



3.1.

Mise à niveau du système d'éclairage de rue

Le 22 janvier 2021

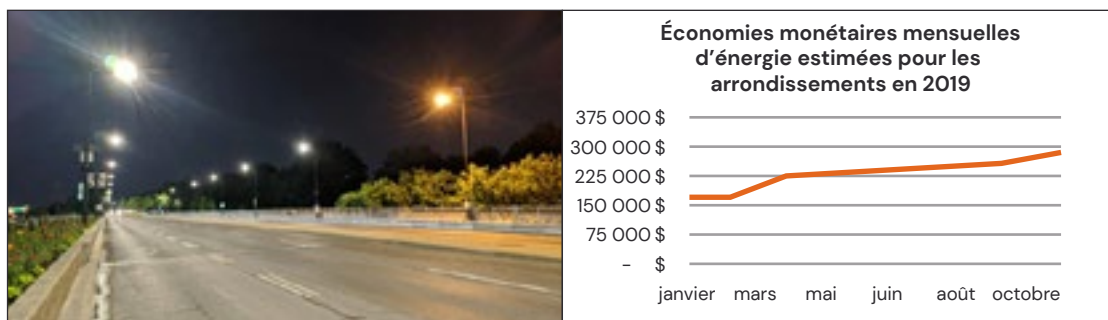
RAPPORT ANNUEL 2020

Bureau du vérificateur général
de la Ville de Montréal

Mise à niveau du système d'éclairage de rue

Mise en contexte

En 2014, en s'appuyant sur des essais pilotes réalisés durant les deux années précédentes, la Ville a entrepris un vaste projet pour convertir environ 132 000 luminaires éclairant les rues et trottoirs de la Ville composés de lampes à sodium haute pression (SHP) par des luminaires à diodes électroluminescentes (DEL). L'objectif visé du projet était de réduire d'au moins 50 % la consommation d'énergie et de 55 % les coûts d'entretien. De plus, la Ville souhaitait installer un système de communication intelligent entre les luminaires afin de pouvoir notamment contrôler leur état à distance et en temps réel. En 2015, la Ville centre a proposé aux 19 arrondissements de prendre à sa charge la conversion des luminaires et a confié à une firme privée la gestion du projet, l'achat des équipements pour le système intelligent et l'installation, en sous-traitance par trois entrepreneurs, des luminaires. La Ville s'occupait pour sa part de faire l'achat des luminaires DEL. Pour l'ensemble de ces travaux, le budget total autorisé était de 110 M\$.



Objectif de l'audit

Notre audit avait pour objectif de s'assurer que la mise à niveau du système d'éclairage de rue de la Ville aux diodes électroluminescentes permet de réaliser les économies prévues d'énergie et de coûts des entretiens.

Résultats

La conversion des luminaires de rue permettrait à la Ville, jusqu'à présent, de réaliser des économies d'énergie allant au-delà des prévisions de 50 %. Ces économies sont toutefois basées sur des données qui sont générées et transférées à la Ville par la firme gestionnaire du projet, sans que la Ville ne les valide. Nous n'avons pas obtenu de la Ville la preuve qu'elle possède l'information nécessaire pour démontrer qu'elle fait des économies d'entretien de l'ordre de 55 % à la suite de la conversion des luminaires. Plus encore, la Ville paye pour des réparations que les arrondissements auraient dû faire, et dans d'autres cas, les arrondissements font eux-mêmes les réparations sans laisser l'opportunité au fournisseur d'équipement d'honorer les clauses de qualité des équipements figurant au contrat d'achat des luminaires et les garanties en découlant, et sans réclamer les dédommagements auxquels elle a droit en vertu de ces contrats.

Principaux constats

Comparaison des coûts énergétiques avant et après la conversion

- La Ville ne procède pas à une évaluation des économies d'énergie engendrées par la conversion des luminaires. Elle reçoit de la firme responsable de la gestion du projet un décompte mensuel des luminaires SHP retirés et des luminaires DEL installés avec leurs puissances respectives, mais elle ne fait ni validation sur le terrain, ni calcul des économies énergétiques réalisées.
- C'est la firme responsable de la gestion du projet qui évalue les économies monétaires que devraient réaliser les arrondissements, sans que la Ville fasse une vérification sur le terrain de ces économies, ni ne valide l'information qui est retransmise aux arrondissements.

Processus pour l'entretien et la réparation des luminaires pour une intervention efficace

- Il n'y a pas de processus uniforme entre les arrondissements pour gérer la manière dont les réparations sous garantie doivent être faites.
- Des clauses dans les contrats avec la firme responsable de la gestion du projet et avec les fournisseurs d'équipements prévoient que si ces derniers ne corrigent pas la situation de non-fonctionnement d'un équipement dans un délai défini, la Ville peut réclamer un dédommagement. Or, certains arrondissements font les réparations par eux-mêmes, ne permettant pas à la Ville d'informer la firme ou le fournisseur et perdant alors tout recours en lien avec ce dédommagement.
- Dans d'autres cas, la Ville demande à la firme responsable du projet de corriger des problématiques qui auraient dû être réparées par les arrondissements. La firme facture alors la Ville pour ces travaux en sus du contrat qu'elle a pour la conversion des luminaires.
- La Ville remplace des pièces sur des équipements sous garantie sans avoir de confirmation écrite de la part du manufacturier que ceci ne viole pas la garantie.

Gestion du projet

- Le projet n'a pas fait l'objet d'un dossier d'approbation conformément à l'encadrement administratif relativement aux projets d'envergure soumis au Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion des actifs municipaux.
- La carte interactive permettant de communiquer aux citoyens l'avancement de la conversion des luminaires ne prend pas en considération les remplacements faits en dehors de ce projet.

En marge de ces résultats, nous avons formulé différentes recommandations aux unités d'affaires qui sont présentées dans les pages suivantes. Ces unités d'affaires ont eu l'opportunité de donner leur accord relativement aux recommandations.

Liste des sigles

BPPI	Bureau des projets et programmes d'immobilisations
DEL	diodes électroluminescentes
°K	degrés Kelvin
SHP	sodium haute pression
SUM	Service de l'urbanisme et de la mobilité



Table des matières

1. Contexte	49
2. Objectif de l'audit et portée des travaux	53
3. Résultats de l'audit	54
3.1. Raison d'être du Projet et atteinte des résultats attendus	54
3.1.1. Gains réels en efficacité énergétique	54
3.1.2. Réparation des luminaires et maintien du service aux citoyens	58
3.2. Gestion et suivi du Projet	63
3.3. Reddition de comptes	68

4. Conclusion	72
5. Annexes	75
5.1. Objectif et critères d'évaluation	75
5.2. Schéma des composantes d'un lampadaire	76

1. Contexte

La Ville de Montréal (ci-après la Ville) est composée d'un réseau routier d'environ 4 050 kilomètres. Pour assurer la sécurité des citoyens, environ 110 000 lampadaires^{1,2} dont certains avec deux luminaires éclairent les rues et trottoirs, pour un total d'environ 132 500 luminaires. Ces lampadaires peuvent être de deux types, soit fonctionnels³ (80 % des luminaires sur le territoire de la Ville) ou décoratifs⁴ (20 % des luminaires sur le territoire de la Ville) (voir l'annexe 5.3 pour un schéma des composantes d'un lampadaire).

Selon le Service de l'urbanisme et de la mobilité (SUM)⁵, les coûts énergétiques payés à Hydro-Québec en 2012 pour l'ensemble des lampadaires de la Ville étaient de 12 422 822\$. À cette époque, la majorité des luminaires associés à ces lampadaires étaient composés de lampes à sodium haute pression (SHP) dont la puissance pouvait aller d'environ 100 watts à plusieurs centaines de watts, voire jusqu'à 1 100 watts. Considérant que selon le SUM un luminaire est allumé 345 heures par mois, soit 4 140 heures par année, ces luminaires consomment environ sur une année de 400 kWh à 4 500 kWh⁶.

¹ Le lampadaire est constitué du fût (structure verticale, communément appelé le poteau), de consoles (pièce métallique en porte-à-faux interposée entre le fût et le luminaire) et de luminaire (unité complète constituée d'une ou plusieurs lampes et parties destinées à répartir la lumière, à positionner et à protéger les lampes et à brancher les lampes à la source d'alimentation).

² Sommaire décisionnel du Service des infrastructures, de la voirie et des transports présenté au conseil municipal en août 2015 pour offrir aux 19 conseils d'arrondissement de la Ville de gérer et réaliser le programme de mise à niveau de l'éclairage de rue (dossier 1153113001).

³ Le luminaire fonctionnel est composé d'un grand fût, d'une console et d'un luminaire et convient davantage aux rues ayant plusieurs voies de circulation. Sa hauteur, de plus de 6 mètres, permet d'éclairer sur une grande distance.

⁴ Le luminaire décoratif est constitué d'un petit fût surmonté d'un luminaire, pour une hauteur totale de moins de 6 mètres, permettant ainsi d'éclairer sous la voûte des arbres. Il est adapté pour les rues locales ne nécessitant pas un niveau d'éclairage élevé.

⁵ À l'époque, la Direction des transports qui est responsable de ce Projet relevait du Service des infrastructures, voirie et transports (maintenant le Service des infrastructures du réseau routier). Elle a toutefois été transférée en 2018 sous le SUM. Par souci de simplification, le SUM sera employé dans le présent texte pour parler de la direction responsable de ce dossier peu importe la période visée.

⁶ Selon Hydro-Québec, une résidence moyenne chauffée à l'électricité consomme en moyenne 22 000 kWh annuellement. Ainsi, 5 lampadaires avec chacun un luminaire de 1 100 watts consomment annuellement l'équivalent d'une telle résidence.

