



Vers un observatoire de l'environnement

Pour contribuer à promouvoir la santé de la population et à lutter contre les changements climatiques

Réponse au postulat de M. Benoît Gaillard et consorts « Moins de sommets sur le plateau : pour un plan communal anti-pics de pollution »

Réponse au postulat de M. Vincent Rossi « Monitoring environnemental de Lausanne »

Rapport-préavis N° 2020 / 38

Lausanne, le 24 septembre 2020

Madame la Présidente, Mesdames, Messieurs,

1. Résumé

Afin de compléter les réseaux de mesures actuels et au vu des multiples sollicitations sur les thèmes de l'environnement et de la nécessité d'une meilleure connaissance locale des conditions environnementales, la Municipalité souhaite mettre en place à terme un observatoire de l'environnement. Dans un premier temps, elle présente, dans ce rapport-préavis, la première étape pour la mise en place d'un tel observatoire en déployant un projet pilote de réseau de mesures environnementales. Ce réseau test devra permettre de mesurer le bruit, la qualité de l'air et la température à l'échelle locale pendant une période de deux ans environ. Ces trois premiers indicateurs représentent les principales nuisances urbaines et ont un impact sur la santé. Cette première phase pilote permettra d'orienter, par la suite, la mise en place, de l'observatoire de l'environnement, de suivre l'évolution de la commune par des indicateurs objectifs et pluridisciplinaires et ainsi répondre à une demande effective de la population et à des objectifs politiques.

Cette démarche permet à la Municipalité de répondre à deux postulats du Conseil communal.

2. Objet du rapport-préavis

Ce rapport-préavis présente la première étape pour la mise en place d'un observatoire de l'environnement souhaité par la Municipalité. En l'état, différents paramètres environnementaux sont déjà mesurés ou repris des mesures cantonales ou fédérales. Par exemple, le site internet de la Ville présente le suivi de la pollution de l'air en se basant sur des mesures réalisées par le Canton. La proposition ici est de mettre en place un premier réseau test, pour mesurer certains paramètres environnementaux (air, bruit et température) et évaluer la pertinence de l'application d'actions communales. Cette première phase pilote servira à orienter, par la suite, la mise en place de l'observatoire de l'environnement qui permettra de suivre l'évolution de la commune par des indicateurs objectifs et pluridisciplinaires et ainsi répondre à une demande effective de la population et à des objectifs politiques.

Le besoin de connaître plus finement la situation locale est réel et répond à une demande sociale. A terme, cet observatoire de l'environnement devra permettre de faire le lien avec des politiques publiques en cours et de renseigner des indicateurs clés du développement durable. Il se développera également en synergie avec la « ville intelligente » et le plan climat qui sera adopté d'ici la fin de l'année.

La Municipalité propose de financer, pour un montant de CHF 110'000.-, la mise en œuvre d'une phase pilote de deux ans par prélèvement sur le Fonds pour le développement durable. Par ailleurs, le Canton soutient également le projet à raison de CHF 17'232.- supplémentaires.

Par le présent rapport-préavis, la Municipalité répond au postulat déposé le 31 janvier 2017 par M. Benoît Gaillard et consorts et renvoyé à la Municipalité le 21 mars 2017 pour étude et rapport. Le postulat

demande d'étudier, en complément des mesures cantonales, l'opportunité d'un plan de prévention et d'actions contre les pics de pollution dus aux fortes concentrations hivernales de poussières fines. Le 14 décembre 2017, la Municipalité a adopté le rapport-préavis N° 2017/58 répondant à ce postulat. Lors de la séance du 21 juin 2018 de la commission communale en charge de l'examen du rapport-préavis, le postulant et les membres de la commission ont proposé des éléments nouveaux sur le constat de la pollution de l'air sur la ville et des mesures qui méritaient d'être reprises. Ainsi, la Municipalité a retiré le rapport-préavis afin de le compléter en élaborant cette version du rapport-préavis.

La Municipalité répond également par ce rapport-préavis au postulat de M. Vincent Rossi déposé le 4 décembre 2018 et renvoyé à la Municipalité le 15 janvier 2019 pour étude et rapport. Dans son postulat, M. Rossi fait état de la disponibilité sur le marché de nombreux capteurs bon marché pour divers paramètres environnementaux, faciles à mettre en œuvre sous forme de réseau de mesure à forte densité. Il demande donc d'étudier l'opportunité de recourir à un tel système d'essaim d'appareils de prise de mesures des conditions environnementales ayant pour but de mieux connaître notre environnement urbain et in fine d'améliorer la qualité de vie en ville. L'étude réalisée par l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) présente un inventaire critique de ces appareils qui oriente la proposition du réseau pilote d'observatoire de l'environnement.

3. Table des matières

1.	Résumé	1
2.	Objet du rapport-préavis	1
3.	Table des matières.....	2
4.	Situation actuelle des mesures des paramètres pour le suivi de l'environnement à Lausanne ...	3
4.1	Suivi des nuisances sonores	3
4.2	Suivi de la qualité de l'air	3
4.3	Suivi de la température	5
5.	Lancement de l'observatoire de l'environnement	6
5.1	Étude sur la faisabilité d'un réseau de mesures	7
5.1.1	Différents types de capteurs	7
5.1.2	Matériel pour les mesures des trois paramètres (air, bruit et température).....	8
5.2	Options pour la mise en place d'un réseau test	9
5.2.1	Etendue et densité du réseau	9
5.2.2	Alimentation et transmission des données	10
5.2.3	Communication	10
6.	Actions concrètes (plan de mesures long terme / urgences).....	10
6.1	Mise en place du réseau test.....	11
6.1.1	Coûts	11
6.2	Mesures d'information, de sensibilisation et de communication au sujet de la pollution de l'air.....	12
6.2.1	Poste mobile de mesures de la qualité de l'air à Lausanne	12
6.2.2	Communication des données sur le site internet de la Ville (www.lausanne.ch/air)	12
6.2.3	Information publique et sensibilisation	13
6.3	Actions communales en cas de pics de pollution hivernale (plan d'urgence)	14
6.3.1	Communication	14
6.3.2	Actions supplémentaires à étudier.....	15
6.4	Evaluation des mesures à l'aide du réseau test de capteurs	15
7.	Réponse au postulat de M. Benoît Gaillard et consorts	15
7.1	Rappel du postulat de M. Benoît Gaillard et consorts	15
7.2	Mise en place d'actions communales	16
8.	Réponse au postulat de M. Vincent Rossi	16
8.1	Rappel du postulat de M. Vincent Rossi.....	16
8.2	Étude sur la faisabilité d'un réseau de mesure	17
9.	Impact sur le développement durable	17
10.	Impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap	17
11.	Aspects financiers	17

11.1 Incidences sur le budget d'investissement	17
11.2 Incidences sur le budget de fonctionnement	17
12. Conclusions.....	19

4. Situation actuelle des mesures des paramètres pour le suivi de l'environnement à Lausanne

Aujourd'hui déjà, la Commune réalise des mesures de plusieurs paramètres environnementaux. Ces mesures s'ajoutent à celles également effectuées, sur le territoire communal, par le Canton et la Confédération, dont les résultats sont publiquement disponibles sur leurs sites internet. Les sites internet de la Ville (www.lausanne.ch/environnement ou map.lausanne.ch), couvrent les thèmes de la nature, des arbres ou des dangers naturels, ainsi que de la qualité de l'air pour laquelle ils reprennent les données cantonales et fédérales.

Il faut également citer ici les projets initiés par la Ville pour mieux quantifier les éléments liés aux services rendus par la nature en ville, comme l'analyse par télédétection de la canopée ou des surfaces perméables ou encore le biomonitoring des différents sites ayant une forte valeur biologique.

Cependant, il n'existe aucune mesure qui fournisse des résultats distribués sur toute la commune et disponibles en temps réel. Ce chapitre présente un aperçu de l'état actuel des différents suivis concernant la qualité de l'air, les nuisances sonores et les températures.

