**PR-694**
*18 mars 2009*

**Proposition du Conseil administratif du 18 mars 2009 en vue de l'ouverture d'un crédit pour un montant total de 5 900 000 francs, dont à déduire une subvention fédérale de 1 000 000 de francs, destiné à trois actions visant essentiellement à améliorer l'efficacité énergétique de l'éclairage public, soit:**

- **fourniture et travaux de remplacement de 4500 luminaires les plus vétustes, équipés avec des lampes à vapeur de mercure, pour un montant net de 4 296 000 francs, déduction faite de la subvention fédérale de 1 000 000 de francs, soit un montant brut de 5 296 000 francs;**
- **installation de systèmes de réduction et de régulation de tension pour un montant net de 518 000 francs;**
- **fourniture des sources lumineuses à incandescence du cordon lumineux de la rade pour un montant net de 86 000 francs.**

Mesdames et Messieurs les Conseillers municipaux,

**Préambule**

La présente demande de crédit s'inscrit dans la réflexion globale en matière d'éclairage des espaces publics, ayant abouti au développement d'un plan lumière dans notre ville. A l'appui de ce dernier, une stratégie générale intitulée « Eclairer mieux, consommer moins » a été élaborée par les services de l'énergie et de l'aménagement urbain et de la mobilité. Ce document propose un plan en six actions permettant de réduire d'environ un tiers les consommations électriques actuelles, dont trois (propositions 1, 2 et 5) relèvent de démarches d'investissement que nous proposons d'engager aujourd'hui.
D'une manière générale, il s'agit de remplacer la majorité des luminaires les plus vétustes, équipés de lampes à vapeur de mercure présentant une efficacité énergétique très mauvaise, par des luminaires à haute performance énergétique. Ceci permettra de réduire de manière importante les consommations d'électricité, mais également les charges de fonctionnement ainsi que les émissions de $CO_2$ relatives à l'éclairage public.

*Subventions fédérale et cantonale*

Ce projet s'inscrit dans un contexte où les subventions fédérales et cantonales ont été augmentées de manière extraordinaire en 2009. Ainsi, en décembre 2008, l'Assemblée Fédérale a adopté un budget de 100 millions de francs destiné aux encouragements énergétiques au lieu des 14 millions qui prévalaient au cours des années précédentes. Ce

budget sera alloué aux cantons en fonction des programmes mis sur pied par ces derniers pour l'assainissement énergétique des bâtiments et pour le financement d'énergies renouvelables. En vertu de ce principe, chaque nouveau franc investi par le canton doit permettre d'obtenir un franc supplémentaire de la Confédération.

Saisissant cette opportunité pour accélérer l'amélioration du parc immobilier genevois et faire en sorte d'obtenir une participation fédérale aussi conséquente que possible, le Conseil d'Etat a autorisé un dépassement de crédit pour 2009 à hauteur de 4 millions de francs. Cette somme s'ajoute ainsi aux 4,28 millions déjà destinés aux encouragements énergétiques. Avec les contributions supplémentaires de la Confédération, Genève pourrait ainsi bénéficier d'une enveloppe globale de 16 millions de francs environ en 2009.

Ce présent projet permettant de réaliser d'importantes économies d'électricité, environ 2,5 GWh, il peut être soutenu à hauteur d' 1 million de francs par les subventions fédérales et cantonales 2009. Il convient pour ce faire que les travaux aient été en partie réalisés avant la fin de cette année. C'est pourquoi il y a lieu d'accélérer le processus de décision associé au traitement de cette demande de crédit par le Conseil municipal.

*Plan lumière*
Comme indiqué précédemment, cette demande de crédit s'insère dans le cadre du plan lumière, outil de travail qui doit permettre de mieux gérer, qualitativement et quantitativement la lumière sur l'ensemble du territoire de la Ville et d'avoir ainsi une vision générale en matière d'urbanisme lumière. Pour rappel, ses cinq objectifs principaux sont :

1) Concevoir une stratégie globale d'urbanisme lumière.
2) Valoriser le cadre et l'image de Genève.
3) Favoriser les usages autant que l'image.
4) Eclairer mieux, consommer moins.
5) Coordonner et collaborer.

Chaque projet doit correspondre à plusieurs de ces objectifs et suivre les recommandations du plan lumière. Le volet énergétique a une prépondérance importante dans cette étude, car il a été clairement identifié qu'il y a un fort potentiel d'amélioration autant énergétique que qualitatif sur l'éclairage public de la Ville de Genève. Cette proposition arrive notamment à un moment opportun dans le cycle de vie des installations, y compris les luminaires, qui sont vétustes. L'opération permettra de réduire de manière importante l'âge moyen du parc.

