



Projet présenté par le Conseil d'Etat

Date de dépôt : 21 mai 2025

Projet de loi

ouvrant un crédit supplémentaire d'investissement de 21 600 000 francs à la loi 13170 ouvrant un crédit d'investissement de 65 500 000 francs en vue de la construction de 2 pavillons et 5 extensions modulaires pour le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse, sur des sites existants, sur les communes de Genève, Chêne-Bougeries, Thônex, Meyrin et Versoix

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève,
vu l'article 15 de la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat, du 4 octobre 2013,
décrète ce qui suit :

Art. 1. Crédit supplémentaire d'investissement

Un crédit supplémentaire d'investissement de 21 600 000 francs est ouvert au Conseil d'Etat en complément à la loi 13170 ouvrant un crédit d'investissement de 65 500 000 francs en vue de la construction de 2 pavillons et 5 extensions modulaires pour le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse, sur des sites existants, sur les communes de Genève, Chêne-Bougeries, Thônex, Meyrin et Versoix, du 16 décembre 2022.

Art. 2 Budget d'investissement

¹ Ce crédit d'investissement de 21 600 000 francs sera réparti en tranches annuelles inscrites au budget d'investissement dès 2025 sous les politiques publiques F – Formation.

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

Art. 3 Amortissement

L'amortissement de l'investissement est calculé chaque année sur la valeur d'acquisition (ou initiale) selon la méthode linéaire et est porté au compte de fonctionnement.

Art. 4 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-EL ZAYADI

EXPOSÉ DES MOTIFS

1. Préambule

Le présent projet de loi a pour but de mettre à la disposition de l'office cantonal des bâtiments (OCBA) un budget supplémentaire de 21 600 000 francs à la loi 13170 ouvrant un crédit d'investissement de 65 500 000 francs en vue de la construction de 2 pavillons et 5 extensions modulaires pour le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse, sur des sites existants, sur les communes de Genève, Chêne-Bougeries, Thônex, Meyrin et Versoix, du 16 décembre 2022.

2. Besoins du DIP

Pour rappel, le système scolaire de notre canton est aujourd'hui soumis à une très forte pression en termes de disponibilité de locaux. Les principales raisons sont l'importante augmentation des effectifs et le fort taux d'occupation actuel des bâtiments scolaires.

L'augmentation du nombre de logements prévue dans le canton a pour conséquence directe des hausses d'effectifs à moyen terme, qui, s'ils étaient prévus sous forme de projections, n'ont pas pu se répercuter sur la construction de bâtiments neufs, qui accusent de forts retards. Dans la période actuelle, soumise à de forts changements et évolutions, les projections d'évolution de la population résidante nous permettent d'avoir une vision globale à 15-20 ans, et précise à 4-6 ans. Les renseignements démographiques deviennent fiables quelque 2 ans avant une rentrée prévue (sauf accident comme le COVID-19 ou une crise migratoire), mais la solidité des projections à 10 ans est suffisamment étayée pour anticiper le besoin.

Il est actuellement nécessaire de procéder à l'application d'autres solutions transitoires permettant, dans un premier temps, de compenser le retard de la mise à disposition du futur cycle d'orientation (CO) sur les sites de Balexert et de Bernex. La construction de 7 extensions sur des sites existants de bâtiments du CO a pour but de garantir les rentrées scolaires des années à venir, à court et à moyen termes, en mettant à disposition des CO des salles de classe supplémentaires.

Lors des rentrées 2023 et 2024, le DIP a été en mesure d'accueillir tous les élèves du CO, car l'augmentation des effectifs a été couverte, d'une part, par l'agrandissement du CO des Coudriers et, d'autre part, par la mise à disposition de 3 pavillons de 8 classes, qui ont été réalisés sur les sites du CO

des Voirets et du CO de la Florence à la rentrée 2022, et sur le site du CO de Vuillonnet à la rentrée 2023 (L 12460).

Actuellement, la situation est plus critique, en raison des augmentations prévues d'ici 2028, d'environ 1 600 élèves, ce qui devrait permettre de compter sur 21 bâtiments, alors qu'il n'y en a que 19 actuellement. Dans cette perspective, parfaitement étayée sur le plan prévisionnel, sachant le retard des 2 CO de Bernex et de Ballexert, il est indispensable d'offrir des espaces transitoires et de maintenir, au prix de travaux de rénovation lourds, le CO du Renard sur site.

Au vu de la situation difficile à laquelle le CO est confronté à court terme, et pour ne pas péjorer de manière significative les conditions d'enseignement, le Conseil d'Etat a proposé, en urgence, la construction d'extensions supplémentaires (de 12 classes en moyenne) sur plusieurs sites de CO existants.

Des explications plus détaillées figurent dans l'exposé des motifs de la loi 13170.

3. Objectifs de la loi 13170

La loi 13170 a pour but de permettre la réalisation urgente et la mise en service de 7 extensions de bâtiments existants du cycle d'orientation du DIP. Chaque site est différent et comporte ses propres spécificités, ce qui a donné lieu à des projets variés en termes d'architecture, de morphologie et d'intégration. Pour mémoire, les sites existants ayant été sélectionnés pour recevoir une extension sont :

- le CO de la Golette, à Meyrin;
- le CO de Sécheron, à l'avenue Blanc;
- le CO des Colombières, à Versoix;
- le CO de la Gradelle, à Chêne-Bougeries;
- le CO du Foron, à Thônex;
- le CO de Cayla, dans le quartier des Charmilles;
- le CO de l'Aubépine, dans le quartier de la Roseaie.

Le budget de la loi 13170, qui se monte à 65,5 millions de francs, a été élaboré début 2022, lorsqu'a débuté la guerre en Ukraine.

La loi 13170 a été adoptée le 16 décembre 2022, ce qui a permis d'effectuer dès janvier 2023 les appels d'offres (marchés publics) pour sélectionner les mandataires chargés des phases d'exécution. Dès l'adjudication des mandats, les études pour la préparation à l'exécution (plans

d'exécution et cahiers de soumissions) ont été lancées, leurs durées ont varié en fonction des sites et de la complexité des différents projets.

Actuellement, les offres d'entreprises relatives au gros-œuvre sont rentrées pour la plupart des réalisations et certains chantiers ont démarré durant les vacances d'été 2024. Il est à relever qu'un faible nombre d'offres a été rendu, d'une manière générale, péjorant la mise en concurrence inter-entreprises. Les montants des adjudications sont élevés.

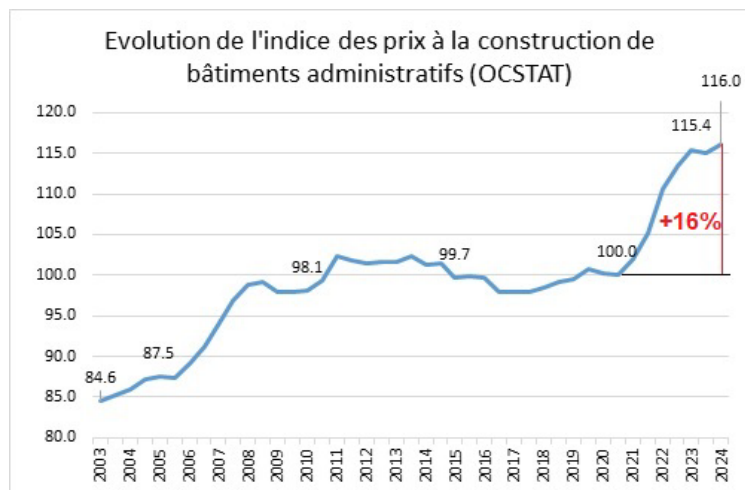
Vu l'urgence pour le DIP de mettre à disposition des écoles ces nouveaux locaux, l'OCBA poursuit les processus en cours. Parallèlement, la commission des travaux du Grand Conseil a été informée de la situation, par courrier du Conseil d'Etat du 14 août 2024, et elle a auditionné l'OCBA le 10 septembre 2024.

Concernant le type de constructions prévues, il sied de rappeler que les 7 réalisations sont prévues en ossature bois et sont conçues pour se conformer aux dernières lois, normes, règlements et directives en vigueur, notamment la « très haute performance énergétique – THPE-2000W », conformément au devoir d'exemplarité des bâtiments publics.

4. Raisons du dépassement budgétaire de la loi 13170

4.1. Augmentation du prix de la construction

Les indices suisses des prix de la construction de l'Office fédéral de la statistique (OFS), qui étaient relativement stables entre 2011 et 2020, ont fortement augmenté ces 3 dernières années. En effet, entre octobre 2020 et avril 2024, l'indice a augmenté de plus de 16% (indice suisse des prix de la construction, région lémanique, nouvelle construction). L'indice des prix genevois à la construction de bâtiments administratifs a progressé de manière identique (graphique ci-après). Les crises actuelles (guerre en Europe) ou récentes (Covid-19) ont généré ou maintenu une forte tension sur les matières premières.



4.2. Augmentation du prix des offres d'entreprises

Depuis 2023, l'OCBA constate que les montants des offres d'entreprises relatives à ses chantiers ont significativement augmenté. D'après les informations que l'OCBA a pu recueillir auprès des prestataires, cela résulterait de différents facteurs :

- d'une manière générale, les entreprises affirment avoir suffisamment de travail, en particulier le gros-œuvre. De ce fait, les tarifs proposés sont plus élevés;
- le nombre de constructions en ossature bois ayant considérablement augmenté ces 3 dernières années, il y a une forte tension sur la matière première et sur l'occupation des entreprises de construction bois;
- suite à la pandémie de 2020, suivie par la guerre en Ukraine début 2022, un grand nombre d'entreprises du secteur ont préféré stabiliser leur taille (maintien du nombre d'employées et employés), estimant que, ces dernières années, le marché est devenu trop instable. Elles n'optent pas pour une croissance proportionnelle à l'augmentation de la demande.

L'OCBA estime que le surcoût résultant de cette situation est compris entre + 5% et + 20% selon les chantiers et les corps de métier.

4.3. Cumul des 2 facteurs précédents

La combinaison des 2 facteurs cités précédemment a généré des augmentations des offres d'entreprises pouvant atteindre + 35% par rapport à la période 2020-2021. Les offres d'entreprises qui sont déjà rentrées pour les travaux des 7 extensions ont confirmé ces éléments, de même que les offres qui sont récemment rentrées pour d'autres réalisations de l'OCBA.

5. Etat d'avancement des différents projets

Les processus des différents projets étant à des degrés d'avancement différents, il figure ci-après une description sommaire de chaque projet, un point de situation et un tableau relatif aux écarts financiers.

Extension du CO de Cayla

Le nouveau bâtiment sur le site du CO de Cayla est implanté à proximité du bâtiment principal, sur une partie de la zone engazonnée. Il est composé d'un rez-de-chaussée et de 2 étages. Chaque niveau est constitué de 4 salles et d'un sanitaire hommes/femmes, et il est desservi par un escalier ainsi que par un ascenseur pour les personnes à mobilité réduite.

La structure et les façades (bardage) sont en bois. L'alimentation en eau, l'évacuation ainsi que le raccordement électrique se feront sur le bâtiment existant. Une pompe à chaleur couvrira les besoins du pavillon et des panneaux photovoltaïques seront installés en toiture.

L'autorisation de construire a été délivrée en juin 2024. La construction de cet édifice est confiée à une entreprise générale qui a remporté le marché public.

Cette réalisation respecte le budget prévu dans la loi 13170 et devrait être achevée en décembre 2025. Il semblerait que l'entreprise adjudicatrice ait fait des efforts conséquents pour proposer un prix très économique, ce qui n'est pas le cas des marchés des autres projets.

Situation financière :

Crédit voté	6 296 498 francs
Coût prévisionnel	<u>5 396 498 francs</u>
Ecart	- 900 000 francs

Extension du CO de l'Aubépine

Dans la loi 13170, l'extension sur le site du CO de l'Aubépine est prévue sous la forme d'un nouveau bâtiment situé à proximité du bâtiment principal, implanté sur le terrain de basket existant, qui est le seul lieu d'implantation possible sur ce site.

Ce projet a fait l'objet d'une demande d'autorisation de construire en été 2024, qui n'a, cependant, pas été délivrée. La disposition sur le site ne répondait pas à toutes les exigences en matière d'intégration urbaine; par conséquent un édifice n'était pas souhaitable en ce lieu.

Face à ce constat, l'OCBA et le DIP ont travaillé sur une première alternative, sous la forme d'une surélévation de 12 classes sur les toits de l'école existante. Cette variante, présentée de manière succincte à la commission des travaux du Grand Conseil le 10 septembre 2024, présentait un inconvénient majeur au niveau de son coût. En effet, ce projet a été chiffré à environ 18 millions de francs, en raison de la morphologie irrégulière du bâtiment existant (architecture dite « en peigne »), impliquant de réaliser la surélévation sous la forme de 2 ouvrages distincts reliés par des espaces de circulation imposants.

Finalement, une autre alternative a été étudiée, moins chère, consistant à réaliser une surélévation de taille modeste pour un programme de 6 classes, disposée sur l'édifice à l'extrême sud. Cette variante permet de réaliser un ouvrage relativement simple, beaucoup plus rationnel, reproduisant la typologie de l'étage qui est en-dessous.

Ce projet a été validé par le DIP. Les 6 classes supplémentaires permettront d'améliorer de manière significative la capacité du CO de l'Aubépine.

Cette variante a été retenue et fera l'objet d'une demande d'autorisation de construire en juillet 2025.

Situation financière :

	<i>DG initial en francs TTC</i>	<i>DG actualisé en francs TTC</i>	<i>Ecart en francs TTC</i>
1. Travaux préparatoires	290 790	342 189	51 399
2. Bâtiment	3 810 566	4 306 147	495 580
3. Equipements d'exploitation	0	0	0
4. Aménagements extérieurs	323 100	133 128	– 189 972
5. Frais secondaires	35 541	837 149	801 608

6. Honoraires	663 668	867 812	204 144
Total TTC	5 123 665	6 486 425	1 362 759
Renchérissement	355 000	477 435	122 435
Divers et imprévus	260 617	564 928	304 311
CRAS	127 204	163 829	36 625
Total TTC construction	5 866 486	7 692 616	1 826 130
Mobilier à usage général	186 575	186 575	0
Informatique	22 200	22 200	0
Total TTC équipement	208 775	208 775	0
Total projet TTC	6 075 261	7 901 391	1 826 130

Surélévation du CO de la Golette

La surélévation est disposée sur le corps du bâtiment de liaison qui distribue, au nord, les 2 ailes existantes des classes et, au sud, les 3 salles de gym du CO. Ce parti pris permet de préserver les surfaces foncières du site et les espaces de préau. Sa structure en cadre de bois enjambe le bâtiment, sans le toucher. Ce projet intègre la réalisation de circulations verticales, qui permettent à la fois de créer la liaison avec les 2 bâtiments de classes et de rendre ceux-ci accessibles aux personnes à mobilité réduite, grâce à 2 ascenseurs.