De 2012 à 2014, le SUM a réalisé différents essais de remplacement de luminaires SHP par des luminaires à diodes électroluminescentes (DEL) consommant moins d'énergie. Pour maintenir un éclairage équivalent, la différence de puissance entre le luminaire SHP remplacé et le luminaire DEL de remplacement variait de 45 % à 61%. De plus, selon le SUM, la durée de vie d'un luminaire SHP est de 15 000 heures comparativement à 75 000 heures pour un luminaire DEL, ce qui diminue la fréquence des interventions pour remplacer les luminaires en fin de vie. Sur un horizon de 20 ans, soit environ la durée de vie d'un luminaire DEL, le SUM a évalué qu'il serait possible de réduire les coûts d'entretien de l'ordre de 55 %.

Sur la base de ces essais, la Ville a élaboré à l'automne 2014, un projet visant la conversion du système d'éclairage de rue du SHP au DEL. Le sommaire décisionnel présentant ce projet aux élus précisait à l'époque que les actifs de la Ville en éclairage public constituaient l'un des plus gros inventaires municipaux au Canada⁷. Ces actifs seraient appelés à croître en raison d'une volonté de l'administration municipale de Montréal pour développer les terrains vacants afin d'accueillir de nouvelles familles et entreprises, mieux adapter l'éclairage à l'environnement urbain afin d'améliorer la sécurité des concitoyens et de créer un milieu favorable à l'utilisation des transports actifs (Plan de transport), et rehausser l'éclairage des places publiques, pistes cyclables et autres aménagements particuliers par l'ajout de nouveaux lampadaires.

C'est ainsi qu'en juin 2015, le conseil municipal acceptait que le SUM fasse, en vertu de l'article 85 de la *Charte de la Ville de Montréal*⁸, une proposition aux 19 arrondissements par l'entremise de la Table de concertation des directeurs d'arrondissement pour gérer et réaliser le projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue pour l'ensemble des arrondissements (ci-après le «Projet»). Le remplacement des luminaires SHP devait avoir lieu du printemps 2016 à la fin 2020. La proposition du SUM aux arrondissements mentionnait des économies estimées pour les arrondissements de l'ordre de 50 % de leur facture d'électricité et de 55 % des coûts d'entretien. Le Projet, d'une valeur de 110 millions de dollars (M\$) entièrement supporté par la Ville centre, devait générer selon le SUM des économies de 278 M\$ sur la durée de vie des luminaires DEL (20 ans), pour un retour sur l'investissement d'environ 8 ans. En plus des bénéfices économiques, le SUM avançait que le Projet permettrait d'uniformiser l'éclairage et d'améliorer la visibilité la nuit en offrant un éclairage plus sécuritaire et agréable. Le Projet devait également comporter un volet «Système intelligent» permettant de gérer et de contrôler les luminaires à distance, de fournir des informations sur leur état afin d'en faciliter la gestion et l'entretien et de fournir de l'information en temps réel sur le fonctionnement et la consommation électrique des luminaires. Suivant cette proposition, le SUM prenait les responsabilités de:

- présenter aux instances compétentes de chaque arrondissement les propositions des types de luminaires qui seront installés sur leur territoire pour approbation;
- préparer les plans et devis d'achat et d'installation de luminaires;
- préparer les appels d'offres d'achat et d'installation des luminaires;
- gérer les contrats d'installation par les entrepreneurs électriciens;

⁷ Sommaire décisionnel du Service des infrastructures, de la voirie et des transports présenté au conseil municipal en août 2015 pour offrir aux 19 conseils d'arrondissement de la Ville de gérer et réaliser le programme de mise à niveau de l'éclairage de rue (dossier 1153113001).

⁸ Chapitre C-11.4.

- préparer les plans et devis d'achat et d'installation du système intelligent de l'éclairage;
- préparer les appels d'offres d'achat et d'installation du système intelligent de l'éclairage;
- former le personnel requis sur le nouveau système intelligent de l'éclairage.

En contrepartie, les arrondissements prenaient la responsabilité de :

- participer aux rencontres nécessaires au bon déroulement du Projet;
- délivrer les permis d'occupation du domaine public aux entrepreneurs en temps opportun;
- assurer la participation de son personnel à la formation à être dispensée par la Direction des transports.

Les 19 conseils d'arrondissement de la Ville ont tous accepté, entre les mois d'août 2015 à janvier 2016, cette offre du SUM. L'arrondissement de Saint-Laurent ayant déjà débuté à cette époque une conversion au DEL des luminaires fixés à des poteaux de bois d'Hydro-Québec a accepté la proposition en excluant ces luminaires du Projet.

Les tableaux 1 et 2 résument les relations contractuelles établies par le SUM pour la réalisation du Projet.

TABEAU 1

Répartition des responsabilités dans la réalisation du projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue

Responsable	Fourniture de l'équipement			Gestion		Installation	Reddition de comptes
	Luminaire DEL	Système intelligent		Planification des travaux	Inventaire des luminaires		
		Nœud / Passerelle	Logiciel				
Ville (SUM)	X			X			
Firme A		X	X		X	X ^[a]	X
Entrepreneur 1						X ^[a]	

^[a] L'entrepreneur 1 est responsable uniquement de l'installation des luminaires DEL pour les passages inférieurs et les tunnels, tandis que la Firme A est responsable de l'installation de tous les autres luminaires en sous-traitant le travail aux entrepreneurs 2, 3 et 4.

TABEAU 2

Contrats conclus par le SUM pour la mise en œuvre du projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue

Nature du contrat	Valeur ^[a]	Adjudicataire	Sous-traitant
Gestion, coordination et installation des luminaires DEL	29,2 M\$	Firme A	Entrepreneurs 2, 3, 4 (installation des luminaires)
Fourniture et installation du Système intelligent	28,0 M\$	Firme A	Firme B (programmation du logiciel)
Achat de luminaires fonctionnels	18,5 M\$	Fournisseur i	Aucun
Achat de luminaires décoratifs	29,7 M\$	Fournisseurs j, k, l	Aucun
Achat de luminaires pour passages inférieurs et tunnels	1,7 M\$	Fournisseur m	Aucun
Installation de luminaires pour passages inférieurs et tunnels	3,4 M\$	Entrepreneur 1	Aucun

^[a] La valeur des contrats inclut les taxes et la contingence.

Au moment de débiter nos travaux d'audit en mars 2020, le SUM évaluait que 89 033 luminaires sur les 132 500 à remplacer avaient déjà été convertis, pour un avancement technique de 67%. Du point de vue budgétaire, des engagements pour 110 M\$ avaient déjà été pris, soit la valeur totale du budget du Projet. Ces engagements incluent l'achat de luminaires DEL qui ne sont pas encore installés et donc qui ne contribuent pas encore au pourcentage d'avancement technique. Du point de vue du respect de l'échéance, le SUM mentionnait au début de nos travaux d'audit que le Projet devrait se terminer seulement à la fin 2023 et non plus à la fin 2020 comme prévu initialement, et ce, en raison de nouvelles règles de contrôles des dépenses en lien avec les budgets du Programme triennal d'immobilisation.

2. Objectif de l'audit et portée des travaux

En vertu des dispositions de la *Loi sur les cités et villes*, nous avons réalisé une mission d'audit de l'optimisation des ressources portant sur la « Mise à niveau du système d'éclairage de rue ». Nous avons réalisé cette mission conformément à la norme canadienne de missions de certification (NCCM) 3001, du *Manuel de CPA Canada – Certification*.

Cet audit avait pour objectif de s'assurer que la « Mise à niveau du système d'éclairage de rue » de la Ville aux DEL permet de réaliser les économies prévues d'énergie et de coûts des entretiens.

La responsabilité du vérificateur général de la Ville de Montréal consiste à fournir une conclusion sur les objectifs de l'audit. Pour ce faire, nous avons recueilli les éléments probants suffisants et appropriés pour fonder notre conclusion et pour obtenir un niveau d'assurance raisonnable. Notre évaluation est basée sur les critères que nous avons jugés valables dans les circonstances. Ces derniers sont exposés à l'annexe 5.1.

Le vérificateur général de la Ville de Montréal applique la *Norme canadienne de contrôle qualité* (NCCQ) 1 du Manuel de CPA Canada – Certification et, en conséquence, maintient un système de contrôle qualité exhaustif qui comprend des politiques et des procédures documentées en ce qui concerne la conformité aux règles de déontologie, aux normes professionnelles et aux exigences légales et réglementaires applicables. De plus, il se conforme aux règles sur l'indépendance et aux autres règles de déontologie du *Code de déontologie des comptables professionnels agréés*, lesquelles reposent sur les principes fondamentaux d'intégrité, de compétence professionnelle et de diligence, de confidentialité et de conduite professionnelle.

Nos travaux d'audit ont porté sur la période s'échelonnant du 15 juin 2015 au 30 juin 2020, mais pour certains aspects, des données antérieures ont également été considérées. Ils ont principalement été réalisés entre le mois de mars 2020 et août 2020. Nous avons toutefois tenu compte d'informations qui nous ont été transmises jusqu'en janvier 2021.

Ces travaux ont principalement été réalisés auprès des unités d'affaires suivantes :

- Le SUM;
- L'arrondissement d'Anjou;
- L'arrondissement de LaSalle;
- L'arrondissement de Rosemont–La Petite–Patrie.

À la fin de nos travaux, un projet de rapport d'audit a été présenté, aux fins de discussions, aux gestionnaires concernés au sein de chacune des unités d'affaires auditées. Par la suite, le rapport final a été transmis à la direction de chacune des unités d'affaires concernées pour l'obtention d'un plan d'action et d'un échéancier pour la mise en œuvre des recommandations les concernant, ainsi qu'à la Direction générale. Une copie du rapport final a également été transmise au directeur général adjoint de la Mobilité et attractivité, au directeur général adjoint du Service aux

citoyens, au directeur du Service de concertation des arrondissements et, à titre informatif, aux directeurs et directrices des arrondissements non directement visés par nos travaux d'audit, afin qu'ils puissent mettre en œuvre les recommandations lorsque la situation le justifie.