**Exposé des motifs**
En 2008, les consommations annuelles d'électricité pour l'éclairage public et figurant au budget communal ont représenté 8,33 GWh soit 19,7 % des consommations globales de la Ville, et se montent à 1'446'000.00 francs, soit 16,3% des dépenses globales d'électricité figurant sur le budget de la Ville.

La Ville de Genève utilise l'offre "horizon" de SIG, qui se compose de 40% de SIG Vitale Vert et de 60% de SIG Vitale bleu. Ce forfait soutient proportionnellement l'utilisation des énergies renouvelables classiques, comme l'hydraulique, et de nouvelles énergies tels le photovoltaïque et la biomasse. Leur origine est suisse, une partie est produite à Genève.

*Objectifs énergétiques*
Par les trois actions décrites sous « descriptif des travaux » et identifiées dans le cadre du plan lumière, la Ville de Genève souhaite atteindre les objectifs ci-dessous :

- Améliorer très sensiblement la performance énergétique des installations d'éclairage nocturne des espaces publics de la Ville de Genève, **et diminuer jusqu'à 2.60 GWh soit 31 %** les consommations actuelles d'électricité
- Diminuer les coûts annuels d'électricité de **450 000.- francs**
- Diminuer les coûts annuels d'entretien d'environ **73'000.- francs**

- Economiser annuellement environ **298 à 1'355 tonnes de $CO_2$** en fonction de la source de production de référence***,** ce qui représente entre 0.5 à 2.3 % du potentiel d'économie total de $CO_2$ estimé par le WWF au niveau Suisse pour l'éclairage public *
- Rénover un parc vieillissant et diminuer son âge moyen de 22 à 11 ans, en 3 ans

* source WWF : 500g/kWh (UE-Mix) et 145g/kWh (CH-Mix). Economie potentielle de CO2 pour la Suisse 60'000 Tonnes/an

**La principale mesure d'économies se trouve sous l'arrêté n°I (assainissement des 4'500 luminaires les plus vétustes équipés avec des sources à vapeur de mercure).**

**Description des travaux**

**I. Remplacement de 4'500 points lumineux**

*Etat des lieux de l'éclairage public*

L'éclairage public de la Ville de Genève est composé d'environ 24'000 points lumineux qui se répartissent selon différents usages (annexe 1)

L'âge moyen actuel des luminaires à vapeur de mercure est de 30 ans ; 4500 sont dans un état de vétusté avancé (pour mémoire, la durée de vie d'un luminaire se situe entre 20 et 30 ans).

Les sources à vapeur de mercure sont essentiellement utilisées pour l'éclairage des rues et représentent à ce jour plus de 6'000 points lumineux. Cette lampe a été beaucoup utilisée, dès les années 1960, en remplacement de la lampe à incandescence, particulièrement en raison de sa durée de vie plus longue.

Cependant, l'évolution de la technologie a permis de trouver des sources lumineuses à rendement énergétique nettement supérieur, de type halogénure ou sodium (annexe 2) comportant un bon indice de rendu des couleurs (annexe 3). De plus, ces lampes plus récentes sont nettement moins polluantes lors du recyclage que celles à vapeur de mercure, étant donné leur très faible teneur en mercure.

Il est proposé d'engager un programme de rénovation sur 3 ans, à démarrer le plus rapidement possible, qui fera passer la part des lampes à mauvais rendement de 53% à 18.3% (annexe 2).

L'objectif de l'amélioration de la performance des lampes consiste essentiellement à remplacer les lampes à vapeur de mercure par du vapeur de sodium, de rendement énergétique 3 fois supérieur.

Toutefois, les lampes à halogénure métallique, dont le rendement est aussi nettement supérieur à la vapeur de mercure (pratiquement 2 fois), seront mises en œuvre lorsque, sur certains espaces publics, des objectifs spécifiques en matière d'usage, de confort visuel, ou de rendu des couleurs sont identifiés et retenus par le plan lumière. En effet, le critère énergétique n'est pas le seul à être considéré dans ces situations.

En complément à la meilleure qualité des lampes, les luminaires seront choisis en fonction de leur rendement (notamment meilleur réflecteur et vasque), ce qui permet d'améliorer l'efficacité lumineuse de 10 à 20%.

De plus, ils seront systématiquement équipés d'un ballast électronique ce qui permet d'augmenter le rendement énergétique d'environ 5 à 20%, par rapport à l'ensemble lampe et ballast ferromagnétique.

