



Projet présenté par le Conseil d'Etat

Date de dépôt : 16 novembre 2022

Projet de loi

ouvrant un crédit d'investissement de 1 000 000 000 francs destiné à la transition écologique des bâtiments de l'Etat de Genève

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève décrète ce qui suit :

Art. 1 Crédit d'investissement

Un crédit de 1 000 000 000 francs (y compris TVA et renchérissement) est ouvert au Conseil d'Etat pour financer la transition écologique des bâtiments de l'Etat de Genève sous gestion de l'office cantonal des bâtiments ainsi que les infrastructures de production et de distribution de chaleur, propriété de l'Etat de Genève, sous gestion des Hôpitaux universitaires de Genève.

Art. 2 Planification financière

¹ Ce crédit d'investissement est ouvert dès 2023. Il est inscrit sous la politique publique B – Etats-majors et prestations transversales et la rubrique 0616-5040.

² L'exécution de ce crédit est suivie au travers de numéros de projet correspondant au numéro de la présente loi.

Art. 3 Subventions d'investissement à recevoir

Des recettes d'investissement sont attendues pour un montant total de 20 000 000 francs en provenance du fonds énergie des collectivités publiques. Elles sont comptabilisées sous la politique publique B – Etats-majors et prestations transversales et la rubrique 0616-6310.

Art. 4 Amortissement

L'amortissement de l'investissement est calculé sur le coût d'acquisition (ou initial) selon la méthode linéaire, sur une période correspondant à l'utilisation effective des éléments d'actifs concernés; l'amortissement est porté au compte de fonctionnement.

Art. 5 Suivi périodique

Une fois l'an, les bénéficiaires du crédit d'investissement rendent compte de son utilisation à la commission des travaux du Grand Conseil qui a préavisé le projet de loi. Ce suivi porte notamment sur l'état de réalisation des projets, la consommation des ressources accordées et les indicateurs de suivi des objectifs en matière d'impacts écologiques.

Art. 6 Loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat

La présente loi est soumise aux dispositions de la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat, du 4 octobre 2013.

Certifié conforme

La chancelière d'Etat : Michèle RIGHETTI

EXPOSÉ DES MOTIFS

1) Introduction

Si le présent projet de loi est exceptionnel par le montant du crédit d'investissement qu'il sollicite, il l'est davantage encore par l'envergure du plan d'action qu'il doit permettre de réaliser à moyen et long termes.

En déclarant l'urgence climatique le 4 décembre 2019, le Conseil d'Etat a fixé des objectifs écologiques cantonaux ambitieux avec la réduction de 60% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à leur niveau de 1990 et une neutralité carbone d'ici 2050. Ces nouveaux objectifs impliquent une accélération et un renforcement considérables de la transition énergétique des bâtiments de l'Etat, et nécessitent un important programme d'investissement.

Le projet de loi qui vous est soumis ne remplace pas les actions qui sont déjà en cours, mais s'inscrit totalement dans leur continuité. Il renforce ainsi très significativement le programme d'efficacité énergétique des installations des bâtiments de l'Etat de Genève initié en 2017, celui concernant le changement des embrasures initié en 2020, ainsi que la mesure du Conseil d'Etat n° 24 intitulée « Aller vers la société à 2000 watts ».

Concernant la rénovation d'installations techniques ou d'enveloppes de bâtiments en fin de vie ou nécessitant une mise en conformité, différents projets sont également menés aujourd'hui dans le cadre du crédit de renouvellement de l'office cantonal des bâtiments (OCBA) (loi 12460) ou dans des lois spécifiques.

Le présent projet de loi financera exclusivement les actions liées aux objectifs climatiques et écologiques, en y intégrant les travaux induits exigés par les différentes prescriptions légales (ordonnance fédérale sur les installations électriques à basse tension, du 7 novembre 2001 (OIBT; RS 734.27), prescriptions de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), etc.). Il doit permettre d'obtenir des améliorations profondes et massives de la performance énergétique des bâtiments de l'Etat et s'inscrit dès lors pleinement dans le cadre des nouvelles priorités que se fixent notre pays et de nombreux autres cantons, au vu de l'urgence climatique.

Ce nouveau programme d'investissement ne doit cependant pas faire oublier que l'Etat de Genève est déjà engagé depuis plusieurs années en faveur de l'assainissement énergétique de son parc immobilier.

Ainsi, la loi 11975 relative à l'optimisation énergétique des bâtiments de l'Etat finance depuis 2017 des actions de performance énergétique afin d'optimiser l'entier du parc en privilégiant les bâtiments gros consommateurs. Ses objectifs découlent de la stratégie énergétique de l'OCBA 2017-2035, rédigée en 2015 en s'inspirant de la stratégie 2050 de la Confédération et du cadre légal genevois de l'époque. Avec un budget de 35 millions de francs, les actions d'optimisation énergétique, planifiées sur une période de 10 ans, doivent générer 40 millions de francs d'économies et 18 millions de francs de subventions diverses.

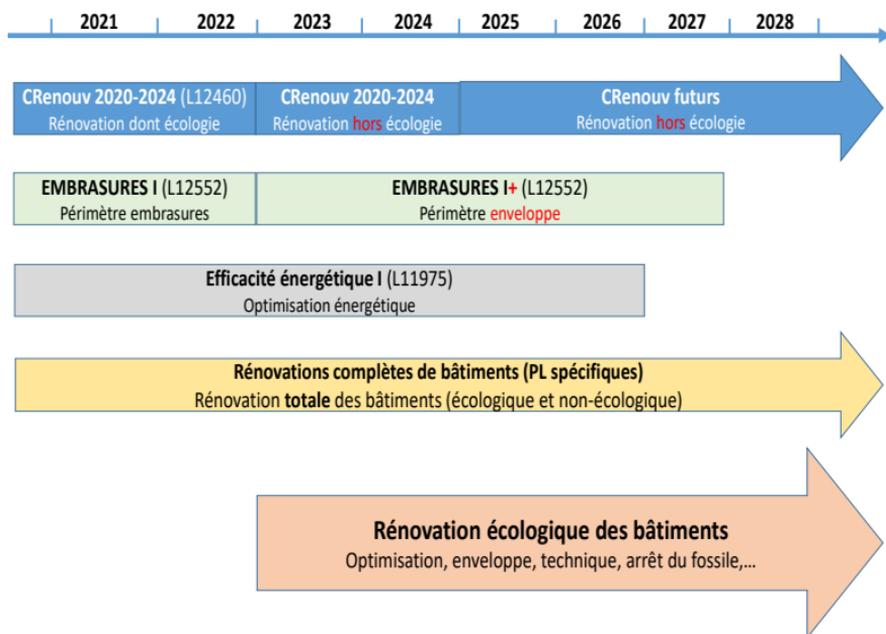
D'autre part, depuis 2020, la loi 12552 finance une première étape d'assainissement des fenêtres et autres embrasures en façade des bâtiments de l'Etat de Genève, quand celles-ci ne sont pas conformes à l'article 56A du règlement d'application de la loi sur les constructions et les installations diverses, du 27 février 1978 (RCI; rs/GE L 5 05.01). L'intention de cette loi était initialement de permettre des économies d'énergie concernant une centaine de bâtiments rénovés sur la période 2020-2030 (cf. annexe 6 : *Situation 2022 de la loi sur les embrasures L 12552*). Depuis avril 2022, la modification du règlement d'application de la loi sur l'énergie, du 31 août 1988 (REn; rs/GE L2 30.01), impose de rénover un bâtiment en standard haute performance énergétique (HPE). La loi 12552 est dès lors en cours d'adaptation à ce nouveau cadre légal afin d'intégrer le financement des importants travaux de rénovation supplémentaires. Il en résulte que le nombre total de bâtiments à rénover pouvant être financé par ce crédit diminuera par rapport à l'estimation initiale.

La modification du REn diminue en outre les valeurs du seuil et du dépassement significatif de l'indice de chaleur (IDC) déclenchant l'obligation de rénovation des bâtiments dans notre canton. Le seuil de l'IDC à partir duquel des actions doivent être entreprises passe ainsi de 800 à 450 MJ/m². Au-dessus de 450 MJ/m², un audit énergétique et l'exécution de mesures d'amélioration seront désormais nécessaires pour ramener l'IDC sous le seuil minimal. Lorsque le seuil d'indice de dépense de chaleur sera dépassé de manière significative, la réalisation de travaux énergétiques seront nécessaires afin de ramener l'IDC en dessous de 450 MJ/m². La valeur du dépassement significatif diminuera avec le temps : il sera établi sur des bases de 800 MJ/m² jusqu'au 31 décembre 2026, de 650 MJ/m² entre le 1^{er} janvier 2027 et le 31 décembre 2030, puis de 550 MJ/m² à partir du 1^{er} janvier 2031. L'objectif de cette diminution du seuil et du dépassement significatif de l'IDC est que chaque propriétaire atteste d'IDC moyens pour son parc immobilier de 350 MJ/m² et 230 MJ/m² respectivement en 2030 et 2050. Le nouveau projet de loi qui vous est soumis doit permettre de faire face à ces

nouvelles exigences pour ce qui concerne les bâtiments de l'État sous gestion de l'OCBA.

Enfin, pour être complet, il convient de rappeler que fin 2020, le Conseil d'Etat a validé le plan directeur des énergies 2020-2030 (PDE), qui constitue une véritable feuille de route prolongeant la déclaration de l'urgence climatique de 2019.

La rénovation et l'assainissement du patrimoine bâti de l'Etat de Genève s'opèrent au travers de plusieurs bases légales et crédits qui vont coexister :



Le présent projet de loi prendra, à terme, le relais des lois 11975 (efficience énergétique) et 12552 (embrasures – phase 1). Cependant, durant un certain temps, ces 3 lois coexisteront, se renforçant entre elles pour générer une véritable impulsion en faveur de l'écologie. Les horizons de finalisation des lois 11975 et 12552 présentées dans le schéma ci-dessus sont estimatifs. Ils évolueront en fonction de l'avancée réelle des projets.

Au moment de la mise en œuvre du présent projet de loi, et pendant sa durée de réalisation, le crédit de renouvellement, aujourd'hui très fortement sollicité, se recentrera sur les mises en conformité des bâtiments (sécurité des personnes et des biens) ainsi que sur l'adaptation/transformation des locaux pour les besoins de l'administration.

Périmètre du patrimoine bâti de l'Etat de Genève sous gestion de l'OCBA

Le parc immobilier de l'Etat de Genève sous gestion de l'OCBA, comprenant les bâtiments de l'Université de Genève (UNI) et de la Haute école spécialisée de Suisse occidentale – Genève (HES-SO), est constitué de 1 572 objets cadastrés représentant une surface brute de 1 909 500 m².

Les enjeux financiers, techniques et énergétiques de la maintenance du parc sont adressés via un outil d'aide à la décision ImmOBA dans lequel sont monitorés 800 bâtiments qui représentent 1 783 900 m² de surfaces brutes du parc. Parmi ces bâtiments, 293 ont été identifiés comme prioritaires dans la mesure où ils concentrent 90% de la consommation énergétique totale du parc.

Ces dernières années, les dépenses énergétiques tendent à croître avec la construction de nouveaux grands bâtiments tels que le CMU étapes 5 & 6, l'école de commerce (EC) Raymond-Uldry, etc. De plus, il est à prévoir une hausse des dépenses due à l'augmentation du prix des énergies. Entre 2005 et 2021, tous les fluides, hormis l'électricité qui a baissé de 8%, ont connu des hausses de prix : le prix du gaz a augmenté de 27%, le mazout de 18% et l'eau de 109%. Ces variations n'ont pas été constantes : entre 2005 et 2014, la tendance a été haussière alors qu'elle a baissé par la suite. Depuis 2021 cependant, le prix des énergies est reparti à la hausse avec notamment l'électricité qui a augmenté de 12,5% et le mazout de 19% sur 12 mois. Le redémarrage brusque de l'activité économique post-COVID semble en être une des raisons, tout comme la relation entre la Suisse et l'Europe au sujet des accords bilatéraux. Depuis le début de la crise en Ukraine en février 2022, le prix de l'énergie ne cesse d'augmenter et connaît une forte volatilité. En 12 mois, le prix de l'électricité a augmenté de 660% alors que le gaz a enregistré une hausse de 360% sur la même période (situation septembre 2022). Cette tension géopolitique internationale nous rappelle que la Suisse dépend énormément de pays étrangers pour assurer ses livraisons énergétiques, ressources indispensables aux habitants et à l'économie du pays. La production et la consommation d'énergies locales, outre l'aspect écologique, revêtent depuis peu un aspect stratégique au niveau national.

2) Stratégie énergétique de l'OCBA

En 2015, s'inspirant des politiques énergétiques fédérales et cantonales et s'appuyant sur les résultats significatifs déjà obtenus depuis 2005, l'OCBA a élaboré un plan stratégique énergétique ambitieux pour mener des actions d'optimisation énergétique et réduire sa dépendance aux énergies fossiles sur

la période 2017-2035. Celui-ci fixe des objectifs de sobriété et de substitution énergétique, tels que précisés ci-dessous.

Objectifs d'efficacité énergétique de la loi 11975 (base : 2005)	2015	2020	2035	Etat 2021
Réduction de la consommation électrique	-11%	-15%	-20%	-17,1%
Réduction de la consommation thermique	-14%	-20%	-37%	-20,8%
Réduction de la consommation d'eau	-35%	-40%	-50%	-55,9%
Réduction des émissions de CO ₂	-13%	-20%	-30%	-32,5%

Objectifs de substitution énergétique de la loi 11975 (base : 2005)	2015	2020	2035	Etat 2021
Production d'électricité renouvelable et taux de couverture consommation	2%	10%	15%	12,9%
Production d'énergie thermique renouvelable en fonction consommation	9%	20%	40%	14,7%

Les objectifs de la loi 11975 fixés pour 2020 sont tous dépassés par l'OCBA, à l'exception de la part de production d'énergie thermique renouvelable.

Avec la validation du PDE et l'évolution récente du cadre légal concernant l'énergie, la stratégie énergétique a été revue et adaptée afin de répondre aux nouvelles exigences (annexe 4). Ces dernières mettent l'accent sur la baisse des émissions de CO₂ et celle de l'IDC dans les bâtiments. Ces nouveaux objectifs s'ajoutent à ceux de la loi 11975 énoncés précédemment. Par rapport aux anciens indicateurs, les nouveaux sont pondérés (ramenés à une surface ou exprimés en %), ce qui permettra de prendre en compte plus simplement les variations de la taille du parc immobilier dans le temps. De plus, l'indicateur concernant les émissions de CO₂ sera exprimé en kg CO₂/m² comme stipulé dans la norme SIA 2040, car la notion de baisse de 60% de CO₂ par rapport au parc de 1990 n'est pas évidente, les données de l'époque étant souvent manquantes. Les valeurs d'émissions de CO₂ et de l'IDC seront quant à elles exprimées en valeurs moyennes, c'est-à-dire établies pour l'entier du parc. Les autres objectifs s'inspireront de la loi 11975

mais seront revus à la hausse et avancés à 2030 afin d'être en phase avec la première étape du PDE.

Objectifs OCBA (réf. 2005)	2030
Réduction de la consommation électrique	-20%
Réduction de la consommation thermique	-60%
Réduction de la consommation d'eau	-60%
Consommation d'électricité renouvelable	20%
Consommation d'énergie thermique renouvelable	50%
Emission CO ₂ moyen (kg CO ₂ /m ²)	20
IDC moyen (MJ/m ² .an)	350

3) Objectifs du présent projet de loi

Le présent projet de loi financera et mettra en œuvre les travaux d'optimisation et de rénovation énergétiques permettant de répondre aux objectifs du PDE ainsi qu'aux nouvelles dispositions du REN révisé, selon les mesures décrites dans la stratégie énergétique de l'OCBA, de manière à :

- diminuer les émissions de CO₂ en atteignant un taux d'émission moyen de 20 kg CO₂/m² en 2030 dans les bâtiments du parc immobilier de l'Etat sous-gestion de l'OCBA;
- diminuer l'IDC moyen à 350 MJ/m² en 2030 (bâtiments existants et neufs confondus) en menant des actions de performance et des rénovations énergétiques pour ne plus avoir un bâtiment supérieur à 450 MJ/m² en 2030;
- poursuivre la maîtrise des dépenses énergétiques grâce à des actions de performance énergétique générant des économies dans les domaines de l'électricité, de la chaleur et de la consommation d'eau.

4) Planification des investissements

Les mesures qui seront mises en œuvre concerneront l'entier du parc en mettant l'accent, dans un premier temps, sur les 293 plus gros consommateurs en énergies ainsi que sur les infrastructures de production et de distribution de chaleur exploitées par les Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), qui constituent un objet particulier à fort enjeu en termes de diminution de CO₂ et auxquels sont raccordés des bâtiments non hospitaliers.

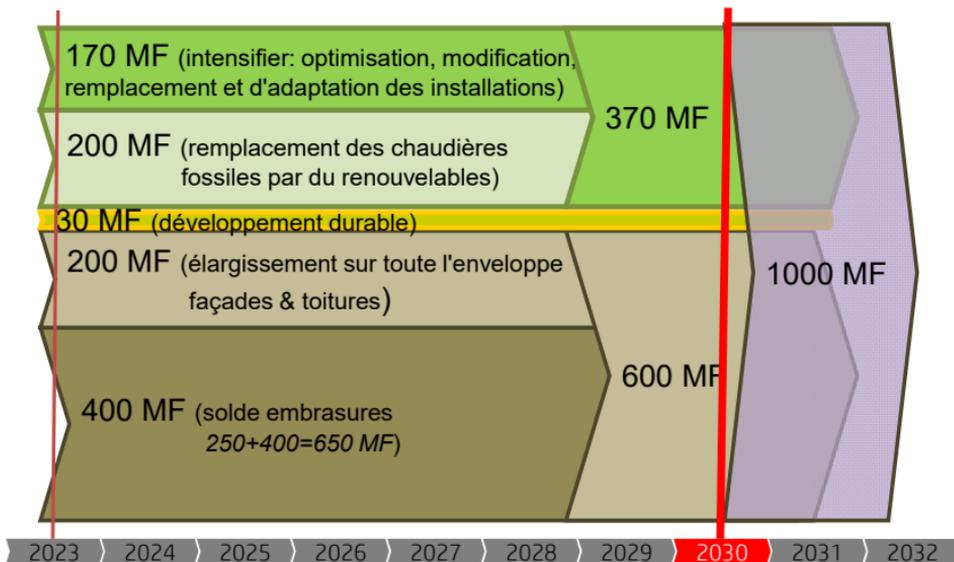
Quatre axes principaux d'actions complémentaires sont déterminés pour atteindre les objectifs 2030 :

1. **la rénovation de l'enveloppe des bâtiments** constituera l'effort le plus important. Fin 2021, 83 bâtiments du parc immobilier avaient un IDC supérieur à 550 MJ/m², nécessitant des travaux de rénovation conséquents afin de diminuer leur IDC sous le seuil des 450 MJ/m². Les actions comprendront la rénovation des toitures, des façades et des vitrages non conformes, cette dernière action étant la suite des rénovations de fenêtres non conformes en cours avec la loi 12552. Une attention particulière sera portée sur les toitures peu performantes et/ou pouvant supporter des centrales solaires thermiques ou photovoltaïques. Le montant total des travaux incluant toutes les rénovations d'enveloppe est estimé à 600 millions de francs, dont 400 millions de francs pour la rénovation des fenêtres et embrasures non conformes (pour rappel, une étude avait estimé un budget global de 650 millions de francs pour la rénovation des fenêtres et embrasures non conformes du parc immobilier de l'Etat sous gestion de l'OCBA. L'actuelle loi 12552 d'un montant de 250 millions de francs ne constitue que la première phase du travail, environ 200 millions de francs pour la rénovation des façades et des toitures, comprenant 65 millions de francs pour la rénovation d'environ 65 000 m² de toitures de grande taille (en moyenne 1 000 francs/m²) pouvant accueillir près de 40 000 m² d'installations photovoltaïques, le solde de la surface non utilisée étant occupé par des installations techniques, des lignes de vie. Ces centrales photovoltaïques seront financées par des tiers investisseurs (Services industriels de Genève (SIG) pour la plupart des centrales). Dans le cas de rénovation globale, un effort particulier sera mené pour atteindre un IDC de 230 MJ/m² afin d'être exemplaire et être conforme à l'objectif de 2050 directement sans devoir rénover de nouveau après 2030;
2. **l'optimisation énergétique des bâtiments** avec une priorité sur l'ensemble des techniques (éclairage, ventilation, chaudière, régulation, équilibrage des réseaux thermiques, etc.). Fin 2021, 147 bâtiments du parc immobilier avaient un IDC supérieur à 450 MJ/m², dont 64 avec un IDC compris entre 450 et 550 MJ/m². Les actions d'optimisation énergétique permettront à ces derniers de redescendre sous la valeur du seuil de l'IDC afin d'être conformes au nouveau cadre légal. Le montant total des travaux est estimé à 170 millions de francs;
3. **la diminution significative de l'utilisation des combustibles fossiles pour chauffer les bâtiments**. Fin 2021, 366 bâtiments fonctionnaient encore avec des énergies fossiles. Le raccordement aux réseaux thermiques, l'utilisation de pompes à chaleur et les chaudières à bois

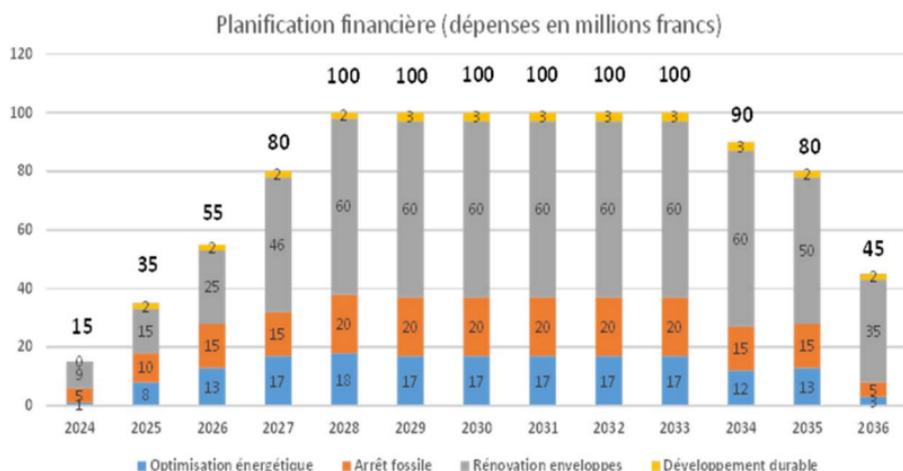
seront les options pour atteindre les objectifs. Le montant total des travaux est estimé à 200 millions de francs, dont 55 millions de francs pour les infrastructures énergétiques exploitées par les HUG. La gestion des projets proposés par les HUG sera assumée selon la convention cadre liant les HUG à l'Etat de Genève;

4. **le développement durable** sera placé au cœur de la transition écologique. Des actions seront menées notamment pour la **biodiversité** au travers de la végétalisation des toitures, pour **la gestion et la réduction des déchets** par le tri et le recyclage et pour l'emploi de **matériaux de construction** sains, écologiques et recyclés. Le montant total des travaux est estimé à 30 millions de francs.

Le graphique ci-dessous illustre l'ensemble des investissements :



Les premiers projets généreront des dépenses financières courant 2024. Sous réserve d'une validation du présent projet de loi par le Grand Conseil et l'obtention des ressources dès 2023, l'OCBA sera en mesure d'investir dans la transition écologique en avance.



La planification ci-dessus tient compte d'un renchérissement de 90 millions de francs sur la durée du crédit. Cette estimation qui porte sur une période d'études et de travaux de plus de 10 ans doit être considérée avec prudence dans la mesure où les coûts et les plannings de réalisation des nombreux projets ne seront connus précisément qu'à l'issue des études spécifiques qui seront menées. Par ailleurs, la crise sanitaire tout juste passée, comme la situation géopolitique, engendrent actuellement des fluctuations de prix exceptionnelles dont on espère qu'elles se normaliseront à moyen terme.

Les actions d'optimisation énergétique pourront bénéficier de mesures d'encouragement prévues par la loi instituant 2 fonds pour le développement des énergies renouvelables et les économies d'énergie, du 20 novembre 1998 (LFDER; rs/GE L 2 40). Ainsi, des subventions à hauteur de 20 millions de francs sont attendues en provenance du fonds énergie des collectivités publiques.

Fin 2021, l'IDC moyen du parc sous gestion de l'OCBA était de 389 MJ/m² et les émissions de CO₂ étaient de 28 kg CO₂/m². Le but de l'ensemble des rénovations/optimisations à venir sera de diminuer l'IDC et les émissions de CO₂ respectivement en dessous de 350 MJ/m² et de 20 kg CO₂/m² à l'horizon 2030, respectant ainsi les objectifs du PDE.

Voici à titre d'exemple, quelques projets illustrant les différents travaux qui seront menés. Les montants articulés ci-après procèdent d'estimations issues du logiciel de gestion immobilière utilisé par l'OCBA. Ils devront être consolidés par des études spécifiques pour chaque projet.

- Centre de formation professionnelle (CFP) Ternier : site constitué de 9 bâtiments d'une surface de référence énergétique (SRE) totale de 46 319 m². L'IDC moyen du site en 2021 était de 460 MJ/m² avec une émission moyenne de 18,9 kg CO₂/m² (site déjà raccordé à CADIOM). Des travaux de rénovation écologique sur l'entier du site, d'un montant estimé à 76 millions de francs, comprenant la rénovation des façades (19 millions de francs), des fenêtres (20 millions de francs), des toitures (19 millions de francs), de la distribution de chaleur et du froid (3,5 millions de francs), de l'électricité courant faible (1,5 million de francs), de la ventilation/climatisation (11 millions de francs), de la distribution du sanitaire (2 millions de francs) seront à réaliser d'ici 2030. Toutes ces actions permettront de réduire les consommations d'électricité, de chaleurs, d'eau et d'augmenter la part d'énergie renouvelable par la pose de panneaux photovoltaïques ainsi qu'un nouvel IDC moyen à 277 MJ/m² en 2030. Par ailleurs, des coûts connexes d'un montant estimé à 39 millions de francs seront potentiellement nécessaires pour les mises aux normes demandées lors de la délivrance de l'autorisation de construire (sécurité incendie, électrique et sismique, accès aux personnes à mobilité réduite (PMR), etc.). Ils seront financés par le présent projet de loi.
- Collège Voltaire : site constitué de 4 bâtiments d'une surface de référence énergétique (SRE) totale de 17 289 m². L'IDC moyen du site en 2021 était de 584 MJ/m² – dont 1 bâtiment à 972 MJ/m² – avec une émission moyenne de 28,6 kg CO₂/m² et une centrale photovoltaïque de 672 m². Des travaux de rénovation écologique sur l'entier du site, d'un montant estimé à 23 millions de francs, comprennent la rénovation des façades (5,5 millions de francs), des fenêtres (9,1 millions de francs), des toitures (1,8 million de francs), du chauffage (0,6 million de francs), de la distribution chaud/froid (0,3 million de francs), de l'électricité courant faible et courant fort (2,6 millions de francs), de la ventilation/climatisation (1,8 million de francs) et de la distribution du sanitaire (1,5 million de francs). Toutes ces actions permettront de réduire le CO₂, les consommations d'électricité, de chaleurs, d'eau et d'augmenter la part d'énergie renouvelable thermique et photovoltaïque ainsi qu'un nouvel IDC moyen de 335 MJ/m² en 2030. Par ailleurs, des coûts connexes d'un montant estimé à 21 millions de francs seront potentiellement nécessaires pour les mises aux normes demandées lors de la délivrance de l'autorisation de construire (sécurité incendie, électrique et sismique, accès PMR, etc.). Ils seront financés par le présent projet de loi.

- Collège de Saussure : site constitué de 5 bâtiments d'une surface de référence énergétique (SRE) totale de 18 284 m². L'IDC moyen du site en 2021 était de 466 MJ/m² – dont 2 bâtiments à 804 et 975 MJ/m² avec une émission moyenne de 21,7 kg CO₂/m². Des travaux de rénovation écologique sur l'entier du site, d'un montant estimé à 21 millions de francs, comprennent la rénovation des façades (4,8 millions de francs), des fenêtres (6 millions de francs), du chauffage (3,7 millions de francs), de la distribution chaud/froid (0,5 million de francs), de l'électricité courant faible et courant fort (3 millions de francs), de la ventilation/climatisation (2 millions de francs) et de la distribution du sanitaire (1 million de francs). Toutes ces actions permettront de réduire le CO₂, les consommations d'électricité, de chaleurs, d'eau et d'augmenter la part d'énergie renouvelable thermique et photovoltaïque (1 000 m²) ainsi qu'un nouvel IDC moyen de 281 MJ/m² en 2030. Par ailleurs, des coûts connexes d'un montant estimé à 10 millions de francs seront potentiellement nécessaires pour les mises aux normes demandées lors de la délivrance de l'autorisation de construire (sécurité incendie, électrique et sismique, accès PMR, etc.). Ils seront financés par le présent projet de loi.
- Collège Claparède : site constitué de 3 bâtiments d'une surface de référence énergétique (SRE) totale de 12 972 m². L'IDC moyen du site en 2021 était de 411 MJ/m² – dont le bâtiment principal à 563 MJ/m² – avec une émission moyenne de 26,5 kg CO₂/m² et une centrale photovoltaïque de 816 m². Des travaux de rénovation écologique sur l'entier du site, d'un montant estimé à 10,5 millions de francs, comprenant la rénovation des fenêtres (3,5 millions de francs), des façades (0,5 million de francs), du chauffage (5 millions de francs), de la distribution du sanitaire (0,75 million de francs) et de l'électricité courant fort et faible (0,75 million de francs). Toutes ces actions permettront de réduire le CO₂, les consommations d'électricité, de chaleurs, d'eau et d'augmenter la part d'énergie renouvelable thermique et photovoltaïque ainsi qu'un nouvel IDC moyen à 303 MJ/m² en 2030. Par ailleurs, des coûts connexes d'un montant estimé à 7,5 millions de francs seront potentiellement nécessaires pour les mises aux normes demandées lors de la délivrance de l'autorisation de construire (sécurité incendie, électrique et sismique, accès PMR, etc.). Ils seront financés par le présent projet de loi.
- Rénovation de la chaufferie du Nouvel Hôtel de Police : actuellement les productions pour le chauffage et pour l'eau chaude sanitaire utilisent 100% d'énergie fossile gaz avec une récupération de chaleur sur une grosse installation située au sous-sol et permettent d'économiser environ

- 60% des besoins et de ce fait d'avoir une émission moyenne déjà à 12,9 kg CO₂/m². L'objectif est un raccordement au réseau thermique GeniLac dans la zone nord du PAV (Praille-Acacias-Vernets) prévu en 2025 afin de délivrer de la chaleur et du froid renouvelable ainsi qu'une forte baisse des émissions CO₂ moyennes à 2,6 kg CO₂/m². Le coût de ce raccordement ainsi que la rénovation de la chaufferie sont estimés à 2 millions de francs.
- En parallèle, une étude menée conjointement avec les SIG montre que les raccordements potentiels aux futurs réseaux thermiques des SIG concernent une quarantaine de bâtiments propriété de l'Etat de Genève pour une consommation de chaleur annuelle estimée à 47 gigawattheures (GWh).
 - Rénovation de la chaufferie du Cycle d'orientation (CO) de Bois-Caran : Actuellement les productions pour le chauffage et pour l'eau chaude sanitaire utilisent 100% d'énergie fossile mazout avec une émission moyenne déjà à 23,3 kg CO₂/m². L'objectif de l'étude en cours est la création d'une chaufferie à bois au CO de Bois-Caran avec un réseau pour alimenter en énergie thermique aussi les bâtiments EPI de La Combe et du Foyer de Mancy ainsi qu'une baisse des émissions moyennes à 4 kg CO₂/m². Le coût de la rénovation de la chaufferie avec les réseaux des sites est estimé à 2,5 millions de francs.
 - Une trentaine de toitures d'une surface totale de 65 000 m² seront rénovées afin d'y installer des centrales photovoltaïques pour une surface totale d'environ 40 000 m². Le budget pour la rénovation de ces toitures est estimé à 65 millions de francs (la liste des toitures à rénover est disponible dans l'annexe E du plan d'actions énergétique de l'OCBA (annexe 5)).
 - Les actions d'optimisation énergétique seront regroupées par thème afin de maximiser les économies. L'optimisation énergétique de la ventilation sur une vingtaine de bâtiments permettra de réaliser environ 2 GWh d'économie électrique chaque année. Le remplacement de l'éclairage avec des systèmes LED accompagnés de mécanismes de régulation permettra de réaliser une économie estimée à 5 GWh annuelle sur une quarantaine de bâtiments. D'autres optimisations comprendront le réglage des circulateurs dans les réseaux de distribution de chaleur ainsi que l'équilibrage de certains réseaux hydrauliques. Une attention particulière sera portée sur les courbes de chauffe et les températures de consigne au niveau des systèmes de chauffage afin de maximiser leurs efficacités. Ces

interventions ne nécessitent pas d'investissement et génèrent des économies intéressantes.