3. Résultats de l'audit

3.1. Raison d'être du Projet et atteinte des résultats attendus

3.1.1. Gains réels en efficacité énergétique

Évaluation des gains réels en efficacité énergétique

Dès la planification du Projet, le SUM a véhiculé l'idée que des réductions énergétiques de 50 % étaient envisageables en faisant la conversion de luminaires SHP au DEL. C'est ce qui figure notamment dans l'étude de faisabilité produite en juin 2014, et dans les présentations qui ont suivi en janvier 2015 à la Table de concertation des directeurs d'arrondissement et en août 2015 au maire de la Ville. Ces économies sont appuyées sur un projet pilote réalisé dans l'arrondissement de Ville-Marie, dont les gains énergétiques variaient de 39 % à 61 % selon la puissance du luminaire SHP remplacé et celle du luminaire DEL ajouté. Bien que ce Projet ait été présenté aux directeurs des arrondissements et au maire de la Ville, l'étude de faisabilité de 2014 n'a pas fait l'objet d'une version finale et n'a pas été approuvée par le directeur du service de l'époque.

Les arrondissements ont également retenu que l'économie d'énergie attendue devait être de l'ordre de 50 % puisque les sommaires décisionnels des conseils d'arrondissement acceptant l'offre du SUM pour la réalisation du Projet en vertu de l'article 85 de la *Charte de la Ville de Montréal* mentionnent tous une telle économie d'énergie. Or, de 2017 à 2019, les sommaires décisionnels préparés par le SUM pour l'octroi des contrats de gestion du Projet et pour l'achat des luminaires présentaient des économies d'énergie de l'ordre de seulement 35 %. Ces sommaires décisionnels n'expliquent pas pourquoi le SUM envisageait alors des économies d'énergie moindres que prévu en 2014-2015. Dans le cadre de nos travaux d'audit, ce service a justifié ces réductions des économies d'énergie en raison de la décision d'installer des luminaires d'une intensité lumineuse de 3 000 degrés Kelvin (°K) plutôt que 4 000 °K⁹ comme prévu initialement. Selon le SUM, il faut plus d'énergie avec un luminaire de 3 000 °K pour obtenir un niveau d'éclairage similaire à celui de 4 000 °K¹⁰.

Considérant que la justification du Projet reposait largement sur la réalisation

⁹ La lumière à 4 000 °K donne un éclairage plus froid (blanc) que la lumière à 3 000 °K qui tire davantage vers le jaune (lumière dite chaude).

¹⁰ Ce choix d'installer des luminaires de 3 000 °K plutôt que 4 000 °K a été fait à la suite de pression de groupes de citoyens, et ce, malgré un avis favorable de l'Institut national de santé publique (INSPQ) à l'effet que les risques sur la santé humaine étaient similaires pour ces deux types d'éclairage.

d'économies d'énergie pour les arrondissements, nous nous serions attendus que le SUM fasse un suivi de ces économies réelles et qu'il soit en mesure d'évaluer le pourcentage d'économie généré par le Projet. Nous n'avons toutefois pas eu la démonstration formelle qu'une telle évaluation est faite par le SUM. Tout au plus, la firme responsable de la gestion du Projet (Firme A) produit mensuellement un tableau synthèse répertoriant par arrondissement et par mois le nombre de luminaires SHP, classés par puissance, retirés et le nombre de luminaires DEL, également classés par puissance, ajoutés. Aucun bilan ou aucune analyse n'est fait de ce tableau de remplacement des luminaires par le SUM. Afin d'évaluer l'importance des économies d'énergie générées par le Projet, nous avons fait une extraction du tableau synthèse afin d'évaluer la puissance totale de tous les luminaires SHP retirés et celle de tous les luminaires DEL ajoutés. Cette évaluation a pu être faite sur la période couverte par le plus récent tableau synthèse que nous avons obtenu, soit allant du 1er octobre 2017 au 15 mars 2020. Sur la base de nos calculs, qui n'ont pas pour objectif de déterminer avec précision et exactitude l'efficacité du Projet, mais d'en déterminer un ordre de grandeur, nous obtenons un gain énergétique par le Projet supérieur à 70 % , ce qui est mieux que prévu initialement par le SUM (voir le tableau 3).

Malgré cette bonne performance du Projet qui va au-delà des prévisions, nous considérons qu'il n'est pas justifié que le SUM ne fasse pas un suivi périodique de l'évolution des gains énergétiques réalisés par le Projet.

TABLEAU 3

Évaluation par le Bureau du vérificateur général de l'ordre de grandeur des économies d'énergie faites par le remplacement des luminaires SHP par des DEL entre le 1^{er} octobre 2017 et le 15 mars 2020

Luminaires	Quantité	Puissance totale	Puissance moyenne par luminaire
SHP retirés	83 667	12 985 812 watts	155,2 watts ^[b]
DEL ajoutés	84 748 ^[a]	3 414 985 watts	40,3 watts
Économie	---	73,7%	74,0%

^[a] Le SUM a ajouté plus de luminaires qu'il n'en a retirés afin de corriger des secteurs qui pouvaient initialement être sous-éclairés la nuit.

^[b] La puissance moyenne est obtenue en divisant la puissance totale par la quantité de luminaires.

Source: SUM.

3.1.1.A. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de procéder périodiquement à une évaluation des économies d'énergie générées par le projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue, et ce, afin de pouvoir faire la démonstration que ces économies sont au minimum similaires à celles qui avaient été envisagées lors de la présentation initiale du projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue aux arrondissements, ou de pouvoir examiner différentes causes pouvant expliquer des économies moindres que prévues.

Réduction des coûts en énergie pour les arrondissements

En 2015, lors de la présentation du Projet aux directeurs des arrondissements, le SUM avait mis de l'avant les économies d'énergie de l'ordre de 50 % que feraient les arrondissements suite au remplacement des luminaires SHP par des DEL. Nous avons donc cherché à savoir si les arrondissements sont périodiquement informés de ces économies monétaires en lien avec les économies d'énergie découlant du Projet.

La Firme A produit mensuellement un tableau par arrondissement des économies monétaires en fonction de l'avancement du Projet. Le SUM reçoit ce fichier et le retransmet aux arrondissements¹¹. Selon l'information obtenue du SUM, la Firme A calcule les économies d'énergie en évaluant la différence de puissance entre l'ancien et le nouveau luminaire, et considère par la suite que chaque luminaire est en fonction 345 heures par mois. Ceci permet d'évaluer le différentiel (avant/après remplacement) de consommation énergétique de chaque luminaire et, en appliquant le tarif du service général d'éclairage public d'Hydro-Québec, d'évaluer combien il en coûte maintenant en moins pour utiliser ce luminaire durant un mois. Hydro-Québec reçoit également le tableau par arrondissements des économies monétaires ce qui lui permet, selon le SUM, d'ajuster la facturation des frais d'énergies des arrondissements afin que ces derniers bénéficient des économies réalisées en fonction de l'avancement du projet.

Or, si le SUM transfère ce fichier aux arrondissements, il ne contrôle pas au préalable ces valeurs envoyées aux arrondissements et ne fait aucune validation auprès des arrondissements pour évaluer la justesse de ces économies et si les arrondissements les observent réellement. Selon le SUM, il est actuellement impossible d'évaluer ce que doit payer réellement un arrondissement à Hydro-Québec pour l'éclairage de rue, car la société d'État n'avait pas au début du Projet un inventaire à jour de tous les luminaires de rue de la Ville et facturait les arrondissements sur une base forfaitaire en fonction d'une estimation d'un kilowattage total de luminaires dans l'arrondissement. Une entente a eu lieu avec

¹¹ Le SUM mentionnait, au moment de nos travaux d'audit, ne pas avoir fait encore une telle transmission en 2020 en raison de l'arrêt des travaux dans le contexte du COVID-19 et ne pas en avoir fait en 2018 étant donné que les remplacements de luminaires n'avaient débuté qu'en octobre 2018. Le tableau synthèse des retraits et des ajouts de luminaires produit par la Firme A présente toutefois des remplacements avant octobre 2018, comme par exemple 1 901 luminaires remplacés en mai 2018 dans l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve ou encore 805 luminaires remplacés en août 2018 dans l'arrondissement de Saint-Léonard.

Hydro-Québec pour qu'à la fin du Projet, l'inventaire réel des luminaires DEL devienne le portrait officiel des luminaires de la Ville. Selon cette entente, aucune des deux parties ne pourra ensuite réclamer des sommes versées en trop ou dues pour la période précédant ce Projet.

Nous avons cherché à reproduire les économies calculées par la Firme A en utilisant le tableau synthèse des retraits et ajouts de luminaires. Nous avons calculé, après une année puis deux années de réalisation du Projet, la réduction de consommation énergétique par arrondissement et avons converti le tout en économie monétaire en utilisant le tarif d'Hydro-Québec. Nous avons comparé ces valeurs aux économies monétaires divulguées aux arrondissements pour ces deux mêmes périodes par le SUM. L'écart pour la première année est de 1,1% et pour la seconde année, il n'est guère plus élevé (1,4%). Mais ce dernier cache un écart de 26,1% pour l'arrondissement de Lachine et de 59,8% pour l'arrondissement d'Outremont¹². Questionné à savoir ce qui pouvait expliquer ces écarts, le SUM a transmis la question à la Firme A qui a retourné des estimations d'économies monétaires pour le mois de janvier 2020 et qui correspondent à deux dollars près aux estimations que nous avons faites pour ces deux arrondissements. Or, ces nouvelles estimations pour janvier 2020 diffèrent pour l'ensemble des 19 arrondissements de la Ville de 5,5% par rapport au fichier que la Firme A avait déjà fait parvenir au SUM. Par arrondissement, ces écarts entre les deux versions de documents obtenus de la Firme A peuvent aller jusqu'à 53,76%¹³. Force est de constater que des erreurs avaient été faites dans les calculs des économies monétaires ou que les données initialement transmises par la Firme A n'étaient pas complètes ou exactes. Nous considérons qu'un contrôle par le SUM des données obtenues de la Firme A avant de transmettre l'information aux arrondissements aurait permis de déceler de telles erreurs.