*Remarque : Le remplacement d'un ballast électronique sur un luminaire existant s'avère économiquement mauvais. En effet, le coût de cette opération est quasi le même que le remplacement complet du luminaire équipé d'une lampe économique et d'un ballast électronique.*

*Installations existantes*

Actuellement, les 4500 points lumineux existants (annexe 4) qu'il est prévu de remplacer se divisent en deux grandes catégories :

1. Un tiers environ se situe sur porteurs (luminaires suspendus sur câble, fixés de part et d'autre des façades, hauteur : 10 mètres, annexe 5a)
2. Deux tiers se situent sur mâts (luminaires installés directement en tête de mât ou sur console, annexe 5b)

La grande majorité a été installée entre les années 1961 et 1989. Par conséquent, les luminaires sont d'ancienne génération (réflecteur, appareillage, vasque non adaptés). Ils sont pour la majorité en métal avec une vasque en polycarbonate ou en verre. Les composants leur servant à l'allumage et au fonctionnement sont également d'ancienne génération, par exemple ballast ferromagnétique avec perte énergétique élevée.
L'intégralité de ces éléments sera également évacuée et recyclée selon les critères de recyclage, par une entreprise spécialisée.
Les sources lumineuses sont directement triées par la société mandataire et également recyclées.

*1. les sources lumineuses*
Les nouvelles sources lumineuses qui seront installées sont des lampes à décharge, à haut rendement énergétique, catégorie A (annexe 2) :

- Lampe à vapeur de sodium haute pression : pour les axes routiers pénétrants principaux, y compris les réseaux de tramway. A titre d'exemple, elle est déjà utilisée sur la ligne du tramway « Cornavin-Meyrin-Cern », dans les luminaires suspendus de type « Métro ». Cette lampe est très intéressante d'un point de vue énergétique et en termes de durée de vie. Cependant, sa teinte jaune doré ne couvre pas un spectre de couleurs aussi large que les lampes à halogénure métallique, c'est pourquoi elle ne doit être utilisée que dans des axes routiers relativement importants.
- Lampe à halogénure métallique pour la ceinture fazyste. Par sa couleur blanche, mais pas froide, c'est une lampe très confortable et particulièrement adaptée pour le centre-ville, places ou réseaux piétons.

*2. le mobilier urbain*

- Les luminaires
  Dans le cadre du plan lumière et de la politique globale en matière d'éclairage public de la Ville, il est recommandé d'éviter la multiplicité des modèles de luminaires, ceci afin de garantir une certaine cohésion de l'image diurne et d'obtenir un échange dans les meilleurs délais.
  - Pour le **modèle suspendu**, la Ville a fait adapter un luminaire existant, qui a de bonnes performances ; cinq cents modèles ont déjà été installés à ce jour sur le territoire communal. Le Service de l'aménagement urbain et de la mobilité (ci après SAM) propose de continuer à utiliser ce modèle.
  - Pour le **modèle non suspendu, donc sur candélabre**, comme pour ce qui précède, la Ville tend à rester homogène. Cependant, les luminaires doivent se décliner en fonction de leur lieu, avec ses caractéristiques (place, rive, chemin piétonnier ou axe routier important, etc.). C'est pourquoi le SAM propose plusieurs modèles récents, qui ont prouvé leur efficacité in situ.
    Tout nouveau modèle installé en zone protégée devra être validé par le Service de la conservation du patrimoine (communal), le Service des monuments, de la nature et des sites (cantonal), et la Commission des monuments, de la nature et des sites, si nécessaire.

En complément à cette mesure importante, nous proposons un montant pour veiller à pouvoir élaguer autour de 200 points lumineux, susceptibles d'êtes gênés par des branches d'arbres.

**<u>Valorisation des actions énergétiques de la Ville de Genève</u>**
De plus, nous proposons d'intégrer une somme de 40'000 francs destinée à l'information et à la communication des actions liées au plan lumière et particulièrement, dans ce cas, à l'amélioration de son rendement énergétique et à ses enjeux. Une partie de ce montant pourrait également servir à accompagner la campagne de valorisation des actions énergétiques entreprises par SIG, en partenariat avec la Ville de Genève.

***I. Objectifs énergétiques de l'arrêté I***

- Une économie annuelle d'électricité de **1.9 GWh,** soit de **23 %** de la consommation annuelle actuelle ;
- une diminution des coûts annuels d'électricité de **CHF 330 000.- ;**
- une diminution des coûts annuels d'entretien de CHF 20 000 ;
- une économie annuelle de CO2 de 261 à 1 225 tonnes, selon la source de production de référence*.

* source WWF : 500g/kWh (UE-Mix) et 145g/kWh (CH-Mix). Economie potentielle de CO2 pour la Suisse 60'000 Tonnes/an

**II. Développement d'un programme d'installation de systèmes de réduction et de régulation de tension**

Ce type d'installations permet de faire varier le niveau d'éclairement en fonction des besoins (par exemple durant les heures de faible affluence après minuit).

Cette mesure consiste à installer des appareils permettant l'abaissement de la tension du réseau alimentant les luminaires de l'éclairage public. Ces appareils permettent une diminution de la consommation d'énergie comprise entre 15 et 30% en fonction du type de lampes alimentées.