5) Parc immobilier des HUG

Les HUG exploitent un parc de 150 bâtiments représentant 595 000 m² de surfaces de plancher, dont 545 000 m² de surfaces chauffées sur 7 sites majeurs (dont un hors canton). Le parc immobilier hospitalier est approximativement pour moitié en propriété de l'Etat et pour moitié en propriété des HUG.

Par convention¹, les HUG ont reçu délégation d'exécution des travaux d'optimisation énergétique des bâtiments propriété de l'Etat, dans la limite des moyens qui leur sont alloués.

Un premier lot de bâtiments en propriété de l'Etat exploités par les HUG est inscrit dans la liste intentionnelle couverte par la loi 12552 qui intègre la rénovation des embrasures et les obligations énergétiques induites. Les rénovations de ce lot de bâtiments devraient ainsi être réalisées d'ici 2030.

Le présent projet de loi vise à financer les actions qui vont permettre de diminuer significativement l'utilisation des combustibles fossiles pour chauffer les bâtiments propriété de l'Etat de Genève exploités par les HUG.

5.1 Infrastructures de production et de distribution de chaleur

Pour chauffer et produire l'eau chaude pour la majeure partie de leurs bâtiments, les HUG exploitent 4 installations de production de chaleur centralisées sur les sites de Cluse-Roseraie, Belle-Idée, Loëx et Bellerive, raccordées à des réseaux de distribution de chaleur. Ces infrastructures, propriété de l'Etat de Genève, sont alimentées à 100% en énergies fossiles à ce jour et présentent des puissances allant de 1 MW à 26 MW. Les émissions de CO₂ liées à ces 4 centrales thermiques représentent 25% des émissions totales des HUG.

L'assainissement de ces centrales de production d'énergie et la modernisation de l'infrastructure de distribution représentent un levier important pour tendre vers les objectifs du plan climat cantonal à court terme et s'inscrivent dans l'axe stratégique du plan directeur de l'énergie consistant à développer les réseaux thermiques et à faire évoluer leur part d'énergie non fossile à 50% d'ici 2030.

L'évolution de ces infrastructures est par ailleurs rendue indispensable afin de répondre aux normes de constructions et de rénovations énergétiques.

¹ Convention-cadre du 27 septembre 2021 entre l'Etat de Genève et les HUG.

Les travaux suivants, d'un montant total de 55 millions de francs seront réalisés sur les 4 installations de production de chaleur :

- Site de Loëx : en raison de l'absence du réseau de gaz naturel et du réseau thermique CADIOM, ce site est dépendant du mazout pour le chauffage. Un forage exploratoire sera effectué afin de confirmer la possibilité d'utilisation de la géothermie via la nappe phréatique. S'il est concluant, des travaux estimés à 2,5 millions de francs seront engagés et généreront 80% d'économies de mazout.
- Site de Belle-Ideé : substitution de la chaufferie gaz/mazout par une installation à bois. Remplacement des conduites de chauffages, vétustes et présentant des pertes thermiques, desservant notamment l'hôpital des Trois-Chêne et le Collège de Candolle par des infrastructures aux normes et permettant la desserte de Champ-Dollon. Coût estimé à 16 millions de francs, réduction de 80% des énergies fossiles.
- Site de Cluse-Roseaie : raccordement du site de Cluse-Roseaie aux réseaux thermiques GeniLac/GeniTerre permettant de couvrir, à minima, 70% des besoins de chaleur par de l'énergie renouvelable. Coût estimé à 35 millions de francs.
- Site de Bellerive : installation d'une pompe à chaleur en remplacement des chaudières à gaz et au mazout. Coût estimé à 1,5 million de francs, atteindre 80% d'énergie renouvelable via une pompe à chaleur air-eau.

5.2 Optimisation énergétique et rénovation du parc immobilier sous gestion directe des HUG

La rénovation énergétique est au cœur des préoccupations des HUG qui se mettent progressivement en conformité au PDE au fur et à mesure de l'exécution du schéma directeur hospitalier 2020-2040², complété subsidiairement par le crédit de renouvellement. Le présent projet de loi ne portant que sur le patrimoine de l'Etat, il subsistera quelques bâtiments (21 identifiés) pour lesquels la transition énergétique restera à mettre en œuvre par des moyens de financement à l'étude au sein des HUG.

Les HUG sont dotés d'un schéma directeur hospitalier approuvé par le Conseil d'Etat le 24 août 2022. Ce schéma directeur 2020-2040 vise à planifier les investissements nécessaires pour faire évoluer l'infrastructure hospitalière, faire face à l'évolution des besoins en soins du canton et garantir la compétitivité des HUG dans leurs missions de recherche et d'enseignement. La mise en œuvre du schéma directeur hospitalier doit

² Rapport divers « Schéma directeur hospitalier 2020-2040 » adopté par le Conseil d'Etat le 24 août 2022 à l'adresse du Grand Conseil.

permettre de mettre en conformité 55% des surfaces avec les objectifs du PDE 2030 qui viendront s'ajouter aux 17% du parc déjà actuellement conformes. Sa réalisation s'étale jusqu'à l'horizon 2040 et se mettra en œuvre au fur et à mesure des crédits spécifiques alloués aux projets.

Le crédit de renouvellement 2020-2024 alloué aux HUG est principalement destiné à la rénovation d'installations techniques, à la maintenance des bâtiments en fin de vie ou nécessitant une mise en conformité, ainsi qu'à la réalisation de 5 projets stratégiques. Bien que déjà très sollicité, il permettra de rénover ponctuellement les installations de ventilation pour optimiser la récupération d'énergie sur l'air extrait, de rénover des toitures pour l'amélioration de l'enveloppe thermique et l'intégration de production d'énergie électrique photovoltaïque.

Pour les bâtiments dont la consommation d'énergie actuelle est déjà proche de la cible établie par le REn, la stratégie retenue sera de mettre en œuvre des méthodologies d'optimisation énergétique centrées sur les sous-stations de chauffage, les réseaux de distribution et l'amélioration de la régulation pour obtenir des IDC conformes.

Des remplacements de fenêtres non éligibles au programme de la loi 12552 seront aussi réalisés afin d'atteindre les objectifs, ceci dans la limite du financement accordé.

6) Charges de personnel, amortissements et charges financières

6.1 Charges de personnel (ETP)

La réalisation de ce vaste programme d'investissement, qui couvre plusieurs centaines de chantiers planifiés sur une longue période, nécessite l'engagement d'une équipe pluridisciplinaire de 28 ETP à l'OCBA composée d'architectes, d'ingénieurs, d'acheteurs spécialistes des marchés publics, d'un contrôleur de gestion, d'un gestionnaire du programme informatique d'identification, de valorisation et de planification des travaux et, enfin, d'un support administratif indispensable.

L'engagement de ce personnel, inscrit au plan financier quadriennal du Conseil d'Etat, se fera progressivement entre 2023 et 2025, en relation avec la montée en intensité des études et des travaux.

L'impact de ces ETP sur les charges de personnel augmentera progressivement pour se stabiliser à 3,9 millions de francs à partir de 2026.

L'activation en investissement de la majeure partie de ces ressources génère des revenus à hauteur de 2,5 millions de francs de telle sorte que

l'impact annuel sur le résultat de fonctionnement est de 1,4 million de francs dès 2026.

6.2 Charges financières et amortissements

Ces charges augmentent progressivement pour atteindre 47,45 millions de francs dès 2037, soit 35,2 millions de francs d'amortissements et 12,25 millions de francs d'intérêts.

7) Fonctionnement induit et retour sur investissement

Les travaux entrepris dans le cadre du présent projet de loi visent notamment une diminution de la consommation d'énergie. Il est ainsi probable qu'ils généreront des économies même si, aujourd'hui, hors contexte géopolitique actuel, les énergies d'origine renouvelable que l'on souhaite largement privilégier sont plus coûteuses que celles d'origine carbonée. Par conséquent, le bilan net ne peut être établi.

Il sied de préciser que le présent projet de loi n'a pas pour objectif de soulager les dépenses d'énergie du canton. Il trouve sa nécessité dans l'urgence d'agir pour la sauvegarde de l'environnement. Ainsi, l'impact et l'efficacité des investissements réalisés se mesureront à l'aune des quantités d'énergie utilisée et de CO₂ rejeté dans l'atmosphère. Un système d'indicateurs sera mis en place pour mesurer et suivre l'évolution du parc en termes de sobriété énergétique et d'usage prédominant d'énergies vertes. Ces indicateurs seront présentés annuellement à la commission des travaux du Grand Conseil dans le cadre du suivi périodique.

Par ailleurs, dans le contexte géopolitique tendu que l'on traverse et compte tenu des menaces de pénuries en tous genres qu'il fait planer sur les pays, la question cruciale de l'indépendance énergétique de la Suisse comme du canton de Genève doit être placée au cœur des préoccupations politiques.

Le présent projet de loi s'inscrit pleinement dans ce débat puisque, avec le déploiement des réseaux thermiques ou l'installation de pompes à chaleur, la création systématique de centrales photovoltaïques sur les toitures qui le permettent et l'utilisation de centrales à bois alimentées par le domaine cantonal, une grande partie de l'énergie consommée dans le canton sera produite localement.

8) Conclusion

L'ouverture d'un crédit d'un montant total de 1 milliard de francs permettra de mener des actions d'optimisation et de rénovation énergétiques sur les bâtiments, tant au niveau de l'enveloppe qu'au niveau des installations techniques. Cette transition écologique intégrera aussi une dimension économique et sociale et tendra globalement vers un système énergétique s'inscrivant dans une démarche affirmée de développement durable. Les différents projets génèreront des subventions évaluées à 20 millions de francs au minimum. Ainsi l'investissement net (dépenses moins recettes) à charge de l'Etat de Genève sera de l'ordre de 980 millions de francs.

L'intégration des HUG dans le présent projet de loi permet de réduire significativement les émissions de CO₂ liées à ce patrimoine immobilier en mains publiques.

L'adoption du présent projet de loi permettra à l'Etat de Genève d'être exemplaire et de mettre en œuvre les mesures nécessaires pour diminuer les émissions de CO₂ ainsi que l'IDC de son parc immobilier sous gestion et de se conformer ainsi aux modifications du REn entrées en vigueur en avril 2022. Des moyens supplémentaires seront ensuite nécessaires pour atteindre les objectifs 2050.

Ces investissements contribueront également à mieux maîtriser les dépenses énergétiques du parc immobilier de l'Etat dans un contexte de hausse des prix et d'incertitude au niveau de l'approvisionnement.

Au bénéfice de ces explications, nous vous remercions, Mesdames et Messieurs les Députés, de réserver un bon accueil au présent projet de loi.

Annexes :

- 1) *Préavis financier*
- 2) *Planification des dépenses et recettes d'investissement du projet (art. 31 RPFGB – D 1 05.04)*
- 3) *Planification des charges et revenus de fonctionnement du projet (art. 31 RPFGB – D 1 05.04)*
- 4) *Stratégie énergétique de l'office cantonal des bâtiments de l'Etat de Genève pour la période 2022-2030*
- 5) *Plan d'actions énergétique des bâtiments sous gestion de l'office cantonal des bâtiments pour la période 2022-2030*
- 6) *Situation 2022 de la loi 12552 sur les embrasures*

- 7) *Rapport BEBE 2021 (bilan énergétique des bâtiments de l'Etat de Genève sous gestion de l'OCBA)*
- 8) *Retour sur investissements*



REPUBLIQUE ET
CANTON DE GENEVE

PREAVIS FINANCIER

Ce préavis financier ne préjuge en rien des décisions qui seront prises en matière de politique budgétaire.

1. Attestation de contrôle par le département présentant le projet de loi

- ♦ Projet de loi présenté par le département des infrastructures.
- ♦ Objet : Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement de 1 000 000 000 francs destiné à la rénovation écologique des bâtiments de l'Etat de Genève
- ♦ Rubrique budgétaire concernée :
CR 0616 - NAT 5040 "Bâtiments" et 6310 "Cantons et concórdats"
- ♦ Politique publique : B - États-majors et prestations transversales
- ♦ Coût total du projet d'investissement :

Dépenses d'investissement	1'000'000'000
- Recettes d'investissement	20'000'000
= Investissements nets	980'000'000

- ♦ Coût total du fonctionnement lié :

Charges liées de fonctionnement	49'290'000
- Revenus liés de fonctionnement	31'230'000
= Impacts nets durant la période du projet	18'060'000

- ♦ Planification pluriannuelle de l'investissement :

(en mios de fr.)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Dépense brute	0.0	15.0	35.0	55.0	80.0	100.0	100.0	
Recette brute	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	2.0	2.0	
Invest. net	0.0	15.0	35.0	54.0	78.0	98.0	98.0	
(en mios de fr.)	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Total
Dépense brute	100.0	100.0	100.0	100.0	90.0	80.0	45.0	1'000.0
Recette brute	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	20.0
Invest. net	98.0	98.0	98.0	98.0	88.0	78.0	44.0	980.0

♦ Planification des charges et revenus de fonctionnement liés et induits :

oui non Les tableaux financiers annexés au projet de loi intègrent la totalité des impacts financiers découlant du projet.

(en mios de fr.)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Coût net de fonctionnement	-0.32	-1.12	-2.47	-4.55	-7.52	-11.56	-16.30	

(en mios de fr.)	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Dès 2037
Coût net de fonctionnement	-21.05	-25.79	-30.54	-35.28	-39.90	-44.00	-47.33	-47.45

♦ Planification financière :

oui non Le crédit d'investissement est ouvert dès 2024, conformément aux données des tableaux financiers.

oui non Ce projet génère des charges de fonctionnement liées nécessaires à sa réalisation (ces charges n'étant pas comprises dans la demande de crédit du présent projet de loi, elles doivent faire l'objet d'une inscription annuelle au budget de fonctionnement).

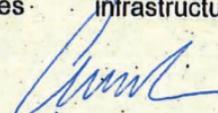
oui non Les charges et revenus de fonctionnement liés et induits de ce projet sont inscrits au projet de budget de fonctionnement 2023.

oui non Le crédit d'investissement et les charges et revenus de fonctionnement liés et induits de ce projet sont inscrits au plan financier quadriennal 2023-2026.

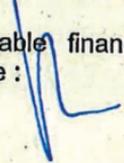
oui non Autre remarque : ce projet est inscrit au PDI 2023-2032

Le département atteste que le présent projet de loi est conforme à la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat (LGF), à la loi sur les indemnités et les aides financières (LIAF), au modèle comptable harmonisé pour les cantons et les communes (MCH2) et aux dispositions d'exécution adoptées par le Conseil d'Etat.

Genève, le : 05.10.2022 Signature du responsable financier du département des infrastructures (investisseur) :

C. Arnold 

Genève, le : 05.10.22 Signature du responsable financier du département du territoire :



2. Approbation / Avis du département des finances

oui non Remarque complémentaire du département des finances :

La réalisation de ce projet de loi nécessite l'engagement de 28 ETP supplémentaires à l'office cantonal des bâtiments (inscrits au PFQ 2023-2026).

Les charges liées au projet (nature 30 : charges de personnel) augmentent progressivement pour atteindre 3.9 millions par année dès 2026. L'activation en investissement de la majeure partie de ces ressources génère des revenus annuels (nature 43) à hauteur de 2.5 millions de telle sorte que l'impact net sur le résultat de fonctionnement de l'Etat est de 1.4 million par an de 2026 à 2036.

Dès sa réalisation, le projet génère des charges de fonctionnement induit qui sont constituées :

- de charges financières (intérêts de la dette) à partir de 2024 et qui augmentent progressivement en atteignant 12 millions dès 2036 (taux d'intérêt 1.25%) ;
- de charges d'amortissement à partir de 2025 et qui augmentent progressivement en atteignant 35 millions dès 2037.

Les coûts liés aux frais de relogements temporaires ne sont pas établis dans le projet de loi et les tableaux financiers.

Les conséquences financières en terme de retour sur investissement de ce projet de loi ne sont pas quantifiées dans les tableaux financiers, une simulation est toutefois jointe par le département des infrastructures en annexe 8.

Genève, le :

05.10.22

Visa du département des finances :



N.B. : Le présent préavis financier est basé sur le PL, son exposé des motifs, les tableaux financiers et ses annexes transmis le 3 octobre 2022.

1. PLANIFICATION DES DEPENSES ET RECETTES D'INVESTISSEMENT DU PROJET
Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement de 1 000 000 000 francs destiné à la rénovation écologique des bâtiments de l'État de Genève

Projet présenté par le département des infrastructures

(montants annuels, en millions de fr.)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	TOTAL	
Dépenses d'investissement	0.0	15.0	35.0	55.0	80.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	90.0	80.0	1000.0	
Recettes d'investissement	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	20.0	
Investissement net	0.0	15.0	35.0	54.0	78.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	88.0	78.0	980.0	
Bâtiment - façades et toitures	30 ans	9.0	15.0	25.0	46.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0	35.0	600.0
Recettes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bâtiment - équipements tech.	25 ans	6.0	18.0	28.0	32.0	32.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	27.0	28.0	8.0	370.0
Recettes	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	20.0
Bâtiment - mesures dév. durable	25 ans	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	30.0
Recettes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aucun		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Recettes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

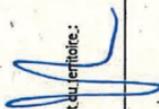
Remarques :

Date et signature, direction financière du département des infrastructures (investisseur) :

05.10.2022

Date et signature, direction financière du département du territoire :

05.10.22



2. PLANIFICATION DES CHARGES ET REVENUS DE FONCTIONNEMENT DU PROJET
Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement de 1 000 000 000 francs destiné à la rénovation écologique des bâtiments de l'État de Genève

Projet présenté par le département des infrastructures

(montants annuels, en millions de fr.)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
TOTAL charges liées et induites	0.81	2.53	4.63	7.02	9.99	14.03	18.77	23.52	28.26	33.01	37.75	42.37	46.47	49.80	47.45
Charges en personnel [30]	0.81	2.34	3.46	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	0.00
ETP Nombre Equivalent Temps Plein	12.0	22.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	0.0
Biens et services et autres charges [31]	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Charges financières 1.25%	0.00	0.19	0.63	1.30	2.28	3.50	4.73	5.95	7.18	8.40	9.63	10.73	11.70	12.25	12.25
Amortissements [32 + 366 + 466]	0.00	0.00	0.54	1.84	3.83	6.55	10.17	13.69	17.21	20.73	24.25	27.77	30.89	33.67	35.20
Subventions [363 + 369]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres charges [30 à 36]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL revenus liés et induits	0.49	1.41	2.16	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	0.00
Revenus [43]	0.49	1.41	2.16	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	0.00
Correspondance en ETP	4.0	10.0	16.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	0.0
RESULTAT NET LIE ET INDIUIT	-0.32	-1.12	-2.47	-4.55	-7.52	-11.56	-16.30	-21.05	-25.79	-30.54	-35.28	-39.90	-44.00	-47.33	-47.45
RESULTAT NET LIE	-0.32	-0.93	-1.30	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	-1.41	0.00
RESULTAT NET INDIUIT	0.00	-0.19	-1.17	-3.14	-6.11	-10.15	-14.89	-19.64	-24.38	-29.13	-33.87	-38.49	-42.59	-45.92	-47.45

Remarques : Les revenus identifiés dans ce tableau (nature 43) correspondent à la contrepartie de la part activable des 28 postes engagés pour la réalisation du projet.

Date et signature direction financière des infrastructures (investisseur) :

05.10.2022

Date et signature direction financière du département du territoire :

05.10.22



Stratégie Énergétique de l'Office cantonal des Bâtiments 2022-2030

Genève, le 26 septembre 2022

V. Schroeter

E. Dansmann

N. Jaccard

S. Ribon

L. Lemaire

Plan Stratégique OCBA



Table des matières

1.	Vision globale	4
1.1	Le Service Ingénierie Environnement.....	4
1.2	Contexte	5
1.3	Enjeux.....	6
1.4	Objectifs.....	7
2.	Bilan de la période 2005-2021.....	10
2.1	Résultats relatifs à la sobriété énergétique	11
2.2	Résultats relatifs à la substitution énergétique.....	17
2.3	Résultats relatifs à la mise en conformité	19
2.4	Dépenses énergétiques de 2005 à 2021.....	20
3.	Mise en œuvre de la nouvelle stratégie.....	24
3.1	Plan d'actions envisagé.....	24
3.2	Objectifs et indicateurs.....	24
3.3	Estimation du budget nécessaire	26
3.4	Analyse des risques.....	27
3.5	Conclusion.....	31

Plan Stratégique OCBA



Liste des figures

Figure n°1 : Proportion des énergies consommées (par unité de surface) entre 2005 et 2021.....	11
Figure n°2 : Evolution de la consommation d'électricité et de son prix entre 2005-2021	12
Figure n°3 : Evolution de la consommation de chaleur et de son prix entre 2005-2021	13
Figure n°4 : Détails sur les agents énergétiques de l'énergie thermique de l'OCBA.....	14
Figure n°5 : Détail sur la répartition des agents thermiques en 2021.....	14
Figure n°6 : Evolution de la consommation d'eau entre 2005-2021.....	15
Figure n°7 : Réduction annuelle des émissions de CO ₂ des bâtiments (thermique + électrique)	17
Figure n°8 : Part de l'électricité d'origine solaire dans la consommation du parc immobilier	18
Figure n°9 : Part de la chaleur renouvelable dans la consommation du parc immobilier	18
Figure n°10 : Evolution de l'efficacité énergétique entre 2007 et 2017	19
Figure n°11 : Evolution des dépenses énergétiques entre 2005 et 2021.....	21
Figure n°12 : Evolution du prix des fluides entre 2005 et 2021	22
Figure n°13 : Evolution du prix de différentes sources de chaleur	23
Figure n°14 : Estimation des nouveaux besoins financiers.....	27



Plan Stratégique OCBA

1. Vision globale

L'Office Cantonal des Bâtiments (OCBA), via ses différentes directions et services, a la responsabilité de la construction, de la maintenance et de l'entretien du patrimoine administratif et financier de l'État de Genève.

Le domaine bâti propriété de l'État de Genève est constitué de objets cadastrés répartis sur 685 sites soit une surface de près de 2'000'000 m² (petit Etat UNI et HES compris et hors grand Etat HUG, Palexpo, TPG, Aéroport). Ce parc immobilier représente une cible prioritaire en termes d'enjeux énergétiques et environnementaux, de potentiels d'améliorations et d'exemplarité.

Dans le cadre de leurs missions et dans la continuité des actions déjà entreprises, la Direction Ingénierie et Énergie (DIE) et son Service Ingénierie et Environnement (SIE) ont élaboré un plan stratégique pour la période allant jusqu'à 2030 ainsi qu'un programme détaillé de mesures. Le but de ce plan est d'élaborer une feuille de route afin de pouvoir réaliser une vision à moyen et long terme. Ce nouveau plan clarifie la vision jusqu'à 2030, date de la première étape du Plan directeur des énergies 2020-2030 (PDE). Cette nouvelle stratégie adapte l'ancienne stratégie de l'OCBA pour la période 2017-2035 suite à la parution et à la validation du PDE par le Conseil d'État en décembre 2020 et avec la modification du règlement d'application de la loi sur l'énergie (REn) L 2 30.01 en 2022. Ce document est évolutif. Une mise à jour est prévue à l'horizon 2030.

1.1 Le Service Ingénierie Environnement

La mission du SIE consiste à approvisionner en énergies les bâtiments de l'État de Genève, à apporter son expertise au niveau du développement durable et des concepts énergétiques dans le cadre des nouvelles constructions ou des rénovations lourdes ainsi qu'à l'optimisation énergétique du parc des bâtiments existants. L'optimisation énergétique englobe l'audit, la réalisation des travaux et le suivi énergétique. Les actions entreprises touchent en général toutes les installations techniques (chauffages, ventilations, éclairages, ...). C'est l'ensemble des actions menées qui conduisent aux économies d'énergies qui seront présentées dans ce document. Depuis 2019, le service a élargi son périmètre d'intervention en créant une nouvelle activité concernant le développement durable pour le parc bâti de l'État. En parallèle, un nouveau chef de projet a intégré le service afin d'apporter son soutien au groupe *Embrasures* de la Direction des rénovations & transformations dans le projet de rénovation des anciens vitrages, selon l'article 56 de la RCI.

Plan Stratégique OCBA



1.2 Contexte

En 2015, l'OCBA a rédigé sa stratégie énergétique pour la période 2017-2035. Ce document fondateur a été élaboré après une période d'actions de performance énergétique financées grâce à la loi n°10209 de 8 millions de francs portant sur l'optimisation énergétique du parc immobilier de l'État sur la période 2009-2015. Cette stratégie a servi par la suite de canevas à la rédaction d'un second projet de loi portant encore sur l'optimisation énergétique du parc immobilier de l'État, mais cette fois-ci sur la période 2017-2026. L'adoption de ce projet de loi par les députés du Grand Conseil et la votation de la loi n°11975 permet au SIE de disposer d'un budget de 35 millions de francs pour mener des actions de performance énergétique dans les bâtiments de l'État pour les prochaines années. Ces actions d'optimisation énergétique doivent mener à une économie financière d'environ 40 millions de francs sur 10 ans et capter 18 millions supplémentaires sous la forme de subventions diverses.

Face aux résultats insuffisants réalisés dans la Confédération en général et sur le canton de Genève en particulier, le Conseil d'État a déclaré l'urgence climatique en décembre 2019. Le 2 décembre 2020, soit un an plus tard très exactement, le Conseil d'État valida le plan directeur de l'énergie 2020-2030 (PDE) rédigé par l'Office cantonal de l'énergie (OCEN) avec le soutien des Services Industriels de Genève (SIG). Ce document énonce de nouveaux objectifs d'économies énergétiques et d'utilisation de nouvelles énergies renouvelables bien plus ambitieux qu'auparavant.

La stratégie énergétique de l'OCBA pour la période 2017-2035 n'est plus suffisante pour atteindre les objectifs très ambitieux du nouveau plan directeur des énergies. L'objectif de ce document est d'actualiser l'ancienne stratégie afin de répondre au nouveau défi.

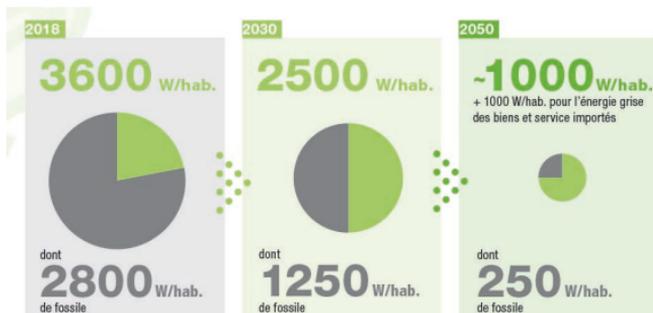
Sur le plan international, la reprise économique post-COVID ainsi que les tensions géopolitiques actuelles font que le prix de l'électricité et des énergies fossiles atteignent des sommets à l'heure de la rédaction de ce document. L'électricité a augmenté de 233% depuis 12 mois dont 37% rien que depuis le dernier mois. Le prix du gaz a augmenté de 27% et le charbon de 12% depuis 1 mois. Dans un message vidéo daté du 30 septembre 2021, le président de la Confédération Guy Parmelin a mis en garde contre une pénurie d'électricité dans les temps à venir. Cette situation rappelle notre vulnérabilité par rapport aux énergies provenant de l'étranger et doit nous questionner sur notre futur énergétique. Par rapport à la situation actuelle que nous subissons, le moins consommer et le consommer local s'imposent clairement et doivent dicter nos futurs choix énergétiques.



Plan Stratégique OCBA

1.3 Enjeux

L'enjeu du plan directeur des énergies est d'atteindre la société à 2000W sans nucléaire d'ici 2050, en divisant par 3.5 la consommation énergétique par personne et en augmentant par 3 la consommation d'énergies renouvelables.



(Source : Plan Directeur de l'énergie 2020-2030)

Le périmètre du PDE englobe les besoins thermiques des bâtiments, la production et la consommation d'électricité en général et le déploiement de grandes infrastructures énergétiques afin de répondre aux nouveaux enjeux sociétaux et défis environnementaux face au dérèglement climatique.

Le PDE énonce 5 objectifs fondamentaux qui serviront d'axes principaux à l'élaboration des objectifs dans la nouvelle stratégie énergétique de l'OCBA. Ces objectifs sont :

Objectif n°1 : sortir du chauffage fossile

Objectifs n°2 : rénover et optimiser les bâtiments

Objectifs n°3 : déployer les réseaux thermiques

Objectifs n°4 : valoriser les ressources locales et renouvelables

Objectifs n°5 : consommer de manière efficace et rationnelle l'électricité

Son programme d'actions sera réalisé selon 5 thèmes que sont 1) sobriété, 2) efficacité, 3) ressources, 4) stockage & gestion, 5) infrastructures. Pour finir, le PDE énoncera 28 fiches actions, selon les thèmes énoncés, définissant des objectifs à court, moyen et long terme et les responsabilités des acteurs impliqués.

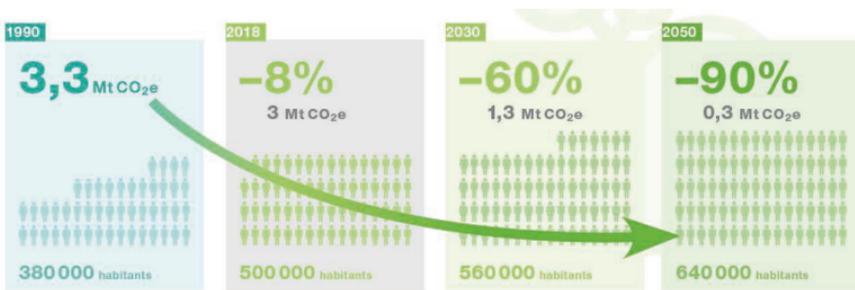


Plan Stratégique OCBA

1.4 Objectifs

Les objectifs du PDE doivent être adaptés aux spécificités de l'OCBA et de son parc immobilier composé dans sa grande majorité de bâtiments scolaires et administratifs.

Objectifs n°1 : la sortie du chauffage fossile correspond à la baisse des émissions de CO₂ voulue par les autorités. Cette baisse de CO₂ dans les bâtiments doit atteindre 60% en 2030 et 90% à l'horizon 2050 par rapport à 1990, année de référence.



(Source : Plan Directeur de l'énergie 2020-2030)

Vu que les données concernant le parc immobilier de l'État des années nonante ne sont pas disponibles en détail, il nous a semblé plus judicieux d'utiliser les valeurs cibles énoncées par la norme SIA 2040 qui stipule que les objectifs pour des bâtiments administratifs en 2050 sera de

6 Kg CO₂ /m² au niveau de la construction. L'année 2050 a été choisie car la rénovation des principaux éléments de construction du bâtiment aura une durée comprise entre 20 et 40 ans. D'autres données existent pour l'exploitation et la mobilité dans le cadre du bâtiment, mais ne seront pas abordées dans ce document.

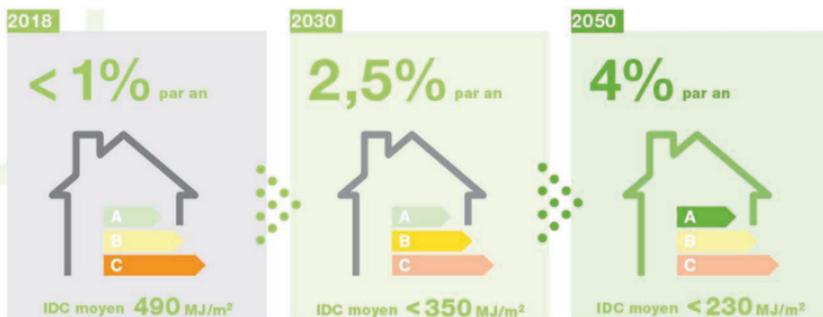
Aujourd'hui, le SIE mène systématiquement des audits d'assainissement de chaudières fossiles lorsque celles-ci arrivent en fin de vie afin de préparer leur remplacement avec des systèmes fonctionnant aux énergies renouvelables. Les principales options sont alors par ordre de priorité 1) le raccordement à un réseau thermique distribuant de la chaleur renouvelable 2) le raccordement à une pompe à chaleur (PAC) 3) raccordement à une chaudière à bois.

