

Rapport de la commission des travaux et des constructions chargée d'examiner:

- la motion du 29 mars 2022 de M. Yves Herren: «Recenser, inventorier et préparer rapidement les surfaces de toits plats des bâtiments de la ville en vue de la transition photovoltaïque» (M-1672 A);
- la motion du 30 mars 2022 de M^{mes} et MM. Yves Herren, Jacqueline Roiz, Uzma Khamis Vannini, Léonore Baehler, Vincent Milliard, Brigitte Studer, Livia Zbinden, Manuel Zwyszig, Maxime Provini, Patricia Richard, Pierre de Boccard, Michèle Rouillet, Rémy Burri, Alain Miserez, Vincent Schaller, Daniel Sormanni, Christian Steiner et Luc Barthassat: «Un calendrier d'objectifs annuels de la transition énergétique pour les bâtiments de la Ville. Objectif: vingt toits éligibles aménagés en photovoltaïque par an jusqu'en 2050» (M-1679 A);
- la motion du 5 octobre 2022 de MM. et M^{me} Christo Ivanov, Pascal Altenbach, Eric Bertinat, Vincent Schaller et Marie-Agnès Bertinat: «Des solutions pour accélérer le déploiement des panneaux photovoltaïques sur les toits des bâtiments municipaux» (M-1736 A);
- la proposition du Conseil administratif du 8 février 2023 en vue de l'ouverture de deux crédits d'études et de deux crédits de réalisations pour un montant total brut de 62 756 600 francs, dont à déduire 2 756 600 francs de recettes déduites, soit 60 000 000 de francs net, décomposés comme suit:
 - délibération I: 5 072 300 francs destinés à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine financier;
 - délibération II: 7 811 600 francs destinés à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine administratif;
 - délibération III: 23 309 200 francs bruts destinés à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates de bâtiments prioritaires du patrimoine financier, dont à déduire 1 139 400 francs de recettes totales (de subventions de l'OCEn sur fonds fédéral et cantonal), soit 22 169 800 francs net;

- **délibération IV: 26 563 500 francs bruts destinés à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates prioritaires de bâtiments du patrimoine administratif, dont à déduire 1 617 200 francs de recettes totales (de subventions de l'OCEn sur fonds fédéral et cantonal), soit 24 946 300 francs net (PR-1558 A).**

4 août 2023

Rapport de M^{me} Fabienne Beaud.

La motion M-1672 a été renvoyée à la commission des travaux et des constructions lors de la séance plénière du Conseil municipal du 29 mars 2022; la motion M-1679, lors de la séance plénière du Conseil municipal du 2 novembre 2022; la motion M-1736, lors de la séance plénière du Conseil municipal le 17 janvier 2023; la proposition PR-1558, lors de la séance plénière du Conseil municipal du 7 mars 2023. La commission s'est réunie les 31 août et 23 novembre 2022 ainsi que les 3 et 31 mai et le 14 juin 2023, sous la présidence de MM. Timothée Fontolliet et John Rossi. Les notes de séances ont été prises par M^{mes} Alicia Nguyen et Camelia Benelkaid, que la rapporteuse remercie pour la qualité de leur travail.

PROJET DE MOTION M-1672

Considérant:

- que l'urgence climatique a été déclarée par la Ville de Genève en janvier 2020;
- que la nécessité de s'extraire le plus vite possible des dépendances aux énergies fossiles est une fois de plus démontrée par l'actualité;
- qu'il est urgent de sortir le plus vite possible de cette dépendance au gaz et au mazout pour être plus autonome en énergie;
- que la Ville de Genève est propriétaire d'un grand nombre de bâtiments à toits plats;
- que la Ville de Genève possède la compétence opérationnelle sur l'aménagement de toits;
- que les ressources en connaissances et en savoir-faire existent dans les PME locales capables de participer activement à la transition énergétique;

- que la Ville de Genève a manifesté son souhait de prendre la direction du développement du solaire photovoltaïque sur les constructions existantes;
- que l’amortissement des coûts de l’installation de photovoltaïque est généralement atteint en 9 à 15 ans,

le Conseil municipal invite le Conseil administratif:

- à recenser et inventorier rapidement les bâtiments de la ville possédant les plus grandes surfaces de toits plats: centres sportifs, écoles et bâtiments publics;
- à établir une liste des lieux incluant le nombre de mètres carrés éligibles à très court terme à la possibilité d’installation de panneaux photovoltaïques;
- à communiquer fin 2022 le résultat du recensement avec une projection de la capacité d’énergie potentielle qu’il sera possible de générer par la transition de ces toits vers le photovoltaïque.

PROJET DE MOTION M-1679

Considérant:

- que l’urgence climatique a été déclarée par la Ville de Genève en janvier 2020;
- que la nécessité de s’extraire le plus vite possible des dépendances aux énergies fossiles a été une fois de plus démontrée par l’actualité;
- que la Ville de Genève est propriétaire de plus de 800 bâtiments représentant une surface totale de six hectares;
- que la Ville de Genève possède la compétence opérationnelle sur l’aménagement de toits;
- qu’un nombre de toits de bâtiments sont parfois protégés par certaines normes de protection du patrimoine bâti;
- que la Stratégie climat, comprenant l’énergie et les bâtiments de la Ville de Genève, a été présentée le 22 février 2022 par le Conseil administratif;
- que les ressources en connaissances et en savoir-faire existent dans les petites et moyennes entreprises (PME) locales, capables de participer activement à la transition énergétique;
- que la Ville de Genève a manifesté son souhait de prendre la direction du développement du solaire photovoltaïque sur les constructions existantes;
- les fréquentes contre-indications dans les préavis de l’Office du patrimoine et des sites (OPS);
- que ces préavis ralentissent parfois la transition énergétique nécessaire sur les bâtiments;

- que l’amortissement des coûts de l’installation de photovoltaïque est généralement atteint en 9 à 15 ans;
- qu’il est urgent de sortir le plus vite possible de notre dépendance au gaz et au mazout pour être plus autonomes en énergie,

le Conseil municipal invite le Conseil administratif:

- à accélérer la transition énergétique par l’installation rapide de panneaux photovoltaïques de toit sur les bâtiments dont la Ville est propriétaire;
- à commencer par les plus grandes surfaces éligibles, particulièrement les toits plats du parc immobilier, plus aisés à transformer, tels que ceux des centres sportifs, écoles et bâtiments publics;
- à consulter les sociétés spécialisées dans le photovoltaïque respectant les normes imposées par l’OPS sur les bâtiments existants, tel qu’effectué en ville de Zurich sur le bâtiment patrimonial de Schutz und Rettung;
- à effectuer des consultations-évaluations en amont, directement entre l’OPS et les entreprises innovantes pour évaluer et valider la faisabilité des transformations;
- à équiper les toits de panneaux photovoltaïques innovants et novateurs qui parfois, au besoin, remplacent les anciennes tuiles, se fondant ainsi plus facilement dans la silhouette des édifices en utilisant les nouveaux systèmes de tuiles photovoltaïques aménageables sur des bâtiments anciens;
- à faire en sorte que grâce à ces technologies développées par le Centre suisse d’électronique et microtechnique (CSEM) de Neuchâtel, les constructions même protégées puissent également rapidement produire de l’énergie solaire;
- à fixer et respecter l’objectif de vingt toits aménagés en photovoltaïque par an jusqu’en 2050, soit 500 toits équipés;
- à fournir tous les deux ans un retour sur les aménagements des travaux réalisés pour garantir le suivi du calendrier de cette transition jusqu’à 2050.

PROJET DE MOTION M-1736

Considérant:

- les risques d’une pénurie d’énergie à cause de la situation géopolitique internationale;
- l’objectif de freiner l’exploitation des énergies fossiles émettrices de CO₂, notamment pour le chauffage;
- les diverses manifestations pour le climat en Suisse et dans le monde;
- la nécessité de favoriser l’utilisation d’énergies renouvelables respectueuses de l’environnement et des paysages;

- le constat d’un déploiement trop lent des énergies renouvelables dans notre pays;
- que l’énergie solaire n’est par exemple à l’origine que de 2,25% de la production d’électricité en Suisse;
- l’atout d’une production locale d’énergie verte, face aux importations d’énergies carbonées de l’étranger;
- que certains bâtiments propriété de la commune se prêtant à l’installation de panneaux photovoltaïques n’en sont pourtant pas équipés;
- qu’il convient d’utiliser le potentiel dont dispose notre commune en implantant des installations photovoltaïques sur les toits des bâtiments dont elle est propriétaire;
- l’existence de possibilités de financement alternatives, à l’image du financement participatif;
- la possibilité de louer à des entreprises tierces l’usage des toits pour y installer des panneaux photovoltaïques (par exemple les Services industriels de Genève),

le Conseil municipal demande au Conseil administratif d’envisager des solutions de financement novatrices (p. ex. le financement participatif) ou la location des toits à des entreprises tierces (p. ex. les SIG) pour accélérer le déploiement des panneaux photovoltaïques sur les bâtiments municipaux, sous réserve d’impossibilités techniques ou juridiques (p. ex. les bâtiments classés et les exigences des plans de site).

PROPOSITION PR-1558

PROJET DE DÉLIBÉRATION I

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l’article 30, alinéa 1, lettres e) et m) de la loi sur l’administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 5 072 300 francs destiné à l’étude de faisabilité pour la mise en place d’une végétalisation et d’équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine financier.

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 5 072 300 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 financier. Pour chaque étude suivie d'une réalisation, les dépenses seront ajoutées à celles de la réalisation et amorties sur la durée d'amortissement de la réalisation. En cas de non-réalisation, chaque étude sera amortie en une annuité.

PROJET DE DÉLIBÉRATION II

LE CONSEIL MUNICIPAL,

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

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 7 811 600 francs destiné à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine administratif.

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 7 811 600 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. Pour chaque étude suivie d'une réalisation, les dépenses seront ajoutées à celles de la réalisation et amorties sur la durée d'amortissement de la réalisation. En cas de non-réalisation, chaque étude sera amortie en une annuité.

PROJET DE DÉLIBÉRATION III

LE CONSEIL MUNICIPAL,

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

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 23 309 200 francs bruts destiné à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates de bâtiments prioritaires du patrimoine financier, dont à déduire 1 139 400 francs de recettes totales (de subventions de l'OCEn sur fonds fédéral et cantonal), soit 22 169 800 francs net.

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 23 309 200 francs.

