conduira à une meilleure implication de chaque service.

La problématique liée à la mise en place d'actions relatives à la QAI dans les écoles et les crèches est commune à de nombreuses collectivités. Les 5 villes interrogées ont permis d'identifier de nombreuses actions (17), chacune d'entre elles présentant des organisations différentes. La ville de Paris ne gère pas la QAI dans les ERP dans un projet unique mais dans un ensemble d'actions gérées par différents services de la ville, conduisant à l'éparpillement des connaissances entre les différents services. La ville de Lyon est une des plus grandes villes de France, le nombre d'établissements concernés est donc plus important : 200 établissements à Lyon contre une centaine à Lille. Aussi, l'organisation du projet et des actions est potentiellement différente et parfois non transposable. Concernant Strasbourg, Rennes et La Rochelle, le nombre d'établissement est équivalent, les actions sont plus facilement comparables et transposables. Ces entretiens ont permis de mettre à

jour des problématiques sur l'insuffisance de moyens ou des pratiques difficilement mobilisables (financièrement, transversalité du projet). Afin d'affiner ce benchmark, des entretiens sont prévus avec d'autres collectivités non sollicitées dans un premier temps.

Les actions identifiées au cours du benchmark ont été présentées aux différents services internes à la mairie afin de juger de la pertinence de l'action et de sa faisabilité. Des critères de faisabilité ont été établis, mais leur hiérarchisation n'a pas été permise malgré une approche qualitative. Ces discussions ont conduit à déterminer de nouvelles actions ou de réflexion à une nouvelle stratégie organisationnelle, par exemple la création d'un partenariat avec l'Education Nationale.

Après avoir caractérisé les actions provenant du benchmark, des notes de faisabilité ont été attribuées. Cette notation a permis de mettre en évidence une différenciation entre les actions, bien que certaines aient un même score. La prise en compte des critères complémentaires portant par exemple sur la cohérence de l'action avec le projet est nécessaire pour mieux les qualifier et les hiérarchiser.

Cette étude a mis en avant trente-quatre nouvelles actions, dont 17 mises en œuvre par les collectivités interviewées. La sensibilisation concerne la majorité des actions recensées (15). Les autres actions sont relatives à la maintenance (5), aux partenariats (3), aux marchés (2), aux campagnes (2), à la réglementation (2), à l'entretien (1) et à l'analyse des bases de données (2). Les nouvelles actions s'inscrivent parfois dans l'amélioration d'actions déjà mises en place.

Nombreuses sont des actions distinguées comme mineures (action simple ne permettant pas une progression importante), Cependant le projet a besoin de la somme de ces dernières pour être amélioré.

## 5 CONCLUSION

L'état des lieux, la phase de terrain, les entretiens avec les collectivités et les services internes et partenaires ont rendu possible l'identification de nombreuses actions et recommandations qui pourraient être mises en place ou transposées à Lille. Après un échange en interne, ces actions et recommandations seront discutées puis soumises au prochain COFIL. Cela favorisera la participation des membres et l'émergence de nouvelles propositions.

Cette mission professionnelle fut l'occasion pour la ville de Lille d'être mise en relation avec d'autres collectivités, permettant de valoriser le projet SCOL'AIR et d'initier un dialogue sur d'autres problématiques. Le Service des Risques Urbains poursuivra cette collaboration comme elle a pu l'avoir par exemple avec le service Santé Environnement de la Ville de Paris.

A la suite de cette mission, de nouveaux acteurs locaux et européens seront interrogés, ainsi que d'autres services internes à la mairie, les élus, l'ARS. Le travail sur les marchés publics concernant les peintures continuera. Le label « Ecoles vertes » actuellement déployé à Lille, sera étudié dans le cadre du développement de nouvelles actions et expérimentations. Ce projet présente l'opportunité de faire rentrer le projet SCOL'AIR dans un cadre plus vaste que celui du Développement Durable dans les écoles.

La ville devrait s'impliquer davantage dans le réseau français des villes santé de l'OMS afin de partager son expérience et découvrir de nouvelles perspectives. Cela valoriserait les actions entreprises par les différentes villes membres. Le rapprochement de la mairie de Lille avec la Métropole Européenne de Lille devrait aussi être amorcé sur la problématique de la qualité de l'air intérieur (avec la mise en place d'un réseau métropolitain de correspondants qualité de l'air).

Lille finalisera en 2019 les campagnes de mesures réglementaires dans les écoles, se consacra à l'exploitation de la qualité de l'air intérieur dans de nouveaux bâtiments communaux tels que les piscines. Bien que peu d'écoles et de crèches furent investiguées durant cette mission (vacances scolaires), de nouveaux établissements bénéficieront de mesures de confinement pendant l'automne 2019. Bien que consommateur en temps, ces campagnes ont aidé à renouer le contact avec le terrain, dynamisant le projet, en termes de sensibilisation et de développement de nouvelles thématiques telle que le confort hygrothermique. La communication de cette thématique sera développée dans les prochaines campagnes de mesure auprès des usagers (enseignants...) afin de les sensibiliser plus facilement.

Bien qu'une dynamique existe au niveau national (OQAI, ANSES ...), de nombreux sujets complémentaires à la réglementation sont diffus et font encore l'objet d'études ou d'approches expérimentales. C'est le cas du mobilier, des matériaux de construction et de

décoration, de la dynamique des polluants et de leurs interactions, mais aussi d'expérimentations de produits d'entretien ou de nouvelles techniques de communication et de sensibilisation (mallettes pédagogiques ...). Il est donc complexe de discerner les bons interlocuteurs et les différents projets, parfois noyés au niveau National.

---

# BIBLIOGRAPHIE

---

## Articles :

- Accompagnement à l'entrée en vigueur de la surveillance de la qualité de l'air Intérieur dans les ERP recevant des enfants, Retours d'expériences de Villes-Santé, RFVS-OMS, 2017.
- Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective, Concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'air intérieur et effets sur la santé, juillet 2013.
- Benchmark international des politiques publiques pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur ; ADEME, Septembre 2017.
- Décret n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a prévu l'obligation de surveiller périodiquement la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public (ERP) accueillant des populations sensibles ou exposées sur de longues périodes.
- Décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectués au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public.
- Guide d'évaluation de projet à l'intention des organismes sans but lucratif : Méthodes et étapes fondamentales pour procéder à l'évaluation de projets, Fataneh Zarinpoush, 2006.
- Guide pratique pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants, Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer ; 2016.
- La pollution de l'air intérieur, page 7-9, Louise Schriver-Mazzuoli, 2009. [DIAGRAMME DE ASHRAE].
- Le nouveau dispositif réglementaire 2015-2023, La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants ; Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'Energie, Ministère des Affaires Sociales et de la Santé ; 2014.
- Myhrvold, A.N., E.Olsen, and O. Lauridsen 1996. Indoor Environment in Schools Pupils' Health and Performance in regard to CO<sub>2</sub> Concentrations. In Indoor Air '96. The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Vol 4, pp. 369 - 371.
- Mise à jour de valeurs guides de qualité d'air intérieur, Le formaldéhyde, Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective ; Février 2017.
- Présentation Qualité de l'air intérieur : enjeux sanitaires et réglementation, ARS Lorraine et DREAL Lorraine, Hubert Boulanger et Marylise Fleury, 2014.
- PRSE 2 Nord Pas De Calais, ARS Nord PAS DE CALAIS et CR NORD PAS DE CALAIS, 2012.
- PRSE 3 Hauts-de-France, ARS Hauts-de-France, 2018.

- Qualité de l'air et confort dans les écoles en France : premiers résultats de la campagne nationale ; Bulletin de l'OQAI N°11 ; Juin 2018.
- Ramalho et al., (2015) Association of carbon dioxide with indoor air pollutants and exceedance of health guideline values; Building and Environment 93, 115-124.
- Ribéron et al., (2016), Indice de confinement de l'air intérieur : des écoles aux logements, Pollution Atmosphérique n° 228, Janvier –Mars 2016.
- R. Fauconnier L'action de l'humidité de l'air sur la santé dans les bâtiments tertiaires parut dans le numéro 10/1992 de la revue Chauffage Ventilation Conditionnement ; 1992.
- Wargocki and Wyon (2007). The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children (RP-1257), HVAC&R Research, 13(2), 193-220.

### Webographie :

- <http://cartable-sain-durable.fr/>
- [http://www.cancer-environnement.fr/Portals/0/Documents%20PDF/Rapport/INRS/2004\\_fiche%20tox%20perchlorethylene.pdf](http://www.cancer-environnement.fr/Portals/0/Documents%20PDF/Rapport/INRS/2004_fiche%20tox%20perchlorethylene.pdf)
- <http://www.lesouffle.org/poumons-sante/pollution-de-lair/pollution-interieure-exterieure/>
- <http://www.lesrespirations.org/marianne-dair/>
- <http://www.pyres.com/solutions/classair>
- [http://www.villes-sante.com/wp-content/uploads/revuelit\\_QA\\_et\\_sante\\_vf.pdf](http://www.villes-sante.com/wp-content/uploads/revuelit_QA_et_sante_vf.pdf)
- [http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- <http://www.who.int/phe/breathe-life/fr/>
- <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/ClassificationsAlphaOrder.pdf>
- <https://www.anses.fr/fr/content/qualité-de-l'air-intérieur>
- <https://www.anses.fr/fr/content/premi%C3%A8re-%C3%A9tude-en-france-sur-l%E2%80%99estimation-du-co%C3%BBt-de-la-pollution-de-l%E2%80%99air-int%C3%A9rieur>
- <https://www.anses.fr/system/files/AIR2012sa0093Ra.pdf>
- <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/actualite/depollulair-un-nouvel-outil-pedagogique-pour-connaître-les-gestes-qui-protègent-notre-air>
- <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/qualite-lair-interieur>
- <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Guide-complet-QAI-web.pdf>
- <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Surveillance%20de%20la%20qualit%C3%A9%20de%20l%27air%20enfants%20%202018-2023%20-%20collectivit%C3%A9s.pdf>



- [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Livret%20Qualite%20de%20l%20air%20interieur\\_SEPT2017-WEB.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Livret%20Qualite%20de%20l%20air%20interieur_SEPT2017-WEB.pdf)
- <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-59350#figure-6-1>
- <http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/prse2.pdf>
- <http://www.oqai.fr/ObsAirInt.aspx?idarchitecture=89>
- [http://www.oqai.fr/userdata/documents/408\\_422\\_OQAI\\_2011\\_Enquete\\_descriptive\\_ecoles\\_creeches.pdf](http://www.oqai.fr/userdata/documents/408_422_OQAI_2011_Enquete_descriptive_ecoles_creeches.pdf)
- [http://www.oqai.fr/userdata/documents/525\\_Bulletin\\_OQAI\\_11\\_CNE.pdf](http://www.oqai.fr/userdata/documents/525_Bulletin_OQAI_11_CNE.pdf)



---

# LISTE DES ANNEXES

---

<b>ANNEXE 1</b>	<b>Principales réglementations liées à la qualité de l'air intérieur .....</b>	<b>IV</b>
<b>ANNEXE 2</b>	<b>Les axes de la mission professionnelle .....</b>	<b>V</b>
<b>ANNEXE 3</b>	<b>Diagramme de Gantt.....</b>	<b>VI</b>
<b>ANNEXE 4</b>	<b>Organisation des campagnes réglementaires .....</b>	<b>VII</b>
<b>ANNEXE 5</b>	<b>Les principales actions menées dans le projet SCOL'AIR .....</b>	<b>VII</b>
<b>ANNEXE 6</b>	<b>Bilan des actions.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ANNEXE 7</b>	<b>Analyse des campagnes de mesures .....</b>	<b>IX</b>
<b>ANNEXE 8</b>	<b>Bilan des campagnes de mesures de polluants chimiques .....</b>	<b>XV</b>
<b>ANNEXE 9</b>	<b>Bilan des diagnostics d'aérations et de ventilations .....</b>	<b>XVIII</b>

<b>ANNEXE 10</b>	<b>Méthodologie d'entretien avec les acteurs .....</b>	<b>XIX</b>
<b>ANNEXE 11</b>	<b>Tableau récapitulatif des Entretiens .....</b>	<b>XX</b>
<b>ANNEXE 12</b>	<b>Guide d'entretien à destination des acteurs externes .....</b>	<b>XXI</b>
<b>ANNEXE 13</b>	<b>Compte rendu ville de Strasbourg.....</b>	<b>XXVI</b>
<b>ANNEXE 14</b>	<b>Tableau de synthèse du benchmark avec les autres collectivités .....</b>	<b>XXX</b>
<b>ANNEXE 15</b>	<b>Des campagnes de mesures aux services de l'évaluation .....</b>	<b>XXXIII</b>
<b>ANNEXE 16</b>	<b>Corrélation entre les polluants et l'indice ICONE.....</b>	<b>XLIII</b>
<b>ANNEXE 17</b>	<b>Méthodologie générale de l'impact des travaux sur le confinement ....</b>	<b>XLIV</b>
<b>ANNEXE 18</b>	<b>Impact des travaux sur le confinement.....</b>	<b>XLV</b>
<b>ANNEXE 19</b>	<b>Entretien dans les écoles maternelles et élémentaires .....</b>	<b>XLV</b>

**ANNEXE 20 Les sites intégrés au projet SCOL’AIR et possibilité d’extension aux autres équipements public ..... XLVI**

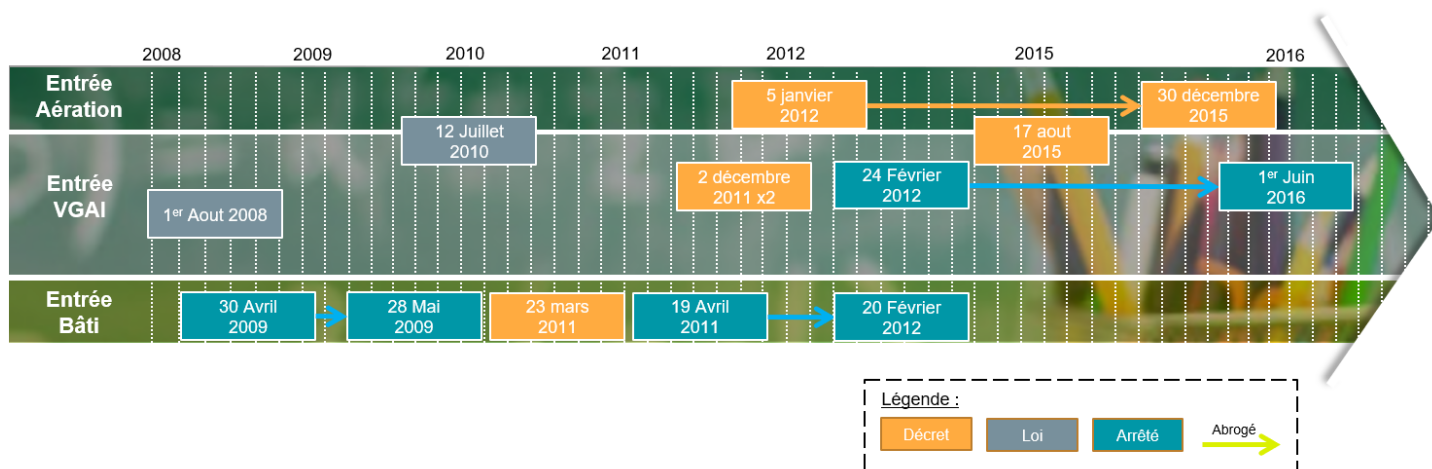
**ANNEXE 21 Bilan des actions : critères de faisabilités ..... XLVII**

**ANNEXE 22 Illustration des critères à partir de deux actions..... XLIX**

**ANNEXE 23 Fiche Action..... LIII**

## ANNEXE 1

### PRINCIPALES REGLEMENTATIONS LIEES A LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR



**1 Août 2008 :** Obligation de définir les VGAI pour les ERP

**30 Avril 2009 :** Conditions de mise sur le marché des produits de construction et de décoration contenant des substances cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques de catégorie 1 ou 2

→ **28 Mai 2009 :** Modification du précédent par cet arrêté.

**12 Juillet 2010 :** Oblige à surveiller périodiquement les ERP accueillant des populations sensibles

**23 Mars 2011 :** Etiquetage des produits de construction ou de revêtements de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils

**19 Avril 2011 :** Etiquetage de produits de construction et de revêtement de mur ou de sol et des peintures

→ **20 Février 2012 :** Modification du précédent arrêté

**2 Décembre 2011 :** Définition de la VGAI du benzène et du formaldéhyde + conditions de surveillance de la QAI

**5 Janvier 2012 :** Définition des modalités de surveillance obligatoire de la QAI dans certains ERP

→ **30 Décembre 2015 :** Modification des conditions de surveillances de la QAI des locaux

**17 Aout 2015 :** Modification des modalités de surveillances dans certains ERP de l'article R221-30 à 37. (Ecole maternelles et élémentaires au 1<sup>er</sup> janvier 2018)

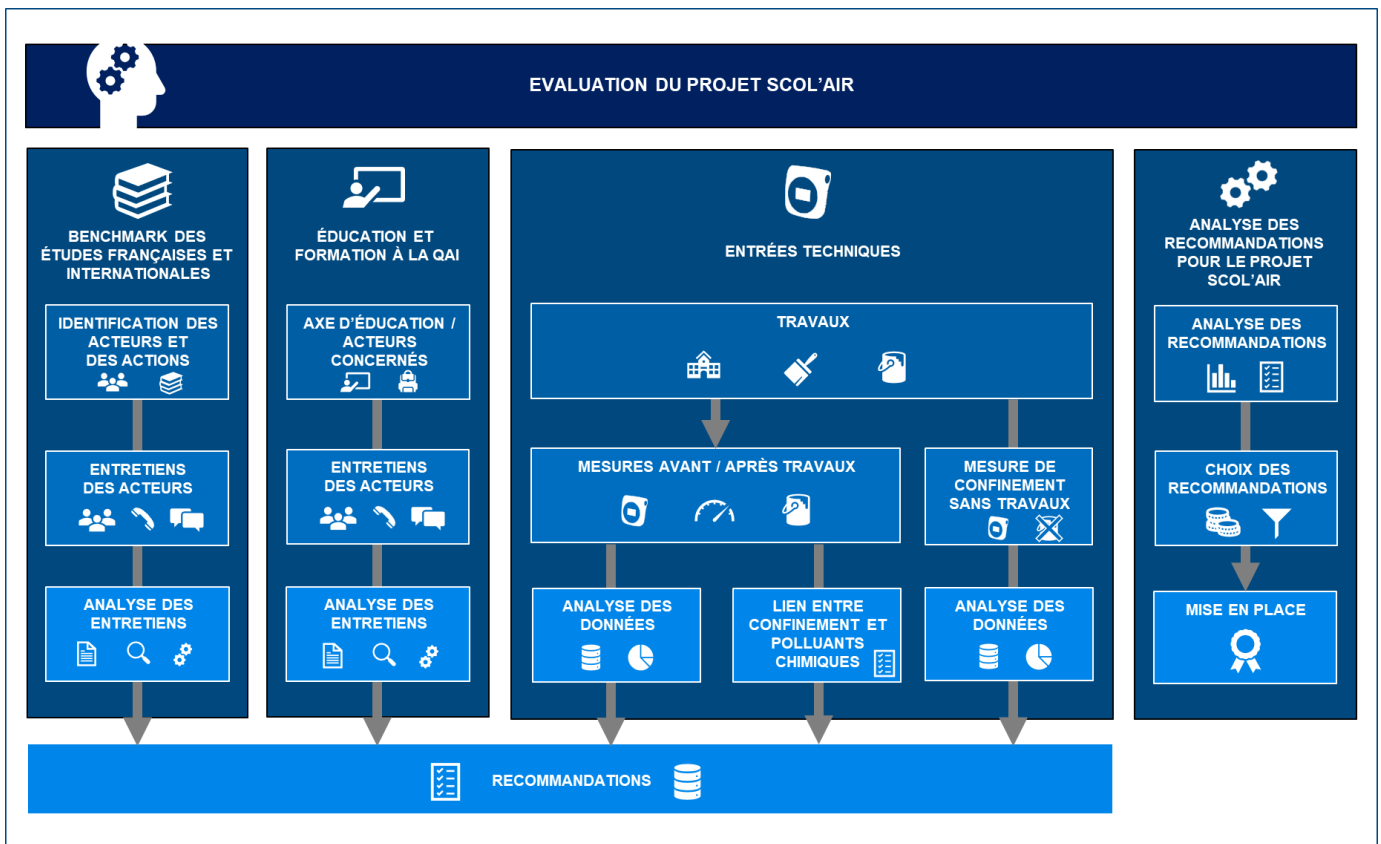
**24 Février 2012 :** Conditions d'accréditation des organismes procédant aux mesures de la qualité de l'air intérieur et à l'évaluation des moyens d'aération du bâtiment

→ **1 Juin 2016 :** Modification du précédent arrêté

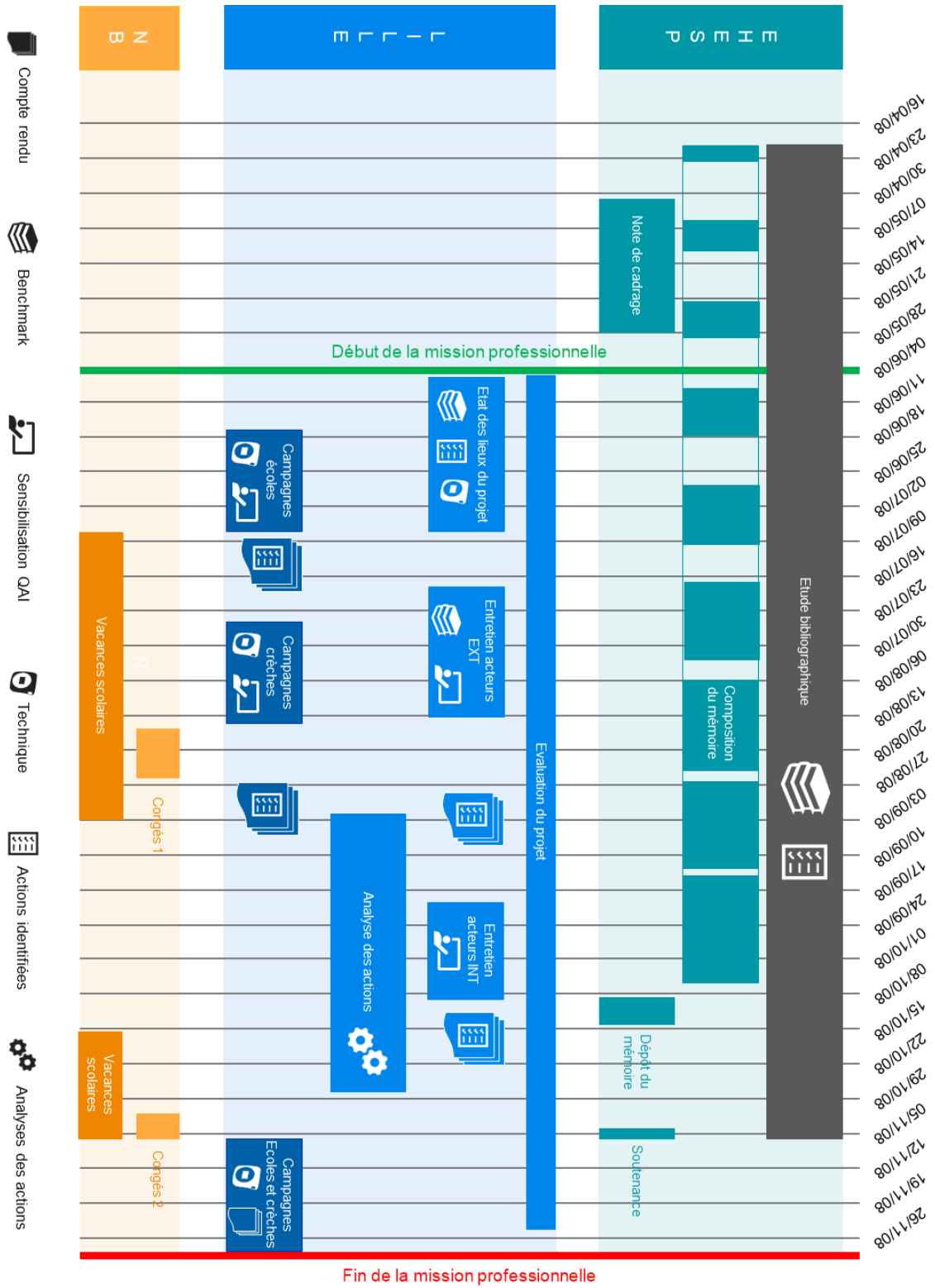
## ANNEXE 2

### LES AXES DE LA MISSION PROFESSIONNELLE

Cette figure présente les 4 axes de l'étude en conformité avec la note de cadrage.