En plus des remplacements de luminaires faits dans le cadre du Projet, il y a des luminaires qui sont remplacés lors de projets de réfection de rue¹⁴. Selon l'information obtenue du SUM, il est de la responsabilité du chargé de projet du projet de réfection d'une rue d'informer Hydro-Québec de la conversion des luminaires effectuée. Ainsi, autant le tableau synthèse des remplacements que le fichier des économies monétaires mensuelles ne prennent en considération ces remplacements des luminaires faits en dehors du Projet. Questionné à savoir comment Hydro-Québec allait avoir un inventaire complet et exhaustif de tous les luminaires de rue réellement installés sur le territoire de la Ville, le SUM mentionne qu'une validation devra être faite dans le futur avec la société d'État afin de s'assurer que toute l'information qu'elle possédera sur les luminaires sera similaire à celle

¹² Globalement, les économies monétaires pour ces deux arrondissements sont relativement faibles comparativement aux économies globales de tous les arrondissements, car peu de luminaires avaient été convertis durant les deux premières années pour ces arrondissements. C'est pour cette raison qu'un grand écart pour l'arrondissement n'a pas d'influence significative sur l'écart global des arrondissements.

¹³ Les écarts les plus importants sont pour les arrondissements de Lachine (-27,5%), de Rivière-des-Prairies-Pointe-aux-Trembles (-34,3%), de l'Île-Bizard-Sainte-Geneviève (35,3%) et d'Outremont (53,7%).

¹⁴ Ces luminaires sont acquis par le budget de réfection de la rue concernée et installés par l'entrepreneur responsable de la réfection. Aucun lien n'est fait avec le Projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue.

que la Ville possède. Or, cet exercice futur nous apparaît difficile à réaliser si dès à présent la Ville n'a pas une centralisation de l'information en lien avec tous les luminaires, autant ceux du Projet (installés par la Firme A ou par la Ville) que ceux remplacés dans le cadre des projets de réfection de rue. Nous nous questionnons alors sur l'exactitude de la facturation que recevront les arrondissements en lien avec l'éclairage de rue.

3.1.1.B. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de contrôler la qualité et la validité des informations transmises aux arrondissements et à de tierces parties, et ce, afin de s'assurer de l'exactitude de l'information préalablement au transfert.

3.1.1.C. Recommandation

Nous recommandons à la Direction générale de s'assurer que chaque responsable d'un projet menant à une conversion d'un système d'éclairage de rue au DEL, incluant le projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue, transmette l'information sur les luminaires retirés et ajoutés à Hydro-Québec afin que cette dernière ait un inventaire exhaustif des luminaires à la Ville de Montréal et que la facturation qu'elle fait aux arrondissements reflète au fur et à mesure les économies monétaires en lien avec l'économie d'énergie qui résulte de la conversion.

3.1.2. Réparation des luminaires et maintien du service aux citoyens

En vertu du règlement 08-055 du Conseil de la Ville sur la délégation de certains pouvoirs relatifs au réseau de voirie artériel aux conseils d'arrondissement, les arrondissements se sont vus confier la responsabilité de l'entretien, la réparation et le remplacement de l'éclairage de rue. Pour ce qui est des rues locales, en vertu du règlement 02-003 identifiant les réseaux de voirie artérielle et locale, les arrondissements sont responsables de toutes les rues ne formant pas le réseau artériel de la Ville¹⁵.

Dans le cadre du Projet, ni l'étude de faisabilité en version projet, ni le sommaire décisionnel présentant l'offre du SUM aux arrondissements en 2015 ne font état des responsabilités des arrondissements en lien avec l'entretien et la réparation des luminaires DEL. Seule la présentation faite à la Table de concertation des directeurs d'arrondissement en janvier 2015 mentionnait le maintien du statu quo quant à la gestion de l'entretien des luminaires après la conversion.

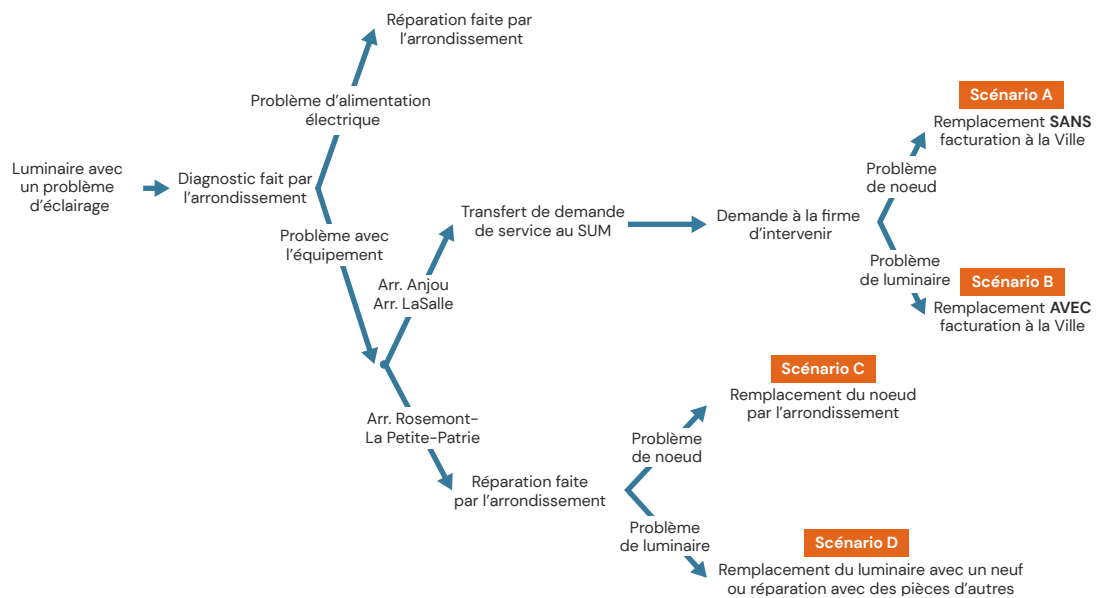
¹⁵ La Direction de l'entretien de l'éclairage, de la signalisation et du marquage sur la chaussée de l'arrondissement de Rosemont-La Petite-Patrie assure l'entretien et la réparation de ses luminaires de rue ainsi que ceux des arrondissements de l'ex-Ville de Montréal, soit les arrondissements d'Ahuntsic-Cartierville, de Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce, du Plateau-Mont-Royal, du Sud-Ouest, de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, de Rivière-des-Prairies-Pointe-aux-Trembles, de Ville-Marie et de Villeray-Saint-Michel-Parc-Extension. Les autres arrondissements assument eux-mêmes l'entretien et la réparation des luminaires sur leur territoire respectif.

L'appel d'offres pour l'acquisition de services professionnels de gestion, de coordination et d'installation de luminaires DEL¹⁶ ne fait aucunement mention de la responsabilité de l'adjudicataire pour la réparation des luminaires DEL qu'il installera. Comme présenté au tableau 1, la Firme A a également à sa charge l'installation des luminaires par des entrepreneurs qu'elle sous-traite. Nous nous serions alors attendus à ce que le devis technique aborde la question de la réparation ou de la garantie des travaux d'installation.

De plus, bien que l'entretien et la réparation des luminaires de rue soient sous la responsabilité des arrondissements, la Firme A et les fournisseurs d'équipements seront impliqués dans la réparation des luminaires et autres équipements du Système intelligent qui sont défectueux, et ce, en vertu des garanties venant avec ces équipements ou leur installation. Il nous apparaît donc essentiel qu'un partage des rôles et responsabilités, ainsi qu'un système de gestion des garanties, incluant un processus de suivi des demandes de réparation soient en place. Ceci permettrait notamment à la Ville de faire appliquer les différentes clauses en lien avec la compensation en cas de défectuosité d'un équipement sous garantie. Or, sur la base de nos travaux d'audits, nous constatons qu'il n'y a pas une approche standard pour la gestion des réparations sous garantie. Nous avons relevé quatre scénarios différents qui peuvent se produire selon que la défectuosité a lieu dans un arrondissement ou un autre et concerne le luminaire ou une pièce du Système intelligent (voir la figure 1).

FIGURE 1

Prise en charge, selon l'arrondissement, de la réparation d'un luminaire présentant un problème d'éclairage



¹⁶ Appel d'offres 17-16015.

Problème avec un nœud ou une autre composante du Système intelligent

Le devis technique de l'appel d'offres pour la fourniture et la mise en service d'un système de gestion intelligente de l'éclairage urbain¹⁷ mentionne que les équipements fournis, incluant la main-d'œuvre, la mise à jour des équipements et les logiciels requis doivent être garantis pour une période de 10 ans. Durant cette période, l'adjudicataire doit prendre un appel de service en raison d'un mauvais fonctionnement dans un délai de moins de 8 heures, les travaux de réparation doivent débuter dans un délai de 48 heures et ils doivent être complétés dans un délai de 96 heures. Si l'adjudicataire ne respecte pas ces délais, la Ville se donne la permission d'effectuer les réparations aux frais de ce dernier en plus de demander un dédommagement de 200 \$ par nœud changé ou 500 \$ par passerelle changée. Dans le cas du logiciel, si des problèmes surviennent durant les 10 ans de garantie et que l'adjudicataire n'est pas en mesure de respecter les mêmes délais pour corriger le problème, la Ville doit être dédommagée de 500 \$ pour chaque délai non respecté.

Dans les faits, lorsqu'une demande de service est placée dans un arrondissement en raison d'un mauvais fonctionnement d'un luminaire, si le problème n'est pas en lien avec l'alimentation électrique, les arrondissements d'Anjou et de LaSalle transfèrent la demande de service au SUM, qui à son tour va demander à la Firme A de faire intervenir un des trois entrepreneurs pour qu'il fasse la réparation. Si le problème vient d'une composante du Système intelligent (**Scénario A**), la Firme A prend à sa charge le remplacement de l'équipement comme c'est elle qui l'a fourni dans le cadre du Projet.