Le programme des locaux comprend 13 salles de classe standards, 1 salle d’informatique, un espace polyvalent, des sanitaires et des bureaux. Le programme intègre également la médiathèque, qui est actuellement logée dans un pavillon vétuste au centre du préau, qui sera démoli. L'alimentation énergétique est assurée par la production actuelle du site, qui provient du réseau de chauffage à distance (CAD) des Services industriels de Genève (SIG).

L'autorisation de construire a été délivrée en mai 2023. Le chantier est en cours; il a démarré en août 2024. La plupart des prestations ont déjà été adjugées (mandataires et entreprises) et les projections financières indiquent que le budget prévu dans la loi 13170 sera dépassé.

Situation financière :

	<i>DG initial en francs TTC</i>	<i>DG actualisé en francs TTC</i>	<i>Ecart en francs TTC</i>
1. Travaux préparatoires	195 000	832 027	637 027
2. Bâtiment	9 166 073	12 467 443	3 301 371
3. Equipements d'exploitation	0	0	0
4. Aménagements extérieurs	141 250	378 350	237 100
5. Frais secondaires	4 052	169 558	165 506
6. Honoraires	1 900 465	1 944 004	43 539
Total TTC	11 406 840	15 791 382	4 384 543
Renchérissment	504 000	504 000	0
Divers et imprévus	1 171 449	1 390 676	219 227
CRAS	285 069	453 033	167 964
Total TTC construction	13 367 358	18 139 091	4 771 734
Mobilier à usage général	219 955	219 955	0
Informatique	21 560	21 560	0
Total TTC équipement	241 515	241 515	0
Total projet TTC	13 608 873	18 380 606	4 771 734

Surélévation du CO de Sécheron

La surélévation est disposée sur les toitures des salles de gym existantes, permettant ainsi de préserver les surfaces foncières du site. Cela met en relation directe les nouvelles salles de classe avec celles du bâtiment existant, sans empiéter sur le préau principal.

Le nouvel édifice, en bois, est disposé sur une structure métallique répartissant les charges sur la toiture existante. Le programme est réparti sur un seul niveau, distribué par une coursive et des escaliers indépendants. Un second accès directement relié au bâtiment existant, par une passerelle, garantit l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Les murs de séparation entre les classes seront en terre crue, assurant ainsi le confort acoustique et une bonne inertie thermique, tout en contribuant à l'usage de matériaux écologiques et durables. Le chauffage de la surface énergétique supplémentaire de l'extension est absorbé par les installations existantes de l'école.

L'autorisation de construire a été délivrée en mai 2022. Le chantier est en cours, il a démarré en août 2024. La plupart des prestations ont déjà été adjudgées (mandataires et entreprises) et les projections financières indiquent que le budget prévu dans la loi 13170 sera dépassé.

Situation financière :

	<i>DG initial en francs TTC</i>	<i>DG actualisé en francs TTC</i>	<i>Ecart en francs TTC</i>
1. Travaux préparatoires	2 257 083	1 322 744	– 934 339
2. Bâtiment	4 530 741	10 094 364	5 563 623
3. Equipements d'exploitation	0	0	0
4. Aménagements extérieurs	215 400	108 100	– 107 300
5. Frais secondaires	144 961	162 916	17 955
6. Honoraires	1 400 645	2 154 693	754 048
Total TTC	8 548 830	13 842 817	5 293 987
Renchérissment	372 000	372 000	0
Divers et imprévus	874 027	1 135 387	261 360
CRAS	210 096	396 717	186 621
Total TTC construction	10 004 953	15 746 921	5 741 968
Mobilier à usage général	176 431	176 431	0
Informatique	13 420	13 420	0
Total TTC équipement	189 851	189 851	0
Total projet TTC	10 194 804	15 936 772	5 741 968

Surélévation du CO des Colombières

L'extension sera disposée sur les toitures des salles de gym existantes, permettant ainsi de préserver les surfaces foncières du site, sans empiéter sur le préau principal.

Le nouvel édifice, en bois, sera disposé sur une structure métallique répartissant les charges sur la toiture et les murs des salles de gym situées en dessous. Le programme est réparti sur un seul niveau distribué, depuis le préau, par 2 escaliers situés à l'axe des interstices des salles de gym.

Les murs de séparation entre les classes seront réalisés par un double mur en terre crue, assurant ainsi le confort acoustique et une bonne inertie thermique, tout en contribuant à l'usage de matériaux écologiques et durables.

L'autorisation de construire a été délivrée en août 2023. Le chantier a démarré en février 2025. Les projections financières indiquent que le budget prévu dans la loi 13170 sera dépassé.

Situation financière :

	<i>DG initial en francs TTC</i>	<i>DG actualisé en francs TTC</i>	<i>Ecart en francs TTC</i>
1. Travaux préparatoires	440 000	294 140	– 145 860
2. Bâtiment	7 864 000	9 068 813	1 204 812
3. Equipements d'exploitation	0	0	0
4. Aménagements extérieurs	68 000	834 829	766 829
5. Frais secondaires	90 065	135 743	45 678
6. Honoraires	1 674 400	1 865 619	191 219
Total TTC	10 136 465	12 199 144	2 062 678
Renchérissment	444 000	444 000	0
Divers et imprévus	1 040 667	1 141 517	100 850
CRAS	251 160	349 839	98 679
Total TTC construction	11 872 292	14 134 499	2 262 207
Mobilier à usage général	177 876	177 876	0
Informatique	13 570	13 570	0
Total TTC équipement	191 446	191 446	0
Total projet TTC	12 063 738	14 325 945	2 262 207

Surélévation du CO du Foron

L'extension du CO du Foron est disposée sur le corps de bâtiment de la partie nord de l'école, afin de se mettre dans la prolongation de l'aile qui comporte les salles de classe.

Ce parti pris permet de préserver les surfaces foncières du site et les espaces des préaux. Afin d'éviter de devoir renforcer la structure du bâtiment existant, où se situe l'appartement du concierge, la surélévation (en bois) est portée par 2 grandes poutres en treillis, qui font la mesure des 2 façades longitudinales. Celles-ci sont supportées par 4 poteaux situés à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment existant. L'ensemble du programme vient s'insérer sur 2 niveaux, entre les 2 poutres.

Chaque niveau sera dans la continuité du premier et du deuxième étage de classes existants, afin de profiter des circulations verticales. Un escalier, extérieur, parallèle à la façade, sera réalisé afin de répondre aux normes incendie.

Le programme des locaux comprend 11 salles de classe standards, 1 salle d'informatique, 1 bureau, 1 salle de rangement, 2 sanitaires pour personnes à mobilité réduite et 2 sanitaires hommes et femmes. L'alimentation énergétique sera assurée par la production actuelle du site.

L'autorisation de construire a été délivrée en novembre 2023. Le chantier va démarrer en juillet 2025, la préparation à l'exécution est en cours. Quelques prestations ont déjà été adjugées (mandataires et entreprises) et les projections financières indiquent que le budget prévu dans la loi 13170 sera dépassé.

Situation financière :

	<i>DG initial en francs TTC</i>	<i>DG actualisé en francs TTC</i>	<i>Ecart en francs TTC</i>
1. Travaux préparatoires	195 000	761 500	566 500
2. Bâtiment	5 671 819	8 591 800	2 919 981
3. Equipements d'exploitation	0	0	0
4. Aménagements extérieurs	79 500	625 000	545 500
5. Frais secondaires	48 750	132 513	83 763
6. Honoraires	1 189 264	1 665 089	475 825
Total TTC	7 184 333	11 775 902	4 591 569
Renchérissment	497 000	497 000	0
Divers et imprévus	683 350	912 928	229 578
CRAS	178 389	337 658	159 269
Total TTC construction	8 543 072	13 523 489	4 980 417
Mobilier à usage général	189 721	189 721	0
Informatique	19 050	19 050	0
Total TTC équipement	208 771	208 771	0
Total projet TTC	8 751 843	13 732 260	4 980 417

Surélévation du CO de la Gradelle

Il s'agira de surélever d'un niveau 2 bâtiments de classes situés au sud du site. Les ouvrages auront, au final, 2 niveaux sur rez-de-chaussée. La parcelle ne disposant plus d'espaces libres hormis les terrains de sport, il s'agit de la seule alternative possible afin de pouvoir répondre aux besoins de nouvelles classes.

Chaque surélévation (en bois) comportera 6 classes et des sanitaires. L'une des surélévations aura 1 bureau et l'autre 1 salle d'informatique en complément. L'ascenseur, situé dans l'un des bâtiments, sera prolongé et la galerie reliant les 2 ouvrages sera surélevée, afin d'assurer l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite à l'ensemble des salles. Une pompe à chaleur (PAC) est prévue pour chauffer les extensions.

L'autorisation de construire a été délivrée en septembre 2024. Le chantier va démarrer en été 2025, par la mise en place de 8 classes provisoires permettant de libérer temporairement les locaux situés sous la surélévation. La préparation à l'exécution est en cours. Quelques prestations ont déjà été adjudgées (mandataires et entreprises) et les projections financières indiquent que le budget prévu dans la loi 13170 sera dépassé.

Situation financière :

	DG initial en francs TTC	DG actualisé en francs TTC	Ecart en francs TTC
1. Travaux préparatoires	845 595	486 451	– 359 144
2. Bâtiment	4 820 455	7 458 907	2 638 452
3. Equipements d'exploitation	0	0	0
4. Aménagements extérieurs	0	86 480	86 480
5. Frais secondaires	32 498	118 911	86 413
6. Honoraires	1 133 210	1 362 060	228 850
Total TTC	6 831 758	9 512 809	2 681 051
Renchérissement	474 000	474 000	0
Divers et imprévus	696 756	830 809	134 053
CRAS	169 982	272 423	102 441
Total TTC construction	8 172 496	11 090 041	2 917 545
Mobilier à usage général	192 867	192 867	0
Informatique	18 620	18 620	0
Total TTC équipement	211 487	211 487	0
Total projet TTC	8 383 983	11 301 528	2 917 545

6. Bilan financier global et projections

Le dépensé au 31 décembre 2024 s'élève à 12,5 millions de francs. Bien que des chantiers soient déjà en cours, il reste des prestations du second œuvre à adjuger et à commander.

Le tableau récapitulatif ci-dessous présente la situation financière générale incluant les 7 réalisations :

Site	Montant complémentaire (en francs)
CO de Cayla	– 832 562
CO des Aubépine	1 305 772
CO des Colombières	1 882 603
CO du Foron	4 222 836
CO de la Golette	4 016 807
CO de la Gradelle	2 456 686
CO de Sécheron	<u>4 880 141</u>
Total HT	17 932 283
TVA, y.c adaptation TVA	<u>1 544 304</u>
Total TTC	19 476 587
Divers et imprévus	1 252 718
Renchérissment	122 435
Activation de la charge salariale du personnel interne (2,9%)	<u>751 599</u>
Total TTC	21 603 339
Arrondi à	21 600 000

7. Charges de fonctionnement induites

Au terme du projet, les charges financières récurrentes pour une année complète représentent 297 000 francs d'intérêts. A cela s'ajoutent les amortissements de 540 000 francs.

Le présent projet de loi n'a pas d'impact sur les autres charges de fonctionnement induites (charges d'exploitation).

8. Conclusion

Le Conseil d'Etat sollicite le Grand Conseil pour l'octroi d'un montant supplémentaire de 21 600 000 francs TTC, nécessaire aux travaux mentionnés sous chiffre 3, en application des articles 32, 33 et 34 de la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat, du 4 octobre 2013 (LGAF; rs/GE D 1 05).

Au bénéfice de ces explications, nous vous remercions de réserver un bon accueil au présent projet de loi.

Annexes :

- 1) Préavis financier*
- 2) Planification des dépenses et recettes d'investissement*
- 3) Planification des charges et revenus de fonctionnement*
- 4) Préavis technico-économique*



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 du territoire (DT).

- ♦ Objet :

Projet de loi ouvrant un crédit supplémentaire d'investissement de 21 600 000 francs à la loi 13170 pour la construction de 2 pavillons et 5 extensions modulaires pour le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse, sur des sites existants, sur les communes de Genève, Chêne-Bougeries, Thônex, Meyrin et Versoix

- ♦ Rubriques budgétaires concernées :

CR 0504 – NAT 5040 Bâtiments

- ♦ Politiques publiques concernées : F - Formation

- ♦ Coût total du projet d'investissement :

Dépenses d'investissement	21 600 000 francs
- Recettes d'investissement	0 francs
Investissements nets	21 600 000 francs

- ♦ Planification pluriannuelle de l'investissement :

(en millions de francs)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	TOTAL
Dépenses brutes	10.5	8.4	1.9	0.8	-	-	-	21.6
Recettes brutes	-	-	-	-	-	-	-	-
Investissements nets	10.5	8.4	1.9	0.8	-	-	-	21.6

MB

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

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

(en millions de francs)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Dès 2032
Coûts liés nets	-	-	-	-	-	-	-	-
Coûts induits nets	-0.20	-0.67	-0.79	-0.83	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84
Coûts nets de fonctionnement	-0.20	-0.67	-0.79	-0.83	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84

♦ Planification financière :

Ce projet nécessite 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 budget de fonctionnement 2025. ☐ 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 2025-2028. ☐ oui ☒ non

Autre remarque : -

Le département atteste que le présent projet de loi est conforme à la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat (LGAF), 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 :

15.04.25

Signature du responsable financier du département investisseur :

Genève, le : 22.04.2025

Signature du responsable financier du département utilisateur :

2. Avis du département des finances

Remarques complémentaires du département des finances :

Ce projet n'engendrera pas de charge ou revenu de fonctionnement lié.

Dès 2025, le projet génère des charges de fonctionnement induit, constituées de charges financières (intérêts) et des charges d'amortissement, qui augmentent progressivement pour atteindre 0,84 million dès 2029.

Genève, le :

Visa du département des finances :

15.04.25



N.B. : Le présent préavis financier est basé sur le PL, son exposé des motifs, les tableaux financiers et ses annexes transmis le 14 avril 2025.