4.1 Suivi des nuisances sonores

La pollution sonore est aujourd'hui évaluée en fonction des sources de bruit selon les différentes annexes de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). Les nuisances sont en général évaluées en moyenne annuelle à l'aide de modèles de calcul calés sur des mesures locales, le plus souvent de courte durée. Ceci fonctionne bien pour l'évaluation de la nuisance générale et permet de garantir l'égalité de traitement pour toute la population en ce qui concerne l'assainissement et le contrôle du respect des valeurs limites légales.

Pour effectuer ces mesures, la Ville de Lausanne peut compter sur les compétences et la disponibilité de la brigade vie nocturne et protection contre le bruit de la Police municipale. Selon les situations, ses membres peuvent effectuer des mesures de bruit pour objectiver une gêne selon les valeurs limites d'exposition de l'OPB ou rappeler les bons comportements à adopter pour limiter les nuisances.

Pour plus d'informations, les éléments liés aux nuisances dues au bruit routier sont largement évoqués dans le rapport-préavis N° 2019/33 du 29 août 2019 sur la stratégie communale en termes d'assainissement du bruit routier, et l'exploitation de l'aéroport régional Lausanne-La Blécherette ainsi que les mesures de réduction potentielle du bruit aérien sont traités dans le rapport-préavis N° 2019/15 du 11 avril 2019.

Cependant, l'évaluation d'un niveau sonore moyen ne rend pas compte des nuisances causées par les pics de bruit (notamment de nuit) ou les sources de bruit qui ne sont pas prises en compte dans l'OPB (par exemple les travaux ou le bruit de comportement). La gêne occasionnée peut avoir des conséquences sur la santé de la population, en influençant de manière négative leur sommeil ou leurs périodes de repos.

De plus, les mesures ponctuelles ne donnent qu'une représentation locale et statique d'une situation particulière. Un réseau de mesure tel que proposé dans ce rapport-préavis aura notamment pour but d'obtenir une représentation en temps réel à l'échelle de la ville permettant par exemple d'objectiver spécifiquement la gêne de la population sur toute la durée d'une période de travaux ou celle due au comportement d'usagers sur un lieu public déterminé.

4.2 Suivi de la qualité de l'air

Ce chapitre est plus développé que les autres, la Ville étant déjà très active en la matière. De plus, un certain niveau de détail est nécessaire à la réponse au postulat de M. Gaillard. L'annexe 1 présente également la situation de la qualité de l'air de façon générale et évoque les différentes responsabilités dans le domaine de la lutte contre la pollution de l'air.

La réduction de la pollution de l'air en général et en particulier de la concentration de particules fines reste avant tout dépendante d'actions politiques multiples et pérennes agissant notamment sur la mobilité, l'énergie, la planification territoriale et la communication. Il importe également que les effets de ces actions soient évalués par des mesures de qualité de l'air afin de pouvoir les réorienter le cas échéant.

Selon l'article 27 de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair), les cantons surveillent l'état et l'évolution de la pollution de l'air sur leur territoire. Le réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL) complète les mesures effectuées par les cantons. Alors que ces derniers déterminent en premier lieu la pollution de certaines agglomérations, le réseau NABEL tend à montrer la pollution par types d'emplacement. Les 16 stations du réseau NABEL renseignent donc sur l'état général de la pollution atmosphérique en Suisse selon l'article 39 OPair, en mesurant les polluants d'importance nationale (par exemple le dioxyde d'azote, l'ozone, les poussières fines, etc.) pour lesquels des valeurs limites d'immissions sont définies dans l'ordonnance.

Le réseau Vaud'Air est le réseau cantonal vaudois de surveillance de la qualité de l'air. Il se compose de trois outils principaux :

- sept stations fixes mesurant en continu les polluants principaux (PM10, partiellement PM2.5, NO₂ et O₃¹) ;
- une station mobile, mesurant en continu les polluants principaux (PM10, PM2.5 depuis 2019, NO₂ et O₃) ;
- 200 capteurs passifs mesurant le NO₂ selon une moyenne mensuelle.

L'emplacement des stations fixes a été choisi méthodiquement, afin de documenter les principaux centres urbains du canton (Nyon, Yverdon-les-Bains, Morges, Lausanne, Montreux) et certaines situations spécifiques (fortes charges de trafic à Bussigny ou émissions industrielles à Aigle). Ce réseau de suivi est complété par les deux stations du réseau national NABEL (Lausanne et Payerne) exploitées par la Confédération. Il permet la mise à disposition en continu des concentrations de polluants atmosphériques mesurés sur les différents sites.

En collaboration avec la Ville de Lausanne, 137 des 200 capteurs passifs de NO₂ du Canton sont disposés dans l'ensemble de l'agglomération Lausanne-Morges (cf. figure 1), permettant une surveillance accrue de la qualité de l'air et de son évolution. D'utilisation plus aisée et moins coûteuse que les stations fixes, ces capteurs peuvent être déployés sur un grand nombre de sites. Cette méthode de mesure, qui fournit des valeurs moyennes sur plusieurs semaines, est complémentaire aux stations de mesures en continu. En effet, les capteurs passifs de NO₂ donnent une information générale du niveau de pollution, ce polluant étant un bon indicateur de la qualité de l'air et un traceur de la pollution liée au trafic motorisé et aux chauffages. La Commune participe au financement d'une partie de ces capteurs dans le but d'étudier l'effet de la mise en service du m2 sur la qualité de l'air et en assumant la récolte des capteurs sur le territoire lausannois.

Le réseau de capteurs passifs a également été mis en place afin de documenter le plan des mesures d'assainissement de l'air de l'agglomération Lausanne-Morges (Plan OPair). Il a été construit de manière à représenter toutes les typologies rencontrées dans l'agglomération (trafic, résidentiel, zones commerciales, etc.) et couvrir l'ensemble du territoire. Ces observations sont également complétées et validées par les stations de mesure fixes et des campagnes temporaires. Il s'agit d'un des réseaux les plus denses de Suisse, à titre comparatif :

- Canton de Vaud : 200 capteurs ;
- agglomération Lausanne-Morges : 137 capteurs ;
- Ville de Lausanne : 48 capteurs ;
- Canton de Genève : 73 capteurs ;
- Ville de Berne : 20 capteurs ;

¹ PM10 et PM2.5 : particules fines dont le diamètre moyen est plus petit que 10 et 2.5 micromètres ; NO₂ : dioxyde d'azote ; O₃ : ozone.

— Canton de Zurich : 87 capteurs.

Le réseau vaudois de surveillance de la qualité de l'air, notamment dans l'agglomération, est le seul réseau de Suisse qui n'a pas connu une diminution du nombre de points de mesure ces dernières années, les autres réseaux ayant subi principalement les conséquences de restrictions budgétaires.

Ainsi, comme le montre la figure 1, il se trouve concrètement sur le territoire lausannois 48 capteurs passifs, une station fixe NABEL (à César-Roux, représentative d'une situation urbaine à fort trafic) et une station fixe du réseau cantonal aux Plaines-du-Loup (dans la perspective du suivi de la qualité de l'air dans ce secteur en évolution). En 2019, la station mobile du Canton a été placée pour une durée d'une année au sud de la Ville, à la station m2 Délices.

On peut encore relever que l'application smartphone « airCheck », développée par les cantons, informe publiquement à tout moment et partout sur la qualité de l'air en Suisse.

Bien que ce réseau de mesures officielles soit l'un des plus denses de Suisse, il ne permet pas d'évaluer la qualité de l'air très localement à l'échelle d'un tronçon de rue par exemple. C'est pourquoi la mise en place d'un réseau de mesures environnementales développé à l'échelle plus locale est proposée dans ce rapport-préavis, dont les mesures pourront être rapportées à celles du réseau officiel existant à Lausanne.