L'introduction du nouveau Plan directeur des énergies (PDE), avec sa première étape à 2030 impose un changement de chaudières fonctionnant avec des énergies fossiles sans attendre leur fin de vie. Le passage des chaufferies fossiles aux énergies renouvelables permettra d'abaisser les émissions de CO₂ de manière significative mais aura aussi une incidence sur la baisse de l'indice de chaleur (IDC), ces changements s'accompagnant d'une optimisation des systèmes déjà en place tels que la régulation et la distribution de chaleur.



Plan Stratégique OCBA

Objectif n°2 : la rénovation et l'optimisation énergétique des bâtiments et plus particulièrement de l'enveloppe va permettre de diminuer les consommations et les dépenses énergétiques. En 2018, le taux de rénovation du parc immobilier genevois était inférieur à 1% par an. L'objectif est d'augmenter ce taux de rénovation à 2.5% en 2030 et 4% par an dès 2050.



(Source : Plan Directeur de l'énergie 2020-2030)

L'OCBA utilise l'indice de chaleur (IDC) pour caractériser son parc immobilier et fixer ses objectifs de rénovation. Pour 2030, l'OCEN a fixé l'IDC moyen du parc immobilier genevois inférieur à 350 MJ/m².an et un IDC inférieur à 230 MJ/m².an pour 2050. Cet IDC moyen prend en compte l'entier des bâtiments genevois, qu'ils soient récents ou anciens.

En 2020, l'IDC moyen du parc immobilier de l'État de Genève était de 403 MJ/m².an, inférieur au parc immobilier genevois qui était de 521 MJ/m².an. Cela démontre que l'OCBA mène déjà des actions et des projets ayant un impact significatif sur l'état de vétusté de son parc.

Cependant, avec l'adoption du Plan directeur des énergies par le Conseil d'État, la baisse de l'IDC va devoir encore s'accroître.

Le nouveau règlement d'application de la loi sur l'énergie L2 30.01 sorti en 2022 indique des objectifs de rénovation et d'utilisation d'énergies renouvelables accrus pour atteindre les buts du PDE. Les bâtiments possédant un IDC supérieur à 450 MJ/m².an pendant 3 ans consécutifs seront soumis à un audit énergétique et devront être assainis afin de passer en dessous du nouveau seuil. Lorsque l'IDC d'un bâtiment sera compris entre 450 et 550 MJ/m².an, de simples actions d'optimisation énergétique devraient être suffisantes. Au-dessus de 550 MJ/m².an, des rénovations partielles devront être ajoutées aux actions de performances énergétiques afin de descendre sous le seuil de 450 MJ/m².an. En cas de rénovation lourde, l'objectif d'IDC à 230 MJ/m².an correspondant à l'objectif 2050 sera choisi afin d'être conforme sur le long terme. Avec un IDC supérieur à 800 MJ/m².an, le bâtiment devra être rénové selon le standard HPE rénovation, lui aussi remis au goût du jour dans le même règlement d'application.

Objectif n°3 : L'arrêt brutal des chaufferies fossiles au profit des énergies renouvelables (objectif n°1) se fera principalement en raccordant les bâtiments de l'État aux réseaux thermiques structurants de SIG et aux réseaux thermiques non structurants là où c'est possible. Utiliser ces



Plan Stratégique OCBA

réseaux thermiques permettra à l'OCBA de passer aux énergies renouvelables en profitant des infrastructures mutualisées. Ces dernières devront cependant proposer un taux de renouvelable de 50% minimum avec une augmentation de ce pourcentage dans le futur et un prix économiquement acceptable. Le PDE évoque la notion de juste prix sans que ce dernier ne soit connu encore aujourd'hui. Cet objectif de l'OCBA est en phase avec celui du PDE qui souhaite voir le développement des réseaux thermiques renouvelables à l'horizon 2030.

1150 GWh

de chaleur et 150 GWh de froid distribués par les réseaux thermiques structurants en 2030.

80%

d'énergies renouvelables et de récupération dans les réseaux à l'horizon 2030. ➤

250 km de réseaux thermiques en 2030
(120 km en 2018).



(Source : Plan Directeur de l'énergie 2020-2030)

L'utilisation du réseau GENILAC permettra aussi de fournir de la fraîcheur en été pour le confort des utilisateurs. Ce besoin ira en augmentant les prochaines années avec le réchauffement climatique.

Objectif n°4 : Le PDE propose plusieurs pistes d'énergies renouvelables listées dans le tableau ci-dessous. L'OCBA en utilise déjà aujourd'hui plusieurs adaptées au profil de son parc immobilier constitué principalement de bâtiments scolaires et administratifs. Les centrales photovoltaïques sont préférées aux installations solaires thermiques car les besoins en eau chaude sont faibles. Depuis 2017, une collaboration entre SIG et l'OCBA a permis d'accélérer la pose de panneaux photovoltaïques sur la toiture des bâtiments de l'État et de favoriser l'autoconsommation lorsque cela est possible. Fin 2020, une surface d'environ 30'000 m² de panneaux était posée. Les toitures en bon état sont aujourd'hui équipées d'une centrale photovoltaïque. Une étude récente a montré qu'une surface supplémentaire de 40'000m² était disponible à condition de rénover certaines toitures. Une campagne de rénovation de toiture est donc nécessaire pour poursuivre la pose de centrales photovoltaïques sur les toitures des bâtiments de l'Etat. En parallèle à sa production propre, l'OCBA a souscrit à un contrat de fourniture d'électricité spécial avec SIG, appelé *Vitale soleil*, comprenant 6.1% d'électricité photovoltaïque pour l'entier du parc immobilier, possédant ou pas de centrale photovoltaïque sur le toit.

Plan Stratégique OCBA



(Source : Plan Directeur de l'énergie 2020-2030)

Lorsque le raccordement aux réseaux thermiques n'est pas possible, l'installation d'une pompe à chaleur (système hydrothermique, aérothermique ou géothermique) voire chaudière à bois devient nécessaire afin de diminuer les émissions de CO₂ des bâtiments et d'augmenter l'utilisation des énergies renouvelables. Cela répond pleinement à l'objectif n°4 de l'OCEN. De plus, la récupération de chaleur provenant des rejets thermiques est systématiquement étudiée et utilisée lorsque cela est possible et économiquement justifiable.

Objectif n°5 : L'utilisation rationnelle et efficace de l'électricité sera possible grâce à des actions de performances énergétiques ciblées menées sur le parc immobilier existants. Ces actions ponctuelles seront menées en parallèle aux suivis énergétiques des bâtiments les plus énergivores, à l'image de ce qui est déjà effectué actuellement dans le cadre de la loi n°11975.

2. Bilan de la période 2005-2021

Au fil des législatures et des objectifs assignés par le Conseil d'Etat, l'OCBA a réalisé de nombreux travaux relatifs à l'utilisation rationnelle de l'énergie et à la production d'énergies renouvelables.

Comme illustré en amont, les différents concepts énergétiques et environnementaux utilisent des systèmes de référence différents (unités et périodes). Pour évaluer les actions entreprises et en permettre une meilleure lisibilité il est nécessaire d'établir une base commune de départ à partir de laquelle tous les indicateurs puissent être comparés. Cette base est appelée année de référence et l'année 2005 a été choisie par l'OCBA car c'est à partir de cette date que le SIE

Plan Stratégique OCBA



a collecté et conservé un historique systématique de l'optimisation énergétique des bâtiments de l'Etat.

De plus une année de référence ajustée est calculée car d'année en année les variables telles que les degrés-jours, le parc (nombre de bâtiments et surfaces), le prix des énergies et les équipements évoluent.

Pour finir, l'année 2020, année de pandémie COVID, sera particulière dans l'analyse car elle n'est pas représentative. Pendant cette période, les activités ont été au ralenti. Des mesures particulières d'optimisation énergétique ont eu lieu afin de diminuer les consignes dans les bâtiments souvent sous occupés. Seule les consignes des ventilations ont été augmentées pour éliminer au mieux le virus dans les locaux.

2.1 Résultats relatifs à la sobriété énergétique

A. Evolution de la consommation et proportion des fluides

Entre 2005 et 2021, la consommation énergétique des fluides a diminué progressivement mais la proportion des fluides consommés a peu varié (figure n°1).

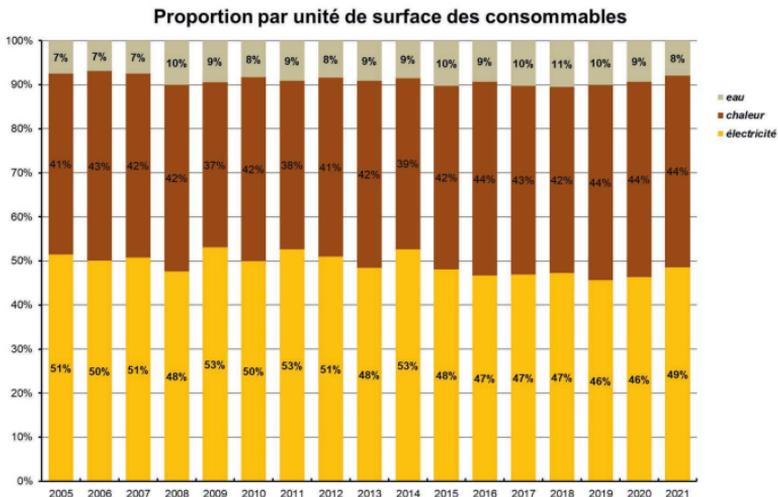


Figure n°1 : Proportion des énergies consommées (par unité de surface) entre 2005 et 2021



Plan Stratégique OCBA

L'écart entre la consommation d'électricité et celle de la chaleur s'estompe au fil des années grâce à des actions de performances énergétiques efficaces au niveau de la chaleur tandis que les besoins électriques augmentent à cause des besoins accrus des procédés dans les laboratoires de l'UNI.

B. Evolution de la consommation d'électricité

En 2005, la consommation d'électricité du parc immobilier de l'Etat de Genève était de 93.79 GWh. En 2021, la consommation d'électricité est en légère hausse avec 94.45 GWh (figure n°2). Sans l'augmentation de la surface du parc de 10% ni celle des équipements techniques dans le nouveau Centre Médicale Universitaire (CMU) en particulier (courbe bleue), les actions d'optimisation énergétique menées auraient abouties à une consommation égale à 77.56 GWh (courbe jaune), soit une baisse de consommation électrique de 17.3% par rapport à l'année de référence 2005.

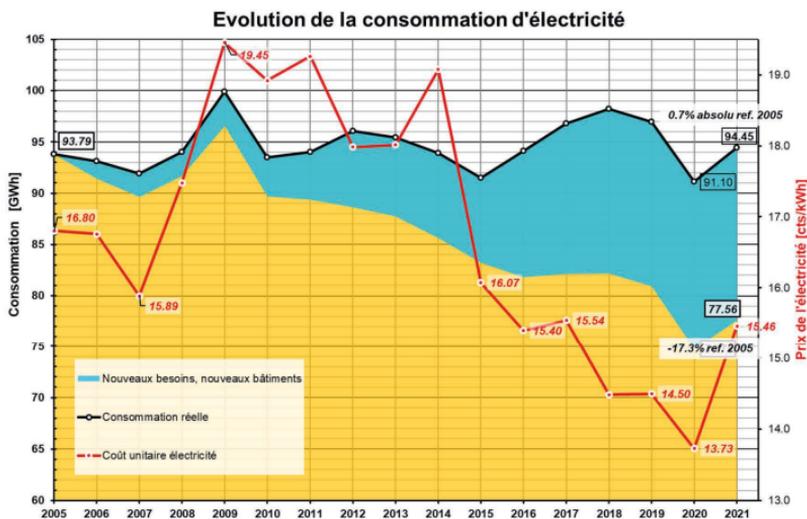


Figure n°2 : Evolution de la consommation d'électricité et de son prix entre 2005-2021

La facture d'électricité de 2021, d'un montant global de 14.5 millions de francs est en baisse par rapport à celle de 2005 (15.8 millions de francs) malgré une légère augmentation de consommation de 0.7% ; cela est dû au prix de l'électricité qui a diminué de 1.34 centimes sur cette même période (courbe rouge). Entre 2020 et 2021, le prix de l'électricité augmente cependant de manière significative; la période de baisse depuis 2014 semble bien être terminée.



Plan Stratégique OCBA

C. Evolution de la consommation de chaleur

En 2005, la consommation de chaleur du parc immobilier était de 193.08 GWh. En 2021, malgré l'augmentation de surface du parc immobilier d'environ 10%, la consommation énergétique a baissé de 22.3% par rapport à 2005 pour atteindre 149.92 GWh (courbe bleue). Cette baisse de consommation est due aux actions d'optimisation énergétique menées par le SIE et l'arrêt de l'activité de la société Firmenich sur le site PPN a qui nous fournissions la chaleur provenant du site NHP voisin. Cependant, la facture est en hausse (13.2 millions de francs en 2021 contre 12.6 millions de francs en 2005) en raison de l'augmentation du prix de la chaleur à 8.79 centimes/kWh en 2021 (courbe rouge) contre 6.51 centimes/kWh en 2005. Si la taille du parc immobilier n'avait pas évolué entre 2005 et 2021, la consommation de chaleur globale aurait été de 136 GWh, soit une baisse de 29.5% par rapport à 2005 (figure n°3).

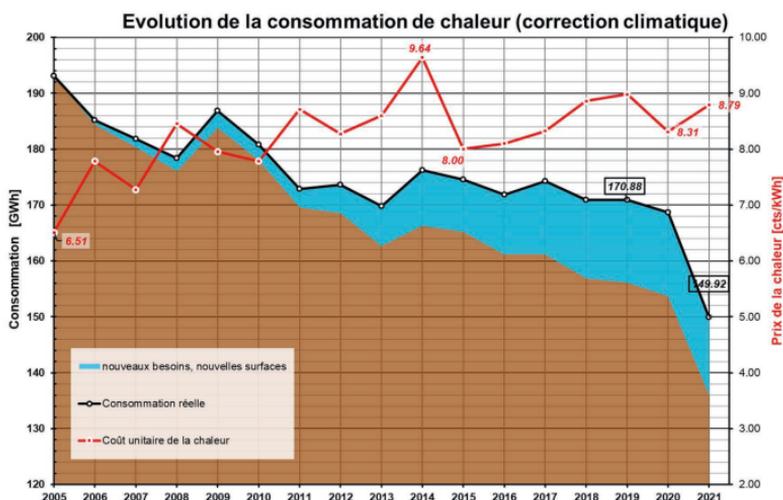


Figure n°3 : Evolution de la consommation de chaleur et de son prix entre 2005-2021

Plan Stratégique OCBA



D. Composition de l'énergie thermique

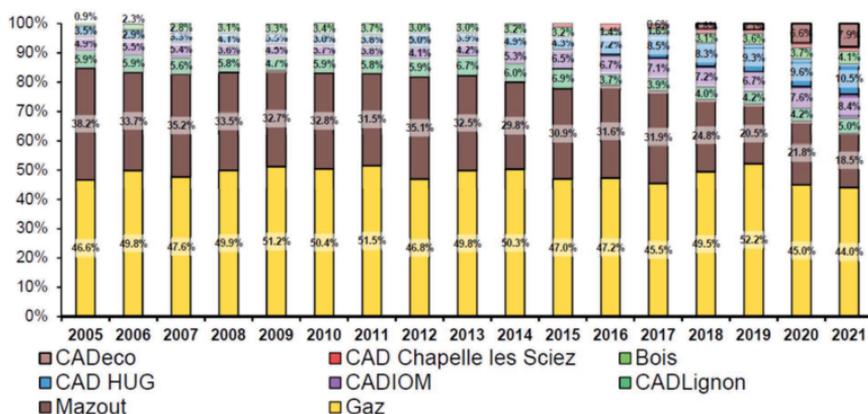


Figure n°4 : Détails sur les agents énergétiques de l'énergie thermique de l'OCBA

Concernant les agents énergétiques thermiques, la consommation de gaz est restée stable mais la consommation de mazout a diminué car elle a été remplacée progressivement par des réseaux de chauffage à distance, des chaudières au bois ou des productions par des pompes à chaleur (PAC). La part de la chaleur renouvelable consommée par le parc immobilier géré par l'OCBA en 2021 est de 21.3%.

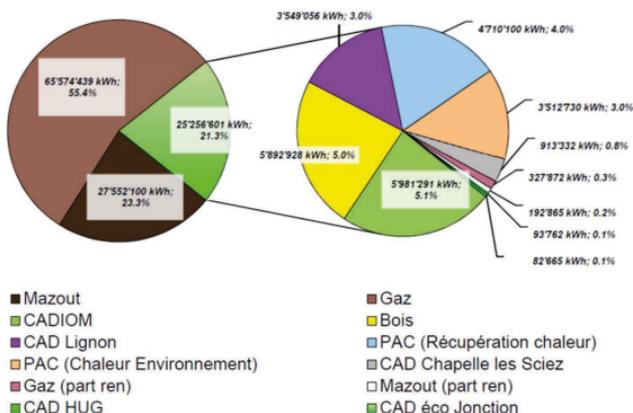


Figure n°5 : Détail sur la répartition des agents thermiques en 2021



Plan Stratégique OCBA

E. Evolution de la consommation d'eau

En 2005, la consommation d'eau était de 1'170'425 m³. En 2021, malgré les augmentations du parc et des équipements (courbe bleue), la consommation d'eau a diminué pour atteindre 581'093 m³, soit une baisse de 50.3%. La baisse a même été de 55.9% par rapport à la référence 2005 (courbe beige) si l'on ne tient pas compte des nouveaux besoins et de l'augmentation du parc immobilier. Cette baisse significative sur les années 2020-2021 est toute relative. Elle est causée en grande partie par l'absence des personnes dans les sites à cause de la pandémie COVID. Dans le même temps, le prix de l'eau est passé de 2.0 à 4.1 francs le m³ (courbe rouge). Malgré des économies d'eau importantes, la facture est restée stable entre 2005 et 2021 (figure n°6).

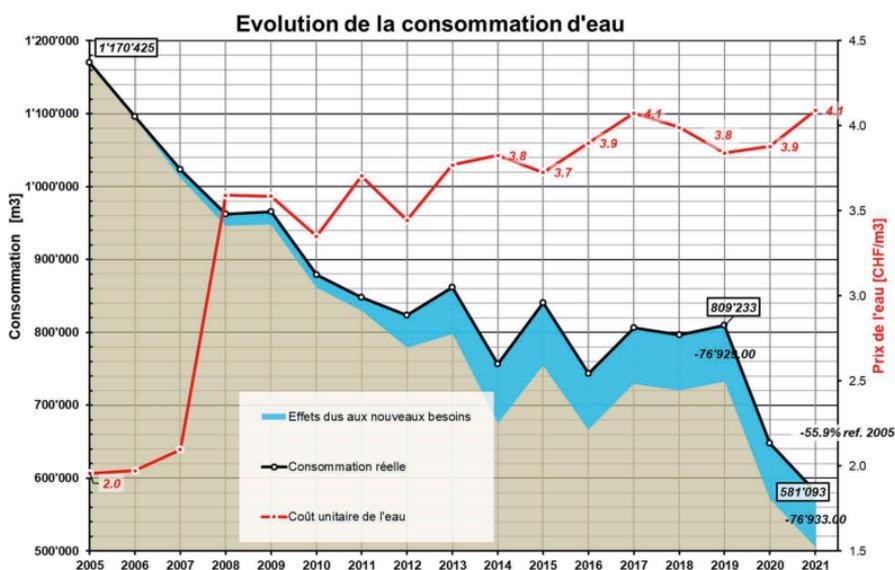


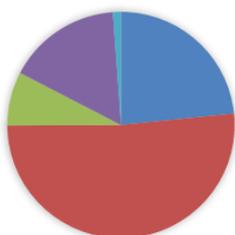
Figure n°6 : Evolution de la consommation d'eau entre 2005-2021



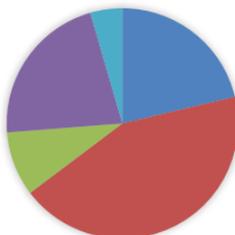
Plan Stratégique OCBA

F. Répartition des consommations par affectation

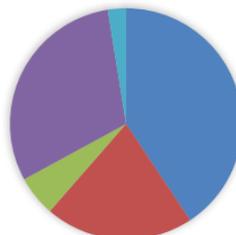
ELECTRICITÉ



CHALEUR



EAU



	Electricité	Chaleur	Eau
Université	23%	21%	41%
Instruction publique	52%	43%	21%
Administration	8%	9%	6%
Police/Pénitentiaire	16%	22%	30%
Locataire	1%	4%	3%
	100%	100%	100%

Les bâtiments pédagogiques tels que les universités, les cycles d'orientation et les collèges représentent la plus grande partie des consommations d'énergies et d'eau du parc immobilier de l'Etat. Les bâtiments administratifs représentent quant à eux 8% de la consommation énergétique totale du parc. Le solde des consommations provient des établissements pénitentiaires, des bâtiments de police et militaire à hauteur de 20% et des bâtiments locatifs à hauteur de 5%.



G. Evolution des émissions de CO₂

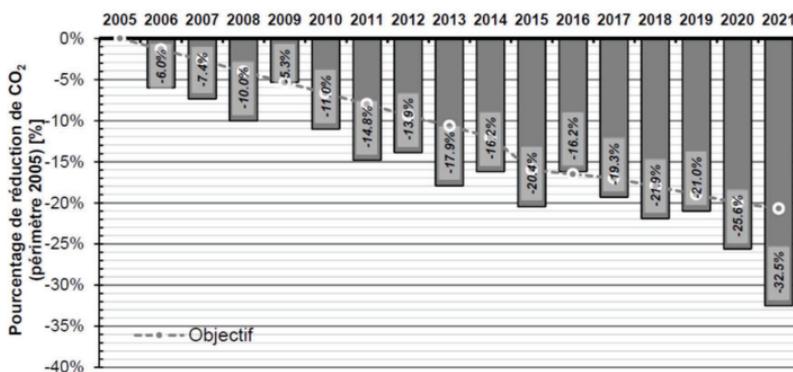


Figure n°7 : Réduction annuelle des émissions de CO₂ des bâtiments (thermique + électrique)

La baisse des consommations énergétiques a entraîné également une baisse des émissions de dioxyde de carbone de 32.5% en 2021. Cette baisse significative entre 2020 et 2021 est due à des actions de performance énergétique réalisées et à l'arrêt de l'activité industrielle de la société Firmenich, mentionnée précédemment. La cible de réduction des émissions de CO₂ de 20% en 2020 est largement dépassée.

2.2 Résultats relatifs à la substitution énergétique

En 2021, la consommation d'électricité d'origine photovoltaïque provenant des installations solaires des bâtiments de l'Etat de Genève était de 12.4%, dépassant l'objectif de 2020 de 10% (figure n°8).

Depuis le début de la collaboration entre l'OCBA et SIG en 2017, la pose des centrales photovoltaïques sur les toits des bâtiments de l'État s'est intensifiée. Fin 2020, une surface de 30'000 m² était posée en toiture. Pour rappel, SIG intervient comme tiers investisseur alors que l'OCBA met à disposition ses toitures et consomme à un prix raisonnable l'électricité d'origine photovoltaïque produite.

Plan Stratégique OCBA

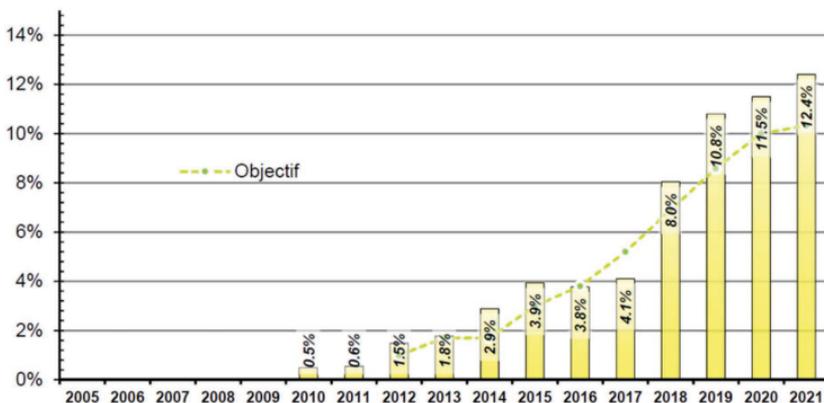


Figure n°8 : Part de l'électricité d'origine solaire dans la consommation du parc immobilier

Actuellement, les toits en bon état appartenant à l'OCBA sont tous équipés de centrales photovoltaïques. Une étude est en cours pour identifier le potentiel de toitures à rénover qui pourraient recevoir de nouvelles centrales photovoltaïques. Une première estimation donne une surface de 40'000 m² supplémentaire.

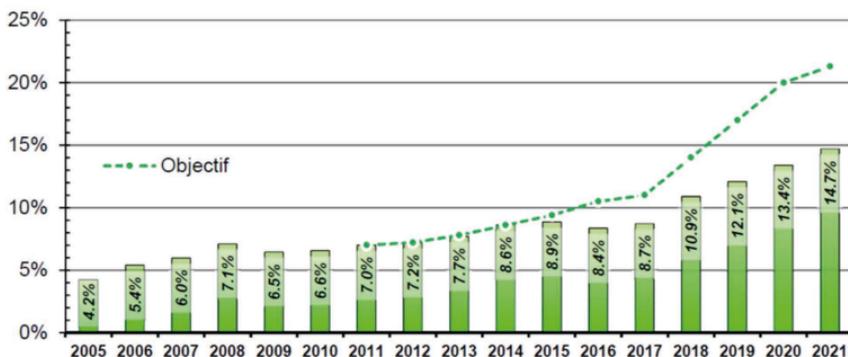


Figure n°9 : Part de la chaleur renouvelable dans la consommation du parc immobilier

La part d'énergie renouvelable et de rejet de chaleur issue de l'utilisation du bois, des pompes à chaleur (PAC), du réseau de chauffage à distance CADIOM et des

Plan Stratégique OCBA



récupérations de chaleur représente 14.7% alors que l'objectif était fixé à 20% en 2020 (figure n°9). Cela est dû essentiellement au retard pris dans le projet CADéco Jonction. Ce projet terminé permettra à une dizaine de bâtiments de l'État chauffés actuellement aux énergies fossiles, d'être raccordés à un réseau thermique GENILAC délivrant une chaleur à 80% renouvelable. Ce raccordement, initialement prévu en 2018 pour sa première phase, se fera qu'à partir de 2024, à cause d'un retard important dans la livraison de la pompe à chaleur. Une fois réalisé, la part de renouvelable augmentera de 8.7%.

2.3 Résultats relatifs à la mise en conformité

La Convention d'Objectifs Cantonale conclue avec l'OCCEN pour les 26 sites grands consommateurs du parc immobilier de l'Etat a déterminé un objectif de 120% d'efficacité énergétique pour la période 2007-2017. Celui-ci a donc été atteint avec 5 ans d'avance, dès 2012, grâce aux diverses mesures mise en œuvre principalement sur les 12 plus grands sites consommateurs d'énergie dans le cadre du projet de loi n°10209 (figure n°10).

En 2016 l'efficacité énergétique atteint même plus de 135% comme le montre cette figure :

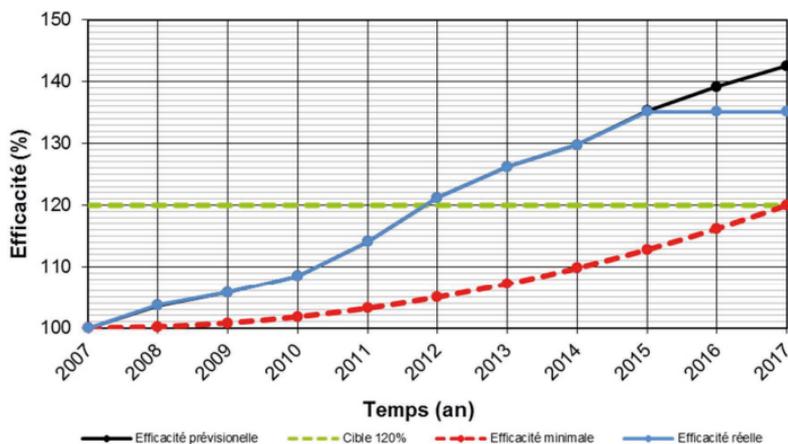


Figure n°10 : Evolution de l'efficacité énergétique entre 2007 et 2017

Plan Stratégique OCBA



2.4 Dépenses énergétiques de 2005 à 2021

Entre 2005 et 2021, l'OCBA a payé une facture énergétique annuelle similaire, soit environ 30 millions de francs et ce malgré l'augmentation des prix de l'énergie jusqu'en 2014 (courbes marron, orange et bleue), de l'augmentation de l'activité (courbe beige) et de l'augmentation du parc immobilier (courbe violette) et cela grâce aux actions de performance énergétique menées sur le parc (à noter que l'année 2020 n'est pas prise en considération dans l'analyse car elle n'est pas représentative pour les raisons que l'on connaît). Sans les actions d'optimisation, l'ensemble des augmentations aurait représenté un surcoût estimé à 10.4 millions de francs (partie supérieure du graphique), représentant une facture totale de 40.3 millions de francs en 2021 (figure n°11).

Les différentes actions d'optimisation menées, ainsi que la production, la consommation d'électricité photovoltaïque et les conditions climatiques ont donc conduit à une économie globale de 10.17 millions de francs en 2021.

Deux types d'économies sont ainsi distinguées : les économies référencées (courbe vert foncé) et non référencées (courbe vert clair). Les premières sont le fruit d'actions mesurables comme l'assainissement de l'éclairage d'un site par exemple pour lequel il suffit de calculer le nombre de points lumineux et la différence de puissance de chaque source. Pour les deuxièmes, le rapport entre les travaux et la réduction des consommations est plus complexe, comme par exemple dans le cas d'une modification des boucles de régulation ou des temps de fonctionnement des installations.

Plan Stratégique OCBA

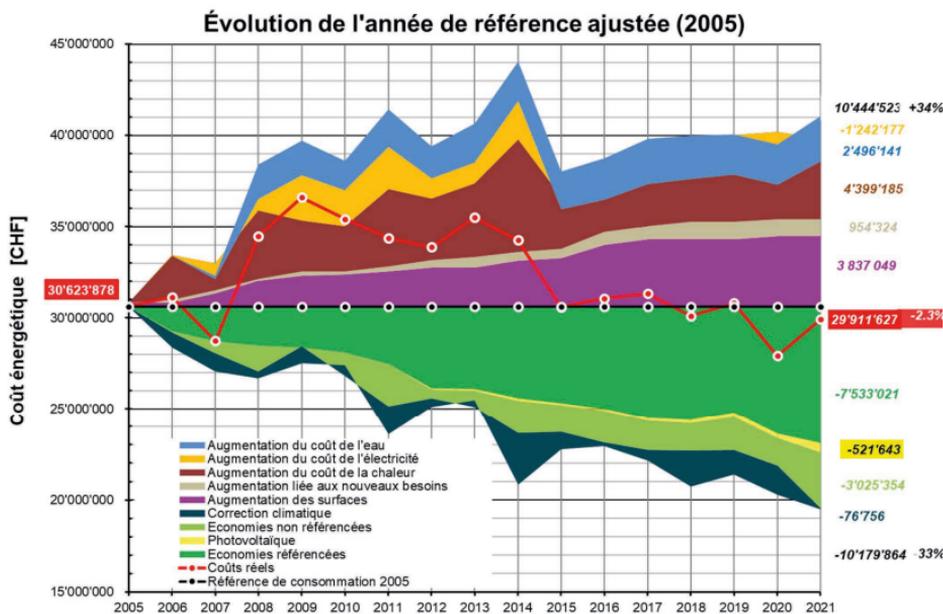


Figure n°11 : Evolution des dépenses énergétiques entre 2005 et 2021

L'ensemble de tous les paramètres de consommations et de prix, est monitoré grâce au programme IMMOBA qui permet d'assurer un suivi énergétique de l'entier du parc immobilier de l'Etat.

La figure n°12 montre l'évolution du prix de l'électricité, de la chaleur et de l'eau ces 16 dernières années. Tous les fluides ont connu des augmentations depuis 2005 mis à part l'électricité qui a amorcé une baisse depuis 2014 et dont le prix du kilowattheure moyen pour l'OCBA est plus sensiblement bas en 2021 qu'en 2005. Le prix moyen de la chaleur a augmenté de 40% et le prix de l'eau a doublé sur cette même période.