MB

1. PLANIFICATION DES DEPENSES ET RECETTES D'INVESTISSEMENT DU PROJET

Projet de loi ouvrant un crédit supplémentaire d'investissement de 21 600 000 francs à la loi 13170 pour la construction de 2 pavillons et 5 extensions modulaires pour le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse, sur des sites existants, sur les communes de Genève, Chêne-Bougeries, Thônex, Meyrin et Versoix

Projet présenté par le département du territoire

(montants annuels, en millions de fr.)		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	TOTAL
Dépenses d'investissement Recettes d'investissement Investissement net	Durée	10.5 0.0 10.5	8.4 0.0 8.4	1.9 0.0 1.9	0.8 0.0 0.8	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	21.6 0.0 21.6
	Bâtiment	10.5	8.4	1.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
	Recettes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aucun Recettes Aucun Recettes Aucun 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	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 Recettes Aucun 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	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 (investisseur) :

Date et signature direction financière (utilisateur) :

 15.04.25



22.04.2025

2. PLANIFICATION DES CHARGES ET REVENUS DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

Projet de loi ouvrant un crédit supplémentaire d'investissement de 21 600 000 francs à la loi 13170 pour la construction de 2 pavillons et 5 extensions modulaires

pour le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse, sur des sites existants, sur les communes de Genève, Chêne-Bougeries, Thônex, Meyrin et Versoix

Projet présenté par le département du territoire									
(montants annuels, en mio de fr.)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Dès 2032	
TOTAL charges liées et induites	0.20	0.67	0.79	0.83	0.84	0.84	0.84	0.84	
Charges en personnel [30]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 Salaires	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ETP Nombre Equivalent Temps Plein	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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	
Charges financières [34]	0.07	0.20	0.27	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	
Amortissements [33 + 366 - 466]	0.13	0.47	0.52	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	
Subventions [363 + 369]	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	
TOTAL revenus liés et induits	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Prestations propres sur immobilisations (activation charges de personnel) [43]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Autres Revenus [40 à 46]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
RESULTAT NET LIE ET INDUIT	-0.20	-0.67	-0.79	-0.83	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84	

Remarques :

Date et signature direction financière (investisseur) :

Date et signature direction financière (utilisateur) :

15.04.25

22.04.2025

ANNEXE 4



Etat: 07.03.2025

Version finale V01

EXPERTISE ECONOMIQUE**SURELEVATION CYCLE ORIENTATION AUBEPINE_Etude faisabilité**

Office cantonal des Bâtiments (OCBA) - Genève

Estimation préliminaire sommaire du projet basée sur l'étude de faisabilité, avec un degré de précision à +/-20%

Mandant:Office cantonal des Bâtiments (OCBA)
Rte des Jeunes 1A,
CH - 1227 Les Acacias (Genève)Auteur du rapportIEC SA
Rue des Terreaux 23
CH - 1003 LausanneIEC Institut pour l'Economie et la Construction SA
Rue des Terreaux 23 - 1003 Lausanne
Tél. 021 340 64 40**SURELEVATION CYCLE ORIENTATION AUBEPINE_Etude faisabilité**

Office cantonal des Bâtiments (OCBA) - Genève

Estimation préliminaire sommaire du projet basée sur l'étude de faisabilité, avec un degré de précision à +/-20%

Etat: 07.03.2025

CONTENU

	Page
1 - DONNEES GENERALES SUR PROJET	2
2 - HYPOTHESES DE COÛTS / DESCRIPTIF DES TRAVAUX, HONORAIRES ET FRAIS	4
3 - QUANTITES	5
4 - ESTIMATION PRELIMINAIRE SOMMAIRE	6
5 - COMPARATIF COÛT FAZ ARCHITECTES - IEC	7
6 - RECOMMANDATION DU BUREAU IEC SA	7

SURELEVATION CYCLE ORIENTATION AUBEPINE_Etude faisabilité

Etat: 07.03.2025

1 - DONNEES GENERALES SUR PROJET

1.1 Objectifs

- Dans le cadre du présent mandat, l'expert économique IEC SA a pris connaissance de l'étude de faisabilité établie par le bureau FAZ architectes de Lausanne pour établir les objectifs suivants:
- Etablir une estimation préliminaire sommaire des coûts de construction avec un degré de précision à +/- 20%.
- Rapport d'expertise en complément à l'étude ci-é.

1.2 Documents de base

Pour établir le présent rapport, IEC a reçu de l'OCBA les documents suivants :

- A01_Projet_Coatline-Accomp_1270861.pdf
- A02_Projet_Plan-base-1-2500_1270977.pdf
- A03_Projet_Plan-cadastre_1270978.pdf
- A03_Projet_Plan-cadastre_1270981.pdf
- A04_Projet_Plan_1271002.pdf
- A04_Projet_Plan_1271003.pdf
- A04_Projet_Plan_1271004.pdf
- A04_Projet_Plan_1271005.pdf
- A04_Projet_Plan_1271006.pdf
- AUR02_241202_dossier CA_Dép16.pdf
- Documents accrus.pdf

Le projet est constitué d'un seul objet (pas de découpage par objet).

1.3 Méthode appliquée et commentaires

L'évaluation économique est structurée suivant la méthode du code de frais par éléments (CFE).

- Cette méthode est basée sur deux critères associés :
- les quantités de référence définissant la volumétrie du bâtiment ;
- les valeurs de référence (V/R) appliquées aux quantités de référence, reflétant le niveau qualitatif du bâtiment.

Prestations effectuées par 2 experts économiques. Quantités et coûts vérifiés suivant le principe des 4 yeux.

- Estimation des coûts avec indication des valeurs de références (VR) par rapport à la lecture et à l'interprétation des informations de l'étude de faisabilité.
- Mesures des quantités selon la SIA 416 (surface plancher SP et volume bâti VB) y compris les surfaces de parois extérieures, de toitures, de balcons, de dalles de fond et du nombre d'accenseurs selon les macro-éléments (méthode CFE).
- IEC ne prend pas position sur le programme des locaux et leurs surfaces relatives.

Hypothèses d'IEC concernant divers éléments construits:

En l'absence d'un descriptif de travaux, IEC a fait des hypothèses qui devront être confirmées à la réception d'un cahier des charges plus précis avec l'aide de mandataires spécialisés.

- 1. Structure:
- Structure modulaire en bois selon l'étude de faisabilité.
- Travaux pris en compte concernant la surélévation (surface de plancher de 734 m2)
- Adaptation revêtement toiture Budget de CHF 78'400 HT pour environ 1/3 de la toiture à refaire par rapport au revêtement)
- Réalisation d'une trémie pour un nouvel escalier et ascenseur
- Nouvelle dalle au 3ème étage sur la toiture existante (nouvelle dalle sur vide technique d'environ 3540 cm, voir croquis ci-dessous).
- Nouvelle dalle et toiture pour la surélévation.
- Nouvelles installations techniques électriques, ventilation, sanitaires et chauffage (CVSE)
- Nouvelles cloisons (paroi plans requs), revêtement de sol/paraplatifond.
- Voir l'image ci-dessous concernant vide technique et nouvelle dalle en dessous de la structure modulaire de la surélévation.
- IEC tient compte des coupes de l'étude de faisabilité, sauf que pour le vide au dessus de la toiture existante, IEC considère un espace de 3540 cm au lieu des échanges avec le bureau FAZ et croquis coupe ci-dessous. En conséquence, la hauteur de la façade de la surélévation change par rapport aux quantités données par le bureau FAZ. Hauteur de façade calculée par IEC = 4.99 m contre 4.78 m pour FAZ.

- 2. Vitrages
- 60% de vitrage en façade.
- 30% les cloisons vitrées sur la totalité des cloisons prévues.
- 3. Pas de travaux (construction et revêtement) pour les parties suivantes d'ouvrage:
- Fondations.
- Parties concernant les étages au-dessous de la nouvelle surélévation.

4. Objet Surélévation (quantités)	Surface plancher SP	Volume bâti VB	Hauteur moyenne
	(m2)	(m3)	VB/SP (m)
	734	3 247	4,25

SURELEVATION CYCLE ORIENTATION AUBEPINE_Etude faisabilité

Etat: 07.03.2025

- 5. Croquis coupe vide :
- Dalle existante, sommier béton 3540cm vide, dalle bois + profilés métalliques 20 cm (les profilles d'hauteur 70cm sont insérées dans la nouvelle dalle bois de la structure modulaire).



2 - HYPOTHESES DE COÛTS / DESCRIPTIF DES TRAVAUX, HONORAIRES ET FRAIS

2.1 Postes non compris dans les coûts

- Acquisition du terrain et frais de financement (CFC 6)
- Traitement de site éventuellement public, fouilles archéologiques et démolitions de bâtiments existants (CFC 1)
- Équipements d'exploitation (CFC 3)
- Aménagements extérieurs (CFC 4)
- Aménagement et décoration (CFC 9)
- Coût de déménagements et frais d'avocat et de justice (recours sur procédures de marchés publics) (CFC 5)

2.2 Degré de précision des coûts

± -20 %

2.3 Hypothèses générales prises en compte

L'ensemble de la construction est en compte:

Fondations spéciales et fouilles (CFC 1)

Installations techniques CVSE (CFC 23, 24 et 25)

Installation de transport (CFC 28)

Équipements d'exploitation (CFC 3)

Aménagement intérieurs (CFC 27 et 28)

Aménagement et décoration (CFC 9)

Frais secondaires (CFC 5)

Honoraires:

Compte d'attente pour divers et imprévus (CFC 6)

Compte d'attente pour renchérissement à partir d'avril 2024 (CFC 6)

Renchérissement - Remarque

TVA:

Installations communes de chantier (7.5% sur le montant des travaux CFC 1 à 4 hors honoraires) qui tient compte de la complexité de l'installation sur le site, du fait que:

- (a) le site est en exploitation;
- (b) le projet sera probablement réalisé par étapes.
- Probable réalisation par étapes si le renforcement de la dalle existante (protections particulières sur la dalle de toiture afin d'abriter les choix en cas de chute) ne suffirait pas à entreprendre les travaux avec des salles de classe en activité en dessous, selon l'étude de faisabilité. Y compris budget de CHF 250'000 HT pour adaptation ouvrage existant (renforcement structure porteurs) qui sera à vérifier lors de la phase suivante d'étude.

Standard usuel pour affectation prévue dans l'étude de faisabilité. Toutes les installation sont considérées comme nouvelles.

Nombre d'accenseurs: 1 nouvel arêté prévu, selon les plans de l'étude faisabilité.

Standard moyen. IEC a paramétrisé les cloisons intérieurs sur la base des plans de l'étude de faisabilité du 2 décembre 2024.

Poste non compris dans le coût.

5% frais secondaires généraux (chantonniers, essais de matériaux, maquettes, assurances et part de taxes/consummation de chantier/frais de surveillance/panneau de chantier sur le bâtiment/surveillance, frais interne du Maître d'ouvrage)

20% honoraires relatifs au montant des travaux à l'ouvrage (CFC 2)

20% honoraires relatifs au montant des travaux préparatoires (CFC 1) et des aménagements extérieurs (CFC 4)

5% 'Vivres et imprévus' sur le montant des travaux, frais et honoraires

0% 'renchérissement' sur le montant des travaux, frais et honoraires, d'octobre 2024 à la fin du chantier.

Coût basé sur l'indice lémanique de prix OPS d'octobre 2024, bâtiment nauf administratif: 117.6 (base oct 2020=100)

Par rapport à avril 2024, le renchérissement à été de + 0.7%.

PARAMÈTRES DES PROJETS - QUANTITATIFS SIA ET CFE
(conforme aux normes SIA 416 et CFE SN 506 502)

3 - QUANTITES

Etat: 07.03.2025

SIA / CFE	DESCRIPTION	U	Projet 01 CO Aubépine TOTAL CO Aubépine [1]
ST	Surface de terrain (SB+SA CONC)	m²	0
SB	Surface bâtie	m²	0
SAA	Surface des abords aménagés	m²	0
SP	Surface de plancher SIA 416	m²	764
	SP Hors-sol total	m²	764
	SP étage 03	m²	764
	SP Sous-sol total	m²	0
VB	Volume bâti SIA 416	m³	3 247
	VB Hors-sol total	m³	4,3
	VB étage 03	m³	3 247
	VB Sous-sol total	m³	0
D2	Fondation, radier	m³	0
E1	Toitures	m²	850
	E1 isolée	m²	764
	E1 verre	m²	0
	E1 sous-sol/non isolée	m²	0
	E1 avant-toit	m²	86
	E1 reste	m²	0
E3	Parois extér. sous-sols	m²	0
E4	Parois extér. rez et étages	m²	330
E5	Fenêtres, portes extérieures	m²	495
	E4+E5=FAC		825
	E5/FAC	%	60%

2 RATIOS ÉCONOMETRIQUES

FAC	Façades (E4+E5)	m²	825
PAE	Parois extérieurs (E3+E4+E5)	m²	825
ENV 1	Enveloppe 1 (E1+E3+E4+E5)	m²	1 675
ENV	Enveloppe (D2+E1+E3+E4+E5)	m²	1 675
Fenêtres %	Pourcentage fenêtres (E5/(E4+E5))		60%
FQ 1	Ratio (FAC/SP)		1,08
FQ 2	Ratio (PAE/SP)		1,08
FQ 3	Ratio (Enveloppe 1/SP)		2,19
FQ 3	Ratio (Enveloppe/SP)		2,19
QD	Quotient dimensionnel (E1/SP)		1,11
QV	Quotient volumique (VB/SP)		4,25

SURELEVATION CYCLE ORIENTATION AUBEPINE_Etude

faisabilité

Etat: 07.03.2025

4 - ESTIMATION PRELIMINAIRE SOMMAIRE

Projet 01
CO Aubépine
TOTAL

1- RECAPITULATION DES COÛTS PAR MACRO-ELEMENTS

[1a] à [1b] = [1]

CFC	CFE	DESCRIPTION	CHF	
CFC 0	A	Terrain	CHF	0
CFC 1	B	Travaux préparatoires	CHF	651 333
CFC 2 (sans CFC 29)	MA	Fondations	CHF	411 702
	MB	Peroirs extérieures / fenêtres <i>m² surfaces de parois extérieures / fenêtres (PAE)</i> <i>Ratios économiques par SP</i>	CHF	1 061 199
				825 1,08
	EAU IEC SA	Toitures <i>m² surfaces de toitures (E1)</i> <i>Ratios économiques par SP</i>	CHF	524 176
				850 1,11
	MD	Gros Œuvre intérieur	CHF	412 196
	ME	Installations	CHF	533 808
	MF	Aménagements intérieurs	CHF	420 224
CFC 4	T	Travaux extérieurs <i>m² SAA</i>	CHF	0
CFC 3 / 9	P/Q/R	Equipements et mobiliers d'exploitation	CHF	0
CFC 5	V	Frais secondaires 5% <i>% (B, MA-MF, T, P, Q, R)</i>	CHF	200 732
				5%
CFC 29	W2	Honoraires d'ouvrage 20% <i>% (MA-MF)</i>	CHF	672 661
				20%
CFC 09/19/39/49/	W sans W2	Honoraires autres 0% <i>% (B, T, P, Q, R)</i>	CHF	130 267
				20%
CFC 6	X	Comptes d'attente 5% <i>% (B, MA-MF, T, P, Q, R, R, V, W)</i>	CHF	250 915
				5%
TOTAL COÛTS CFC 0 - 9 HT			CHF	5 269 212
Z T.V.A. 8,1%			CHF	426 806
TOTAL COÛTS CFC 0 - 9 TTC			CHF	5 696 019

100%

0

2- RECAPITULATION DES FRAIS SELON CFC

[1a] à [1b] = [1]