Pour tous les arrondissements desservis par l'arrondissement de Rosemont-La Petite-Patrie, ce dernier prend à sa charge de faire les réparations en remplaçant le nœud défectueux (le SUM fournit à l'arrondissement des nœuds de remplacement) (**Scénario C**). L'arrondissement procède ainsi afin de minimiser la durée de non-fonctionnement d'un luminaire et la nuisance pour les citoyens. Or, en faisant lui-même le remplacement d'une composante du Système intelligent, l'arrondissement n'informe pas le SUM de la problématique, qui à son tour ne peut en informer la Firme A. Faute d'un tel avis transmis à la Firme A, la Ville ne peut appliquer la clause du dédommagement. De plus, dans une lettre adressée au SUM et datée du 30 juin 2020, la Firme A rappelait qu'elle n'autorisait « aucune intervention sur les appareils intimement liés au [système de gestion intelligente de l'éclairage et que] ... si la Ville de Montréal procède à certaines interventions, ce sera aux frais de la Ville de Montréal et nullement [la Firme A] ne pourra être tenue responsable d'en assumer les frais afférents ». Dans ce contexte, nous nous questionnons à savoir si en intervenant ainsi directement sur les composantes du Système intelligent, l'arrondissement prive la Ville de tout recours contre la Firme A en cas de problème additionnel sur cet équipement.

¹⁷ Appel d'offres 15-14912.

Problème avec une composante du luminaire

L'appel d'offres pour la fourniture de luminaires routiers DEL¹⁸ (luminaires Cobra) stipule que les luminaires doivent être garantis pour un minimum de 10 ans¹⁹ et que « les luminaires installés ne respectant pas les caractéristiques spécifiées par le fabricant, tant au niveau d'un vice de fabrication, de la performance, leur durée de vie utile ou autres anomalies, seront remplacés et assujettis à l'application d'un montant forfaitaire de 200 \$ chacun, afin de couvrir les frais additionnels résultant des activités de remplacement des luminaires à l'endroit de leur installation respective ».

Pour les luminaires décoratifs, l'appel d'offres pour la fourniture de luminaires décoratifs DEL et consoles²⁰ stipule que les luminaires doivent être garantis contre tout défaut de conception, de fabrication et de matériaux pour une période de 10 ans. De plus, si la Ville retourne un luminaire défectueux au fournisseur, ce dernier doit le réparer et le retourner à la Ville dans un délai maximal de 7 jours à partir de l'avis de défectuosité, sans quoi le fournisseur doit temporairement remplacer le luminaire le temps qu'il soit réparé.

De plus, autant pour les luminaires Cobra que les luminaires décoratifs, les devis techniques mentionnent que durant la période de validité de la garantie (10 ans), la Ville procédera à des mesures photométriques terrains afin de s'assurer de la performance des luminaires. Si l'écart entre la mesure sur le terrain et une simulation de l'intensité lumineuse pour ce type de luminaire est de plus de 10 %, le fournisseur sera tenu de le remplacer à ses frais, incluant le coût de la main-d'œuvre pour le remplacement. De plus, si annuellement le nombre de luminaires présentant une telle défectuosité dépasse 1 % de la totalité des luminaires installés, le fournisseur devra, en plus de les remplacer, verser une compensation de 200 \$ par luminaire dépassant cette quantité de 1 % en compensation à la Ville. Il est toutefois impossible pour la Ville de faire appliquer cette portion de la garantie portant sur la performance des luminaires, car le SUM ne réalise pas de mesures photométriques terrains une fois les luminaires DEL installés.

Pour les arrondissements d'Anjou et de LaSalle, comme ils demandent au SUM d'intervenir en cas de non-fonctionnement d'un luminaire (si ce n'est pas un problème d'alimentation électrique), et que le SUM transfère la demande à la Firme A, cette dernière demande à un des entrepreneurs de remplacer le luminaire (**Scénario B**). Toutefois, comme ni l'entrepreneur et ni la Firme A ne sont responsables de l'achat du luminaire défectueux (c'est la Ville qui l'a fourni – voir le tableau 1), la Firme A facture l'intervention à la Ville.

Pour les arrondissements desservis par l'arrondissement de Rosemont-La Petite-Patrie, toujours dans un souci de minimiser la durée du mauvais fonctionnement du luminaire pour les citoyens, l'arrondissement procède lui-même en remplaçant le luminaire défectueux par un autre qui est fourni par le SUM ou en remplaçant

¹⁸ Appel d'offres 17-15727.

¹⁹ La garantie de 10 ans doit couvrir l'intégrité et le fonctionnement du boîtier du luminaire et son fini, le système optique, le filage et les connexions, les sources de lumière DEL et le régulateur.

²⁰ Appel d'offres 18-16647.

la composante défectueuse à partir de pièces récupérées sur d'autres luminaires DEL qui ont été retirés du réseau à la suite d'un accident ou d'un bris qui n'est pas sous garantie²¹ (**Scénario D**).

Si le devis technique pour l'acquisition des luminaires contient également une clause de dédommagement, il n'y a pas de registre ni à l'arrondissement de Rosemont-La Petite-Patrie ni au SUM pour distinguer les bris couverts par la garantie des bris accidentels non couverts. Sans ce registre, le SUM mentionne ne pas être en mesure de savoir combien il doit réclamer au fournisseur en dédommagement. Donc au final, c'est l'arrondissement de Rosemont-La Petite-Patrie dans ce cas-ci, qui assume sans être dédommagé, les coûts de la main-d'œuvre pour le remplacement d'un luminaire qui est sous garantie (**Scénario D**).

Nous avons questionné le SUM à savoir si le fait que l'ouvrier ouvre les luminaires pour les réparer avec des pièces provenant d'autres luminaires ou obtenues du SUM aurait une incidence sur la garantie du luminaire (**Scénario D**). Selon le SUM, ce type de réparation n'impacte pas la garantie du luminaire. Le SUM n'a toutefois pas été en mesure de nous fournir un avis du fabricant de luminaires attestant que la garantie d'un luminaire était encore en vigueur à la suite d'une réparation faite sur ce dernier par la Ville.

Ainsi, en l'absence d'une stratégie de gestion des réparations et des garanties sur les luminaires et les composantes du Système intelligent, nous considérons que la Ville paie pour des interventions qu'elle aurait dû faire elle-même (**Scénario B**), qu'elle ne peut appliquer les clauses de dédommagement figurant dans ses appels d'offres (**Scénario C**), ou qu'elle ne réclame tout simplement pas ces dédommagements (**Scénario D**), en plus de ne pas avoir l'assurance qu'elle ne met pas en péril la validité de la garantie des luminaires en les réparant elle-même.

En l'absence d'un registre à la Ville des luminaires défectueux et remplacés ou réparés, nous n'avons pas été en mesure d'évaluer l'ordre de grandeur des compensations et pénalités que la Ville ne va pas chercher auprès de la Firme A ou des fournisseurs.

3.1.2.A. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité d'élaborer et de communiquer aux arrondissements une stratégie de réparation des luminaires et composantes du Système intelligent et de gestion des garanties, et ce, afin d'assurer une réparation rapide, de favoriser l'application des différentes clauses de dédommagement, de maintenir la garantie des luminaires en vigueur tout en permettant de compenser les arrondissements pour des travaux qu'ils n'auraient pas eu à faire.

²¹ Le bris d'un luminaire qui aurait été vandalisé, par exemple par une roche lancée dessus, ou qui aurait été endommagé dans un accident de la circulation n'est pas couvert par la garantie du fournisseur.

3.1.2.B. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de mettre en place un registre des bris, réparations et remplacements des luminaires et composantes du Système intelligent, et ce, afin de permettre une gestion plus efficace des dédommagements en lien avec les garanties de ces équipements.

3.1.2.C. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité d'obtenir de la part de ses fournisseurs de luminaires un avis écrit quant à la validité des garanties des manufacturiers lorsque la Ville de Montréal procède elle-même au remplacement d'une composante défectueuse d'un luminaire sous garantie, et ce, afin de s'assurer que la Ville de Montréal est en mesure de faire appliquer les clauses du devis en cas de problèmes additionnels sur le luminaire ainsi réparé.

3.2. Gestion et suivi du Projet

Suivi des coûts pour l'acquisition des luminaires

Le SUM est responsable de l'acquisition des luminaires auprès de fournisseurs qu'il fait livrer dans des entrepôts où les entrepreneurs sous-contractés par la Firme A s'approvisionnent pour exécuter les travaux de conversion. Nous avons cherché à identifier si le SUM faisait un suivi juste et précis des coûts associés à l'achat de ces luminaires et à leur installation, ainsi qu'un suivi de la gestion des inventaires de luminaires gérés par la firme A.

La gestion et le suivi des dépenses en lien avec le Projet au SUM sont assurés au moyen de trois fichiers Excel, soit :

- Fichier A : Tableau de suivi du Projet qui présente l'ensemble des coûts par fournisseurs et factures, et ce, autant pour le Système intelligent, les luminaires, leur installation et d'autres services professionnels en lien avec la réalisation du Projet;
- Fichier B : Suivi global des commandes et des factures pour les fournisseurs des luminaires. Le contenu de ce fichier est un sous-ensemble du Fichier A;
- Fichier C : Suivi des factures envoyées par la Firme A pour la gestion, la coordination et l'installation des luminaires.

Nous avons cherché à concilier le contenu du Fichier B par rapport au Fichier A puisque le premier est théoriquement un sous-ensemble du second. Pour les trois fournisseurs de luminaires, nous avons trouvé des écarts entre les deux fichiers.