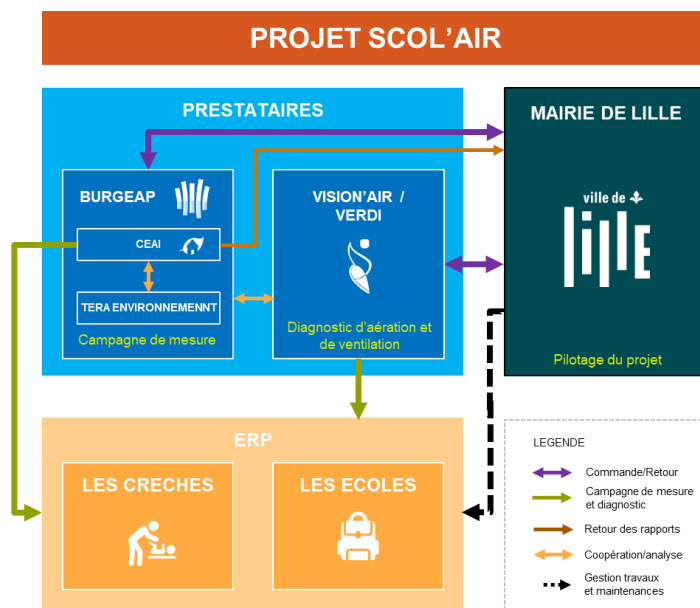


### ANNEXE 3 DIAGRAMME DE GANTT

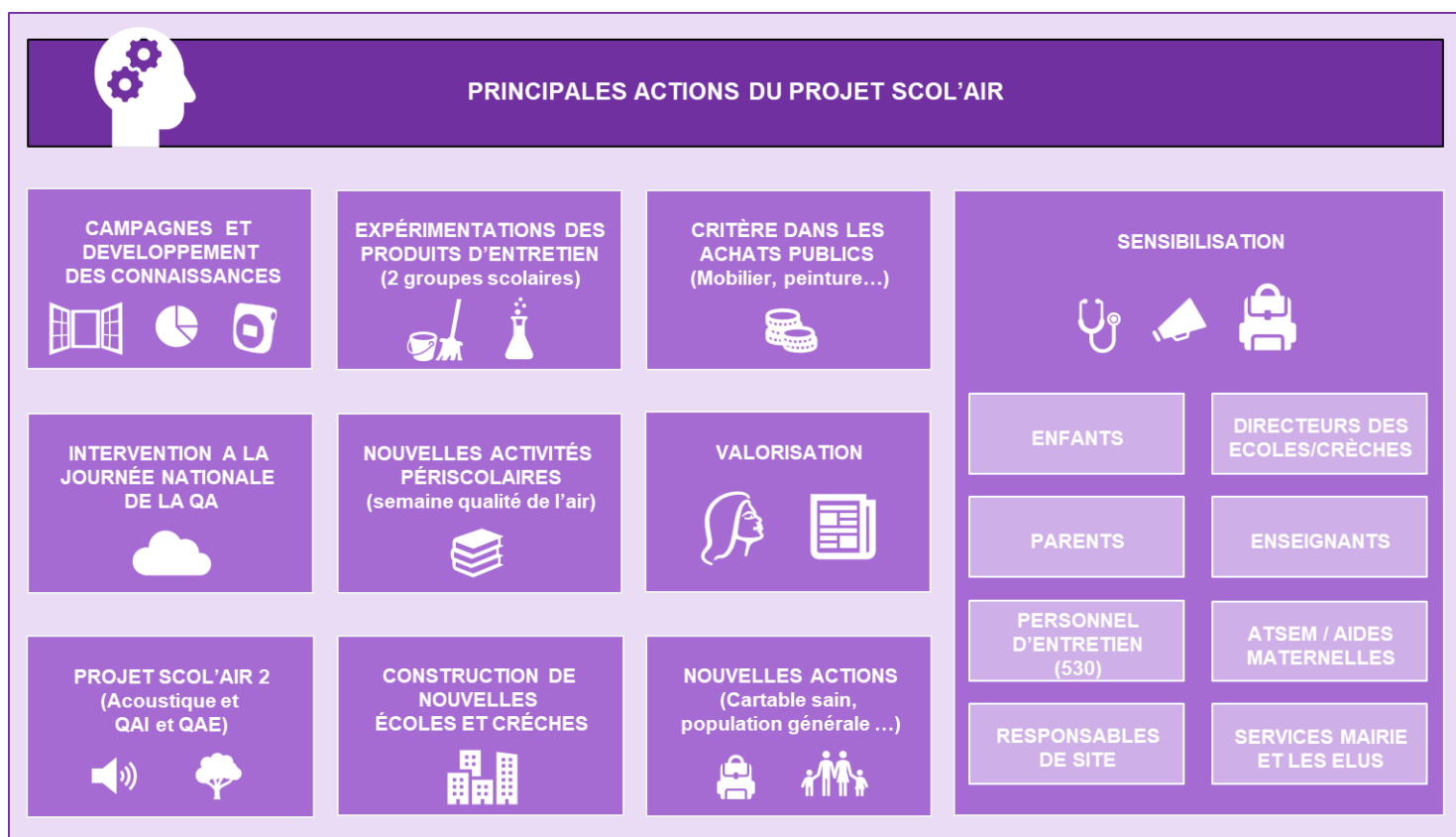




## ANNEXE 4 ORGANISATION DES CAMPAGNES REGLEMENTAIRES



## ANNEXE 5 LES PRINCIPALES ACTIONS MENEES DANS LE PROJET SCOL'AIR



## ANNEXE 6 BILAN DES ACTIONS

ACTION	NIVEAU DE L'ACTION VILLE DE LILLE	PRESENTATION DE L'ACTION	CODIFICATION	Bilan de l'action	Bilan de l'action
				L'action a-t-elle été menée jusqu'au bout ?	Des actions complémentaires sont-elles à prévoir ?
1	SENSIBILISATION	Valoriser le projet au niveau national		Oui	Identifier des concours similaires permettant de valoriser le travail de Lille au niveau National
2	SENSIBILISATION	Communiquer en internet et externe sur la qualité de l'air		Oui, partiellement (articles, intranet, Mairie Mag, Kit communication à développer)	Développer d'autres moyens de communication
3	SENSIBILISATION	Sensibiliser les enfants (Proposition de stickers à mettre au fenêtrage, vidéos, jeux pédagogiques (NAP))		Oui mais pas diffusé ni validé par la DICOM	Inclure dans le kit de communication et le faire valider par la DICOM
4	SENSIBILISATION	Développer des actions avec le Conseil Municipal des Enfants (parcours découverte de la QA)		Oui mais pas renouvelé et resté sans suite	Renouveler ce type d'action avec le CME, proposer de nouvelles activités touchant de nouveaux publics
5	SENSIBILISATION	Déploiement des capteurs Class'air dans les bureaux des agents de la ville		Oui mais pas en cohérence totale avec le projet	Sensibiliser les agents aux bons gestes et faire connaître en interne le projet SCOL'AIR
6	SENSIBILISATION	Sensibilisation/formation des agents de la ville		Oui	Poursuivre les formations et sensibilisations en y intégrant des évaluations
7	ENTRETIEN	Déploiement des protocoles d'entretien dans les écoles		Oui pour les ATSEM et agents d'entretien de la ville (pas pour les prestataires)	Vérifier leur présence
8	ENTRETIEN	Formation des personnels d'entretien et des ATSEM		Oui, mais pas suffisamment évalué	Évaluer ces formations
9	ENTRETIEN	Expérimentation de produits d'entretien dans 1 école et un groupe scolaire		En cours d'analyse	Étendre cette action à d'autres écoles
10	MARCHES PUBLICS	Intégration de la QAI dans les marchés, obligation du A+ pour les matériaux de construction, produits d'entretien, mobilier ...		Oui, mais difficulté de mise en œuvre pour certains marchés	Développer les critères avec le recul d'autres collectivités, notamment pour les labels
11	NOUVEAUX PROJETS	Intégrer la QAI dans la construction de nouveaux établissements		Oui	Poursuivre l'action
12	PARTENARIATS	Convention de recherche avec le CEREMA pour investiguer 3 écoles (acoustique, QAI et QAE)		En cours d'analyse	Poursuivre l'analyse
13	MESURES	Évaluation de l'efficacité des travaux (VMC, remplacement de menuiserie)		En cours de déploiement	Développer l'action

## ANNEXE 7

### ANALYSE DES CAMPAGNES DE MESURES

---

Cette annexe présente l'état des lieux de l'analyse des données qui ont été compilées depuis le démarrage des mesures et les diagnostics d'aération et de ventilation qui ont débuté conjointement en 2014.

#### 1) Outils et méthodes

##### A) Les campagnes de mesures des polluants chimiques et leur analyse

###### *a) Les campagnes de mesures de polluants chimiques*

Les campagnes de mesure portent sur 4 polluants : le formaldéhyde, le benzène, le NO<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub>. Tous les polluants sont vérifiés en intérieur, cependant le NO<sub>2</sub> et le benzène sont mesurés également à l'extérieur.

Le prélèvement du formaldéhyde, du benzène et du NO<sub>2</sub> est réalisé au moyen de tubes passifs. Le confinement quant à lui, est mesuré à partir d'un capteur fonctionnant en temps réel (ex Class'air2).

###### *b) L'analyse des campagnes*

L'ensemble des données récoltées au cours des campagnes Lilloises ont été analysées et mises en perspective avec les résultats de la campagne nationale de l'OQAI qui a été menée dans les écoles françaises entre 2013 et 2017.

##### B) Les campagnes de diagnostic d'aération

Les campagnes de diagnostic visent à vérifier le fonctionnement des ouvrants et celles des VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée). Ces campagnes sont réalisées par le bureau d'étude Verdi.

Dans chaque établissement, une dizaine de pièces sont investiguées à partir d'une grille d'inspection. Au cours de ces inspections, la direction et les enseignants sont informés et sensibilisés au diagnostic. Les lieux de stockage des produits d'entretien sont aussi investigués au cours de la campagne.

#### 2) Résultats et discussion

##### A) Les campagnes des mesures de polluants chimiques dans les écoles

Sur les 80 écoles publiques de la ville, 57 écoles ont bénéficié de mesures (soit 71,5% des écoles), et 23 sont en attente. La Ville souhaite finaliser la réalisation de ces campagnes en

2019. Depuis 2014, les écoles ont bénéficié de travaux, de sensibilisation et d'identification des sources de polluants lorsque la VGAI<sup>29</sup> (Valeur Guide d'Air Intérieur) était dépassée. Ainsi, il est fort probable que la QAI des écoles se soit améliorée depuis ces mesures.

a) *Une approche par polluant*

- **Le benzène**

Aucun dépassement en benzène de la VGAI n'a été observé dans les écoles (ANNEXE 8 Fig C3). Toutefois, certaines valeurs sont relativement proches de cette limite (2 µg/m<sup>3</sup>). A titre de comparaison, la campagne nationale effectuée dans les écoles par l'OQAI met en évidence que 14% des classes dépassent la valeur guide réglementaire.

- **Le dioxyde d'azote**

Bien que non réglementé, le NO<sub>2</sub> est mesuré au cours des campagnes de mesures pour certaines écoles (1 sur 2).

Pour certaines écoles, les concentrations dépassent la VGAI proposée par l'ANSES. Le calcul du centile indique que 41% des valeurs se trouve en dessous de la VGAI pour les écoles élémentaires et de 22% pour les écoles maternelles (ANNEXE 8 Fig B). L'étude géographique des écoles Lilloises nous permet d'expliquer ce dépassement. En effet, la majorité des écoles se situe à proximité d'axes routiers importants.

Au niveau national, la valeur guide est dépassée de 11%, tandis que la ville de Lille présente des dépassements supérieurs à 60% pour les 2 types de structures d'écoles. Cependant, l'étude nationale présente une majorité d'écoles en milieu rural (50% des écoles échantillonnées), présentant vraisemblablement une exposition moindre aux émissions polluantes des routes et des industries.

- **Tétrachloroéthylène**

Ce polluant n'a pas été mesuré car aucune école n'est présente à proximité de pressing ou d'industries émettrices.

- **Le formaldéhyde**

Le dépassement de la valeur limite (100 µg/m<sup>3</sup>) a été observé une fois et a nécessité une recherche des sources. Après investigation par le bureau d'étude Burgeap, Il apparaît que le formaldéhyde était émis principalement par des cubes décoratifs. Ces derniers ont été retirés depuis, ce qui a permis de diminuer fortement les concentrations en formaldéhyde dans ces salles de classe (106 µg/m<sup>3</sup> à moins de 30 µg/m<sup>3</sup>).

---

<sup>29</sup> Les valeurs guides de l'air intérieur (VGAI) ont été définies comme des concentrations dans l'air d'une substance chimique en dessous desquelles aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale en l'état des connaissances actuelles

Actuellement, 4,5% des valeurs dépassent la valeur réglementaire fixée à 30 µg/m<sup>3</sup> (ANNEXE 8 Fig C1).

A ce jour, seules 17,5% des valeurs sont conformes à la future valeur réglementaire de 2023 (10µg/m<sup>3</sup>) (ANNEXE 8 Fig D). Cependant, l'ANSES à reconsidérer cette valeur guide. Au regard de la mise à jour établie dans le rapport de février 2018, le CES « Air » recommande une VGAI unique de 100 µg/m<sup>3</sup> à respecter pour une exposition à court terme et ce de manière répétée et continue pour toute la journée (pas de temps de 4 heures), ce qui correspond à la valeur limite actuelle.

Il est possible qu'une telle réévaluation impacte sur les programmes d'amélioration de la QAI des ERP recevant des jeunes enfants, étant donné que les collectivités ou établissements privés seront bien moins contraints.

Une politique devra être menée par la ville de Lille afin de prendre en considération des valeurs en formaldéhyde plus faible. Cette exigence sera nécessaire pour que la ville soit toujours aussi vigilante quant à l'amélioration de la qualité de l'air au sein de leur ERP.

- **Le confinement (CO<sub>2</sub>)**

Sur les 157 pièces investiguées, 13 présentent un confinement extrême<sup>30</sup> (8 %) (ANNEXE 8 Fig A1).

Parmi ces 13 pièces, 6 correspondent à des dortoirs d'école maternelle, 4 à des classes élémentaires et 3 à des classes de maternelles.

L'indice ICONE<sup>31</sup> (Indice de CONfinement de l'air dans les Ecoles) n'est pas différent entre les écoles maternelles et élémentaires, contrairement aux premiers résultats de l'étude Nationale sur la qualité de l'air intérieur dans les écoles, présentés le 25 juin 2018. La répartition de l'indice ICONE des écoles maternelles est proche de nos résultats.

En comparaison avec la campagne nationale de l'OQAI, la proportion de valeur avec un indice ICONE très élevé est inférieure (28% contre 38% au niveau national). En revanche, l'indice extrême est atteint plus souvent à Lille (8%) que dans les autres villes (6%) (ANNEXE 8 Figure A1).

## **B) Les campagnes de mesure des polluants chimiques dans les crèches**

La ville de Lille dispose actuellement de 12 crèches, 8 multi-accueils associatifs, 1 crèche parentale et 3 haltes-garderies associatives. Les campagnes de mesures dans ces structures ont été achevées dès 2014.

---

<sup>30</sup> Un confinement extrême est un confinement avec un indice ICONE = 5, cela correspond à une concentration supérieure à 1700 ppm en période d'occupation.

<sup>31</sup> L'indice ICONE, est basé sur une échelle de 0 à 5, et, reflète l'adéquation du renouvellement d'air d'une pièce à sa densité d'occupation. Cet indice est basé sur la concentration en CO<sub>2</sub> mesurée pendant les périodes d'occupation des locaux et calculé suivant les fréquences de dépassement de certains niveaux (1000 et 1700 ppm).

- **Le benzène**

Contrairement aux écoles, des dépassements de la valeur guide de référence du benzène de 2016 ont été mesurés en 2014 (ANNEXE 8 Fig C4). Au moment de la campagne de mesures, la valeur guide de référence était de 5 µg/m<sup>3</sup> et les mesures présentaient des niveaux en dessous. Ainsi, quatre crèches sont en dépassement, soit 7,8% des mesures.

Une investigation complémentaire devra être réalisée afin de vérifier si ce niveau persiste. Si tel est le cas, la source devra être identifiée, et des moyens nécessaires devront être mis en œuvre pour réduire cette pollution.

- **Le dioxyde d'azote et le tétrachloroéthylène (perchloroéthylène)**

Aucune donnée de dioxyde d'azote n'a été mesurée pour les crèches.

Aucune crèche ne se trouve à proximité de pressing ou d'industries émettrices.

- **Le formaldéhyde**

En 2014, une seule crèche a présenté une valeur supérieure à la valeur réglementaire actuelle, soit 2% des mesures réalisées dans les crèches (ANNEXE 8 Fig C2).

En revanche, la future valeur réglementaire de 2023 (nouvelle VGAI) n'est pas respectée, 58,8% des valeurs la dépassent, ce qui correspond à 17 crèches (ANNEXE 8 Fig D2). En règle générale, les crèches présentent un niveau de formaldéhyde plus bas que dans les écoles.

- **Le confinement (Concentration en dioxyde de carbone)**

Sur les 24 crèches étudiées, 51 pièces ont été investiguées, le confinement extrême a été mesuré à 1 seule reprise, correspondant à 2% des valeurs.

Contrairement aux écoles, les crèches montrent un niveau de confinement moins élevé. Pour les écoles, 36% des valeurs sont supérieurs à un confinement « très élevé ». Tandis que ce chiffre est inférieur à 22% pour les crèches.

Le niveau de confinement est plus faible dans les crèches que dans les écoles car les crèches disposent d'un plus grand nombre de VMC, notamment dans les dortoirs. Il est à noter que ces établissements sont plus récents que les écoles.

### C) Les campagnes de diagnostic d'aération et de ventilation

Afin d'être en accord avec la réglementation au plus tôt, la Ville a souhaité finaliser à la fin du 1<sup>er</sup> semestre 2018 l'ensemble des diagnostics. Des moyens accrus ont été consacrés à cette mission sur les deux dernières années et ont permis que l'ensemble des crèches et écoles disposent d'un diagnostic à cette date.

La réglementation n'imposant pas la vérification de l'ensemble des salles d'un établissement (sauf si < 10 salles de classe), certaines salles n'ont pas été investiguées. Potentiellement,

certains dysfonctionnements sont peut-être non recensés. La ville de Lille pourrait compléter le travail débuté par le prestataire afin d'avoir un état des lieux exhaustif.

#### D) La campagne de diagnostic d'aération/ventilation dans les écoles

La campagne de diagnostic a permis de vérifier les 80 écoles, soit un total 537 pièces et 2376 ouvrants. Parmi l'ensemble des ouvrants vérifiés 86% sont en bon état de fonctionnement, 74% sont facilement accessibles et 69% sont facilement manœuvrables (ANNEXE 9 Fig 2). On note toutefois une grande hétérogénéité des situations sur l'ensemble des paramètres, sans noter de différence notable entre écoles maternelles et élémentaires.

Le diagnostic des ventilations, *a contrario* du diagnostic des ouvrants était réalisé dans chacune des pièces disposant d'une VMC.

A Lille, 17,8 % des écoles maternelles et élémentaires disposent d'une VMC, pouvant se trouver dans un dortoir ou dans l'ensemble des salles de classe (ANNEXE 9 Fig 4). C'est-à-dire qu'une VMC est comptabilisée dans une école dès qu'elle est présente (hors sanitaires). En effet, les comptes rendus ne permettaient pas d'identifier cette caractéristique. Ce pourcentage n'est qu'une approche globale du diagnostic, il faudrait raisonner par pièce dans les écoles et non pas par école. Parfois, seule l'extension est pourvue d'une VMC, ou bien la VMC existe mais ne fonctionne malheureusement pas. En comparaison avec l'étude Nationale de l'OQAI, 25% des écoles présente des VMC. La différence entre la Ville de Lille et l'étude nationale peut éventuellement s'expliquer par l'année de construction des bâtiments.