CFC 0	Terrain	CHF	0
CFC 1	Travaux préparatoires	CHF	781 599
CFC 2	Bâtiment	CHF	4 035 966
CFC 3	Equipement d'exploitation	CHF	0
CFC 4	Aménagements extérieurs	CHF	0
CFC 5	Frais secondaires	CHF	200 732
CFC 6	Imprévus	CHF	250 915
CFC 9	Ameublement, décoration	CHF	0
TOTAL COÛTS CFC 0 - 9 HT		CHF	5 269 212
T.V.A. 8,1%		CHF	426 806
TOTAL COÛTS CFC 0 - 9 TTC		CHF	5 696 019

Valeur référentielles financières CFC 2 bâtiment HT sans honoraires

CFC 2

Coût CFC 2 HT / SP SIA 416 (IEC)	CHF CFC 2 / m2	4 402
Coût CFC 2 HT / VB SIA 416 (IEC)	CHF CFC 2 / m3	1 036

Valeur référentielles financières CFC 0 - 9 TTC

CFC 0 - 9

Coûts CFC 0-9 TTC / SP SIA 416 (IEC)	CFC 0-9 CHF / m2	7 454
Coûts CFC 0-9 TTC / VB SIA 416 (IEC)	CFC 0-9 CHF / m3	1 754

Quantités selon SIA 416

Quantité

SP surface de plancher (IEC)	m2	764 100%
VB volume bâti (IEC)	m3	3 247 Ratios économiques: VB / SP 4,25
Enveloppe (D2 + PAE + E1) (IEC)	m2	1 675 Ratios économiques: Enveloppe (D2 + PAE + E1) / SP 2,19
SAA Surface des abords aménagés	m2	0

SURELEVATION CYCLE ORIENTATION AUBEPINE_Etude faisabilité

Etat: 07.03.2025

6 - COMPARATIF COÛT FAZ ARCHITECTES - IEC				
Réglé prévision				
+/- 20%				
CFC TTC	FAZ (A)	IEC (B)	Notes IEC	
1 Travaux préparatoires	316 540	651 333	334 763	IEC a appliqué pour les installations communes de chasser un pourcentage de 7.5% sur le montant des travaux CFC 1 à 4 hors honoraires, qui tient compte de la complexité de l'installation sur le site, du fait que le site est en exploitation et de la probable réalisation par étapes et le renforcement de la dalle existante (protection particulière sur la dalle de béton afin d'éviter les chocs en cas de chute ou renfort par la surprotection des travaux avec de dalle de classe en activité en dessous, selon étude de faisabilité. Le bureau FAZ a appliqué un pourcentage de 5.3% sur le CFC 1-4.
2 Bâtiment	3 963 484	3 363 305	-620 179	Dans le montant du bureau FAZ, le montant est inclus sur la base des données (d'un autre projet similaire (environ 250'000 HT). A ce stade pas d'étude de l'ingénieur civil, IEC a inclus un tant que budget ce montant de CHF 250'000 HT dans le CFC 1 (adaptation ouvrage existant) qui sera à vérifier lors de la phase suivante d'étude.
4 Aménagements extérieurs	123 153		-123 153	Le montant du CFC 4, selon échanges avec le bureau FAZ, contient le revêtement de la toiture. Pour IEC, ce montant est dans le CFC 2.
Montant total travaux sans honoraires	4 423 185	4 014 638	-408 546	
5 Frais + Reserves	774 421 18%	451 647 11%	-322 774	IEC applique 5% pour le frais sur le CFC 1-4 et 5% de réserve sur le CFC 1-6. Le% résultant de frais + réserves de 18% est trop élevé (erreur à vérifier par FAZ architectes).
6 Honoraires	802 785	802 028	757	Le bureau FAZ applique le 16 % d'honoraires sur le CFC 1-4 sans honoraires alors qu'IEC applique le 20% sur les CFC 1-4.
Total HT	6 000 395	5 669 440	-330 955	A ce stade d'étude, avec deux approches de coûts différentes, la différence de 12.2% est jugée acceptable
F12 à 1%	480 033	450 499	-29 534	
Total TTC	6 480 428	6 099 939	-380 489	
Surface plancher concernée (BC)	754	754		
Volumétrie M3 concernée (BC)	3 247	3 247		
Coût CFC 2 HT / SP SIA 416 (BC) sans honoraires	5 215	4 462		
Coût CFC 2 HT / VS SIA 416 (BC) sans honoraires	1 227	1 036		
Coût CFC 5-6 TTC / SP SIA 416 (BC)	8 489	7 454		
Coût CFC 5-6 TTC / VS SIA 416 (BC)	1 997	1 754		

6 - RECOMMANDATION DU BUREAU IEC SA

Sur la base des documents remis et de l'examen du dossier, vu l'absence d'un descriptif des travaux, la différence de 8% sur le montant total travaux + honoraires entre l'estimation du bureau FAZ architectes et IEC, qui ont deux approches différentes est jugée plausible et donc acceptable.

Le budget pour le projet tel qu'assumé, hors renchérissement, devrait être compris entre 5'760'000 TTC (+/- 20%) à CHF 6'900'000 TTC (+/- 25%). Le montant de CHF 5'760'000 TTC devrait être considéré comme un coût cible à attendre pour développer et réaliser le projet.

Gembex, lundi 7 mars 2025

Daniel Dorsaz

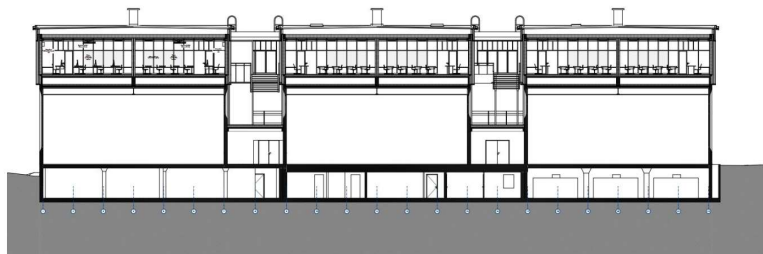
Responsable IEC SA



Shiva Navarra

Chef de projet





République et Canton de Genève
Direction du Territoire (DT)
Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)
Direction des constructions (DCO)

EXTENSION DU CYCLE D'ORIENTATION DES COLOMBIERES VERSOIX

Audit des coûts du projet (phase SIA 4.41 – Devis général révisé du 28.11.2024)

13 mars 2025

Impressum	
Créé le :	20.01.2025
Version :	Version finale V02
Dernière modification :	13.03.2025
Société	Institut pour l'Economie et la Construction SA (IEC)
Auteur :	Arnaud Tournan, Daniel Dorsaz
N° du projet :	n°61-24041_6
Nom du fichier	250313_CO_Colombieres_Rapport_IEC
Annexe(s)	Voir page suivante

Table des matières

1 Cadre du mandat et du projet 4

1.1 Situation initiale..... 4

1.2 Préambule 4

1.3 Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024 4

1.4 Méthodologie 4

1.5 Documents transmis 4

1.6 Séances 5

1.7 Découpage du projet 5

2 Quantités selon norme SIA 416 5

2.1 Surélévation 5

3 Observations sur le devis général 6

3.1 Généralités 6

3.2 Standard énergétique et de construction 6

4 Analyse du devis général..... 7

4.1 CFC 2 Bâtiment 7

4.2 Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments..... 8

4.3 Tableaux finaux et conclusion / Surélévation 10

5 Recommandation du bureau IEC SA 11

Annexes :

- Annexe 01 : Analyse des coûts de construction

1 Cadre du mandat et du projet

1.1 Situation initiale

La République et Canton de Genève, à travers l'Office Cantonal des Bâtiments (Maître d'ouvrage, ci-après « MO »), entreprend l'extension du cycle d'orientation des Colombières à Versoix.

Le MO souhaite avoir un second avis sur le devis général établi par le bureau Atelier March SA architectes et a donc mandaté IEC SA pour l'audit des coûts du projet sur la base du devis général révisé du 28.11.2024.

1.2 Préambule

Le projet consiste à surélever le bâtiment existant, qui accueille actuellement des salles de gymnastique, avec trois structures en bois afin d'agrandir le cycle d'orientation des Colombières avec 11 classes supplémentaires et 1 salle informatique.

L'accès aux nouvelles salles de classe se fera par les escaliers extérieurs depuis le niveau du préau. Un accès PMR est garanti au moyen d'une rampe pour accéder au préau puis par 1 ascenseur.

L'audit des coûts porte uniquement sur la partie surélévation.

1.3 Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024

Audit du devis général :

- A – Analyse de documents et paramétrage des quantitatifs
 - Prise de connaissance des documents remis.
 - Paramétrage du projet : extraction des quantités principales selon CFE (SP, VB, D2, PAE, E1, SAA) et identification des éventuelles différences avec les quantités du bureau d'architecture.
- B – Analyse économique
 - Traduction des coûts du CFC au CFE (méthode spécifique des économistes)
 - Analyse des valeurs référentielles et des ratios obtenus.
 - Analyse du contenu du devis général (CFC 2 à 3 chiffres)
- C – Rendu final
 - Rédaction d'un rapport final avec les conclusions résultant de l'analyse des prestations.

1.4 Méthodologie

Notre méthodologie repose sur 2 critères :

- Les quantités référentielles
- Les coûts de frais par élément (méthode CFE).

Notre travail structuré selon la norme SIA 504 416 et la norme suisse CFE 506 502 du CRS nous permet d'obtenir des quantités et des mesures précises grâce à un paramétrage informatisé.

A ces quantités référentielles, nous appliquons des valeurs de référence, extraites de notre base de données issue d'analyse de décomptes de projets terminés. Pour les valeurs non-disponibles, nous calculons et reconstituons un coût cohérent.

Les ratios et les analyses, en relation avec le tableau général des montants, permettent de présenter, de manière technique et transparente, le critère économique des objets.

1.5 Documents transmis

Pour établir le présent rapport, IEC a reçu les informations suivantes :

- 399_COColombières_plans

- L3382-COL_Convention utilisation v1 du 19.07.2024
- CO Colombières - Etape 2 - Descriptif appel d'offre CFC 23
- 399_Concept chauffage CO Colombières
- 399_Concept ventilation CO Colombières
- 399_Concept sanitaire CO Colombières
- 399-3_4-Analyse des couts de construction-250210 (base ayant servi au transfert CFC vers CFE)

1.6 Séances

Mardi 03.12.2024 : séance de présentation générale des projets d'extensions des 6 CO (OCBA – IEC).

Mardi 28.01.2025 : séance d'éclaircissement des limites d'ouvrages avec l'architecte

Jeudi 13.03.2025 : séance de clarification avec le Maître e l'Ouvrage

1.7 Découpage du projet

Le projet d'extension du CO des Colombières est structuré en termes de coûts selon un objet unique. L'analyse d'IEC portera donc sur :

- Objet A : extension / surélévation

2 Quantités selon norme SIA 416

Le calcul des valeurs SIA est basé sur les plans du 2 décembre 2024, phase PRO, établis par le bureau Atelier MARCH.

IEC a procédé aux contrôles des quantités, surface de plancher SP et volume bâti VB selon la SIA 416.

Pour son analyse des coûts par ratio CHF/m2 (différentes surfaces concernées) et CHF/m3, IEC a donc utilisé les quantités mesurées par ses soins.

2.1 Surélévation

Bureau	Surface plancher	Volume bâti	Hauteur moyenne	Ratio Surface plancher SP/ Surface utile SU (IEC)
MARCH	1'360 m2	7'140 m3	5,25 m	
IEC	1'372 m2	7'330 m3	5,34 m	SU IEC : 848 m2 Rapport SP/SU : 1,62
Remarques	Très faible différence En ordre	Différence 190 m3 soit + 2,6% En ordre	En ordre	SP/SU 1,62 est un ratio standard de ce type de projet

Commentaire IEC sur le volume bâti VB

La différence entre le VB architecte et le VB IEC est acceptable (IEC +2,6%). En tenant compte de surfaces de plancher quasiment similaires, l'explication de l'écart de VB est à chercher dans la définition des limites d'ouvrages entre existant et surélévation.

➔ Pour cet audit, l'écart est considéré comme acceptable

Commentaire IEC sur le ratio SP/SU

Nota bene : IEC a considéré la zone entre les blocs sanitaires comme étant de la surface utile (tables de travail, etc.). Les dimensions de cette bande sont : 32,50 m x 2,70 m.

→ Le ratio IEC SP/SU de 1,62 est considéré comme en ordre.

3 Observations sur le devis général

3.1 Généralités

Les montants du devis général du 30.09.2024 ont été établis par le bureau March sur la base des plans du 02.12.2024, phase PRO.

- Il est structuré selon CFC à 3 à 4 chiffres sur la globalité du projet
 - Des transferts entre les CFC ont été effectués entre DG et DG révisé. Les sommes transférées ne sont pas documentées.
 - Les quantitatifs, les montants et prix unitaires ne sont pas indiqués.
 - Le degré de précision des coûts n'est pas indiqué.
 - Un document de répartition des coûts entre les travaux à réaliser dans les étages inférieurs et les travaux liés à la surélévation a également été transmis à IEC (399-3 4-Analyse des coûts de construction-250210)
- Le dossier est donc jugé incomplet mais suffisant pour une analyse basée sur les valeurs de références principales.
- Cependant, en cas de valeur de référence VR anormale, IEC n'a donc pas été en mesure d'en détailler les causes.

3.2 Standard énergétique et de construction

Le standard énergétique visé n'est pas précisé dans le dossier transmis à IEC.

IEC considère que le projet respecte les indicateurs et performances définis dans le modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC).

4 Analyse du devis général

4.1 CFC 2 Bâtiment

L'analyse des macro-éléments ci-dessous couvre les postes du CFC 2 Bâtiment, honoraires compris, selon la méthode CFE (voir annexe).

Récapitulation des frais macro-éléments										
BATIMENT		Quantités		Valeur référen		Montant	Ratio		% Bât.	
MA	Fondations D	D2	m2	Fr/m2	Fr.		D2/SP			
MB	Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2 1 311	Fr/m2	1 176	Fr.	1 542 040	PAE/SP	0,96	16,47
MC	Toitures E1	E1	m2 1 663	Fr/m2	903	Fr.	1 501 914	E1/SP	1,21	16,04
MD	Gros oeuvre int.C0+C2+E0+E2+E6	SP	m2 1 372	Fr./m2	1 195	Fr.	1 639 669			17,51
ME	Installations I+E7+M8	SP	m2 1 372	Fr/m2	555	Fr.	760 871			8,13
MF	Aménagements int. M-M8	SP	m2 1 372	Fr/m2	1 233	Fr.	1 691 285			18,07
MW	Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2 1 372	Fr/m2	1 111	Fr.	1 524 324			16,28
MZ	Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2 1 372	Fr/m2	511	Fr.	701 468			7,49
Frais d'investissement bâtiment				Bâtiment HT		Fr.	8 660 103	76		sans honoraires
				Bâtiment TTC		Fr.	9 361 572	100		avec honoraires

Remarques générales

Lors du transfert des postes de coûts CFC (coûts de frais de la construction) en CFE (coûts de frais par éléments, méthode analytique des économistes de la construction en Suisse), nous avons observé que :

- Le ratio global du coût des travaux de gros-œuvre (CFC 211, 212, 213 214) / VB est égal à CHF 471 HT/m3 VB, ce qui est cohérent au regard des principes conceptuels de la surélévation (dalle de plancher et de toiture en caissons bois respectivement d'épaisseurs 92 cm et 68 cm) nécessitant un volume de bois très important (2 à 3 fois supérieur à une conception bois usuelle).
- Le devis général ne présente pas les détails de chiffrage du gros-œuvre. La répartition du coût des travaux de gros-œuvre par élément (m2 dalle, m2 murs, m2 toiture, etc.) a donc été projeté par IEC selon le % de surface de chaque élément.