Deux types de solutions techniques existent :

La première, déjà connue et expérimentée par des collectivités avec succès, et amorcée il y a plusieurs années en Ville de Genève, consiste à abaisser la tension d'alimentation de l'ensemble des luminaires situés sur un même réseau. Compte tenu de sa taille et des conditions techniques requises, cet équipement ne peut pas être installé de manière généralisée.

La seconde consiste à abaisser la tension directement sur les sources lumineuses, au niveau de leur ballast électronique, dit «dimable». Plus facile d'installation, cette technologie est également plus récente. Nous proposons de procéder à une installation pilote.

***II. Objectifs énergétiques***

- Une économie annuelle d'électricité de 400 000 kWh, soit 4,8 % de la consommation annuelle actuelle ;
- une diminution des coûts annuels d'électricité de CHF 69 000.- ;
- une diminution des coûts annuels d'entretien de CHF 4 000 ;
- une économie annuelle de CO2 de 58 à 200 tonnes selon la source de production de référence*.

* source WWF : 500g/kWh (UE-Mix) et 145g/kWh (CH-Mix). Economie potentielle de CO2 pour la Suisse 60'000 Tonnes/an

**III. Remplacement des sources lumineuses à incandescence du cordon lumineux de la Rade**

Cette mesure consiste à remplacer les 4 200 lampes incandescentes installées sur le cordon lumineux de la Rade par des lampes à Led. La lampe à incandescence à une durée de vie très limitée, d'environ 1'000 heures et un rendement énergétique très mauvais (annexe 2). Les lampes installées sur le cordon lumineux sont sous voltées, dans le but d'allonger leur durée, néanmoins le remplacement systématique doit se faire annuellement, ce qui a un certain coût.

De plus, la production des lampes à incandescence est progressivement interdite et le sera complètement d'ici 2012. Il est donc absolument nécessaire de trouver une solution adéquate d'ici là.

C'est pourquoi le Service de l'aménagement urbain et de la mobilité, avec le Service de l'énergie et la consultation du Service cantonal des monuments, de la nature et des sites, a entrepris de faire développer une lampe à led's, particulièrement adaptée pour la Rade, afin qu'elle corresponde au mieux à la forme et à l'effet d'une lampe traditionnelle à incandescence. Des prototypes sont en cours d'élaboration.

### *III. Objectifs énergétiques*

- Une économie annuelle d'électricité de 60 000 kWh, soit 0,7 % de la consommation annuelle actuelle ;
- une diminution des coûts annuels d'électricité de CHF 10 000.- ;
- une diminution des coûts annuels d'entretien d'environ CHF 50 000.- ;
- une économie annuelle de CO2 de 8,7 à 30 tonnes selon la source de production de référence*.

* source WWF : 500g/kWh (UE-Mix) et 145g/kWh (CH-Mix). Economie potentielle de CO2 pour la Suisse 60'000 Tonnes/an

## Agenda 21, options écologiques

Au cours du démontage des éléments d'éclairage vétustes, toutes les composantes seront triées et recyclées selon les normes en vigueur, en apportant un soin particulier aux éléments sensibles tels que les selfs ferromagnétiques et les lampes.

Concernant le choix des matériaux, seuls ceux recyclables seront retenus, en particulier pour les mâts qui sont en acier ; les luminaires sont certifiés par les normes environnementales en vigueur pour recyclage complet en fin de vie. Les éléments translucides de protection seront en verre plat. Pour le choix des luminaires, les services municipaux veilleront à ce qu'il n'y ait aucune dispersion lumineuse au-dessus de l'horizontale.

## Subventions et partenariats

Les travaux inclus dans la présente proposition satisfont aux critères d'attribution définis par l'Etat de Genève et ont fait l'objet d'une requête en subvention.
Après discussion, un subventionnement global à hauteur de 1 000 000 francs a été convenu avec le Service cantonal de l'énergie. Une confirmation en ce sens est attendue.
D'autres subventions ou fonds dédiés aux économies d'énergie pourront éventuellement être sollicités, en particulier ECO21, dispositif mis en place par SIG.

## Estimation des coûts

### *Arrêté I - Remplacement de 4500 points lumineux*

| | Francs |
|---|---|
| Installations électriques (fourniture et pose des luminaires) | 4'500'000 |
| Honoraires ingénieur électricien | 50'000 |
| Frais d'information et de communication | 40'000 |
| Elagage de 200 points lumineux | 10'000 |
| Total HT | 4'600'000 |
| TVA 7,6 % | 349'600 |
| Sous total I | 4'949'600 |
| Intérêts intercalaires $\frac{4'949'600 \times 4 \times 42}{2 \times 100 \times 12}$ | 346'472 |
| Total arrêté I | 5'296'072 |
| **Total TTC arrêté I brut arrondi à** | **5 296'000** |