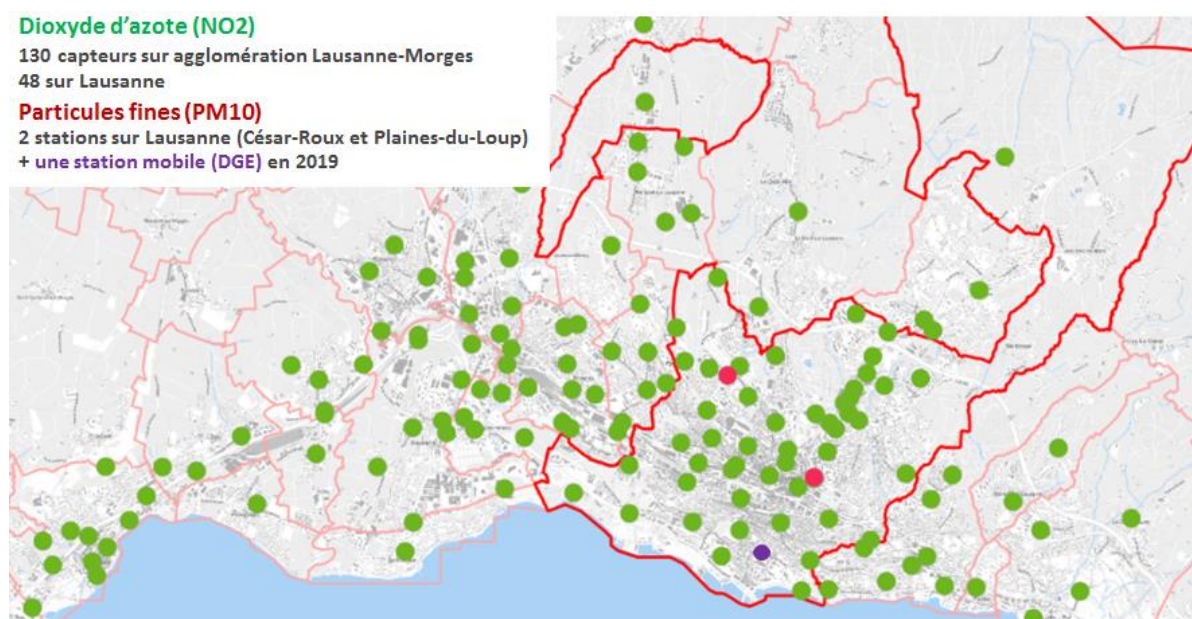


Figure 1 : Situation des capteurs passifs et des stations de mesures de la pollution (Source : Vaud-DGE-ARC)

4.3 Suivi de la température

Les paramètres météorologiques qui intéressent les autorités et la population sont principalement la température et, dans une moindre mesure, l'humidité, qui, au-delà d'une mesure du confort, sont des paramètres importants en ce qui concerne la santé. La prise en compte (basée sur des mesures ou une modélisation) de la formation d'un îlot de chaleur urbain ou des variations de température entre le jour et la nuit et entre les différents quartiers de la ville est devenue nécessaire avec l'augmentation du nombre de jours de canicule liée aux changements climatiques.

Aujourd'hui, la mesure officielle de la température de l'air n'est disponible qu'aux stations météorologiques de l'Office fédéral de météorologie (MétéoSuisse), à Pully pour la plus proche, ou en lien avec les stations de mesures de la qualité de l'air, ce qui ne représente que quelques points pour la Ville de Lausanne. Des mesures de la température sont également disponibles depuis 20 ans au Centre d'exploitation des Service industriels (SIL) à Pierre-de-Plan. Cette connaissance est toutefois insuffisante, notamment pour l'étude des effets des changements climatiques, notamment sur la santé. Un meilleur réseau de mesure est particulièrement recherché dans les milieux scientifiques, mais également pour

orienter la planification urbaine ou les aménagements publics en tenant compte des îlots de chaleur par exemple.

Sur le long terme, après la période test proposée par ce rapport-préavis, un réseau de mesure plus dense de la température de l'air pourrait permettre également de disposer de données fiables pour l'élaboration et l'évaluation des différentes mesures d'adaptation aux changements climatiques qui sont et seront prises par la Ville notamment dans le cadre du plan climat.

5. Lancement de l'observatoire de l'environnement

Afin de compléter les réseaux de mesures actuels et au vu des multiples sollicitations dans les thèmes de l'environnement et de la nécessité d'une meilleure connaissance locale des conditions environnementales, la Municipalité souhaite élaborer un observatoire de l'environnement. Il s'agit de mettre en place des indicateurs objectifs afin de suivre l'évolution de l'état de l'environnement sur le territoire communal. Les objectifs de cet observatoire sont de :

- permettre un suivi de l'évolution de la qualité de l'environnement sur la Commune de Lausanne avec une densité suffisante et à l'aide d'indicateurs sur des thèmes précis ;
- avoir une meilleure compréhension des paramètres environnementaux sur le territoire communal ;
- proposer, sur la base du suivi de l'évolution environnementale, des actions communales à prioriser ;
- tester certaines actions communales en termes de suivi des nuisances sonores, de réduction de la pollution de l'air ou de réduction locale des températures ;
- quantifier les effets des actions mises en place par la Ville pour diminuer les nuisances et de les faire évoluer le cas échéant – aide à la décision ;
- rendre publiques les données vulgarisées sur l'environnement à Lausanne, qu'elles soient récoltées par la Ville, le Canton, ou la Confédération ;
- faciliter la recherche d'informations sur l'environnement en centralisant l'accès aux données publiques ;
- établir des liens forts avec la santé de la population (les déterminants environnementaux ayant un impact fort sur la santé), le plan climat et la stratégie de durabilité.

Ainsi, la Municipalité propose de lancer cet observatoire communal en mettant en place, dans un premier temps, un projet pilote de réseau de mesures environnementales. Ce réseau test devra permettre de mesurer le bruit, la qualité de l'air et la température à l'échelle locale pendant une période de deux ans environ. Ces trois premiers indicateurs représentent les principales nuisances urbaines et ont un impact sur la santé :

- concernant la qualité de l'air, il s'agira de disposer d'un réseau plus fin, mis en place à hauteur humaine et de pouvoir documenter des situations locales en différenciant, dans la mesure du possible, des émissions particulières selon l'activité polluante ou le lieu de la mesure ;
- le suivi du bruit devra permettre par exemple de rendre compte de situations locales présentant des nuisances sonores particulières ou de pouvoir mieux évaluer les nuisances réelles in situ. Ces mesures devront également permettre de renseigner des situations et des lieux plus calmes, situations importantes qui doivent permettre une détente physique et mentale aux lausannoises et lausannois ;
- la mesure des températures pourrait permettre l'analyse de l'évolution des îlots de chaleur, dont les effets indésirables sont accentués par les changements climatiques.

Cette première phase va également servir à une consultation transversale sur les possibilités de développer un tel observatoire et sur les autres paramètres en prendre en compte à terme en considérant les besoins des différents services de la Ville. Ainsi la mise en place de cette phase test se fera en étroite collaboration avec les services de la Ville concernés. Par ailleurs, ce déploiement de capteurs environnementaux connectés à l'échelle de la ville est en synergie avec la « ville intelligente » et le plan climat actuellement élaboré.

Le Canton, par l'intermédiaire des spécialistes de la Direction générale de l'environnement et la Confédération par l'apport des responsables de la mesure chez Météosuisse, sont intégrés à ce projet en y amenant leur expertise spécifique. L'évolution de la technologie permet aujourd'hui de disposer de capteurs relativement bon marché pour la mesure de différents paramètres environnementaux mais dont la fiabilité est variable. Le réseau test proposé doit donc permettre d'évaluer sur le terrain la faisabilité à long terme d'un tel dispositif dans la perspective de le déployer à l'échelle de la ville et à évaluer l'efficacité et l'utilité pratique des mesures qui pourront être réalisées. Le réseau pilote aura également pour but d'évaluer la capacité du futur observatoire de l'environnement à tester les effets des actions de lutte contre la pollution prises par la Ville.