Poste « MA Fondations » et groupe d'éléments « D Fondations » : m2

Sans objet.

Poste « MB Parois extérieures » : 1'311 m2

VR 1'176

CHF 1'542'040 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'176 / m2 est jugée correcte.

Poste « MC Toiture » : 1'663 m2

VR 903

CHF 1'501'914 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 903 / m2 est jugée correcte en lien avec le concept structurel (voir ci-dessus dans § remarques générales).

Poste « MD Gros œuvre intérieur » : 1'372 m2 SP

VR 1'195

CHF 1'639'669 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'195 / m2 est jugée correcte en lien avec le volume de bois imposé par le concept structurel en caisson bois (éléments horizontaux) et cadre porteur avec remplissage ossature bois (éléments verticaux) qui engendre un coût important.

Poste «ME Installations » et groupe d'éléments « I Installations CVSE » : 1'372 m2 SP

Concerne les CFC 23, 24, 25 et 26

VR 555

CHF 760'871 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 555 / m2 SP pourrait être considérée comme légèrement basse mais est jugée correcte car elle ne comprend pas la production de chaleur (raccordement à la chaudière existante).

→ IEC considère cette VR comme globalement en ordre.

Poste «MF Aménagements intérieurs » et groupe d'éléments M : 1'372 m2 SP

Concerne les CFC 27 et 28

VR 1'233

CHF 1'691'295 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'233 / m2 est jugée correcte en lien avec les prestations attendues.

4.2 Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments

Le chapitre précédent faisait une analyse des postes principaux du CFC 2 sans honoraires, par macro-éléments. IEC a complété son analyse par groupe d'éléments selon la méthode CFE qui couvre les postes du CFC 1 à 9.

Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE										
GENERAL			Quantités		Valeur référen		Montant	Ratio	% Bât.	% Tot.
A	Terrain	ST	m2		Fr/m2	Fr.		ST/SP		
B	Travaux préparatoires	SP	m2	1 372	Fr./m2	164	Fr.	224 354		1,92
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2	1 372	Fr/m2	42	Fr.	57 055	0,61	0,49
D	Fondations	D2	m2		Fr/m2	Fr.		D2/SP		
E	Gros oeuvre	SP	m2	1 372	Fr/m2	3 372	Fr.	4 626 568	49,42	39,52
I	Installations cvse	SP	m2	1 372	Fr/m2	555	Fr.	760 871	8,13	6,50
M	Aménagements intérieurs	SP	m2	1 372	Fr/m2	1 233	Fr.	1 691 285	18,07	14,45
P	Installations d'exploitation	SP	m2	1 372	Fr/m2	Fr.				
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2	1 372	Fr/m2	Fr.				
R	Ameublement, décoration	SP	m2	1 372	Fr/m2	Fr.				
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2	3 677	Fr/m2	210	Fr.	772 274	SA/SP 2,68	6,60
U	Réserve	gl	1			Fr.				
V	Frais secondaires	%	8 132 408		5,1%	Fr.	411 752			3,52
W	Honoraires	%	8 132 408		18,9%	Fr.	1 537 414		16,28	13,13
X	Comptes d'attente, imprévus	%	10 081 574		7,4%	Fr.	747 075			6,38
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU	%	10 828 649		8,1%	Fr.	877 121		7,49	7,49
Frais d'investissement total					Général HT	Fr.	10 828 649		93	93
					Général TTC	Fr.	11 705 769		100	100

Poste « B Travaux préparatoires »

Ce poste comprend les installations de chantier en commun, les démolitions et les adaptations de conduites. Dans le présent contexte, la valeur de référence est considérée comme correcte.

Poste « C Installations de chantier, échafaudages »

Ce poste comprend uniquement les installations d'échafaudages. Le coût / ratio de ces installations est jugé en ordre.

Poste « D Fondations » - Sans objet.

Poste « E Gros-œuvre »

La valeur de référence est cohérente avec le concept structurel du projet.
Voir également les commentaires au § 4.1 : remarques générales.

Poste « I Installations CVSE »

La valeur de référence est considérée comme correcte.

Poste « M Aménagements intérieurs »

La valeur de référence est considérée en adéquation avec les prestations attendues.

Poste « P et Q Installations et équipements d'exploitation »

Le devis général n'inclut pas les équipements photovoltaïques qui sont prévus en contracting avec les SIG.

Poste « R Ameublement, décoration »

Le mobilier est à charge du DIP et n'a donc pas été inclus dans le devis général.

Poste « T Aménagements extérieurs »

Le ratio de CHF 210.- HT / m² de surface d'aménagements extérieurs (selon plan schématique transmis le 17.02.2025) semble en ordre.

Poste « V Frais secondaires »

Les frais secondaires représentent 2,2%. Pourcentage considéré comme correct.

Poste « W Honoraires »

Pour un projet de ce type, les honoraires phases 32 à 53 devraient se situer autour de 19%.
Les honoraires prévus dans le devis général représentent un taux de 18,9% qui est donc considéré comme correct.

Poste « X Comptes d'attente, imprévus »

Hors analyse IEC.

4.3 Tableaux finaux et conclusion / Surélévation

Quantités de base			*SIA 416	Paramètres	Valeurs statistiques quantitatives			Ratio	
ST	Surface de terrain	*	m2		CUS	Coef. utilisation du sol		SP/ST	#DIV/0!
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2	3 677					
SB	Surface terrain bâtie	*	m2		COS	Coef. occupation du sol		SB/ST	
SP	Surface de plancher	*	m2	1 372					
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2						
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 311		Quotient façades vide/plein		ES/FAC	0,26
PAE	Surface parois extérieures (y.c s-sol)		m2	1 311		Quotient parois extérieures		PAE/SP	0,96
E1	Surface de toiture		m2	1 663		Quotient dimensionnel		E1/SP	1,21
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	3 300		Quotient parois intérieures		PAI/SP	
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	7 330		Quotient volumique		VB/SP	5,34

Valeurs référentielles financières bâtiment HT				Quantités	Valeur référen	Montant HT	Ratio
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+H+M+W2				SP m2 1 372	Fr/m2 5 201	7 135 780	
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2				VB m3 7 330	Fr/m3 974	7 135 780	
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher				SP m2 1 372	Fr/m2 8 532	11 705 769	
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416				VB m3 7 330	Fr/m3 1 597	11 705 769	
Coût/façades E4+E5				FAC m2 1 311	Fr/m2 1 133	Fr. 1 484 985	FAC/SP 0,96
Coût/parois extérieures E3+E4+E5				PAE m2 1 311	Fr/m2 1 133	Fr. 1 484 985	PAE/SP 0,96
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5				ENV m2 2 974	Fr/m2 1 004	Fr. 2 986 899	ENV/SP 2,17
Coût/parois,portes intér. E6+M1+M4				PAI m2 776	Fr/m2 1 070	Fr. 830 266	

Projet	Ratio CHF TTC / m2 SP	Ratio CHF TTC / m3 VB
Surélévation CO Colombière	8'532	1'597

Notre analyse s'est portée sur les travaux de surélévation dont le concept statique (détaillé dans la convention d'utilisation de l'ingénieur civil) prend en compte la situation particulière d'une surélévation sur des salles de sport. Cela génère d'importants surcouts qui sont cependant nécessaires pour mener à bien ce projet.

Les ratios obtenus CHF/m2 SP et CHF/m3 VB sont donc justifiés au regard de ce qui précède.

5 Recommandation du bureau IEC SA

Sur la base des documents à notre disposition, de notre analyse du dossier et des questions restants ouvertes, IEC SA arrive à la conclusion que le montant de CHF 11'705'769 TTC est pertinent pour la réalisation de l'extension du cycle d'orientation des Colombières à Versoix.

Nota bene : ce budget global comprend les postes Divers et imprévus (CFC 583) et CRAS (CFC 589) mais pas le poste Renchérissement (CFC 582) considéré comme non opportun à ce stade de consolidation des budgets (chantier en cours).

Genève, vendredi 13 mars 2025

Daniel Dorsaz

Arnaud Tournan

Responsable IEC SA

Chef de projet

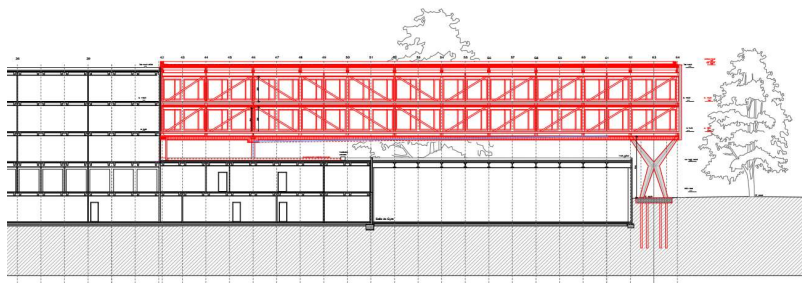


Institut pour l'Economie
et la Construction SA (IEC SA)
Route des Acacias 25
1227 Les Acacias (GE)


A. Tournan

Annexe 01 - Analyse des coûts de construction

Analyse des coûts de construction bâtiment selon CFE											
Type d'ouvrage projeté				Analyse du devis général v4 du 30.09.2024							
Projet				EXTENSION CO DES COLOMBIERES, VERSOIX							
Date:				13.03.2025							
Maître d'ouvrage											
Mandataires											
Récapitulation des frais macro-éléments											
BATIMENT				Quantités		Valeur référen		Montant		Ratio	% Bât.
MA	Fondations D	D2	m2		Fr/m2	Fr.		D2/SP			
MB	Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2	1 311	Fr/m2	1 176	Fr.	1 542 040	PAE/SP	0,96	16,47
MC	Toitures E1	E1	m2	1 663	Fr/m2	903	Fr.	1 501 914	E1/SP	1,21	16,04
MD	Gros oeuvre int.C0+C2+E0+E2+E6	SP	m2	1 372	Fr./m2	1 195	Fr.	1 639 669			17,51
ME	Installations I+E7+M8	SP	m2	1 372	Fr/m2	555	Fr.	760 871			8,13
MF	Aménagements int. M-M8	SP	m2	1 372	Fr/m2	1 233	Fr.	1 691 285			18,07
MW	Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2	1 372	Fr/m2	1 111	Fr.	1 524 324			16,28
MZ	Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2	1 372	Fr/m2	511	Fr.	701 468			7,49
Frais d'investissement bâtiment						Bâtiment HT	Fr.	8 660 103		76	sans honoraires
						Bâtiment TTC	Fr.	9 361 572		100	avec honoraires
Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE											
GENERAL				Quantités		Valeur référen		Montant		Ratio	% Bât. % Tot.
A	Terrain	ST	m2		Fr/m2	Fr.		ST/SP			
B	Travaux préparatoires	SP	m2	1 372	Fr./m2	164	Fr.	224 354			1,92
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2	1 372	Fr/m2	42	Fr.	57 055		0,61	0,49
D	Fondations	D2	m2		Fr/m2			D2/SP			
E	Gros oeuvre	SP	m2	1 372	Fr/m2	3 372	Fr.	4 626 568		49,42	39,52
I	Installations cvse	SP	m2	1 372	Fr/m2	555	Fr.	760 871		8,13	6,50
M	Aménagements intérieurs	SP	m2	1 372	Fr/m2	1 233	Fr.	1 691 285		18,07	14,45
P	Installations d'exploitation	SP	m2	1 372	Fr/m2		Fr.				
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2	1 372	Fr/m2		Fr.				
R	Ameublement, décoration	SP	m2	1 372	Fr/m2		Fr.				
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2	3 677	Fr/m2	210	Fr.	772 274	SA/SP	2,68	6,60
U	Réserve	gl	1				Fr.				
V	Frais secondaires		%	8 132 408		5,1%	Fr.	411 752			3,52
W	Honoraires		%	8 132 408		18,9%	Fr.	1 537 414		16,28	13,13
X	Comptes d'attente, imprévus		%	10 081 574		7,4%	Fr.	747 075			6,38
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU		%	10 828 649		8,1%	Fr.	877 121		7,49	7,49
Frais d'investissement total						Général HT	Fr.	10 828 649		93	93
						Général TTC	Fr.	11 705 769		100	100
Quantités de base				*SIA 416	Paramètres	Valeurs statistiques quantitatives			Ratio		
ST	Surface de terrain	*	m2			CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	#DIV/0!		
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2		3 677						
SB	Surface terrain bâtie	*	m2			COS	Coef. occupation du sol	SB/ST			
SP	Surface de plancher	*	m2		1 372						
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2								
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2		1 311		Quotient façades vide/plein	ES/FAC	0,26		
PAE	Surface parois extérieures (y.c s-sol)		m2		1 311		Quotient parois extérieures	PAE/SP	0,96		
E1	Surface de toiture		m2		1 663		Quotient dimensionnel	E1/SP	1,21		
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2		3 300		Quotient parois intérieures	PAI/SP			
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3		7 330		Quotient volumique	VB/SP	5,34		
Valeurs référentielles financières bâtiment HT				Quantités		Valeur référen		Montant HT		Ratio	
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+H+M+W2	SP	m2	1 372	Fr/m2	5 201			7 135 780			
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2	VB	m3	7 330	Fr/m3	974			7 135 780			
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher	SP	m2	1 372	Fr/m2	8 532			11 705 769			
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416	VB	m3	7 330	Fr/m3	1 597			11 705 769			
Coût/façades E4+E5	FAC	m2	1 311	Fr/m2	1 133	Fr.		1 484 985	FAC/SP	0,96	
Coût/parois extérieures E3+E4+E5	PAE	m2	1 311	Fr/m2	1 133	Fr.		1 484 985	PAE/SP	0,96	
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5	ENV	m2	2 974	Fr/m2	1 004	Fr.		2 986 899	ENV/SP	2,17	
Coût/parois,portes intér., EG+M1+M4	PAI	m2	776	Fr/m2	1 070	Fr.		830 266			



République et Canton de Genève
Direction du Territoire (DT)
Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)
Direction des constructions (DCO)

EXTENSION DU CYCLE D'ORIENTATION DU FORON THONEX

Audit des coûts du projet (phase SIA 4.41 – Devis général révisé du 20.01.2025)

14 mars 2025

Impressum	
Créé le :	17.02.2025
Version :	Version finale V01
Dernière modification :	14.03.2025
Soci��	Institut pour l'Economie et la Construction SA (IEC)
Auteur :	Arnaud Tournan, Daniel Dorsaz
N� du projet :	n�61-24041_5
Nom du fichier	250314_CO_Foron_Rapport_IEC
Annexe(s)	Voir page suivante

Table des matières

1	Cadre du mandat et du projet	4
1.1	Situation initiale.....	4
1.2	Préambule	4
1.3	Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024	4
1.4	Méthodologie	4
1.5	Documents transmis	5
1.6	Séances	5
1.7	Découpage du projet	5
2	Quantités selon norme SIA 416	6
2.1	Surélévation.....	6
3	Observations sur le devis général	7
3.1	Généralités	7
3.2	Standard énergétique et de construction.....	7
4	Analyse du devis général.....	8
4.1	CFC 2 Bâtiment	8
4.2	Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments.....	9
4.3	Tableaux finaux et conclusion / Surélévation	11
5	Recommandation du bureau IEC SA.....	11

Annexes :

- Annexe 01 : Analyse des coûts de construction

1 Cadre du mandat et du projet

1.1 Situation initiale

La République et Canton de Genève, à travers l'Office Cantonal des Bâtiments (Maître d'ouvrage, ci-après « MO »), prévoit l'extension du cycle d'orientation du Foron à Thônex.