Selon le degré scolaire de l'école (maternelle ou élémentaire), la distribution en VMC est différente. Parmi les 38 écoles élémentaires, seules 4 bénéficient d'une VMC. Parmi les 42 écoles maternelles, 10 VMC sont comptabilisées.

#### E) La campagne de diagnostic aération/ventilation dans les crèches

La campagne de diagnostic achevée dès 2014 a permis de vérifier les 20 crèches, halte-garderie, multi-accueils dont dispose la ville. Un total de 128 pièces fut contrôlé et 292 ouvrants vérifiés. Parmi l'ensemble des ouvrants vérifiés 96% sont en bon état de fonctionnement, 88% sont facilement accessibles et 84% sont facilement manœuvrables (ANNEXE 9 Fig 1). Ces résultats sont relativement homogènes d'une crèche à l'autre. Cependant, une variabilité existe pour certaines structures plus vétustes.

A Lille, 60 % des dortoirs des crèches est équipé d'une VMC. Ce chiffre ne prend pas en compte la présence d'une VMC dans les salles de vie ou les sanitaires (ANNEXE 9 Fig 3).

### 3) Bilan des diagnostics

Globalement, les crèches sont mieux équipées que les écoles en termes de VMC et présentent un diagnostic d'aération bien meilleur du fait qu'elles soient plus récentes que les établissements scolaires de la ville.

En septembre, une réunion de restitution des résultats entre Burgeap, Verdi et le Service des Risques Urbains a eu lieu afin de présenter les dernières campagnes de diagnostic d'aération/ventilation et de mesures. Cette réunion nous a permis de hiérarchiser les écoles nécessitant des travaux de maintenance.

Les dysfonctionnements constatés par le prestataire sont souvent les mêmes d'une école ou d'une crèche à l'autre et peuvent être regroupés en plusieurs catégories :

- **Entretien**

- un entretien plus fréquent des grilles d'aération des VMC doit être opéré afin de ne pas réduire leur débit.

- **Travaux**

- de nombreux ouvrants sont à remplacer car ils présentent des fuites, leurs châssis sont cassés ou une seule poignée est disponible pour ouvrir l'ensemble des fenêtres d'une salle de classe.

- certaines écoles sont situées plein sud, aussi l'installation de protections solaires extérieures peut être envisagée pour améliorer les conditions de confort des salles de classe.

- **Aménagement**

- dans les écoles, les ouvrants sont souvent encombrés par des meubles ou du matériel scolaire, empêchant l'aération des salles,

- l'aération est limitée par la présence de rideaux qui ne permettent pas l'ouverture complète des fenêtres. Ainsi, de nombreux rideaux se trouvent déchirés,

- les produits d'entretien sont parfois stockés dans des armoires non suffisamment aérées ou non fermées à clef. De plus, tous les locaux doivent être aérés lors de l'entretien des pièces et des circulations,

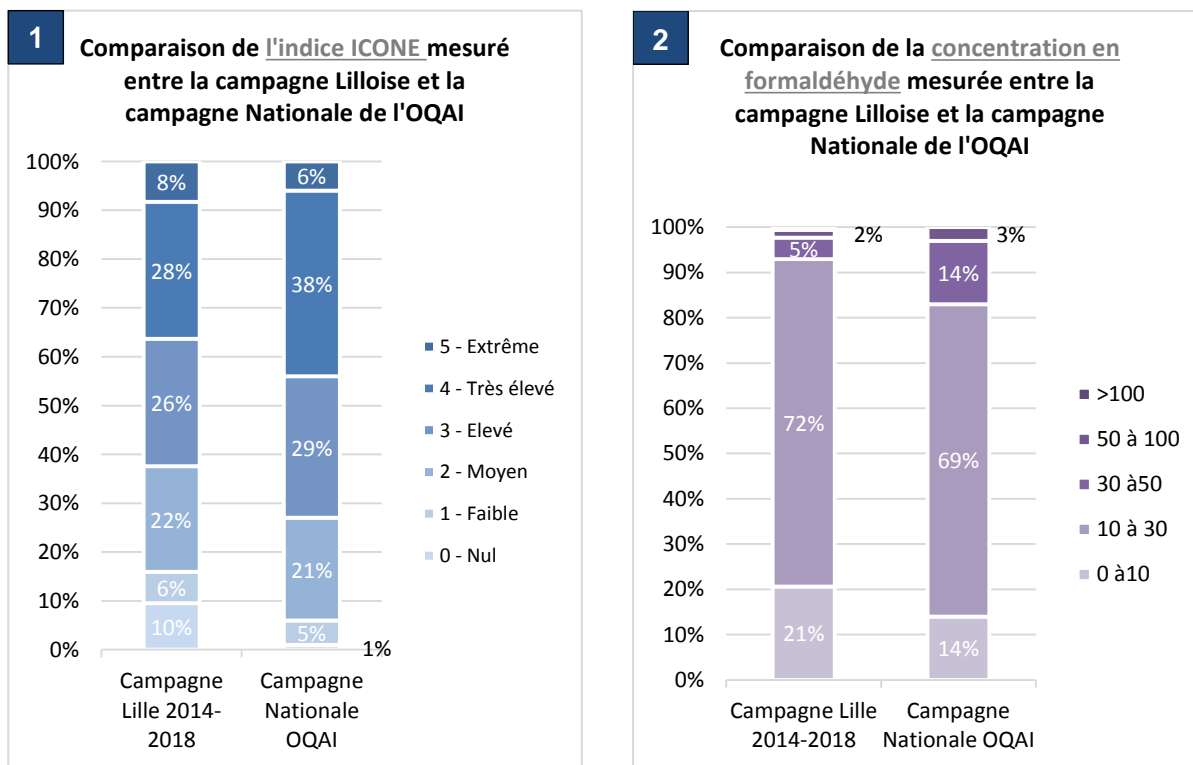
- les salles de classe ne sont pas assez aérées par les enseignants, surtout en période hivernale.



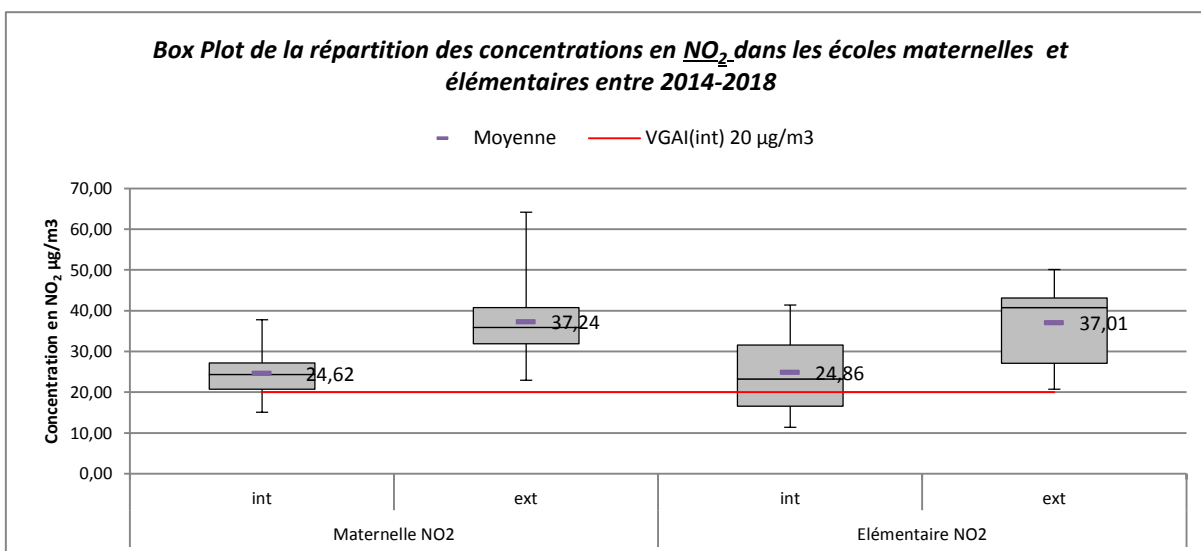
## ANNEXE 8

### BILAN DES CAMPAGNES DE MESURES DE POLLUANTS CHIMIQUES

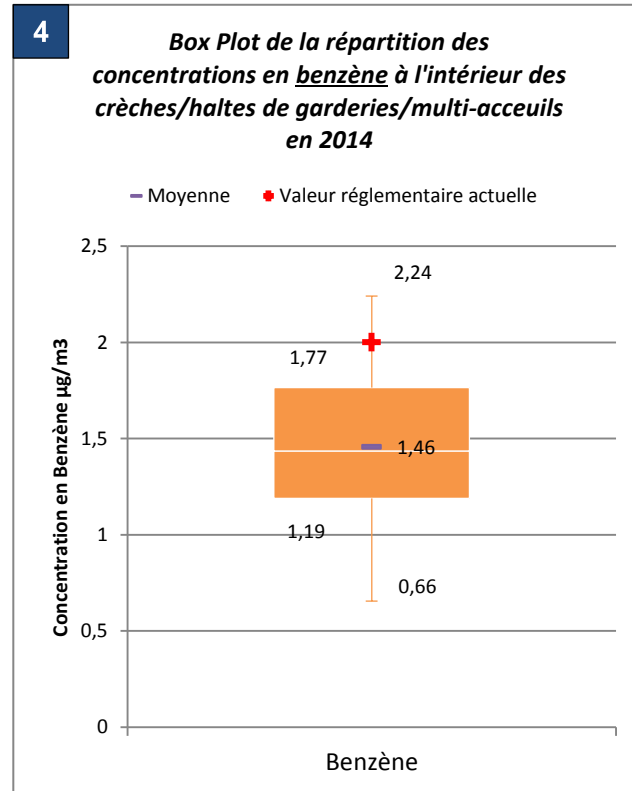
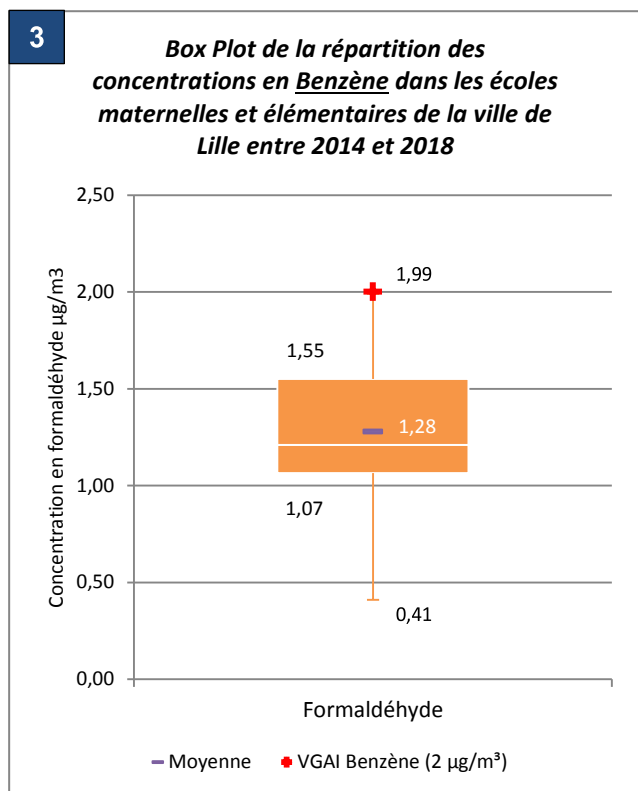
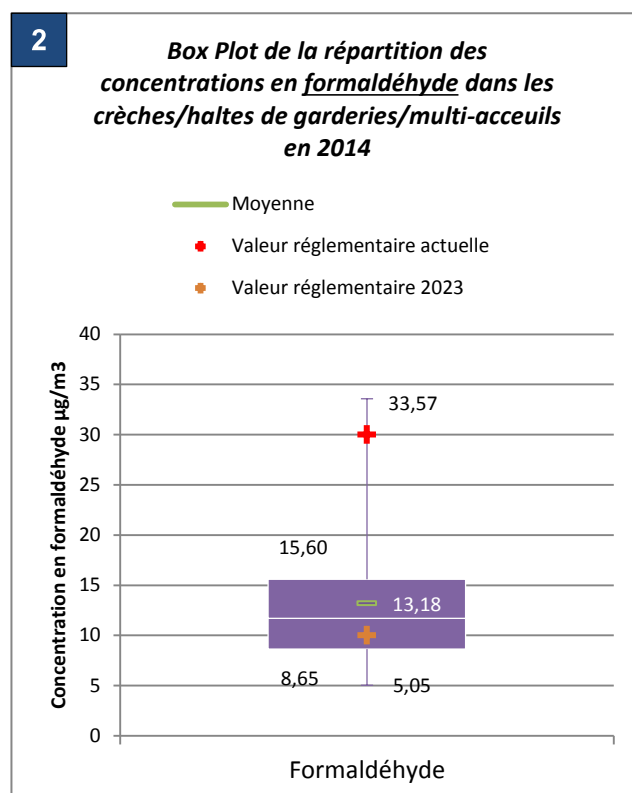
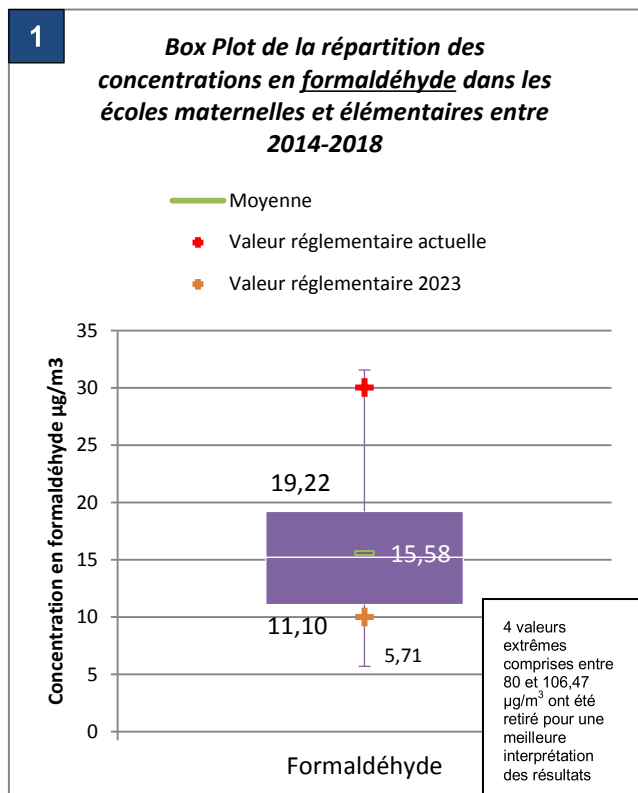
**Figure A** : Comparaison entre la campagne Lilloise et Nationale :



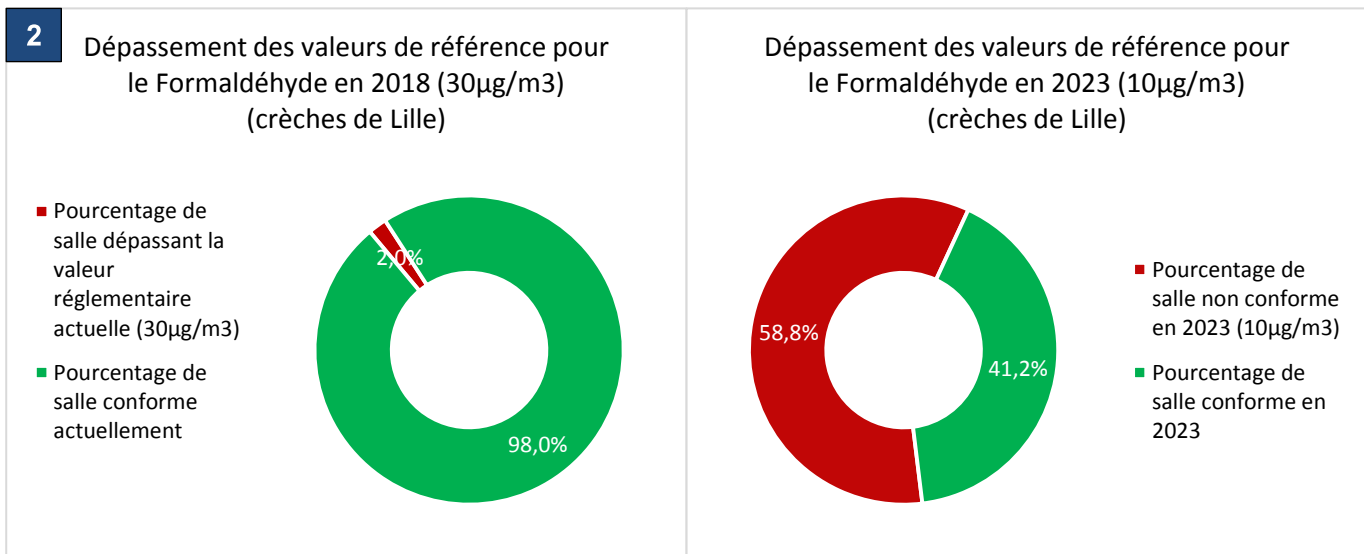
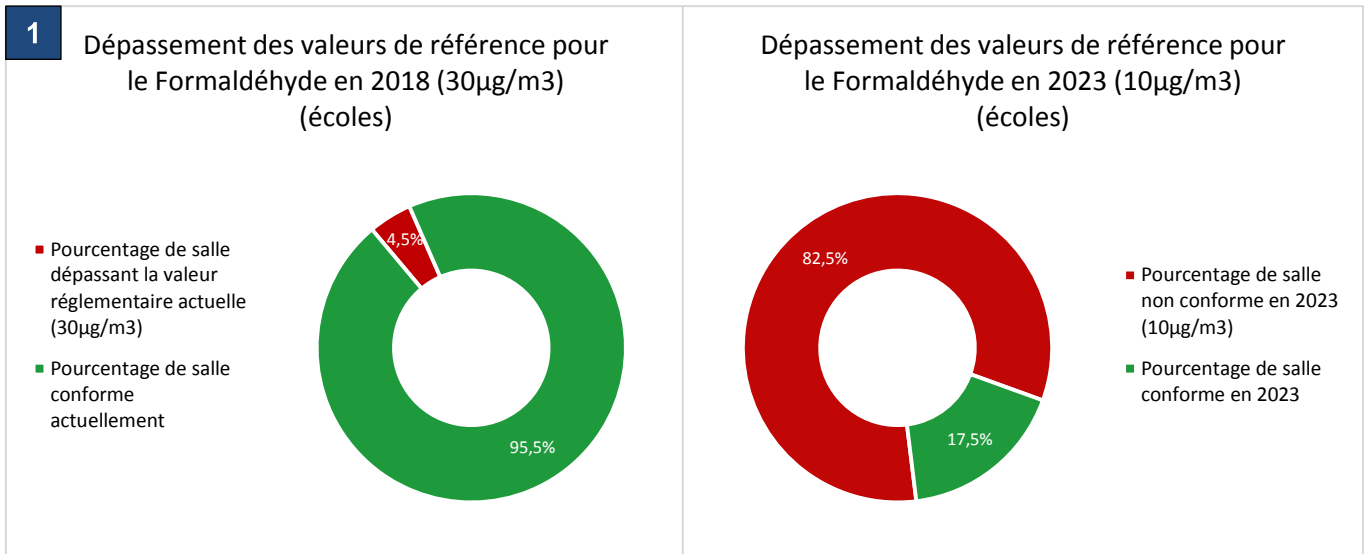
**Figure B** : Répartition des concentrations en NO<sub>2</sub> dans les écoles



**Figure C** : Répartition des concentrations du formaldéhyde et du benzène dans les écoles (gauche) et les crèches (droite) de Lille :



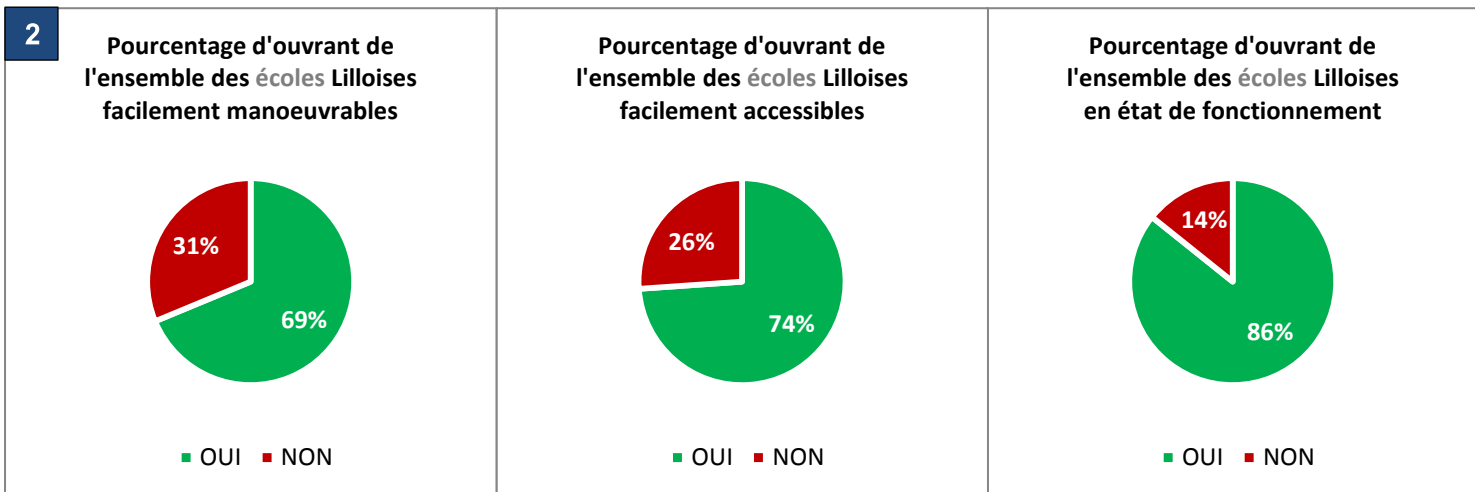
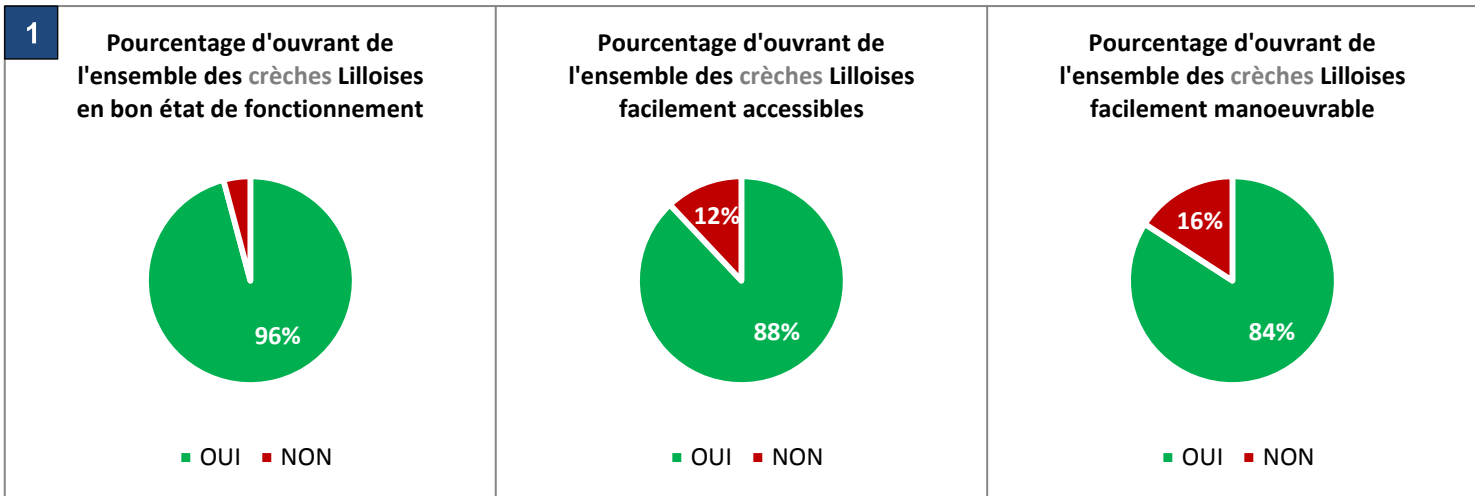
**Figure D** : Evolution de la réglementation et conformités des valeurs :