Art. 3. – La dépense nette prévue à l'article premier, à laquelle il conviendra d'ajouter le crédit d'étude concerné, sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine financier, et amortie au moyen de 10 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2025 à 2034.

PROJET DE DÉLIBÉRATION IV

LE CONSEIL MUNICIPAL,

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

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 26 563 500 francs bruts destiné à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates prioritaires de bâtiments du patrimoine administratif, dont à déduire 1 617 200 francs de recettes totales (de subventions de l'OCEn sur fonds fédéral et cantonal), soit 24 946 300 francs net.

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 26 563 500 francs.

Art. 3. – La dépense nette prévue à l'article premier, à laquelle il conviendra d'ajouter le crédit d'étude concerné, sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 10 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2025 à 2034.

Séance du 31 août 2022

Audition de M. Yves Herren, motionnaire, sur la motion M-1672

M. Herren explique que ce texte lui est venu car tous les efforts de transition énergétique de la ville étaient axés principalement sur des pompes à chaleur. Les phases test concernant le photovoltaïque lui paraissent rares. C'est une énergie qui est gratuite, et il avait envie d'aller plus loin. Une telle installation est amortie en dix ans, ce qui est rapide. Il ajoute que c'est fait dans les compétences opérationnelles de la Ville. La motion demande de recenser les toits des bâtiments qui pourraient être équipés d'une telle installation, et de communiquer fin 2022 le résultat du recensement avec une projection de la capacité d'énergie potentielle que cela pourrait engendrer si on mettait des panneaux solaires.

Questions des commissaires

Un commissaire demande si c'est voulu que ce projet soit dédié seulement aux projets photovoltaïques. Il souhaite savoir s'il a voulu éviter une mixité avec la végétalisation des toits plats.

M. Herren répond que s'il faut faire un arbitrage, l'énergie est cruciale. Il ne dit pas que des toits végétalisés ne sont pas importants. Il voulait se concentrer sur le photovoltaïque afin de ne pas disperser la motion.

Un commissaire a le souvenir que la Ville de Genève a déjà fait une étude à ce sujet, il y a quelques années. Ils avaient buté sur les édifices historiques. Evidemment, les choses ont évolué depuis, et de nouveaux immeubles ont été construits.

M. Herren répond qu'il n'avait pas trouvé d'anciennes études.

Un commissaire s'en rappelle, mais dit qu'il s'agissait de panneaux solaires, et non pas photovoltaïques. Il demande comment M. Herren va réagir face à son parti, qui avait poussé à la végétalisation des toits.

M. Herren répond que ce n'est pas une compétition.

Le président a trouvé des informations concernant le cadastre solaire. Il demande si cela pourrait répondre à la question d'inventorier et recenser le potentiel de production solaire sur tout le territoire. Cela a été fait par l'OCEN et les SIG, et ce support pourrait être utilisé par la Ville.

M. Herren explique que cela ressemblait à un recensement de nombres de mètres carrés de toits, sans précision. Quant à lui, il ne vise que les toits plats afin que ce soit le plus simple possible.

Le président le remercie et le libère. Il demande s'il y a des demandes d'audition.

Une commissaire soulève que la Ville a déjà fait l'inventaire et des plans. Il y a des projets en cours.

Un commissaire propose d'auditionner M^{me} Perler, et le cas échéant qu'elle vienne avec des plans.

Une commissaire demande ce qui est déjà fait par le Grand Conseil. Si une décision a été prise au niveau cantonal, cela va aussi toucher la Ville.

Le président pense que M^{me} Perler pourra leur préciser tout cela.

Un commissaire dit qu'il faut plutôt auditionner M. Meylan

Le président soulève que M^{me} Perler viendra certainement accompagnée de M. Meylan.

L'audition de M^{me} Perler et de ses services est acceptée à l'unanimité.

Séance du 23 novembre 2022

Audition de M^{me} Frédérique Perler, conseillère administrative, en charge du département de l'aménagement, des constructions et de la mobilité

M^{me} Perler s'excuse premièrement car elle a préparé cette séance trop tardivement pour avertir le président de sa proposition. Elle compte, d'ici la fin de l'année, déposer auprès du Conseil administratif une proposition d'environ 60 000 000 de francs pour du photovoltaïque et de la végétalisation sur les toits disponibles. Dans la mesure où les invites de la motion correspondent exactement aux objectifs de la future proposition, elle suggère de différer son audition afin de traiter conjointement la motion avec la proposition (PR) à venir.

Le président propose alors d'attendre début janvier afin que le Conseil administratif revienne avec une proposition qui pourra également être liée à la motion M-1679.

Audition de M. Yves Herren, motionnaire, sur la motion M-1679

M. Herren commence par dire que ce calendrier parle d'objectifs annuels car il y a souvent des grands projets avec de grandes idées, sans qu'il n'y ait

d'application connue à l'avance étant donné qu'il s'agit d'un large spectre. Il est premièrement énoncé que le Conseil municipal invite le Conseil administratif à accélérer la transition énergétique par l'installation rapide de panneaux photovoltaïques de toit sur les bâtiments dont la Ville est propriétaire. Cette première invite a pour but de correspondre aux prérogatives des conseillers municipaux afin d'en fixer le cadre. Deuxièmement, il s'agit de commencer par les plus grandes surfaces éligibles, particulièrement les toits plats du parc immobilier, plus aisés à transformer, tels que ceux des centres sportifs, écoles et bâtiments publics. Cela semble assez logique car il entend parfois que les toits ont été équipés en photovoltaïque sans connaître le nombre de mètres carrés. Raison pour laquelle il parle de toit plat car c'est la surface la plus simple pour l'installation des panneaux, contrairement à des toits inclinés avec des tuiles. Il est aussi question de centres sportifs et bâtiments public car ce sont souvent ces bâtiments qui s'y prêtent bien en termes de grandeur et surface. Il est ensuite question de consulter les sociétés spécialisées dans le photovoltaïque respectant les normes imposées par l'Office du patrimoine et des sites (OPS) sur les bâtiments existants, car ils se rendent compte qu'ils mettent en place un projet sans suite à cause du préavis négatif de l'OPS. Raison pour laquelle il serait plus sage de les consulter en amont, afin de les mettre en relation avec les sociétés innovantes de sorte que cela se fasse avant de lancer toutes les tuiles. Il s'agit ensuite d'équiper les toits de panneaux photovoltaïques innovants et novateurs qui parfois, au besoin, remplacent les anciennes tuiles. Enfin, l'objectif fixé est de vingt toits aménagés en photovoltaïque par an jusqu'en 2050, tout en fournissant tous les deux ans un retour sur les aménagements des travaux réalisés pour garantir le suivi du calendrier de cette transition afin qu'ils ne se retrouvent pas à faire uniquement des projets globaux.

Questions des commissaires

Concernant la motion M-1679, le président aimerait comprendre de ce qui diffère de la motion M-1672 que le motionnaire avait déposée plus tôt dans l'année, sachant que l'idée de ce premier objet est de recenser, inventorier et préparer.

M. Herren répond que cette motion reprend ces points mais la première parlait en revanche de faire un inventaire avant le 31 décembre pour en connaître la faisabilité. Celle-ci demande d'inclure le sujet de l'OPS.

Un commissaire le remercie pour sa présentation et lui dit que les toits en tuiles sont plus simples au niveau de l'installation que les toits plats.

Une commissaire demande s'il peut parler des normes OPS afin de rester attentifs.

M. Herren n'a pas la réponse à sa question.

La commissaire demande ensuite pourquoi il n'est pas plus courant d'exploiter les façades des bâtiments en photovoltaïque étant donné que certaines d'entre elles sont orientées plein sud.

M. Herren répond que cette idée lui paraît impossible à cause de la réverbération que cela causerait en face.

Un commissaire demande s'il a des propositions d'auditions à suggérer.

M. Herren propose premièrement d'auditionner une association d'entreprises spécialisées dans le voltaïque, ainsi que la Commission des monuments, de la nature et des sites (CMNS) qui pourrait les orienter sur la faisabilité de se rencontrer avant de devoir donner un préavis sur le projet.

Ledit commissaire demande s'il est au courant d'un projet de loi en cours au niveau du Grand Conseil qui viserait à rendre les préavis de la CMNS facultatifs et non décisifs.

M. Herren répond par la positive et adhère à ce projet car il faudrait peut-être commencer à s'affranchir de ces préavis.

Un commissaire n'a pas d'exemple de bâtiments ayant une façade en panneaux photovoltaïques à Genève, mais cela existe dans d'autres grandes villes. Il demande ensuite si les régies, associations et coopératives pourraient suivre la balle au rebond puisque ces dernières fonctionnent souvent avec la Ville de Genève.

M. Herren répond que ce serait envisageable mais il n'est pas suffisamment spécialisé dans le domaine pour fournir une réponse arrêtée.

Le président revient sur les panneaux photovoltaïques en façade et informe tout le monde que ce projet existe à la rue des Maraîchers à Plainpalais. En effet, toute la façade verticale – réalisée par une coopérative – est en panneaux photovoltaïques.

Une commissaire demande quel est le retour sur investissement en ce qui concerne ce projet et ce qu'il est possible d'espérer comme pourcentage en plus de ce qui se fait déjà.

M. Herren répond que ces équipements s'amortissent en termes de coûts en huit à dix ans mais ne sait pas ce que cela rapporte en termes d'énergie pure car il n'a pas les chiffres.

Un commissaire ne comprend pas pourquoi passer de la motion M-1672 à la motion M-1679 aussi rapidement, sachant que la première reste sans réponse.

M. Herren répond que le temps presse.

Le président remercie M. Herren pour sa présentation et l'informe que le Conseil administratif viendra bientôt avec une proposition sur le sujet.

Discussion, suite des travaux et vote

Le président propose de lier les motions M-1672 et M-1679, d'attendre le retour de cette proposition qui arrivera en janvier pour lier les trois objets et ensuite d'entendre le département sur ces deux objets, ainsi que le Service de l'énergie (ENE).

Ensemble à gauche ne votera pas cette proposition car il ne veut pas lier ces deux objets et estime que le Conseil administratif doit premièrement répondre à la première motion.

Mis aux voix, le fait de lier les motions M-1672 et M-1679 est accepté par 10 oui (4 S, 1 LC, 3 PLR, 1 UDC, 1 MCG) contre 4 non (3 Ve, 1 EàG).