Le MO souhaite avoir un second avis sur le devis général établi par le bureau GLAA - Glauco Lombardi Architectes Associés SA et a donc mandaté IEC SA pour l'audit des coûts du projet sur la base du devis général révisé du 20.01.2025.

1.2 Préambule

Le projet consiste à créer une extension dans le prolongement du bâtiment existant. Cette extension en porte-à-faux sera soutenue par la réalisation d'un quadripode et de colonnes en structure métallique.

Cette extension accueillera 10 classes supplémentaires et 2 salles informatique.

L'accès aux nouvelles salles de classe se fera par des escaliers extérieurs avec terrasses d'accès à chaque niveau.

L'audit des coûts porte uniquement sur la partie extension.

1.3 Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024

Audit du devis général :

- A – Analyse de documents et paramétrage des quantitatifs
 - Prise de connaissance des documents remis.
 - Paramétrage du projet : extraction des quantités principales selon CFE (SP, VB, D2, PAE, E1, SAA) et identification des éventuelles différences avec les quantités du bureau d'architecture.
- B – Analyse économique
 - Traduction des coûts du CFC au CFE (méthode spécifique des économistes)
 - Analyse des valeurs référentielles et des ratios obtenus.
 - Analyse du contenu du devis général (CFC 2 à 3 chiffres)
- C – Rendu final
 - Rédaction d'un rapport final avec les conclusions résultant de l'analyse des prestations.

1.4 Méthodologie

Notre méthodologie repose sur 2 critères :

- Les quantités référentielles
- Les coûts de frais par élément (méthode CFE).

Notre travail structuré selon la norme SIA 504 416 et la norme suisse CFE 506 502 du CRS nous permet d'obtenir des quantités et des mesures précises grâce à un paramétrage informatisé.

A ces quantités référentielles, nous appliquons des valeurs de référence, extraites de notre base de données issue d'analyse de décomptes de projets terminés. Pour les valeurs non-disponibles, nous calculons et reconstituons un coût cohérent.

Les ratios et les analyses, en relation avec le tableau général des montants, permettent de présenter, de manière technique et transparente, le critère économique des objets.

1.5 Documents transmis

Pour établir le présent rapport, IEC a reçu les informations suivantes :

- FOR_230525_Dossier_plans_2
- 7024 - Soumission - Charpente Métallique-24.11.14-V2
- 7024-21010-A Planchers&Elévations
- 7024-21012-A Fondations-Quadripode-Pylones et détails
- 7024 - Soumission - Carnet de détails - Planchers bois
- 7024 - Soumission - Plans - Planchers bois
- 22-2390_CO FORON_DG1_Descriptif_E
- 22-2390-Descriptif CV-230808
- 22-2390-Plans SRE-Chauffage
- 22-2390 CO Foron Plan Mise en place Pompe à chaleur ds chaufferie
- Cycle d'Orientation du Foron › 41 APPELS D'OFFRES › PLANS › INSTALLATION DE CHANTIER
- 241118_Situation_financiere_Foron_HTTTC
- 250120_REVISION DG_Foron 2

1.6 Séances

Mardi 03.12.2024 : séance de présentation générale des projets d'extensions des 6 CO (OCBA – IEC).

Jeudi 13.03.2025 : séance de clarification avec le Maître e l'Ouvrage

1.7 Découpage du projet

Le projet d'extension du CO du Foron est structuré en termes de coûts selon un objet unique. L'analyse d'IEC portera donc sur :

- Objet A : extension CO Foron

2 Quantités selon norme SIA 416

Le calcul des valeurs SIA est basé sur les plans du 23 mai 2023, phase PRO, établis par le bureau A-Architectes Sarl.

IEC a procédé aux contrôles des quantités, surface de plancher SP et volume bâti VB selon la SIA 416.

Pour son analyse des coûts par ratio CHF/m2 (différentes surfaces concernées) et CHF/m3, IEC a donc utilisé les quantités mesurées par ses soins.

2.1 Surélévation

Bureau	Surface plancher	Volume bâti	Hauteur moyenne	Rapport Surface plancher SP/ Surface utile SU
A-A GLAA	1'340 m2	5'846 m3	4,37 m	
IEC	1'334 m2	5'991 m3	4,50 m	SU IEC : 708 m2 Rapport SP/SU : 1,89
Remarques	Très faible différence En ordre	Différence 145 m3 soit +3% En ordre	En ordre	SP/SU 1,89 se situe dans la tranche haute

Commentaire IEC sur le volume bâti VB

La différence entre le VB architecte et le VB IEC est acceptable (IEC +3%). L'explication de l'écart de VB est à chercher dans le calcul des éléments annexes (casquette notamment).

➔ Pour cet audit, l'écart est considéré comme acceptable

Commentaire IEC sur le ratio SP/SU

La distribution unilatérale des salles de classes péjore ce rapport (pm CO Colombières 1,62).

➔ Au regard de l'implantation définie pour cette extension, le ratio IEC SP/SU de 1,89 est considéré comme normal.

3 Observations sur le devis général

3.1 Généralités

Les montants du devis général du 20.01.2025 ont été établis par le bureau GLAA sur la base des plans du 23 mai 2023, phase PRO.

- Il est structuré selon CFC à 3 à 4 chiffres sur la globalité du projet
- Les quantitatifs, les montants et prix unitaires ne sont pas indiqués.
- Le degré de précision des coûts n'est pas indiqué.

Constats :

- ➔ Le dossier est donc jugé incomplet mais suffisant pour une analyse basée sur les valeurs de références principales.
- ➔ Cependant, en cas de valeur de référence VR anormale, IEC ne sera donc pas en mesure d'en détailler les causes.

3.2 Standard énergétique et de construction

Le standard énergétique visé est THPE (variante MoPEC, modèle de prescriptions énergétiques des cantons).

4 Analyse du devis général

4.1 CFC 2 Bâtiment

L'analyse des macro-éléments ci-dessous couvre les postes du CFC 2 Bâtiment, honoraires compris, selon la méthode CFE (voir annexe).

Récapitulation des frais macro-éléments							
BATIMENT		Quantités	Valeur référer		Montant	Ratio	% Bât.
MA Fondations D	D2	m2 91	Fr/m2 514	Fr.	46 763	D2/SP 0,07	0,46
MB Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2 1 125	Fr/m2 2 027	Fr.	2 280 918	PAE/SP 0,84	22,51
MC Toitures E1	E1	m2 803	Fr/m2 1 548	Fr.	1 243 176	E1/SP 0,60	12,27
MD Gros oeuvre int.CO+C2+E0+E2+E6	SP	m2 1 334	Fr./m2 1 803	Fr.	2 405 184		23,73
ME Installations I+E7+M8	SP	m2 1 334	Fr/m2 664	Fr.	885 291		8,74
MF Aménagements int. M-M8	SP	m2 1 334	Fr/m2 729	Fr.	972 895		9,60
MW Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2 1 334	Fr/m2 1 155	Fr.	1 540 323		15,20
MZ Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2 1 334	Fr/m2 569	Fr.	759 339		7,49
Frais d'investissement bâtiment			Bâtiment HT	Fr.	9 374 550	77	sans honoraires
			Bâtiment TTC	Fr.	10 133 889	100	avec honoraires

Remarques générales

Lors du transfert des postes de coûts CFC (coûts de frais de la construction) en CFE (coûts de frais par éléments, méthode analytique des économistes de la construction en Suisse), nous avons observé que :

- Le ratio global du coût des travaux de gros-œuvre (CFC 211, 212, 213, 214) / VB est égal à CHF 634 HT/m3 VB, ce qui est cohérent au regard des principes conceptuels de l'extension (structure métallique + plancher bois caissons nervurés et dalles CLT, réalisation d'une structure porteuse métallique quadripode et 2 colonnes en façade).
- Le devis général ne présente pas les détails de chiffrage du gros-œuvre. La répartition du coût des travaux de gros-œuvre par élément (m2 dalle, m2 murs, m2 toiture, etc.) a donc été projeté par IEC selon le % de surface de chaque élément.

Poste «MA Fondations » et groupe d'éléments « D Fondations » : 91 m2

VR 514

CHF 46'763 HT

Ce poste correspond aux socles du quadripode et des 2 colonnes de façade.

➔ IEC considère cette VR comme en ordre.

Poste « MB Parois extérieures » : 1'125 m2

VR 2'027

CHF 2'280'918 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 2'027 / m2 est jugée en lien avec le concept structurel (charpente métallique, plancher bois) et les principes statiques (quadripode, colonnes) qui génèrent des coûts importants.

Poste « MC Toiture » : 803 m2

VR 1'548

CHF 1'243'176 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'548 / m2 est jugée en lien avec le concept structurel (charpente métallique, plancher bois) et les principes statiques (quadripode, colonnes) qui génèrent des coûts importants.

Poste « MD Gros œuvre intérieur » : 1'334 m2 SP

VR 1'803

CHF 2'405'184 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'803 / m2 est jugée en lien avec le concept structurel (charpente métallique, plancher bois) et les principes statiques (quadripode, colonnes) qui génèrent des coûts importants.

Poste «ME Installations » et groupe d'éléments « I Installations CVSE » : 1'334 m2 SP

Concerne les CFC 23, 24, 25 et 26

VR 664

CHF 885'291 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 664 / m2 SP se situe dans les valeurs habituelles pour des installations ayant leur propre production de chaleur.

Poste «MF Aménagements intérieurs » et groupe d'éléments M : 1'334 m2 SP

Concerne les CFC 27 et 28

VR 729

CHF 972'895 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 729 / m2 est considérée correcte.

4.2 Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments

Le chapitre précédent faisait une analyse des postes principaux du CFC 2 sans honoraires, par macro-éléments. IEC a complété son analyse par groupe d'éléments selon la méthode CFE qui couvre les postes du CFC 1 à 9.

Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE									
GENERAL		Quantités		Valeur référer		Montant	Ratio	% Bât.	% Tot.
A	Terrain	ST	m2	Fr/m2	Fr.		ST/SP		
B	Travaux préparatoires	SP	m2 1 334	Fr./m2 592	Fr.	789 547			5,82
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2 1 334	Fr/m2 575	Fr.	766 420		7,56	5,65
D	Fondations	D2	m2 91	Fr/m2 514	Fr.	46 763	D2/SP 0,07	0,46	0,34
E	Gros oeuvre	SP	m2 1 334	Fr/m2 3 901	Fr.	5 204 486		51,36	38,34
I	Installations cvse	SP	m2 1 334	Fr/m2 632	Fr.	843 663		8,33	6,22
M	Aménagements intérieurs	SP	m2 1 334	Fr/m2 729	Fr.	972 895		9,60	7,17
P	Installations d'exploitation	SP	m2 1 334	Fr/m2	Fr.				
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2 1 334	Fr/m2	Fr.				
R	Ameublement, décoration	SP	m2 1 334	Fr/m2 145	Fr.	193 574			1,43
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2 4 800	Fr/m2 120	Fr.	578 168	SA/SP 3,60		4,26
U	Réserve	gl	1		Fr.				
V	Frais secondaires	%	9 395 516	3,6%	Fr.	333 860			2,46
W	Honoraires	%	9 395 516	16,7%	Fr.	1 569 000		15,20	11,56
X	Comptes d'attente, imprévus	%	11 298 377	11,1%	Fr.	1 258 094			9,27
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU	%	12 556 471	8,1%	Fr.	1 017 074		7,49	7,49
Frais d'investissement total					Général HT Fr.	12 556 471		93	93
					Général TTC Fr.	13 573 545		100	100

Poste « B Travaux préparatoires »

Ce poste comprend les installations de chantier en commun, les démolitions et les adaptations de conduites ainsi que la construction des pieux très contraignante (contre le bâtiment existant), la valeur de référence est donc jugée correcte.

Poste « C Installations de chantier, échafaudages »

Le coût des installations de chantier représente 11,8% des travaux de gros-œuvre. Ce pourcentage est cohérent avec les systèmes de levage des éléments métalliques notamment pour le quadripode qui nécessitent l'utilisation d'une grue 800 tonnes générant un surcoût substantiel.

Poste « D Fondations »

La valeur de référence est considérée comme correcte.

Poste « E Gros-œuvre »

La valeur de référence est en lien avec la complexité générale du concept structurel.

Voir détails dans les commentaires au § 4.1 : remarques générales.

Poste « I Installations CVSE »

La valeur de référence (correspondant au macro-élément « ME Installations » hors prestations complémentaires) est considérée comme correcte.

Poste « M Aménagements intérieurs »

La valeur de référence est considérée comme correcte. Voir détails analyse et remarques au § 4.1.

Poste « P et Q Installations et équipements d'exploitation »

Les équipements photovoltaïques seront installés dans un second temps. Seules les réserves nécessaires sont incluses dans les postes CV ou E.

Poste « R Ameublement, décoration »

La valeur de référence est considérée comme correcte

Poste « T Aménagements extérieurs »

La valeur de référence de CHF 120.-HT / m² de surface aménagée paraît légèrement faible mais réalisable selon les prestations à définir.

Poste « V Frais secondaires »

Le reste des frais secondaires représente 1,8%. Pourcentage considéré comme légèrement faible mais faisable.

Poste « W Honoraires »

Entre le DG et le DG révisé, les honoraires ont subi une augmentation importante de l'ordre de CHF 475'000 HT, soit + 40%. Le montant donnant droit aux honoraires ayant quant à lui augmenté de 65%, la hausse des honoraires paraît donc compréhensible.

Les honoraires prévus dans le devis général révisé représentent actuellement un taux de 16,7% qui pourrait être considéré comme légèrement bas. Pour un projet de ce type, les honoraires phases 32 à 53 devraient se situer autour de 19%.

Poste « X Comptes d'attente, imprévus »

Hors analyse IEC.