***Arrêté II -Développement d'un programme d'installation de systèmes de réduction et de régulation de tension***

| | Francs |
|---|---|
| Installations électriques (fourniture et pose) | 400'000 |
| Travaux de génie civil | 50'000 |
| Total HT | 450'000 |
| TVA 7,6 % | 34'200 |
| Sous total | 484'200 |
| Intérêts intercalaires $\frac{484'200 \times 4 \times 42}{2 \times 100 \times 12}$ | 33'894 |
| Total arrêté II TTC | 518'094 |
| **Total arrêté II TTC arrondi à** | **518'000** |

*Arrêté III- Remplacement des sources lumineuses à incandescence du cordon lumineux de la rade*

| | Francs |
|---|---|
| Installations électriques (fourniture) HT | 80'000 |
| TVA 7,6 % | 6'080 |
| Total arrêté III | 86'080 |
| **Total arrêté III TTC arrondi à** | **86'000** |

**Validité des coûts**

L'estimation du coût des travaux est basée sur la compagne actuelle de remplacements de 2'000 points lumineux équipés avec des lampes à vapeur de mercure et engagée par l'Etat avec l'entreprise SIG. Ces travaux sont similaires à ceux prévus dans le cadre de cette demande de crédit.

Aucune hausse éventuelle des prix n'est comprise dans les montants devisés.

**Autorisation de construire**

Ce projet ne fera pas l'objet d'une autorisation de construire car il s'agit de remplacer des éléments existants et non d'un nouveau concept d'éclairage de ces sites.

**Programme des travaux et délais**

Les travaux débuteront 3 mois après le vote du Conseil municipal. Leur durée est estimée à 42 mois, le calendrier dépendant des recommandations inhérentes à la nature des travaux et aux rendez-vous de police nécessaires.

**Régime foncier**

Il s'agit uniquement de remplacement de luminaires. Il n'y aura aucune adjonction de supports sur le domaine public, ni privé.

Il n'y a donc aucune remarque particulière dans ce chapitre.

**Plan financier d'investissement (PFI)**

Les objets des 3 arrêtés figurent au 4ème Plan financier d'investissement 2009-2020 sous la rubrique n°101.900.08, PRNP ; « Domaine public – Plan lumière : renouvellement des éclairages publics – pour un montant de 4'800 000 francs.

**Budget prévisionnel d'exploitation**

- La réalisation de ce projet n'entraîne pas de charges d'exploitation supplémentaires.

**Charges financières**

- Pour l'investissement net prévu à l'arrêté I (4'296'000 francs) il faudra tenir compte d'une charge annuelle de 951'480 francs (amortissement au moyen de 5 annuités, intérêts au taux de 3.5%)
- Pour l'investissement prévu à l'arrêté II (518'000 francs), il faudra tenir compte d'une charge annuelle de 62 290 francs (amortissement au moyen de 10 annuités, intérêts au taux de 3.5%).
- Pour l'investissement prévu à l'arrêté III (86'000 francs), il faudra tenir compte d'une charge annuelle de 19'050 francs (amortissement au moyen de 5 annuités, intérêts au taux de 3.5%).

**Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'oeuvre**

Le service gestionnaire et bénéficiaire du crédit est le Service de l'aménagement urbain et de la mobilité.

Au bénéfice de ces explications, nous vous invitons, Mesdames et Messieurs les conseillers, à approuver le projet d'arrêté ci-après :

***PROJET D'ARRETE I***

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettre e de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

*arrête:*

*Article premier.* – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit net de 4 296 000 francs destiné à la fourniture et aux travaux de remplacement de 4500 luminaires les plus vétustes, équipés avec des lampes à vapeur de mercure, déduction faite de la subvention fédérale de 1 000 000 de francs, soit un montant brut de 5 296 000 francs.

*Art. 2.* – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 5 296 000 francs.

*Art. 3.* – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 5 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2013 à 2017.

*Art. 4* – Le Conseil administratif est autorisé à constituer, épurer ou radier toute servitude dans le périmètre concerné, afin de pouvoir réaliser l'aménagement projeté.

***PROJET D'ARRETE II***

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettre e de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

*arrête:*

*Article premier.* – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 518 000 francs destiné à l'installation de systèmes de réduction et de régulation de tension.

*Art. 2.* – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 518 000 francs.

*Art. 3.* – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie en 10 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2013 à 2022.

*Art. 4* – Le Conseil administratif est autorisé à constituer, épurer ou radier toute servitude dans le périmètre concerné, afin de pouvoir réaliser l'aménagement projeté.

***PROJET D'ARRETE III***

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettre e de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

*arrête:*

*Article premier.* – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 86 000 francs destiné à la fourniture des lampes à incandescence du cordon lumineux de la rade.

*Art. 2.* – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 86 000 francs.

*Art. 3.* – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie en 5 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2013 à 2017.