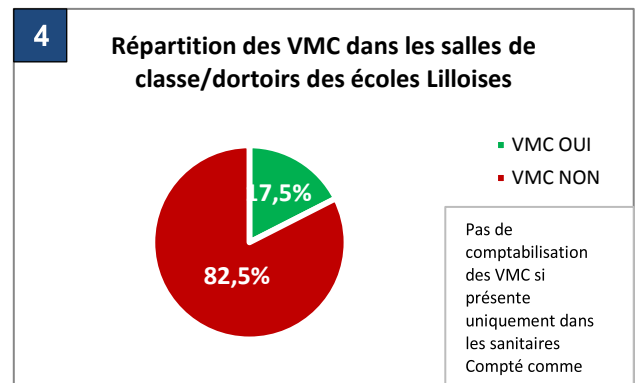
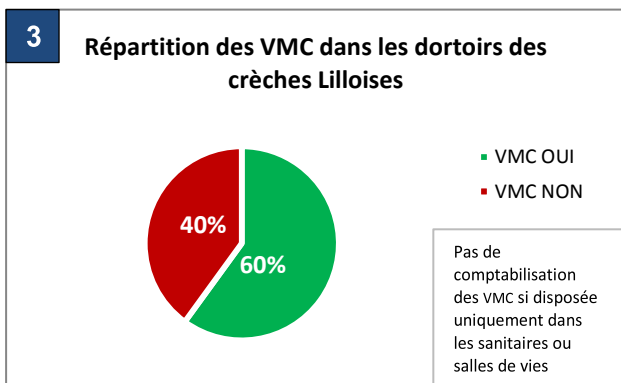
## ANNEXE 9

### BILAN DES DIAGNOSTICS D'AERATIONS ET DE VENTILATIONS

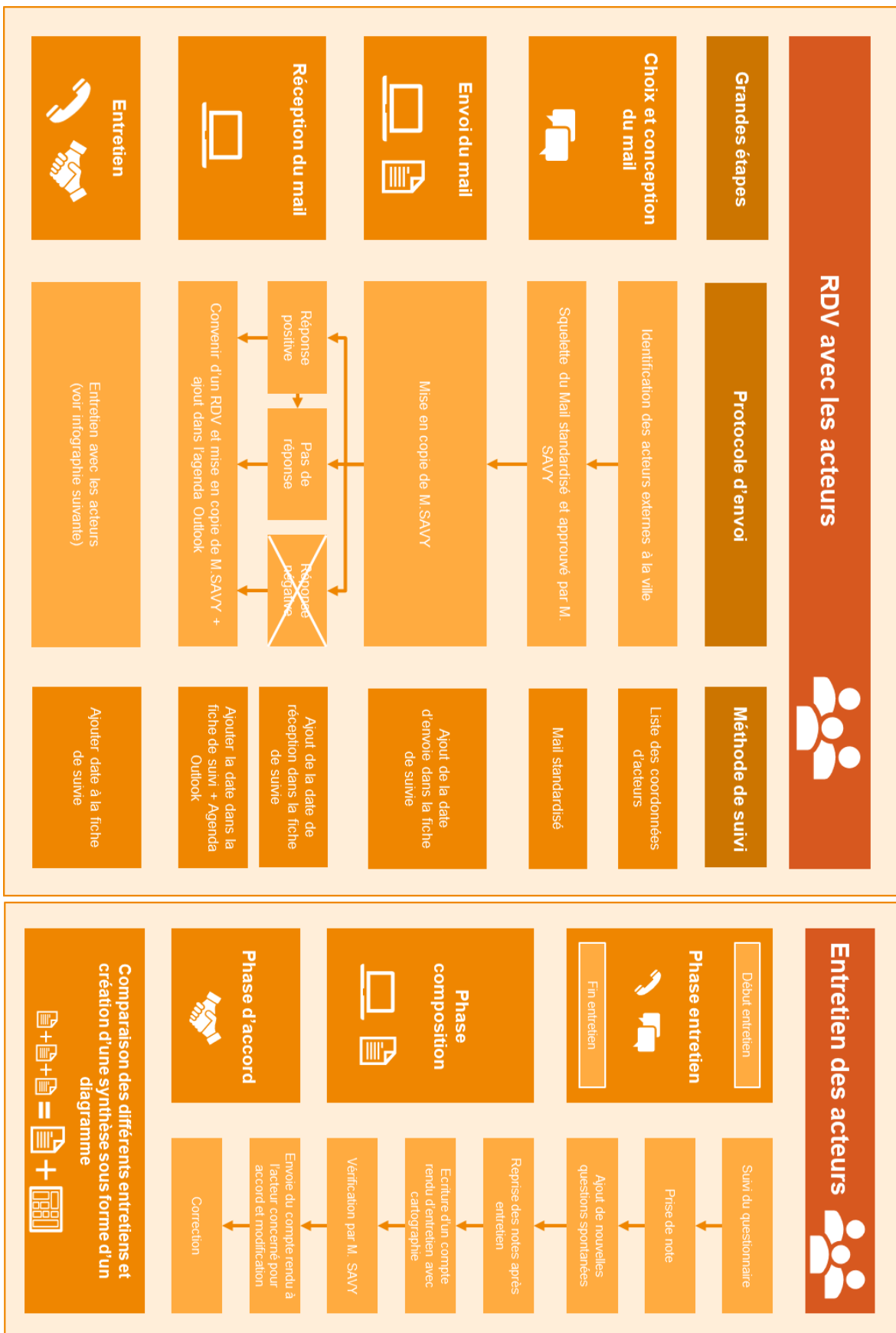
#### 1) Diagnostic des moyens d'aérations dans les écoles et crèches



#### 2) Répartition des VMC dans les écoles et crèches



## ANNEXE 10 METHODOLOGIE D'ENTRETIEN AVEC LES ACTEURS



**ANNEXE 11**  
**TABLEAU RECAPITULATIF DES ENTRETIENS**

Entretien externe :

Villes	LA ROCHELLE	RENNES	LYON	PARIS	STRASBOURG	RFVS-OMS
Sources du contact	RFVS-OMS	RFVS-OMS M. BLANCHARD	RFVS-OMS	RFVS-OMS	Mme AURES	RFVS-OMS M. BLANCHARD
Contact(s)	Madame CORMERAIS	Mme MORDELET et Mme RALAIVAO	Mme PRADIER	Madame KERAUTRET et Madame DALIBERT	Madame SCHILT	Madame HERITAGE
Service	Direction santé publique de la ville, Ingénieur en Santé Environnement	Service Communal d'Hygiène et de Santé	Service Santé- Environnement à la direction de l'Ecologie Urbaine	Service Parisien de Santé Environnementale	Service Communal d'Hygiène et de Santé	Direction
Jour de l'entretien	07/08/2018	08/08/2018	08/08/2018	09/08/2018	19/09/2018	27/08/2018
Durée entretien	1h40	2h00	2h00	1h30	2h05	35 min

Entretien des services internes et des partenaires :

Structure	MAIRIE	MAIRIE	MAIRIE	MAIRIE	ARS	APPA
Contact(s)	M. EL MESOUDI	Mme VEDRENNE	M. FLAMENT	M. GODARD	M. JOB	Mme MALAQUIN
Service	Affaires Sociales et Education	Direction de l'Education	Services Techniques	Direction de la Communication	Chargé de Mission qualité de l'air	Service promotion de la santé
Jour de l'entretien	25/09/2018	25/09/2018	26/08/2018	04/08/2018	24/07/2018	09/08/2018

**ANNEXE 12**  
**GUIDE D'ENTRETIEN A DESTINATION DES ACTEURS EXTERNES**

---

**QUESTIONNAIRE PROJET SCOL'AIR**  
**À l'attention de Mme PRADIER**

L'objectif de ce questionnaire est à la fois de prendre connaissance des actions réalisées par votre ville mais aussi de créer un dialogue avec vous afin de partager nos pratiques respectives et nos données.

Parallèlement à ce questionnaire vous trouverez un document présentant le projet SCOL'AIR.

**Présentation :**

- 1) Qui êtes-vous ?
- 2) Dans quel service travaillez-vous ?
- 3) Depuis combien de temps travaillez-vous sur ce projet ?

**Le projet :**

- 4) Comment est organisé votre projet ? Quel est son historique (élément déclencheur, (PRSE ?)) ? Nombre d'établissements concernés ? Et d'élèves ?
- 5) Quels sont les moyens consacrés à ce projet ?
  - a. Nombre de personnes en charge du projet en interne ? Et en externe ? Evaluation du temps passé (temps complet ou fraction d'ETP) ?
  - b. Budget consacré à ce projet ?
  - c. Autre moyen ?
- 6) Quels sont les acteurs associés (internes et externes) au projet ?
  - d. Quelles relations entretenez-vous avec les Services techniques ? Avez-vous mis en place un protocole spécifique dans la remontée des informations suite aux campagnes de mesures ?
  - e. Quels sont vos échanges avec les structures privées et les collègues ?
- 7) L'ARS joue-t-elle un rôle dans la mise en œuvre de votre projet ? Financement, accompagnement méthodologique... ?

**Les campagnes de mesures :**

• **Campagne de diagnostic du bâtiment / moyen d'aération :**

- 8) Comment la collectivité est organisée ? Externalisation totale ou partielle ?
- 9) Quel est l'état d'avancement de votre démarche de diagnostics d'aération ?
- 10) Pouvez-vous nous fournir les derniers résultats de vos campagnes afin de les comparer à ceux de la Ville de Lille ?

- **Campagne de mesure de la qualité de l'air intérieur :**

- 11) Comment la collectivité est organisée ? Externalisation totale ou partielle ?
- 12) Vos campagnes s'étalent-elles aussi sur 4.5 jours ou réalisez-vous des campagnes sur une durée plus importante ?
- 13) Utilisez-vous dans vos campagnes un capteur CO<sub>2</sub> ou formaldéhyde tel que la balise ETHERA ou le capteur Class'air ? Réalisez-vous vous-même les mesures ?
- 14) Quel est l'état d'avancement de votre démarche de mesures chimiques (formaldéhyde et benzène) ?
- 15) Constatez-vous des problématiques particulières liées au confinement ?
- 16) Avez-vous pu mettre en relation indice de confinement et concentration en autre polluant (formaldéhyde par exemple) ?
- 17) En ce qui concerne le formaldéhyde, comment pensez-vous mettre en œuvre la valeur guide 2023 (passage de de 30 à 10 µg/m<sup>3</sup>) ? Combien d'écoles ne respectent pas cette réglementation dans votre ville ?
- 18) Pouvez-vous nous fournir les derniers résultats de vos campagnes afin de les comparer à ceux de la Ville de Lille ?

- **En général :**

- 19) Quels outils informatiques avez-vous mis en place pour suivre ce projet (SIG, base de données ...) ? Pour le SIG, quelles informations avez-vous renseignées (travaux, date du bâti, VMC ...) ?
- 20) Quelles suites ont été apportées ? Ce projet vous a-t-il permis de prioriser les travaux dans les écoles et crèches ?
- 21) Avez-vous pu démontrer une amélioration des performances/qualité de travail des élèves lorsque les salles de classe sont suffisamment aérées ?
- 22) Avez-vous réalisé la **numérotation des pièces** de l'ensemble des écoles de la ville comme c'est le cas dans la ville de RENNES ?

**Sensibilisation :**

- **Enfants :**

- 23) Quelles sont les démarches de sensibilisation que vous avez mises en œuvre à l'encontre des enfants (mallette éducatives ...) ? Dans notre cas, un module relatif à la qualité de l'air a été mis en place dans une école par les NAP. Avez-vous une action comparable ?
- 24) Comment avez-vous formalisé l'implication des enfants sur cette thématique et sur la question particulière de l'aération ? Lors des campagnes, est-ce-que les enfants sont invités à participer activement ?

- **Enseignants/direction des écoles :**

- 25) Comment se déroule les formations des personnels scolaires (durée, contenu, intervenant...) ? Quelles évaluations en faites-vous ?



26) Avez-vous créé un lien avec l'Education Nationale afin de sensibiliser plus spécifiquement les enseignants et directrices/directeurs d'établissement scolaire ?

- **Personnels d'entretien et ATSEM :**

27) Comment avez-vous formalisé l'implication des ATSEM sur cette thématique et sur la question particulière de l'aération ?

28) Comment participent-elles/ils à cette amélioration ?

29) Comment se déroulent les formations du personnel périscolaire (durée, contenu, intervenant...) ? Quelle évaluation en faites-vous ?

- **Parents :**

30) Quelles sont les démarches de sensibilisation que vous avez mises en œuvre à l'encontre des parents ?

31) Comment sont-ils informés des démarches sur la qualité de l'air ?

- **En général :**

32) Avez-vous mis en œuvre d'autres moyens de sensibilisation ?

33) Avez-vous établi des outils d'information présentant les bonnes pratiques d'aération incluant notamment la gestion des épisodes de pics de pollutions (pour qui, quand, comment sont-ils distribués, canal d'information) ?

34) L'utilisation d'indicateur de confinement en temps réel a-t-elle été concluante en terme de sensibilisation ? Pensez-vous en installer dans les classes sur de longue période ?

### **Les marchés publics :**

35) Disposez-vous de critères particuliers relatifs à la qualité de l'air dans vos marchés ? mise en place dans le choix des peintures/mobilier ... ?

f. Quels sont ceux que vous priorisez (en terme de scoring) ?

g. Est-ce que les marchés fructueux convenaient en terme de labellisation, COV émis ... ?

### **Plan d'action par bâtiment :**

36) Priorisez-vous les écoles issues des quartiers prioritaires ou ne faites-vous pas de différence dans la mise en place des démarches ou des travaux ? Priorisez-vous les ERP sensibles à la circulation automobile, particule fine ?

### **Fournitures scolaires :**

37) Une démarche spécifique a-t-elle été mise en œuvre pour les fournitures scolaire ?

38) Pensez-vous imposer ou faciliter l'achat de fourniture scolaire peu émissive en COV et autres polluants ? Comment cela peut ou est-il mis en œuvre ?

39) Avez-vous mis à disposition dans les écoles une liste de matériel scolaire (identifier dans le projet Cartable Sain) ?

- 40) Réalisez-vous les mesures vous-même (ou externalisé) des différents produits ou utilisez-vous directement un référentiel existant ?

**Mobilier :**

- 41) En ce qui concerne le mobilier, avez-vous établi des préconisations opérationnelles pour leur installation ? (Ex : sortir au préalable le mobilier de leur emballage plastique) ?
- 42) Avez-vous mis en place votre propre guide ou utilisez-vous les guides existant tels que celui de Cartable Sain ?

**Impact des Travaux :**

- 43) Avez-vous mis en place un protocole spécifique pour évaluer l'impact des travaux mis en œuvre (nouvelle mesure de polluants, indicateur indirect...) ?
- 44) Après les travaux, réalisez-vous de nouvelles mesures afin de vérifier l'ensemble des paramètres réglementés ? Ou recherchez-vous d'autres paramètres qui vous semblent pertinents ?

**Entretien :**

- 45) Comment formez-vous vos personnels d'entretien ? Avez-vous aussi des personnels issus du privé ? Quelles démarches avez-vous mises en place ?
- 46) La ville de Lille expérimente actuellement la mise en place dans deux groupes scolaires l'utilisation de produits naturels et écologiques. Avez-vous mis en œuvre des pratiques similaires en phase d'expérimentation et en la généralisant dans toutes les écoles et les crèches ?
- 47) Avez-vous évalué ces nouvelles méthodes ? comment ont-elles été perçues ?
- 48) Contraignez-vous le ménage le soir à la sortie des classes, ou le ménage est-il réalisé en période de cours dans les circulations ou juste avant les cours le matin ? Avez-vous qualifié et quantifié ces pratiques ?

**Entrée Santé :**

- 49) Avez-vous pris contact avec les médecins scolaires pour avoir une « entrée santé » dans le projet (asthme ; allergies ...) ?

**Evaluation du projet :**

- 50) Quelle évaluation faites-vous de votre projet ? Avez-vous mis en place des guides spécifiques ? Externalisez-vous ces évaluations ? ARS par exemple ? Sous quelles formes se présentent-elles ? Ont-elles permis de faire évoluer certaines pratiques/actions ?

**Difficultés :**

- 51) Avez-vous eu des difficultés particulières sur ce projet :
- Mobilisation de partenaires,
  - Difficultés techniques (mesures, diagnostic)
  - Gestion de certains résultats

- Communication vis-à-vis des parents d'élèves
- ...?

52) Avez-vous été contraint de renoncer à certaines actions ? Si oui quelles actions et pour quelles raisons ?

53) Après coup, y'a-t-il des actions que vous réaliseriez de manière différente aujourd'hui ?

**Actions futures :**

54) Quelles nouvelles actions allez-vous mettre en œuvre dans l'avenir ?

- a. Corrélation à la fois entre la QAI/QAE
- b. Lien avec l'acoustique.
- c. Confort thermique
- d. ...

55) Pensez-vous élargir vos investigations à d'autres lieux que les écoles et les crèches (salles de sports, piscines, autres bâtiments municipaux) ?

**Conclusion :**

56) Avez-vous des points sur lesquels vous souhaitez revenir ou compléter ?

Je vous remercie pour le temps que vous consacrez à cet entretien. Pour toutes questions complémentaires n'hésitez pas à nous contacter.

## **ANNEXE 13**

### **COMPTE RENDU VILLE DE STRASBOURG**

---

#### **Compte-rendu de l'entretien du 19/09/2018 avec Mme SCHILT de la ville de STRASBOURG**

---

Contact : Madame SCHILT  
Ville de Lille : STRASBOURG  
Numéro de téléphone : 03.68.98.73.74  
Adresse email : Elisabeth.schilt@strasbourg.eu  
Durée entretien : 2h05

#### **Présentation du projet :**

Madame Elisabeth SCHILT est chargée de mission santé environnementale au sein du Service Communal d'Hygiène et de Santé de la ville de Strasbourg. Depuis près de 2 ans, Mme SCHILT travaille sur le projet relatif à la qualité de l'air intérieur des écoles et des crèches de la ville. Elle est seule en charge de ce projet au sein du SCHS et y consacre 20% de son temps de travail. Cependant deux autres services travaillent en étroite collaboration sur le projet dont les services de maintenance des bâtiments et le service du patrimoine scolaire. Ainsi, 5 personnes travaillent en étroite collaboration.

Le premier service est en charge de la maintenance et de la surveillance réglementaire de tous les bâtiments de la ville, il consacre 20% du temps au projet. Le second gère le quotidien du patrimoine des écoles et fait appel au service de maintenance des bâtiments pour tous les travaux de maintenances ou de rénovations ; il consacre 10% du temps au projet.

En 2005, la ville de Strasbourg avait amorcé la réalisation de la métrologie dans les écoles et les crèches afin de faire un premier état des lieux. Ces campagnes examinaient uniquement les concentrations en formaldéhyde. A la suite de ces campagnes, en 2010, un protocole d'aération a été mis en œuvre en collaboration avec l'Education Nationale. Ce protocole avait pour objectif de sensibiliser les enseignants à la qualité de l'air intérieur et à l'importance d'aérer régulièrement. Pour ce faire, en plus du protocole d'aération remis à chaque direction d'école, une affiche de sensibilisation a été distribuée.

En 2012, la réglementation a imposé aux propriétaires ou gestionnaires de locaux accueillant des enfants, la surveillance de la qualité de l'air dans les ERP recevant des enfants. Le fait d'avoir déjà procédé à une campagne métrologique entre 2004-2005 a permis d'obtenir très naturellement la validation pour réaliser de nouvelles mesures de polluants sur l'ensemble du patrimoine de la ville concernée. Actuellement, le projet est financé exclusivement par la ville.

#### **Les campagnes de mesures**

Sur l'ensemble de la ville de Strasbourg, 108 écoles et 35 structures de petites enfance sont présentes (incluant aussi les structures privées). Les écoles publiques de Strasbourg totalisent près de 25 760 élèves à la rentrée 2018.