5.1 Étude sur la faisabilité d'un réseau de mesures

Afin de préparer la mise en place du réseau de l'observatoire de l'environnement, la Commune a mandaté l'EPFL par le biais des laboratoires de Systèmes d'informations géographiques (LASIG) et de topométrie (TOPO) pour effectuer une étude de faisabilité de la mise en place d'un tel réseau d'appareils de mesure bon marché pour le suivi de paramètres environnementaux. Les points suivants sont issus des constats et recommandations de cette étude².

5.1.1 Différents types de capteurs

L'étude de l'EPFL présente la variété d'appareils de mesure existants, en les classant dans quatre grandes catégories :

- *capteurs de référence* – stations de mesures certifiées, aux standards nationaux qui fournissent des valeurs qui peuvent être comparées aux valeurs limites (OPB, OPair). Pour obtenir cette qualité, ces stations sont chères et peu mobiles ;
- *capteurs de quasi-référence* – appareils de bonne qualité mais qui ne sont pas certifiés pour être comparables aux valeurs légales. Le coût de ces capteurs est inférieur à celui des capteurs de référence et ces appareils sont en général compacts et mobiles ;
- *capteurs bon marché* – capteurs dont le coût est 10 à 100 fois inférieur à celui d'une station de référence. Ils sont généralement petits et peuvent être intégrés dans des systèmes mobiles. Pour la qualité de l'air, la qualité des mesures issues de ces capteurs reste faible aujourd'hui. Mais la technologie progresse et de nouveaux capteurs arrivent sur le marché chaque année. Les capteurs des paramètres climatiques et de bruit sont par contre suffisamment fiables ;
- *capteurs personnels ou à usage domestique* – capteurs ultra compacts destinés à être portés en permanence, en poche ou à un trousseau de clés ou utilisés dans les appareils à usage domestiques. La qualité des mesures est très faible et les résultats parfois non représentatifs de l'environnement.

Pour obtenir des mesures suffisamment fiables à prix raisonnable, les capteurs personnels ne peuvent pas être retenus. Les capteurs bon marché peuvent être envisagés pour les paramètres de mesure de la température et du bruit, mais pour la qualité de l'air, les capteurs de quasi-référence sont recommandés.

Qualité de l'air

Les publications citées dans l'étude de l'EPFL montrent que, à l'heure actuelle, les capteurs de type « domestiques » ou « bon marché » ne sont pas fiables sur une durée de plus de quelques mois. La mise en place d'un réseau de mesure stable sur le long terme n'est donc envisageable qu'avec des capteurs dits de « quasi-référence ».

Les gaz (ozone, oxydes d'azote, oxydes de carbone, etc.) sont en général mesurés par des capteurs dits MOS (*metal oxide semiconductor*). Les avantages de cette technologie sont leur relative simplicité qui les rend facile à fabriquer. Il est possible de concevoir des capteurs spécifiques pour des applications particulières. Les inconvénients sont d'éventuelles co-sensibilités (d'autres gaz réagissent aussi

² Le rapport complet de l'étude EPFL est disponible au format pdf sur demande auprès de l'Unité environnement à l'adresse environnement@lausanne.ch.

et génèrent des signaux indésirables), et parfois leur spécificité qui les rend imprécis en dehors de leur domaine de validité. La température des gaz et l'humidité de l'air peut également affecter la mesure.

En ce qui concerne les poussières, avec les capteurs « bon marché », la concentration est évaluée par mesure de l'absorption ou de la réfraction de la lumière d'une diode. Il s'agit d'une méthode de mesure indirecte qui, contrairement aux méthodes classiques ne donne pas directement la masse (μg) de particules par m^3 d'air filtré. La masse est calculée à l'aide d'une courbe de calibration. La composition et la répartition par taille des poussières sont fortement dépendantes des types de source (trafic routier, chemin de fer, industrie, etc.), la réponse du capteur est donc variable en fonction de sa localisation. Pour avoir une réponse fiable, il faudrait établir, pour chaque point de mesure, une courbe de calibration spécifique étalonnée sur les mesures d'une station de référence. Cet étalonnage n'est pas faisable en pratique, ce qui rend pour le moment cette mesure des poussières peu fiable.

Bruit

Les microphones de type MEMS (*Mico-Electro-Mechanical System*) utilisés par exemple dans les téléphones portables sont adaptés à un usage en extérieur, prennent peu de place et sont fiables sur plusieurs années. Ils sont suffisamment sensibles et opèrent dans des gammes de fréquences adéquates pour des mesures du bruit de l'environnement.

A Carouge (GE), un réseau d'environ 800 microphones a été mis en place par la Ville et le Canton pour le suivi du bruit routier. Il est prévu qu'à terme, ce réseau permette d'avoir accès en temps réel aux immissions sonores de la route, en partie également en 3D (sur certains tronçons, les mesures sont faites à plusieurs hauteurs).

Température

Les mesures des paramètres météorologiques accompagnent en général les mesures de qualité de l'air car elles peuvent être nécessaires pour calculer les concentrations de polluants. Ces mesures sont en général effectuées avec des appareils suffisamment fiables.

Dans le cas de mesures sur un grand nombre de points (*crowdsensing* ou mesure participative) avec des capteurs domestiques, les fabricants développent des algorithmes statistiques permettant de retirer les mesures aberrantes (qui peuvent représenter jusqu'à 30% des points de mesure). Une attention particulière doit néanmoins être apportée à l'homogénéité des mesures.

5.1.2 Matériel pour les mesures des trois paramètres (air, bruit et température)

Autour du capteur lui-même, plusieurs questions doivent être résolues pour constituer le réseau de mesure. Parmi celles-ci, il y a notamment l'alimentation et la transmission des données.

Alimentation

En fonction de leur consommation d'énergie, les appareils de mesure peuvent être alimentés par le réseau, des panneaux solaires ou des batteries. Le type d'alimentation affecte la portabilité et la souplesse d'installation, la maintenance, l'autonomie et le prix.

La consommation d'énergie dépend du capteur mais notamment aussi de la façon selon laquelle les données sont transmises au serveur. Le type de réseau utilisé influence donc également le choix de l'alimentation.

Transmission et stockage des données

La transmission des données peut se faire par un réseau fixe (filaire, fibre optique) ou par voie hertzienne. Sous réserve de l'existence d'un réseau de communication adapté, les solutions sans fil sont plus souples à mettre en place.

Cependant, la communication sans fil peut être gourmande en énergie, ce qui peut demander plus de maintenance pour le suivi de la charge des batteries. L'utilisation d'un réseau commercial (2G/3G/4G) nécessite en plus un abonnement auprès d'un opérateur de téléphonie mobile, ce qui occasionne des frais supplémentaires.

Il existe cependant des technologies de transmission de donnée par voie hertzienne à longue distance et faible consommation, comme la technologie LoRa³ (pour *Long Range*). Un réseau de ce type, dont la mise en place est relativement bon marché, pourrait permettre la transmission des données à moindre frais tout en consommant suffisamment peu d'énergie pour permettre l'utilisation de capteurs autonomes sur des périodes prolongées sans changement des batteries (plusieurs années).

Les moyens de stockage et de gestion des données récoltées seront évalués en fonction des besoins, selon la quantité de données que générera le réseau. La solution devra être capable évoluer pour pouvoir grandir avec le réseau.

La mise en place d'un réseau de type LoRa et le choix de la solution de stockage des données se feront en étroite collaboration avec le Service d'organisation et d'informatique (SOI).

Modularité

Une partie des capteurs du réseau pourra être réservée pour être déplacée en fonction de besoins particuliers temporaires. Il pourrait s'agir d'un chantier, d'un projet d'aménagement à évaluer avant, pendant et après les travaux, de tests particuliers ou de réponse à des questions ou à des plaintes de citoyens. Dans ce cas, l'utilisation de capteurs autonomes du point de vue énergétique et ne nécessitant pas de connexion physique au réseau de donnée est nécessaire.