*Art. 4* - Le Conseil administratif est autorisé à constituer, épurer ou radier toute servitude dans le périmètre concerné, afin de pouvoir réaliser l'aménagement projeté.

Annexes

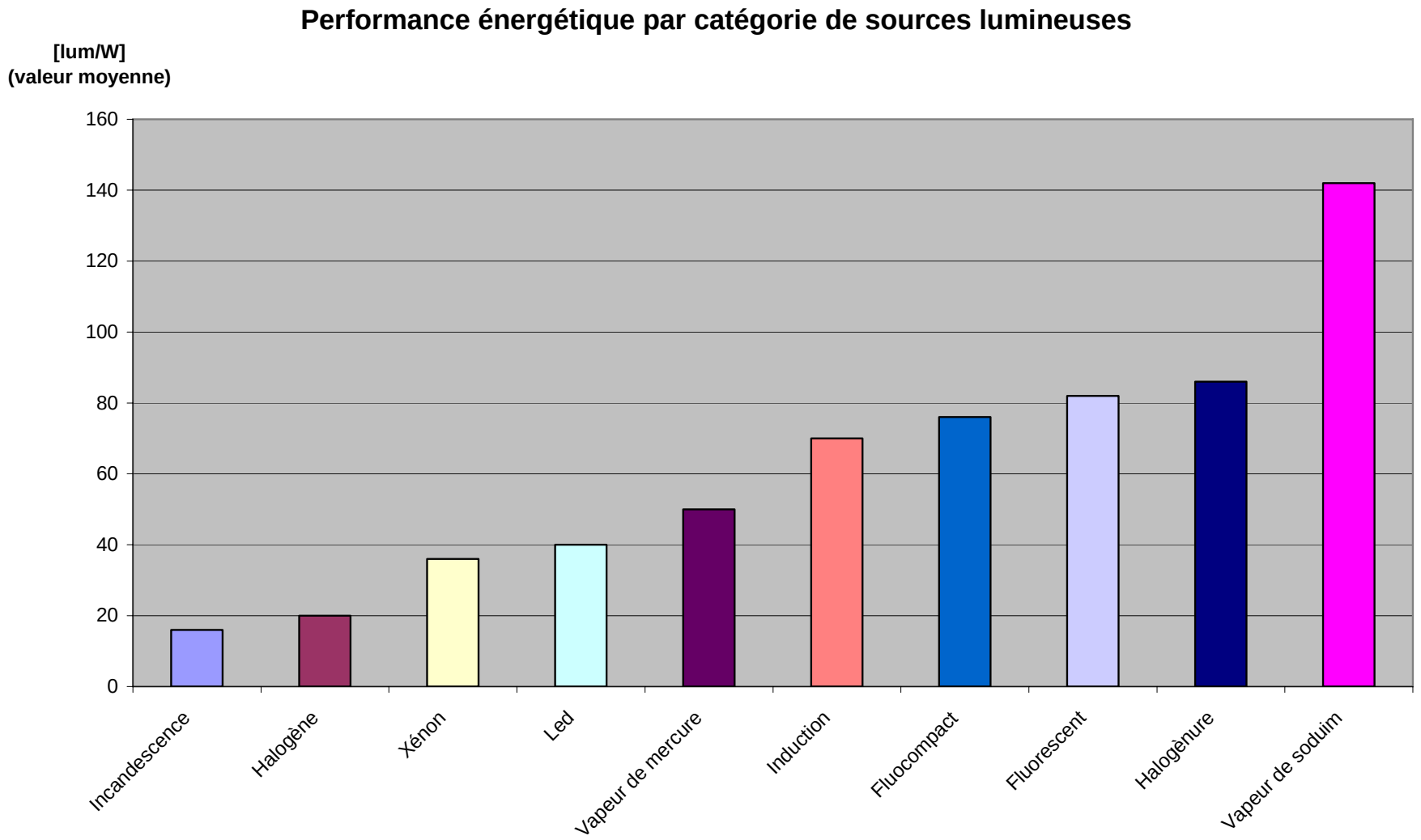
Annexe 1: Schéma des différents usages et fonctions de l'éclairage public
Annexe 2: Schéma de l'efficacité énergétique des principales sources lumineuses utilisées en éclairage extérieur
Annexe 3: Schéma de l'indice du rendu des couleurs (IRC)
Annexe 4: Plan général avec les emplacements des luminaires sur porteurs et candélabres à remplacer
Annexe 5: Images d'un système d'éclairage public sur porteur et sur mât
Annexe 6: Images de types de luminaires proposés en remplacement, sur la majorité des points lumineux