4.3 Tableaux finaux et conclusion / Surélévation

Quantités de base			*SIA 416	Paramètres	Valeurs statistiques quantitatives			Ratio
ST	Surface de terrain	*	m2		CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	#DIV/0!
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2	4 800				
SB	Surface terrain bâtie	*	m2		COS	Coef. occupation du sol	SB/ST	
SP	Surface de plancher	*	m2	1 334				
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2					
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 125		Quotient façades vide/plein	ES/FAC	0,47
PAE	Surface parois extérieurs (y.c s-sol)		m2	1 125		Quotient parois extérieures	PAE/SP	0,84
E1	Surface de toiture		m2	803		Quotient dimensionnel	E1/SP	0,60
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	3 907		Quotient parois intérieures	PAI/SP	
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	5 991		Quotient volumique	VB/SP	4,49
Valeurs référentielles financières bâtiment HT				Quantités	Valeur référer	Montant HT	Ratio	
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+I+M+W2		SP	m2	1 334	Fr/m2	5 873	7 834 228	
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+I+M+W2		VB	m3	5 991	Fr/m3	1 308	7 834 228	
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher		SP	m2	1 334	Fr/m2	10 175	13 573 545	
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416		VB	m3	5 991	Fr/m3	2 266	13 573 545	
Coût/façades E4+E5		FAC	m2	1 125	Fr/m2	1 896	Fr. 2 132 907	FAC/SP 0,84
Coût/parois extérieures E3+E4+E5		PAE	m2	1 125	Fr/m2	1 896	Fr. 2 132 907	PAE/SP 0,84
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5		ENV	m2	1 928	Fr/m2	1 751	Fr. 3 376 082	ENV/SP 1,45
Coût/parois,portes intér. E6+M1+M4		PAI	m2	1 102	Fr/m2	337	Fr. 371 831	

Projet	Ratio CHF TTC / m2 SP	Ratio CHF TTC / m3 VB
Extension CO Foron	10'175	2'266

Notre analyse s'est portée sur les travaux d'extension dont le concept statique de cette extension « flottante » avec son appui quadripode à l'extrémité sud. Cela génère d'importants surcoûts notamment dans le poste gros-œuvre (travaux et méthode) qui sont cependant nécessaires pour mener à bien ce projet.

Les ratios obtenus CHF/m2 SP et CHF/m3 VB sont donc justifiés au regard de ce qui précède..

5 Recommandation du bureau IEC SA

Sur la base des documents à notre disposition et de notre analyse du dossier, IEC SA arrive à la conclusion que le montant de CHF 13'573'545 TTC est pertinent pour la réalisation de l'extension du cycle d'orientation du Foron à Thônex.

Nota bene : ce budget global comprend les postes Renchérissement (CFC 582), Divers et imprévus (CFC 583) et CRAS (CFC 589).

Genève, vendredi 14 mars 2025

Daniel Dorsaz

Arnaud Tourman

Responsable IEC SA

Chef de projet



Institut pour l'Economie
et la Construction SA (IEC SA)
Rue des Acacias 25
1227 Les Acacias (GE)



Annexe 01 - Analyse des coûts de construction

Analyse des coûts de construction bâtiment selon CFE												
Type d'ouvrage projeté				Analyse du devis général v4 du 30.09.2024								
Projet				EXTENSION CO DU FORON, THÔNEX								
Date:				14.03.2025								
Maître d'ouvrage												
Mandataires												
Récapitulation des frais macro-éléments												
BATIMENT				Quantités		Valeur référen		Montant		Ratio		% Bât.
MA	Fondations D	D2	m2	91	Fr/m2	514	Fr.	46 763	D2/SP	0,07	0,46	
MB	Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2	1 125	Fr/m2	2 027	Fr.	2 280 918	PAE/SP	0,84	22,51	
MC	Toitures E1	E1	m2	803	Fr/m2	1 548	Fr.	1 243 176	E1/SP	0,60	12,27	
MD	Gros oeuvre int.CO+C2+E0+E2+E6	SP	m2	1 334	Fr./m2	1 803	Fr.	2 405 184			23,73	
ME	Installations I+E7+M8	SP	m2	1 334	Fr/m2	664	Fr.	885 291			8,74	
MF	Aménagements int. M-M8	SP	m2	1 334	Fr/m2	729	Fr.	972 895			9,60	
MW	Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2	1 334	Fr/m2	1 155	Fr.	1 540 323			15,20	
MZ	Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2	1 334	Fr/m2	569	Fr.	759 339			7,49	
Frais d'investissement bâtiment						Bâtiment HT	Fr.	9 374 550		77	sans honoraires	
						Bâtiment TTC	Fr.	10 133 889		100	avec honoraires	
Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE												
GENERAL				Quantités		Valeur référen		Montant		Ratio		% Bât.
A	Terrain	ST	m2		Fr/m2		Fr.		ST/SP			% Tot.
B	Travaux préparatoires	SP	m2	1 334	Fr./m2	592	Fr.	789 547				5,82
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2	1 334	Fr/m2	575	Fr.	766 420			7,56	5,65
D	Fondations	D2	m2	91	Fr/m2	514	Fr.	46 763	D2/SP	0,07	0,46	0,34
E	Gros oeuvre	SP	m2	1 334	Fr/m2	3 901	Fr.	5 204 486			51,36	38,34
I	Installations cvse	SP	m2	1 334	Fr/m2	632	Fr.	843 663			8,33	6,22
M	Aménagements intérieurs	SP	m2	1 334	Fr/m2	729	Fr.	972 895			9,60	7,17
P	Installations d'exploitation	SP	m2	1 334	Fr/m2		Fr.					
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2	1 334	Fr/m2		Fr.					
R	Ameublement, décoration	SP	m2	1 334	Fr/m2	145	Fr.	193 574				1,43
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2	4 800	Fr/m2	120	Fr.	578 168	SA/SP	3,60		4,26
U	Réserve	gl		1			Fr.					
V	Frais secondaires	%		9 395 516		3,6%	Fr.	333 860				2,46
W	Honoraires	%		9 395 516		16,7%	Fr.	1 569 000			15,20	11,56
X	Comptes d'attente, imprévus	%		11 298 377		11,1%	Fr.	1 258 094				9,27
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU	%		12 556 471		8,1%	Fr.	1 017 074			7,49	7,49
Frais d'investissement total						Général HT	Fr.	12 556 471		93	93	
						Général TTC	Fr.	13 573 545		100	100	
Quantités de base												
*SIA 416				Paramètres		Valeurs statistiques quantitatives				Ratio		
ST	Surface de terrain	*	m2	4 800		CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	#DIV/0!			
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2			COS	Coef. occupation du sol	SB/ST				
SB	Surface terrain bâtie	*	m2									
SP	Surface de plancher	*	m2	1 334								
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2									
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 125			Quotient façades vide/plein		ES/FAC	0,47		
PAE	Surface parois extérieures (y.c s-sol)		m2	1 125			Quotient parois extérieures		PAE/SP	0,84		
E1	Surface de toiture		m2	803			Quotient dimensionnel		E1/SP	0,60		
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	3 907			Quotient parois intérieures		PAI/SP			
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	5 991			Quotient volumique		VB/SP	4,49		
Valeurs référentielles financières bâtiment HT				Quantités		Valeur référen		Montant HT		Ratio		
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+H+M+W2	SP	m2	1 334	Fr/m2	5 873	7 834 228						
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2	VB	m3	5 991	Fr/m3	1 308	7 834 228						
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher	SP	m2	1 334	Fr/m2	10 175	13 573 545						
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416	VB	m3	5 991	Fr/m3	2 266	13 573 545						
Coût/façades E4+E5	FAC	m2	1 125	Fr/m2	1 896	Fr.	2 132 907	FAC/SP	0,84			
Coût/parois extérieures E3+E4+E5	PAE	m2	1 125	Fr/m2	1 896	Fr.	2 132 907	PAE/SP	0,84			
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5	ENV	m2	1 928	Fr/m2	1 751	Fr.	3 376 082	ENV/SP	1,45			
Coût/parois,portes intér. E6+M1+M4	PAI	m2	1 102	Fr/m2	337	Fr.	371 831					



République et Canton de Genève
Direction du Territoire (DT)
Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)
Direction des constructions (DCO)

EXTENSION DU CYCLE D'ORIENTATION DE LA GOLETTE MEYRIN

Audit des coûts du projet (phase SIA 4.41 – Devis général révisé du 17.12.2024)

14 mars 2025

Impressum

Créé le : 13.02.2025

Version : **Version finale V01**

Dernière modification : 14.03.2025

Société Institut pour l'Economie et la Construction SA (IEC)

Auteur : Silvia Navarra, Daniel Dorsaz

N° du projet : n°61-24041_01

Nom du fichier 250314_CO_Golette_Rapport_IEC.docx

Annexe(s) Voir page suivante

Table des matières

1	Cadre du mandat et du projet.....	4
1.1	Situation initiale	4
1.2	Préambule	4
1.3	Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024	5
1.4	Méthodologie.....	5
1.5	Documents transmis	6
1.6	Séances	6
1.7	Découpage du projet.....	6
2	Quantités selon norme SIA 416	7
2.1	Surélévation	7
3	Observations sur le devis général	8
3.1	Généralités	8
3.2	Standard énergétique et de construction	8
4	Analyse du devis général	9
4.1	CFC 2 Bâtiment.....	9
4.2	Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments	10
4.3	Tableaux finaux et conclusion / Surélévation.....	12
5	Recommandation du bureau IEC SA.....	12

Annexes :

- Annexe 01 : Analyse des coûts de construction

1 Cadre du mandat et du projet

1.1 Situation initiale

La République et Canton de Genève, à travers l'Office Cantonal des Bâtiments OCBA (Maître d'ouvrage, ci-après « MO »), entreprend l'extension du cycle d'orientation de la Golette à Meyrin.

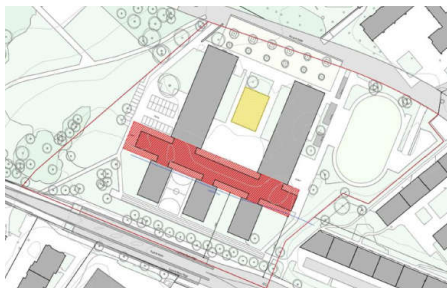
Le MO souhaite avoir un second avis sur le devis général établi par le bureau Amos architectes.

Le Maître d'Ouvrage a mandaté IEC SA pour l'audit des coûts du projet sur la base du devis général révisé du 17.12.2024.

1.2 Préambule

Le cycle d'orientation (CO) de la Golette se situe sur la commune de Meyrin dans le Canton de Genève. Il s'organise aujourd'hui autour de six bâtiments joints entre eux :

- Deux bâtiments de classes,
- Trois salles de gym
- Un bâtiment de circulation faisant la liaison entre ceux-ci.



L'agrandissement du Cycle d'Orientation de la Golette s'inscrit dans le contexte bâti d'une école en activité et devra ainsi composer avec les caractéristiques et contraintes du site ainsi que des autres constructions existantes et encore en activité.

L'extension du bâtiment sera réalisée par une surélévation au-dessus du bâtiment de circulation. Ce bâtiment ne s'appuie pas sur le bâtiment existant mais l'enjambe au moyen de cadres en bois au-dessus du couloir. Des sondages géotechniques ont été effectués afin de caractériser le terrain en place.

De manière générale, les exigences particulières suivantes sont à respecter durant la phase de construction :

- Accès : Les accès aux bâtiments en exploitation et routes existantes ne doivent pas subir de nuisances inutiles. De plus, les accès de chantier sont à coordonner avec la direction des travaux afin de réaliser les travaux sans interférence entre les différents intervenants et les exploitants.
- Terrassement / Travaux spéciaux : Des terrassements et forages de micropieux ponctuels pour les fondations des pieds des cadres seront par contre nécessaires afin de ne pas influencer les fondations existantes.

La structure porteuse principale de la surélévation de la Golette se compose de cadres en bois enjambant le bâtiment de liaison. Deux noyaux en béton armé, positionnés entre le bâtiment du couloir et les bâtiments de cours, assurent la circulation verticale des personnes. La dalle sur rez-de-chaussée est composée d'un système de solivage bois transversalement aux cadres. La dalle de toiture de l'étage porte quant à elle dans le même sens que les cadres et est reprise par une ossature bois sommiers/colonnes en bois lamellé collé (BLC).

[illegible]

- A – Analyse de documents et paramétrage des quantitatifs
 - Prise de connaissance des documents remis.
 - Paramétrage du projet : extraction des quantités principales selon CFE (SP, VB, D2, PAE, E1, SAA) et identification des éventuelles différences avec les quantités du bureau d'architecture.
- B – Analyse économique
 - Traduction des coûts du CFC au CFE (méthode spécifique des économistes).
 - Analyse des valeurs référentielles et des ratios obtenus.
 - Analyse du contenu du devis général (CFC 2 à 3 chiffres).
- C – Rendu final
 - Rédaction d'un rapport final avec les conclusions résultant de l'analyse des prestations.

- Les quantités référentielles
- Les coûts de frais par élément (méthode CFE).

A ces quantités référentielles, nous appliquons des valeurs de référence, extraites de notre base de données issue d'analyse de décomptes de projets terminés. Pour les valeurs non-disponibles, nous calculons et reconstituons un coût cohérent.

Les ratios et les analyses, en relation avec le tableau général des montants, permettent de présenter, de manière technique et transparente, le critère économique des objets.

1.5 Documents transmis

Pour établir le présent rapport, IEC a reçu les informations suivantes :

- 238_GOLETTE_DG_241217.pdf
- 2340_CO_Golette_Convention_utilisation_v1.3.pdf
- GOL_surface de plancher.pdf
- GOL_volume sia 416.pdf
- Plans du 15.12.2024 et coupes du 03.02.2025

1.6 Séances

Plusieurs échanges avec le bureau Amos architectes.

1.7 Découpage du projet

Le projet d'extension du CO de la Golette est structuré en termes de coûts selon un objet unique.

L'analyse d'IEC portera donc sur :

- Objet A : surélévation (selon limites d'ouvrages détaillées au § 1.2)

2 Quantités selon norme SIA 416

Le calcul des valeurs SIA est basé sur les plans du 15 décembre 2024 établis par le bureau Amos architectes.

IEC a procédé aux contrôles des quantités, surface de plancher SP et volume bâti VB selon la SIA 416.

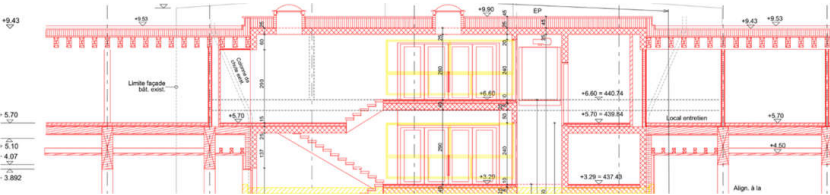
Pour son analyse des coûts par ratio CHF/m2 (différentes surfaces concernées) et CHF/m3, IEC a donc utilisé les quantités mesurées par ses soins.