Plan Stratégique OCBA

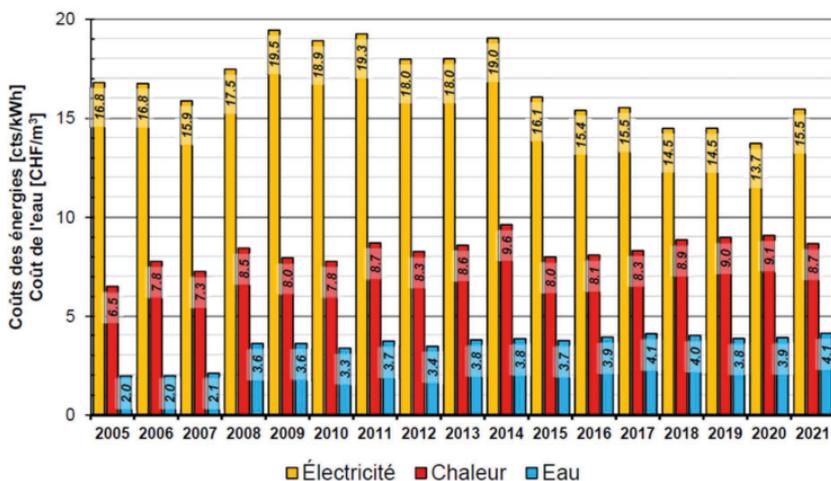


Figure n°12 : Evolution du prix des fluides entre 2005 et 2021

Au niveau de la chaleur, le prix dépend fortement de sa nature (figure n°13). Le prix des énergies fossiles est inférieur aux énergies provenant des chauffages à distance. Le bois fait exception puisque le prix de ce dernier est plus bas que les énergies fossiles. Il convient d'être cependant prudent avec les informations du graphe ci-dessous. Comparer directement le prix du bois avec celui d'un CAD est inexact. En effet dans le cas du bois, il s'agit du prix de l'énergie primaire. Il faut rajouter dans ce cas l'entretien et l'amortissement de la chaudière. Pour les énergies provenant des chauffages à distance, le prix payé concerne l'énergie fournie, directement utilisable, sans être transformée en chaleur par une chaudière.

Plan Stratégique OCBA

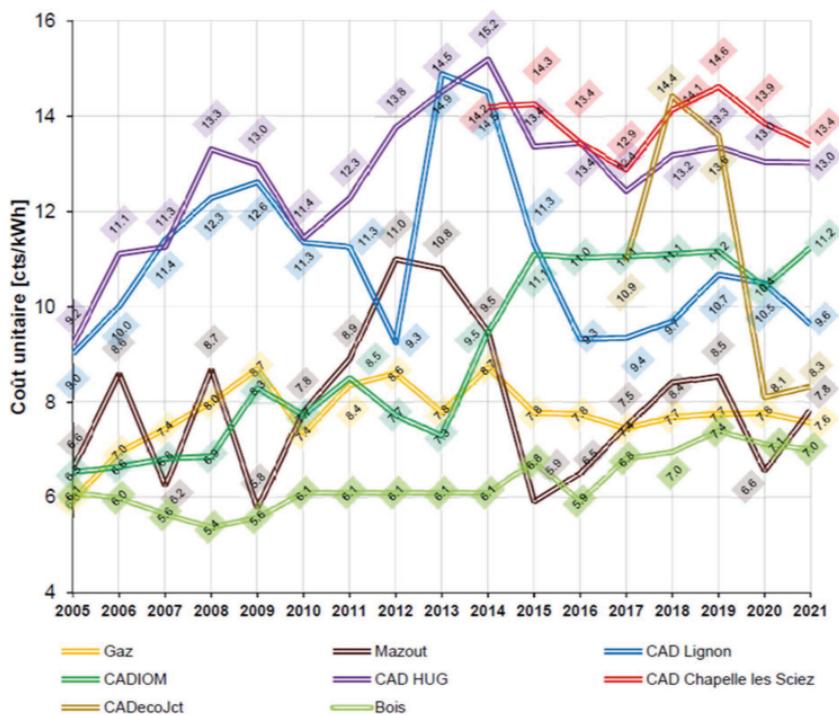


Figure n°13 : Evolution du prix de différentes sources de chaleur

Plan Stratégique OCBA



3. Mise en œuvre de la nouvelle stratégie

La stratégie énergétique élaborée par le SIE se traduit opérationnellement par un ensemble de mesures visant à atteindre les objectifs fixés selon un périmètre d'intervention défini.

3.1 Plan d'actions envisagé

Le plan d'actions découlera des objectifs définis dans le chapitre 1.4 et s'articulera selon 3 axes majeurs :

- Optimisation énergétique
- Remplacement des chaudières fossiles par des systèmes fonctionnant aux énergies renouvelables
- Renouvellement de l'enveloppe des bâtiments

Ce plan d'actions est détaillé dans un autre document.

3.2 Objectifs et indicateurs

A partir des objectifs et des indicateurs du PDE, des objectifs et des indicateurs propres à l'OCBA ont été définis afin de répondre de manière précise à la problématique et aux enjeux énergétiques des bâtiments à Genève.

A. Objectifs de mise en conformité

Un partenariat OCEN/OCBA a été élaboré à la suite de la Convention d'Objectifs Cantonal (COC), effective dans la période 2007-2017. Cette convention imposait à l'Etat de réaliser une économie énergétique de 20% sur les bâtiments grands consommateurs grâce à un programme d'actions de performance énergétique ciblées. A la fin de cette convention, 40% d'économies avaient été réalisées (voir 2.3). Aujourd'hui, un nouveau partenariat entre les 2 parties continue afin de poursuivre activement les actions de performance énergétique sur l'entier du parc immobilier cette fois-ci. Les objectifs de ce partenariat sont très proches de ceux du PDE et du nouveau règlement d'application L2 30.01.



Plan Stratégique OCBA

B. Objectifs & indicateurs de sobriété et de substitution énergétique

Le plan directeur des énergies met l'accent principalement sur la baisse des émissions de CO₂ et la baisse des consommations énergétiques à travers une baisse d'IDC dans les bâtiments. Ces nouveaux objectifs ambitieux se rajoutent à ceux de la loi n°11975 ramenés à 2030 et sont présentés ci-dessous.

Objectifs OCBA (réf. 2005)	2030
Réduction de la consommation électrique	-20%
Réduction de la consommation thermique	-60%
Réduction de la consommation d'eau	-60%
Consommation d'électricité renouvelable	20%
Consommation d'énergie thermique renouvelable	50%
Emission CO ₂ moyen (Kg CO ₂ /m ²)	20
IDC moyen (MJ/m ² .an)	350
Ne plus avoir un bâtiment avec un IDC supérieur	450

Dans un souci de clarté et de simplicité, les bâtiments seront évalués à travers des étiquettes énergétiques définies selon la norme SIA 2031 et utilisées dans le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB), instrument d'évaluation et de conseil utilisé majoritairement dans les projets de rénovation et d'assainissement en Suisse. Afin de répondre aux exigences et aux objectifs du PDE, 4 étiquettes principales seront utilisées pour caractériser un bâtiment.

Il s'agit de :

- Indice de dépense de chaleur IDC, qui représente la quantité d'énergie consommée pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire par unité de surface de référence énergétique (SRE). Cet indice est obligatoire sur le canton de Genève. A l'horizon 2030, cet indice sera inférieur à 350 MJ/m².an et atteindra 230 MJ/m².an en 2050. De plus, aucun bâtiments ne devrait avoir un IDC supérieur à 450 MJ/m² en 2030.
- Indice climat CO₂, qui représente la quantité de CO₂ émise par unité de SRE. Cet indice dépend fortement des sources d'énergies utilisées. L'utilisation d'énergie fossile pèjore cet indice alors que les sources renouvelables et locales l'améliorent (pellets, géothermie, solaire, etc.)
- Indicateur électricité, qui évalue la consommation électrique par unité de SRE. Cet indicateur devra être adapté aux spécificités de l'OCBA. En effet, dans la norme SIA 2031, la



Plan Stratégique OCBA

consommation électrique concerne uniquement les zones communes alors que l'OCBA considère la totalité de la consommation du bâtiment.

- Indicateur eau, qui représente la totalité des consommations d'eau du bâtiment par unité de SRE.

3.3 Estimation du budget nécessaire

Sur le plan du financement, les mesures d'efficacité énergétique mises en œuvre entre 2005 et 2009 ont été financées principalement par des aides provenant de subventions diverses.

Par la suite, le projet de loi n°10209, consacré à l'efficacité énergétique des bâtiments de l'Etat de Genève a été voté, ouvrant un crédit d'investissement d'un montant de 8 millions de francs sur la période 2009-2015. Celui-ci a permis de mener des audits et de déployer des actions d'optimisations et de suivis énergétiques pour 16 sites dont 12 grands consommateurs.

L'ensemble des actions conjuguées ont engendré des économies d'énergies estimées à près de 17 millions de francs sur la période 2005-2015. Significatives et nécessaires, ces économies ont contribué à maîtriser les dépenses énergétiques du parc immobilier de l'État de Genève.

Elles ont démontré par ailleurs qu'il existe encore un gisement d'économies potentielles en matière d'optimisation et de suivi énergétique. L'État gérant actuellement 26 sites grands consommateurs (soit 45 bâtiments qui représente 70% de la consommation totale du parc immobilier), ces actions doivent être poursuivies et amplifiées en priorité.

Pour répondre à ce besoin, une seconde loi destinée à continuer les efforts d'optimisation énergétique du parc immobilier pour la période 2017-2026 a été votée en mars 2017. Cette loi d'un montant de 35 millions de francs, doit permettre de financer les actions de performance énergétique sur les bâtiments de l'État. Elle devra générer des économies estimées à 40 millions sur la même période et capter 18 millions de subventions diverses.

Les nouveaux objectifs issus du Plan directeur des énergies sont plus ambitieux et nécessitent de nouveaux moyens. Sur le plan financier, une première estimation évalue les besoins à 1 milliard de francs, dont 600 millions de francs destinés aux travaux d'enveloppe et 370 millions destinés aux actions de performance énergétique touchant la

Plan Stratégique OCBA



technique du bâtiment, incluant 200 millions consacrés à l'arrêt brutal des systèmes de chauffages fonctionnant aux énergies fossiles (au profit de systèmes fonctionnant aux énergies renouvelables), afin de baisser de manière significative les émissions de CO₂ d'ici 2030 et 170 millions destinés à intensifier les actions d'optimisation énergétique, comme celles menées dans la loi actuelle n°11975.

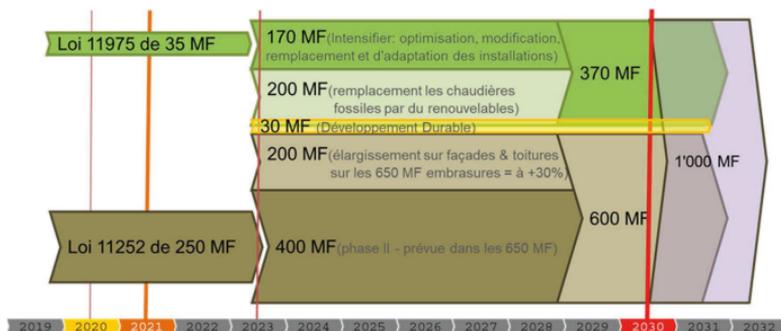


Figure n°14 : Estimation des nouveaux besoins financiers

Trente millions supplémentaires seront alloués à des projets et des réalisations liés au développement durable dans le domaine du bâti afin de répondre aux nouvelles exigences légales et lutter contre les îlots de chaleur qui tendent à se développer dans les villes avec le réchauffement climatique (figure n°14).

3.4 Analyse des risques

A. Facteurs endogènes :

Le principal risque est lié au financement de toutes les actions envisagées. L'accroissement des objectifs pour être en phase avec le Plan directeur des énergies aura un impact significatif, tant d'un point de vue financier qu'humain. Les premières estimations sont de 1 milliard de francs et d'une trentaine de personnes supplémentaires.

Sans ces moyens supplémentaires, les objectifs du PDE ne seront pas atteints. Les objectifs de la stratégie énergétique 2017-2035 en cours resteront la référence avec ceux issus de la loi n°12552 concernant le changement des fenêtres et embrasures.

Plan Stratégique OCBA



Aujourd'hui, cette dernière possède un budget de 250 millions afin de rénover les vitrages d'une centaine de bâtiments.

En conclusion, sans le milliard énergétique, les actions de performances énergétiques et la rénovation des embrasures, en cours actuellement, continueront avec des résultats non conformes par rapport aux nouveaux objectifs du PDE.

B. Facteurs exogènes :

Les facteurs exogènes englobent les enjeux et contraintes liés à des causes externes indépendantes de l'OCBA. Les nouvelles exigences en matière de transition écologique vont conduire à une concentration de travaux à réaliser pour atteindre les objectifs de 2030. Les principaux enjeux et contraintes externes, soient ceux sur lesquels l'Office cantonal des bâtiments n'a pas de prise et qui pourraient impacter de façon significative les résultats de la transition écologique, sont :

- Capacités du marché de la construction, sachant que les exigences en matière de transition écologique s'appliquent à tous les propriétaires, le marché de la construction va-t-il être en mesure d'absorber l'augmentation du volume des travaux ? La question se pose d'autant plus qu'il n'est pas certain que les travaux se répartiront de manière régulière sur les huit prochaines années, mais qu'ils vont probablement se concentrer sur les années précédant 2030.
- Approvisionnement en matières premières et produits finis : avec la reprise des affaires en 2021, l'approvisionnement en matières premières, comme pour beaucoup d'autres produits, s'est dérégulé. Dès lors, quelles vont être les conséquences de l'augmentation de la demande en matières premières et produits finis dans le domaine de la construction, notamment sur les délais de livraison et les coûts des travaux ?
- Engagement et formation de main d'œuvre qualifiée : la très grande volumétrie sur l'optimisation et le changement des installations techniques assortie d'une complexité technologique croissante vont avoir un impact important sur l'engagement. Le marché est-il en mesure de fournir toute la main d'œuvre qualifiée et les structures chargées de la formation ont-elles anticipé les besoins futurs des profils de collaborateurs et seront-elles en mesure de les former dans un délai raisonnable ?

Plan Stratégique OCBA



- o Mise en place des réseaux thermiques structurants : les projets de construction de réseaux structurants nécessitent, de travailler à la fois sur les domaines public et privé, ce qui implique d'obtenir des autorisations de construire. SIG sera-t-il en mesure de mettre à disposition les kilomètres de réseaux prévus d'ici à 2030 et à un juste prix ?
- o Approvisionnement en électricité : face à l'augmentation programmée de la demande en électricité (passage progressif aux véhicules électriques, aux installations de chauffage fonctionnant à l'électricité, besoins accrus dans le domaine industriel et des services) et avec l'augmentation du prix de l'électricité, Genève sera-t-elle en mesure de répondre en tout temps à la demande ?

C. Opportunités :

La déclaration de l'urgence climatique, faite par le Conseil d'État en décembre 2019 est un signal fort pour dire que les travaux et les résultats obtenus jusqu'alors, tant au niveau des économies d'énergies ou des émissions de CO₂, ne sont pas suffisants. La validation du Plan directeur des énergies un an plus tard, conforte ces propos et définit de nouveaux objectifs très ambitieux pour accélérer le processus déjà mis en place. De plus, le nouveau Plan directeur des énergies est inclus dans un projet beaucoup plus vaste, le Plan Climat Cantonal. Ce dernier prend en compte, non seulement les aspects énergétiques traités jusqu'alors, mais englobe la notion de développement durable au sens large du terme.

Un nouveau règlement d'application s'inspirant du PDE est rentré en force en avril 2022. La nouvelle stratégie énergétique 2022-2030 de l'OCBA n'a donc pas pour ambition de définir des objectifs ambitieux mais simplement d'être en phase et de répondre au nouveau cadre légal.

La situation actuelle en Ukraine rappelle brutalement notre dépendance énergétique avec certains pays étrangers. Notre relation actuelle avec l'Europe crée aussi de l'incertitude quant à l'approvisionnement futur de l'électricité. Privilégier la sobriété énergétique ainsi que la production d'énergies locales permettra à la Suisse de mieux maîtriser son quotidien et son avenir. La transition écologique est aussi un puissant vecteur de croissance sociétal, avec notamment la formation de nouvelles compétences et du travail pour les entreprises locales. Outre les aspects écologiques que l'on connaît, la transition écologique apportera dynamisme et stabilité à Genève en particulier, à la Suisse en général.

Plan Stratégique OCBA



D. Développement de coopérations :

La mise en place de cette nouvelle stratégie sera possible qu'en développant les coopérations déjà en place, notamment avec les Services Industriels de Genève (SIG) et l'Office cantonal de l'énergie (OCEN).

L'arrêt des installations de chauffage fossile au profit d'énergies renouvelables se fera grâce aux raccordements à des réseaux thermiques, principalement ceux développés par les SIG. Ces derniers mènent une politique de développement volontaire dans ce domaine, depuis quelques années qui a permis à l'OCBA de réaliser quelques raccordements avec succès, permettant de diminuer de manière significative les émissions de CO₂ des chaufferies de l'État. Le réseau GENILAC apportera de la chaleur mais aussi du rafraîchissement dans les bâtiments, en remplacement aux climatisations de confort, permettant d'assurer auprès des utilisateurs un confort certain, de plus en plus nécessaire avec les normales saisonnières estivales de plus en plus élevées. La coopération avec SIG permettra aussi de continuer la mise en place de centrales photovoltaïques sur les toitures des bâtiments, selon un modèle de collaboration défini avec ces derniers depuis 2017, qui a permis d'atteindre l'objectif de 30'000 m² de panneaux posés fin 2020. Une étude d'identification de toiture à rénover est en cours afin de continuer à installer des centrales photovoltaïques sur nos toitures, les toitures en bon état étant aujourd'hui déjà occupées par ce type d'installations.

La collaboration avec l'OCEN est quotidienne. L'OCEN pose le cadre légal genevois que l'OCBA doit suivre au niveau de son parc. De 2007 à 2017, une convention d'objectifs cantonal (COC) a été établie entre l'OCBA et l'OCEN afin de mener des actions de performances énergétiques sur les bâtiments de l'État et réaliser 20% d'économies sur les bâtiments grands consommateurs, soit 45 bâtiments répartis sur 26 sites. En 2017, les économies d'énergie réalisées grâce aux actions étaient de 40%, soit le double de l'objectif annoncé en 2007. Une nouvelle collaboration vient de commencer entre les deux parties. A noter que cette collaboration OCBA-OCEN est en parallèle aux objectifs du plan directeur des énergies et du cadre légal en général.

D'autres collaborations, notamment avec le GESDEC, le SABRA et le Service du Développement Durable, se développent actuellement afin de répondre à des aspects concernant le développement durable. Ces aspects concernent principalement les émissions de CO₂ lors des projets de constructions, la volonté d'augmenter la part de matériaux recyclés dans la construction, l'utilisation optimale des produits d'excavation sur les sites en construction, afin de limiter les trajets en camion, riches en émission de CO₂.

Plan Stratégique OCBA



3.5 Conclusion

Le plan stratégique de l'OCBA est le document de référence qui donne à l'Office une vision et une méthodologie, d'une part pour atteindre ses objectifs d'économie d'énergie, d'efficacité énergétique et de maîtrise des coûts relatifs aux bâtiments dont elle a la responsabilité, et d'autre part de répondre aux exigences du Canton et de la Confédération, notamment en termes d'indice de chaleur et d'émission de CO₂.

La mise en œuvre de cette nouvelle stratégie nécessitera de nouveaux moyens, tant financier qu'humain. Un budget de 1 milliard de francs et une trentaine de collaborateurs supplémentaires seront nécessaires pour atteindre les nouveaux objectifs ambitieux du PDE et de l'évolution du cadre légal. Un projet de loi doit être rédigé dans les mois à venir afin d'obtenir ces nouvelles ressources.



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Plan d'actions Énergétique des bâtiments sous gestion de l'Office cantonal des Bâtiments 2022-2030

Genève, le 26 septembre 2022

V. Schroeter
L. Lemaire
E. Danssmann
N. Jaccard



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Table des matières

1.	INTRODUCTION	3
2.	MODE OPERATOIRE.....	4
3.	VISION OPERATIONNELLE	11
4.	CONCLUSION.....	14
	Annexe A : liste des 293 bâtiments de la catégorie A.....	16
	Annexe B : liste des bâtiments avec $450 < \text{IDC (MJ/m}^2\cdot\text{an)} < 550$	23
	Annexe C : liste des bâtiments avec $\text{IDC} > 550 \text{ MJ/m}^2\cdot\text{an}$	25
	Annexe D : liste des bâtiments fonctionnant aux énergies fossiles à rénover avec des systèmes renouvelables	27
	Annexe E : liste des toitures à rénover pour l'installation de centrales solaires.....	29



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la mise en œuvre des politiques énergétiques et environnementales du Canton, le domaine bâti des collectivités publiques et de l'Etat de Genève représente un public cible prioritaire en termes d'enjeux, de potentiels d'améliorations et d'exemplarité.

Le parc immobilier de l'État de Genève sous gestion de l'OCBA, comprenant les bâtiments de l'UNI et HES, est constitué de 1 572 objets cadastrés représentant une surface brute de 1 909 500 m².

Les enjeux financiers, techniques et énergétiques de la maintenance du parc sont adressés via un outil d'aide à la décision ImmOBA dans laquelle sont monitorés 800 bâtiments qui représentent 1'783'900 m². Parmi ces bâtiments, 293 ont été identifiés comme prioritaires, ce qui représente 90% de la consommation énergétique total du parc.

A ce jour, l'IDC moyen a été calculé sur les 293 bâtiments prioritaires et d'ici la fin de l'année 2022, l'IDC moyen sera calculé sur le périmètre des 800 bâtiments. A partir de 2023, le périmètre sera étendu au solde des bâtiments.

En 2021, la facture énergétique de l'entier du parc immobilier s'est élevé à environ 30 millions de francs, dont 14.5 millions pour l'électricité, 12.9 millions pour la chaleur et 2,4 millions pour l'eau. Sur cette somme, les factures énergétiques de l'OCBA, l'UNI et les HES ont été respectivement de 18.1, 10.2 et 1.5 millions de francs.

La Direction Ingénierie et Energie (DIE) et son Service Ingénierie et Environnement (SIE) souhaitent piloter l'élaboration d'un Plan d'actions énergétiques à mettre en œuvre au sein de l'Office cantonal des bâtiments.

Depuis de nombreuses années, l'OCBA réalise des travaux relatifs à l'utilisation rationnelle de l'énergie et à la production d'énergies renouvelables. L'OCBA utilise « l'année 2005 » comme référentiel correspondant à la mise en place des outils de suivi des consommations et des actions entreprises.

De nombreux objectifs ont été assignés à l'OCBA par le Conseil d'Etat, au fil des législatures, lors de la ratification du Plan d'actions environnementales ou encore, lors de la signature avec les Services industriels de Genève (SIG) du programme « Ambition Negawatt ». Ces objectifs globaux ou partiels divergent par leur périmètre et année de référence.



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

De plus, le contexte légal actuel à Genève, dans les thématiques de l'énergie et de l'environnement, est ambitieux et contraignant, que ce soit pour les nouvelles constructions ou pour le parc existant.

Le but de ce document est de compléter la stratégie énergétique 2022–2030 ¹ et d'élaborer de manière détaillée un programme structuré composé de mesures réparties autour des thèmes principaux énoncés dans les prochains chapitres.

2. MODE OPERATOIRE

Un périmètre prioritaire d'intervention a été identifié, afin de maximiser l'efficacité des actions et les économies relatives. Il s'agit des 293 bâtiments représentant 90% de la consommation énergétique totale de l'OCBA en 2021 (Annexe A). Ces bâtiments ont un IDC moyen de 389 MJ/m² et une émission moyenne de CO₂ de 26 Kg CO₂/m² (l'objectif 2030 est 20 Kg CO₂/m², 6 Kg CO₂/m² en 2050). Cette analyse possible avec l'outil ImmOBA, utilisé par l'OCBA, permet de lisser les travaux du parc en les priorisant en fonction des objectifs à atteindre. L'outil met à disposition différentes informations:

- la fiche patrimoine du bâtiment,
- la fiche de dégradation des éléments de construction du bâtiment,
- la fiche concernant l'évolution énergétique et les prévisions CO₂,
- etc.

La fiche patrimoine du bâtiment à analyser permet d'avoir une vision globale sur ce dernier, selon 9 critères tels que *Normes et conformité*, *Etat de vétusté*, *Etat énergétique*, etc. Chaque critère a été pondéré par l'OCBA, afin de donner pour chaque critère un poids de pondération. Le but de cette méthodologie est double:

- 1) analyser un bâtiment avec une approche globale,
- 2) comparer ce bâtiment avec d'autres bâtiments du parc, afin de pouvoir prioriser les bâtiments les uns par rapport aux autres lors d'une campagne de rénovation ou de regrouper des typologies d'intervention communes à plusieurs bâtiments (chaufferie, éclairage, ...).

Citons par exemple le bâtiment David Dufour. La fiche patrimoine donne quelques informations administratives (année de construction, SRE, adresse...) ainsi que l'état des

¹ Stratégie énergétique de l'Office cantonal des bâtiments 2022-2030, V. Schroeter, L. Lemaire, E. Danssmann



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

principaux éléments de construction le constituant. Une note de vétusté synthétise toutes ces informations. Dans le cas du bâtiment David Dufour, le taux de vétusté est de 0.65 ce qui dénote un bâtiment en mauvais état.



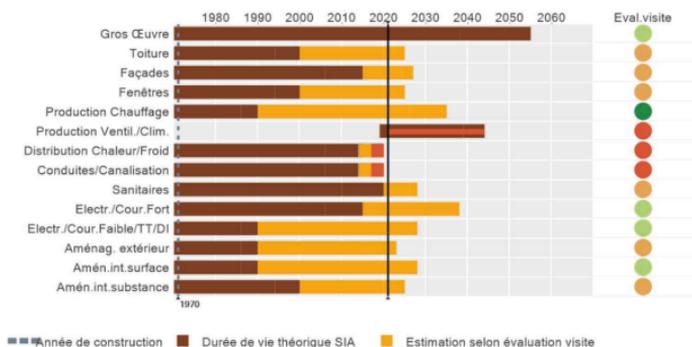
0105601 - DAVID-DUFOUR ADMINISTRATION



Données administratives

Adresse	Rue David-Dufour 1-3-5	SRE [m2]	19 364.47
Localité	1205 Genève	Volume [m3]	130 360
Année de construction	1970	Classement patrimoine	art. 4 LPMNS
Type de bâtiment	Administration	Labellisation énergétique	

Etat de vétusté du patrimoine



Etat de vétusté global du bâtiment : 0.65 (mauvais état)

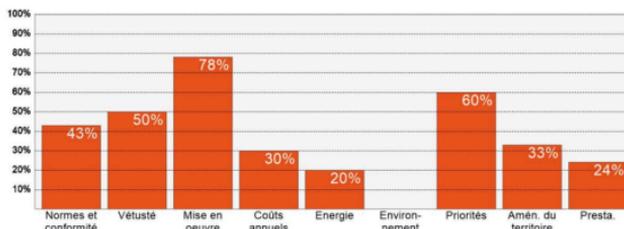
Grâce aux critères de pondération, il est possible de positionner le bâtiment par rapport au reste du parc considéré. Dans notre cas, le bâtiment David Dufour se classe 129/293. Ce n'est donc pas le bâtiment qui sera traité en priorité dans nos actions.



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

FICHE PATRIMOINE

Scores et classement (nécessité/opportunité d'agir)



Classement dans le parc: 129/293

Normes et conformité

Pondération	20
Polluants	Présence avérée
Sécurité incendie	Acceptable (mesures mineures)
Sureté	Admissible après étude
Sécurité parasismique	Conforme SIA 261-16
OIBT	Conforme
OPAIR	Admissible
Embrasure (art.56 RC)	Conforme
Handicapés SN521500	

Etat de vétusté

Pondération	18
Gros oeuvre massif	état moyen
Gros oeuvre autre	inexistant
Toit en pente	inexistant
Toit plat	très mauvais état
Façades	mauvais état
Fenêtres	très mauvais état
Installations de courant fort	état moyen
Installations de courant faible	état moyen
Générateur de chaleur	très mauvais état
Distribution de chaleur	état moyen
Centrale de climatisation	mauvais état
Distribution de climatisation	mauvais état
Sanitaires	très mauvais état
Installations de transport	bon état
Aménagements int. substance	état moyen
Aménagements int. surface	état moyen

Facilité de mise en oeuvre

Pondération	9
Possibilité de reloger occupants	Très facilement
Gestion des travaux	Normale
Niveau protection du patrimoine	Faible
Ressource management projet	

Coûts annuels actuels

Pondération	11
Coûts annuels actuels	178'453
Indice des coûts annuels	25.1%
Fréquence interventions	Normale

Etat énergétique

Pondération	14
Indice de Dépense de Chaleur	274 [MJ/m ² .an]
Norme SIA	209 [MJ/m ² .an]
Etiquette IDC	C

Etat environnemental

Pondération	14
Indice CO ₂ (thermique)	10 [kg/m ² .SRE]
Norme SIA (thermique)	10.5 [kg/m ² .SRE]
Etiquette CO ₂ (thermique)	B

Typologie d'objets

Pondération	6
Type de bâtiment	Administration

Aménagement du territoire

Pondération	6
Coordination avec plan directeur	Non
Coord. avec protection patrimoine	Non
Travaux prévus à proximité	Oui

Adéquation à l'usage

Pondération	2
Conditions de confort	Excellent
Besoin de modernisation	Faible
Satisfaction des occupants	Moyen



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Une fiche de dégradation des éléments de construction du bâtiment permet de grouper l'état des différentes parties du bâtiment sur les 3 dernières années consécutives afin de constater l'évolution de ces dernières.

Rapport comparatif de l'état du bâtiment

Bloc	Ligne	2019	2020	2021	Commentaire
Locaux communs	Portes d'entrée: Etat				
	Menuiseries intérieures: Etat				
	Faux plafonds: Etat				40% des faux-plafonds remplacés dans le cadre du projet d'assainissement des faux-plafonds amiantés- 2015, 2016; solde programmé de 2018 à 2020.
	Revêtements des murs: Etat				
Surfaces aménagées extérieures	Revêtements de sol: Etat				
	Zones dures: Etat				selon GEP m2 2'282 x Frs 120. = Frs 273'840.- à répartir selon Zones
Distribution	Zones prairies: Etat				
	Distribution de chaleur: Etat général				
Général	Emetteurs de chaleur: Etat général				
	Local chauffier: Etat général				
Production	Production de chaleur: Etat général				
	Producteur 1: Etat				
Façades et ouvrants	Boiler: Etat				
	Façade 1: Etat				
	Salissures extérieures: Etat				ST JS
	Joints de dilatation: Etat				non visibles / ST_JS : sauf à un endroit au sous-sol
Fenêtres	Fenêtres: Etat				ST_JS : 1970
	Cadres: Etat				ST_JS
	Joints de fenêtres: Etat				ST_JS
	Protections solaires: Etat				10% de remplacé, réfléchir à un entretien préventif
Gros oeuvre	Gros oeuvre massif: Etat				
	Toiture principale: Etat				STE à confirmer
Toiture et combles	Couverture: Etat				STE à confirmer
	Etanchéité: Etat				STE à confirmer
	Ferblanterie: Etat				STE à confirmer
	Verrières / Coupoles: Etat				Coupoles au dessus des cages d'escaliers
ADB	Massifs cheminées / Cadettes: Etat				STE à confirmer
	Régulation chauffage: Etat				
	Régulation ventilation: Etat				
	Régulation froid: Etat				
Eclairage	Régulation électricité: Etat				ST_JS : sauf pour 1 étage bon avec des détecteurs
	Lustrerie: Etat				ST_JS : de bon à vétuste
Electricité	Installation électrique: Etat général				
	Local BT (Installation électrique): Etat				
	Tableaux électriques d'étages: Etat				
	Groupe de secours: Etat				1985
	Alimentation sans coupures: Etat				
	Batteries de compensation: Etat				
	Installation courant faible: Etat général				ST_JS
	Producteur d'électricité: Etat				
Production et distribution de froid	Solaire photovoltaïque: Etat				
	Production de froid: Etat général				ST_JS : 1990
	Distribution de froid: Etat général				2 secteurs Dynamique
Sanitaire	Emetteurs de froid: Etat général				
	Installations sanitaires: Etat général				Tuyauterie à remplacer dans son ensemble (fer)
	Appareils sanitaires courants: Etat				
	Alimentation EF: Etat général				
Ventilation	Nourrice: Etat				
	Colonnes de chute EU: Etat				
	Pompes de relevage: Etat général				géré par la fondation parking
	Compresseurs AC: Etat				
	Ventilation: Etat général				
	Installations simple flux pulsion: Etat				En superstructure, pulsion générale, turbine de 61'500 m3/h et en sous-sol, pulsion police 4'500 m3/h
	Installations simple flux extraction: Etat				
Installations double flux: Etat				Le total simple flux d'extraction est de 35'875 m3/h	
Incendie	Ventilation 1: Etat				
	Ventilation 2: Etat				
	Ventilation 3: Etat				
Incendie	Installations de protection incendie: Etat général				



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Toutes ces informations sont renseignées dans l'outil ImmOBA à la suite d'audits et de visites réalisés sur place. Cela constitue la force et la faiblesse de cet outil : pour être précise, la base de données doit être alimentée et actualisée au gré des rénovations effectuées.