5.2 Options pour la mise en place d'un réseau test

Le réseau pilote de plus petite portée (avec un nombre réduit de capteurs), prévu pour une période de deux ans aura pour but de tester les outils nécessaires au réseau (capteurs, réseau, stockage et diffusion des données), notamment en ce qui concerne la fiabilité du matériel, la précision des résultats ou les besoins des services de la Ville et de la population.

En particulier pour la mesure de la qualité de l'air, le réseau pilote devra déterminer si des capteurs bon marché existent dont la fiabilité est suffisante pour être ensuite déployés sur toute la ville.

Le test sera mis en place avec l'appui de la Direction générale de l'environnement (DGE), de MétéoSuisse, et potentiellement des Hautes écoles et d'entreprises spécialisées, notamment pour le choix des capteurs, la définition et l'implémentation du protocole de contrôle et de calibration ou gestion du transfert et du stockage des données. La Ville est notamment en contact avec l'entreprise qui a posé le réseau de mesure du bruit à Carouge pour discuter d'une solution similaire pour cette première version du réseau.

5.2.1 Etendue et densité du réseau

Le périmètre sur lequel devra se dérouler le test des capteurs n'est pas encore défini. Ce périmètre dépend notamment du matériel, du nombre de capteurs, des possibilités de transmission des données et des projets ou actions à évoluer. En fonction des besoins et du paramètre mesuré, le réseau test pourra concerner un périmètre particulier, défini par une rue ou un quartier, ou s'étendre sur tout le territoire communal. Les capteurs prévus seront donc plus ou moins densément répartis selon le périmètre qu'ils couvriront.

Un réseau plus dense, permettra d'évaluer la capacité des capteurs à déceler les variations locales, mais n'aura pas de représentativité d'ensemble. Un tel réseau pourrait être étendu à terme par l'ajout progressif de nouveaux quartiers.

Avec un réseau plus clairsemé sur un plus grand périmètre, il sera possible de tester différents type de localisations, avec des expositions variables aux différentes pollutions mesurées. Une certaine représentativité d'ensemble pourra être obtenue avec le réseau test déjà. L'extension du réseau se ferait alors par densification progressive selon les besoins prioritaires.

Les différents paramètres à mesurer présentent des variabilités spatiales différentes et ne nécessitent donc pas la même densité de capteurs. Le bruit, avec plusieurs facteurs d'atténuation (distance à la

³ Voir lora-alliance.org.

source, obstacles) et des sources variables dans le temps et l'espace, est relativement hétérogène. Une densité de capteurs plus élevée est donc souhaitable.

La qualité de l'air n'est pas constante sur toute la ville mais reste homogène sur de plus grandes étendues. Les capteurs de qualité de l'air peuvent donc être plus dispersés.

Les paramètres météorologiques sont en général mesurés en même temps que les polluants atmosphériques. Cependant, il peut être intéressant d'avoir des informations plus locales sur la température, par exemple pour caractériser les effets d'une période de canicule.

5.2.2 Alimentation et transmission des données

Pour permettre la meilleure modularité et minimiser les contraintes dans le choix des sites de mesures, une alimentation autonome sera favorisée (par exemple sur batteries ou panneau solaire). Pour les batteries, ceci implique une charge supplémentaire de maintenance pour les remplacer en temps opportun. Cette charge peut être minimisée par le choix d'appareils à faible consommation, ce qui est cohérent avec la technologie réseau LoRa.

5.2.3 Communication

La mise en place du réseau de mesure s'accompagnera d'actions de communication pour expliquer à la population ce qui est mesuré, la raison de la mesure et surtout que leur vie privée est strictement respectée. Les mesures de bruit notamment peuvent générer quelques inquiétudes chez des voisins qui pourraient craindre que leurs conversations soient enregistrées, ce qui ne sera bien évidemment pas le cas.

Les données mesurées ne seront pas rendues publiques avant que leur fiabilité ait pu être évaluée et soit jugée comme suffisante par les spécialistes de la Ville avec l'appui des spécialistes du Canton et de MétéoSuisse notamment.

6. Actions concrètes (plan de mesures long terme / urgences)

La Ville de Lausanne est active depuis plusieurs années en termes de lutte contre les nuisances sonores, de diminution de la pollution atmosphérique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces éléments sont notamment rappelés dans les rapport-préavis N° 2019/33 du 29 août 2019 sur l'assainissement du bruit routier et N° 2019/30 du 15 août 2019 sur la stratégie municipale en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques (voir annexe 1).

Même si la principale stratégie pour réduire durablement la pollution de l'air est la mise en place de mesures qui agissent sur la pollution chronique, la Municipalité, sensible à ces situations saisonnières extrêmes, propose de développer ou d'évaluer certaines mesures spécifiques pour les épisodes de smog⁴ hivernal, en plus des mesures à long terme. Ces mesures supplémentaires proposées par la Ville de Lausanne complètent le plan d'action existant au niveau cantonal, résumé en annexe 1. Cette annexe évoque également la distinction entre les PM10 et PM2.5, une valeur limite d'immission annuelle pour les PM2.5 ayant été introduite dans l'ordonnance sur la protection de l'air depuis le 1^{er} juin 2018.

Quatre types d'actions sont présentés ci-après :

- mise en place du réseau test ;

⁴ Le terme « smog » est formé à partir des mots anglais « smoke » (fumée) et « fog » (brouillard) et désigne la pollution visible dans l'air. Il est donc caractérisé par de très fortes concentrations de polluants atmosphériques. Il résulte de l'accumulation d'émissions liée à certaines conditions météorologiques saisonnières. Le smog estival apparaît durant les longues périodes de beau temps non ventilées. Il est caractérisé par de fortes pollutions à l'ozone. Il se forme sous l'effet conjugué d'un fort ensoleillement et de températures élevées, à partir des polluants précurseurs de l'ozone que sont les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV). Le smog hivernal est essentiellement dû aux poussières fines. En cas de grande stabilité atmosphérique, l'absence de mélange avec les masses d'air en altitude empêche la dilution des polluants émis. Ces derniers s'accumulent alors dans les couches proches du sol.

- mesures d'information, de sensibilisation et de communication au sujet de la pollution de l'air ;
- actions communales en cas de pics de pollution hivernale ;
- évaluation des mesures à l'aide du réseau test de capteurs.

Seules sont évoquées ici de nouvelles actions spécifiques de prévention et de lutte contre les pics de pollution hivernale, objet du postulat de M. Gaillard et pour la mesure de paramètres environnementaux, en réponse au postulat de M. Rossi. Le réseau pilote de capteurs tel que proposé ci-dessous doit également permettre d'évaluer concrètement la pertinence de la mise en place de certaines mesures présentées dans les chapitres suivants dans les trois domaines environnementaux mesurés : le bruit, la qualité de l'air et la température.

6.1 Mise en place du réseau test

Concrètement, en fonction des données actuellement à disposition, il est proposé de mettre en place pour une durée de deux ans un réseau test de mesure basé sur des capteurs à faible consommation utilisant la technologie de transmission LoRa. Ce sont des instruments alimentés par batterie dont la très faible consommation permet une autonomie de plusieurs années. De tels appareils existent dans les trois domaines environnementaux à mesurer :

- qualité de l'air : NO₂, O₃ et PM ;
- bruit : valeurs statistiques des nuisances sonores (niveaux moyen, max., min.). Aucun enregistrement audio ;
- température.

Le nombre de points de mesure à mettre en place est estimé à environ quatre capteurs de qualité de l'air, dix capteurs des températures et une quinzaine de capteurs de bruit. Le budget prévisionnel total pour ce réseau pilote est estimé aujourd'hui à environ CHF 95'000.- HT, y compris un accompagnement scientifique externe.