L'ensemble des campagnes de diagnostic des moyens d'aération et de ventilation et des campagnes de mesures sont donc externalisées par des bureaux d'études.

Comme le demande la réglementation, l'ensemble des établissements a bénéficié des deux types de campagnes ; cependant, la ville de Strasbourg a décidé de compléter en régie le diagnostic d'aération à partir d'une grille qu'ils ont pu concevoir (manœuvrabilité des ouvrants, ...). Cette campagne a pour but de vérifier l'ensemble des pièces des établissements de la ville. C'est le service de maintenance des bâtiments en collaboration avec les responsables techniques de site qui sont en charge de cette action.

#### Les outils :

La ville utilise des bases de données sous forme Excel qui contiennent les résultats du diagnostic d'aération des campagnes de mesures, des interventions techniques, des dates de remplacement de mobilier et de la date de construction du bâti.

#### La communication des résultats :

A la suite des campagnes de mesures, les résultats sont envoyés avec un courrier d'accompagnement. En revanche, en cas de dépassement des VGAI, le service organise une réunion avec le responsable de site et la direction de l'école afin de les sensibiliser à la question et présenter les actions qui seront mises en œuvre pour abaisser ce dépassement.

#### Etudes statistiques :

Sur l'ensemble des structures instrumentées, les résultats n'ont pas mis en évidence de corrélation entre les polluants chimiques et le degré de confinement, bien qu'il soit clairement établi que dans une pièce la teneur en polluants augmente avec le degré de confinement (le CO<sub>2</sub> n'est pas un traceur de formaldéhyde).

Cependant, après avoir analysé les données des campagnes, le service a pu mettre en évidence l'augmentation de formaldéhyde en période estivale principalement dans les salles exposées au soleil.

Pour le moment aucune étude statistique regroupant les différents paramètres du bâti n'a été réalisée.

#### Les travaux :

Les travaux prioritaires ont pour objectif de supprimer les sources de benzène en dissociant les locaux où sont stockés l'essence, les travaux de protections solaires afin de limiter la volatilisation du formaldéhyde et les travaux de maintenance et entretien des VMC.

#### La sensibilisation

##### a. Les personnels d'entretiens et les ATSEM

Les ménages sont réalisés essentiellement le matin, toutefois les agents ont la consigne d'aérer environs 15 minutes après les opérations d'entretien.

Les bonnes pratiques liées à l'aération ont bien été acquises par les personnels des écoles.

Les ATSEM et personnels d'entretiens ont bien adhéré aux actions de sensibilisation.

##### b. Les enfants

Le SHCS n'a pas spécifiquement travaillé sur la sensibilisation des enfants pour le moment. Cependant, Depuis l'année dernière, la thématique de la QAI a été intégrée dans des actions de

sensibilisations à l'attention des scolaires financée par la direction de l'environnement. Ainsi la Direction Urbaine a lancé l'an passé avec l'Education Nationale une sensibilisation par les enseignants en direction des enfants de la QAI à partir de jeux ludiques tels que « Just 'in peu d'Air ».

c. Les parents

Pour l'instant, aucune action n'a été réalisée à destination des parents.

Dans d'autres collectivités l'association de parents d'élèves a pu mettre en place une initiative relative à l'achat de fournitures scolaires peu émissives en polluants.

d. En général

Tous les deux mois, une réunion est organisée entre la ville et les associations autour des questions santé-environnementales (qualité de l'eau, des sols, de l'air ...). Ces réunions permettent d'échanger sur les problématiques et de fédérer des associations à certains projets menés par la ville.

**Les marchés publics**

La présence d'un Ecolabel est imposée dans le CCTP du marché des produits d'entretien. En ce qui concerne les peintures, il est imposé le label A+.

**Le Mobilier**

Entre 2005 et 2008 la ville de Strasbourg réfléchissait à l'achat de mobilier peu émissif. A cette époque le catalogue était limité en mobiliers disponibles. Ainsi ceux présentant une émissivité faible étaient encombrants et peu manœuvrables.

Le choix actuel se porte sur du mobilier classique (Norme CE - classement E1 : émissions formaldéhydes inférieures ou égales à 0,124mg/m<sup>3</sup>).

**Les fournitures scolaires**

L'achat des fournitures est réalisé par le service du patrimoine scolaire de la ville. Les écoles sont sensibilisées aux choix des fournitures afin de limiter les émissions de polluants dans les salles de classe. Pour cela, un catalogue pour les achats est proposé ; il explique les différents logos relatifs aux labels des fournitures scolaires. Parallèlement un lien vers le site « Cartable sain » est présenté.

Le choix des fournitures scolaires n'est pas pris en compte actuellement par les services des marchés publics.

Une association de parents d'élèves d'une autre collectivité avait réussi à centraliser les achats des fournitures scolaires saines ainsi qu'à fédérer et sensibiliser les autres parents de l'école.

**Personnel et produits d'entretien**

Les produits d'entretien sélectionnés depuis 2005 étaient choisis en fonction de leur émissivité en formaldéhyde. Aujourd'hui, au sein du CCTP, le critère Ecolabel y est obligatoire.

Les prestations d'entretien sont réalisées actuellement à part égale à la fois en régie et avec des prestataires privés.

## **Les difficultés**

Des difficultés budgétaires sont rencontrées par l'équipe projet vis-à-vis de ce projet.

Il est difficile actuellement de s'engager dans la réalisation de certains travaux. Ainsi des contraintes techniques et surtout financières subsistent.

Il est aussi difficile pour la ville de Strasbourg d'identifier certaines sources de pollutions.

L'affichage des résultats a suscité une crainte chez des parents d'élèves d'une école dans laquelle la teneur en formaldéhyde d'une salle dépassait  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces derniers furent mis à contribution pour mener des investigations dans le but de déterminer l'origine de ces teneurs élevées.

## **Les actions futures**

Une action « d'arrêt moteur » est actuellement en projet au niveau de la métropole. Elle incite à l'utilisation des moyens de transport actifs (marche à pied, vélo, trottinette...) pour se rendre à l'école. Ainsi, il est prévu dans cette action de ne pas utiliser la voiture à proximité des écoles. Cette action sera inscrite dans le CLS.

Le service des enjeux environnementaux travaille actuellement en partenariat avec la DREAL et l'Education Nationale sur une action relative à la qualité de l'air ambiant. L'objectif est de rendre les élèves acteurs : ils réaliseront une (ou des) action(s) concrète(s) pour améliorer la qualité de l'air aux abords de leur école. L'école s'engage à réaliser cette action d'ici la fin de l'année scolaire 2018/2019.

La ville prévoit d'envoyer un courrier aux écoles privées sous contrat et aux structures privées d'accueil « petite enfance » en rappelant leur responsabilité et en leur proposant de répondre à d'éventuelles interrogations quant à l'obligation de surveillance de la QAI.

Depuis peu, la ville dispose de capteurs de confinement qui seront disposées durant une semaine dans les écoles de la ville. Ce type d'expérience a déjà été réalisé par ATMO GRAND-EST dans quelques écoles des communes de la métropole. Il m'a été conseillé par la ville de Strasbourg de ne pas imposer aux enseignants la collaboration des enfants à la campagne de mesure, mais de suggérer ces pratiques dans un petit livret qui pourrait être fourni en parallèle du capteur.

Après avoir échangé des pratiques respectives entre nos villes, la ville de Strasbourg souhaite étudier les actions suivantes :

- Mise en place d'une expérimentation de produit d'entretien écologique
- Etude du confort hygrothermique dans les salles de classe et les dortoirs
- Mise en place de campagnes de mesure de confinement à la suite des travaux concernant les systèmes de ventilation.

**ANNEXE 14**  
**TABLEAU DE SYNTHESE DU BENCHMARK AVEC LES AUTRES COLLECTIVITES**

	LA ROCHELLE	RENNES	PARIS	LYON	STRASBOURG	LILLE
<b>Service pilotant le projet</b>	Direction santé publique et accessibilité qui englobe le SHCS	Service Santé Environnement (SCHS)	Ce n'est pas un projet	Service Santé-Environnement à la direction de l'Ecologie Urbaine	Service Communal d'Hygiène et de Santé	Service des Risques Urbains
<b>Année projet</b>	2010	2007	2008 <sup>2</sup>			2013
<b>Nombre d'établissement</b>	56 établissements dans le cadre d'Impact 'air	100 aines d'établissements	663 écoles	200 écoles ; 50 aines crèches municipale et 100 aine associatives	108 écoles et de 35 structures de petites enfances	84 écoles et 24 crèches
<b>Moyens consacrés</b>						
<b>Humain</b>	Mme Cormerais + un agent + les services associés	2 personnes (0.3 et 0.4 ETP)		Technicien à temps complet et ingénieurs à temps partiels	1 ingénieur à 20%	1 ingénieur à 40%
<b>Financier</b>	ADEME et Ligue contre le cancer				Financé par la ville	Financé par la ville et aide de l'ARS
<b>Autres acteurs associés</b>	Acteurs Externes : université de la Rochelle  Acteurs internes : direction des écoles, la petite enfance, le service technique et la gestion des bâtiments	Acteur Externe : EHESP, Air Breizh, DREAL, CEREMA, CSTB  Acteurs internes : la petite enfance, la direction des achats, la direction de la communication et les services techniques : une à deux réunions sont organisées entre chaque service chaque année	Ensemble des services de la ville et des prestataires extérieurs		Service de maintenance des bâtiments et le service du patrimoine scolaire	ARS, CEREMA ...
<b>Campagnes de mesure</b>						
<b>Campagne de diagnostic / moyens d'aérations et ventilations</b>						
<b>Externalisation /internalisation</b>	Externalisé : APAVE et ATMO Aquitaine	Réalisé en régie (prise en compte des débits d'air pour les VMC)	Externalisé	Externalisé	Externalisé	Verdi conseil puis QCS Service depuis 2018
<b>Etat d'avancement</b>	Reste au moins 6 écoles à analyser	Terminé	Ecoles en cours Les crèches sont bientôt finalisées	En cours	Terminé	Terminé
<b>Campagnes de mesures</b>						
<b>Externalisation /internalisation</b>	Externalisé : APAVE	Externalisé jusqu'en 2015 puis aujourd'hui internalisé sauf en cas de dépassement.	Externalisation des prélèvements mais réalisation des analyses en régie	Externalisé	Externalisé	Réalisation des mesures par un prestataire (lot 2 du marché qualité de l'air) (Burgeap avec CEAL comme sous-traitant)
<b>Etat d'avancement</b>	Terminé	Terminé	Ecoles en cours Les crèches sont bientôt finalisées	En cours	Terminé (hors écoles en travaux)	Reste 20 écoles
<b>Général</b>						
<b>Statistique</b>	Croisement des données (âges du bâti, matériaux ... avec les mesures) n'ont pas permis de mettre en évidence de corrélation	Réalisation des bilans de campagnes	Analyse des statistiques réalisée par un prestataire	Pas encore réalisé	Pas encore réalisé	Au sein de la ville de Lille, en cours
<b>Outil de suivi du projet</b>	Fichiers Excel	Fichier Excel	Fichier Excel	Exploitation géographique à partir de SIG + Fichier Excel	Bases de données Excel	Bases de données Excel
<b>Priorisation des travaux</b>	Priorise les actions de maintenances	Etablissement des années 1970 avec les banneaux de bois émissif en formaldéhyde		Proximité aux axes majeurs de circulations et aux anciens sites et sols pollués		
<b>Service Technique</b>						
<b>Spécificités</b>	Remplacement des fenêtres par des oscillo-battants	Vérification des VMC chaque année  Utilisation de la codification des salles du service technique dans la gestion des campagnes de mesures		Utilise la codification des services techniques	Utilise le nom des salles	
<b>Sensibilisation</b>						
<b>Enfants</b>	Lors des campagnes de mesures : capteurs et affiches préconisant les bonnes pratiques de l'air intérieur  En développement : participation des élèves lors des campagnes de confinement  Utilisation de sticker sur les fenêtres	Affichage dans toutes les classes d'affiches promouvant les bonnes QAI	Visites en laboratoire 5 à 6 fois l'année pour sensibiliser les enfants au saturnisme, QAI ... Utilisation de mallette de jeu « Depollu'Air » utilisation d'appareil de mesures en extérieur et intérieur		Partenariat avec l'Education Nationale pour sensibiliser les enfants à partir des enseignants en proposant des mallettes de jeux pédagogiques sur la QAI (Justin peu d'air...)	Création d'un module "Qualité de l'air" présenté par l'Ecole de la Forêt. Réalisation faite en lien avec l'APPA. Présentation faite dans le cadre des NAP : test en 2016-2017 puis déploiement en 2017-2018  Conseil Municipal des Enfants à la journée de la QAI (parcours pédagogique)
<b>Enseignants/directeurs</b>	Après les campagnes, présentation en conseil d'école + 4 pages d'informations  Organisation de réunion lors des conseils des maîtres ou conseils d'écoles consacrés à la QAI  Lors des campagnes de mesures : capteurs et affiches  Mise en place d'une journée de la qualité de l'air  Module de sensibilisation utilisant la mallette « Justin peu d'air »	Rencontre de l'ensemble des crèches mais pas des écoles qui sont plus nombreuses  Déploiement d'affiches dans toutes les salles de classe permettant de promouvoir les bonnes pratiques d'aération/entretien ...	Rappel des bonnes pratiques sont réalisées dans les crèches	Sensibilisation lors de la transmission des résultats  Déplacement des équipes de la ville pour faire de la sensibilisation pour les écoles non conformes réglementairement  Sensibilisation générale au cours des campagnes  Implication des enseignants dans l'aération lors des campagnes de mesures	Sensibilisation lors de la remise des résultats de campagne. Plus spécifiquement en cas de dépassement avec entrevue.	Sensibilisation lors de la remise des résultats  Utilisation du capteur Class'air dans les écoles sur une période d'une semaine
<b>Personnel d'entretien et ATSEM</b>	Lors des campagnes : capteurs et affiches 2 heures d'informations avec les équipes municipales des écoles : ATSEM, gardiens, personnels d'entretiens des écoles.	Formation des agents d'entretien, cependant cela reste sporadique pour les ATSEM			Ménage réalisé le matin avec aération 15 minutes	Formation des ATSEM réalisée par l'APPA Sensibilisation des personnels chargés de l'entretien (Ville ou prestataire)



	LA ROCHELLE	RENNES	PARIS	LYON	STRASBOURG	LILLE
<b>Parents</b>	La présentation des résultats des campagnes en conseil d'école, par l'affichage de document présentant les résultats à l'entrée des écoles	Démarche de sensibilisation sous forme d'exposé des enfants vers les parents Affiche sur les panneaux d'affichage Distribution de plaquette				
<b>Général</b>	Site internet de la ville Journal municipal Guide d'information pour les écoles Utilisation de SAND'AIR : gros capteur de mesures très visuel	Affiches, des guides sur la bonne qualité de l'air des crèches  Utilisation d'indicateur de confinement en temps réel	Organisation de présentation et de sensibilisation à Paris Plage  Propose une sensibilisation dans les jardins partagé lors d'un évènement sur l'environnement (3500 enfants sensibilisé l'an passé)	Réalisation d'une conférence de presse par les élus sur la QAI (visée pédagogique et de sensibilisation et d'alerte)	Mise en place en 2010 d'affiches dans les écoles de la ville relatives aux bonnes pratiques d'aérations.  Tous les deux mois une réunion est organisée entre le service et les associations de santé environnement (une élue est aussi présente)	
<b>Marchés publics</b>						
<b>Critères</b>	Impose l'indice A+ dans le CCTP pour les matériaux de construction et de décoration	Impose l'indice A+ dans le CCTP pour les matériaux de construction et de décoration  Pas d'autres critères établis par la ville, cependant, une exigence existe sur les panneaux de bois.		Critères mis en place	Achat de mobilier peu émissif  Impose dans le CCTP le label A+ pour les peintures et écolabel pour les produits d'entretien	Critère de la qualité de l'air sont inclus dans les achats publics, pour les nouveaux bâtiments et les produits mobiliers, peintures
<b>Labels</b>	Difficulté dans l'établissement des labels	Pas de prise en compte des labels	Facilite l'achat des écolabels		Ecolabel pour les produits d'entretien	
<b>Peintures et autres matériaux de constructions</b>					A+ obligatoire	
<b>Mobiliers</b>	Les critères de choix seront revus prochainement, cependant les fournisseurs leur proposent des mobiliers peu émissifs			Faibles impacts environnementaux et sanitaires	Achat de mobilier peu émissif	
<b>Fournitures scolaires</b>						
<b>Réalisation de cet axe</b>	Pas la priorité pour le moment (sera réalisé lorsque les problématiques liées au bâti seront réglées)	Pas la priorité pour le moment (sera réalisé lorsque les problématiques liées au bâti seront réglées)	Le laboratoire rattaché à la ville dispose depuis peu d'une chambre permettant de vérifier le taux d'émission en COV et COSV de certains matériaux	Pas la priorité pour le moment	Une documentation expliquant les différents labels relatifs aux fournitures scolaires est proposée. De plus un lien est fait avec "cartable sain"	Pas encore pris en considération Action mentionnée lors du dernier COPIL
<b>Mobilier</b>						
<b>Préconisation d'installation</b>	Déballage des mobiliers de leur emballage plastique avant leur mise en place. Cependant pas de zone de stockage existante pour le moment	Dans les nouvelles structures un délai de 1 mois est considéré avant l'installation du mobilier.		Sensibilisation des services techniques concernant le déballage du mobilier des plastiques entourant le mobilier 1 semaines à 15 jours avant		
<b>Guide d'installation</b>	Pas de protocole établi pour le moment					
<b>Zone de stockage</b>	Pas encore définie			Pas de lieu de stockage		
<b>Impact des travaux</b>						
<b>Evaluation de l'impact des travaux</b>	Vérifier au coup par coup en fonction de la nature des travaux	L'impact des travaux est parfois réalisé par Air Breizh	Utilisation d'une balise Ethera 1 mois après les travaux + prélèvement d'air			Vérification de l'impact des travaux sur le confinement (VMC, menuiseries...)
<b>Paramètres recherchés</b>	Dans le cadre d'impact 'air une classe a été instrumenté en continue (formaldéhyde ...)	Les polluants réglementés	Formaldéhyde et autres polluants le cas échéant			Confinement
<b>Entretien</b>						
<b>Formation des agents d'entretien</b>	Actions d'information et de sensibilisation	Formés aux produits d'entretien et sensibilisés à l'ouverture des fenêtres Fiches d'utilisation et pompe avec couleur les différenciant		Formation et sensibilisation auprès des agents d'entretien	Formation et sensibilisation via le protocole d'aération	Formation et sensibilisation via le protocole d'aération
<b>Personnel issu du public ou du privé</b>	Public uniquement	Public uniquement		Public	50/50	50/50
<b>Expérimentation de produits</b>	Test de produits écocertifiés sont actuellement en cours. Cependant l'étude impact 'air n'avait pas relevé l'importance des produits d'entretien dans l'impact de la qualité de l'air intérieur	Expérimente dans deux crèches, 4 méthodes d'entretiens à base de vinaigre blanc, vapeur, savon noir et les produits d'entretien conventionnels			Pas pour le moment mais cette action sera prévue dans l'avenir du projet	Expérimentation de produits écologiques et naturel dans une école et un groupe scolaire
<b>Pratiques de nettoyages</b>		Le soir et le mercredi après-midi	Mercredi après-midi pour les écoles (les sols) Le matin pour les crèches		Pratiqué le matin avant l'arrivée des enfants	Pratiqué le soir principalement (Fiches de nettoyage à disposition)
<b>Entrée Santé</b>						
<b>Prise de contact avec les médecins</b>	La santé scolaire est invitée lors de la remise des résultats de campagnes Le service de la santé scolaire est invité au Comité de pilotage					
<b>Priorisation des actions</b>						
<b>Priorisation des actions</b>		Ecoles à proximité des rocade Ecoles des années 1970 (panneau de bois)				
<b>Evaluation du projet</b>						
<b>Guide d'évaluation</b>		Pas d'évaluation en externe, cependant évaluation du bilan de 2016 pour engager les nouvelles actions				Stagiaire
<b>Difficultés</b>						

	LA ROCHELLE	RENNES	PARIS	LYON	STRASBOURG	LILLE
<b>Mobilisation des partenaires</b>		Un lien entre l'Education Nationale et la ville de Rennes a été initié, mais n'a pas permis la réalisation d'actions communes	Le turnover important dans les services et des dossiers qui sont abandonnés en cours par manque de reprise sont des points qui rendent difficile la poursuite de certaines actions	Mobilisation des acteurs et partenaires très différents	Mobilisations des autres directions (travaux ...)	
<b>Mobilisation des publics</b>		Des évènements relatifs à la QA sont organisés (porte ouverte au pollinarium, maison de quartier) Cependant trop peu de gens sont venus se sensibiliser			Sensibilisation des parents d'élèves	Sensibilisation des parents d'élèves
<b>Difficulté de financement</b>				Difficulté de financement	Difficulté budgétaire	
<b>Difficultés techniques</b>	Différence importante entre deux prestataires dans la mesure des composés chimiques lors des campagnes Difficulté du choix des critères dans les marchés	Difficultés techniques Notation des marchés du mobilier			Identification des sources.	
<b>Gestion de certain résultats</b>	Difficulté de faire les croisements de données dû au changement de prestataire au cours des différentes campagnes. Le benzène a été retiré			Manque de précision réglementaire pour les actions complémentaires		
<b>Communication</b>	Sensibilisation des parents	Difficulté d'agir sur la sensibilisation des parents d'élèves	La ville de Paris est une énorme structure. Il est parfois difficile de coordonner les différents services			Difficulté d'agir sur la sensibilisation des parents d'élève
<b>Actions futures</b>						
<b>Nouvelles actions</b>	Travailler sur les axes de sensibilisation notamment des parents Revoir les critères dans le choix des matériaux de construction et le mobilier	Améliorer les axes de sensibilisations Les nouveaux établissements conformément à la réglementation	Le travail sur le confort hygrothermique	La ville souhaite mieux caractériser les bâtiments pour la réalisation des études statistiques et géographiques  Remise en conformité des établissements  Réflexion sur un axe impliquant davantage les usagers	Action d'arrêt moteur à proximité des écoles  Concours d'affiches inter-écoles sur les transports actifs  Etat des lieux relatifs à la mise en place de la réglementation dans les établissements privés  Utilisation des capteur Class'air 2  Etude sur la problématique des températures Campagnes suite aux travaux Expérimentation de produits d'entretien	Déploiement du kit de communication (affiches, stickers pour les fenêtres...)  Utilisation de Class'air sur le long terme
<b>Nouveaux lieux</b>				Piscines		
<b>Conclusion</b>						
<b>Spécificités</b>	Mis en place d'une charte entre l'Education Nationale et la ville de La Rochelle. Cette charte présente des informations sur l'importance de l'aération et les moments à privilégier pour aérer.  Utilisation de Sticker d'air intérieur sur les fenêtres	Utilisation de la codification des salles permet une meilleure compréhension des salles et des traitements des non-conformités repérées	Signature d'une charte contre l'utilisation des perturbateurs endocriniens en 2017	Réalisation d'une conférence de presse par les élus sur la QAI (visée pédagogique et de sensibilisation et d'alerte)  Problématique de radon et de pollution des sols  Centre technique balnéaire qui étudie et mesure les polluants dans les piscines	Partenariat avec l'Education Nationale pour sensibiliser les enfants à partir des enseignants en proposant des mallettes de jeux pédagogiques sur la QAI (Justin peu d'air...)  Autocontrôle des moyens d'aérations via une grille mise en place en interne  Concours d'affiche intra école  Réunions d'information avec les associations environnementales avec un élu ...	Sites et sols pollués

## ANNEXE 15

### DES CAMPAGNES DE MESURES AUX SERVICES DE L'EVALUATION

---

#### 1) Définition

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), naturellement présent dans l'atmosphère, est une molécule produite par l'organisme humain au cours de la respiration. Sa concentration dans l'air intérieur des bâtiments est liée à l'occupation humaine et au renouvellement d'air. C'est un très bon indicateur du niveau de confinement de la pièce (rapport entre le nombre de personnes dans la pièce et la capacité de renouvellement en air liée à l'aération et la ventilation). Dans les établissements ne disposant pas de VMC (comme c'est le cas sur Lille), le confinement est essentiellement lié aux pratiques d'aération/ventilation des occupants.