La fiche concernant l'évolution énergétique et les prévisions CO₂ permet d'avoir une vision sur l'évolution des consommations énergétiques et les émissions de CO₂ des bâtiments sur les dernières années.



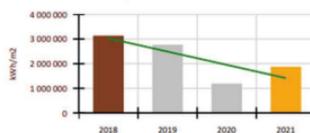
Evolution des consommations indicateurs annuels

Emissions de CO₂ en kg/m²



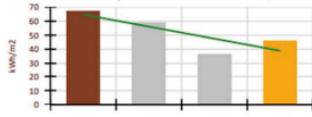
	Situation énergétique		
	Total kg	kg/m ²	CHF
Référence	595 720	30.56	18 935.00
Actuelle	680 751	35.15	21 784.00
Delta %		15%	2 849.00

Consommations thermiques en kWh/m²



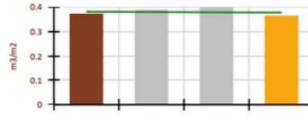
	Situation énergétique		
	Total kWh	kWh/m ²	CHF
Référence	3 118 584	161.05	205 080.00
Actuelle	1 840 849	95.37	156 982.00
Delta %		-40%	-108 098.00

Consommations électriques des communs en kWh/m²



	Situation énergétique		
	Total kWh	kWh/m ²	CHF
Référence	1 297 461	67.00	285 441.00
Actuelle	882 970	45.60	194 253.00
Delta %		-31%	-91 188.00

Consommations d'eau en m³/m²



	Situation énergétique		
	Total m ³	m ³ /m ²	CHF
Référence	7 224	0.37	29 618.00
Actuelle	7 036	0.35	28 848.00
Delta %		-2%	-770.00

Grâce à un jeu d'étiquettes tiré de la norme SIA 2031, l'outil met en évidence les indicateurs énergétiques majeurs des bâtiments sur trois années consécutives.

Dans le cas du bâtiment David Dufour, c'est l'étiquette concernant la performance électrique qui est rouge donnant une première idée des futures rénovations à effectuer. A noter l'étiquette concernant les émissions de CO₂ en catégorie C (35.15 Kg CO₂/m²) alors que l'objectif 2030 du PDE est de 20 Kg CO₂/m². Outre des travaux de rénovation touchant les installations électriques, le raccordement de la chaufferie à CADécojonction va diminuer les émissions de CO₂ du bâtiment afin d'atteindre les objectifs 2030.



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

	2019	2020	2021
Eau m ³ /m ² a	A 0.39	A 0.40	A 0.36
Electricité MJ/m ² a	G 211.30	G 130.60	G 164.20
IDC MJ/m ² a	C 388	C 299	C 285
Gaz Effet de serre kg CO ₂ /m ² a	E 48.23	C 25.29	D 35.15

A partir de l'état de vétusté du bâtiment, déterminé par la durée théorique de chaque élément de construction et par les audits et visites réalisés sur place, l'outil simule et propose à l'OCBA des pistes de rénovation que ce dernier devra valider (ou pas) et qu'il planifiera dans le temps en fonction des objectifs à atteindre et de ses ressources humaines et financières. A ce stade, l'outil ImmOBA est une aide à la décision ; c'est à l'OCBA d'adapter et de choisir la rénovation qu'il souhaite réaliser sur le bâtiment (ici David Dufour à titre d'exemple).

Année	Lot	Réalisé	Commentaire/observation	Montant
2020	Production Ventilation / Climatisation	Terminé	Rénovation et optimisation énergétique de 2 monoblocs de ventilation pour parking et archives sous-sol	480 000.00
2021	Production Chauffage	Terminé	raccordement à CADéco	450 000.00
2022	Toiture (générique)	A valider	Toit plat	3 080 000.00
2022	Sanitaires	A valider	Sanitaires	2 300 000.00
2022	Façades	A valider	Façades	4 665 000.00
2027	Electricité - Courant Faible / TT / DI	A valider	Installations de courant faible	820 000.00
2027	Distribution Chaleur / Froid	A valider	Distribution de chaleur	1 720 000.00
2027	Production Ventilation / Climatisation	A valider	Centrale installation de climatisation + Distrib froid	1 935 000.00
2027	Fenêtres	A valider		5 700 000.00
2027	Aménagement intérieur Substance	A valider	Aménagement intérieur Substance dont partie désamiantage	5 370 000.00
2030	Electricité - Courant Fort	A valider	Installations de courant fort	4 015 000.00
2032	Aménagement intérieur Surface	A valider	Aménagement intérieur surfaces	2 100 000.00
2036	Aménagement extérieur	A valider	Aménagement extérieur	400 000.00
2039	Ascenseur / Transport	A valider	Ascenseurs	830 000.00

Outre la planification, l'outil propose un montant financier pour les travaux à entreprendre. Ce montant est une estimation tirée de l'application STRATUS, qui permet de proposer des montants par élément de construction en se basant sur des informations statistiques provenant de 8'000 bâtiments en Suisse. Même s'il ne s'agit que d'une estimation, cette information permet d'estimer un premier budget qui sera précisé par la suite, lors de l'étude avant-projet.

Pour finir, l'outil simule l'évolution de l'IDC et celui des émissions de CO₂ en fonction des rénovations sélectionnées dans le tableau précédent afin de vérifier que les objectifs seront bien atteints. Dans le cas du bâtiment David Dufour, les différentes rénovations simulées permettront d'atteindre dès 2030 un IDC et des émissions de CO₂ en phase avec les objectifs de 2050. D'ailleurs, lors de toute nouvelle rénovation, l'objectif 2050 sera systématiquement choisi afin d'éviter des travaux de rénovation à moyen terme.



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030



DETERMINATION DES STRATEGIES D'INTERVENTION

Les informations obtenues pour le bâtiment David Dufour dans le chapitre précédent sont disponibles pour l'ensemble des bâtiments renseignés dans la base de données d'ImmOBA. Grâce à un algorithme interne, l'outil propose à l'OCBA des stratégies de rénovation. Ces stratégies découlent d'une analyse matricielle qui peut aboutir soit à une proposition de rénovation partielle ou totale par bâtiment, soit à proposer une campagne de rénovations similaires sur un ensemble de bâtiments.

Par exemple, le remplacement des vitrages sur plusieurs bâtiments sélectionnés.

Dans notre périmètre de 293 bâtiments à fort potentiel et afin de répondre aux exigences du PDE, trois familles d'intervention ont été sélectionnées :

- **Rénovation en fonction de l'IDC** du bâtiment considéré. Le nouveau règlement d'application de la nouvelle loi sur l'énergie L2 30.01 impose une intervention sur un bâtiment pour un $IDC > 450 \text{ MJ/m}^2$. Pour $450 < IDC(\text{MJ/m}^2) < 550$, de simples actions d'optimisation énergétique devraient suffire pour que l'IDC du bâtiment repasse en dessous de 450 MJ/m^2 après intervention (Annexe B). Pour des bâtiments ayant un IDC supérieur à 550 MJ/m^2 , une rénovation d'enveloppe et une optimisation énergétique seront nécessaires (Annexe C).
- **Remplacement des chaudières fossiles par des énergies renouvelables.** Une liste de bâtiments cibles mazout et gaz (Annexe D) a été réalisée à partir de l'outil ImmOBA afin d'être pris en compte dans les simulations qui seront expliquées plus tard.



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

- **Rénover une trentaine de toitures identifiées** afin de pouvoir poser environ 40'000 m² de panneaux solaires supplémentaires. Les toitures sont identifiées (Annexe E) et ont été introduites dans l'outil ImmOBA.

3. VISION OPERATIONNELLE

La nouvelle stratégie énergétique de l'OCBA s'inspire du Plan Directeur des Énergies (PDE) élaboré par l'OCEN et SIG et validé par le Conseil d'État en décembre 2020. Par rapport à la précédente stratégie², cette dernière donne des objectifs beaucoup plus ambitieux. Ces derniers s'accompagnent d'un besoin supplémentaire de ressources financières et humaines. La DIE a estimé que le besoin financier pour rénover énergétiquement le parc immobilier de l'État de Genève selon les nouveaux objectifs du PDE à l'horizon 2030 et être conforme à la nouvelle loi sur l'énergie L2 30 et son règlement d'application L2 30.01, réactualisés courant 2022 selon les nouvelles exigences du PDE, serait d'un milliard de francs, répartis selon plusieurs axes de rénovations touchant à la fois la technique et l'enveloppe des bâtiments.

Quatre axes principaux de rénovation, répartis sous les trois familles d'intervention expliquées dans le précédent chapitre permettront d'atteindre les objectifs de réduction d'émission de CO₂ et de diminution d'IDC³ afin d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

- **L'axe n°1**, concerne l'optimisation énergétique des bâtiments à travers des actions de performance énergétique touchant les systèmes techniques présents dans les bâtiments (éclairage, ventilation, régulation, chauffage, eau, air comprimé, etc.). L'optimisation énergétique des bâtiments a déjà montré son potentiel d'économie d'énergie. Les actions menées par le SIE depuis 2005 dans ce domaine démontrent un potentiel de 5-20% pour les actions d'optimisation sans investissement lourd (ex. réglages précis des chaudières, mise en place de régulation, équilibrage des réseaux thermiques, pose de vannes thermostatiques...). Accompagnés d'investissements plus conséquents (ex. remplacement d'éclairage par des LED, changement de circulateurs...), le potentiel d'économies peut aller jusqu'à 40-50%. Une action d'optimisation énergétique sur un bâtiment donné va baisser la consommation énergétique de ce bâtiment pour une surface donnée. Cette action aura donc principalement une influence sur l'IDC et dans une moindre mesure sur les émissions de CO₂. Le SIE

² Stratégie énergétique de l'Office cantonal des bâtiments 2017-2035, V. Schroeter, L. Lemaire, E. Dansmann

³ Indice de Chaleur. C'est le ratio entre la consommation de chaleur (exprimée en kWh) et la Surface de Référence Énergétique, la SRE, qui est la surface chauffée dans le bâtiment (exprimée en m²)



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

possède une vaste expérience dans le domaine de l'optimisation énergétique des bâtiments puisque ce type d'actions est mené avec succès depuis 2005.

Le retour d'expérience accumulé jusqu'à présent au sein du service prouve que ces investissements sont rentables. La première loi n°10209 "Efficacité énergétique" achevée en 2016 a permis de maîtriser les dépenses énergétiques : 1 franc investi a permis d'économiser 3 francs. Actuellement, la loi n°11975, permet le financement de ce type d'actions au sein du service. D'un montant de 35 millions, cette loi va permettre une économie de 40 millions sur la période 2017-2026 et la captation de 18 millions de subventions diverses. A ce jour, 25 millions sont dépensés conduisant à une économie cumulée de 33 millions et l'obtention de 19 millions de subvention. Ces actions doivent être intensifiées à l'avenir pour atteindre les objectifs du nouveau plan directeur des énergies. Un budget de 170 millions de francs est estimé pour réaliser ces actions jusqu'à 2030.

- **L'axe n°2** concerne le remplacement des chaudières fonctionnant aux énergies fossiles par des systèmes renouvelables. L'objectif est de diminuer significativement les émissions de CO₂, même si une influence sera remarquée au niveau de l'IDC. En effet, la mise en service d'une nouvelle centrale thermique s'accompagne systématiquement d'une phase d'optimisation, voire de rénovation des équipements périphériques et donc d'économies diverses à la clé (chaleur, électricité). Trois options thermiques ont été retenues. Par défaut, le remplacement des chaudières fonctionnant au gaz/mazout sera accompagné d'un raccordement aux réseaux thermiques disponibles passant à proximité du bâtiment/site. Une loi récente impose ce raccordement lorsque le réseau thermique est un réseau thermique structurant (RTS) développé par SIG. En dehors des RTS, le raccordement aux réseaux thermiques sera possible dans le cadre de RTNS (Réseaux Thermiques Non Structurants) développés et proposés par des acteurs n'étant pas nécessairement SIG. Le raccordement à des réseaux thermiques permettra à l'OCBA de passer aux énergies renouvelables.

En cas d'absence de réseau thermique à proximité, la deuxième option sera la pompe à chaleur (PAC). Ce système efficace consommant de l'électricité sera accompagné lorsque cela est possible par la mise en place d'une centrale photovoltaïque en toiture pour couvrir une partie de la consommation de la PAC. Pour les bâtiments possédant une enveloppe thermique moyenne, la PAC pourra être suppléée par une chaudière à gaz permettant d'absorber les pointes de chaleur nécessaires lors des grands froids. L'OCBA se donne comme objectif d'accepter cette solution bivalente (PAC + gaz) pour une seule génération de matériel et d'organiser une campagne de



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

rénovation de l'enveloppe du bâtiment afin de passer à une PAC seule, sans chaudière à gaz, lors du remplacement de cette dernière.

La troisième option est la chaudière à bois. Cette dernière n'est possible que dans certaines zones de Genève, à l'écart du centre-ville, à cause des particules fines qu'elle émet lors de la combustion du bois en plaquette ou des pellets. Outre ses propriétés renouvelables, le bois permet de conserver un régime de chauffage à haute température comme le gaz ou le mazout, minimisant le remplacement des matériels existants (radiateurs par ex.). Cependant, le réglage et la maintenance d'une chaudière à bois sont plus fins que ceux d'une chaudière fonctionnant aux énergies fossiles.

Nous estimons un budget de 200 millions pour mener ces actions jusqu'à 2030.

- **L'axe n°3** concerne la rénovation de l'enveloppe du bâtiment. Ces actions exerceront une influence significative sur la baisse des consommations et donc sur l'IDC. Une influence plus minime sera faite aussi sur les émissions de CO₂.

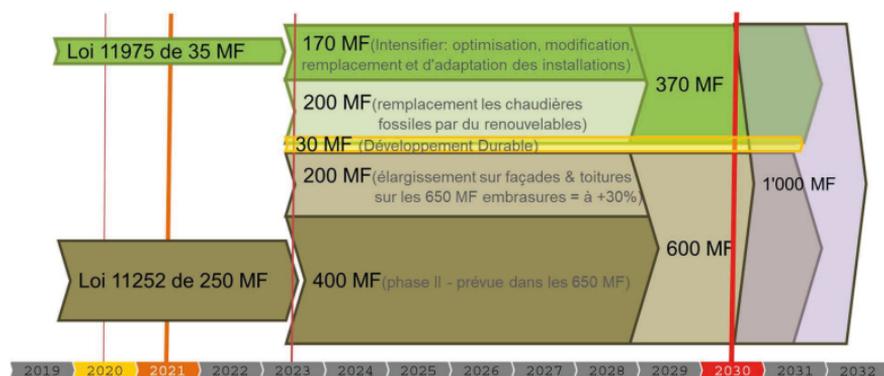
Nous estimons un budget de 600 millions pour mener ces actions jusqu'à 2030. Ces actions feront suite aux actions de rénovation des embrasures financées par la loi n°11252 d'un montant de 250 millions de francs.

- **L'axe n°4** s'articule autour d'actions liées à la biodiversité et au développement durable. Ces actions exerceront une influence faible sur la baisse des consommations ou sur la qualité de l'énergie consommée et donc sur l'IDC ainsi sur les émissions de CO₂ mais seront néanmoins nécessaires pour finaliser nos actions dans le développement durable. Il s'agit par exemple d'actions dans le domaine de la biodiversité, de la végétalisation des toitures ou de la participation dans le projet Cool City initié par l'OCAN. Nous estimons un budget de 30 millions pour mener ces actions jusqu'à 2030.

Le budget global de l'ensemble des axes principaux de rénovation peut être illustré dans le graphique suivant :



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030



4. CONCLUSION

L'OCBA mène depuis 2005, des actions de performance énergétique sur son parc immobilier afin de maîtriser ses dépenses et répondre au cadre légal et aux enjeux climatiques de plus en plus pressants.

Depuis 2017, la loi n°11975 finance des actions d'optimisation énergétique destinées à optimiser les plus gros consommateurs (environ 120 bâtiments) qui représentent environ 80% de la consommation énergétique du parc immobilier.

Depuis 2020, la loi n°11252 finance la rénovation des embrasures afin d'améliorer les qualités thermiques et phoniques de ces derniers.

La validation du plan directeur des énergies par le Conseil d'Etat en 2020 et la modification récente du règlement d'application de la loi sur l'énergie L2 30.01 augmentent le niveau d'exigences et les objectifs à atteindre pour être conforme. Le périmètre des bâtiments à rénover doit lui aussi augmenter. Le montant d'un milliard demandé dans le cadre de ce projet de loi aura pour but de répondre aux nouvelles exigences du règlement d'application afin d'être conforme à la loi sur l'énergie et d'atteindre dans cette première étape les objectifs 2030.



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Liste des annexes :

- Annexe A : liste des 293 bâtiments
- Annexe B : liste des bâtiments avec $450 < \text{IDC (MJ/m}^2\text{.an)} < 550$
- Annexe C : liste des bâtiments avec $550 > \text{IDC (MJ/m}^2\text{.an)}$
- Annexe D : liste des bâtiments fonctionnant avec des énergies fossiles à rénover avec des systèmes renouvelables
- Annexe E : liste des toitures à rénover pour l'installation de centrales solaires



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Annexe A : liste des 293 bâtiments

Administration publique - Acacias 78
 Administration publique - Ansermet 22
 Administration publique - Calvin 8
 Administration publique - Chêne 54
 Administration publique - Gazomètres 3-5-7
 Administration publique - Glacis-de-Rive 11
 Administration publique - Granges 7
 Administration publique - Helvétique 27
 Administration publique - Henri-Fazy 2
 Administration publique - Hôtel-de-Ville 11
 Administration publique - Hôtel-de-Ville 14
 Administration publique - Hôtel-de-Ville 2
 Administration publique - Hôtel-de-Ville 6
 Administration publique - Lachenal 8/Glacis-de-Rive 7-9
 Administration publique - OCE
 Administration publique - Puits-Saint-Pierre 4
 Administration publique - Puits-Saint-Pierre 4 - Annexe
 Administration publique - Quai du Rhône 12 / Gazomètres 1
 Administration publique - Site Granges 7 - Salle du Cheval Blanc
 Administration publique - Taconnerie 7
 Ambassade de France / Les Ormeaux - Villa Les Ormeaux
 Animalerie d'Arare - Bâtiment principal
 Archives d'Etat - Hôtel-de-Ville 1
 Archives d'Etat - Soleil-Levant 4
 Archives d'Etat - Sous-sol
 Arsenal cantonal -
 Bâtiment des Forces Motrices - Salle de spectacle
 Blanchards 30 - Le Lagnon
 Blanchards 41 - Ferme
 Brigade éducation routière
 CEC André-Chavanne - Bâtiment principal
 CEC André-Chavanne - Pavillon
 CEC Emilie-Gourd - Bâtiment principal
 CEC Emilie-Gourd - Pavillon
 CEC Emilie-Gourd - Salles de sports 3 et 4
 Centre de formation Genthod - Le Grand Saugy
 Centre Geisendorf - DGEP
 Centre Masaryk - Rigot
 Centre réfugiés Anières - Bâtiment A
 Centre réfugiés Anières - Bâtiment B
 Centre réfugiés Anières - Bâtiment C



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Centre réfugiés Anières - Bâtiment D
 CFP - Bertrand - Bâtiment principal
 CFP - Butin - Bâtiment principal
 CFP - Jonction - Bâtiment A B
 CFP - Rhône - Ecole informatique
 CFP - Sports - Salle polysports
 CFP - Ternier - Bâtiment A
 CFP - Ternier - Bâtiment B
 CFP - Ternier - Bâtiment C
 CFP - Ternier - Bâtiment D
 CFP - Ternier - Bâtiments E1-E2-E3-E4
 CFP - Ternier - Dépôt
 CFP - Ternier - Garages
 CFP - Ternier - Salle de sports
 CFPAA - Necker 2 - Annexe
 CFPAA - Vuache 23 - Bâtiment principal
 CFPS - Bougeries - Bâtiment principal
 CFPS - Bougeries - Pavillon Conches
 CFPS - Cluse 16
 CFPS - Roseraie 25 - Bâtiment principal
 CFPS - Ternier - Pavillon
 ECPS Budé
 ECPS la Chênaie
 ECPS Magnolias et Voirons
 ECPS Rouelbeau
 CMU - Bâtiment A
 CMU - Bâtiment B
 CMU - Bâtiments C-D-E-F
 CO de Bois-Caran - Aula
 CO de Bois-Caran - Bâtiment principal
 CO de Bois-Caran - Salle de sports 1
 CO de Budé - Bâtiment A
 CO de Budé - Bâtiment B
 CO de Budé - Bâtiment C - Abris + Salle de Gym 1
 CO de Budé - Bâtiment D - Aula + Salle de Gym 2
 CO de Budé - Bâtiment E - Abris + Salle de Gym 3
 CO de Budé - Bâtiment F
 CO de Budé - Bâtiment G - Pavillon
 CO de Cayla - Aula
 CO de Cayla - Bâtiment principal
 CO de Cayla - Pavillon
 CO de Cayla - Salle de sports
 CO de Drize



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

CO de la Florence - Bâtiment principal
 CO de la Florence - Pavillon modulaire
 CO de la Golette - Bâtiment principal
 CO de la Golette - Médiathèque
 CO de la Golette - Pavillon
 CO de la Gradelle - Bâtiment C + F / Accueil + Aula
 CO de la Gradelle - Bâtiment E
 CO de la Gradelle - Pavillon
 CO de la Gradelle - Salle de sports G3
 CO de l'Aubépine - Bâtiment GS 1-2-3
 CO de l'Aubépine - Bâtiments A-B-C-D
 CO de l'Aubépine - Bâtiments E-F + Aula
 CO de l'Aubépine - Pavillon
 CO de Montbrillant - Bâtiment principal
 CO de Pinchat - Bâtiment principal
 CO de Pinchat - Pavillon
 CO de Sécheron - Bâtiment principal
 CO de Sécheron - Pavillon
 CO de Sécheron - Salle de sports + Aula
 CO de Vuillonex - Bâtiment principal
 CO de Vuillonex - Pavillon modulaire
 CO de Vuillonex - Salle de sports 3
 CO des Colombières - Bâtiment principal
 CO des Colombières - Pavillon
 CO des Colombières - Salles de sports 1-2-3 + Aula
 CO des Coudriers - Bâtiment A
 CO des Coudriers - Salles de sports - Abris PC
 CO des Coudriers - Salles de sports 2
 CO des Grandes-Communes - Bâtiment A
 CO des Grandes-Communes - Bâtiment B - Pavillon
 CO des Grandes-Communes - Parking (sous-sol)
 CO des Voirets - Bâtiment principal
 CO des Voirets - Pavillon
 CO des Voirets - Pavillon modulaire
 CO du Foron - Aula
 CO du Foron - Bâtiment principal
 CO du Foron - Pavillon
 CO du Marais - Bâtiment principal
 CO du Marais - Salle de sports I + Abris
 CO du Renard - Bâtiment principal
 Collège Calvin - Bâtiment Nord
 Collège Calvin - Garage à vélos
 Collège Calvin (ancien) - Bâtiments Sud/central/caféteria



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Collège Calvin (nouveau) - Bâtiment Est
 Collège Claparède - Bâtiment principal
 Collège Claparède - Pavillon modulaire
 Collège Claparède - Salles de sports
 Collège de Candolle - Bâtiment principal
 Collège de Saussure - Bâtiment A
 Collège de Saussure - Bâtiment B
 Collège de Saussure - Bâtiment C
 Collège de Saussure - Bâtiment D
 Collège de Saussure - Bâtiment E (sous-sol)
 Collège et ECG Madame de Staël - Bâtiment 2
 Collège et ECG Madame de Staël - Pavillon
 Collège et ECG Madame de Staël - Salles de sports
 Collège et ECG Madame de Staël - Sous-sol Aula
 Collège Rousseau - Bâtiment principal
 Collège Rousseau - Garage (sous-sol)
 Collège Rousseau - Pavillon provisoire
 Collège Rousseau - Salle de sports (sous-sol)
 Collège Sismondi - Bâtiment principal
 Collège Voltaire - Bâtiment principal
 Collège Voltaire - Bâtiment Sciences + Aula + Abris
 Collège Voltaire - Salle de sports
 Conches 4 - Bureaux
 Conservatoire Populaire de Musique - CPM
 Crèche Petits Loups
 CTP - Coulouvrenière - Bâtiment principal
 David-Dufour Administration
 Dépôt Gravière 9
 Direction générale des véhicules - Administration
 Direction générale des véhicules - Halle technique - Atelier
 EC et ECG Aimée-Stitelmann - Bâtiment principal
 EC et ECG Aimée-Stitelmann - Pavillon PLO
 EC et ECG Aimée-Stitelmann - Salles de sports + Buvette
 EC Nicolas-Bouvier - Bâtiment A
 EC Nicolas-Bouvier - Bâtiment B - Salles de sports
 EC Nicolas-Bouvier - Lissignol - Bâtiment annexe
 EC Raymond Uldry - Bâtiment principal
 ECG Ella-Maillart - Bâtiment principal
 ECG Henry-Dunant - Bâtiment principal
 ECG Henry-Dunant - Poste Sanitaire de Secours
 ECG Henry-Dunant - Salles de cours
 ECG Henry-Dunant - Salles de sports
 ECG Jean-Piaget - Bâtiment principal



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

EMS du Nant d'Avril - Bâtiment principal
Fondation Zoubov - Habitation - Musée
Haute Ecole de Musique - HEM
Haute Ecole de Santé - HEdS
HEAD - Encyclopédie - Annexe
HEAD - Général-Dufour - Annexe
HEAD - Helvétique - HES
HEAD - James-Fazy - Bâtiment principal
HEAD - James-Fazy - Section bijouterie
HEAD - Lyon - Pavillon
HEdS - CFPS Thury - Bâtiment principal
HEPIA - Prairie
HEPIA - Prairie - Bâtiment A
HEPIA - Prairie - Bâtiment B
HEPIA - Prairie - Bâtiment C
Hôtel de Police Dussaud - État Major
Hôtel de Police Gravière - Bâtiment principal
Hôtel de Police Gravière - Cafétéria
Hôtel de Police Gravière - Garage 2 roues
Hôtel des Finances - Bâtiment principal HOFIN I
Institut Jaques-Dalcroze - Salles de cours
La Clairière + - CLA
Maison la Grève - Service des Loisirs de la Jeunesse
Maison le Vallon - Le Château
Observatoire de Genève Bât.A
OFPC
Onex Jardin II - Echo 5
Palais de Justice - Bâtiment A-B - Cave - Arcades
Palais de Justice - Bâtiment C - Poste de police
Palais de Justice - Bâtiment D
Palais de Justice - Bâtiment E
Palais de Justice - Bâtiment F
Palais de Justice - Bâtiment G (sous-sol)
Palais de Justice - Bâtiment H
Palais de Justice - Bâtiment U
PC Bernex - Administration
PC Bernex - Salles de formation
Poste de police
Poste de Police - BSR
Poste de Police - Centre de formation
Pouponnière - La petite maisonnée - Habitation
Salle de sports Tir 5 -
Salle Frank-Martin - Aula



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Site Abbaye de Presinge - AGECAS
 Site Abbaye de Presinge - Ferme
 Site Abbaye de Presinge - Habitation dans ferme
 Site Abbaye de Presinge - Hangar
 Site Battelle
 Site Battelle - Bâtiment E2
 Site Battelle - HEG - Bâtiment C
 Site Battelle - HEG - Bâtiment F
 Site Battelle Bâtiment B
 Site Champ-Dollon - Bâtiment A
 Site Champ-Dollon - Bâtiment B
 Site Champ-Dollon - Cento Rapido
 Site Champ-Dollon - Mirador
 Site Champ-Dollon - PCA - Tunnel de liaison - Sous-sol
 Site Curabilis - Sous-sol
 Site de Châtelaïne - Bâtiment principal
 Site de Mancy - ECPS
 Site De-Vincy 2B - ECPS
 Site Domaine de Penthes - Château
 Site ex-Kugler
 Site Favra - Bât. D - MET - Maison
 Site Favra - Bât. E - MET - Ateliers
 Site La Brenaz
 Site La Brenaz - 100
 Site Les Tattes - Bâtiment A - B - G - H
 Site Les Tattes - Bâtiment E - F - C - D
 Site Les Tattes - Bâtiment K - L
 Site Les Tattes - Cafétéria
 Site Lullier - Bâtiment principal
 Site Lullier - Ferme
 Site Lullier - Floriculture
 Site Lullier - HEPIA-CFPNE-Bât. IX - Ferme Sud
 Site Lullier - HEPIA-CFPNE-Bâtiment principal
 Site Lullier - Pavillon Edmond-Vaucher
 Site Lullier - Serre
 Site Lullier - Serre
 Site Lullier - Serre
 Site Lullier - Serre
 Site militaire Aire-la-Ville - Bureaux
 Site militaire Aire-la-Ville - Dépôts 13 à 24
 Site militaire Aire-la-Ville - Dépôts 3 à 12
 Site Militaire d'Epeisses - Centre de formation militaire
 Site Militaire Mategnin - Caserne



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Trembley 16 - Pavillon réfugiés
UNI - Pouvoir Judiciaire / Bâtiment K
UNI Bastions I - Aile Jura
UNI Bastions I - Bâtiment central
UNI Battelle
UNI Battelle - Bâtiment D
UNI Dufour II
UNI Landolt
UNI Mail - Bâtiment principal
UNI Mail - Pavillon
UNI Mail - Sous-sol Parking
UNI Médecine - Ecole Romande de Pharmacie
UNI Médecine - Faculté de médecine
UNI Mirabeau - Services sociaux
UNI Philosophes - Lettres
UNI Pignon - Sous-sol
UNI Sciences - DATCHA
UNI Sciences - GAP Optique et Biophotonics
UNI Sciences - Pavillon des isotopes
UNI Sciences - Physique appliquée - Global Studies Institute
UNI Sciences - Réacteur
UNI Sciences - Salles de cours
UNI Sciences I - Physique
UNI Sciences II - Ecole de Chimie
UNI Sciences II - Ecole de Chimie 04
UNI Sciences II - Sous-sol Garage
UNI Sciences II - Stockage gaz
UNI Sciences III - Biologie
UNI Seujet
Villa Lullin - Direction
Villa Rigot - Paix 9
VNC La Chapelle - Ateliers
VNC La Chapelle - Bâtiment A
VNC La Chapelle - Bâtiment B
VNC La Chapelle - Bâtiment I-J
VNC La Chapelle - Bâtiment K
23-PAV1 CO de Budé
23-PAV2 CO de Budé



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Annexe B : liste des bâtiments avec $450 < \text{IDC (MJ/m}^2\cdot\text{an)} < 550$

NOM	IDC (MJ/m ²)
CO des Grandes-Communes - Bâtiment B - Pavillon	451
Site Champ-Dollon - PCA - Tunnel de liaison - Sous-sol	455
UNI Sciences - Pavillon des isotopes	455
CFP - Ternier - Bâtiment A	456
Site Champ-Dollon - Bâtiment A	458
Site Champ-Dollon - Bâtiment B	458
CO de Bois-Caran - Bâtiment principal	459
Site Champ-Dollon - Cento Rapido	459
Site Curabilis - Sous-sol	459
Site La Brenaz - 100	459
CFP - Ternier - Bâtiment C	460
CFP - Ternier - Bâtiment D	460
CFP - Ternier - Bâtiments E1-E2-E3-E4	460
HEAD - Encyclopédie - Annexe	460
Site de Châtelaïne - Bâtiment principal	460
UNI Sciences - DATCHA	460
UNI Sciences I - Physique	460
UNI Sciences II - Ecole de Chimie	460
UNI Sciences II - Ecole de Chimie 04	460
UNI Sciences III - Biologie	460
Collège de Saussure - Bâtiment A	461
UNI Médecine - Ecole Romande de Pharmacie	461
UNI Sciences - Réacteur	461
UNI Sciences - Salles de cours	461
CO des Grandes-Communes - Bâtiment A	462
CFP - Ternier - Salle de sports	463
Site La Brenaz -	466
CO des Colombières - Bâtiment principal	467
ECPS Budé	468
CO de Bois-Caran - Salle de sports 1	469
CO des Colombières - Salles de sports 1-2-3 + Aula	469
EC Nicolas-Bouvier - Lissignol - Bâtiment annexe	472
Poste de Police - BSR	472
VNC La Chapelle - Bâtiment B	472
Collège Voltaire - Bâtiment principal	473
VNC La Chapelle - Ateliers	481
VNC La Chapelle - Bâtiment I-J	481
VNC La Chapelle - Bâtiment K	481
Administration publique - Granges 7	492
Fondation Zoubov - Habitation - Musée	495
Collège Voltaire - Bâtiment Sciences + Aula + Abris	502