- Pour le Fournisseur 1 (luminaires de type Cobra – le plus gros volume de luminaires du Projet), un écart de 1,1% a été mesuré en raison de l'absence de trois factures dans le Fichier B qui sont toutefois présentes dans le Fichier A;
- Pour le Fournisseur 2 (luminaires décoratifs), une facture présente dans le Fichier A n'a pas été retrouvée dans le Fichier B et une autre dans le sens inverse, pour un écart de 2,5% dans les valeurs totales des deux fichiers pour ce fournisseur;
- Pour le Fournisseur 3 (également des luminaires décoratifs), nous n'avons pas trouvé de suivi dans le Fichier A pour des factures inscrites dans le Fichier B pour un montant total de 494 542\$ et nous n'avons pas pu concilier des factures du Fichier B inscrites dans le Fichier A pour 512 715\$ pour des erreurs totales de 1 007 257\$, soit une erreur de l'ordre de 16,9% par rapport à la somme totale des factures pour ce fournisseur. La non-conciliation pour ce fournisseur touche 25 factures au total.

C'est donc un total de 30 factures sur un total de 357 qui n'ont pas été conciliées, pour une proportion de 8,4%. Sur la base de ce constat, nous considérons qu'il y a un manque de contrôle et de rigueur dans le suivi des factures pour l'achat des luminaires du Projet.

De plus, nous avons questionné le SUM à savoir quelle validation il effectuait relativement au suivi de l'inventaire des luminaires achetés, installés et restant dans les entrepôts de la Firme A. Cette dernière est responsable à la fois de la gestion des inventaires et de la gestion de l'installation des luminaires. Le SUM nous a confirmé que, bien que la Firme A effectue une conciliation des inventaires dans un fichier Excel et l'envoie mensuellement au SUM, aucune validation n'est effectuée par le service. Ce dernier dit s'en remettre pleinement aux informations fournies par la Firme A ne sachant pas si elles sont complètes et justes.

Suivi pour les coûts pour l'installation des luminaires

La Firme A met à jour mensuellement un fichier Excel (le Fichier SuiviFacturation) permettant de suivre l'avancement des installations (autant en termes de quantité de luminaires installés que la facturation qui est faite à la Ville). Mensuellement, la Firme A fait parvenir au SUM une série de factures pour les installations des luminaires faites dans le mois précédent²². Avant d'autoriser le paiement de ces factures, le SUM fait un contrôle de la quantité de luminaires qui ont été installés durant la période de facturation en réalisant une extraction de la base de données des luminaires remplacés qui est alimentée par la Firme A. En comparant cette extraction à celle du mois précédent, le SUM est en mesure d'évaluer le nombre de luminaires remplacés pour ce mois de facturation. S'il y a des différences entre l'évaluation faite ainsi par le SUM et l'information fournie par la Firme A avec les factures courantes²³, il communique les écarts à la Firme A en demandant à ce que la facture concernée soit corrigée. Une fois la correction faite et la nouvelle facture obtenue, le SUM en autorise le paiement. Nous soulevons toutefois deux problématiques en lien avec ce contrôle. Premièrement, il s'agit d'un processus dont les étapes à suivre ne sont pas documentées. L'employé responsable d'exécuter le processus le maîtrise bien, mais comme il n'est pas documenté, il y a ici un risque que le SUM ne soit plus en mesure d'effectuer un tel contrôle, du moins de manière aussi agile, advenant le départ de l'employé attribué à ce contrôle. De plus, les deux sources d'information utilisées par le SUM pour effectuer le contrôle proviennent principalement de la Firme A; la base de données utilisée pour l'extraction est alimentée par la Firme A et les factures sont également produites par la Firme A. Le SUM n'a donc pas de contrôle indépendant de la Firme A pour faire le suivi de l'installation des luminaires. À cet effet, le SUM nous a confirmé ne pas faire de contrôle sur le terrain des luminaires installés et s'en remettre à l'information qui est fournie par la Firme A. C'est ainsi que nous avons observé une concordance entre l'ensemble des factures et le rapport d'avancement produit par la Firme A pour deux mois sélectionnés aléatoirement (février 2019 et septembre 2019). Il s'agit toutefois, comme nous l'avons exprimé précédemment, d'une concordance artificielle étant donné que toutes les informations proviennent de la même source.

Nous avons également cherché à concilier les données de facturations figurant dans le Fichier SuiviFacturation avec les données contenues dans le Fichier A (Tableau de suivi global du Projet – achat et installation des luminaires). L'exercice ne s'est révélé concluant que pour les mois d'octobre 2018 à mai 2019, alors que des données étaient disponibles de septembre 2017 à septembre 2019. Ce ne sont donc que huit mois sur 25, soit 32 %, pour lesquels il y avait une concordance. Le SUM explique que l'écart vient du fait que les factures sont inscrites dans le Fichier A pour les autres mois en incluant les retenues et les taxes, ce qui n'est pas fait pour les mois d'octobre 2018 à mai 2019. Ceci nous amène à conclure que les données

²² Le contrat pour la gestion et l'installation des luminaires pour la Firme A n'est pas forfaitaire, mais en fonction du nombre de luminaires installés.

²³ Le SUM peut considérer que bien qu'un luminaire ait été remplacé, il reste une déficience et le luminaire n'est pas entièrement fonctionnel.

saisies dans le Fichier A ne sont pas standardisées, ce qui limite leur utilisation pour des analyses par le SUM. Rappelons que ce Fichier A est utilisé notamment pour contrôler les factures émises par la Firme A.

Suivi global des coûts pour le Projet

Ce Projet comporte une quantité importante de transactions entre la Ville et des fournisseurs de luminaires ainsi que la Firme A. Nous avons voulu nous assurer qu'au-delà des outils de suivi mis en place par le SUM, et pour lesquels nous avons relevé des enjeux de concordances et d'uniformités comme présentés précédemment, il y avait une équivalence entre les transactions autorisées et conciliées dans ces outils et les informations figurant dans le système central des finances de la Ville (le Grand livre) qui, au final, est l'ultime outil permettant de déterminer le montant total des dépenses encourues sur un projet.

À partir d'une extraction des transactions inscrites au Grand livre pour la clé comptable du Projet de 2015 à 2020, nous avons relevé 61 inscriptions que le SUM n'avait pas inscrites dans son Fichier A qui devrait englober toutes les dépenses associées au Projet pour une valeur totale de 1,17M\$. Le tableau 4 présente les cinq firmes pour lesquelles les montants totaux sont les plus élevés. En 2019 et 2020, 10 transactions associées à la Société de transport de Montréal (STM) ont été inscrites au Grand livre sous ce Projet du SUM pour un total de 376 k\$. Après vérification, le SUM nous a confirmé que les dépenses payées à la STM avaient été imputées par erreur dans le mauvais projet. Il s'agirait d'une erreur de saisie de la clé comptable spécifique à chaque projet²⁴. Sur la base de ce constat, nous nous questionnons sur l'exactitude de l'attribution des autres transactions figurant au tableau 4 au Projet audité.

Nos travaux de conciliation des écritures au Grand livre et au Fichier A nous ont également permis d'identifier que le fichier du SUM considère des factures auprès de deux fournisseurs de luminaires DEL pour un total de 1,67M\$ que l'on ne retrouve pas au Grand livre (voir le tableau 4). Il y a donc entre le Grand livre et le Fichier A des écarts d'écriture totaux (en valeur absolue) de l'ordre de 2,84M\$²⁵. Si, sur un budget prévu totalisant 110M\$ pour le Projet, ces écarts ne représentent que 2,6 % d'erreur, ils démontrent néanmoins un manque de contrôle dans la compilation et le suivi des dépenses du Projet. De plus, nous nous questionnons, à la lumière d'une compilation incomplète des dépenses du Projet autant dans le Fichier A que dans le Grand livre, sur la capacité du SUM de mentionner dans sa reddition de comptes au Bureau des projets et programmes d'immobilisations (BPPi) qu'il n'est pas prévu y avoir de dépassement de coûts dans le Projet.

²⁴ Il s'agit ici d'une observation que la Vérificatrice générale de la Ville de Montréal a faite dans le cadre de ses travaux en lien avec l'audit des états financiers de la Ville.

²⁵ Cet écart de 2,84M\$ prend en considération l'écart de 1,17M\$ pour les 61 inscriptions qui ne figure pas au Fichier A et celui de 1,67M\$ pour les factures absentes au Grand livre.

TABEAU 4

Écarts totaux par fournisseurs dans les écritures dans le Grand livre et au Tableau de suivi du Projet du SUM (Fichier A)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Transactions inscrites au Grand livre pour le Projet, mais non retrouvées dans le Tableau de suivi du Projet du SUM (Fichier A)							
Société de transport de Montréal (STM)	0\$	0\$	0\$	0\$	124 208\$	251 972\$	376 180\$
Firme X.1	0\$	0\$	0\$	0\$	166 940\$	0\$	166 940\$
Firme X.2	12 250\$	43 543\$	70 188\$	26 989\$	0\$	0\$	152 970\$
Firme X.3	0\$	38 997\$	0\$	75 999\$	0\$	0\$	114 996\$
Firme X.4	0\$	102 721\$	0\$	0\$	0\$	0\$	102 721\$
Firme X.5	0\$	0\$	58 226\$	13 784\$	0\$	0\$	72 010\$
Toutes autres firmes	11 305\$	75 433\$	58 541\$	94 319\$	40 784\$	(91 863)\$	188 519\$
Sous-total	23 555\$	260 694\$	186 955\$	211 091\$	331 932\$	160 109\$	1 174 336\$
Transactions inscrites dans le Tableau de suivi du Projet du SUM (Fichier A), mais non retrouvées au Grand livre pour le Projet							
Firme X.6	0\$	0\$	0\$	0\$	0\$	230 667\$	230 667\$
Firme X.7	0\$	0\$	0\$	0\$	1 026 072\$	410 124\$	1 436 196\$
Sous-total	0\$	0\$	0\$	0\$	1 026 072\$	640 791\$	1 666 863\$
TOTAL	23 555\$	260 694\$	186 955\$	211 091\$	1 358 004\$	800 900\$	2 841 199\$

3.2.A. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de mettre en place des mécanismes de contrôle pour que les fichiers de suivi du projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue contiennent des informations complètes, cohérentes et exactes, et ce, afin de s'assurer de pouvoir faire un suivi des coûts approprié pour un projet de cette envergure.