Séance du 3 mai 2023

Audition de M^{me} Frédérique Perler, conseillère administrative en charge du département de l'aménagement, des constructions et de la mobilité (DACM), accompagnée de M^{me} Vesna Stankovic, codirectrice du DACM, de M. Philippe Meylan, en charge de la Direction du patrimoine bâti (DPBA), de M^{me} Marta Mato Sabat, adjointe de direction technique à la DPBA, de M. Jean-Marc Santines, adjoint de direction technique au Service de l'énergie (ENE), ainsi que de M. Gennaro Miele, ingénieur électricien à l'ENE

M^{me} Perler explique qu'elle attache une grande importance à l'un des premiers projets qu'elle a initiés dans le département, qui porte sur les économies d'énergie. Elle remercie le Conseil municipal pour l'adoption de la proposition concernant les vitrages, qui touche deux politiques menées: la politique énergétique et la politique de biodiversité et de verdissement en ville. Le Conseil municipal est saisi de quatre délibérations car il y a une différenciation entre le patrimoine bâti, le patrimoine financier et le patrimoine administratif.

Elle indique avoir rapidement demandé un inventaire de toutes les toitures qui pourraient être végétalisées ou recevoir des panneaux photovoltaïques; 86 toitures plates du patrimoine municipal son concernées. Ainsi, il y a 17 300 m² de toitures à végétaliser, dotées d'environ 10 000 m² de panneaux solaires photovoltaïques, ce qui permettra de créer une production d'énergie substantielle et d'économiser environ 280 tonnes de CO₂ par an.

Elle précise que ces réflexions sont accompagnées de deux crédits d'études et de crédits de travaux, donc les opérations s'accompagneront d'une réfection complète de l'isolation en toiture et des remplacements de ventilation si nécessaire en fonction de leur vétusté. Elle ajoute que cela pourra inclure d'autres mesures écologiques, telles que des nichoirs, des hôtels à insectes, ainsi que la possibilité de coupler la végétalisation et les panneaux solaires pour répartir l'ombre et la lumière favorables à la végétation sur les toits.

Les avantages d'une végétalisation sont multiples: cela améliore le confort thermique et acoustique du bâtiment, favorise la biodiversité, double la durée de vie d'une toiture, participe au rafraîchissement du milieu urbain (îlots de chaleur), capte du CO₂ et des particules fines et cela retient les eaux pluviales à peu près de 5 à 80% contre 5% pour un toit en gravier, sans parler des vertus esthétiques pour les toitures végétalisées sur les immeubles.

Elle souligne qu'en ce qui concerne l'énergie solaire cela représente une priorité pour l'autonomie énergétique puisqu'il est possible de produire de l'électricité renouvelable et locale. Elle ajoute que la législation en vigueur peut approuver la production d'eau chaude sanitaire avec le solaire thermique.

Enfin, elle conclut que les études permettront de cibler les objets prioritaires parmi les 86 toitures qui ont été répertoriées et qui sont candidates à la végétalisation, conformément à la politique qu'elle mène dans le département et aussi avec la stratégie climat du Conseil administratif dont ce projet correspond à l'objectif 22 et à la mesure 55 concernant les bienfaits d'une toiture végétalisée. Elle souligne également que le rôle de ces toitures pour la nature urbaine genevoise est souligné dans plusieurs publications scientifiques.

M. Meylan indique qu'il s'agira d'une présentation Powerpoint assez développée, réalisée en collaboration avec ses collègues. Il explique que la végétalisation des toitures était un enjeu important et que cette mission leur a été confiée par M^{me} Perler au début de son mandat, dans le but de lancer un projet visant à rattraper le retard pris par la Ville de Genève dans ce domaine, contrairement à la Ville de Bâle, par exemple, qui a des obligations afin de végétaliser les toitures plates chaque fois qu'une opération un peu conséquente de rénovation a lieu.

Cela explique pourquoi cette demande de crédit est une demande compacte qui contient à la fois les études et la réalisation, car ils ont décidé, d'entente avec M^{me} Perler, de proposer un vote en une seule fois qui regroupe étude et réalisation pour ne pas revenir devant la CTC avec la partie de mise en œuvre. Cela permet de débattre en une seule fois du principe général des études et de la réalisation des toits végétalisés et équipés en technique de production d'énergie principalement photovoltaïque et thermique.

Délibérations

Cette demande de crédit net est de 60 000 000 de francs décomposé avec une première délibération de 5 072 300 francs destinée à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine financier.

La délibération II de 7 811 600 francs est destinée à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine administratif.

La délibération III de 23 309 200 francs bruts est destinée à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates de bâtiments prioritaires du patrimoine financier, dont à déduire 1 139 400 de recettes totales (de subventions de l'OCEn sur fonds fédéral et cantonal), soit 22 169 800 francs net.

Enfin, la délibération IV, de 26 563 500 francs bruts, est destinée à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates prioritaires de bâtiments du patrimoine administratif, dont à déduire 1 617 200 de recettes totales (de subventions de l'OCEn sur fonds fédéral et cantonal), soit 24 946 300 francs net.

Localisation

M. Meylan passe ensuite au plan de l'inventaire de ces toitures, ce qui a pris un certain temps car il a fallu passer en revue l'entier de leurs bâtiments.

Introduction: contexte et historique

Jusqu'à aujourd'hui, ils se sont concentrés sur la réfection des toitures Ville de Genève avec une mise en place de végétalisation extensive par opportunité et de manière ponctuelle. Ils travaillent plutôt sur de l'extension avec des toitures qui se végétalisaient spontanément avec des petites choses qui poussent avec les années et qui sont plus ou moins élégantes selon les saisons. Il montre l'exemple de la toiture de l'école Le-Corbusier et sur laquelle ils ont pu travailler, en collaboration avec l'HEPIA, avec des différences d'épaisseur et de substrat pour que différents types de plantes prennent place.

Ils ont également posé du bois mort pour permettre aux insectes de prendre place différemment et aux oiseaux de nidifier différemment.

Il précise qu'ils suivent cette toiture avec attention en parallèle pour voir si cela est concluant et ce qu'ils peuvent en tirer comme conclusion pour la suite de leurs expériences.

Introduction: école du Seujet – 2021

M. Meylan montre ensuite l'avant/après de l'école du Seujet avec un plan.

Proposition: exposé de la proposition

M. Meylan ajoute que l'objectif est de rénover une part importante des toitures plates, mais aussi de profiter de ces opérations pour assainir le complexe isolation-étanchéité et améliorations thermiques, mettre en place une végétalisation biodiverse et installer des panneaux solaires biosolaires.

Proposition: détails de la proposition

Il s'agit ici de 86 toitures plates du patrimoine financier, public et administratif de la Ville de Genève, sélectionnées en fonction de leur état et de leurs surfaces potentielles. Certains d'entre elles nécessiteront des études plus ou moins simples afin de prendre des mesures opérationnelles, donner des mandats et lancer l'opération. D'autres toitures seront plus complexes pour diverses raisons, ce qui nécessitera une collaboration avec des ingénieurs en génie civil afin de répondre aux enjeux de la demande de crédit.

La projection consiste à réaliser une surface de 28 000 m², soit une quarantaine de toitures. Les 17 000 m² cités auparavant sont liés à la subvention cantonale qu'ils espèrent recevoir pour ces travaux.

Proposition: végétalisation

Il est tout de même important de rappeler les avantages d'une toiture végétalisée qui sont les suivants:

- protection de l'étanchéité (durée de vie × 2);
- capacité de rétention de l'eau de pluie et ralentissement de la surcharge des réseaux;
- amélioration du confort thermique et acoustique du bâtiment et économie d'énergie;
- amélioration de la qualité de l'air par la captation de particules fines;
- participe au rafraîchissement du microclimat extérieur ambiant;
- développement de la biodiversité;
- création de corridors biologiques au sein du territoire urbain;
- impact visuel, valeur esthétique pour les riverains.

Mise en œuvre

Végétalisation et toitures biosolaires

M. Meylan les invite à revenir sur les pages 10 et 11 de la présentation (annexée) pour comprendre à quoi servent ces différentes couches superposées et précise que l'ombre et la lumière permettent de diversifier la flore qu'on trouve sur ces toitures.

Contraintes techniques

M. Meylan précise qu'il existe ainsi plusieurs contraintes, dont les suivantes:

- la structure du bâtiment doit être capable de supporter la charge;
- dans le cas d'une rénovation, il est possible de devoir rehausser l'acrotère;
- l'accès en toiture doit être aisé et les systèmes de sécurité mis en place;
- pour créer une toiture biodiverse, il est nécessaire de s'entourer de spécialistes dans le domaine;
- nécessité d'établir un contrat d'entretien avec un paysagiste (désherber, évacuer les végétaux dont la prolifération n'est pas souhaitée, faucher et tailler certaines plantes vivaces desséchées);
- l'aménagement d'une toiture végétalisée doit se conformer à la norme SIA 312 spécifique à ce sujet.

Description de l'opération: surfaces potentielles

M. Meylan espère qu'ils pourront travailler et intervenir sur 40 des 86 toitures sélectionnées et précise qu'ils tiendront les conseillers municipaux régulièrement au courant de l'avancement des travaux et ajoute qu'il serait intéressant de les inviter pour voir les résultats. Les critères de sélection de ces toitures seront la surface et l'état de vétusté de celles-ci.

Programme: descriptif des travaux

M. Meylan passe ensuite au descriptif des travaux qui seront les suivants:

- réfection complète du complexe d'étanchéité et amélioration de l'isolation de la toiture selon exigences et normes en vigueur;
- mise en place de panneaux solaires photovoltaïques biosolaires + un pourcentage de panneaux thermiques selon demande ou dérogation OCEN;
- mise en place d'une toiture végétalisée biodiverse;
- mise en place de mesures écologiques (nichoirs, hôtels à insectes, etc.);

- mise aux normes des installations techniques et de sécurité (accès en toiture, ligne de vie, selon exigences en vigueur pour le travail sur les toitures; adaptations des CVE, acrotères, coupoles, ferblanteries, etc.).

M. Meylan laisse ensuite la parole à M. Santines.

Conception énergétique

M. Santines indique qu'ils auront une approche au niveau de l'isolation avec la mise aux normes de l'isolation des toitures et reprendront par la même occasion les ventilations pour amener des systèmes moins consommateurs d'électricité avec le remplacement des ventilateurs. Cette demande de crédit concerne surtout le potentiel photovoltaïque qui est l'enjeu principal. Actuellement, ils partent sur une estimation de l'ordre de 40 centrales sur une surface de 10 000 m², ce qui est assez considérable, et ce pour une puissance de 2,23 MWc. Ce type d'installation est prévu en autoconsommation avec une estimation de 40%, et c'est uniquement le surplus d'énergie qui est revendu et exploité à l'extérieur (SIG).