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Administration publique - Hôtel-de-Ville 6	503
Centre Geisendorf - DGEP	507
VNC La Chapelle - Bâtiment A	515
Maison le Vallon - Le Château	528
Collège de Saussure - Bâtiment E (sous-sol)	540
Observatoire de Genève Bât.A	540



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Annexe C : liste des bâtiments avec IDC > 550 MJ/m².an

NOM	IDC (MJ/m ²)
CO de Vuillonex - Bâtiment principal	552
CFP - Jonction - Bâtiment A B	553
CO de Vuillonex - Salle de sports 3	554
Poste de Police - Centre de formation	554
ECG Ella-Maillart - Bâtiment principal	557
Collège Claparède - Bâtiment principal	563
Hôtel de Police Dussaud - État Major	565
Dépôt Gravière 9 -	566
Hôtel de Police Gravière - Bâtiment principal	568
Villa Lullin - Direction	574
CO de Pinchat - Bâtiment principal	580
CO de Pinchat - Pavillon	590
Administration publique - Ansermet 22	598
Site Abbaye de Presinge - AGECAS	603
Site Abbaye de Presinge - Ferme	604
Site Abbaye de Presinge - Habitation dans ferme	604
Site Les Tattes - Cafétéria	608
Hôtel de Police Gravière - Cafétéria	630
CO de Cayla - Salle de sports	631
Site Les Tattes - Bâtiment E - F - C - D	634
Site Les Tattes - Bâtiment A - B - G - H	636
Brigade éducation routière -	638
EC Nicolas-Bouvier - Bâtiment B - Salles de sports	657
Direction générale des véhicules - Halle technique - Atelier	700
CO de Budé - Bâtiment C - Abris + Salle de Gym 1	726
CO de Budé - Bâtiment D - Aula + Salle de Gym 2	726
CO de Budé - Bâtiment E - Abris + Salle de Gym 3	726
Administration publique - Puits-Saint-Pierre 4 - Annexe	738
Direction générale des véhicules - Administration	741
PC Bernex - Administration	749
Site Les Tattes - Bâtiment K - L	752
Pouponnière - La petite maisonnée - Habitation	757
Site Lullier - Ferme	766
Site Lullier - Floriculture	767
Site Lullier - Serre	767
Site Lullier - HEPIA-CFPNE-Bât. IX - Ferme Sud	768
Site Lullier - Bâtiment principal	769
Site Lullier - Pavillon Edmond-Vaucher	772
Site Lullier - HEPIA-CFPNE-Bâtiment principal	780
CO des Coudriers - Salles de sports - Abris PC	800
Collège de Saussure - Bâtiment B	804



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

CO de Sécheron - Salle de sports + Aula	817
Administration publique - Puits-Saint-Pierre 4	854
PC Bernex - Salles de formation	855
Site de Mancy - ECPS	871
Maison la Grève - Service des Loisirs de la Jeunesse	908
Site Lullier - Serre	951
Collège Voltaire - Salle de sports	972
Collège de Saussure - Bâtiment D	973
Salle de sports Tir 5 -	974
Collège de Saussure - Bâtiment C	975
Centre de formation Genthod - Le Grand Saugy	981



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Annexe D : liste des bâtiments fonctionnant aux énergies fossiles à rénover avec des systèmes renouvelables

Bâtiments	Energie	
	actuelle	future
Administration - Acacias 78	gaz	CAD GeniLac
Administration - Chêne 54	gaz	CAD SIG Rive gauche
Bureau des Autos	mazout	PAC + gaz
CEC Emilie-Gourd	mazout	CAD SIG Rive gauche
Centre de Mancy	mazout	PAC + gaz
Centre Geisendorf	gaz	CAD SIG Rive droite
Centre horticole de Lullier	mazout	Bois
CEPTA Jonction	mazout	PAC + gaz
CFP Conches	mazout	CAD Conches
CFPSA	gaz	CAD SIG Rive gauche
CMU	gaz	CAD HUG
CO Aubépine	gaz	CAD SIG Rive gauche
CO Colombières	mazout	PAC + gaz
CO de Bois Caran	mazout	PAC + gaz
CO de la Florence	gaz	CAD SIG Rive gauche
CO de Sécheron	gaz	CAD GeniLac
CO du Vuillonnex	mazout	CAD SIG Rive gauche
CO Foron	mazout	CAD SIG Laurana
CO Gradelle	gaz	CAD Eynard
CO Montbrillant	gaz	CAD GeniLac
CO Voirets	mazout	CAD SIG Rive gauche
Collège Calvin	gaz	CAD GeniLac
Collège Claparède	mazout	PAC + gaz
Collège de Saussure	mazout	PAC + gaz
Collège de Staël	gaz	CAD SIG Rive gauche
Collège Voltaire	gaz	CAD SIG Rive droite
Conservatoire de Musique	gaz	CAD GeniLac
David Dufour	gaz	CAD ecoJonction
EC Nicolas Bouvier	mazout	CAD ecoJonction
EC et ECG A. Stitelmann	gaz	CAD SIG Rive gauche
ECG Ella Maillart	mazout	CAD GeniLac
ECG Jean-Piaget	gaz	PAC + gaz
ECG Lissignol	gaz	CAD GeniLac
Ecole des Beaux-Arts Helvétique	gaz	PAC + gaz
Foyer de Pinchat	gaz	CAD SIG Rive gauche
HEAD- Fazy	gaz	CAD GeniLac
HEPIA Prairie	gaz	CAD SIG Rive droite
NHP	gaz	CAD GeniLac
OFPC	mazout	PAC + gaz
Palais de Justice	gaz	PAC + gaz



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

PC Bernex	mazout	CAD SIG Rive gauche
Police Fontenette 18	gaz	CAD SIG Rive gauche
Site de Battelle	gaz	CAD SIG Rive gauche
Site de Champ - Dollon	gaz	PAC + gaz
Site des Sciences	gaz	CAD ecoJonction
Uni Bastions	mazout	PAC + gaz
Uni Dufour	mazout	CAD GeniLac
Uni mail	gaz	CAD GeniLac
Uni Observatoire	mazout	PAC + gaz
...		



Plan d'actions Énergétique de l'OCBA 2022-2030

Annexe E : liste des toitures à rénover pour l'installation de centrales solaires

Office Cantonal de la Population
CO de la Gradelle
CEC Nicolas-Bouvier
David Dufour
CO Foron
CO de Pinchat
Bureau des Autos
Hôtel de Police
CEC Nicolas-Bouvier - Lissignol
DSE
ECPS Vidollet-Vermont-Vincy
Foyer du Lagnon
UNI – ESAD
Office pour Formation Professionnelle
Ecole Pré-Professionnelle
Foyer de Mancy
UNI Mail III
Institut de Physique
UNI II Dufour
Battelle HEG Bât.C
UNI Sciences II
Centre Geisendorf - DGEP
CEC Emilie-Gourd
ECG Jean-Piaget
ECG Henry-Dunant
...

Bilan L12552

Septembre 2022

Table des matières

1	QUELQUES DÉFINITIONS.....	2
	Embrasures.....	2
	Coefficient U.....	2
	Loi 12552.....	2
	Les phases d'un projet.....	2
2	LE PÉRIMÈTRE - LISTE INTENTIONNELLE	3
	Quel périmètre pour la L12552?	3
	Que fait-on des dossiers non éligibles?.....	3
	Quels bâtiments sont inscrits sur la liste intentionnelle?.....	4
3	ETAT DU PORTEFEUILLE DE PROJETS	7
	Données administratives des projets.....	7
	Données financières	7
	Données de planification.....	8

1 QUELQUES DÉFINITIONS

Embrasures

Espaces évidés dans un mur de façade, donnant sur un local chauffé et muni d'un dispositif de fermeture.

Coefficient U

Le coefficient de transmission thermique (U) est une valeur permettant de connaître la déperdition thermique d'un élément de construction.

Loi 12552

Loi ouvrant un crédit d'investissement de 250 000 000 francs pour financer la première étape d'assainissement des fenêtres et autres embrasures en façade des bâtiments de l'Etat de Genève.

L'article 56A du règlement d'application de la loi sur les constructions et les installations diverses L 5 05.01 (RCI), entré en vigueur le 23 mars 1978, concerne la qualité thermique de l'enveloppe du bâtiment pour une bonne performance énergétique. L'article s'appuie sur la norme SIA 380/1 en vigueur, qui a pour but l'utilisation rationnelle et économique de l'énergie dans un bâtiment. L'article 56A concerne plus particulièrement l'isolation des embrasures en façade pour les constructions neuves et existantes. Cela comprend les embrasures possédant un coefficient de transmission thermique U égal ou supérieur à 3,0 W/(m²K). En 2014, l'article 56A a été adapté à la loi sur l'énergie, du 18 septembre 1986, et aux normes SIA 180 et 181.

Les phases d'un projet

Phase Faisabilité

Mandats pour définir l'éligibilité du site au regard de la L 5 05.01 art56A.
Mandats de définition du périmètre si plusieurs financements sont nécessaire.

Phase Etude

Mandats pour les prestations de la phase 3 selon SIA (avant-projet, projet de l'ouvrage, autorisation)

Phase Réalisation

Mandats pour les phase 4 et 5 selon SIA (appel d'offres et réalisation)

Bilan L12552

Septembre 2022

2 LE PÉRIMÈTRE - LISTE INTENTIONNELLE

Quel périmètre pour la L12552?

Le périmètre du portefeuille, soit la liste des bâtiments traités sur la L12552, est défini dans un document intitulé **liste intentionnelle**. Cette liste varie en fonction des coordinations inter-directions OCBA, des opportunités du moment et de l'éligibilité des bâtiments, l'organe décisionnel est le CODIR_EMB. Ils valident tous les ajouts ou suppressions de bâtiments dans la liste. La liste intentionnelle comporte environ 121 EGID. Le **périmètre** de la L12552 est donc **variable dans le temps**.

Date de la dernière version: 13.04.2022

Répartition des projets par politique publique et par EGID

 Maîtrise d'ouvrage
 HUG avec conventions

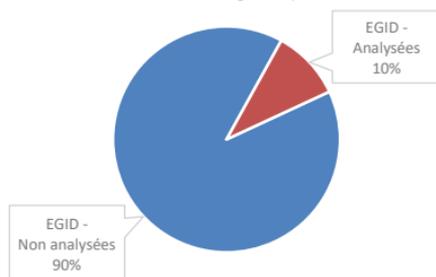
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
10	13	0	2	2	43	1	0	0	0	49	0	1
8.3%	10.7%	0.0%	1.7%	1.7%	35.5%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	40.5%	0.0%	0.8%

Que fait-on des dossiers non éligibles?

L'éligibilité des bâtiments est définie en phase faisabilité. Tous les bâtiments sur lesquels l'OCBA intervient pour la mise en conformité des embrasures sont diagnostiqués par un mandataire spécialisé. Le **diagnostic** que celui-ci établit permet de **confirmer ou d'infirmar l'éligibilité** du bâtiment dans le périmètre de la L12552. Les bâtiments **non éligibles sont sortis de la liste intentionnelle** et ne passent pas en phase étude.

Parc immobilier

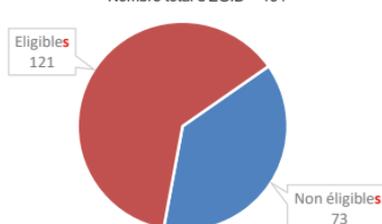
Avancement des diagnostics



EGID - Analysées

Répartition éligibles - non éligibles

Nombre total d'EGID = 194



Bilan L12552

Septembre 2022

Quels bâtiments sont inscrits sur la liste intentionnelle?

Version du 13.04.2022

EGID	Sous-site	Nom du site	Adresse	PP
2036896	0100601	Site Hôtel-de-Ville 2	Rue de l'Hôtel-de-Ville 2 / Rue Henri-Fazy 1	B
2036895	0100701	Site Henri-Fazy 2	Rue Henri-Fazy 2	B
2039601	0100801	Site Hôtel-de-Ville 6	Rue de l'Hôtel-de-Ville 6	B
2038189	0100901	Site Taconnerie 7	Place de la Taconnerie 7 / Hôtel-de-Ville 9	B
1010516	0101001	Site Puits-Saint-Pierre 4	Rue du Puits-Saint-Pierre 4	B
2039596	0101101	Site Hôtel-de-Ville 14	Rue de l'Hôtel-de-Ville 14	B
2039597	0101801	Site Hôtel-de-Ville 11	Rue de l'Hôtel-de-Ville 11	B
295105682	0101901	Site Granges 7	Rue des Granges 7 / Rue du Cheval-Blanc 6	F
295105683	0101901	Site Granges 7	Rue des Granges 7	F
2039667	0101902	Site Granges 7	Rue des Granges 7	F
2039606	0102001	Archives d'Etat	Rue de l'Hôtel-de-Ville 1	A
295071754	0102002	Archives d'Etat	Rue de l'Hôtel-de-Ville 1/Rue du Soleil-Levant 4	A
1010517	0102201	Site Calvin 8	Rue Jean-Calvin 8	B
2038401	0103501	Site Gazomètres 3-5-7	Rue des Gazomètres 3-5-7	B
2040804	0107201	Site Pontlets 33	Chemin des Pontlets 33	D
2749450	0107404	VNC La Chapelle	Chemin Le-Sapay 3	M
9082324	0107501	VNC La Chapelle	Chemin Le-Sapay 5	B
295088796	0108901	Site de la Pisciculture	Route de La-Bâtie 7	E
9059028	0112801	Site quai du Rhône 12	Quai du Rhône 12 / Rue des Gazomètres 1	B
1025905	0113301	Site HUG Belle-Ideé	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295060130	0200101	Site Colombe 6	Chemin de la Colombe 6	F
295076710	0200301	Collège Voltaire	Rue Voltaire 21	F
2037847	0200302	Collège Voltaire	Rue Voltaire 21	F
295085756	0200303	Collège Voltaire	Rue Voltaire 21	F
295111088	0200303	Collège Voltaire	Rue Voltaire 21	F
1010777	0200901	CFPA - Necker 2	Rue Necker 2	F
295077084	0201401	HEPIA - Prairie	Rue de la Prairie 4/Rue du Jura 23	F
295077082	0201402	HEPIA - Prairie	Rue de la Prairie 4/Rue du Jura 23	F
295111177	0201402	HEPIA - Prairie	Rue de la Prairie 4/Rue du Jura 23	F
295079094	0202203	Site de Châtelaine	Avenue de Châtelaine 40	F
295079093	0202203	Site de Châtelaine	Avenue de Châtelaine 40	F
1019848	0203601	CFP - Butin	Route du Pont-Butin 43	F
295095924	0203901	Collège Claparède	Chemin de Fossard 61	F
1018790	0204201	CO des Grandes-Communes	Avenue des Grandes-Communes 20	F
1019634	0206201	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
295091714	0206202	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
295091694	0206203	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
295091695	0206203	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
295091696	0206203	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
295091697	0206203	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
295107212	0206204	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
295107887	0206204	Collège de Saussure	Vieux-Chemin-d'Onex 9	F
1019881	0207001	CFP - Bertrand	Avenue Louis-Bertrand 38	F
2040999	0207101	CFP - Sports	Chemin du Fort-de-l'Ecluse 1	F

Bilan L12552

Septembre 2022

EGID	Sous-site	Nom du site	Adresse	PP
295093122	0207501	ECG Henry-Dunant	Avenue Edmond-Vaucher 20	F
295009908	0210401	Site Moillebeau 72	Rue de Moillebeau 72	F
295093971	0210501	Site Battelle	Rue de La-Tambourine 2	F
295094402	0210502	Site Battelle	Rue de La-Tambourine 2	F
295094401	0210601	Site Battelle	Rue de La-Tambourine 2	F
2037683	0300101	UNI Mirabeau	Rue De-Candolle 4	F
1022879	0304501	Animalerie d'Arare	Chemin des Aulx 25	F
295102214	0304501	Animalerie d'Arare	Chemin des Aulx 25	F
1001747	0400002	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
295073641	0400005	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
295073640	0400006	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
295103991	0400006	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
1001753	0400014	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
1001772	0400015	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
1001750	0400016	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
1001745	0400017	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
1001748	0400017	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151	K
2034561	0400018	Site Hôpital de Loëx	Route de Loëx 151 / Blanchards 30	K
2039067	0400502	Site HUG Cluse-Roseraie	Avenue de Beau-Séjour 26	K
295104786	0400502	Site HUG Cluse-Roseraie	Avenue de Beau-Séjour 26	K
295521549	0400502	Site HUG Cluse-Roseraie	Avenue de Beau-Séjour 26	K
295107168	0400503	Site HUG Cluse-Roseraie	Avenue de Beau-Séjour 26	K
295103654	0400503	Site HUG Cluse-Roseraie	Avenue de Beau-Séjour 26	K
2042654	0401201	Site Hôpital de Gériatrie	Route de Mon-Idee 3	K
295106976	0401201	Site Hôpital de Gériatrie	Chemin du Pont-Bochet 3	K
295108738	0401201	Site Hôpital de Gériatrie	Chemin du Pont-Bochet 3	K
1025901	0401301	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295103354	0401301	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025909	0401304	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025900	0401305	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025904	0401306	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025907	0401307	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025903	0401308	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295086409	0401308	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air	K
295083018	0401309	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
2042780	0401310	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295107057	0401310	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295107058	0401310	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295107059	0401310	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295075610	0401311	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295103166	0401313	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295075608	0401314	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295101888	0401314	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295075609	0401315	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295100178	0401316	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025910	0401317	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K

Bilan L12552

Septembre 2022

EGID	Sous-site	Nom du site	Adresse	PP
1025906	0401321	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025911	0401322	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295102562	0401324	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025899	0401335	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295074117	0401340	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1025897	0401341	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
295009932	0401344	Site HUG Belle-Idée	Chemin du Petit-Bel-Air 2	K
1007019	0402001	Site HUG Bellerive	Chemin de la Savonnière 11-13	K
295110237	0402001	Site HUG Bellerive	Chemin de la Savonnière 11-13	K
295097200	0506601	Ambassade de France/Les Ormeaux	Route de Pregny 36	A
295094378	0506602	Ambassade de France/Les Ormeaux	Route de Pregny 36	A
295086145	0506606	Ambassade de France/Les Ormeaux	Route de Pregny 36	A
295103032	0506606	Ambassade de France/Les Ormeaux	Route de Pregny 36	A
1024164	0506607	Ambassade de France/Les Ormeaux	Route de Pregny 36	A
1030228	0510701	Mission du Portugal	Chemin du Vieux-Port 14-16	A
1030229	0510702	Mission du Portugal	Chemin du Vieux-Port 14-16	A
295088782	0510702	Mission du Portugal	Chemin du Vieux-Port 14-16	A
1001769	0513401	Loëx 167	Route de Loëx 167	B
1029885	0525201	Site de la Pisciculture	Route de La-Bâtie 7	E
2038776	0530001	Association des usagers du bâtiment	Avenue Ernest-Pictet 28-30	D
1024674	0532501	Villa Rive-Belle	Route de Lausanne 266	F
1005184	0533702	Le Maillon	Chemin de la Gradelle 74	B
295093466	0573801	Site Battelle	Rue de La-Tambourine 5	F
2750058	0590401	Moillebeau 70	Rue de Moillebeau 70	G
1001773	0701102	Site Hôpital de Loëx	Chemin des Blanchards 15	K
1016675	0202001	EC Nicolas-Bouvier	Rue de Saint-Jean 60	F
1'009'333	0205401	CO de Vuillonnex	Chemin de Sous-le-Clos 3/Bernex rue de 229	F
295'109'562	0205401	CO de Vuillonnex	Chemin de Sous-le-Clos 3/Rue de Bernex 229	F
295'096'780	0205402	CO de Vuillonnex	Chemin de Sous-le-Clos 3/Bernex 229	F
295'096'781	0205402	CO de Vuillonnex	Chemin de Sous-le-Clos 3/Bernex 229	F
295'096'776	0205402	CO de Vuillonnex	Chemin de Sous-le-Clos 3/Bernex 229	F

Bilan L12552

Septembre 2022

3 ETAT DU PORTEFEUILLE DE PROJETS

Données administratives des projets

Données au 31.08.2022

EGID Projets	Total	Diagnostic coeff.U	Total
En attente	50	Nbre EGID analysées	108
Hors périmètre	73	Nbre d'embrasures	14 755
Phase Faisabilité	3	Surface d'embrasures	71 243
Phase Etude	64	% conformes (Hors périmètre)	45%
Phase Réalisation	4	% Non conformes (à assainir)	55%
Total EGID	194		

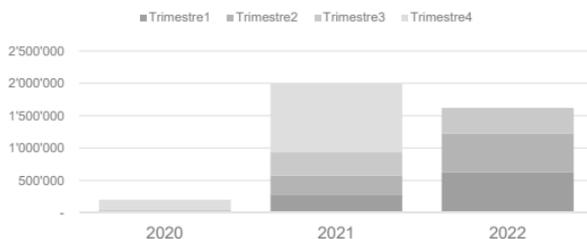
Mandats (service + constr.)	Total
En cours	108
Terminés	196
Total Mandats	304

Données financières

Données au 31.08.2022

Investissement	Cumulé 2021	08.2022 2022	Cumulatif
L 12 552	250Mio		250Mio
Dépenses	2 200 822	1 618 892	3 819 714
Consommation L 12 552	0.88%		1.53%

Evolution des dépenses par années

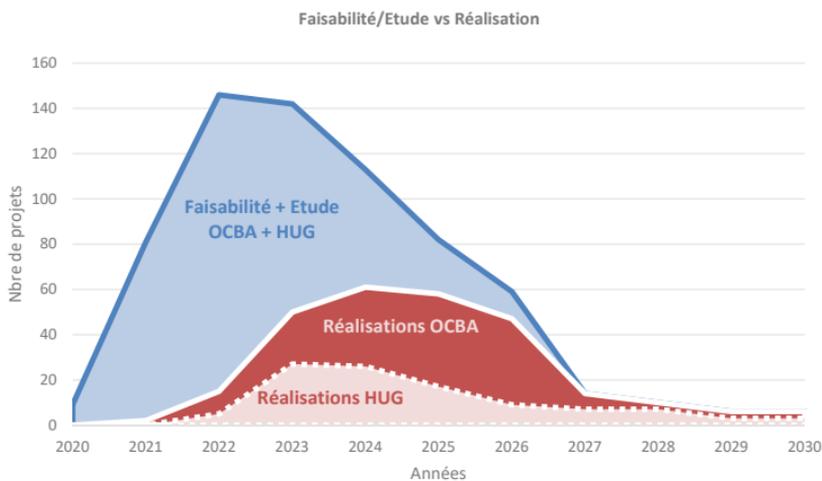
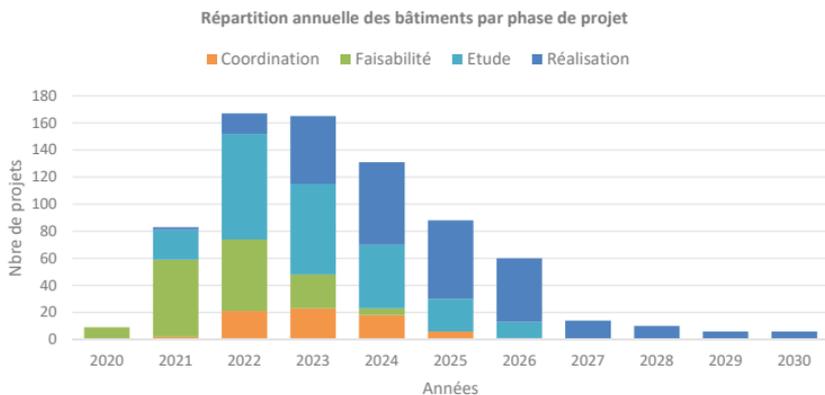


Bilan L12552

Septembre 2022

Données de planification

Données au 20.05.2022 calculées sur la base de la liste intentionnelle du 13.04.2022





Rapport BEBE 2021

Bilan énergétique des bâtiments de l'État de Genève



POF FÉDÉRALE LUR



Table des Matières

Liste des figures.....	3
1 Préambule.....	4
2 Évolution des coûts.....	6
2.1 Coûts totaux pour l'ensemble des fluides.....	6
2.2 Répartition des coûts.....	8
3 Analyse des consommations.....	9
3.1 Evolution de la consommation d'électricité.....	9
3.2 Evolution de la consommation de chaleur.....	10
3.3 Evolution de la consommation d'eau.....	11
3.4 Evolution du coût unitaire des fluides.....	12
3.5 Détail sur les coûts unitaires des fluides fournis par les services industriels.....	13
3.5.1 Répartition des coûts de l'électricité en centimes /kWh.....	13
3.5.2 Répartition des coûts du gaz en centimes /kWh.....	14
3.5.3 Répartition des coûts de l'eau francs/m ³	16
3.6 Détail des coûts unitaires de la chaleur.....	17
3.7 Clé de répartition de la consommation de chaleur.....	18
4 Indicateurs de suivi.....	19
4.1 Indicateurs de substitution énergétique.....	19
4.2 Evolution de la part d'énergie thermique renouvelable.....	19
4.3 Evolution de l'utilisation d'électricité d'origine solaire.....	21
4.4 Indicateurs de sobriété énergétique.....	22
4.5 Réduction de la consommation d'électricité.....	22
4.6 Réduction de la consommation de chaleur.....	23
4.7 Réduction de la consommation d'eau.....	24
4.8 Réduction des émissions de CO ₂ dans l'atmosphère.....	24
4.9 Facteur d'émission de CO ₂ par unité de surface:.....	25
5 Enjeux par rapport à la loi sur l'énergie.....	26
5.1 Indices de dépense de chaleur (IDC).....	26
5.2 Convention d'objectifs pour les grands consommateurs.....	27
5.3 Exemples de réalisations d'efficacité énergétique.....	27
5.4 Perspectives d'économies d'énergie et d'eau pour l'avenir.....	29



Liste des figures

Figure 1: Représentation du périmètre énergétique.....	5
Figure 2: Périmètre énergétique considéré dans le bilan.....	5
Figure 3: Évolution de la facture énergétique et d'eau entre 2005 et 2021	6
Figure 4: Évolution de la répartition des coûts par fluide entre 2015 & 2021.....	6
Figure 5: Répartition des charges par compte et par fluide.	7
Figure 6: Répartition des coûts pour l'année 2021.....	8
Figure 7: Évolution de la consommation électrique du parc de 2005 à 2021	9
Figure 8: Évolution de la consommation de chaleur du parc de 2005 à 2021	10
Figure 9: Évolution de la consommation d'eau du parc de 2005 à 2021	11
Figure 10: Évolution du coût unitaire des fluides de 2005 à 2021	12
Figure 11: Répartition des coûts de l'électricité du parc entre 2017 et 2021	13
Figure 12: Répartition des coûts de l'électricité par compte entre 2017 et 2021	13
Figure 13: Répartition des coûts du gaz du parc entre 2016 et 2021	14
Figure 14: Répartition des coûts du gaz par compte entre 2017 et 2021	15
Figure 15: Répartition des coûts de l'eau du parc entre 2017 et 2021.....	16
Figure 16: Répartition des coûts de l'eau par compte entre 2017 et 2021.....	16
Figure 17: Évolution du coût unitaire de la chaleur de 2005 à 2021	17
Figure 18: Clé de répartition de la consommation de chaleur 2005 à 2021.....	18
Figure 19: Variation dans le temps du coût des fluides.....	18
Figure 20: Évolution du taux d'énergie thermique renouvelable de 2005 à 2021	19
Figure 21: Répartition de l'énergie thermique renouvelable (année 2021).....	20
Figure 22: Evolution de la consommation + production photovoltaïque entre 2005 et 2021	21
Figure 23: Répartition et données de production de la couverture solaire du parc (année 2021)	21
Figure 24: Réduction de la consommation électrique	22
Figure 25: Réduction de la consommation de chaleur	23
Figure 26: Réduction de la consommation d'eau	24
Figure 27: Réduction des émissions de CO ₂	24
Figure 28: Répartition des émissions de CO ₂ par unité de surface chauffée.....	25
Figure 29: Répartition des IDC du parc de bâtiments de l'État de Genève 2021	26

1 Préambule

Depuis 2013, le service ingénierie et environnement de l'Office cantonal des bâtiments rédige un rapport annuel de ses activités. Nommé "Bilan énergétique des bâtiments de l'État" (BEBE), ce rapport détaille, dans un premier temps, les consommations liées au parc de bâtiments. Sont également consignées les économies d'énergie et d'eau réalisées dans le cadre des actions d'efficacité énergétique menées par le service.

En vue d'améliorer la lisibilité des différents documents supports de la présente stratégie, le SIE a formalisé et adopté une nouvelle démarche de communication graphique. Celle-ci s'apparente à un cercle vertueux qui s'inscrit dans la durée et qui illustre les 4 phases et éléments majeurs suivants :

- 1) **Stratégique** énergétique 2017-2035
- 2) Plan d'**Actions** énergétiques et environnementales
- 3) **Moyen** de mise en œuvre : Lois Efficacité Énergétique I + II
- 4) **Bilan** Énergétique des Bâtiments de l'État : BEBE

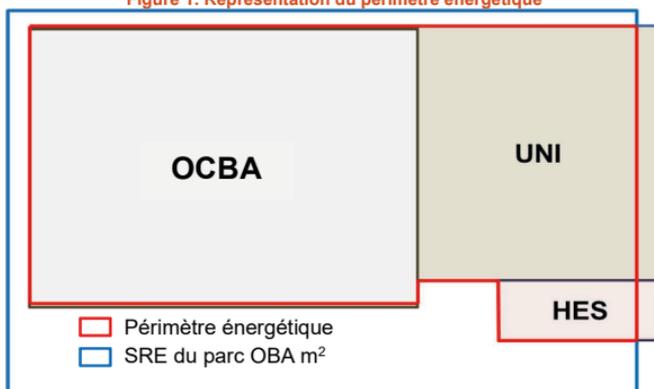
Le logo créé à cet effet figure sur chacun des documents et est décliné selon la phase concernée :



Ce document présente la situation au terme de l'année 2021. Le périmètre englobe les bâtiments sous gestion à l'OCBA. Sont inclus également les bâtiments de l'Université de Genève ainsi que les bâtiments de la Haute école spécialisée (HES), bien que ces institutions prennent à leur charge leurs dépenses énergétiques et d'eau depuis 2016, respectivement 2014. En effet, l'office des bâtiments reste maître du bon fonctionnement de leurs bâtis ainsi que de leurs infrastructures techniques. Ne sont pas compris tous les autres bâtiments du Grand Etat comme les HUG, Palexpo, TPG, ...



Figure 1: Représentation du périmètre énergétique



Le service ingénierie et environnement est garant de la bonne utilisation des ressources énergétiques au sein des bâtiments de l'état de Genève. La SRE¹ du parc propriété de l'État et géré par l'OCBA équivaut à environ 2'200'000 m². Les bâtiments concernés sont ceux sous gestion à l'OCBA ainsi que ceux qui sont propriété de l'État et gérés par les hautes écoles supérieures et l'université de Genève.

Un certain nombre de bâtiments sont la propriété de l'État mais sont loués à de tierces entités. De ce fait, ils sont exclus du périmètre car nous n'avons pas la visibilité sur les consommations (Fig.1: hors du cadre rouge). Les bâtiments de la HES et de l'Université non-proprété de l'État sont également exclus du périmètre.