Les objectifs principaux pour ce réseau pilote sont de vérifier sur une partie de la ville la faisabilité du futur observatoire de l'environnement. Les points importants sont notamment la fiabilité des capteurs bon marché (imprécision en milieu peu pollué, dérive, calibration, etc.), la simplicité et la robustesse du réseau, les besoins en maintenance (ressources humaines et matérielles), la capacité du réseau à suivre l'évolution des paramètres, d'éventuelles nouvelles utilités pour les différentes mesures proposées, l'éventuel besoin de mesure de paramètres supplémentaires, etc.

6.1.1 Coûts

Une première approximation des coûts à envisager pour la mise en place du test est proposée, en se référant aux prix des appareils de mesure présentés dans le rapport de l'EPFL.

Prestation	Intervenant possible	Qté	Prix unitaire	Prix HT Ville de Lausanne	Prix HT Canton de Vaud
Matériel					
Réseau LoRa	Interne VdL ou externe	2	3'000	6'000	
4 + 4 stat. qité de l'air	DecentLab DL-AC-001	4+4	4'000	16'000	16'000
15 microphones	Orbiwise, Securaxis, etc.	15	500	7'500	
10 stations météo	DecentLab DL-LP8P-001	10	550	5'500	
Total matériel CHF				35'000	16'000
Mandats					
Capteurs: Installation, maintenance, développement, stockage, logiciels, etc.				30'000	
Accompagnement scientifique (Hautes écoles, Université, ...)				30'000	
Total mandats CHF				60'000	
Estimation des coûts CHF HT				95'000	16'000
Divers et imprévus				7'136	
TVA 7.7%				7'864	1'232
Estimation des coûts CHF TTC				110'000	17'232

Participation financière du Canton

Le Canton, au travers de sa Division air, climat et risques technologiques, a accepté de participer financièrement au projet pour un montant de l'ordre de CHF 16'000.- HT en plus des CHF 95'000.- HT. Cette somme correspond, selon le budget actuel, à l'achat de quatre stations de mesure de qualité de l'air supplémentaires afin d'améliorer la qualité des résultats du test.

6.2 Mesures d'information, de sensibilisation et de communication au sujet de la pollution de l'air

6.2.1 Poste mobile de mesures de la qualité de l'air à Lausanne

La station mobile du réseau cantonal de surveillance de la qualité de l'air a été placée à Lausanne dès décembre 2018 pour une durée d'une année, à la station m2 des Délices afin de connaître la qualité de l'air dans un quartier densément habité, proche d'un grand axe routier au sud de la gare. Elle a complété les mesures de la station cantonale des Plaines-du-Loup et de la station fédérale de la rue César-Roux. Le but était d'avoir trois points de mesures repartis en ville pour quantifier la pollution de l'air, essentiellement par les PM10 et PM2.5 durant une année complète. Les valeurs d'ozone, d'oxydes d'azote et de particules fines ont été publiées en temps réel sur le site de la Ville (www.lausanne.ch/air).

Au chemin des Délices, pour l'année 2019, les mesures de NO₂ et de PM10 sont systématiquement en dessous des valeurs limites d'immission pour la moyenne annuelles et sur 24 heures. La moyenne annuelle mesurée pour les PM2.5 reste également au-dessous de la valeur limite.

La part revenant à la Ville des frais d'installation et d'exploitation de cette station en 2019 ont été pris en charge par le Secrétariat général de la Direction du logement, de l'environnement et de l'architecture (SGLEA).

6.2.2 Communication des données sur le site internet de la Ville (www.lausanne.ch/air)

Les concentrations de dioxyde d'azote, d'ozone et de PM10 à Lausanne sont facilement accessibles sur les sites internet de la Confédération ou du Canton. En complément, depuis janvier 2018 le site internet de la Ville publie en direct les mesures de qualité de l'air effectuées sur le territoire communal, en particulier :

- les concentrations d'ozone (O₃), d'oxydes d'azote (NO₂) et de poussières fines (PM₁₀), mesurées en continu à la station du NABEL, située à la rue César-Roux, et à la nouvelle station des Plaines-du-Loup (et pour 2019 à Délices) appartenant au réseau cantonal Vaud'Air ;
- l'IPC⁵, indice de pollution à court terme, qui donne une évaluation générale de la qualité de l'air à une heure donnée, en intégrant les dernières mesures des trois polluants cités ci-dessus ;
- les moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO₂) mesurées aux 48 capteurs passifs répartis sur le territoire communal, présentées sous forme cartographique avec historique des mesures depuis 1995.

Ces mesures de qualité de l'air sont accompagnées d'explications sur les différents polluants et sur leurs conséquences potentielles sur la santé. Une liste de bonnes pratiques à adopter pour réduire son exposition en cas d'épisode de forte pollution et pour contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air est également mise à disposition.

Les frais de personnel pour le traitement et la mise en forme annuelle des données sont pris en charge par SGLEA.

6.2.3 Information publique et sensibilisation

La Ville de Lausanne souhaite également intégrer un volet d'information et de sensibilisation du grand public aux mesures de réduction de la pollution de l'air, afin de l'inciter à adopter les bonnes attitudes, par un biais complémentaire à internet et en mettant l'accent sur la pollution saisonnière. Des changements de comportements à tous les niveaux, en matière de mobilité individuelle ou de gestion du confort intérieur par exemple, peuvent, à terme, influencer favorablement et durablement la qualité de l'air en ville et la santé. Il est donc important d'informer la population sur les moyens d'agir à ce niveau.

Le projet développé est de communiquer sur la problématique des pics de pollution saisonnière auprès de la population lausannoise. Une diffusion qui nécessite de vulgariser la thématique afin de la rendre plus accessible en abordant les enjeux, les causes, les conséquences et les moyens d'agir compréhensibles par tous. Il s'agit également de valoriser l'engagement de la Ville de Lausanne et les mesures prises par les autorités. Par ailleurs, des mesures concrètes pouvant être prises au niveau individuel afin de réduire la pollution atmosphérique seront présentées.

1. Campagne de communication

La communication se concrétisera au travers de conseils spécifiques qui seront :

- diffusés sur le site de la Ville et sur les réseaux sociaux plus spécifiquement en automne ou au printemps en anticipant les périodes critiques ;
- repris via des articles dans le journal communal ;
- mis en lumière sous forme d'événements publics de sensibilisation à l'occasion par exemple de « la journée mondiale de l'air pur pour des ciels bleus » le 7 septembre.

De plus, il s'agira de mettre en marche une recherche pour développer un éventuel prototype d'aménagements particuliers dans l'espace qui participerait à l'information in situ et en direct sur la pollution de l'air par exemple.

Un mandat financé par SGLEA a été donné pour la rédaction de textes vulgarisés qui pourront être publiés aux périodes critiques. De plus, la mise en place d'événements publics, financée par SGLEA, sera faite en collaboration avec l'Unité durabilité et participation (UDP).

⁵ L'indice de pollution de l'air à court terme (IPC) permet d'évaluer la pollution à un instant donné. Il est déterminé chaque heure sur la base des dernières données mesurées et est représenté à l'aide d'un code couleur. L'IPC est calculé à partir des mesures continues d'ozone, d'oxydes d'azote et de particules fines. Un indice est déterminé pour chacun des trois polluants en fonction de sa concentration ; l'indice global correspond au plus élevé des trois.

2. Balades acoustiques

La sensibilisation aux problématiques environnementales comme le bruit se fait déjà à travers des balades acoustiques lors de la journée internationale contre le bruit fin avril et d'autres événements pourraient être développés. Afin de renforcer la capacité de la population d'agir sur leur cadre de vie et notamment la qualité de l'environnement, de l'air respiré et leur santé, la Municipalité souhaite encourager l'implication des habitant·e·s.

Les frais liés à cette action sont traditionnellement pris en charge par SGLEA.