# ANNEXES

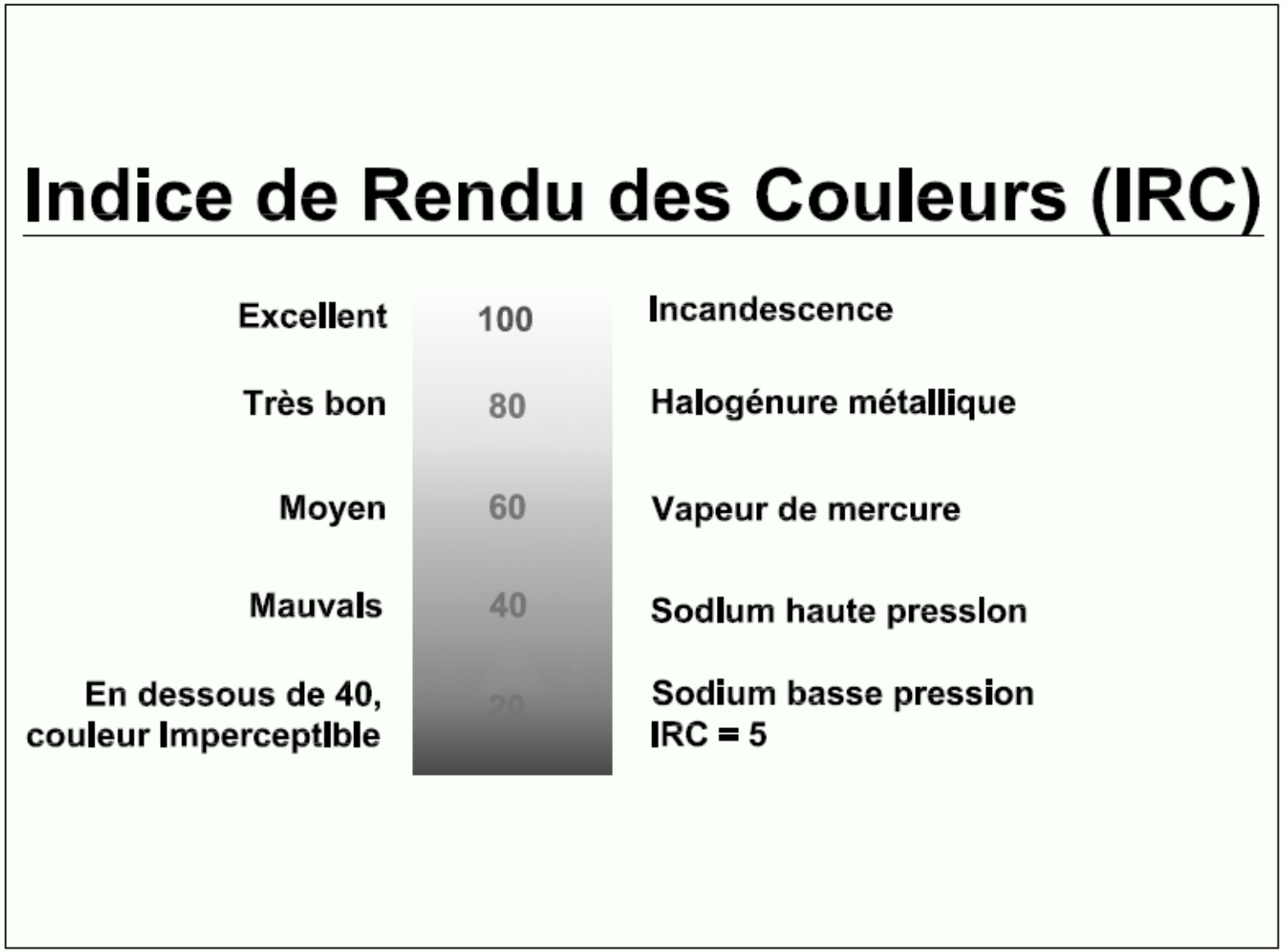
**Annexe 1 Schéma des différents usages et fonctions de l'éclairage public**

| Usages | Nbre de points lumineux | Type de commande SIG | Temps de fonctionnement annuel |
|---|---|---|---|
| **Eclairage des rues** (sur candélabres ou autre supports) | 15 106 | Allumage à la tombée de la nuit et extinction à l'aube | 4 187 heures |
| **Eclairage de panneaux de signalisation** | 14 | Allumage à la tombée de la nuit et extinction à l'aube | 4 187 heures |
| **Eclairage de passages ou tunnels** | 195 | 24H/24 | 8 752 heures |
| **Illuminations** : mise en valeur de bâtiments et de parcs, fontaines, places | 3 315 | Allumage à la tombée de la nuit et extinction à minuit | 1 660 heures |
| **Eclairage lié au fonctionnement des transports publics, y.c. cordon rade** | 4 712 | Allumage à la tombée de la nuit et extinction à 1 heure. Allumage à 5 heures et extinction à l'aube. | 2 700 heures |
| **Installations d'illuminations saisonnières des parcs** | 322 | sur horloge, extinction à minuit | 1 660 heures |