Figure 2: Périmètre énergétique considéré dans le bilan

Compte	Nombre de sites concernés	Surface de référence énergétique [m ²]
OCBA	226	1'397'000
UNI	27	335'000
HES	13	118'000
TOTAL	266	1'850'000

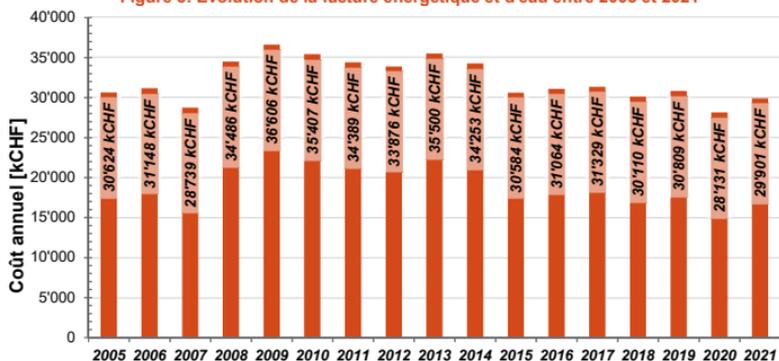
Le présent document présente, dans un premier temps, l'état des dépenses liées à l'énergie et l'eau. Dans un deuxième temps, l'évolution des consommations y est analysée. Pour conclure, le dernier chapitre est consacré aux indicateurs relatifs à la sobriété et la substitution énergétique ainsi qu'aux perspectives liées à l'énergie et à la mise en conformité.

¹ SRE : La Surface de Référence Énergétique (SRE), selon la définition de la norme SIA 416/1 :2007, est la somme de toutes les surfaces de plancher des étages et des sous-sols qui sont inclus dans l'enveloppe thermique et dont l'utilisation nécessite un chauffage ou une climatisation.

2 Évolution des coûts

2.1 Coûts totaux pour l'ensemble des fluides

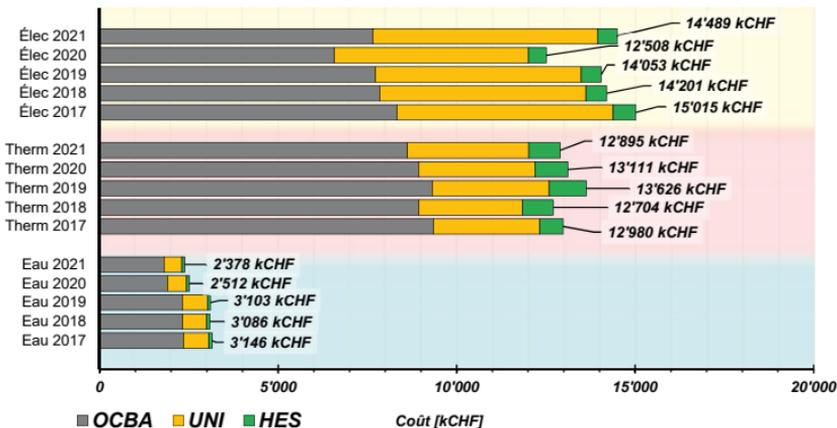
Figure 3: Évolution de la facture énergétique et d'eau entre 2005 et 2021



Le tableau ci-dessus présente l'évolution des coûts induits par la consommation énergétique et d'eau depuis l'année 2005. Le périmètre inclut les bâtiments de la HES et de l'Université.

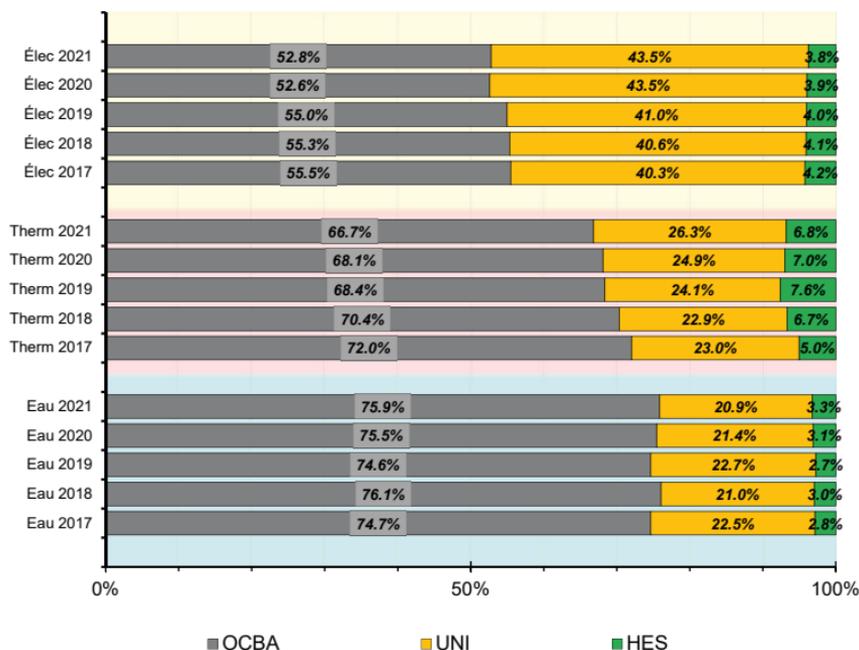
En 2021, les charges financières ont été similaires à celles de 2019. Le maintien du travail à distance a permis de limiter une partie des dépenses énergétiques et d'eau. Malgré une année relativement froide par rapport aux trois dernières années, les coûts énergétiques sont restés stables.

Figure 4: Évolution de la répartition des coûts par fluide entre 2017 & 2021



Sur le graphique ci-dessus, on peut observer les diverses proportions de charges induites par les énergies pour chacune des trois entités (OCBA, Université et HES). Pour ce qui est de l'électricité et de la chaleur, on voit que l'année 2021 a été dans la même proportion que l'année 2019.

Figure 5: Répartition des charges par compte et par fluide.

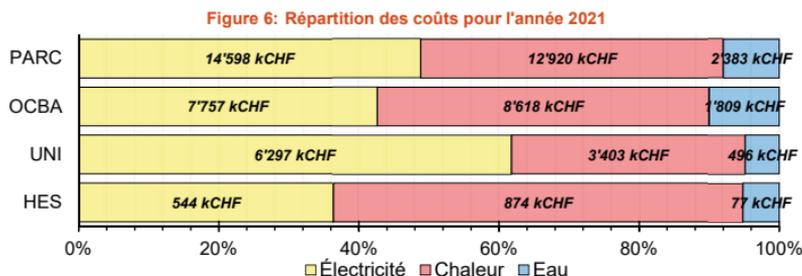


Le diagramme ci-dessus est similaire à la figure n° 4 mais présente les répartitions de manière proportionnelle.

Entre 2020 et 2021, on remarque que les proportions des coûts restent similaires sauf pour l'électricité. Il n'y a pas de changement pour les comptes OCBA et Université. La HES affiche une baisse de 0.1%.

Pas d'évolution majeur pour les proportions de consommation de chaleur et d'eau.

2.2 Répartition des coûts



Le diagramme ci-dessus représente la répartition des coûts selon les différentes entités ainsi que la répartition globale du parc géré par l'office cantonal des bâtiments. En moyenne, les charges sont réparties de la façon suivante: 48% d'électricité, 42% de chaleur et 8% pour la consommation d'eau.

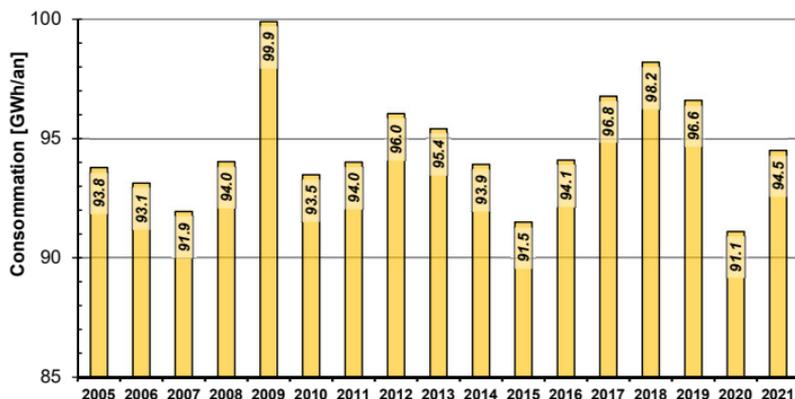
Proportionnellement, l'Université consomme plus d'électricité pour ses bâtiments que l'OCBA et la HES. Ce constat s'explique simplement par la nature des activités dans les sites concernés. L'Université est en charge de deux bâtiments de taille significative (CMU, Université des Sciences) qui ont des besoins particulièrement élevés en électricité (fonctionnement des laboratoires et autres usages spécifiques). Cette proportion tend à augmenter au fil des années (62% 2018-2021) par la mise en service du CMU 5-6.

3 Analyse des consommations

Ce chapitre traite toutes les consommations de manière individuelle ainsi que l'évolution du coût unitaire de celles-ci entre 2005 et 2021 au niveau du parc de bâtiment (OCBA, UNI, HES).

3.1 Evolution de la consommation d'électricité

Figure 7: Évolution de la consommation électrique du parc de 2005 à 2021



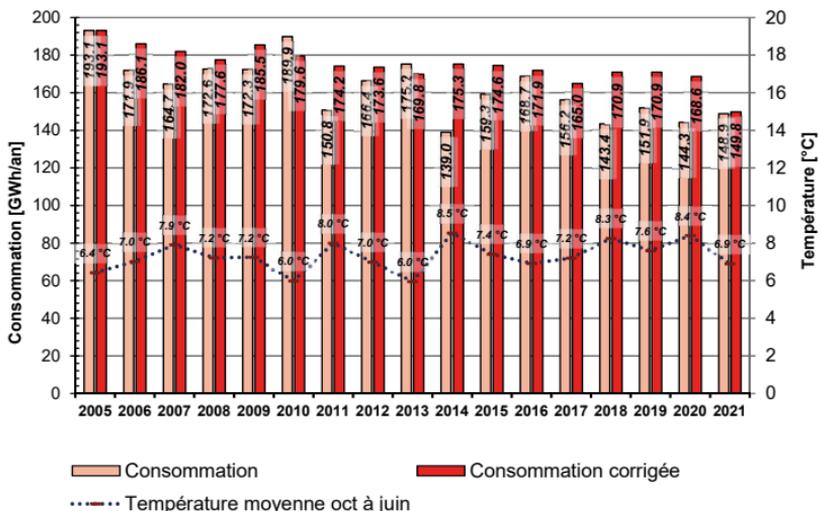
La figure ci-dessus montre que la consommation électrique reste relativement stable malgré le parc de bâtiments en extension sur la période 2005-2021 (12% de Surface de référence énergétique supplémentaire). La forte consommation observée en 2009 est exclusivement due au fait que pour le mois de décembre de cette année, il y eu deux factures de consommation. La facturation de l'électricité est passée d'une méthode de relevé sur index (traditionnelle) à un relevé automatisé s'effectuant le dernier jour du mois.

Pour l'année 2021, la consommation d'électricité a augmenté significativement par rapport à 2020. Une partie de cette électricité est due à une occupation plus grande des locaux par rapport à 2020. Les nouveaux besoins (nouvelles acquisitions, locations) correspondent à une augmentation de 718MWh. De façon similaire, les objets cédés ou autre correspondent à une consommation de 71 MWh. Le bilan net est de 647MWh pour l'année 2021. La consommation de l'année 2021 est la résultante de la situation liée à la pandémie induisant une réduction de l'occupation, les divers projets d'économie d'énergie ainsi que l'acquisition de nouveaux locaux.



3.2 Evolution de la consommation de chaleur

Figure 8: Évolution de la consommation de chaleur du parc de 2005 à 2021



L'histogramme ci-dessus présente la consommation de chaleur absolue du parc, respectivement la chaleur corrigée. Pour chacune des années, l'indice de gauche (rouge clair) indique la consommation réelle (facturée) et l'indice de droite la consommation théorique définie pour une année standard de chauffage².

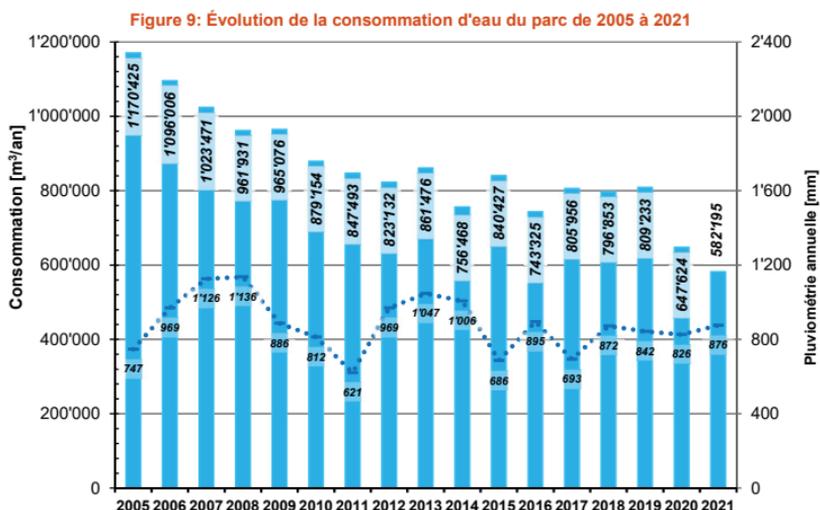
En parallèle de la consommation de chaleur, la température climatique moyenne est affichée pour la période de chauffage à savoir celle comprise entre les mois d'octobre et juin.

On constate que la consommation absolue a été aussi faible qu'en 2017. Par contre, la météo a été moins clémente durant la période de chauffage (6.9°C contre 7.2°C pour une saison standard de chauffage).

La consommation corrigée est en diminution de 11% entre 2020 et 2021. En 2021, la gestion de l'arrêt et la mise en route du chauffage a particulièrement été favorable. De plus, nous commençons à intégrer des réglages optimisés pour les périodes sans exploitation des bâtiments (vacances, horaires spécifiques). Les mesures d'optimisation de chaleur ont permis d'économiser 1.2 GWh supplémentaires qui ont permis de réduire la consommation. Le maintien du télétravail a eu très peu d'influence sur la consommation de chaleur du parc. En 2021, 12 points de consommation sont venus augmenter le périmètre énergétique à hauteur de 924 MWh. Par contre, une grande part de réduction de la consommation est liée au départ de Firmenich avec 5 GWh de consommation en moins.

² Année de référence calculée en fonction des conditions climatiques standardisées selon SIA 381/3 de 1982

3.3 Evolution de la consommation d'eau



Le diagramme ci-dessus affiche l'évolution de la consommation d'eau ces 17 dernières années. Sur le même graphique, la pluviométrie annuelle est référencée³.

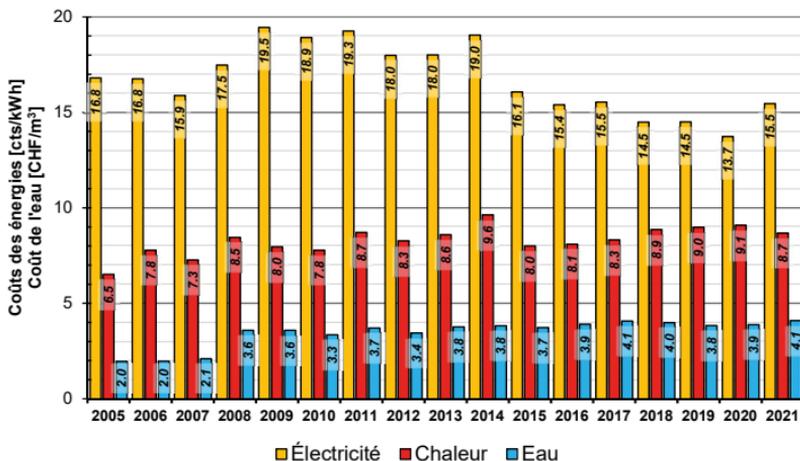
L'année 2021 enregistre sa plus faible consommation toutes années confondues. Cet état de fait est principalement dû au télétravail des utilisateurs du parc immobilier de l'Etat. L'usage de l'eau a été réduit de manière similaire pour l'UNI et l'OCBA. La consommation de la HES a affiché une valeur similaire à 2020.

A noter que cette très forte baisse de la consommation d'eau des bâtiments de l'Etat de Genève est liée à l'absence du personnel n'est pas une réelle économie pour le canton car la consommation a été reportée au domicile des collaborateurs.

³ Source : OCSTAT Observations météorologiques mensuelles à Cointrin

3.4 Evolution du coût unitaire des fluides

Figure 10: Évolution du coût unitaire des fluides de 2005 à 2021



En 2021, les coûts des énergies et de l'eau sont restés semblables à ceux de l'année 2020 sauf pour l'électricité qui a augmenté de 13%. Cette augmentation est due au nouveau contrat d'électricité éligible jusqu'en 2023. Le contrat d'électricité pour cette période implique une augmentation moyenne de l'électricité de 1,4 ct/kWh.

Par ailleurs, les coûts moyens des énergies et de l'eau sont liés aux profils de consommations.

À titre indicatif, pour l'électricité, le coût unitaire 2021 du compte OCBA est de 17.24 [cts/kWh], celui de l'UNI de 13.51[cts/kWh] et de 15.68 [cts/kWh] pour la HES.

Le prix de la chaleur a baissé de 0.4 ct/kWh en moyenne toutes énergies confondues. Le prix des produits pétroliers bas en début 2021 s'est vu fortement augmenté en fin d'année. Le raccordement aux réseaux de chaleur structurant impacte également sur le coût de la chaleur.

3.5 Détail sur les coûts unitaires des fluides fournis par les services industriels

3.5.1 Répartition des coûts de l'électricité en centimes /kWh

Figure 11: Répartition des coûts de l'électricité du parc entre 2017 et 2021

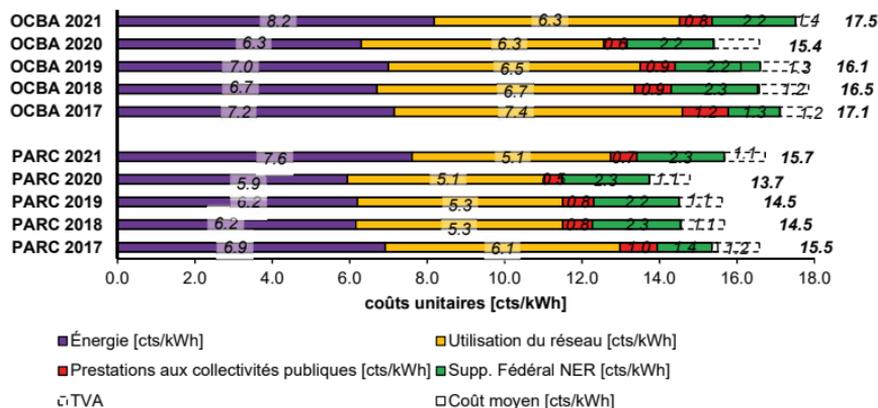
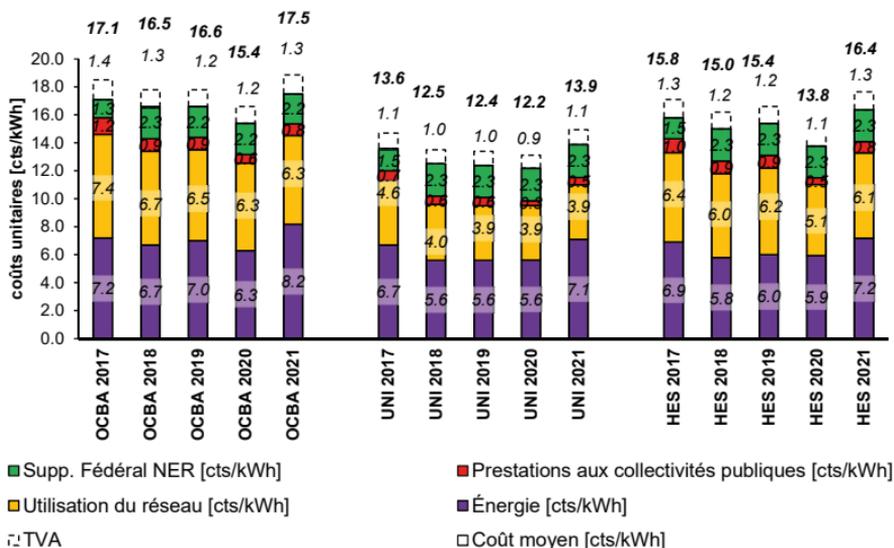


Figure 12: Répartition des coûts de l'électricité par compte entre 2017 et 2021



Sur les figures ci-dessus, on visualise la répartition du coût de l'électricité par compte ainsi que pour l'ensemble du parc. On constate que la part liée à l'énergie est inférieure à la moitié du coût unitaire total. Le prix moyen de l'énergie oscille entre 7.1 et 8.2 centimes le kWh pour l'année 2021. Le coût inférieur de l'énergie pour l'Université est dû au fait que les bâtiments concernés ont une plus grande part d'électricité consommée en heures "douces" (certains laboratoires fonctionnent 24/24h).

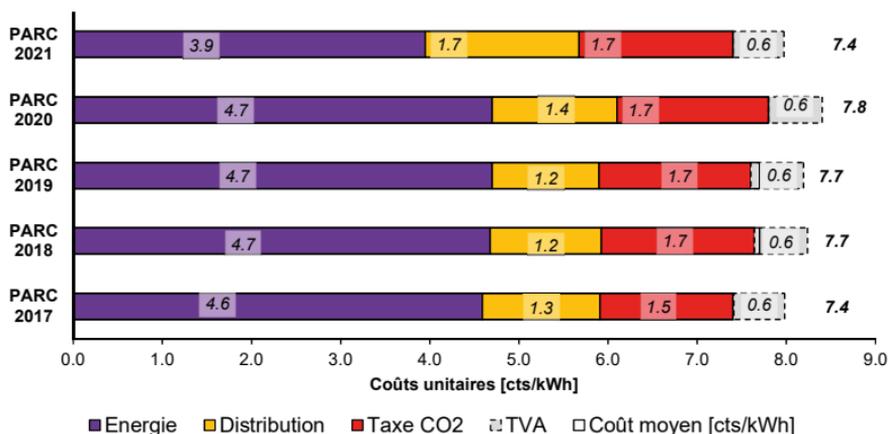
On constate également que le coût du transport de l'électricité varie fortement (entre 3.9 centimes/kWh et 6.3 centimes/kWh). Cette différence provient du fait que les profils de consommation (DUP⁴) des bâtiments de l'Université sont plus importants que ceux pour le reste du parc (en moyenne 500'000 kWh/bâtiment universitaire contre environ 100'000 kWh/bâtiment OCBA).

Depuis le 1^{er} janvier 2019, le coût mensuel de 20CHF par point de consommation lié à la fourniture de la courbe de charge est offert.

Le coût de la fourniture d'électricité (énergie) sur l'ensemble de la facture ne représente que 48%. Le solde de cette facture est constitué de l'utilisation du réseau et de diverses taxes et prestations.

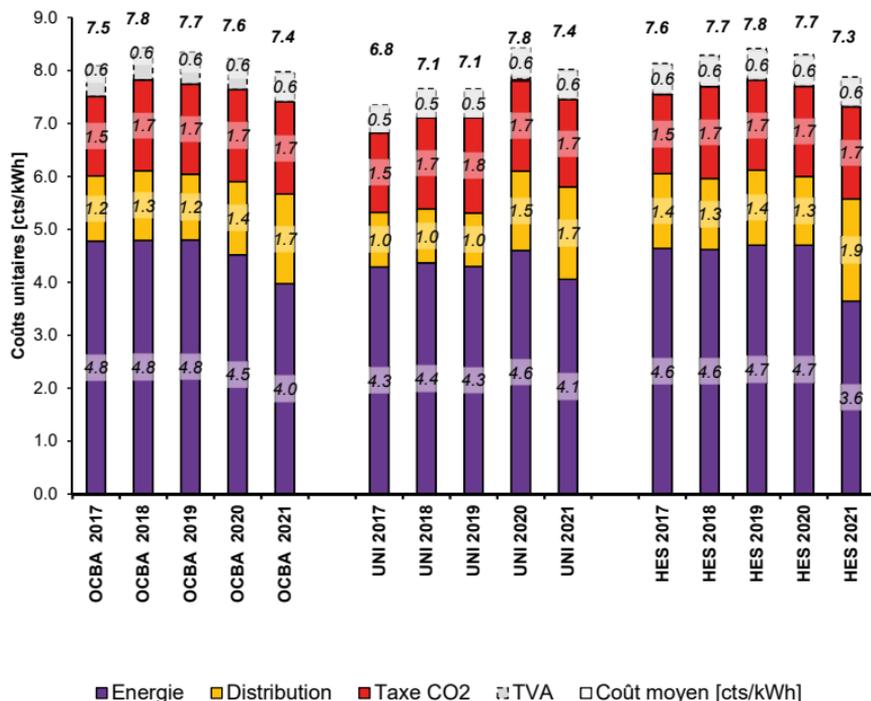
3.5.2 Répartition des coûts du gaz en centimes /kWh

Figure 13: Répartition des coûts du gaz du parc entre 2016 et 2021



⁴ DUP Durée d'utilisation de la pleine puissance P_{max} /Consommation plus la DUP est grande moins le prix du transport est élevé

Figure 14: Répartition des coûts du gaz par compte entre 2017 et 2021



Au même titre que pour l'électricité, la tarification du gaz est scindée en plusieurs parties. Il y a le coût de l'énergie qui est facturé en fonction de la quantité consommée et il y a également la puissance souscrite par point de soutirage. Pour les grands consommateurs, la tarification du gaz devient similaire à celle de l'électricité avec une taxe de transport, d'utilisation du réseau et la fourniture de la courbe de charge. Pour les plus petits consommateurs, les taxes précédemment évoquées sont confondues avec la taxe d'abonnement.

Pour l'année 2021, on constate que le coût de l'énergie a baissé entre 0.5 centime/kWh et même 1.1 centime/kWh pour le compte de la HES. La taxe CO₂ est restée identique à 2020 à hauteur de 96 CHF la tonne soit 1.7 centimes/kWh. L'année 2022 voit la taxe CO₂ passer à 120 CHF/To soit 0.5 ct/kWh de taxe en plus par rapport à 2021 ce qui représente une augmentation de 500'000 CHF sur le budget énergie de l'OCBA.

Le coût de la fourniture du gaz (énergie) sur l'ensemble de la facture ne représente que 55%. Le solde de cette facture est constitué de diverses taxes et prestations d'acheminement.

3.5.3 Répartition des coûts de l'eau francs /m³

Figure 15: Répartition des coûts de l'eau du parc entre 2017 et 2021

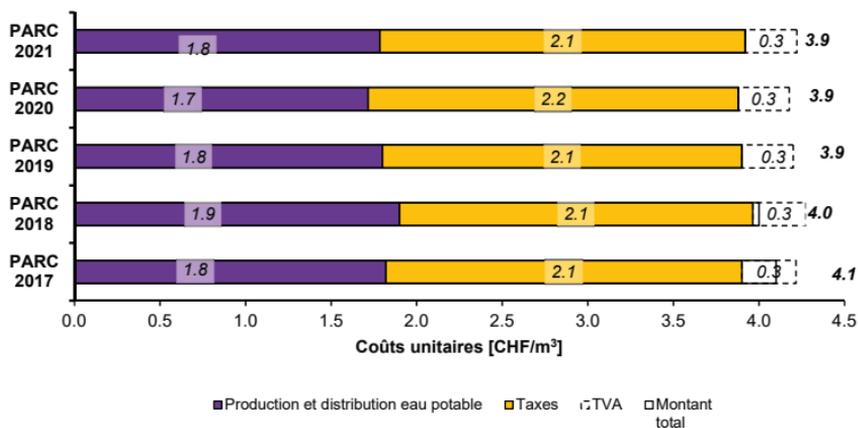
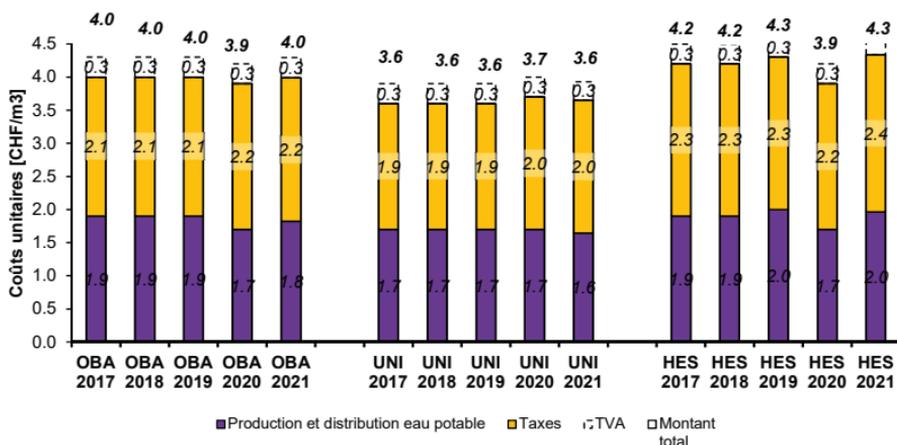


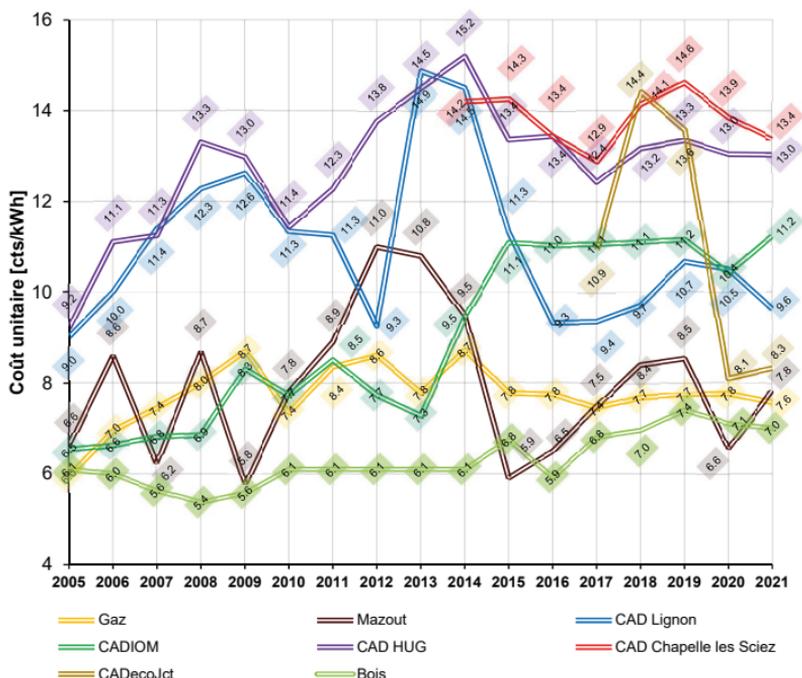
Figure 16: Répartition des coûts de l'eau par compte entre 2017 et 2021



Les graphiques ci-dessus montrent la répartition du coût de l'eau. On constate que moins de 50% est consacré à la consommation. Le reste est dévolu à l'épuration et à des taxes pour le maintien en état du réseau secondaire. Pour ce qui est de l'évolution du coût unitaire de l'eau du parc, la différence entre les années provient des arrondis au dixième. On constate que le prix de l'eau est essentiellement fonction du profil de consommation. L'université ayant des bâtiments à forte consommation (laboratoires), le coût unitaire est sensiblement inférieur.

3.6 Détail des coûts unitaires de la chaleur

Figure 17: Évolution du coût unitaire de la chaleur de 2005 à 2021

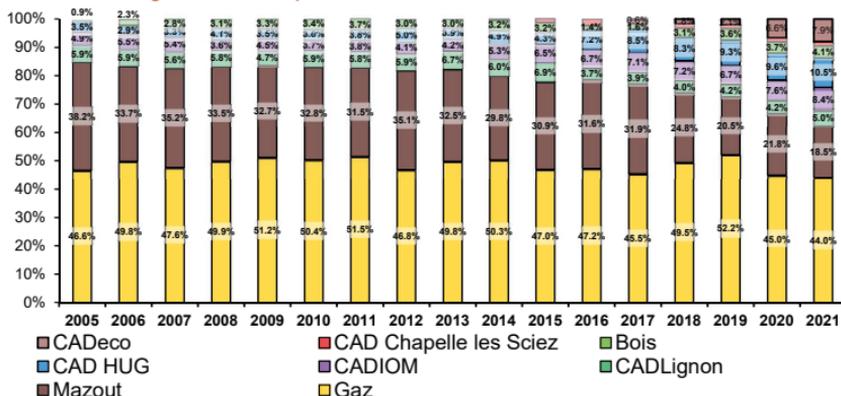


Les courbes ci-dessus montrent l'évolution du coût de la chaleur ces 17 dernières années. On remarque une forte différence de prix en fonction du type d'énergie. Pour le bois, on se situe à 7.0 cts/kWh alors que pour le CAD de la Chapelle on est à plus de 13.4 cts/kWh. Cette différence se justifie de plusieurs manières. Dans le bouquet présenté ci-dessus, il y a une combinaison des énergies primaires (gaz, mazout, bois) ainsi que les énergies directement utilisables délivrées par les divers réseaux de chauffages à distance (CAD). Pour les réseaux de chaleur, l'énergie fournie ne nécessite pas de transformation. Ainsi les unités achetées sont directement utilisables contrairement aux énergies primaires. De plus, l'emploi des réseaux de chaleur à distance permet d'économiser sur l'entretien et le maintien des équipements de production de chaleur. Le renouvellement des installations de chaleur ne nécessite pas non plus d'investissement.