Il précise ensuite qu'il y a une obligation légale d'installer du solaire thermique dès qu'il s'agit d'une demande d'autorisation portant sur les toitures, avec un certain nombre de dérogations possibles, comme l'exemple pour les écoles qui sont fermées pendant deux mois en été et qui ne peuvent donc pas utiliser la chaleur produite par le solaire thermique. Dans ce genre de cas, une dérogation est demandée pour installer uniquement du photovoltaïque.

Panneaux solaires et bilan de production d'électricité photovoltaïque

M. Santines passe ensuite à la page 16 de la présentation avec les différents lieux de réalisation.

Description des travaux d'isolation et de ventilation

M. Santines rappelle qu'ils ont effectué le même travail par rapport aux travaux d'isolation et de ventilation (voir la page 17 de la présentation).

Estimation des coûts

Prix indicatifs

Voir la page 18 de la présentation.

Recettes potentielles à déduire de l'opération

M. Meylan indique qu'ils n'ont pour l'instant pas d'engagement ferme car ils n'ont pas encore fait d'études. Ils déposeront donc des dossiers de requête afin d'obtenir des subventions au fur et à mesure des études. L'estimation globale s'élève donc à 2 756 600 francs.

Budget de fonctionnement

M. Meylan propose de discuter de cela par la suite.

Projet de délibération: estimation des coûts

Voir les pages 21 à 26 de la présentation.

M. Meylan indique que chaque opération nécessitera une requête en autorisation et cette opération peut se dérouler sur un certain nombre d'années, en fonction des travaux de renforcements, par exemple. Il précise néanmoins que la volonté politique est d'aller le plus vite possible durant cette opération pour pouvoir répondre aux objectifs du Conseil administratif dans les années à venir.

Questions des commissaires

Un commissaire se réjouit de voir ce projet mais regrette d'entendre une présentation regroupant études et investissements. Cependant, il pense que l'enjeu en vaut tout de même la peine. Il demande ainsi comment ils comptent coordonner les 40 différents projets sans toucher le toit d'un objet qui a une notation Stratus passable, tout en se concentrant uniquement sur les objets à Stratus médiocre voire mauvais.

M. Meylan pense que ledit commissaire a tout à fait raison et précise que l'inventaire qu'ils ont préparé contient une liste de bâtiments sur lesquels il n'est pas nécessaire d'intervenir rapidement pour une remise en état complète.

Le commissaire demande s'il n'y aurait pas des endroits qui se prêteraient à des couches de substrats plus conséquentes ainsi qu'une végétalisation plus diversifiée.

M. Meylan souligne qu'ils ont prévu une portion de ces toitures (à peu près 10 000 m²) qui seraient équipées de photovoltaïque sur les 28 toitures qu'ils aimeraient végétaliser. Cela leur laisserait donc une marge d'expérimentation. Il ne faut pas se faire d'illusions non plus car ils vont seulement pouvoir planter une végétation arbustive, c'est-à-dire plutôt des arbustes de 1 m, voire 1 m 20, mais il sera impossible de planter des arbres étant donné qu'il faudrait dans ce cas 3-4 m d'épaisseur de terrain.

Le commissaire le remercie pour sa réponse. Il demande ensuite s'ils ont prévu une concertation avec les habitants des logements locatifs concernés par cet objet car cela pourrait aussi devenir un lieu d'accès et de rencontre des habitants.

M. Meylan répond que ce n'est pas prévu pour le moment car, outre les éléments de sécurité, il y a aussi les éléments de statique avec une préparation de sols; 90% des objets concernés ne seront donc pas accessibles car ce ne sont pas des jardins.

M^{me} Perler ajoute que l'idée n'est pas de créer des jardins suspendus, car il s'agit d'un tout autre projet avec d'autres coûts et d'autres orientations qui n'incluent pas la politique énergétique proposée. Cela n'empêche pas d'informer les habitants sur les travaux de toiture, les bienfaits que cela apportera ainsi que la durée des travaux.

Le commissaire demande si ce projet tient compte de la dernière loi en termes de panneaux photovoltaïques.

M. Miele répond que ce projet tient compte de la dernière adaptation car ils sont sur des toits plats.

Une commissaire demande premièrement si le budget annuel est estimé pour chaque toiture.

M. Meylan répond que c'est un budget global.

La commissaire demande si ce projet comprend la récupération d'eau de pluie.

M. Meylan répond que c'est déjà de la récupération d'eau car le but de ce projet est de jouer le rôle d'éponge, de permettre à la végétation de se développer et de ralentir le déversement de l'eau dans les réseaux. Il serait aussi possible de récupérer l'eau en bas des immeubles, mais il faudra dans ce cas créer de nouvelles installations, ce qui n'est pas du tout prévu dans ce cas.

Une commissaire demande quel est le rôle de Terrasses sans frontières pour le projet de l'école du Seujet.

M^{me} Perler répond que le projet de l'école du Seujet a effectivement été fait en collaboration avec Terrasses sans frontières ainsi que les enfants de l'école afin de les faire participer. Il a donc été question de saisir l'opportunité de la végétalisation d'une toiture et d'en faire profiter les enfants sur le plan pédagogique.

La commissaire demande pour quels projets l'association est sollicitée.

M^{me} Perler répond qu'elle a été sollicitée pour cette école.

La commissaire revient sur l'exigence de maintien du photovoltaïque pour les immeubles reliés au CAD et demande de plus amples explications.

M. Santines répond que cela concerne le solaire thermique et précise que le CAD est alimenté en partie par l'usine des Cheneviers qui brûle les déchets ménagers. La quantité d'énergie produite sur ces réseaux provient à 55% des déchets ménagers, énergie excédentaire en été vu qu'il n'y a pas besoin de chauffage.

M. Meylan ajoute que l'énergie électrique produite en trop avec le photovoltaïque part dans le réseau, contrairement à une production excessive d'eau chaude qui ne sert à rien.

Le président annonce qu'il ne sera pas possible pour tout le monde de poser ses questions car il y a une nouvelle audition à 18 h 30.

Un commissaire demande pourquoi il ne serait pas possible de remplacer la terre par de l'hydroculture.

M. Meylan répond que ce n'est pas de la terre végétale qui se trouve sur les toitures mais des complexes qui permettent d'alimenter les plantes et de retenir l'eau.

M^{me} Mato Sabat ajoute qu'ils utilisent même le gravier présent dans les toitures qu'ils peuvent recycler avec des tuiles concassées. Ils sont donc vraiment dans l'optique de réutilisation de matériaux avec 5 à 10% de matière végétale, ce qui est plus écologique que les boules utilisées en hydroculture.

Le commissaire demande s'ils ont visité l'école des Ouches et si elle supporte bien cette végétalisation.

M. Santines répond que la végétalisation se porte très bien et que cette école figure dans la liste des toitures qui pourront être équipées de solaire photovoltaïque en conservant la végétalisation actuelle.

Discussion, suite des travaux et votes

Une commissaire du Parti socialiste est choquée par le peu de temps consacré à cet objet car le budget est colossal. Cinquante minutes n'étaient dans ce cas absolument pas suffisantes; elle rejoint l'avis du commissaire du groupe Ensemble à gauche.

Le président prend l'entière responsabilité de ce manque de temps mais il leur rappelle qu'ils avaient d'autres auditions conséquentes ce soir, raison pour laquelle il a dû faire un choix.

L'idée de poser la suite des questions par écrit est mise au vote; elle est refusée par tous les membres de la commission, sauf par le président.

Une deuxième audition est mise au vote; elle est acceptée par tous les membres de la commission, sauf par le président.

Séance du 31 mai 2023

Audition de M. Christo Ivanov, motionnaire

M. Ivanov informe premièrement la commission que l'idée de cette motion (*ndlr: la motion M-1736*) lui est venue lorsqu'il s'est rendu compte qu'il y a bien une problématique de panneaux voltaïques. En effet, il y a seulement 2,25% de la production d'électricité en Suisse qui vient du photovoltaïque, ce qui est nettement insuffisant. Ce taux serait nettement amélioré s'ils se mettaient à utiliser toutes les superficies des écoles, des centres sportifs et des bâtiments publics.

Il y a des aides au niveau de la Confédération pour les personnes individuelles, ce qui est une bonne chose, mais cette idée reste une option intéressante s'ils veulent arriver à une neutralité carbone ou en tout cas faire un grand pas vers les objectifs fixés à Genève pour 2030 avec une économie de 40%.

L'idée de cette motion lui est venue lorsque la Fondation du Stade de Genève, qui est le bras armé de l'Etat dans ce cadre, a fait une ouverture publique vis-à-vis des Services industriels de Genève (SIG) et ont décidé de poser plus de 5000 panneaux photovoltaïques sur le stade en effectuant une recherche de partenaires. La totalité des panneaux a donc connu des souscripteurs qui ont ensuite bénéficié de 10% de remise sur la facture des SIG. D'où l'idée de cette motion qui envisagerait des solutions de financement novatrices à travers de partenariats.

Cette motion devrait également permettre d'accélérer le déploiement de panneaux sur les bâtiments publics avec une possibilité de participation sous forme de parrainage pour responsabiliser les citoyens et évoluer vers une neutralité carbone.

Le président demande à M. Ivanov s'il serait d'accord de joindre la motion M-1736 avec les motions M-1679 et M-1672 ainsi que la proposition PR-1558, qui vont toutes dans le même sens, ce qui leur permettrait de poser des questions liées à ce type de financements à la magistrature qui reviendra prochainement.

M. Ivanov répond que cela ne lui pose aucun problème et reste à disposition de tous pour d'éventuelles questions.

Vote

La commission accepte à l'unanimité de lier les motions M-1679, M-1672 et M-1736 et la proposition PR-1558.

Séance du 14 juin 2023

Audition de M^{me} Frédérique Perler, conseillère administrative en charge du département de l'aménagement, des constructions et de la mobilité (DACM), accompagnée de M. Philippe Meylan, en charge de la Direction du patrimoine bâti (DPBA), de M^{me} Marta Sabat Mato, adjointe de direction technique à la DPBA, et de M. Jean-Marc Santines, adjoint de direction technique au Service de l'énergie (ENE), ainsi que de M. Gennaro Miele, ingénieur électricien à l'ENE

S'agissant de la proposition PR-1558, M^{me} Perler rappelle qu'ils ont été auditionnés dernièrement et que la CTC avait encore un certain nombre de questions, d'où la présence de toute son équipe pour y répondre au mieux.