3.2.B. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité d'effectuer un contrôle périodique de l'inventaire des luminaires en possession de la firme responsable de la gestion du projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue, et ce, afin de s'assurer de manière indépendante que les informations obtenues à cet effet de cette firme sont justes et exactes.

3.2.C. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité d'effectuer un contrôle périodique sur le terrain des luminaires remplacés dans le cadre du projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue, et ce, afin de s'assurer, indépendamment de l'information obtenue de la firme responsable de la gestion du projet de Mise à niveau du système d'éclairage de rue, que les luminaires ont bien été remplacés et que l'information obtenue de cette firme est juste et exacte.

3.2.D. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de documenter le processus de contrôle des factures d'installation des luminaires, et ce, afin d'assurer une continuité du contrôle indépendamment de la personne qui le réalise.

3.2.E. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de mettre en place des mécanismes de contrôle afin de s'assurer que seules les transactions réellement associées à un projet sont imputées à ce projet, et ce, afin de permettre une comptabilisation juste et exacte de l'évolution des coûts d'un projet à partir des données globales des finances de la Ville de Montréal.

3.3. Reddition de comptes

Depuis 2010, il existe à la Ville le Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion d'actifs municipaux encadrant la gestion des projets qui nécessitent un investissement de plus de 50 M\$ ou de plus de 10 M\$ par année. Ces projets et programmes doivent passer par différentes phases et obtenir des approbations des élus pour aller de l'avant et entrer en phase d'exploitation (réalisation du projet). Depuis le 20 avril 2015, il existe un encadrement administratif²⁶ pour l'élaboration d'un dossier d'approbation pour les projets soumis au Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion d'actifs municipaux qui formalise l'obtention de ces autorisations pour passer à une phase suivante. Le Projet, avec un budget de réalisation de l'ordre de 110 M\$ et adopté par le conseil municipal le 18 juin 2015, soit après l'entrée en vigueur de l'encadrement administratif, n'a toutefois pas suivi ce Cadre de gouvernance et n'a pas été présenté au comité exécutif de la Ville conformément à cet encadrement pour obtenir l'autorisation de passer à la phase d'exécution²⁷. Selon le SUM, il ne s'agissait pas

²⁶ C-OG-DG-P-15-001.

²⁷ Cette absence de suivi du Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion d'actifs municipaux et de l'encadrement administratif pour l'élaboration d'un dossier d'approbation ne signifie pas que le Projet n'a pas été autorisé par les élus, mais qu'il ne l'a été qu'à la pièce à chaque demande d'autorisation pour octroyer un contrat de service ou d'achat de luminaires.

d'un projet d'envergure, ce qui expliquerait pourquoi il n'a pas suivi ce processus d'approbation. Considérant que le SUM fait néanmoins une reddition de comptes²⁸ trimestriellement au BPPI²⁹, il nous apparaît difficile d'affirmer que le Projet n'était pas considéré comme un d'envergure. La vérificatrice générale de la Ville de Montréal traite également dans son rapport annuel 2020 du suivi de la mise en œuvre du Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion d'actifs municipaux. Nous n'abordons donc pas ici les raisons pouvant soutenir que le Projet n'ait pas suivi ce cadre.

Dans le cadre de l'offre faite par le SUM aux arrondissements en 2015 pour la prise en main du Projet, le service ne s'était pas engagé à faire un suivi de l'avancement du Projet auprès des arrondissements. Or, ces derniers déploraient au moment de réaliser nos travaux d'audit ne pas recevoir suffisamment d'information sur l'avancement du Projet. Ces derniers souhaiteraient notamment connaître la planification des travaux de conversion de luminaires à venir qui touchent leur territoire afin de mieux planifier les interventions qu'ils ont à faire, que ce soit sur ces luminaires ou dans d'autres projets à proximité. Ils déplorent le manque de visibilité en lien avec l'avancement du Projet.

Les arrondissements mentionnent également ne pas savoir comment utiliser le logiciel permettant le suivi en temps réel du fonctionnement des luminaires (suivi rendu possible par les nœuds sur chaque luminaire créant un Système intelligent). La Firme A doit offrir au « *personnel de maintenance des équipements de terrain* »³⁰ une formation en lien avec le Système intelligent et portant notamment sur l'analyse fonctionnelle générale du système, son opération détaillée, les différentes unités ou composantes majeures ainsi que leurs fonctions, le dépannage et les mesures correctives, l'entretien préventif et le diagnostic de première ligne. Or, bien que le Projet soit avancé et que les arrondissements procèdent déjà à de l'entretien et des réparations des luminaires DEL et de composantes du Système intelligent, les arrondissements affirment ne pas avoir eu de formation de la part de la Firme A ni du SUM, en lien avec le Système intelligent. Le SUM nous a mentionné, lors de nos travaux d'audits, que la Firme A n'avait pas encore fait cette formation étant donné que la programmation du logiciel pour piloter les luminaires DEL n'était pas encore complétée par un sous-traitant de la Firme A, bien que ceci aurait dû être complété en 2018. Au moment de finaliser nos travaux d'audit, la Ville était en litige avec la Firme A relativement à la programmation de l'outil informatique pour piloter le Système intelligent.

La Firme A devait dans le cadre de son contrat pour la gestion, la coordination et l'installation des luminaires, « *mettre à la disposition de la Ville un outil/application web de suivi permettant de voir l'avancement des travaux en temps réel et permettant de suivre l'évolution de chacune des équipes sur le terrain* »³¹.

La Firme A utilise une application commerciale de la firme Intel Opp pour répondre

²⁸ À cet effet, nous avons observé que le SUM produit cette reddition de comptes à la fréquence et selon les exigences du BPPI.

²⁹ Le BPPI est responsable, pour la Direction générale de la Ville, de la mise en œuvre de ce Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion d'actifs municipaux.

³⁰ Devis technique dans le cadre de l'appel d'offres 15-14912.

³¹ Appel d'offres 17-16015.

à cette exigence, lui permettant de produire une carte affichant les informations contenues dans la base de données où les informations sur chaque luminaire à remplacer ou remplacé y sont saisies par cette firme. Le SUM a mis en ligne une version en lecture seule de cette carte³², sans les détails techniques de chaque luminaire. Cette carte, qui est perçue par le SUM comme une forme de reddition de comptes auprès des citoyens, donne l'état d'avancement des travaux³³ pour chaque luminaire de rue sur le territoire de la Ville. Or, comme le Projet ne concerne pas les luminaires sur rue qui sont remplacés dans le cadre d'un projet de réfection routière (réfection de l'ensemble de la rue et des trottoirs), ils sont identifiés sur cette carte comme étant des PRR (Projet Réfection Routière) sans qu'une mise à jour soit faite par la suite lorsque la réfection a eu lieu étant donné que ce n'est pas la Firme A qui en fait la gestion et que c'est elle qui alimente la base de données permettant de générer cette carte. Ainsi, le SUM divulgue une information qu'elle ne peut mettre à jour comme elle n'en a pas l'entière responsabilité.

3.3.A. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de s'assurer que tous les gestionnaires de projets du service suivent et respectent le Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion d'actifs municipaux et l'encadrement administratif pour l'élaboration d'un dossier d'approbation pour les projets soumis à ce cadre, et ce, afin de s'assurer que les projets futurs obtiennent les autorisations requises pour leur exécution et qu'une reddition de comptes est faite à la Direction générale de la Ville de Montréal.

3.3.B. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de communiquer périodiquement aux arrondissements l'état d'avancement du projet de conversion des luminaires de rue et de les informer régulièrement des secteurs où les prochains travaux de conversion auront lieu, et ce, afin de permettre aux arrondissements de planifier leurs propres travaux de génie civil sur leur territoire.

³² https://intelopp.com/projects/montreal/maps/public_map_v2.html

³³ Une légende par couleur indique si la conversion est complétée, si des travaux additionnels sont requis, si le luminaire est prêt à être converti, si la conversion est en cours, si une problématique a été rencontrée dans le cadre de la conversion ou s'il s'agit d'un projet de réfection routière.

3.3.C. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de s'assurer que les arrondissements reçoivent la formation adéquate et appropriée pour faire le dépannage, entreprendre des mesures correctives et faire l'entretien préventif et le diagnostic de première ligne pour les différentes composantes du Système intelligent couplé aux luminaires aux diodes électroluminescentes, et ce, afin que les arrondissements puissent intervenir de manière efficiente et efficace sur ces luminaires.

3.3.D. Recommandation

Nous recommandons au Service de l'urbanisme et de la mobilité de rendre publiques des informations en lien avec des luminaires de rue qui sont uniquement sous sa responsabilité dans le cadre du projet de conversion aux diodes électroluminescentes de l'éclairage de rue ou d'exiger de toutes les unités d'affaires faisant également de telles conversions de luminaires qu'elles lui fournissent des informations permettant de mettre à jour la carte interactive une fois qu'un projet de réfection routière est complété, et ce, afin de s'assurer de divulguer aux citoyens une information complète et précise.

4. Conclusion

En 2017, la Ville de Montréal (ci-après la Ville) débutait un Projet visant à convertir 132 500 luminaires au sodium haute pression (SHP) pour l'éclairage de rue dans les 19 arrondissements par des luminaires aux diodes électroluminescentes (DEL). Plusieurs objectifs étaient visés par ce Projet, soit de réaliser des économies d'énergie et monétaires (consommation énergétique moindre et réduction des entretiens et réparations nécessaires) ainsi que la mise en place d'un réseau de communication intelligente entre les luminaires permettant notamment une consultation en temps réel de leur fonctionnement.