L'indice ICONE (Indice de CONfinement de l'air dans les Ecoles) a été développé par Riberon et al., en 2011, afin de faciliter la compréhension et la communication du confinement de l'air. Cet indice est basé sur la concentration en CO<sub>2</sub> mesurée pendant les périodes d'occupation des locaux est calculé suivant les fréquences de dépassement de certains niveaux (1000 et 1700 ppm).

Le confinement, comme les autres polluants, présente un impact chez les enfants. Des études ont démontré qu'une bonne aération des pièces de vie permettait d'améliorer la concentration et le bien-être et diminuait le taux d'absentéisme dans les écoles<sup>32</sup>.

#### 2) Matériels et méthodes

##### A) Le confinement et les relations avec les polluants chimiques à l'origine des campagnes de mesures

Les concentrations en polluants (formaldéhyde, benzène) sont-elles liées au confinement ? C'est une question que le service s'est posé pour essayer de répondre à la future VGAI 2023 pour le formaldéhyde. En effet, en favorisant l'aération et la ventilation des pièces, on favorise le renouvellement de l'air à l'intérieur des pièces. De fait, les concentrations en polluants dont l'origine est liée à des sources intérieures devraient avoir tendance à baisser (Ramalho et al, 2015)

Pour vérifier l'existence d'une corrélation, les données collectées sur l'ensemble des campagnes de mesures vont être utilisées : concentrations en formaldéhyde, en benzène et en dioxyde d'azote mesurées pendant les campagnes hivernales et indice ICONE calculé

---

32 Wargocki and Wyon, 2007. The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children, HVAC&R RESEARCH 13(2):193-220

Myhrvold AN, Olsen E, Lauridsen, O. 1996. Indoor environment in schools - pupils health and performance in regard to CO2 concentrations. In Indoor Air '96.pp 369-74.Nagoya, Japan

sur la même période. La ville ne disposant pas de toutes les valeurs de concentration de CO<sub>2</sub> en ppm, l'approche développée ici perd en précision (uniquement 6 valeurs de 0 à 5).

Le confinement est mesuré à partir du capteur Class'air de Pyres.com. Les appareils utilisés sont neufs et calibrés.

Le nombre de mesures étant insuffisant pour faire des tests paramétriques, des tests non paramétriques de comparaison de moyenne (Kruskal-Wallis) sont utilisés.

## B) L'impact des travaux et les campagnes des mesures d'ambiance et de confinement

À la suite de la réalisation de travaux au sein de plusieurs écoles de la ville, le Service des Risques Urbains souhaite vérifier l'impact de certains travaux sur le confinement des pièces.

La ville utilise des capteurs Class'air<sup>33</sup> permettant la mesure des paramètres d'ambiance comme la température, l'hygrométrie et la pression, mais aussi des paramètres de confinement (concentration en CO<sub>2</sub>).

Le capteur est composé de LED tricolores qui s'allument en fonction des seuils d'alertes paramétrés. Une LED verte témoigne d'un confinement nul ou faible (<1000 ppm), une LED orange témoigne d'un confinement moyen (<17000 ppm) et une LED rouge exprime un degré de confinement élevé, très élevé ou extrême (>1700 ppm). Cet outil est donc utilisé à la fois pour un usage pédagogique et de mesure. L'analyse des données permet le calcul de l'indice ICONE sur la base des observations fournies par le personnel de l'école (nombre d'élèves, périodes d'aération...).

Ce type de capteur permet d'analyser des mesures entre 0 et 5000 ppm, sa précision est d'environ 50 ppm ±3% de la valeur lue. Ils ont été étalonnés en mars 2018, soit juste avant les mesures. Les gammes de mesures pour les températures sont [-40 ; +125°C] +/-0,3 °C., pour l'humidité : [10 ; 90%] +/-3%, et pour la pression [850 ; 1100hPa] +/-1hPa.

Depuis 2015, 33 écoles ont bénéficié de travaux. Tous ces travaux n'ont pas systématiquement un impact sur le confinement des salles, tels que la réfection des sols, le remplacement des cubes anti-bruit et la remise en peinture. Ces actions ont par contre un impact sur la QAI (ANNEXE 17 Fig B).

En revanche, les travaux de mise en place de VMC double flux ou simple flux, de grille d'aération naturelle ou le remplacement des menuiseries extérieures peuvent influencer sur le confinement des pièces.

Le but de cette campagne est de vérifier si la mise en œuvre des travaux d'amélioration du parc des VMC et du parc des menuiseries ont permis de réduire le confinement des pièces.

---

<sup>33</sup> <http://www.pyres.com/solutions/classair>

Class'air 2 de Pyres.com<sup>®</sup> est sous licence CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), organisme accrédité COFRAC. Cet appareil est approuvé par l'OQAI et répond aux exigences du décret n°2012-14.

La première étape a consisté à identifier les écoles et les salles ayant profitées de travaux de remplacement de menuiserie ou d'installation de ventilation, puis de prioriser les écoles ayant déjà bénéficié de campagnes de mesures et pour lesquelles le niveau de confinement était élevé.

Au cours d'une campagne de mesures, seules 3 pièces sont instrumentées. Ainsi, peu de pièces ont à la fois bénéficié de mesures et de travaux réduisant le nombre de pièces susceptibles d'être investiguées.

Cette étude est également une opportunité pour vérifier le fonctionnement des classes en périodes estivales.

Les campagnes de mesures furent effectuées entre le 26 juin et le 5 juillet 2018 dans 7 écoles de la ville, correspondant aux deux dernières semaines avant les vacances scolaires d'été. Durant cette période, les températures extérieures relevées par Météo France étaient particulièrement élevées, atteignant 31,5°C.

Ainsi, lors de nos déplacements dans les écoles, les responsables des établissements ont souhaité que certaines pièces soient instrumentées en raison de leur inconfort thermique. De même, ils ont souhaité vérifier les températures élevées au sein de leur établissement<sup>34</sup>.

### **3) La diffusion de résultats autour de la campagne**

En décembre 2017, un courrier est envoyé à l'ensemble des directions des écoles publiques de la ville de Lille, les informant des principales actions menées dans le projet SCOL'AIR et des bonnes pratiques d'aération à tenir et leur proposant le prêt de capteurs Class'air.

Au cours de cette campagne, il a été expliqué aux directions des établissements, enseignants et parfois aux enfants, l'organisation de la campagne et son objectif. En effet, l'exploitation des mesures nécessite d'avoir des informations sur le fonctionnement de la classe (heures d'arrivée et de départ, ouverture des portes et fenêtres...). Ces mesures permettent également de sensibiliser les enseignants via le système de diode et de favoriser l'ouverture des fenêtres. Mais dans le cadre de ces mesures, il a été demandé aux enseignants de conserver leurs habitudes afin de vérifier en temps normal le confinement des pièces.

Après l'analyse des données, les résultats sont présentés dans un rapport qui sera envoyé aux responsables des établissements et au service technique de la ville.

---

<sup>34</sup> Le capteur analyse 3 paramètres : la concentration en CO<sub>2</sub>, la température et l'hygrométrie.

#### 4) Résultats et Discussions

##### A) Une relation entre polluants chimiques et confinement non évidente

###### a) Une première approche (ANNEXE 16)

En première approche, l'analyse des Box Plot de l'indice ICONE en fonction des différents polluants a été réalisé. Vous trouverez en ANNEXE 16 les statistiques descriptives de ces 3 polluants.

Pour le formaldéhyde (ANNEXE 16 Fig A), il semble exister, en première approche, une tendance positive entre sa concentration et l'indice ICONE. Les campagnes de mesures ont permis de recueillir 157 valeurs hivernales depuis 2014.

Pour le NO<sub>2</sub> (ANNEXE 16 Fig B), il est difficile de juger de sa corrélation avec l'indice ICONE. Cependant, une diminution des concentrations en NO<sub>2</sub> avec l'augmentation du confinement semble se dégager. Le NO<sub>2</sub> étant d'origine extérieur à l'école, cette relation semble pouvoir s'expliquer.

Pour le NO<sub>2</sub>, les campagnes de mesures ont permis de recueillir 65 valeurs hivernales depuis 2014.

Pour le benzène (ANNEXE 16 Fig C), aucune hypothèse ne semble ressortir de cette représentation. Seules 65 valeurs étaient disponibles.

###### b) Les tests statistiques non paramétriques

Les tests suivants vont permettre de vérifier la corrélation supposée précédemment.

###### Corrélation entre le formaldéhyde et l'indice ICONE

Le test de Kruskal-Wallis est un test non paramétrique qui permet de déterminer si des différences entre les médianes sont statistiquement significatives.

L'hypothèse nulle veut que les médianes du formaldéhyde par rapport à l'indice ICONE soient toutes égales. Le seuil de signification (noté alpha ou  $\alpha$ ) est pris à 0,05. Ce seuil de signification indique un risque de 5 % de conclure, à tort, qu'une différence existe.

Après analyse de notre échantillon avec le logiciel Stata, on rejette l'hypothèse d'égalité des médianes car la probabilité est inférieure à 0.05 ( $P_{\text{tendance}} = 0,042$ ). D'après notre approche précédente on peut confirmer qu'il existe une corrélation positive<sup>35</sup> significative entre le confinement (indice ICONE) et les concentrations en formaldéhyde.

###### Corrélation du benzène et du NO<sub>2</sub> avec l'indice ICONE

---

<sup>35</sup> L'augmentation des concentrations en formaldéhyde coïncide avec celle de l'augmentation de l'indice ICONE.

Les mêmes tests ont été réalisés pour le benzène et le NO<sub>2</sub>. Les P<sub>tendances</sub> sont respectivement de 0,976 et 0,296, ainsi la corrélation de ces deux polluants avec l'indice ICONE n'est pas significative.

#### *c) Les études du CSTB sur corrélation*

En 2015, une étude<sup>36</sup> réalisée par Ramaho et al., du CSTB, a mis en évidence l'association du dioxyde de carbone avec d'autres polluants de l'air intérieur. Cette étude est basée sur deux campagnes françaises effectuées sur 567 logements (2003-2005) et 310 crèches, écoles élémentaires et maternelles (2009-2011).

Dans les écoles et les crèches, une corrélation significative est observée entre les concentrations en CO<sub>2</sub> et le formaldéhyde et le benzène.

Un test non paramétrique de Kruskal Wallis a été utilisé pour mettre en évidence la différence entre les échantillons. Ensuite, une corrélation entre les polluants et le CO<sub>2</sub> a été mise en évidence à partir du test de Pearson et Spearman.

Une corrélation positive entre les concentrations en CO<sub>2</sub> et le formaldéhyde et une corrélation négative entre les concentrations en CO<sub>2</sub> et benzène en période hivernale existe belle et bien dans les écoles et les crèches. Toutefois, le CO<sub>2</sub> n'est pas un indicateur unique de la qualité de l'air intérieur.

Il convient donc de maintenir en bon état de marche les systèmes de ventilation et d'aérer régulièrement les pièces occupées afin de réduire l'impact du confinement de l'air sur la santé, les performances, et la perception de confort. L'action d'aérer peut-être controversée car elle peut induire bruit, pollution de l'air extérieur (particules, pollens ...) et inconfort thermique.

#### *d) Les difficultés techniques et temporelles de l'analyse de l'impact des travaux*

La campagne de confinement s'est effectuée dans 7 écoles dont une élémentaire totalisant seize classes et cinq dortoirs instrumentés.

#### *e) Impact des travaux dans les salles de classe*

Sur les 16 salles de classe investiguées, 10 sont exclues de cette étude (absence de travaux ou travaux n'ayant aucun impact sur la qualité de l'air). Parmi ces classes, 2 ont bénéficié d'encapsulage de vernis, 6 n'ont pas reçus de travaux et 2 ont été modifiées au cours de la campagne par la directrice (pas de mesures antérieure). Ainsi, seules 6 classes sont analysables. Des biais ont conduit à une mauvaise sélection des salles de classe ou des dortoirs. Les salles bénéficiant de travaux n'étaient pas indiquées clairement par les services

---

<sup>36</sup> <https://www.anses.fr/fr/content/dioxyde-de-carbone-co2-dans-l%E2%80%99air-int%C3%A9rieur>  
Tom DESSOIT - Mémoire de l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique – 2017-2018

techniques de la ville. De plus, la nomination des salles actuelles a induit des erreurs d'interprétation.

Parmi les 6 salles de classe, 2 ont bénéficié de la mise en place de VMC et 4 d'un changement de menuiseries extérieures.

Le confinement est réduit pour l'ensemble des classes, 5 d'entre elles ont un niveau de confinement nul durant la nouvelle campagne (ANNEXE 18 Fig 2).

Ces résultats encourageants doivent s'analyser en tenant compte de la période de mesure propice à l'aération des pièces contrairement aux périodes hivernales.

On peut considérer que la classe 1 ne présente pas un niveau de confinement satisfaisant considérant qu'elle présente une VMC installée en 2016. Le manque d'entretien peut conduire à une réduction du débit.

*f) Impact des travaux dans les dortoirs (ANNEXE 18 Fig 1)*

5 dortoirs ont été analysés, parmi eux :

- 2 ont un confinement moins important en été qu'en hiver (dortoir 2 et 4)
- 2 ont un même niveau de confinement très élevés (indice ICONE = 4) (dortoir 1 et 5)
- 1 a un niveau de confinement bien supérieur en été qu'en hiver (dortoir 3)

Le confinement dans les dortoirs après les travaux n'est pas satisfaisant. Nous ne pouvons rien déduire pour les dortoirs 2 et 4.

En revanche, le « dortoir 3 » présente un niveau de confinement très élevé alors que la campagne hivernale présentait un indice ICONE nul. Plusieurs hypothèses conduisent à ce résultat :

- hypothèse 1 : le changement des menuiseries extérieures permet un meilleur isolement du dortoir, ainsi, les prises d'air sont limitées et ne permettent plus d'aérer naturellement les lieux,
- hypothèse 2 : le personnel présent au sein de ce dortoir n'a peut-être pas les mêmes comportements vis-à-vis de l'aération. S'il s'agit de remplaçants ceux-ci ne sont peut-être pas suffisamment sensibilisés,
- hypothèse 3 : la période de mesure était particulièrement chaude. Ainsi, l'ouverture des ouvrants ne s'est peut-être déroulée qu'en matinée afin de rafraîchir la pièce,
- hypothèse 4 : le nombre d'enfant était réduit lors de l'investigation précédente.

En ce qui concerne les dortoirs 1 et 5, le remplacement de la VMC pour le dortoir 1 n'a pas permis d'abaisser le confinement. Pour le dortoir 5, il n'est pas possible de conclure, étant donné que la campagne de mesure était réalisée en 2017, soit 1 an après les travaux. Les



deux VMC semblent ne pas fonctionner convenablement au vu des importants niveaux de confinements (maintenance et entretien du parc VMC non satisfaisants).

La Ville de Lille a déjà procédé à des mesures de ce type (avant/après travaux) dans un dortoir équipé d'une VMC. En décembre 2015, avant l'installation de la VMC les concentrations en CO<sub>2</sub> s'approchaient des 3000 ppm et dépassaient les 1700 ppm plusieurs heures par jour. L'indice ICONNE n'avait pas été calculé.

A la suite des travaux, en avril 2018, la concentration en CO<sub>2</sub> a été réduite, et n'a pas dépassé les 1000 ppm ; l'indice ICONNE mesuré était de 0.

#### *g) Biais quant aux résultats*

Plusieurs biais méthodologiques existent quant à l'analyse des mesures :

- d'ordres techniques :
  - les capteurs utilisés par le CEAI et ceux que possède la ville sont différents. Ainsi, un biais dans les mesures peut exister, bien que les appareils de la ville aient été étalonnés en mai de cette année,
  - les campagnes de confinement réalisées par le CEAI se sont déroulées en période hivernale conformément à la réglementation. Or, cette campagne s'est faite l'été et plus particulièrement en période d'intense chaleur, aussi les salles de classe étaient ventilées en continu.
- d'ordre comportemental :
  - la présence du capteur et du planning à remplir au sein des classes ont probablement modifié les comportements,
  - certains enseignants ont changé d'établissement conduisant peut-être à d'autres comportements.

#### *h) Conclusion*

Bien que certains biais méthodologiques subsistent, il est possible d'affirmer que le changement des VMC permet de diminuer le niveau de confinement au sein des dortoirs et des salles de classe. Il est important, au vu de ces résultats de soigner l'entretien des VMC, qui sont parfois le seul moyen d'aération de certaines pièces (absence d'ouvrants ou ouverture à l'origine de bruit généré par la récréation ou du trafic routier).

Suivant le type de menuiseries retenues (notamment absence de grille d'aération), leur modification réduit les prises d'air et augmente le confinement des pièces. Les bonnes pratiques d'aération doivent suivre ce type de travaux, plus particulièrement dans les dortoirs où le nombre d'enfants présents est plus important.

Les salles de classe présentent un indice de confinement très satisfaisant en été, cependant, il n'est pas possible d'en déduire un résultat sur les périodes plus critiques. Une nouvelle campagne en période hivernale sera réalisée au sein de ces mêmes salles de classe et dortoirs.

## B) Communication autour des résultats

La réalisation des campagnes a permis de se confronter au terrain et d'identifier un certain nombre d'anomalies et d'améliorations possibles.

Parmi les 7 écoles ayant bénéficié de mesures, plusieurs responsables d'établissements n'avaient pas d'intérêt pour cette problématique, la jugeant secondaire, *a contrario* de l'entretien des locaux. En revanche, d'autres responsables d'établissements ont montré un vif intérêt pour cette problématique qui s'est traduit par un certain nombre de questions. Le point positif est que l'ensemble des responsables d'établissements avait connaissance de la démarche SCOL'AIR. La communication réalisée en décembre 2017 a probablement permis d'assurer un minimum de rappel même si elle ne s'est traduite par aucune sollicitation.

Pour les enseignants, l'intérêt pour la problématique était également partagé. Tous ne semblaient pas être informés de la démarche menée par la ville de Lille. Cela suggère que bien que certains responsables d'établissements soient avertis, l'information ne diffuse pas forcément. Il est aussi possible que certains enseignants ne soient pas réceptifs ou que cela ne soit pas une priorité, *a contrario* du confort thermique qui est une thématique plus porteuse.

L'information de l'ensemble du personnel enseignant semble nécessaire. En effet, chaque professeur est acteur de la QAI dans sa classe. Pour ce faire, la présence de référent de site au sein des locaux pourrait être un atout. Ceux-ci sont des agents de la ville en charge de l'animation (écoles maternelles et élémentaires) et de la coordination des ATSEM dans les écoles maternelles. Il serait possible de les intégrer dans le projet en leur confiant une mission de sensibilisation envers l'ensemble des personnels des établissements, y compris les enseignants. Cependant, l'absence de rôle hiérarchique envers les enseignants suggère qu'une collaboration avec l'Education Nationale sur ce sujet pourrait être complémentaire.

Dans les salles de classe et les dortoirs il a été remarqué l'absence d'affiche sur les bonnes pratiques d'aération. A ce stade du projet, il est essentiel que tous les établissements de la ville soient pourvus de ce type d'affichage. Il en existe déjà et le service communication travaille sur une affiche destinée à être appliquée devant l'école.

Lors des campagnes de mesures, certains enseignants ont confié le remplissage du planning aux élèves. Il serait intéressant de soumettre cette proposition sous forme de feuillet à l'ensemble des enseignants qui participent à la campagne. Cette action permettrait

de mieux sensibiliser les enfants qui sont alors acteur de la démarche. Parallèlement à cela, il semble important que des enfants soient responsabilisés de l'ouverture des fenêtres pendant et après la campagne. Cette initiative doit être généralisée afin de faire prendre conscience aux élèves et enseignants de l'importance d'aérer les classes mais également de s'assurer que l'ensemble des ouvrants soit ouvert quotidiennement, à minima à chaque pause.

L'emploi du temps fourni avec le capteur n'est pas systématiquement rempli par l'enseignant, le jugeant trop contraignant. De plus, certains ne savaient pas comment le remplir même après explication. Une mise à jour du planning a été faite pour le rendre plus simple et facile à remplir. Il a pu être testé dans les crèches et a permis un meilleur retour. Plus globalement, la communication sur les campagnes de mesure doit être développée pour aider les enseignants à mieux les appréhender.