Questions des commissaires

Un commissaire demande quelle est la part prévue pour l'entretien après exécution de ces travaux et aménagements, car il sait ce que la végétalisation peut faire sur une toiture et combien elle peut être agressive.

M^{me} Sabat Mato répond qu'ils sont bien conscients de l'entretien qui doit être mis en place et ajoute qu'il faudra compter deux ou trois passages par année pour vraiment garantir que la végétalisation prenne. Cet entretien est assuré par l'entreprise qui a mis en place le projet de végétalisation mais il est clair qu'il faudra garantir un entretien de longue durée.

Un commissaire demande ce que devient une motion similaire, la motion M-1672, déposée par M. Herren entre autres, et qui demande de recenser et d'inventorier l'ensemble des toits utilisables pour ce type d'actions.

M^{me} Perler répond que la motion en question a été déposée après qu'elle a effectué la commande auprès du département et que plusieurs séances préparatoires se sont déroulées. Le processus était donc déjà très engagé.

Le commissaire ajoute que la CTC a également reçu une autre motion de M. Ivanov, la motion M-1736, qui proposait d'avoir des financements innovants et participatifs. Il demande ainsi si ces propositions pourraient s'inclure dans cet objet et si cela a été fait par les SIG.

M. Miele répond que la condition pour que les SIG financent ou participent à la construction d'une centrale est d'avoir une surface de minimum 800 m² avec des accessibilités qui sont bien définies et pas de complexité. Cela concernera donc peu d'objets pour la CTC. Pour les financements participatifs, ils ont eu des demandes; d'ailleurs, la Ville a répondu dans les années 2010 par la mise à disposition de toitures à des tiers qui ont construit des centrales et réalisé des financements participatifs. Mais, de nouveau, il y a souvent des critères assez stricts car il faut que ce soit rentable. C'est possible, mais c'est au cas par cas.

Le commissaire a eu une discussion avec un ingénieur des SIG qui lui a fait part d'une problématique liée à l'installation de plus en plus de mètres carrés photovoltaïques, mais cela crée des problèmes au niveau du réseau puisqu'il y a une surcharge de temps en temps et ils n'arrivent pas du tout à gérer cela. Il demande donc s'il existe des solutions.

M. Miele répond que c'est un problème mais rappelle qu'ils sont soumis à des autorisations de la part des SIG et n'ont pour l'instant pas de restrictions dans ce domaine. C'est plutôt un problème de distributeurs dans les zones rurales. En milieu urbain ce problème est moins flagrant et ne sera pas immédiat.

Un commissaire prend l'exemple du plateau de Champel qui souffre terriblement de sécheresse dès qu'il ne pleut plus et se souvient d'une déclaration faite au sein de la CTC dans laquelle ils disaient ne pas envisager d'arroser, ce qui l'avait étonné. Il a un peu de peine à imaginer que l'épaisseur des différentes couches conserve de l'eau de pluie à longue durée sans arrosage. Il aimerait donc qu'ils s'expriment plus amplement là-dessus. Secondement, il les informe que la CTC a étudié une motion très intéressante concernant les bétons et les matériaux et ils ont constaté qu'il y a désormais des bétons très différents qui s'inscrivent dans le développement durable. Il se demande pourquoi continuer à utiliser du béton armé à l'ancienne plutôt que d'utiliser du béton écologique Agenda 21.

M^{me} Sabat Mato répond que plus ils auront la capacité de mettre un substrat épais, plus ils auront la capacité de retenir l'eau dans le substrat donc plus longtemps cette toiture mettra de temps à s'assécher. Il faudra cependant prévoir d'arroser à un rythme défini par les spécialistes les premières années pour que les plantes prennent. L'arrivée d'eau peut être intéressante car elle leur permettra d'avoir la capacité de réagir en cas d'attente trop longue d'eau.

M. Meylan ajoute que l'idée ici est d'éviter de faire de l'arrosage car cela utilise de l'eau qui est ô combien précieuse. Cette eau ne va pas améliorer l'isolation de la toiture, mais c'est plutôt tout le substrat qui va l'améliorer et faire usage de tampon thermique.

S'agissant du béton «armé», le terme n'a rien à voir avec sa composition propre mais cela signifie qu'ils ont besoin de fibres métalliques (treillis métallique ou tiges de ferrailage qui permettent de reprendre des efforts de traction). Quel que soit le béton, ils auront besoin de mettre une armature et il n'existe pas d'alternative. S'agissant du béton à faible énergie grise ou recyclé, il s'agit de granulats et c'est déjà en cours d'expérimentation sur le projet de Liotard.

Il demande quelle est l'épaisseur du substrat.

M. Meylan répond que cela est très variable et dépendant de ce qu'ils veulent y planter, de la capacité de portance de la toiture ainsi que de l'argent qu'ils ont envie d'y mettre.

Un commissaire rebondit sur le poids du végétal qui alourdit l'immeuble; cela veut dire que l'ingénieur doit tenir compte de ces facteurs dans ses études. Elle demande si cela prétérite la hauteur des immeubles.

M. Meylan répond par la négative, mais il se peut que les coûts de renforcement soient tellement importants qu'il faudrait se demander si cela vaut la peine.

La commissaire demande ensuite si les études prennent en compte le cas d'affaissement des immeubles comme ce qui se passe à New York.

M. Meylan répond par la positive et ajoute que c'est la mission des ingénieurs en génie civil.

Un commissaire demande si les mesures pour les toits ne devraient pas s'accompagner également d'autres mesures d'isolation car certains de ces bâtiments doivent être des passoires énergétiques.

M. Meylan répond qu'ils travaillent de façon à être rationnels. Si une toiture plate permet de prendre en charge les végétalisations et que le bâtiment a une note Stratus largement au-dessus de la moyenne (0,7 et +), cela signifie que sa rénovation est encore assez loin à l'horizon. Ils peuvent donc se permettre de faire cette toiture, d'autant plus qu'elle sera conservée par la suite.

M^{me} Perler répond que le raisonnement aurait été juste s'il y avait trois ou quatre bâtiments en Ville, ce qui n'est pas le cas. Elle ne voulait de plus pas attendre le train des rénovations pour végétaliser.

Un commissaire rappelle qu'ils n'ont pourvu que des bâtiments en bois dernièrement et aimerait savoir s'ils peuvent continuer à construire seulement en bois ou si c'est trop lourd.

M. Meylan répond qu'il n'y a aucun impact et il est tout à fait possible de charger un bâtiment dont la structure est en bois. Il faut simplement s'assurer de la marge de sécurité.

Un commissaire prend l'exemple de l'urinoir de la place de Plainpalais qui a été végétalisé lors de sa construction, mais il n'a pas l'impression qu'il entre dans les normes de ce projet. Il ne sait pas si des contrôles sont faits et les prierait d'aller jeter un coup d'œil.

M. Meylan en prend note.

Un commissaire demande si, par voie de conséquence, ce projet va conduire la Ville, les écoles et les bâtiments administratifs à toujours imposer des toits plats.

M. Meylan répond par la négative. Cependant, ils comptent exploiter tous les toits plats qu'ils ont à disposition.

Un commissaire demande quelle était la durée de vie moyenne de ces panneaux.

M. Miele répond que ces panneaux sont garantis constructeur minimum vingt-cinq ans avec 80 à 90% de production sur la durée avec une perte de 10 à 20%. Ils sont donc largement au-delà du seuil de rentabilité. Ils sont également dans un ordre de vieillissement de quinze à vingt ans.

Il demande ce qu'il en est du financement de la réalisation avant les études.

M. Meylan répond qu'ils ont fait une première estimation de ce qu'il leur faut pour pouvoir faire des études et réaliser à peu près 50% des surfaces identifiées. Ils ne sont cependant pas à l'abri d'avoir de bonnes nouvelles et propose de revenir vers la commission au fur et mesure de l'avancement de ce projet.

M^{me} Malignac (*ndlr: codirectrice du DACM, auditionnée lors de cette séance pour un autre objet*) ajoute que les études porteront sur l'ensemble des toitures, mais ils se doutent bien que toutes ne seront pas réalisables. Ils reviendront donc vers eux dès qu'ils en savent plus.

Le commissaire demande combien de toitures seront utilisables sur la totalité selon leurs estimations.

M^{me} Malignac répond qu'ils ont estimé pouvoir réaliser 50% des surfaces identifiées, ce qui correspond à 28 000 m² à peu près réalisables.

Le commissaire demande ce qui se passera si 90% des surfaces identifiées sont réalisables.

M^{me} Perler répond qu'ils reviendront les voir dans ce cas mais rappelle que l'idée est d'aller le plus vite possible.

Il demande s'ils ont une idée du temps d'étude de ce projet.

M^{me} Malignac répond qu'il faudrait déjà voter le crédit avant qu'ils puissent contacter les mandataires pour ensuite travailler sur le projet. Très réalistement, ils devraient compter entre un et deux ans.

Un commissaire demande s'ils ont la possibilité de veiller, durant les appels d'offres, à ce que le photovoltaïque soit fait en Europe plutôt qu'en Chine.

M. Meylan répond que les lois sur le marché public ainsi que les accords de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) ne permettent pas d'imposer une source localisée géographiquement.

M. Miele ajoute que les industriels ont relocalisé les lignes de production de panneaux solaires en Europe (Allemagne, France et bientôt l'Italie). Le marché se régulera donc seul avec le temps.

Discussion et vote

Un commissaire demande s'ils votent les trois objets ensemble.

Le président propose de faire un vote par objet.

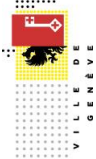
La proposition PR-1558 est acceptée à l'unanimité.

La motion M-1672 est refusée par 9 non (1 PLR, 4 S, 2 LC, 1 MCG, 1 UDC) et 6 abstentions (2 PLR, 1 EàG, 3 Ve).

La motion M-1679 est refusée par 11 non (3 PLR, 4 S, 2 LC, 1 MCG, 1 UDC) et 4 abstentions (1 EàG, 3 Ve).

La motion M-1736 est acceptée par 13 oui (1 UDC, 1 MCG, 1 PLR, 1 EàG, 2 LC, 3 Ve et 4 S) et 2 abstentions (2 PLR).

Annexe: présentation de la DPBA (séance du 3 mai 2023)



TOITURES VÉGÉTALISÉES ET SOLAIRES

PR 1558 – Quatre crédits d'études et de réalisation



Proposition en vue de l'ouverture de deux crédits d'études et de deux crédits de réalisations pour un montant total brut de 62'756'600 francs, dont à déduire 2'756'600 francs de recettes déduites, soit 60'000'000 francs net.