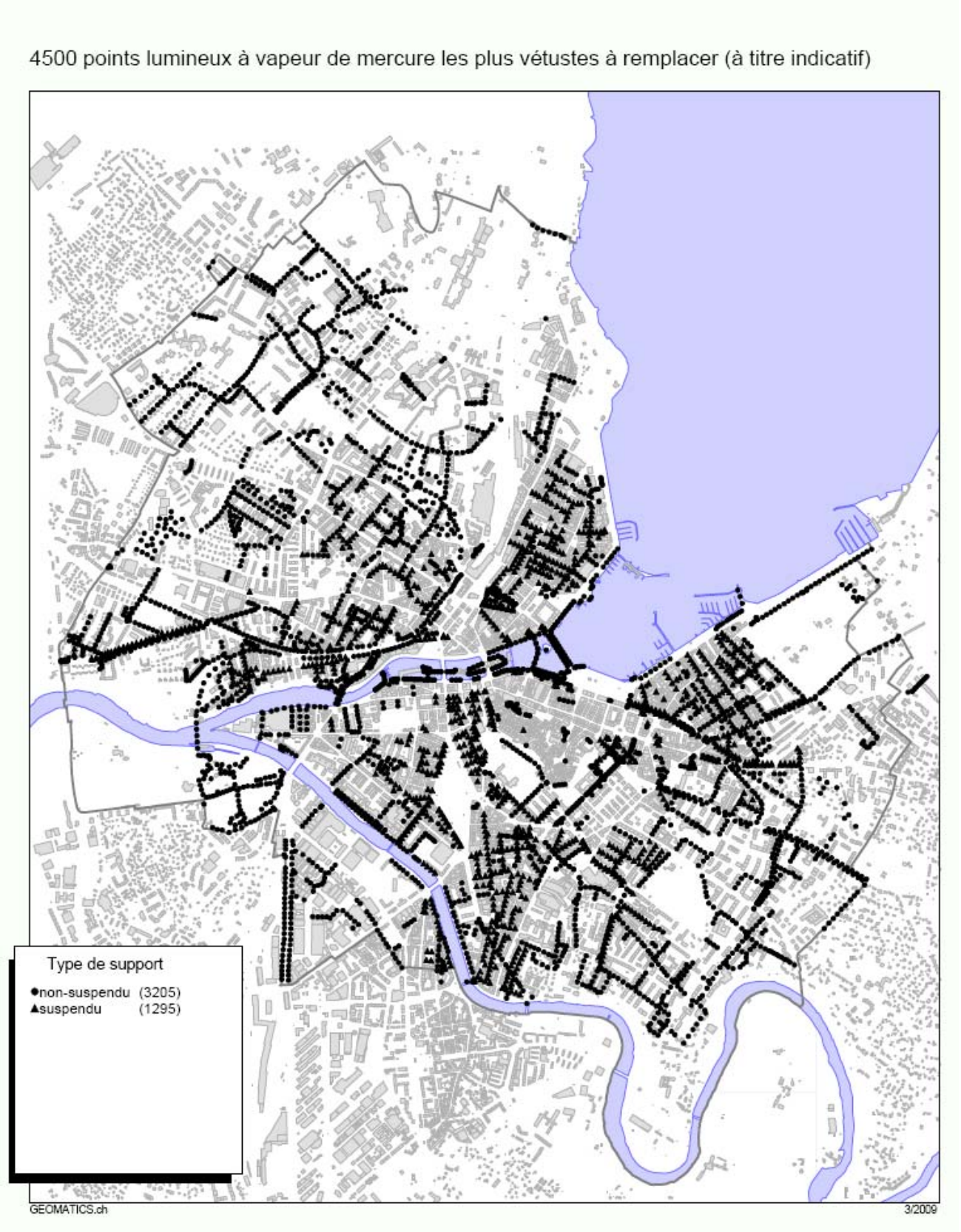
**Annexe 2 Schéma de l'efficacité énergétique des principales sources lumineuses utilisées en éclairage extérieur**



**Annexe 3 : Schéma de l'indice du rendu des couleurs (IRC)**



**Annexe 4 : Plan général avec les emplacements des luminaires sur porteurs et candélabres à remplacer**



**Annexe 5 : De jour et de nuit / Images d'un système existant d'éclairage public sur candélabre (a. système non-suspendu) et sur porteur (b. système suspendu)**

*a. Luminaire fixé sur un candélabre / rue de Sous-Terre*

*b. Luminaire fixé sur un porteur (câble fixé entre deux immeubles ou entre deux candélabres) / rue Beau-Site*

**Annexe 6 : Images des deux types principaux de luminaires (ou similaires) proposés en remplacement, sur la majorité des installations sur mât (non-suspendu) ou sur porteur (suspendu)**

*Eclairage en tête de mât / non suspendu*

*Eclairage sur porteur / suspendu*