Une fois les campagnes de mesures effectuées, des comptes rendus sont composés à destination des écoles afin d'informer des niveaux de confinement mesurés et des bonnes pratiques d'aération à tenir. Une démarche similaire a été menée dans les crèches de la ville mais ne consiste pas à vérifier l'impact des travaux. Cette démarche, était plus aboutie que la précédente, car une réunion entre les services techniques, de la petite enfance et des services des risques urbains fut organisée en retour. Cette rencontre avait pour objectif de hiérarchiser les crèches nécessitant les travaux les plus urgents. La campagne de mesure suivie de la réunion technique a permis de mettre en place des travaux dans les crèches jugées les plus urgentes. Pour les crèches, les anomalies restaient les mêmes que les dortoirs des écoles, c'est-à-dire fenêtres et VMC défectueuses. Un tel retour est prévu avec les services techniques.

### C) L'émergence d'un nouveau sujet : le confort hygrothermique

La réalisation des campagnes de confinement au cours de ces périodes relativement chaudes a permis de travailler sur une nouvelle thématique : « mesures d'adaptation des ERP au changement climatique ». La majorité des responsables d'établissements nous ont informés qu'ils ressentaient de fortes températures au sein de certaines salles de classe.

Après une première analyse, certaines salles de classe présentent des températures parfois supérieures à celles mesurées à l'extérieur par Météo France.

Partant de ce constat, une étude bibliographique et la sollicitation du CEREMA nous a permis d'identifier un modèle d'ASHRAE représentant des zones de confort hygrothermique en fonction de la température et de l'hygrométrie.

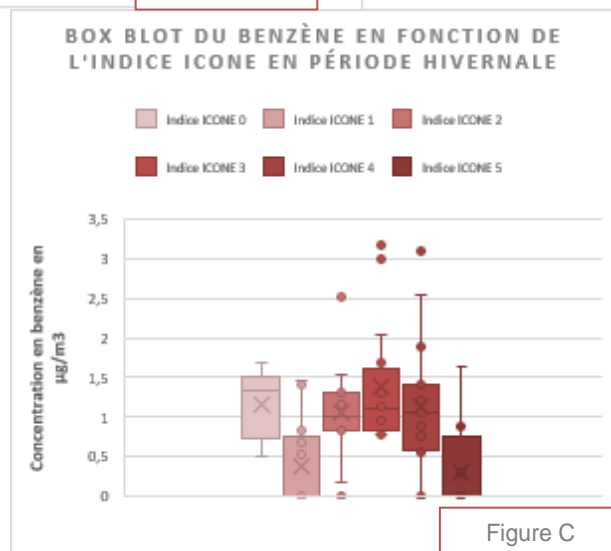
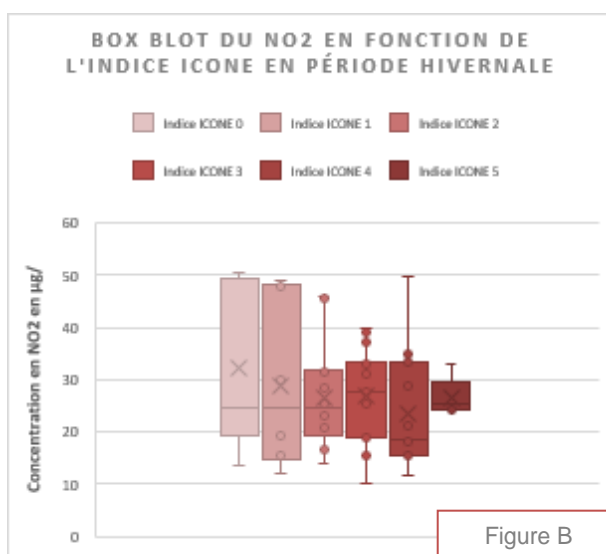
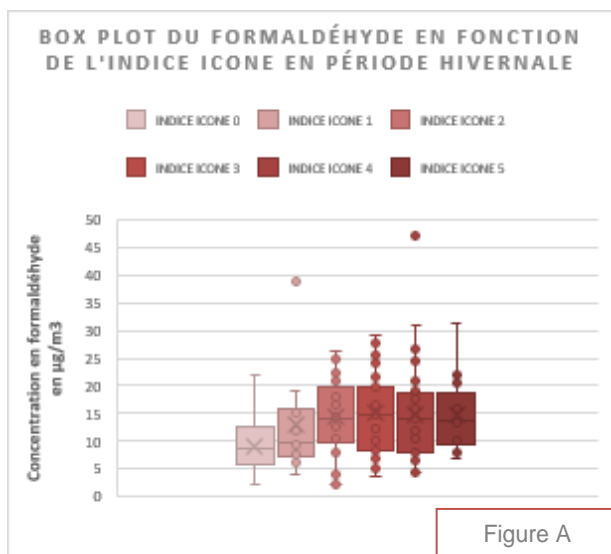
Ainsi, une macro Excel a été élaborée pour vérifier le respect du confort hygrothermique. L'analyse des données produites a permis d'implémenter les rapports sur la thématique du confort thermique.

Ainsi, les rapports ont rappelé l'urgence de mieux isoler les écoles et les crèches mais aussi de réfléchir sur le déploiement de protections solaires pour éviter la surchauffe des classes.

Le confort hygrothermique est donc une donnée complémentaire collectée en plus de l'indice ICONNE. L'ensemble des salles de classe présentait un indice ICONNE nul ou faible alors que le confort hygrothermique n'était pas respecté. Plus de la moitié des salles de classes ne respectent pas la zone de confort.

## ANNEXE 16

### CORRELATION ENTRE LES POLLUANTS ET L'INDICE ICONE



Statistiques descriptives :

Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
NO <sub>2</sub> (µg/m3)	65	10,200	50,400	27,152	11,232
Indice ICONE	65	0,000	5,000	2,492	1,552

Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Benzène (µg/m3)	65	0,170	3,170	1,208	0,617
Indice ICONE	65	0,000	5,000	2,523	1,542

Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Formaldéhyde (µg/m3)	157	1,980	88,560	15,271	11,297
Indice ICONE	157	0,000	5,000	2,815	1,386

## ANNEXE 17

### METHODOLOGIE GENERALE DE L'IMPACT DES TRAVAUX SUR LE CONFINEMENT

Figure A : Méthodologie du choix des écoles :

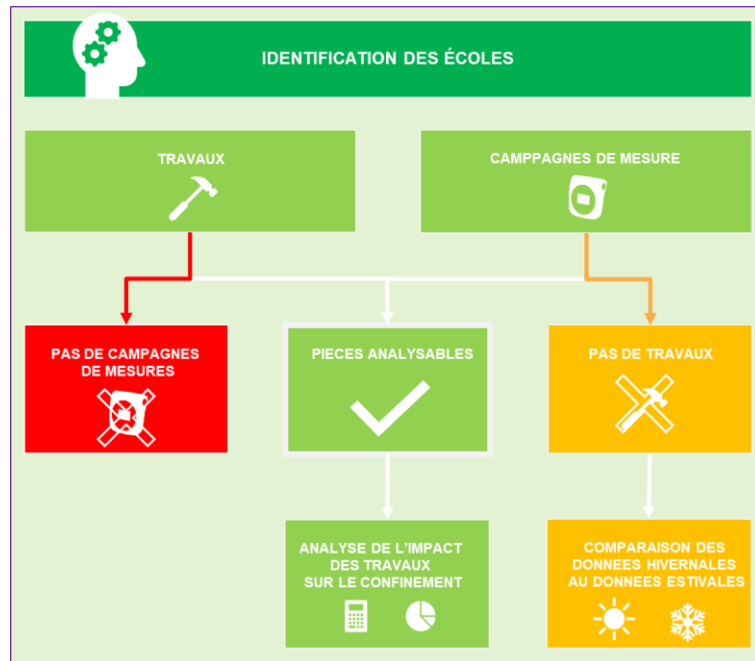
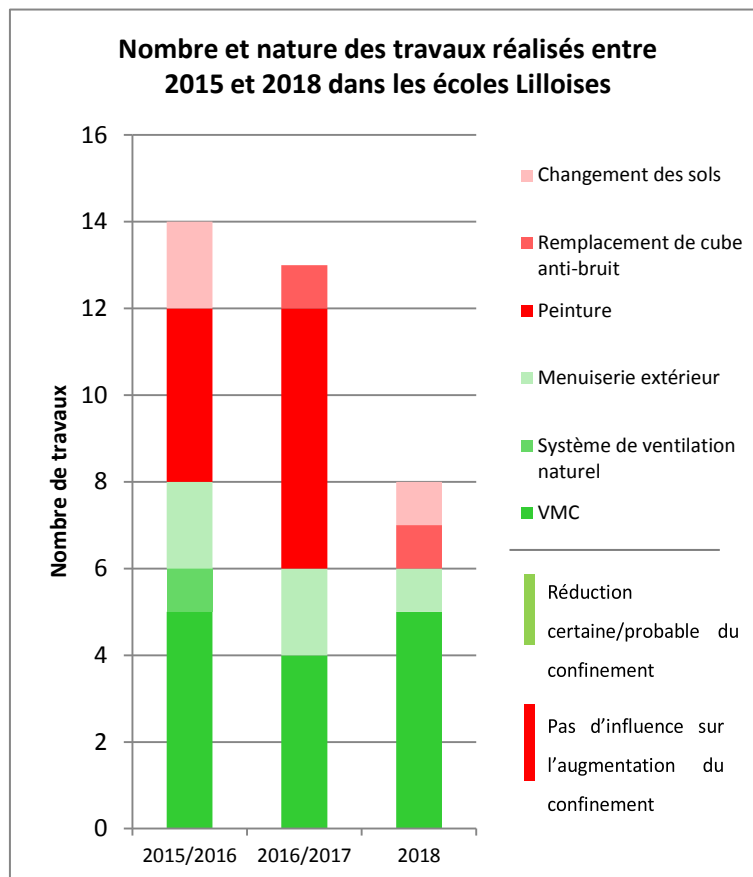
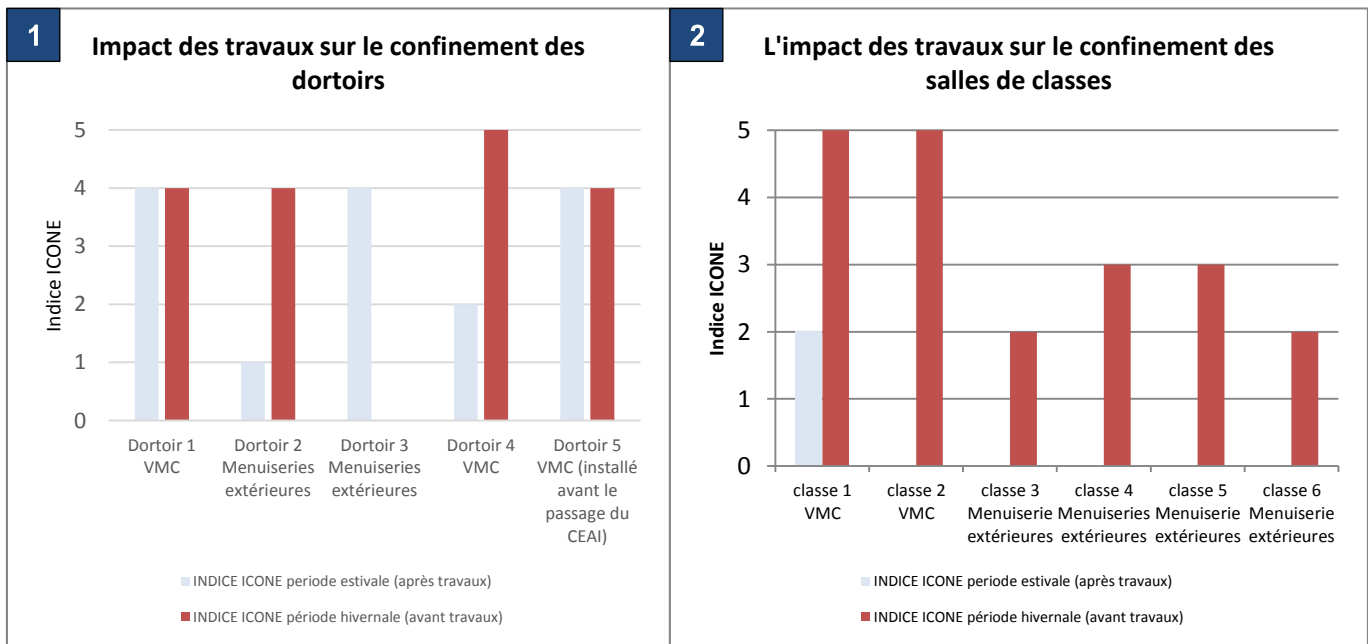


Figure B : Nombre de travaux depuis 2015 et leur Impact potentiels sur le confinement



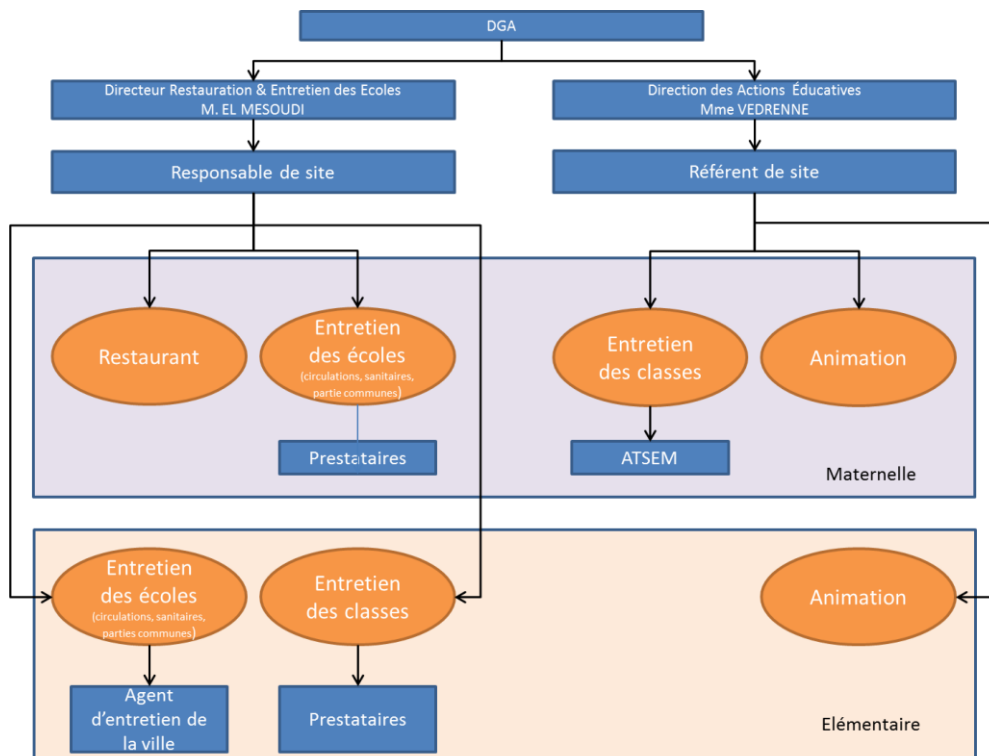
## ANNEXE 18

### IMPACT DES TRAVAUX SUR LE CONFINEMENT



## ANNEXE 19

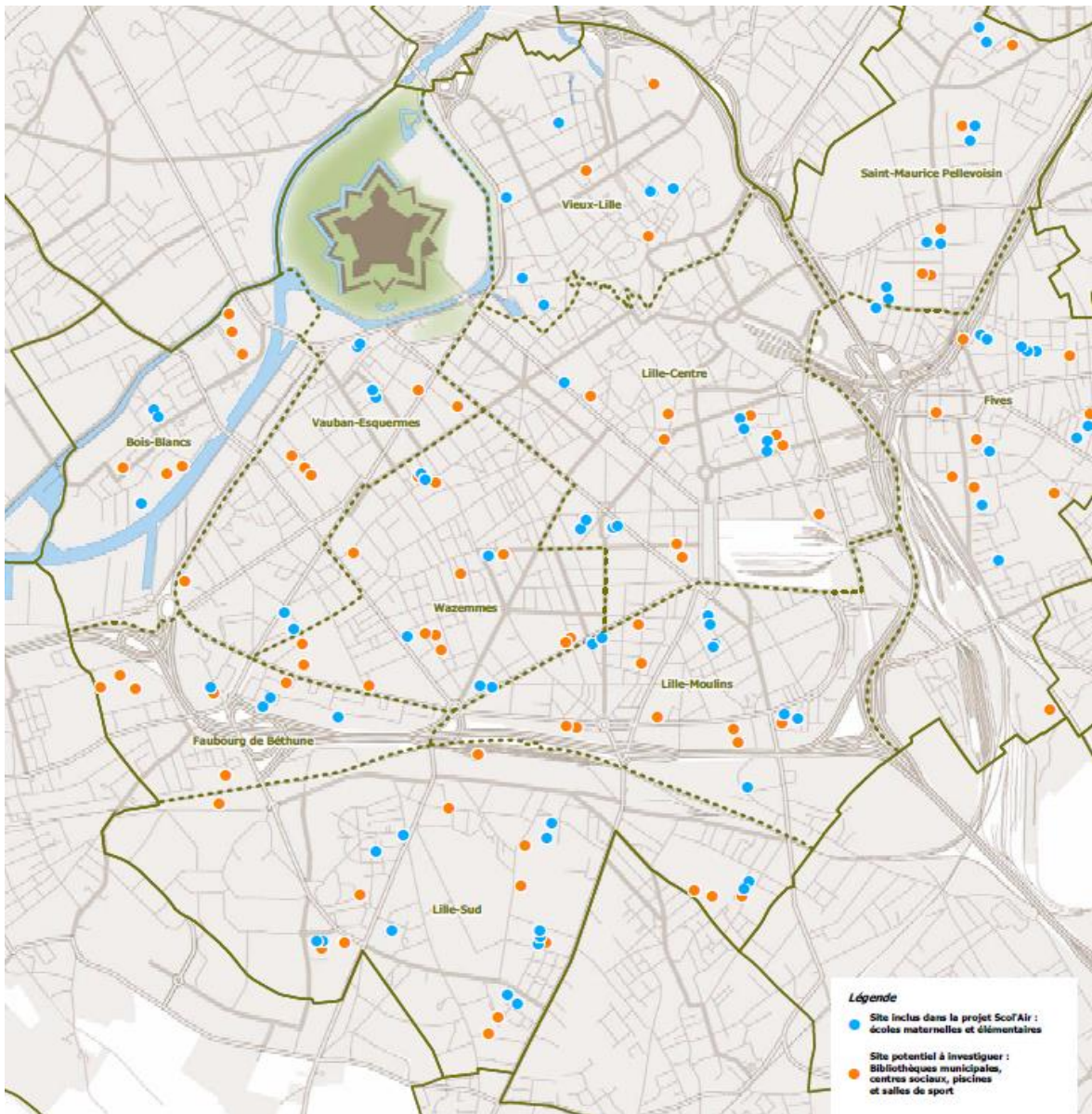
### ENTRETIEN DANS LES ECOLES MATERNELLES ET ELEMENTAIRES



## ANNEXE 20

### LES SITES INTEGRES AU PROJET SCOL'AIR ET POSSIBILITE D'EXTENSION AUX AUTRES EQUIPEMENTS PUBLIC

Cette carte présente les sites inclus dans le projet SCOL'AIR (écoles maternelles et élémentaires = points bleu) et les sites potentiels à investiguer dans l'avenir correspondant aux bibliothèques municipales, centres sociaux, piscines et salles de sport (points orange).