3. Ateliers

La participation de la population au plan de mesures communales pourra se concrétiser notamment par l'organisation d'ateliers didactiques et ludiques en collaboration potentiellement avec le monde académique :

- avec des expériences scientifiques autour des thématiques de la qualité de l'air, du bruit et des températures ;
- pour construire ses propres capteurs de pollution de l'air à moindre coût.

Il s'agit pour la Ville de promouvoir des actions existantes de nos partenaires académiques ou d'accompagner la création de nouvelles actions. Les coûts pour la Ville se limiteront au temps d'occupation de son personnel engagé pour ces tâches.

Le cas échéant, des moyens supplémentaires seront demandés si les projets le demandent.

6.3 *Actions communales en cas de pics de pollution hivernale (plan d'urgence)*

En complément du plan d'actions cantonal, il est proposé des actions de responsabilité communale. Les mesures concernant les transports et la mobilité en général seront développées en étroite collaboration notamment avec le Service des routes et de la mobilité.

6.3.1 Communication

Déploiement d'un plan communal de communication d'urgence interne à l'administration (par mail ou intranet) et à destination de la population (site web, réseaux sociaux, application mobile) en cas de pics de pollution hivernale sur la base de plan de communication cantonal.

Administration exemplaire

1. Déplacement et télétravail

A l'interne, un mailing sera envoyé à toutes les collaboratrices et tous les collaborateurs de l'administration afin de les inviter à se rendre au travail à pied, à vélo ou en transports publics. Dans la mesure où la bonne marche des services peut être garantie, le télétravail sera encouragé. De telles mesures s'inscrivent également dans une politique plus large de la mobilité des collaborateurs·trices et du plan climat.

2. Limitation de l'utilisation des véhicules et appareils municipaux à moteur

Il est également proposé de diffuser une information interne à la Ville afin que l'utilisation des véhicules et appareils municipaux à moteur thermique soit limitée au strict nécessaire lors de la mise en action du seuil d'information du plan cantonal pour le smog hivernal, et donc d'utiliser en priorité les véhicules électriques ou hybrides, dont le nombre va augmenter ces prochaines années selon la volonté de la Ville exprimée dans le préavis N° 2020/06 (« *Politique communale en matière d'achat de véhicules : 2^e étape* »). De façon générale et en concordance avec le futur plan climat, la Ville renforcera les actions visant à diminuer ses propres émissions liées à l'utilisation de véhicules et appareils.

Protection de l'air sur les chantiers

Afin de réduire la pollution de l'air sur les chantiers, et en particulier les émissions de poussières, la Directive fédérale Air Chantiers⁶ comporte un catalogue de mesures générales et spécifiques aux procédés de construction, à appliquer, depuis la conception d'un projet jusqu'à sa réalisation. Dans l'état actuel de la technique, toutes les machines d'une puissance supérieure à 37 kW doivent être équipées d'un filtre à particules, ainsi que celles d'une puissance de 18 à 37 kW fabriquées à partir de 2010. Dans ses différentes pratiques, la Ville de Lausanne applique cette directive pour ses chantiers et contrôle son application également dans le cadre de son suivi de chantier général.

Par ce rapport-préavis, il est proposé de diffuser une information spécifique aux entreprises concernées par les grands chantiers communaux avec une incitation à limiter fortement les travaux engendrant des poussières lors des smogs hivernaux (au moment du seuil d'intervention 1 du plan cantonal pour le smog hivernal).

6.3.2 Actions supplémentaires à étudier

En complément des mesures cantonales, notamment de l'action dite « bol d'air » lors de l'atteinte du seuil d'information du plan cantonal pour le smog hivernal (bon de CHF 20.- à pour un achat d'abonnement de transports publics lausannois), La Municipalité propose d'évaluer la faisabilité technique de mise en place de mesures supplémentaires puis dans un second temps leur coût et leur financement. On peut relever que la dernière fois que le seuil d'information de ce plan cantonal a été atteint est en 2013 (cf Annexe 1).

La Municipalité, notamment par ses représentants au Conseil d'administration des tl, étudiera la possibilité d'offrir la gratuité du réseau en cas de pics de pollution. Ces questions ne relevant pas de la compétence de la Ville de Lausanne, la Municipalité s'approchera du canton et des organes politiques de la communauté tarifaire pour envisager leur mise en oeuvre. Ces mesures pourraient être complétées par l'octroi d'une compétence à la Ville de limiter le trafic individuel motorisé (TIM) en cas de pics de pollution, ainsi que d'autres mesures de soutien à la mobilité douce.

6.4 *Evaluation des mesures à l'aide du réseau test de capteurs*

Certaines mesures mises en place pourront être directement évaluées par le futur observatoire de l'environnement, et dans l'intervalle, par le réseau pilote. Il s'agit notamment de :

- actions liées à la réduction du bruit routier comme la mise en place de zones modérées, le suivi de bruit local et spécifique lié au comportement ou à des activités de travaux ;
- évaluations locales de pollutions atmosphériques en lien direct avec l'éloignement progressif d'un axe routier chargé ou d'un chantier comme source importantes de particules fines ;
- suivi des effets potentiels des aménagements de l'espace public en termes de modération des effets locaux des îlots de chaleur.

7. Réponse au postulat de M. Benoît Gaillard et consorts

7.1 *Rappel du postulat de M. Benoît Gaillard et consorts*

Le postulat évoque les épisodes hivernaux d'augmentation forte et locale de la pollution de l'air due à l'accroissement des concentrations en particules fines en suspension (« smog hivernal ») et le risque reconnu pour la santé des personnes touchées. Il demande que des mesures communales soient étudiées, en complément des mesures cantonales, pour lutter contre cette pollution.

⁶ Office fédérale de l'environnement (OFEV) éditeur 2016 : Directive concernant les mesures d'exploitation et les mesures techniques visant à limiter les émissions de polluants atmosphériques des chantiers (Directive Air Chantiers), février 2016 ; Office fédéral de l'environnement, Berne.

Ces poussières fines de très petites tailles nuisent à la santé déjà à de faibles concentrations. Une bonne partie de la région lausannoise est en dépassement, plusieurs jours par hiver, des valeurs limites fixées par l'ordonnance sur la protection de l'air (OPAir).

La diminution durable des émissions de polluants dépend principalement des mesures structurelles agissant à long terme. Ainsi, en appoint du plan de mesures cantonal en lien avec le « smog hivernal », certaines possibilités demeurent pour les communes de prendre des mesures complémentaires qui peuvent concerner la limitation des émissions, mais aussi l'amélioration des mesures existantes.

Concrètement, il est demandé à la Municipalité d'étudier, en complément des mesures cantonales existantes, et dans la mesure du possible en collaboration avec les communes voisines, l'opportunité d'un plan de prévention et d'action contre les pics de pollution. Les mesures suivantes pourraient notamment être examinées :

- information large au public sur l'état de l'air et les possibilités d'agir pour limiter ses émissions ;
- actions de promotion des transports publics complémentaires à celle du Canton et du stationnement dans les parkings-relais, notamment par des bons de réduction ;
- distribution de bons de réduction ou de gratuité pour la location de vélos et vélos électriques ;
- limitation de l'utilisation des véhicules et appareils municipaux à moteur thermique au strict nécessaire ;
- modification de la gestion des flux automobiles, par exemple à travers la réduction temporaire des vitesses de circulation là où c'est praticable.

En parallèle, il s'agit de poursuivre des démarches en direction de la Confédération pour obtenir, notamment, la distinction entre PM10 et PM2.5 dans les normes applicables et dans les mesures effectuées.

7.2 Mise en place d'actions communales

En réponse à ce postulat, la Municipalité propose par ce rapport-préavis la mise en œuvre de nouvelles mesures comme explicitées au chapitre 6. Le Service des routes et de la mobilité sera directement associé à la mise au point et à l'application de toutes les mesures qui concernent la mobilité en ville.