En date de mars 2020, les deux tiers des luminaires avaient été remplacés et le Service de l'urbanisme et de la mobilité (SUM), responsable du Projet, prévoyait terminer le tout d'ici la fin 2023. Du point de vue budgétaire, des engagements pour 110 M\$ avaient déjà été pris, soit la valeur totale du budget du Projet. Ces engagements incluent l'achat de luminaires DEL qui ne sont pas encore installés et donc qui ne contribuent pas encore au pourcentage d'avancement technique. Ce Projet de conversion des luminaires a été confié, autant pour sa gestion que sa réalisation, à une firme privée qui elle-même fait appel à des entrepreneurs pour la réalisation des travaux. La firme est responsable également d'acheter les composantes du Système intelligent alors que la Ville achète et lui fournit les luminaires.

Nos travaux d'audit nous amènent à conclure que la Ville atteindra, voire dépassera, son objectif de réduction de la consommation énergétique pour l'éclairage de rue par ce Projet de conversion des luminaires, le tout avec un retard par rapport à son échéancier initial. Alors que la Ville visait des réductions énergétiques de 50 %, l'ordre de grandeur des réductions serait, sur la base des données fournies par la firme responsable de la gestion du projet et non validées par le SUM, supérieur à 70 %. Or, nous avons observé que derrière ce succès à générer des économies d'énergie, la Ville ne fait pas de suivi de la gestion du Projet. En effet, elle ne procède pas à une évaluation rigoureuse et régulière des économies d'énergie encourues par le Projet. Nous avons dû travailler à partir des données de la firme responsable de la gestion du Projet pour établir que la cible de 50 % serait dépassée. De plus, la Ville ne contrôle pas la qualité des informations produites par la firme et transmises à Hydro-Québec et aux arrondissements, et ce, autant relativement au nombre et types de luminaires remplacés et aux économies monétaires mensuelles auxquelles les arrondissements peuvent s'attendre. Nous avons décelé des erreurs dans ces économies monétaires qui auraient pu être détectées par la Ville avant de transmettre l'information aux arrondissements si un contrôle avait été en place. La Ville ne fait pas non plus de validation sur le terrain afin de s'assurer de la réalisation des travaux et s'en remet à l'information qu'elle obtient de la firme responsable de la gestion du Projet. De plus, la Ville ne procède pas à un inventaire des luminaires achetés, installés et encore dans les entrepôts de la firme afin de s'assurer que tous les luminaires achetés sont bien utilisés sur le Projet de la Ville. Nous avons constaté que la Ville suit l'avancement du Projet au moyen de plusieurs fichiers distincts et qu'il n'y a pas de concordance entre les informations figurant

dans chacun de ces fichiers ni dans le Grand livre de la Ville. Finalement, nous avons constaté que les arrondissements audités ne sont pas suffisamment informés de l'état d'avancement du Projet.

De plus, en raison d'une absence de structure uniforme et définie pour les rôles et responsabilités pour la réparation et l'entretien de ces nouveaux luminaires entre la Ville centre, les arrondissements et la firme responsable de la gestion du Projet, la Ville n'a pas été en mesure de nous faire la démonstration que l'objectif de réduction des coûts d'entretien était atteint ou en voie de l'être et, de ce fait, nous ne pouvons conclure sur cette portion de l'objectif de la mission. En effet, nous avons constaté que l'approche de réparation des nouveaux luminaires encore sous garantie varie selon l'arrondissement. Ceci amène la Ville à faire faire des réparations par la firme alors que c'est la Ville qui aurait dû les faire, et donc à payer pour un travail en externe alors qu'il aurait dû être fait en régie. Nous avons également constaté que dans certains cas, la Ville intervient trop rapidement lorsqu'il y a un problème d'éclairage et fait elle-même le remplacement des équipements défectueux. En agissant ainsi, la Ville ne donne pas l'opportunité à la firme responsable du Projet ou aux fournisseurs d'intervenir et, selon la vitesse de réparation et le nombre de défauts, d'appliquer les pénalités prévues aux appels d'offres. De plus, la Ville n'a pas été en mesure de nous faire la démonstration que la garantie sur les nouveaux luminaires demeurerait valide si la Ville procédait elle-même au remplacement des composantes défectueuses sur ces luminaires. Finalement, bien que la Ville se soit dotée dans l'appel d'offres pour l'acquisition de luminaires d'une clause lui permettant de réclamer le remplacement et un dédommagement pour les luminaires qui n'auraient pas une performance lumineuse adéquate, elle n'a jusqu'ici réalisé aucun test photométrique lui permettant d'évaluer cette performance. Nous constatons donc que la Ville n'applique pas les clauses de dédommagement prévues dans tous les appels d'offres en lien avec ce Projet. Or, en l'absence d'un registre des réparations, nous n'avons pas été en mesure d'évaluer combien la Ville ne réclamait pas à ses fournisseurs dans le cadre de ce Projet.

À la lumière de ces constats, nous avons notamment recommandé que le SUM:

- procède périodiquement à une évaluation des économies d'énergie générées par le Projet démontrant que les économies sont au minimum similaires à celles envisagées;
- contrôle la qualité et la validité des informations transmises aux arrondissements et à de tierces parties;
- élabore et communique aux arrondissements une stratégie de réparation des luminaires et composantes du Système intelligent et de gestion des garanties;
- mette en place un registre des bris, réparations et remplacements des luminaires et composantes du Système intelligent, en vue d'effectuer une gestion plus efficace des dédommagements en lien avec les garanties de ces équipements;
- effectue un contrôle périodique de l'inventaire des luminaires en possession de la firme responsable de la gestion du Projet et de ceux remplacés et déjà installés;
- mette en place des mécanismes de contrôle pour que les fichiers de suivi du Projet contiennent des informations complètes, cohérentes et exactes, et que seules les transactions réellement associées à un projet soient imputées comptablement à cedit projet;
- s'assure que les arrondissements reçoivent la formation adéquate et appropriée pour entretenir et gérer les luminaires et les différentes composantes du Système intelligent;
- communique périodiquement aux arrondissements l'état d'avancement du Projet de conversion des luminaires de rue.

Ce Projet de conversion des luminaires de la Ville apporte des bénéfices en matière d'économies d'énergie qui semblent aller au-delà des attentes bien que le SUM n'ait pas officiellement validé les données permettant d'affirmer ceci. Il s'agit d'un Projet qui, du point de vue de la reddition de comptes du SUM peut passer sous le radar. Or, nous considérons que tous les projets à la Ville, et encore plus les projets d'envergure, doivent faire l'objet d'un suivi rigoureux et que les services qui en sont responsables doivent s'outiller de mécanismes de contrôle permettant d'assurer une garantie sur la qualité et l'exactitude des données générées en lien avec le projet et partagées à de tierces parties. Il est important de réaliser que l'atteinte des objectifs d'un projet n'est pas nécessairement un signe que le suivi de sa mise en œuvre est adéquat et permet à la Ville d'en contrôler tous les aspects.

5. Annexes

5.1. Objectif et critères d'évaluation

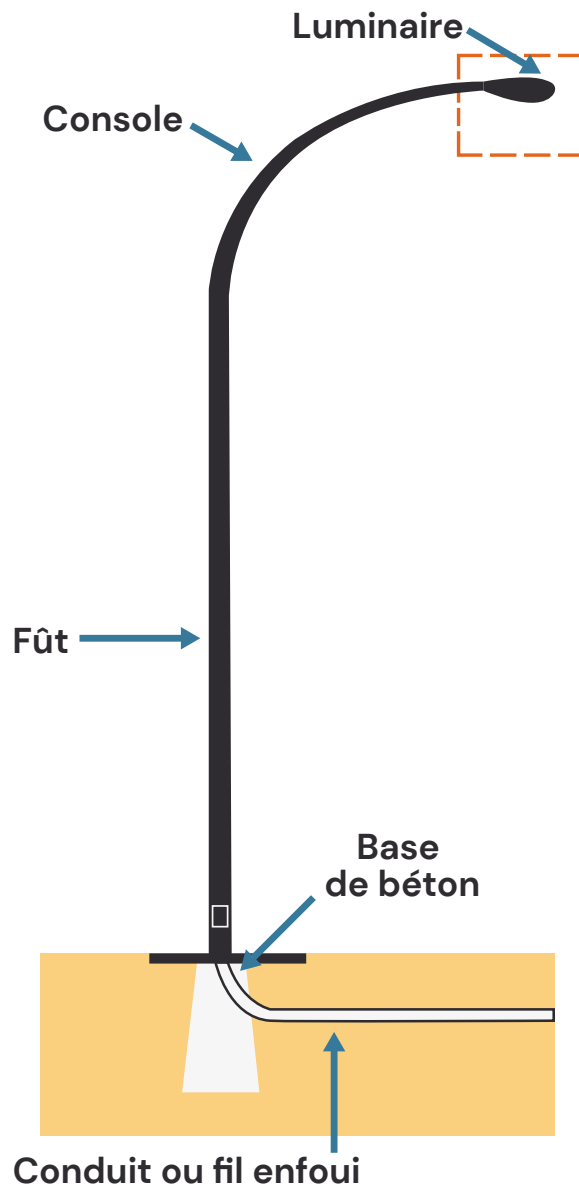
Objectif

S'assurer que la Mise à niveau du système d'éclairage de rue de la Ville aux diodes électroluminescentes (DEL) permet de réaliser les économies d'énergie et de coûts des entretiens prévus.

Critères d'évaluation

- La Ville effectue des comparaisons des coûts énergétiques avant et après la conversion des luminaires au DEL afin d'évaluer les économies réalisées avec le nouveau système d'éclairage de rue.
- Les unités responsables de l'entretien et des réparations des luminaires disposent de processus clairs et des connaissances adéquates pour assurer une réparation efficace et rapide des luminaires au DEL.
- Le Projet est réalisé en respect des meilleures pratiques en matière de gestion de projet mises de l'avant par le Bureau des projets et programmes d'immobilisations et le Cadre de gouvernance des projets et des programmes de gestion d'actifs municipaux.

5.2. Schéma des composantes d'un lampadaire



Source: SUM