COMMISSION DES TRAVAUX ET DES CONSTRUCTIONS
DIRECTION DU PATRIMOINE BÂTI
3 mai 2023

DÉLIBÉRATIONS

Etudes

Délibération I : 5'072'300 francs destinés à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine financier.

Délibération II : 7'811'600 francs destinés à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures de bâtiments du patrimoine administratif.

DÉLIBÉRATIONS

Travaux

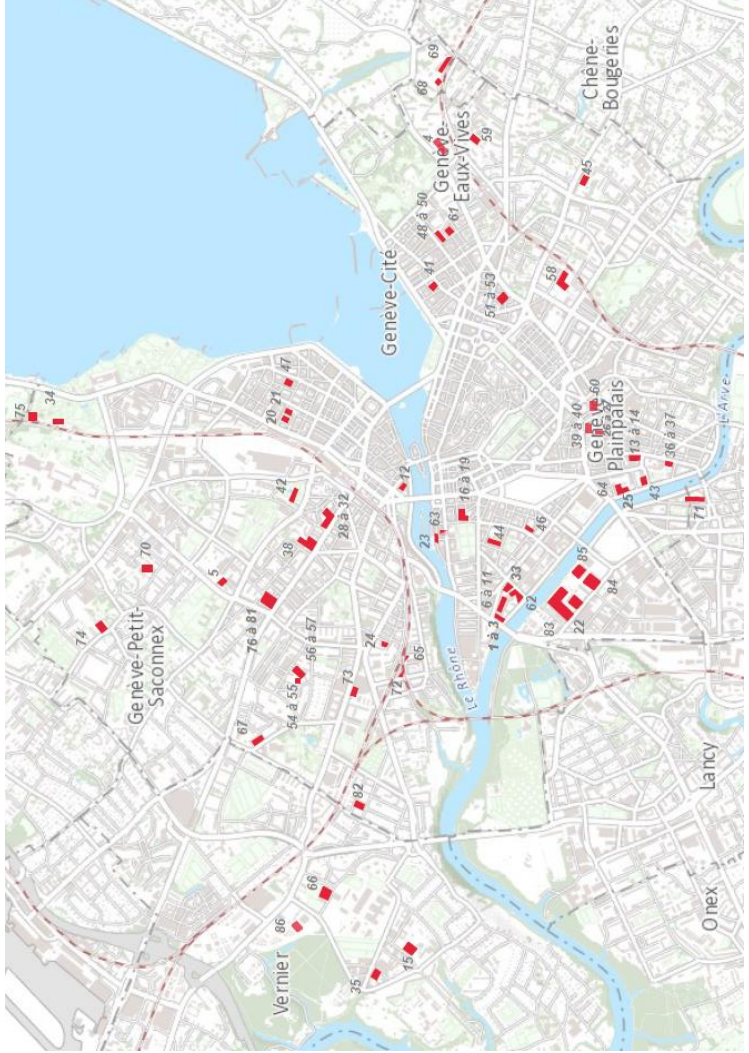
Délibération III : 23'309'200 francs bruts destinés à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates de bâtiments prioritaires du patrimoine financier, dont à déduire 1'139'400 de recettes totales (de subventions de l'OCEN sur fonds fédéral et cantonal), soit **22'169'800 francs nets**.

Délibération IV : 26'563'500 francs bruts destinés à des travaux de réfection et de mise aux normes du complexe d'étanchéité et d'isolation, de mise en place d'une végétalisation et d'équipements de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques de toitures plates prioritaires de bâtiments du patrimoine administratif, dont à déduire 1'617'200 de recettes totales (de subventions de l'OCEN sur fonds fédéral et cantonal), soit **24'946'300 francs nets**.



4.

LOCALISATION
Plan de situation



INTRODUCTION

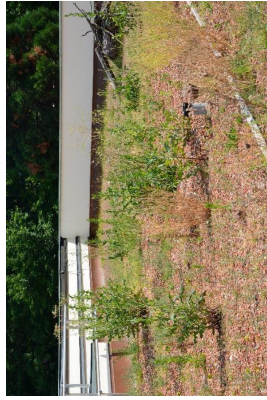
Contexte et historique

Jusqu'ici, réfection des toitures Ville de Genève avec mise en place de végétalisation extensive par opportunité et de manière ponctuelle.

Premières expériences de végétalisation visant à la création d'écosystèmes favorisant le développement de la biodiversité :

- **2016** : toiture de l'école Le-Corbusier, ~800 m² , suivi expérimental de la végétalisation par l'HEPIA.
- **2021** : école du Seujet, 490 m² , trois typologies de substrat, dispositifs pour petite faune.

École Le Corbusier (photos HEPIA)



Année 1



Année 2



Année 3

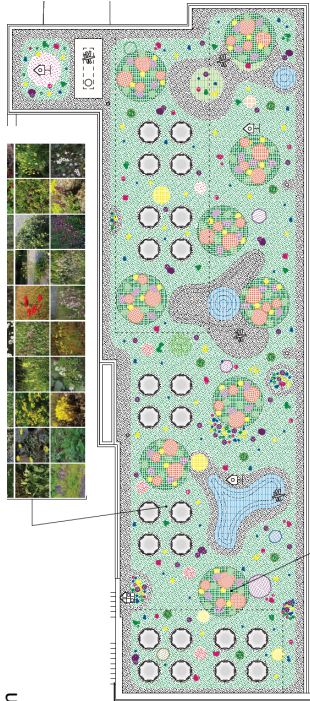
INTRODUCTION Ecole du Seujet - 2021



Toiture avant intervention



Toiture en juin 2022



PROPOSITION

Exposé de la proposition

Rénover une part importante des toitures plates du parc immobilier de la Ville :

- assainir le complexe isolation-étanchéité + améliorations thermiques
- mettre en place une végétalisation «biodiverse»
- installer des panneaux solaires «biosolaires».

Mesures concrètes.

Incidence directe sur la transition écologique, sociale et économique.

PROPOSITION

Détails de la proposition

- **86 toitures plates** du patrimoine financier, public et administratif de la Ville de Genève, sélectionnées en fonction de leur état et de leurs surfaces potentielles.
- **Etudes de faisabilité** (délibérations I et II) : **évaluer le coût** des travaux, y.c. spécifiques à chaque toiture (renforcement, sécurité, accessibilité, CVSE, dérogation de l'OCEN pour le thermique, ...) et **confirmer le nombre d'objets prioritaires** suivi de réalisations.
- Projection = réaliser une surface d'**environ 28'000 m²**, soit une **quarantaine** de toitures.
- Approche permettant d'**accélérer les travaux** et de répondre aux engagements et objectifs de la Ville de Genève en termes d'urgence climatique.
- **Réduire** la consommation énergétique (assainir et améliorer l'isolation thermique des toitures vétustes), favoriser la production d'électricité à partir de **ressources renouvelables** (panneaux solaires photovoltaïques et thermiques) et favoriser la **biodiversité**.

PROPOSITION

Végétalisation

Choix du type de végétalisation (extensif, semi-intensif ou intensif) selon la capacité structurelle du bâtiment, l'accessibilité en toiture et la volonté des parties prenantes.

Bénéfices de la végétalisation des toits

- Protection de l'étanchéité (durée de vie x2)
- Capacité de rétention de l'eau de pluie et ralentissement de la surcharge des réseaux
- Amélioration du confort thermique et acoustique du bâtiment et économie d'énergie
- Amélioration de la qualité de l'air par la captation de particules fines
- Participe au rafraîchissement du micro-climat extérieur ambiant
- Développement de la biodiversité
- Création de corridors biologiques au sein du territoire urbain
- Impact visuel, valeur esthétique pour les riverains

MISE EN ŒUVRE - VÉGÉTALISATION

Biodiversité monocouche

Composition

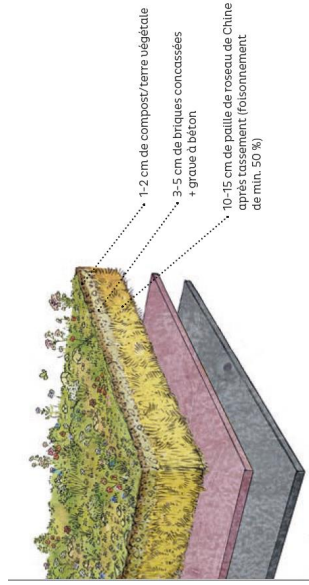
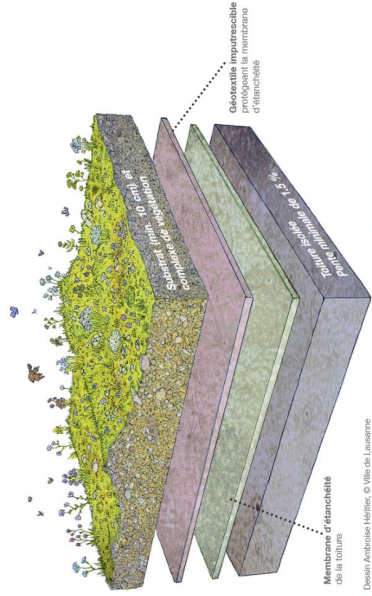
- Isolation
- Étanchéité anti-racine
- Géotextile (protège l'étanchéité)

Substrat 10-15 cm (drainage et rétention d'eau)

- 90 à 95% de matériaux minéraux (gravier recyclé sur place + tuiles de récupération)
- 5 à 10% de matière organique d'origine locale
- Création de creux ou de bosses pour favoriser la variété d'espèces
- Possibilité de substituer le substrat par la paille de roseau, plus légère

Végétalisation de type extensif à semi-intensif

- Espèces indigènes avec un assortiment diversifié
- Plusieurs méthodes possibles : herbes à semences, mélanges grainiers



MISE EN ŒUVRE - TOITURES BIOSOLAIRES

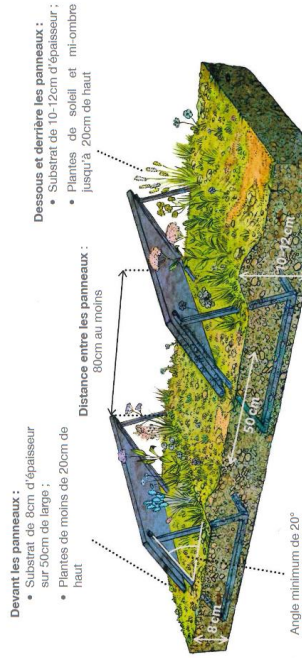
Combinaison de panneaux photovoltaïques et de végétation sur une toiture

Avantages des panneaux photovoltaïques

- Production d'énergie électrique en superposition des avantages de la végétalisation
- La présence du végétal favorise un refroidissement de la température des panneaux et améliore son rendement (8 à 10%)

Avantages pour la végétation

- Augmentation des zones d'ombrage
- Accroissement des courants d'air avec différentes températures
- Gestion de l'eau et sa disponibilité sur le toit diversifiée
- Création d'un habitat hétérogène favorisant la biodiversité.