**ANNEXE 21**  
**BILAN DES ACTIONS : CRITERES DE FAISABILITES**

ACTION	NIVEAU D'INTERVENTION	SOURCE	VILLE EMETTRICE	DESCRIPTION	CODIFICATIONS	Critères de Faisabilités							TOTAL
						Ressource Financière	Ressources Humaines	Complexité	Technique	Fréquence de l'action	Temporalité de l'action	Evaluable	
						0 = Sans cout d'investissement ou de fonctionnement (= cout nul). 1 = Coût de zéro à quelques centaines d'euros 2 = Coût de quelques milliers à dizaine de milliers d'euros 3 = Coût de quelques dizaines de milliers d'euros 4 = Coût supérieur au million	0 = zéro personne à quelques agents 1 = Dizaine d'agents 2 = Centaine 3= Millier	0 = 1 service 1 = 2 services 2 = 3 services 3 = plus de 3 services	0 = Pas de technicité particulière 1 = Technicité simple pouvant s'acquérir par formation en interne ou auto-formation 2 = Technicité moyenne nécessitant le suivi d'une formation auprès d'un organisme extérieur 3 = Technicité élevée nécessitant le développement de démarche type certification ou accréditation ou formation diplômante	0 = Ponctuelle 1 = Répétitive 2 fois 2 = Répétitive plus de 3 fois 3 = Continue	0 = Quelques jours à quelques semaines (2 semaines) 1 = Quelques semaines à quelques mois (2 mois) 2 = Quelques mois (3 à 6 mois) 3 = Plusieurs mois (6 à 12 mois) 4 = Une à plusieurs années	0 = Indicateur facile à renseigner et peu onéreux à évaluer 1 = Indicateur difficile à renseigner mais peu onéreux à évaluer 2 = Indicateur difficile à renseigner mais très onéreux à évaluer 3 = Action non évaluable	
17	SENSIBILISATION	Externe et interne	ENSEMBLE DES VILLES	Restituer les résultats de campagnes par le déplacement des équipes		1	1	2	0	0	2	0	6
32	MAINTENANCE	Interne		Protocoller les bonnes pratiques sur le mobilier (identifier en amont tout ce qui touche à la QAI)		1	0	1	1	1	1	1	6
18	SENSIBILISATION	Interne		Développer la communication sur le site internet de la ville et la présence sur les réseaux sociaux des actions du projet		1	1	3	0	0	3	0	8
19	SENSIBILISATION	Interne		Evaluer les formations des agents d'entretiens		0	2	1	1	1	3	0	8
21	SENSIBILISATION	Interne		Créer un document communicant présentant le projet (communication interne)		1	0	3	1	0	2	1	8
25	SENSIBILISATION	Externe et interne		Sensibiliser les parents (exposés ...)		0	1	2	0	3	1	1	8
12	PARTENARIATS	Externe et interne	NOMBREUSES VILLES	Poursuivre et entretenir le partenariat avec les autres villes (périodique ...)		0	0	2	0	3	4	0	9
20	SENSIBILISATION	Interne		Mise en place d'évaluation à la suite des campagnes de confinement à destination des enseignants, RDS, ATSEM, et directeur de l'établissement		1	2	3	0	0	3	0	9
26	SENSIBILISATION	Externe et interne	LA ROCHELLE	Expérimenter l'utilisation de capteurs CO <sub>2</sub> plus communicant (Sand'air, Climi ...)		1	1	1	1	2	2	1	9
33	TRAVAUX CAMPAGNES	Externe	RENNES	Acquérir une balise NémO d'Ethera pour vérifier les concentrations en formaldéhyde dans les établissements (repérage)		2	0	1	1	3	2	0	9
1	ANALYSE	Externe	LA ROCHELLE, LYON	Exploiter les données des bâtiments (ASTECK) afin d'identifier des liens entre les polluants chimiques et ces données		1	0	1	1	3	4	0	10
22	SENSIBILISATION	Externe et interne	LA ROCHELLE	Déployer le kit de communication comportant les affiches ; les posters à destination des parents, les stickers dans l'ensemble des écoles de la ville		2	2	3	0	0	2	1	10
27	SENSIBILISATION	Externe	PARIS ET STRASBOURG	Réaliser des évènements extérieurs aux écoles sur la QAI pour sensibiliser la population générale (ex : conférence de presse)		2	2	1	0	0	3	2	10
3	MAINTENANCE	Externe	RENNES	Meilleure articulation avec la base de données des bâtiments (ASTECK) pour permettre une meilleure gestion à long terme		0	0	3	1	3	4	0	11
4	MAINTENANCE	Interne		Mise en place d'un comité technique pour l'ensemble du projet (faciliter la communication interne)		0	1	3	0	2	4	1	11
23	SENSIBILISATION	Interne		Expérimenter l'utilisation des capteurs Class'air sur le long terme		0	1	2	1	3	3	1	11
29	SENSIBILISATION	Externe	STASBOURG	Action Arrêt moteur, permet d'utiliser des moyens de transport actifs (doux). Ce qui limite les polluants extérieurs.		1	2	3	0	2	2	1	11
30	SENSIBILISATION	Interne		Proposer une journée ou d'une semaine sur la qualité de l'air dans les écoles (périscolaire, accueil de loisir)		2	2	3	1	0	2	1	11

ACTION	NIVEAU D'INTERVENTION	SOURCE	VILLE EMETTRICE	DESCRIPTION	CODIFICATIONS	Critères de Faisabilité						TOTAL	
						Ressource Financière	Ressources Humaines	Complexité	Technique	Fréquence de l'action	Temporalité de l'action		Evaluable
						0 = Sans cout d'investissement ou de fonctionnement (= cout nul). 1 = Coût de zéro à quelques centaines d'euros 2 = Coût de quelques milliers à dizaine de milliers d'euros 3 = Coût de quelques dizaines de milliers d'euros 4 = Coût supérieur au million	0 = zéro personne à quelques agents 1 = Dizaine d'agents 2 = Centaine 3 = Millier	0 = 1 service 1 = 2 services 2 = 3 services 3 = plus de 3 services	0 = Pas de technicité particulière 1 = Technicité simple pouvant s'acquérir par formation en interne ou auto-formation 2 = Technicité moyenne nécessitant le suivi d'une formation auprès d'un organisme extérieur 3 = Technicité élevée nécessitant le développement de démarche type certification ou accréditation ou formation diplômante	0 = Ponctuelle 1 = Répétitive 2 fois 2 = Répétitive plus de 3 fois 3 = Continue	0 = Quelques jours à quelques semaines (2 semaines) 1 = Quelques semaines à quelques mois (2 mois) 2 = Quelques mois (3 à 6 mois) 3 = Plusieurs mois (6 à 12 mois) 4 = Une à plusieurs années	0 = Indicateur facile à renseigner et peu onéreux à évaluer 1 = Indicateur difficile à renseigner mais peu onéreux à évaluer 2 = Indicateur difficile à renseigner mais très onéreux à évaluer 3 = Action non évaluable	
31	SENSIBILISATION	Externe et interne	STRASBOURG	Proposer des concours affiche entre les écoles de la ville de Lille ou bien avec d'autres ville (sur la QAI, ou l'utilisation des transports actifs)		2	3	2	1	0	2	1	11
5	MAINTENANCE	Externe	STRASBOURG	Autocontrôle des moyens d'aérations via une grille mise en place en interne afin d'examiner l'ensemble des salles (non investiguées par verdi)		2	1	1	1	3	4	0	12
11	ORGANISATION	Interne		Déléguer la mise en œuvre de certaines actions à d'autres services (ex de l'expérimentation des produits d'entretien)		0	1	3	0	3	4	1	12
10	ORGANISATION	Interne		Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement		2	1	1	1	3	4	0	12
14	PARTENARIATS	Interne		Communiquer davantage avec les partenaires financiers		0	1	3	0	3	4	1	12
24	SENSIBILISATION	Interne		Impliquer les enfants dans la gestion de la QAI (campagne de mesure, référent fenêtres)		0	1	2	1	3	4	1	12
28	SENSIBILISATION	Interne		Développer des actions avec le Conseil Municipal des Enfants		1	2	2	0	2	4	1	12
34	TRAVAUX CAMPAGNES	Interne		Généraliser des campagnes de mesure après la réalisation des travaux touchant au confinement des pièces		1	0	3	1	3	4	0	12
8	MARCHES PUBLICS	Interne		Incorporer le confort thermique au projet SCOL'AIR		1	1	3	1	3	4	0	13
9	MARCHES PUBLICS	Externe et interne	STRASBOURG	Travailler sur les fournitures scolaires (information des parents, achat de produits peu émissifs ...)		1	2	3	1	3	3	0	13
15	REGLEMENTATION	Externe et interne	STRASBOURG	Diffuser le projet au sein des écoles et crèches privées		2	1	3	1	3	4	0	14
6	MAINTENANCE	Externe	LA ROCHELLE	Améliorer les dispositifs existants : fenêtres par des oscillo-battants et dispositifs occultants des fenêtres		3	1	3	1	3	4	0	15
7	MAINTENANCE	Externe	RENNES	Assurer la maintenance des VMC		3	1	3	2	3	4	0	16
16	REGLEMENTATION	Interne		Prendre en compte la qualité de l'air dans les autres ERP (piscine...)		3	1	3	1	3	4	1	16
2	ENTRETIEN	Interne		Poursuivre l'expérimentation des produits d'entretien et généraliser dans les écoles		2	2	3	2	3	4	1	17
13	PARTENARIATS	Externe et interne	STRASBOURG	Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale (sensibilisation des acteurs) (Déployer les outils pédagogiques) (journée d'information)		2	3	3	1	3	4	2	18

## ANNEXE 22

### ILLUSTRATION DES CRITERES A PARTIR DE DEUX ACTIONS

---

#### **EXEMPLE DE DEUX ACTIONS :**

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o Les référents de sites sont des agents de la ville en charge de l'animation (écoles maternelles et élémentaires) et de la coordination des ATSEM dans les écoles maternelles. Il serait pertinent de mieux les intégrer dans le projet en leur confiant une mission de sensibilisation envers l'ensemble des personnels des établissements dont ils ont la charge y compris les enseignants.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o La sensibilisation des élèves en temps scolaire présente des difficultés car elle dépend uniquement des enseignants. La Ville peut être facilitatrice en proposant un accompagnement mais elle ne peut rien imposer car elle ne détient aucun rôle hiérarchique vis-à-vis de la direction d'un établissement et des enseignants. Une collaboration étroite avec l'Education Nationale permettrait de faciliter la mise en œuvre d'actions spécifiques en direction des enfants, notamment le déploiement d'outils pédagogiques ou de journée/semaine sur la qualité de l'air intérieur.

#### **CRITERES DE FAISABILITES**

##### Ressource Financière

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o La mise en place d'une telle action ne nécessite pas de cout d'investissement élevé. Seule une formation interne et le développement de documents, référentiel et est nécessaire pour outiller le responsable de site. Des réunions d'information réunissant les référents de site sont nécessaires. On peut imaginer que ce type d'action entre dans le cadre de la convention avec l'APPA par exemple ou fait en interne. Le coût de cette action intégrant la formation (éventuellement délégué à un partenaire) et les outils peut être estimé à quelques milliers d'euros, soit une note de 2.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o Le partenariat avec l'Education Nationale ne nécessite pas de cout d'investissement pour être mis en place. C'est surtout un travail qui nécessite du temps agent pour élaborer la convention de partenariat. Cependant, les sous-actions s'y rattachant peuvent nécessiter l'achat de matériels supplémentaires tels que des outils pédagogiques (mallette Justin Peu d'Air) ou l'intervention de partenaires pour accompagner les professeurs. Le coût de cette action est donc de quelques milliers d'euros, soit une note de 2.

##### Ressources Humaines

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o Plus d'une dizaine de référents de site composent les écoles de la ville. Ainsi une note de 1 est attribuée.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o Le partenariat avec l'Education Nationale nécessite en amont peu d'acteur : Le rectorats (direction des services de l'Education Nationale à l'échelon de l'académie) et la direction des services départementaux de l'Education Nationale. Ensuite, elle pourra inclure les directions des établissements maternelles et élémentaires ainsi que les enseignants. On passe donc d'une dizaine d'agent à un peu moins du millier. Une note de 3 peut être attribuée.

### Complexité

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o La mise en œuvre d'une telle action nécessite la participation de deux services qui sont le « Service des Risques Urbains » et « la direction de l'éducation et des actions sociales ». Soit une note de 1
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o Plus de trois services sont nécessaires dans la mise en œuvre de cette action. Le « Service des Risques Urbains », de « la direction de l'éducation et des actions sociales », de la « direction de la restauration & entretien des Ecoles » mais aussi les services de l'Education Nationale (service de l'Etat extérieur à la mairie). Une note de 3 est attribuée.

### Technique

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o Les outils nécessaires aux référents de sites ne nécessiteront pas dans un premier temps d'une technicité particulière élevée. La sensibilisation de ces agents pourra se faire en interne ou avec l'aide d'un prestataire. C'est plus un sujet d'acquisition de nouvelles compétences ou de réflexe que de développer une technicité particulière. Une note de 1 peut être attribuée.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o Dans un premier temps, aucune technicité particulière est nécessaire. Cependant, l'acculturation des enseignants à la qualité de l'air intérieur, l'utilisation de capteurs ou de certains jeux de société nécessite une courte formation interne ou auto-formation. Une note de 1 peut être attribuée.

### Fréquence de l'action

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o Cette action s'inscrit dans la continuité avec des interventions annuelles auprès des référents (information sur le projet, mise à jour des connaissances, retour des référents...) en plus des échanges qui pourraient avoir lieu sur certaines situations, soit une note de 3.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o Cette action s'inscrit dans la continuité bien que les sous actions qui y seront menées peuvent être ponctuelle ou répétée. On imagine un partenariat sur plusieurs années. Une note de 3 est attribuée.

### Temporalité de l'action

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o Cette action va s'inscrire dans le temps. On imagine que le temps dédié à la formation pourra être condensé sur quelques mois mais la poursuite des échanges avec les référents doit s'inscrire dans la durée pour avoir sens. Ainsi la temporalité correspondante « plusieurs années », soit une note de 4.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o Comme pour l'action 10, cette action doit s'inscrire dans la continuité et prendra tout son sens si elle se développe sur plusieurs années soit une note de 4.

### Evaluable

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o L'action menée par les référents de site pourra facilement être évaluable sous forme de questionnaires. Une note de 0 est attribuée.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**

- L'évaluation de l'action peut paraître relativement simple à mettre en place, soit le partenariat existe soit il n'est pas mis en place. Toutefois les actions qui découleront de ce partenariat pourront s'avérer complexes à évaluer surtout si on commence à vouloir toucher l'évaluation de la qualité de l'air. On peut imaginer que dans certains cas les actions nécessitent des indicateurs difficiles à renseigner et onéreux. Une note de 2 est donc attribuée.

L'ensemble des critères de faisabilités sont ensuite additionnés permettant d'établir une note. Plus la note sera faible et plus l'action sera facilement réalisable. Un total de 12 points a été obtenu pour l'action 10 ; et 18 points pour l'action 13. Ce qui en font respectivement l'action 22 et 34 sur 34. Ce score démontre une relative difficulté notamment pour le partenariat avec l'Education Nationale liée entre autres à la complexité du partenariat (service et RH), et son évaluation. La partie suivante vous présente les critères complémentaires qui vont affiner notre choix.

## **CRITERES COMPLEMENTAIRES**

### **Cohérence avec le projet actuel**

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - Cette action est tout à fait en cohérence avec le projet. Elle permet d'être au plus près de chaque école.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - Ce partenariat faciliterait l'axe de sensibilisation développé dans le projet notamment par l'implication espérée plus importante des enseignants.

### **Evolution des pratiques sur le long terme**

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - Les pratiques des usagers des écoles se trouveront facilitées par l'ajout de cette mission aux référents de site. La présence quotidienne de ces agents auprès des autres personnels et des enseignants devraient permettre l'évolution des pratiques.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - Sur le long terme, les enseignants prendront conscience de l'importance d'aérer, les activités qui y seront associées permettront une sensibilisation plus pérenne envers les enfants.

### **Utilité sociologique/sociale**

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - Il n'y a pas d'utilité sociale directe dans la mise en œuvre de cette action. Elle ne répond pas à un besoin exprimé par ces agents ou ceux des écoles. A terme, le déploiement de cette mission pourra conduire à créer le besoin.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - Une utilité sociale est présente, du fait que ce partenariat facilitera la sensibilisation des enseignants et des enfants permettant d'améliorer les performances d'apprentissage des enfants et leur santé.

### Impact écologique

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o Le référent de site pourra dans cette mission être plus attentif aux moyens d'aération et de ventilation des écoles. D'une part l'aération naturelle peut induire une consommation de chauffage plus importante en hiver. Mais le fait d'être attentif aux moyens de ventilations comme les VMC (double flux) peut permettre d'améliorer le cout/énergie.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o Aucun impact écologique n'est présent mis à part l'impression d'affiche ou de document. On peut éventuellement envisager certaines actions avec un impact positif tels que la sensibilisation des enfants à la fabrication de produits entretien ou de lessives naturelles et écologique. Ces produits pourraient être utilisés ponctuellement par les parents permettant leur sensibilisation.

### Efficacité

- **Action 10 : Faire du référent de site le correspondant local de la QAI pour l'établissement**
  - o L'efficacité de cette action dépendra du type de public visé. Son impact envers les ATSEM, les agents d'entretien et les animateurs est probablement très efficace. En revanche, son impact en direction des enseignants sera probablement moins efficace.
- **Action 13 : Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale**
  - o La mise en place de cette action pourrait être très efficace à destination des enseignants et des enfants. Certaines villes ayant pu mettre en œuvre un tel partenariat sont convaincues de l'efficacité de cette action, facilitant la sensibilisation des enseignants dans les écoles.

Bien que les critères de faisabilités soient élevés pour ces deux actions, les critères complémentaires nous permettent de mieux appréhender l'action dans son ensemble. Ainsi, la mise en place d'un partenariat avec l'Education Nationale est très pertinente, facilitant au sein des écoles la sensibilisation des enseignants et des élèves. De même pour le référent de site, cependant son action est moins axée sur la sensibilisation des enseignants. Elle est complémentaire au partenariat.

ANNEXE 23  
FICHE ACTION

**FICHE ACTION N° 13**

**Nom de l'action :**

Mettre en place un partenariat avec l'Education Nationale

**Type d'action (sensibilisation, travaux ...) : Actions rattachés :**

Sensibilisation

Sensibiliser les publics des écoles

**Action nouvelle : Si oui provenance :**

**OUI**

**NON**

Strasbourg et en Interne

**Description de l'action :**

**Objectif :**

Une collaboration étroite permettrait de faciliter la mise en œuvre d'actions spécifiques en direction des enfants, notamment le déploiement d'outils pédagogiques ou de journée/semaine sur la qualité de l'air intérieur. Les enseignants deviendraient acteurs de la QAI et plus spectateur comme c'est un peu le cas aujourd'hui.

**Mode opératoire :**

La mise en place du partenariat avec l'Education Nationale nécessite en amont peu d'acteur : Le rectorat (direction des services de l'Education Nationale à l'échelon de l'académie) et la direction des services départementaux de l'Education Nationale.

Une documentation sera préparée en collaboration entre les services de la ville et de l'Education Nationale pour proposer des actions à destination des enseignants pour leurs élèves sur le thème de la qualité de l'air (utilisation de mallette de jeux, organisation de certains ateliers ...)

Une réunion avec l'ensemble des directeurs des établissements voir des enseignants (par groupe) pourrait être organisée pour présenter cette action en collaboration avec le recteur de l'académie.

Par la suite, les directions des établissements maternelles et élémentaires ainsi que les enseignants seront intégrées à l'action SCOL'AIR.

Des documents pourront être transmis

**Résultats attendus :**

Les enfants seront mieux sensibilisés à la QAI.

Des ateliers sur le thème de la QAI seront organisé par les enseignants

## FAISABILITE DE L'ACTION :

### **Besoin humain : Besoin financier :**

10 aines d'acteurs au début puis  
moins du millier

Quelques milliers d'euros

### **Partenariats :**

Partenariat avec l'Education Nationale au niveau du département.

### **Nombre de service associé (les citer) :**

Plus de 3 services : « Service des Risques Urbains », de « l'éducation et des actions sociales », de la  
« restauration & Entretien des Ecoles » et les services de l'Education Nationale

### **Evaluation :**

L'évaluation de l'action est relativement simple, soit le partenariat existe soit il n'est pas mis en place.  
S'il est possible, alors les indicateurs seront fonction du nombre de sous-actions menées durant une  
année scolaire (journée QAI, utilisation des jeux pédagogiques, demande des capteurs class 'air ...)

### **Formations associées :**

Formation à la QAI, Utilisation des mallettes éducatives, capteurs ...

### **Fréquence : Si répétitive Durée de l'action :**

~~Ponctuelle~~

Répétitive

Continue

### **Date de mise en œuvre : Fin de l'action :**

1 septembre 2019

### **Technicité particulière :**

Non



## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES :

### **Cohérence avec le projet actuel :**

Cette action est nécessaire pour faire évoluer le projet. Ce partenariat faciliterait la sensibilisation auprès des enfants et des enseignants.

### **Population ciblée :**

Les directeurs d'établissement

Les enseignants

Les élèves

### **Utilité sociale :**

Cette action permet de sensibiliser l'ensemble des personnels des établissements, permettant l'amélioration des conditions de travail des enseignants et des enfants.

### **Impact écologique :**

Aucun impact écologique n'est présent mis à part l'impression d'affiche ou de document.

### **Divers :**

Action essentielle dans la poursuite du projet SCOL'AIR



DESSOIT

Tom

7 Novembre 2018

## **Mastère Spécialisé® IMR-SET**

Promotion 2017-2018

### **Quelles sont les recommandations et perspectives à apporter au projet SCOL'AIR ?**

#### ***Abstract:***

In 2013, the city of Lille created the SCOL'AIR project in order to prepare the community for the 2012 Indoor air quality regulation for young children institutions. With the aim of improving children health, the city has implemented many complementary actions. This dissertation proposes an evaluation of this project and identifies recommendations and prospects by means of new actions.

The first step of this evaluation consisted in the review of the regulatory campaigns and the various actions conducted through the SCOL'AIR project, by consulting the internal services of the town hall and the associated partners. The consultation of the population also made it possible to identify new actions that might be transferred to the city of Lille. Meanwhile, measurement campaigns assessing the impact of work on classroom confinement were carried out, which led to new proposals and actions. Campaign data analysis confirmed the correlation between the containment index and formaldehyde, reinforcing the need for ventilation.

Actions can be considered as part of both awareness and formation. Organization, maintenance, and partnership creation have been identified throughout this study. This method is based on a scoring system in which every action is ranked according to several criteria.

Some of its actions and recommendations will be taken into account by the city of Lille to perfect their project.

#### ***Key words :***

Indoor air quality, awareness, evaluation, SCOL'AIR, benchmark, ANSES, City of Lille, ERP, chemical pollutants, correlation between pollutant, regulatory measurement campaign.

*L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.*

**Mastère Spécialisé® IMR-SET**

Promotion 2017-2018

**Quelles sont les recommandations et perspectives à apporter au projet SCOL'AIR ?****Résumé :**

En 2013, la ville de Lille crée le projet SCOL'AIR pour préparer la collectivité à la mise en œuvre de la future réglementation applicable en matière de qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant de jeunes enfants. L'objectif étant d'améliorer la santé des enfants, la ville a mis en place de nombreuses actions complémentaires aux deux actions prévues par la réglementation (mesures et diagnostic). Ce mémoire propose une évaluation du projet et identifie des recommandations et perspectives sous la forme de nouvelles actions.

La première étape de cette évaluation consiste en un bilan des campagnes réglementaires et des différentes actions menées dans le projet SCOL'AIR, notamment en consultant les services internes à la mairie et les partenaires associés. La consultation d'autres collectivités impliquées sur cette thématique a aidé à déterminer de nouvelles actions potentiellement transposables à la ville de Lille. Parallèlement, des campagnes de mesures évaluant l'impact des travaux sur le confinement des salles de classe ont été réalisées. Cette phase terrain a conduit à l'émergence de nouvelles recommandations et d'actions. L'analyse des données des campagnes a permis de vérifier la corrélation entre l'indice de confinement et le formaldéhyde, renforçant ainsi la nécessité de sensibiliser davantage à l'aération.

Des actions relevant de la sensibilisation et de la formation, de l'organisation, de la maintenance, de la création de partenariat ont pu être relevées au travers de cette étude.

Une méthode de priorisation des différentes actions envisagées par le biais d'une grille d'évaluation a permis un premier classement de ces actions selon un certain nombre de critères.

**Mots clés :**

Qualité de l'air intérieur, évaluation, sensibilisation, SCOL'AIR, benchmark, ANSES, Ville de Lille, ERP, polluants chimiques, corrélation entre polluant, campagne de mesure réglementaire.