Entre 2019 et 2021, on constate que le prix du CADéco Jonction est relativement faible. Ceci vient du fait que le réseau n'est que partiellement en service sans la part d'énergie renouvelable.

3.7 Clé de répartition de la consommation de chaleur

Figure 18: Clé de répartition de la consommation de chaleur 2005 à 2021



L'histogramme ci-dessus montre l'évolution de la clé de répartition de l'approvisionnement énergétique destiné à la fourniture de chaleur. On constate que la part de gaz et de mazout est en constante diminution au sein du parc de bâtiments (moins 4.3% entre 2020 et 2021).

On remarque également que la part des divers réseaux de chauffage à distance prend de plus en plus d'ampleur dans l'offre énergétique. En 2021, sont venus se raccorder au CADéco Jonction les bâtiments sis rue du Tir 5, le CEC Nicolas-Bouvier et celui rue de la Coulouvronnière 7. La part renouvelable de chacune de ces énergies est présentée à la figure 21.

Evolution du coût des fluides:

Figure 19: Variation dans le temps du coût des fluides

	Évolution 2005-2021	Évolution 2020-2021
1 Electricité	-8.03%	12.57%
2 Gaz	27.3%	-2.48%
3 Mazout	18.3%	19.48%
4 CAD ⁵	17.2 %	2.28%
5 Bois	15%	-1.42%
6 Eau	109.1%	5.53%

Le tableau ci-dessus montre l'évolution des coûts de la chaleur entre l'année de référence 2005 et l'année 2021. Le tableau affiche également la progression entre les deux dernières années de bilan.

On constate une faible évolution du prix de la chaleur à distance (2,3% d'augmentation). L'année 2021 affiche une forte évolution du coût de l'électricité par rapport à la période 2018 à 2020, le prix unitaire a augmenté de plus de 12,5%. Le coût unitaire de l'électricité reste toujours inférieur à celui de l'année de référence 2005. Le coût du mazout a fortement augmenté pour l'année 2021. Les dernières commandes de l'année 2021 affichaient un tarif proche de 10 cts/kWh.

⁵ Moyenne des réseaux de chaleur à distance (CAD Lignon, CAD la Chapelle, CADIOM, CADéco Jonction)

4 Indicateurs de suivi

Des indicateurs de substitution et de sobriété énergétique ont été mis en place afin de visualiser les effets des actions d'efficacité entreprises. Ceci, dans l'optique de suivre les objectifs d'efficience fixés. Les objectifs suivis par ces indicateurs sont cohérents avec la stratégie énergétique 2050 adoptée par la Confédération et le Canton. Ceux-ci permettent de quantifier, au niveau du parc de l'État, les réductions de consommation ainsi que l'utilisation d'énergies à moindre impact pour l'environnement.

4.1 Indicateurs de substitution énergétique

L'évolution de la substitution énergétique au sein du parc de bâtiments de l'Etat se fait en suivant à la fois l'évolution du taux d'énergie thermique renouvelable et l'évolution de la couverture solaire sur l'ensemble de la consommation et production d'électricité.

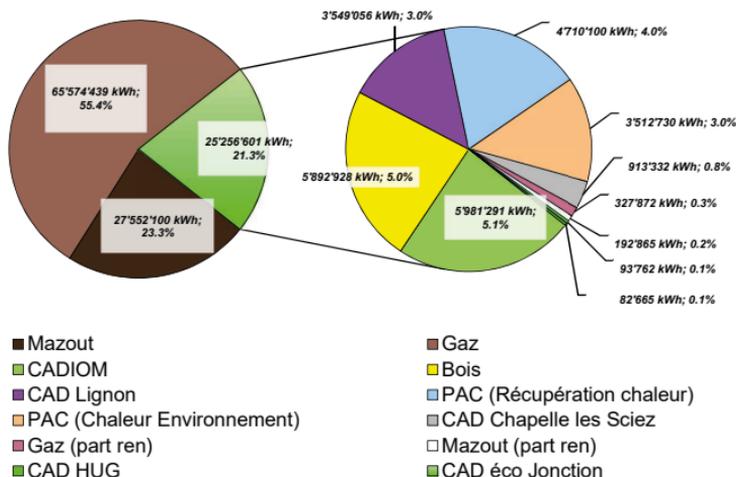
4.2 Evolution de la part d'énergie thermique renouvelable

Figure 20: Évolution du taux d'énergie thermique renouvelable de 2005 à 2021



Entre 2020 et 2021, la part de thermique renouvelable a augmenté de 1.1%. Malgré cette augmentation, l'écart avec l'objectif s'est encore agrandi. L'augmentation de la part de thermique renouvelable pour l'année 2021 est majoritairement due à l'augmentation de la récupération chaleur des installations de froid du CMU ainsi que les pompes à chaleur de l'UNI Dufour et du CO Pinchat.

Actuellement, les bâtiments qui sont raccordés au réseau de chaleur CADéco (quai du Rhône 12, rue des Gazomètre 3-7 et l'hôtel des Finance 26 rue du Stand, l'UNI Sciences, le CEC Nicolas Bouvier, le bâtiment rue du Tir 5 et le bâtiment Coulouvronière 7) ne bénéficient pas encore d'énergie renouvelable telle qu'annoncée dans le projet de raccordement de SIG. Une fois l'installation des pompes à chaleur en service, ces bâtiments représenteront 9% d'énergie renouvelable supplémentaire. Le taux d'énergie thermique renouvelable du parc passera à 23%. En parallèle, les autres réseaux de chaleur continuent à se décarbonner.

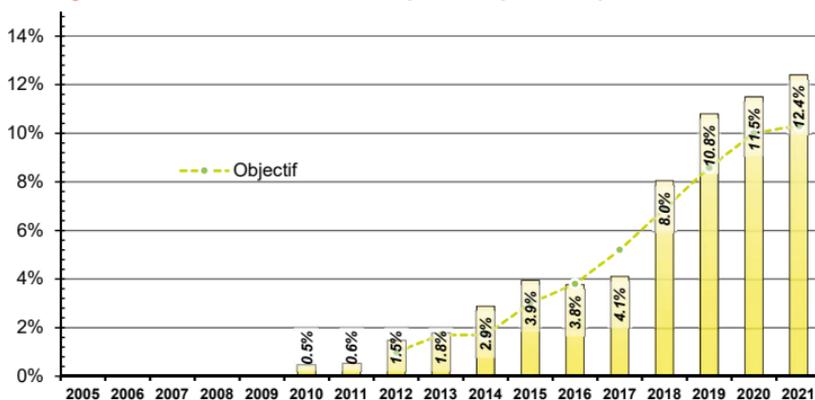
Figure 21: Répartition de l'énergie thermique renouvelable⁵ (année 2021)

La figure ci-dessus détaille la répartition de la part d'énergie thermique renouvelable présentée sur la figure n°14 pour l'année 2021. Pour chacune des énergies représentées, une part renouvelable est considérée. En effet, malgré la nature fossile du gaz et du mazout, une faible quantité renouvelable⁵ est prise en considération (<1%). De par la grande quantité d'énergie fossile consommée, la fraction renouvelable devient non négligeable dans la répartition ci-dessus (~5% de la part totale renouvelable).

⁵ Fraction d'énergie Renouvelable pris conformément à la Norme SIA 2031-2009 ou selon données fournisseurs

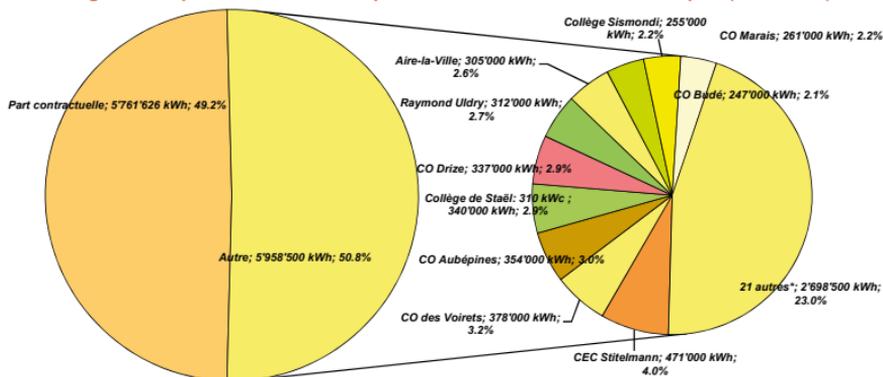
4.3 Evolution de l'utilisation d'électricité d'origine solaire

Figure 22: Evolution de la consommation + production photovoltaïque entre 2005 et 2021



Le diagramme ci-dessus présente l'évolution de la consommation d'électricité d'origine solaire couplée à la production des installations sur les toitures des bâtiments de l'État de Genève. L'année 2021 est une année pour laquelle 5 nouvelles installations ont été mises en service. Cela porte à 31 centrales et plus de 31'000m² de panneaux photovoltaïques qui produisent de l'électricité sur les toits des bâtiments de l'Etat de Genève. Le renouvellement du contrat de fourniture d'électricité continue d'offrir une part d'énergie solaire sur l'ensemble de la consommation du parc. Le contrat certifie que 6.1% de l'électricité vendue est d'origine photovoltaïque.

Figure 23: Répartition et données de production de la couverture solaire du parc (année 2021)



*Autres: CO Golette, CO Coudriers (salle de sport), Bâtiment pêcheurs: 196 kWc, CO Bois-Caran, CO Colombières, CO gd Communes, CO Sécheron, CO Vuillonex, Collège Claparède, HOFIN: 153 kWc, CEC André Chavanne, Collège Voltaire, Plage des Eaux-Vives, Robert-Adrien-Sterlin, Acacias 78-80, CO Cayla, Brenaz II, Pavillon CO Florence 22 kWc, Pavillon CO Voirêts kWc, Poussy 14, rte de meyrin

4.4 Indicateurs de sobriété énergétique

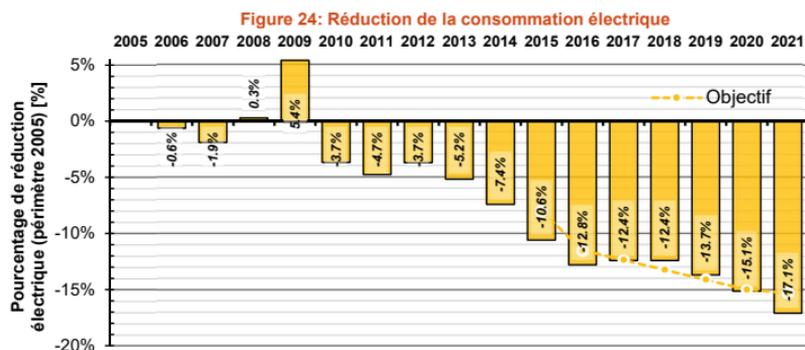
Ces indicateurs sont déterminés à périmètre constant, à savoir le parc de bâtiments tel qu'il se présentait en 2005.

À partir de cette date, la majorité des bâtiments qui se sont ajoutés à la liste sont de nouvelles constructions, pour lesquelles une attention particulière est retenue.

Pour les quatre indicateurs qui suivent, les consommations (ou émissions) actuelles calculées sont définies de la façon suivante:

Il s'agit de la donnée (valeur) actuelle à laquelle on soustrait ou additionne les mouvements de consommation dus aux ajouts ou suppressions de bâtiments du parc. Pour certains gros consommateurs, sont également considérées les variations conséquentes mesurées de consommations dues à de nouveaux équipements ou de nouvelles activités.

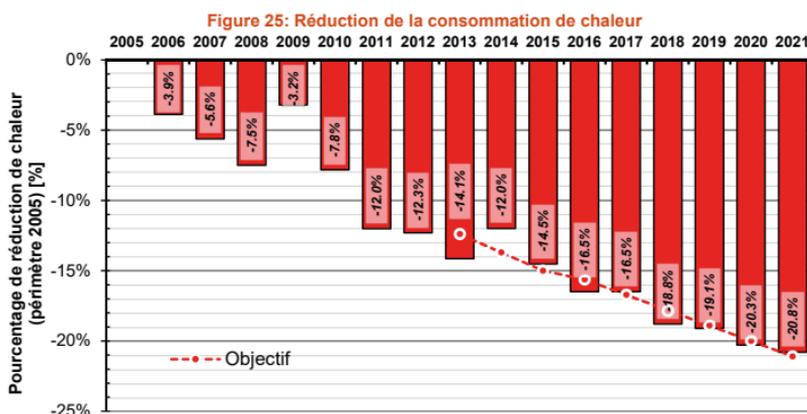
4.5 Réduction de la consommation d'électricité



La réduction est définie par le rapport entre la consommation actuelle calculée sur le périmètre de l'année 2005 et la consommation réelle de l'année 2005. Il faut noter qu'en 2009, on constate l'effet du changement de mode de relevé des compteurs d'électricité pour les installations éligibles à la libéralisation de la vente d'énergie (pour le mois de décembre 2009, il faut imaginer 45 jours de consommation; soit une augmentation comptable de 3,5 GWh donc 3.7% de consommation supplémentaire).

On constate une réduction de la consommation de 2 points entre 2020 et 2021. Les actions d'efficacité énergétique réalisées en 2020 montrent leurs effets en 2021. Les économies présentées ci-dessus excluent les effets liés au COVID-19 et du télétravail qui a naturellement eu un impact sur la consommation d'électricité du parc.

4.6 Réduction de la consommation de chaleur



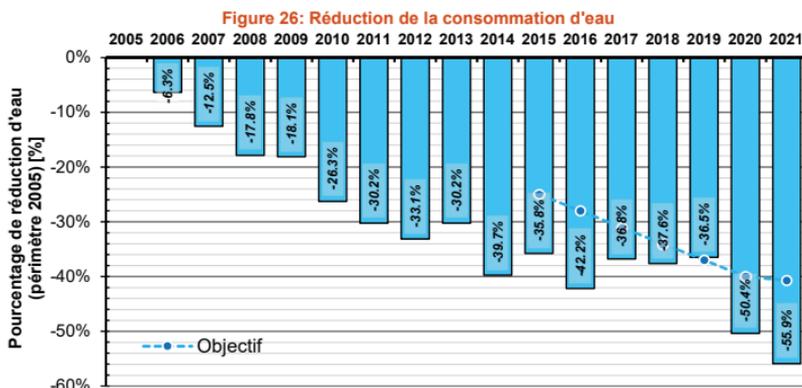
Pour ce qui est des réductions de la consommation thermique, les valeurs sont corrigées proportionnellement au nombre de degrés jours de chauffage⁷.

En 2021, l'hiver a été similaire à une année standard de chauffage. Le chauffage, a été maintenu 243 jours sur la période hivernale. Ceci est supérieur à l'année 2020 qui a eu 233 jours chauffés.

L'efficacité a été améliorée de 0.5% grâce aux actions entreprises durant cette période. De plus, nos équipements ont été gérés afin de ne pas gaspiller de l'énergie durant les périodes de vacances. D'autre part, les actions d'optimisation du PLEE2 (2^{ème} loi sur l'efficacité énergétique) sur la distribution de chaleur continuent à porter leurs fruits.

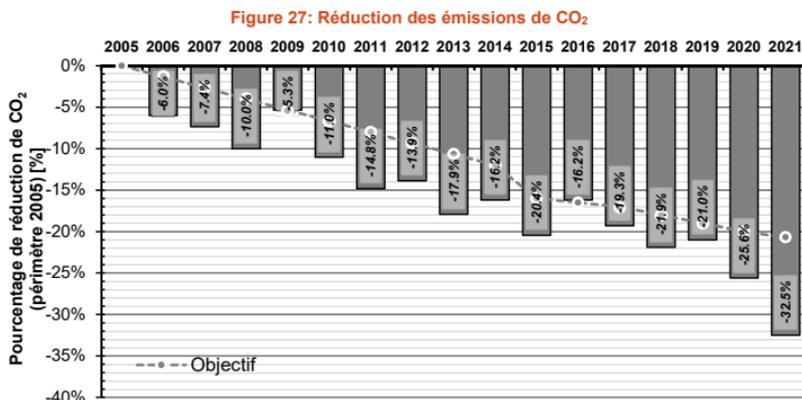
⁷ Somme des différences journalières entre la température des locaux chauffés (20 degrés Celsius) et la température journalière moyenne, pour autant qu'elle soit égale ou inférieure à 12 degrés Celsius. Source de donnée OCSTAT.

4.7 Réduction de la consommation d'eau



En 2021, la consommation d'eau a fortement chuté. Durant ces cinq dernières années, il n'y a pas eu de forte amélioration dans l'utilisation de l'eau au sein du parc de bâtiments. Cette chute de la consommation est due au télétravail qui a impacté directement sur l'usage de l'eau dans les bâtiments (WC, lavage des mains, etc.). Il faut noter que cette très forte baisse de la consommation d'eau dans les bâtiments de l'Etat de Genève n'est en réalité pas une économie pour le canton car elle a été reportée sur celle des domiciles des collaborateurs.

4.8 Réduction des émissions de CO₂ dans l'atmosphère



La performance de cet indicateur a augmenté entre 2020 et 2021. Même si les réseaux de fourniture de chaleur n'ont pas vu leur taux d'émission évoluer, une baisse de plus de 2 points est à notifier. Les changements pour 2021 sont des passages de chaufferie au gaz et mazout sur le réseau de chaleur à distance CADéco (bâtiment David Dufour, Coulouvronière 7 et rue du Tir 5). Quelques pourcents sont liés à l'arrêt du chauffage des bâtiments Firminich.

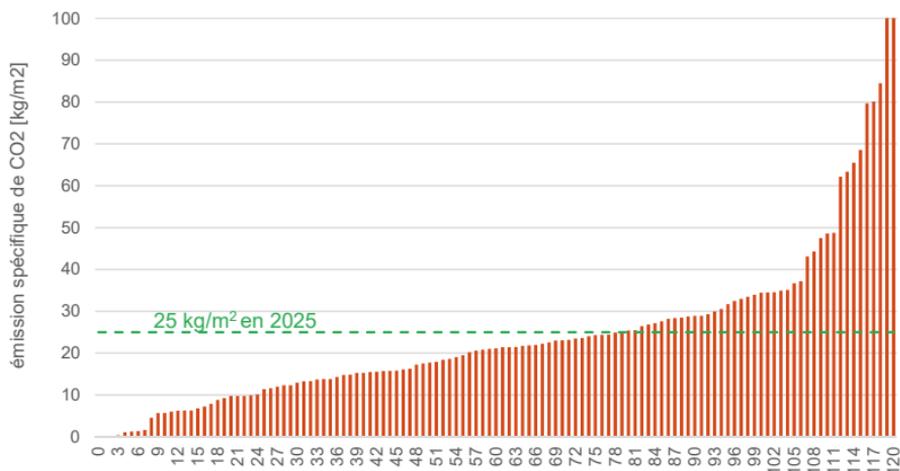
4.9 Facteur d'émission de CO₂ par unité de surface:

Le plan directeur énergétique 2020-2030 du canton édité en fin d'année 2020 nous donne les lignes directrices à suivre pour atteindre la société à 2000W sans nucléaire d'ici 2050. En plus de réduire la consommation énergétique, un axe stratégique consiste à diminuer les émissions de CO₂ jusqu'à la neutralité carbone en 2050.

Un moyen pour jauger l'impact carbone des bâtiments et de rapporter leur émission par unité de surface chauffée. Les jalons de référence sont une réduction de 5kg de CO₂/m² tous les 5 ans jusqu'en 2050. C'est-à-dire être à 25 kg de CO₂/m² en 2025 puis d'atteindre 0 kg de CO₂/m² en 2050.

Le tableau ci-dessous affiche la répartition pour les bâtiments de l'OCBA.

Figure 28: Répartition des émissions de CO₂ par unité de surface chauffée



Sur le diagramme ci-dessus, on peut constater la répartition des émissions de CO₂ par unité de surface de 120 sites gérés par l'OCBA. On constate que quelques sites sont déjà à émission nulle ou presque nulle comme le CEC Raymond Uldry, la maison du terroir, le CO Cayla, le collège Sismondi ou encore le CEC Aimée Stitelmann.

Deux tiers des sites se situent en deçà du jalon pour l'année 2025 à savoir 25 kg de CO₂/m². La moyenne des émissions spécifique équivaut à 24.6 kg de CO₂/m² alors que la médiane se maintient à 20.2 kg de CO₂/m². Ceci démontre, qu'il y a beaucoup de petits bâtiments à fort taux d'émission de CO₂. Pour imaginer la situation, le pire bâtiment représenté sur le diagramme ci-dessus est le poste de police de la Pallentrie qui possède une mauvaise isolation, a comme agent énergétique le mazout et est en exploitation 24h/24h.

En parallèle, il subsiste des bâtiments à faible efficacité énergétique qui ont un faible facteur d'émission comme pour CFPT Ternier. Ceci s'explique par le fait que ce bâtiment est optimisé et est raccordé à un réseau de chaleur à distance à faible taux d'émission (CADIOM).

5 Enjeux par rapport à la loi sur l'énergie

La loi sur l'énergie du Canton de Genève impose un suivi régulier de la dépense de chaleur des bâtiments ainsi que de l'ensemble des dépenses énergétiques des grands consommateurs⁸.

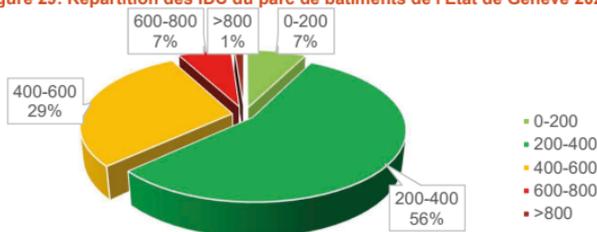
L'office cantonal de l'énergie demande pour chaque bâtiment chauffé de fournir annuellement l'indice de dépense de chaleur (IDC)⁹.

Pour ce qui est des grands consommateurs, l'office cantonal de l'énergie exige qu'ils entreprennent des démarches volontaires afin de réduire leur impact énergétique en définissant un cadre permettant de fixer des objectifs et de suivre l'évolution des dépenses énergétiques en fonction des mesures d'efficacité identifiées.

5.1 Indices de dépense de chaleur (IDC)

L'État de Genève se doit de fournir les indices de dépense de chaleur pour son parc de bâtiments. Sont soumis à la transmission de l'indice l'ensemble des bâtiments de l'État chauffés ainsi que tous les bâtiments d'habitation ayant au moins cinq preneurs de chaleur.

Figure 29: Répartition des IDC du parc de bâtiments de l'État de Genève 2021



⁸ On entend par grand consommateur un consommateur qui, sur un site donné, a une consommation annuelle de chaleur supérieure à 5 GWh ou une consommation annuelle d'électricité supérieure à 0,5 GWh.

⁹ Ne sont pas assujettis à fournir cet indice les villas et petits immeubles de moins de 5 preneurs de chaleur.

Sur l'ensemble des bâtiments de l'État soumis à l'indice de dépense de chaleur, on constate que seulement 1% du parc (4 sites¹⁰) est contraint légalement à réduire son impact énergétique (>800MJ/m²). La majorité du parc se situe dans la tranche 200-400MJ/m².

L'IDC moyen du parc géré par l'office des bâtiments équivaut à 389 MJ/m² en comparaison avec 521 MJ/m² pour le parc genevois. En conclusion, malgré l'âge avancé du parc de bâtiments, l'indice de dépense de chaleur moyen est bien inférieur à la moyenne du Canton.

Il faut signaler que les valeurs limites vont évoluer avec la refonte du plan directeur énergétique.

5.2 Convention d'objectifs pour les grands consommateurs.

La convention d'objectif cantonale entre 2007 et 2017 a permis d'améliorer l'efficacité énergétique sur l'ensemble des gros consommateurs de 140% alors que l'objectif fixé était de 120%.

Un nouveau moyen d'évaluation de l'efficacité des grands consommateurs est en cours de négociation entre l'office cantonal de l'énergie et l'office cantonal des bâtiments. A terme, la conciliation définira les objectifs à atteindre ainsi que la méthodologie à adopter pour chacun des grands consommateurs.

5.3 Exemples de réalisations d'efficacité énergétique

Actions d'optimisations :

L'année 2021 a été concluante par la validation de plusieurs réalisations en efficacité énergétique.

Economies d'électricité:

Comme exemple d'économie d'électricité, il y a le remplacement d'une partie de l'éclairage de l'UNI Mail, l'optimisation de la production de froid du CMU. Ces deux actions représentent à elles seules plus d'un GWh/an d'électricité économisée. Une autre part d'économie d'électricité est issue du remplacement des éclairages des bâtiments scolaires dans le cadre du plan lumière. L'ensemble des travaux de l'été 2021 a permis une économie supplémentaire de 210 MWh¹¹.

Les actions pour réduire la dépense de chaleur sont plus nombreuses et récurrentes (équilibre hydraulique, optimisation de la récupération de chaleur sur de la ventilation, mise aux normes des débits de ventilation, raccordement aux divers réseaux de chaleur à distance). L'optimisation des systèmes de production et distribution de chaleur ont permis d'économiser 3'000 MWh¹² supplémentaires en 2021. Comme exemple d'actions, il y a eu l'optimisation de la distribution de chaleur de l'UNI Dufour, l'optimisation de la récupération des groupes de froid du CMU, la mise en service d'une pompe à chaleur au CO de Pinchat ainsi que le remplacement de la régulation du CO Montbrillant.

10 Centre de formation Genthod, CMP La Pralée, Poste de Police, Maison Villars

11 Consommation annuelle de 65 ménages moyens sur Genève

12 Consommation annuelle de 900 appartements Minergie de 100m²



Les économies d'eau en 2021 sont principalement issues du maintien du télétravail qui a fait chuter la consommation à moins de 50% de la référence consommée en 2005.

L'ensemble des actions en 2021 a permis d'économiser plus de 200'000 CHF/an cumulables sur la facture d'énergie et d'eau du périmètre d'intervention du service ingénierie et environnement.

Actions ponctuelles :

Nous avons établi un planning pour la transition des modes de production d'énergie en fonction des émissions de CO₂ et des états de vétusté. En parallèle, il y a le raccordement des bâtiments aux divers réseaux de chaleur à distance structurants. Le planning de raccordement est fonction du développement des réseaux de chaleur à distance.

La part renouvelable de chaleur du CADéco Jonction tarde à se mettre en place et péjore les objectifs de chaleur renouvelable de l'OCBA. Pour 2022, d'autres bâtiments devraient se raccorder à un réseau de chaleur à distance (EFP Conches, le SCAV, le CO Voirets et d'autres sont en discussion).

Des forts potentiels d'économie d'énergie ont été identifiés par nos mandataires qui suivent les gros consommateurs. Le potentiel réel est important mais doit encore être confirmé par des études afin de valider les potentiels et la faisabilité.

Les bâtiments neufs réceptionnés récemment sont également sous surveillance afin d'identifier les dérives et de corriger les dysfonctionnements. Nous mettons systématiquement la surveillance énergétique à distance afin de faire corroborer certains indicateurs de consommation avec le concept énergétique prévu. Selon le bâtiment ou la dérive est constatée, il est intéressant d'investiguer sur l'origine de la dérive à l'aide d'un spécialiste. La modernisation de grosses installations énergivores peuvent également faire l'objet d'une analyse.

Actions liées à la transition énergétique :

La rénovation des toitures des bâtiments du parc donne l'opportunité de mettre en place des installations photovoltaïques. À court terme, celles-ci permettront de couvrir plus de 5.4% de l'électricité consommée (11.5% avec la part contractuelle).

Le CO des Coudriers, l'hôtel des finances, le collège de Staël, la plage des Eaux-Vives (bâtiment des pêcheurs) et les deux pavillons scolaires (Voirets + Florence) font partie des nouvelles installations mises en service en 2021. La puissance totale équivaut à 705 kW crête supplémentaires. Ces installations permettent de produire 633 MWh par an.

L'approvisionnement en chaleur des bâtiments est systématiquement réétudié lorsqu'un renouvellement d'installation est nécessaire. En effet, le nouveau plan directeur des énergies se focalise sur la qualité de la ressource. De ce fait, nous étudions des variantes de remplacement neutres en émissions carbonées. En parallèle, nous nous raccordons sur les réseaux de chaleur structurants.

5.4 Perspectives d'économies d'énergie et d'eau pour l'avenir

La deuxième loi efficacité énergétique (n°11975 du Conseil d'État ouvrant un crédit d'investissement de 35 millions de francs pour financer la deuxième étape du programme d'efficacité énergétique des bâtiments de l'État) permet la mise en œuvre du plan d'actions précédemment cité. La plupart de ces investissements font l'objet de demandes de subventions afin d'accroître l'efficacité financière de la mesure. L'octroi des subventions systématiquement est soumis à un contrôle de la performance de l'action mise en place. Cette démarche permet de consigner et mettre en valeur les diverses actions d'efficacité énergétique entreprises.

Le maintien des économies effectuées jusqu'à présent est fondamental car les bâtiments déjà optimisés sont également les plus gros consommateurs du parc. Les dérives potentielles sur ces bâtiments ont un fort impact sur la consommation de l'ensemble du périmètre énergétique. Une surveillance permanente et proportionnée en fonction de l'objets est indispensable pour pérenniser les économies réalisées.

Un autre gisement d'économie consiste à profiter d'un renouvellement d'installation pour étudier la solution optimale afin de minimiser l'impact énergétique. Selon l'intérêt de la solution, l'investissement est pris en charge par le budget de la loi n°11975.

Le nouveau plan directeur de l'énergie nous pousse également à réfléchir sur une nouvelle stratégie pour accroître l'efficacité et la transition énergétique. Les objectifs de réduction présentés nécessitent une remise en question de notre stratégie actuelle qui devra être en adéquation avec nos ressources financière et RH. Nous misons sur l'apport de fonds afin de pouvoir répondre aux ambitions de la LEn et du Canton. Une nouvelle proposition de Loi est en cours de rédaction afin d'être en accord avec la vision du plan directeur cantonal des énergies. La demande de financement est basée sur trois axes à savoir l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments, le renouvellement de la fourniture de chaleur et l'efficacité énergétique.





DI - Bâtiments
Case postale 32
1211 Genève 8

Annexe 8 : Retour sur investissements

Simulation – état au 12.10.2022

L'analyse financière sur la période 2005-2015 a montré que pour un investissement global de 10.5 millions de francs dans des actions de performance énergétique, une économie cumulée de 33.7 millions a été générée, soit un ratio de x3.2 : un franc investi a permis d'économiser 3.2 francs.

Depuis 2017, 14.9 millions de francs supplémentaires ont été investis, générant 33.8 millions d'économie cumulée, soit un ratio de x2.3 : un franc investi permet d'économiser 2.3 francs.

L'analyse des ratios montre un certain tassement dû au fait que les premières actions de performances énergétiques effectuées dans le passé étaient les plus faciles à réaliser avec un impact fort et qu'au fur et à mesure, ces dernières deviennent plus complexes.

Les futures actions d'optimisation énergétique financées par la loi de transition écologique des bâtiments permettront de générer de nouvelles économies, avec un ratio vraisemblablement inférieur à 2.3. A noter que sur le montant total de 1 milliard de francs, 170 millions sont directement consacrés aux mesures d'optimisation énergétique. En partant du principe que le ratio entre la première période (2005-2015) et la seconde (2017-en cours) a baissé de 30%, et en supposant que le ratio baissera encore de 30% entre la seconde et la troisième période d'optimisation énergétique (correspondant à la nouvelle loi sur la transition écologique), le nouveau ratio sera alors de x1.6 : 1 franc investi générera 1.6 franc d'économie. Sur cette base, le budget de 170 millions de francs destiné aux diverses actions d'optimisation énergétique devrait générer environ 270 millions de francs d'économie. Ce ratio de x1.6 et cette économie de 270 millions de francs sont à considérer comme des minimums et évolueront à la hausse en fonction des coûts futurs des énergies.

Il est cependant à noter que contrairement aux précédentes lois portant uniquement sur l'optimisation énergétique, la loi sur la transition écologique porte des objectifs plus larges en termes de baisse des émissions de CO₂, de baisse de l'indice de dépense de chaleur (IDC), de biodiversité ainsi que de développement durable. Hormis la baisse de l'IDC qui sera une conséquence directe des actions visant la baisse des consommations énergétiques des bâtiments, les autres indicateurs amèneront d'autres améliorations non financières telles que le confort des utilisateurs à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments ainsi que la préservation de notre planète plus globalement.