Au sujet des restrictions de circulation, les bases légales (nationales et cantonales) sont actuellement manquantes pour mettre en place des mesures fortes au niveau lausannois. La volonté de la Municipalité est d'inciter le Conseil d'Etat et le Conseil fédéral d'étudier les opportunités de mettre en place de telles mesures.

8. Réponse au postulat de M. Vincent Rossi

8.1 Rappel du postulat de M. Vincent Rossi

Le postulat de M. Vincent Rossi a pour but d'améliorer la connaissance des conditions environnementales de la Commune de Lausanne afin de prendre des dispositions ciblées d'amélioration. Il soulève le fait que les conditions environnementales de la ville (bruit, température ou qualité de l'air) sont mal connues et, pour la qualité de l'air, uniquement de façon ponctuelle.

M. Rossi fait état de l'existence d'appareils de mesure à très bas coûts intégrés à des téléphones mobiles ou destinés à l'usage domestique. De tels appareils dispersés par centaines dans la ville pourraient fournir en temps réel les conditions précises de l'environnement et permettre de prendre des mesures ciblées d'amélioration de l'environnement à court, moyen ou long terme.

Parmi les données qui pourraient être mesurées, sont cités le bruit, la qualité de l'air (oxydes d'azote, particules fines, ozone) et la température, dans le but de prendre des mesures de réduction là où ce serait nécessaire et de fixer des objectifs d'amélioration mesurables.

Ainsi, le postulat demande d'étudier l'opportunité de recourir à un système d'essaim d'appareils de prise de mesures des conditions environnementales ayant pour but de mieux connaître notre environnement urbain et in fine d'améliorer la qualité de vie en ville et propose de s'informer sur les appareils existants.

8.2 Étude sur la faisabilité d'un réseau de mesure

En réponse à ces demandes, la Municipalité a mandaté l'EPFL pour l'étude de faisabilité d'un réseau de mesure, incluant la revue des d'appareils présents sur le marché.

Le rapport de l'EPFL présente différents types d'appareils de mesure des paramètres environnementaux disponibles sur le marché et les classe en fonction de leur prix et de la fiabilité de leurs mesures. Il propose également une solution type de réseau de mesure pour la qualité de l'air, le bruit et les paramètres climatiques.

La Municipalité propose donc de réaliser dans un premier temps, pour une durée de deux ans, un réseau pilote de mesure des conditions environnementale tel que décrit dans ce rapport-préavis. A la fin du projet pilote, en fonction des résultats de faisabilité et de l'utilité des mesures récoltées, il pourra être proposé de pérenniser un observatoire de l'environnement à l'échelle de la Commune.

9. Impact sur le développement durable

La proposition de la mise en place d'un observatoire de l'environnement et le traitement en particulier de ce thème important de lutte contre la pollution de l'air sont cohérents avec les enjeux et objectifs de durabilité. Ces derniers sont définis dans la stratégie développement durable 2015-2019 (« pour un environnement préservé et valorisé » notamment), l'actuel plan de législature (en termes notamment de politique environnementale exemplaire ou pour favoriser l'innovation), ainsi que dans les objectifs mondiaux de développement durable (ODD) de l'agenda 2030 de l'ONU, notamment l'objectif 3.9 : « d'ici à 2030, réduire nettement le nombre de décès et de maladies dus à des substances chimiques dangereuses et à la pollution et à la contamination de l'air, de l'eau et du sol » ou encore l'objectif 11.6 : « d'ici à 2030, réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant, y compris en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion, notamment municipale, des déchets ».

10. Impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap

Ce rapport-préavis n'a aucun impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap.

11. Aspects financiers

11.1 Incidences sur le budget d'investissement

Ce rapport-préavis n'a pas d'incidence sur le budget d'investissement de la Ville.

11.2 Incidences sur le budget de fonctionnement

Afin de répondre aux postulats, ce rapport-préavis présente quatre groupes d'action :

1. la mise en place du réseau de mesure test (chapitre 6.1) ;
2. les mesures d'information, de sensibilisation, de communication au sujet de la pollution de l'air (chapitre 6.2) ;
3. les actions communales « smog hivernal » (chapitre 6.3) ;
4. l'évaluation de mesures mises en place (chapitre 6.4).

Le financement est le suivant :

Chapitre	Mesures	Coût CHF TTC	financement	remarque
5.1	Étude faisabilité EPFL	18'673.-	Budget SGLEA	Réalisée en 2019
6.1	Réseau de mesure test	127'232.-	FDD (110'000.-) Etat de Vaud (17'232.-)	2021-2022
6.2	Poste de mesure mobile VD qualité de l'air à Délices	5'000.-	Budget SGLEA	Réalisé en 2019
	Communication des données sur le site internet		Ressources in- ternes (SGLEA)	En place depuis 2018
	Campagne de communica- tion, texte	15'000.-	Budget ordinaire SGLEA	Acompte CHF 2'970.- versé en 2018
	Balades acoustiques	2'000.- par an	Budget ordinaire SGLEA	En place depuis 2018
	Ateliers	À définir	Budget ordinaire SGLEA	À évaluer dès 2021
6.3	Administration exemplaire (déplacements, télétravail et limitation véh. à moteur)	-	Ressources in- ternes (SGLEA)	À évaluer dès 2021
	Protection de l'air sur les chantiers		Ressources in- ternes (SGLEA)	À évaluer dès 2021
	Actions supplémentaires à étudier (bon pour les trans- ports publics et pour un pa- nier culturel)	À évaluer	Budget ordinaire SGLEA	À évaluer dès 2021
6.4	Evaluation des mesures à l'aide du réseau test	-	Ressources in- ternes (SGLEA)	À évaluer dès 2021

Le crédit demandé par ce rapport-préavis concerne la mise en place d'un réseau test de mesure de divers paramètres environnementaux dont le budget prévisionnel figurant sous le point 6.1 s'élève à CHF 127'232.- TTC (dont CHF 110'000.- à charge de la Ville, le solde étant financé par le Canton).

Ce projet s'inscrivant pleinement dans les buts du Fonds pour le développement durable, la Municipalité propose que la part à charge de la Ville (CHF 110'000.- TTC) soit compensée par un prélèvement sur ce dernier.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Personnel suppl. (en EPT)							
(en milliers de CHF TTC)							
Charges de personnel							0
Charges d'exploitation		92	35				127
Charges d'intérêts							0
Amortissements							0
Total charges suppl.	0	92	35	0	0	0	127
Diminution de charges							0
Participation Canton		-17					-17
Prélèvement sur fonds		-75	-35				-110
Total net		0	0	0	0	0	0

12. Conclusions

Eu égard à ce qui précède, la Municipalité vous prie, Madame la Présidente, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le rapport-préavis N° 2020/38 de la Municipalité du 24 septembre 2020 ;

ouï le rapport de la commission nommée pour examiner cette affaire ;

considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide :

1. d'accepter la mise en place d'une phase-pilote de deux ans pour le développement d'un observatoire de l'environnement qui devra permettre de mesurer localement trois paramètres environnementaux, la température, le bruit et la pollution de l'air, avec un suivi académique, pour un montant de CHF 127'232.- ;
2. d'accepter de financer ce projet par le Fonds du développement durable à hauteur de CHF 110'000.- ;
3. de prendre acte du soutien du Canton au projet de réseau pilote sous la forme d'un financement supplémentaire de CHF 17'232.- ;
4. d'approuver la réponse de la Municipalité au postulat de M. Benoît Gaillard et consorts « Moins de sommets sur le plateau : pour un plan communal anti-pics de pollution » ;
5. d'approuver la réponse de la Municipalité au postulat de M. Vincent Rossi « Monitoring environnemental de Lausanne ».

Au nom de la Municipalité

Le syndic
Grégoire Junod

Le secrétaire
Simon Affolter

Annexes :

1. Etat de la situation de la pollution de l'air.
2. Autres mesures liées à la réduction de la pollution de l'air.