MISE EN ŒUVRE

Contraintes techniques

Pour chaque objet : mandat d'ingénieur afin d'analyser les éléments structurels, déterminer les limites de résistance, la marge de charge disponible et les variations possibles en fonction d'un plan de charge aux droits de la structure portante.

- La structure du bâtiment doit être capable de supporter la charge (végétation + photovoltaïque).
- Dans le cas d'une rénovation, il est possible de devoir rehausser l'acrotère.
- L'accès en toiture doit être aisé et les systèmes de sécurité mis en place.
- Pour créer une toiture biodiverse, il est nécessaire de s'entourer de spécialistes dans le domaine.
- Nécessité d'établir un contrat d'entretien avec un paysagiste (désherber, évacuer les végétaux dont la prolifération n'est pas souhaitée, faucher et tailler certaines plantes vivaces desséchées).
- L'aménagement d'une toiture végétalisée doit se conformer à la SIA 312 spécifique à ce sujet.

DESCRIPTION DE L'OPÉRATION

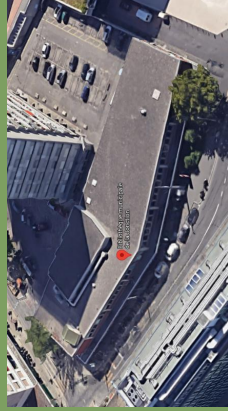
Surfaces potentielles

Proposition

- Intervention sur 40 toitures plates existantes sur 86 sélectionnées
- Grande diversité d'affectation, de typologie et de superficie :
 - immeubles de logements (majorité)
 - dont 7 immeubles de grande hauteur,
 - bâtiments scolaires,
 - centres artisanaux - bureaux,
 - bâtiments administratifs,
 - centres sportifs,
 - centres culturels et bibliothèques,
 - espaces de quartier.



Ecole des Franchises



Bibliothèque municipale de la Jonction

Critères de sélection

1. Grande surface potentielle = impact important
2. Etat de vétusté de la toiture

PROGRAMME

Descriptif des travaux

- Réfection complète du complexe d'étanchéité et amélioration de l'isolation de la toiture selon exigences et normes en vigueur
- Mise en place de panneaux solaires photovoltaïques biosolaires + un pourcentage de panneaux thermiques selon demande ou dérogation OCEN
- Mise en place d'une toiture végétalisée biodiversée
- Mise en place de mesures écologiques (nichoirs, hôtels à insectes, etc.)
- Mise aux normes des installations techniques et de sécurité (accès en toiture, ligne de vie, selon exigences en vigueur pour le travail sur les toitures ; adaptations des CVE, acrotères, coupoles, ferblanteries, etc.).

CONCEPTION ÉNERGÉTIQUE

Panneaux solaires - Economies d'électricité et de chaleur

Le potentiel solaire des bâtiments sera exploité en priorité pour produire de l'électricité locale et renouvelable avec des panneaux photovoltaïques.

En cas de rénovation de toiture, la loi sur l'énergie (L 2.30) impose la création d'une centrale solaire thermique permettant de produire 30% des besoins d'eau chaude sanitaire (ECS).



CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE :

- 40 centrales photovoltaïques
- Surface totale de **10'000 m²**
- Puissance de **2.23 MWC**, production de **2.1 GWh/an**
- Niveau d'autoconsommation estimé : **40%**



CENTRALE THERMIQUE :

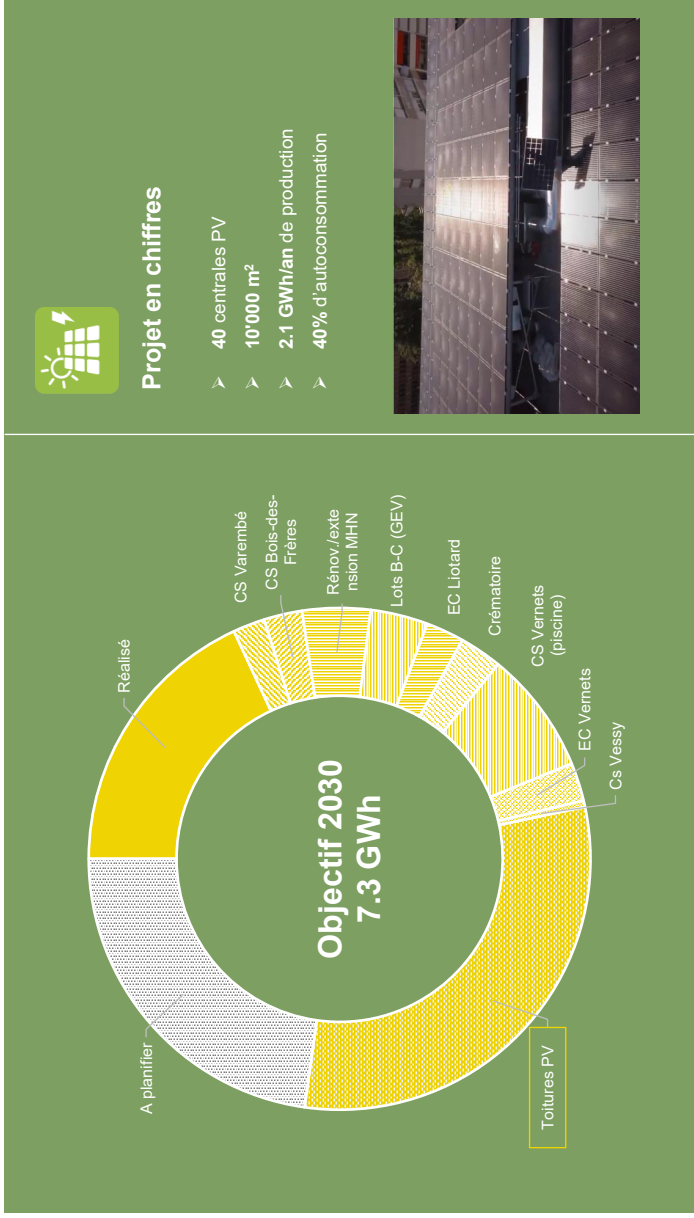
- 20 centrales thermiques
- Surface totale de **765 m²**
- Production de **460'000 kWh** de chaleur
- Réduction de **910 tonnes** de CO₂

Recettes et économies d'achat d'électricité :

Pour ces 40 installations, les recettes et économies se montent à 397'000 francs. L'amortissement sera réalisé en 9 ans, en tenant compte de la Rétribution unique de la Confédération (RU).

CONCEPTION ÉNERGÉTIQUE

Panneaux solaires - Bilan de la production d'électricité photovoltaïque



CONCEPTION ÉNERGÉTIQUE

Description des travaux d'isolation et de ventilation

Isolation et ventilation des toitures :

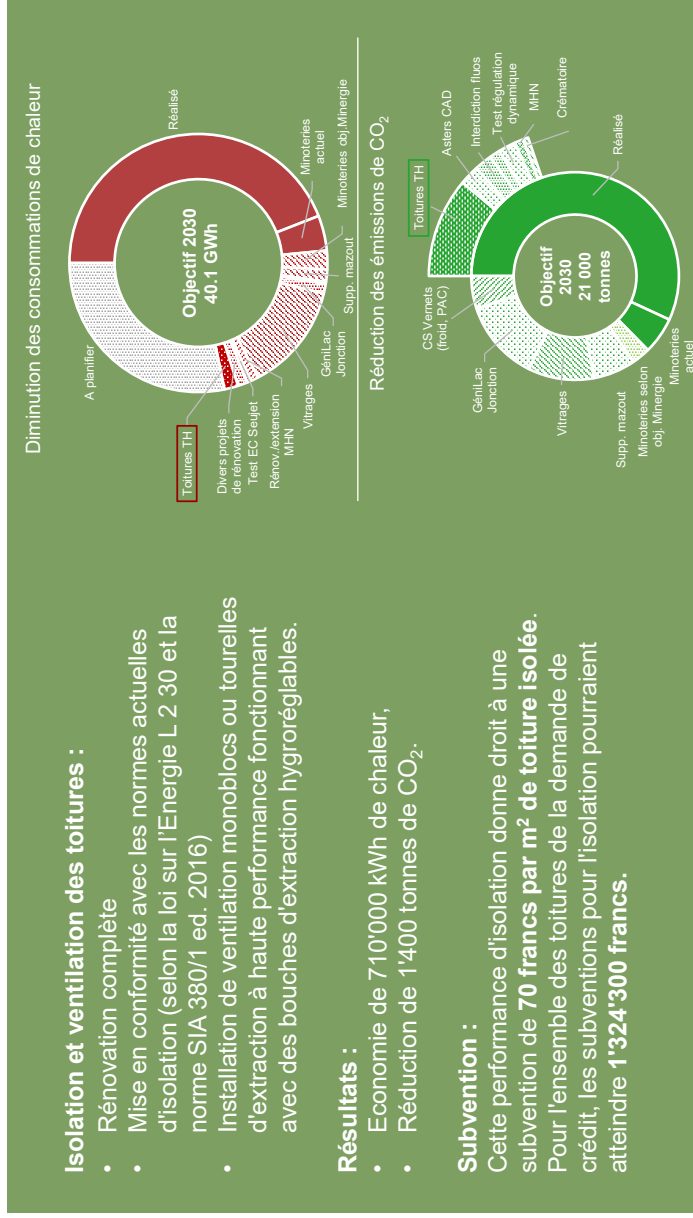
- Rénovation complète
- Mise en conformité avec les normes actuelles d'isolation (selon la loi sur l'Energie L 2 30 et la norme SIA 380/1 ed. 2016)
- Installation de ventilation monoblocs ou tourelles d'extraction à haute performance fonctionnant avec des bouches d'extraction hygroréglables.

Résultats :

- Economie de 710'000 kWh de chaleur,
- Réduction de 1'400 tonnes de CO₂.

Subvention :

Cette performance d'isolation donne droit à une subvention de **70 francs par m² de toiture isolée**. Pour l'ensemble des toitures de la demande de crédit, les subventions pour l'isolation pourraient atteindre **1'324'300 francs**.



ESTIMATION DES COÛTS

Prix indicatifs

Estimation des coûts basée sur :

- coûts effectifs de travaux réalisés sur la toiture de l'école du Seujet en 2021
- travaux similaires menés dans le cadre de l'entretien ou de devis d'entreprises pour des prestations spécifiques et ramenés à un prix au m².

Prix indicatifs par élément de projet (selon travaux école du Seujet ou devis d'entreprises) :

- végétalisation : environ 190 francs HT par m²
- solaire thermique : environ 2'000 francs HT par m²
- solaire photovoltaïque : environ 4'10 francs HT par m²
- complexe isolation, étanchéité : environ 360 francs HT par m²

Cette estimation ne tient pas compte de l'incertitude liée à la situation politique internationale qui pourrait impacter le coût global (hausses des prix des matériaux et délais de livraisons).

ESTIMATION DES COÛTS

Recettes potentielles à déduire de l'opération

Sous réserve des montants des subventions au moment des travaux de chaque bâtiment :

- Enveloppe (GEnergie Subventions - programme bâtiment 2022) :
Subvention totale potentielle de 1'324'300 francs.
Un audit énergétique CECB+ devra être réalisé par un prestataire accrédité pour chaque bâtiment.
- Solaire thermique (GEnergie Subventions - programme bâtiment 2022) :
Subvention totale potentielle de 96'300 francs.
- Installations de ventilation (GEnergie Subventions - SIG eco21) :
Subvention proportionnelle aux économies d'électricité selon le calcul des SIG.
- Installations solaire photovoltaïque :
Subvention fédérale (Pronovo) estimée à 650'000 francs
- Végétalisation (OCAN) : cofinancement par l'Etat de Genève
Estimé à environ 686'000 francs.
- Sous certaines conditions, un rabais sur les taxes d'évacuation des eaux pluviales peut être demandé lors de réalisations de végétalisation.

Le total des recettes est estimé à 2'756'600 francs.

ESTIMATION DES COÛTS

Budget de fonctionnement

Impact et diminution des coûts énergétiques sur la base des travaux et améliorations entrepris (mentionnés à titre indicatif) :

- mise en place d'isolations en toiture, économie de 7'000 francs/ an
- installation de panneaux thermiques, économie de 46'000 francs/ an
- installation de panneaux photovoltaïques, économie de 280'000 francs/ an.

Soit une diminution des charges énergétiques d'un total de 397'000 francs/ an

Charges d'entretien

Toitures végétalisées avec capteurs solaires sans système d'arrosage (coûts estimés entre 9 et 12 francs/m² pour 2 à 3 passages les deux premières années) : montant annuel de 175'000 francs.

Centrales solaires photovoltaïques, 3 cts/kWh, montant annuel de 63'000 francs.

Total des diminutions de charges énergétiques : 397'000 francs/an

Total des nouvelles charges d'entretien : 238'000 francs/an

Différence cumulée : - 159'000 francs/an.

PROJET DE DÉLIBÉRATION I – Etudes de faisabilité des bâtiments prioritaires du PF
Estimation des coûts selon codes CFC

CFC	Intitulé	Prix unitaire	Total
1.	TRAVAUX PRÉPARATOIRES		148'000.-
11	Relevés, études diverses	94'900.-	
13	Installations de chantier en commun	53'100.-	
2.	BÂTIMENT		130'400.-
21	Gros oeuvre 1	130'400.-	
5.	FRAIS SECONDAIRES ET COMPTES D'ATTENTE		4'431'300.-
51	Autorisations, taxes	15'800.-	
52	Echantillons, maquettes, reproductions, documents	25'300.-	
56	Autres frais secondaires	18'900.-	
59	Comptes d'attente pour honoraires	4'371'300.-	
I.	COÛT TOTAL DES ÉTUDES (HT)		4'709'700.-
	+ Taxe sur la valeur ajoutée (TVA) 7.7 %	362'600.-	
II.	COÛT TOTAL DES ÉTUDES (TTC)		5'072'300.-

PROJET DE DÉLIBÉRATION II – Etudes de faisabilité des bâtiments prioritaires du PA
Estimation des coûts selon codes CFC

CFC	Intitulé	Prix unitaire	Total
1.	TRAVAUX PRÉPARATOIRES		302'700.-
11	Relevés, études diverses	186'100.-	
13	Installations de chantier en commun	116'600.-	
2.	BÂTIMENT		260'800.-
21	Gros oeuvre 1	260'800.-	
5.	FRAIS SECONDAIRES ET COMPTES D'ATTENTE		6'689'600.-
51	Autorisations, taxes	35'700.-	
52	Echantillons, maquettes, reproductions, documents	59'300.-	
56	Autres frais secondaires	44'500.-	
59	Comptes d'attente pour honoraires	6'550'100.-	
I.	COÛT TOTAL DES ÉTUDES (HT)		7'253'100.-
	+ Taxe sur la valeur ajoutée (TVA) 7.7 %	558'500.-	
II.	COÛT TOTAL DES ÉTUDES (TTC)		7'811'600.-

PROJET DE DÉLIBÉRATION III – Travaux des bâtiments prioritaires du PF
Estimation des coûts selon codes CFC

CFC	Intitulé	Prix unitaire	Total
1.	TRAVAUX PRÉPARATOIRES		1'050'000.-
11	Relevés, études diverses	698'600.-	
13	Installations de chantier en commun	351'400.-	
2.	BÂTIMENT		13'788'100.-
21	Gros oeuvre 1	3'756'800.-	
22	Gros oeuvre 2	6'470'300.-	
23	Installations électriques	1'425'900.-	
24	Chauffage, ventilation, conditionnement d'air (install.)	1'701'900.-	
25	Installations sanitaires	113'600.-	
27	Aménagements intérieurs 1	213'100.-	
28	Aménagements intérieurs 2	106'500.-	
4.	AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS		142'100.-
42	Toiture	142'100.-	

PROJET DE DÉLIBÉRATION III – Travaux des bâtiments prioritaires du PF
Estimation des coûts selon codes CFC

CFC	Intitulé	Prix unitaire	Total
5.	FRAIS SECONDAIRES ET COMPTES D'ATTENTE		9'961'400.-
51	Autorisations, taxes	157'800.-	
52	Echantillons, maquettes, reproductions, documents	82'100.-	
56	Autres frais secondaires	104'100.-	
58	Comptes d'attente provisions et réserves	1'785'000.-	
59	Comptes d'attente pour honoraires	7'832'400.-	
I.	COÛT TOTAL DES TRAVAUX (HT)		24'941'600.-
	+ Taxe sur la valeur ajoutée (TVA) 7.7 %	1'920'500.-	
II.	COÛT TOTAL DE L'INVESTISSEMENT (TTC)		26'862'100.-
	+ Prestations du personnel en faveur des investissements 5.0%	1'343'100.-	
III.	SOUS-TOTAL		28'205'200.-
	+ Intérêts intercalaires 1.25%, durée 12	176'300.-	
IV.	COÛT TOTAL DES TRAVAUX (TTC)		28'381'500.-
V.	A déduire : DELIBERATION I (à voter) - Etudes de faisabilité (TTC)	5'072'300.-	
VI.	TOTAL BRUT DU CRÉDIT DEMANDÉ (TTC)		23'309'200.-
	Montant total des recettes	1'139'400.-	
VII.	TOTAL NET DU CRÉDIT DEMANDÉ (TTC)		22'169'800.-

PROJET DE DÉLIBÉRATION IV – Travaux des bâtiments prioritaires du PA
Estimation des coûts selon codes CFC

CFC	Intitulé	Prix unitaire	Total
1.	TRAVAUX PRÉPARATOIRES		1'300'100.-
11	Relevés, études diverses	838'400.-	
13	Installations de chantier en commun	461'700.-	
2.	BÂTIMENT		15'765'600.-
21	Gros oeuvre 1	4'800'400.-	
22	Gros oeuvre 2	6'903'000.-	
23	Installations électriques	3'102'700.-	
24	Chauffage, ventilation, conditionnement d'air (install.)	445'700.-	
25	Installations sanitaires	141'800.-	
27	Aménagements intérieurs 1	246'500.-	
28	Aménagements intérieurs 2	125'500.-	
4.	AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS		156'200.-
42	Toiture	156'200.-	

PROJET DE DÉLIBÉRATION IV – Travaux des bâtiments prioritaires du PA
Estimation des coûts selon codes CFC

CFC	Intitulé	Prix unitaire	Total
5.	FRAIS SECONDAIRES ET COMPTES D'ATTENTE		12'912'000.-
51	Autorisations, taxes	203'100.-	
52	Echantillons, maquettes, reproductions, documents	128'100.-	
56	Autres frais secondaires	147'600.-	
58	Comptes d'attente provisions et réserves	2'146'800.-	
59	Comptes d'attente pour honoraires	10'286'400.-	
I.	COÛT TOTAL DES TRAVAUX (HT)		30'133'900.-
	+ Taxe sur la valeur ajoutée (TVA) 7.7 %	2'320'300.-	
II.	COÛT TOTAL DE L'INVESTISSEMENT (TTC)		32'454'200.-
	+ Prestations du personnel en faveur des investissements 5.0%	1'622'700.-	
III.	SOUS-TOTAL		34'076'900.-
	+ Intérêts intercalaires 1.25%, durée 12	298'200.-	
IV.	COÛT TOTAL DES TRAVAUX (TTC)		34'375'100.-
V.	A déduire : DELIBERATION II (à voter) - Etudes de faisabilité (TTC)	7'811'600.-	
VI.	TOTAL BRUT DU CRÉDIT DEMANDÉ (TTC)		26'563'500.-
	Montant total des recettes	1'617'200.-	
VII.	TOTAL NET DU CRÉDIT DEMANDÉ (TTC)		24'946'300.-

DONNÉES COMPLÉMENTAIRES

Délai de réalisation

La phase projet ainsi que la phase de réalisation pourront démarrer environ **18 mois après le vote** et concerneront uniquement les objets prioritaires sélectionnés.

Ils seront planifiés par lot et priorité sur une durée prévisionnelle de **6 à 7 ans**.

Cette planification permettrait de réaliser environ deux objets par année et par bureau d'architecte, soit un total de **8 à 10 objets par année**.

La mise en exploitation des objets sera progressive en fonction de la planification adoptée et estimée pour le dernier lot à l'**été 2030**.