2.1 Surélévation

Bureau	Surface plancher	Volume bâti	Hauteur moyenne
AMOS	2'767 m2	15'465 m3	5,58 m
IEC	2'767 m2	13'358 m3	4,83 m
Remarques	→ En ordre	Différence 2'107 m3 soit -16% Différence importante	Différence importante

Commentaire IEC sur le volume bâti VB

- La différence entre le VB architecte et le VB IEC est importante (IEC -16%), cependant les surfaces de plancher sont égales.
- La différence entre le VB(IEC) et le VB(AMOS) est due au fait que le bureau d'architecture compte la hauteur de la surélévation depuis l'acrotère à la hauteur sous poutre, en revanche IEC compte la hauteur de la surélévation depuis l'acrotère à +4.50 m.
- Ci-dessous une coupe explicative.



3 Observations sur le devis général

3.1 Généralités

Les montants du devis général révisé du 17.12.2024 ont été établis par le bureau Amos architectes sur la base des plans du 15 décembre 2024 et des coupes du 03 février 2025.

- Il est structuré selon CFC à 3 chiffres sur la globalité du projet.
- Des transferts entre les CFC ont été effectués entre le DG de référence et DG révisé. Les sommes transférées ne sont pas documentées.
- Les quantitatifs, les montants et prix unitaires ne sont pas indiqués.
- Le degré de précision des coûts est +/- 10 %

Constats IEC

- Le dossier est donc jugé incomplet mais suffisant pour une analyse basée sur les valeurs de références principales.
- Cependant, en cas de valeur de référence VR anormale, IEC n'a été en mesure d'en détailler les causes.
- Les travaux pour le CO Golette sont en cours de réalisation, plusieurs montants du devis sont le résultat de rentrées de soumission.
- Le devis général ne présente pas les détails de chiffrage du gros-œuvre. La répartition du coût des travaux de gros-œuvre par élément (m2 dalle, m2 murs, m2 toiture, etc.) a donc été projeté par IEC selon le % de surface de chaque élément.

Précision :

- Notre analyse s'est portée uniquement sur les travaux de surélévation à proprement parler, sans prendre en considération les interventions sur l'objet existant (travaux spécifiques, déjà en cours de réalisation).

3.2 Standard énergétique et de construction

Le standard énergétique visé n'est pas précisé dans le dossier transmis à IEC.

IEC considère que le projet respecte les indicateurs et performances définis dans le modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC).

4 Analyse du devis général

4.1 CFC 2 Bâtiment

L'analyse des macro-éléments ci-dessous couvre les postes du CFC 2 Bâtiment, honoraires compris, selon la méthode CFE (voir annexe).

Récapitulation des frais macro-éléments							
BÂTIMENT		Quantités	Valeur référent.	Montant	Ratio	%Bât.	
MA Fondations D	D2	m2	442 Fr/m2	1 164 Fr.	514 657	D2/SP 0.16	3.97
MB Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2	1 719 Fr/m2	988 Fr.	1 698 973	PAE/SP 0.62	13.11
MC Toitures E1	E1	m2	2 368 Fr/m2	743 Fr.	1 758 863	E1/SP 0.86	13.57
MD Gros oeuvre int.C0+C2+E0+E2+E6	SP	m2	2 768 Fr./m2	865 Fr.	2 393 717		18.47
ME Installations I+E7+M8	SP	m2	2 768 Fr/m2	583 Fr.	1 613 958		12.45
MF Aménagements int. M-M8	SP	m2	2 768 Fr/m2	934 Fr.	2 585 280		19.94
MW Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2	2 768 Fr/m2	557 Fr.	1 541 292		11.89
MZ Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2	2 768 Fr/m2	309 Fr.	855 801		6.60
Frais d'investissement bâtiment				Bâtiment HT Fr.	12 106 741	8.2	sans honoraires
				Bâtiment TTC Fr.	12 962 542	10.0	

Remarques générales

Lors du transfert des postes de coûts CFC (coûts de frais de la construction) en CFE (coûts de frais par éléments, méthode analytique des économistes de la construction en Suisse), nous avons observé que :

- Le ratio global du coût des travaux de gros-œuvre (CFC 211, 212, 213 214) / VB est égal à CHF 363 HT/m3 VB. Ce qui est cohérent avec les principes conceptuels de la surélévation nécessitant un volume de bois très important (2 à 3 fois supérieur à une conception bois usuelle).

Poste «MA Fondations » et groupe d'éléments « D Fondations » : m2 442

VR 1'164

CHF 514'657 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'164 / m2 est jugée correcte.

Poste « MB Parois extérieures » : 1'719 m2

VR 988

CHF 1'698'973 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 988/ m2 est jugée correcte.

Poste « MC Toiture » : 2'368 m2

VR 743

CHF 1'758'863 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 743 / m2 est jugée correcte.

Le volume de bois imposé par le concept structurel engendre un coût important mais nécessaire (voir ci-dessus dans § remarques générales).

Poste « MD Gros œuvre intérieur » : 2'768 m2 SP

VR 865

CHF 2'393'717 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 865 / m2 est jugée correcte.

Le volume de bois imposé par le concept structurel engendre un coût important mais nécessaire (voir ci-dessus dans § remarques générales).

Poste «ME Installations » et groupe d'éléments « I Installations CVSE » : 2'768 m2 SP

Concerne les CFC 23, 24, 25 et 26

VR 583**CHF 1'613'958 HT**

La valeur de référence (VR) de CHF 583 / m2 SP est considérée comme en ordre.

Poste «MF Aménagements intérieurs » et groupe d'éléments M : 2'768 m2 SP

Concerne les CFC 27 et 28

VR 934**CHF 2'585'280 HT**

La valeur de référence (VR) de CHF 934 / m2 est jugée en lien avec le standard haut des finitions.

4.2 Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments

Le chapitre précédent faisait une analyse des postes principaux du CFC 2 sans honoraires, par macro-éléments. IEC a complété son analyse par groupe d'éléments selon la méthode CFE qui couvre les postes du CFC 1 à 9.

Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE									
GENERAL			Quantités	Valeur référent.		Montant	Ratio	%Bât.	%Tot.
A	Terrain	ST m2		Fr/m2	Fr.		ST/SP		
B	Travaux préparatoires	SP m2	2 768	Fr./m2	613 Fr.	1 696 051			10.10
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP m2	2 768	Fr/m2	77 Fr.	212 941		1.64	1.27
D	Fondations	D2 m2	442	Fr/m2	1 164 Fr.	514 657	D2/SP	0.16	3.97
E	Gros oeuvre	SP m2	2 768	Fr/m2	2 037 Fr.	5 638 613		43.50	33.58
I	Installations cvse	SP m2	2 768	Fr/m2	583 Fr.	1 613 958		12.45	9.61
M	Aménagements intérieurs	SP m2	2 768	Fr/m2	934 Fr.	2 585 280		19.94	15.40
P	Installations d'exploitation	SP m2	2 768	Fr/m2	Fr.				
Q	Equipements d'exploitation	SP m2	2 768	Fr/m2	Fr.				
R	Ameublement, décoration	SP m2	2 768	Fr/m2	Fr.				
T	Aménagements extérieurs	SAA m2		Fr/m2	#DIV/0!	350 000	SA/SP		2.08
U	Réserve	gl	1		Fr.				
V	Frais secondaires	%	12 611 500		3.3% Fr.	420 562			2.50
W	Honoraires	%	12 611 500		14.6% Fr.	1 839 771		11.89	10.96
X	Comptes d'attente, imprévus	%	14 871 833		4.4% Fr.	660 082			3.93
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU	%	15 531 915		8.1% Fr.	1 258 085		6.60	7.49
Frais d'investissement total						Général HT Fr.		9.3	9.3
						Général TTC Fr.		10.0	10.0

Poste « B Travaux préparatoires »

La valeur de référence est acceptée.

Poste « C Installations de chantier, échafaudages »

Ce poste comprend uniquement les installations d'échafaudages. La valeur de référence est jugée cohérente.

Poste « D Fondations »

La valeur de référence (VR) de CHF 1'164 / m2 est jugée correcte.

Poste « E Gros-œuvre »

La valeur de référence est en ordre.

Poste « I Installations CVSE »

La valeur de référence est considérée comme correcte.

Poste « M Aménagements intérieurs »

La valeur de référence est considérée comme correcte et en lien avec les finitions nécessaires.

Poste « P et Q Installations et équipements d'exploitation »

Les équipements photovoltaïques sont prévus en contracting avec les SIG.

Poste « R Ameublement, décoration »

Le devis général n'inclut pas l'ameublement et décoration (CFC 9).

Poste « T Aménagements extérieurs »

Pour donner suite aux échanges avec le bureau Amos architecte, le montant de CHF 350'000 HT est un budget.

Poste « V Frais secondaires »

Le pourcentage de 3,3% du montant des travaux est considéré comme cohérent.

Poste « W Honoraires »

Pour un projet de ce type, les honoraires phases 32 à 53 devraient se situer autour de 19%.

- Les honoraires prévus dans le devis général représentent un taux de 14.6% pour ces phases ce qui est considéré comme bas, mais qui correspond au contrat signé.

Poste « X Comptes d'attente, imprévus »

Hors analyse IEC.

4.3 Tableaux finaux et conclusion / Surélévation

Quantités de base		*SIA 416	Paramètres	Valeurs statistiques quantitatives		Ratio		
ST	Surface de terrain	*	m2	CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	####	
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2					
SB	Surface terrain bâtie	*	m2	COS	Coef. occupation du sol	SB/ST	####	
SP	Surface de plancher	*	m2	2 768	SPU	Surf. plancher/surf. utile	SP/SPU	####
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2					
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 676	Quotient façades vide/plein	ES/FAC	0.30	
PAE	Surface parois extérieurs (y.c s-sol)		m2	1 719	Quotient parois extérieures	PAE/SP	0.62	
E1	Surface de toiture		m2	2 368	Quotient dimensionnel	EY/SP	0.86	
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	9 065	Quotient parois intérieures	PAI/SP		
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	13 358	Quotient volumique	VB/SP	4.83	

Valeurs référentielles financières bâtiment HT				Quantités	Valeur référent.	Montant HT	Ratio		
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+H+M+W2				SP	m2	2 768 Fr/m2	3 817	10 565 449	
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2				VB	m3	13 358 Fr/m3	791	10 565 449	
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher C+D+E+H+M+W2				SP	m2	2 768 Fr/m2	6 066	16 790 000	
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2				VB	m3	13 358 Fr/m3	1 257	16 790 000	
Coût/façades E4+E5				FAC	m2	1 676 Fr/m2	865 Fr.	1 449 813	FAC/SP 0.61
Coût/parois extérieures E3+E4+E5				PAE	m2	1 719 Fr/m2	864 Fr.	1 486 032	PAE/SP 0.62
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5				ENV	m2	4 087 Fr/m2	794 Fr.	3 244 896	ENV/SP 1.48
Coût/parois,portes intér. EB+M1+M4				PAI	m2	2 076 Fr/m2	1 036 Fr.	2 149 956	

Projet	Ratio CHF TTC / m2 SP	Ratio CHF TTC / m3 VB
Surélévation CO Golette	6'066	1'257

5 Recommandation du bureau IEC SA

Sur la base des documents à notre disposition, de notre analyse du dossier et des quelques questions restant ouvertes, IEC SA arrive à la conclusion que le montant de CHF 16'790'000 TTC est pertinent pour la réalisation de l'extension du cycle d'orientation de la Golette à Meyrin.

Lausanne, vendredi 14 mars

2025Daniel Dorsaz

Silvia Navarra

Responsable IEC SA

Cheffe de projet



Annexe 01 - Analyse des coûts de construction

TABLEAU_3

ECOBAT Economie par éléments bâtiment

Analyse des coûts de construction bâtiment selon CFE											
Type d'ouvrage projeté				Analyse de l'estimation							
Projet				Surélévation du CO de la Golette - Genève							
Date:				Etat: 14.03.2025							
Maître d'ouvrage				OCBA							
Mandataires				Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)							
Récapitulation des frais macro-éléments											
BATIMENT				Quantités		Valeur référent.		Montant		Ratio	
MA	Fondations D	DJ	m2	442	Fr/m2	1 164 Fr.	514 657	DJ/SP	0.16	3.97	
MB	Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2	1 719	Fr/m2	988 Fr.	1 698 973	PAE/SP	0.62	13.11	
MC	Toitures E1	E1	m2	2 368	Fr/m2	743 Fr.	1 758 863	E1/SP	0.86	13.57	
MD	Gros oeuvre int.C0+C2+E0+E2+E6	SP	m2	2 768	Fr./m2	865 Fr.	2 399 717			18.47	
ME	Installations I+E7+M8	SP	m2	2 768	Fr/m2	583 Fr.	1 613 958			12.45	
MF	Aménagements int. M-M8	SP	m2	2 768	Fr/m2	934 Fr.	2 585 280			19.94	
MW	Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2	2 768	Fr/m2	557 Fr.	1 541 292			11.89	
MZ	Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2	2 768	Fr/m2	309 Fr.	855 801			6.60	
Frais d'investissement bâtiment				Bâtiment HT		Fr.	12 106 741			82	sans honoraires
				Bâtiment TTC		Fr.	12 962 542			100	
Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE											
GENERAL				Quantités		Valeur référent.		Montant		Ratio	
A	Terrain	ST	m2		Fr/m2	Fr.		DJ/SP			
B	Travaux préparatoires	SP	m2	2 768	Fr./m2	613 Fr.	1 696 051			10.20	
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2	2 768	Fr/m2	77 Fr.	212 941			1.64	
D	Fondations	DJ	m2	442	Fr/m2	1 164 Fr.	514 657	DJ/SP	0.16	3.97	
E	Gros oeuvre	SP	m2	2 768	Fr/m2	2 037 Fr.	5 638 613			43.50	33.58
I	Installations cvse	SP	m2	2 768	Fr/m2	583 Fr.	1 613 958			12.45	9.61
M	Aménagements intérieurs	SP	m2	2 768	Fr/m2	934 Fr.	2 585 280			19.94	15.40
P	Installations d'exploitation	SP	m2	2 768	Fr/m2	Fr.					
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2	2 768	Fr/m2	Fr.					
R	Ameublement, décoration	SP	m2	2 768	Fr/m2	Fr.					
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2		Fr/m2	#DIV/0!	350 000	SA/SP		2.08	
U	Réserve	gl		1		Fr.					
V	Frais secondaires	%		12 611 500	3.3%	Fr.	420 562			2.50	
W	Honoraires	%		12 611 500	14.6%	Fr.	1 839 771		11.89	10.96	
X	Comptes d'attente, imprévus	%		14 871 833	4.4%	Fr.	660 082			3.93	
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU	%		15 531 915	8.1%	Fr.	1 258 085		6.60	7.49	
Frais d'investissement total				Général HT		Fr.	15 531 915			93	93
				Général TTC		Fr.	16 790 000			100	100
Quantités de base				*SIA 416 Paramètres Valeurs statistiques quantitatives				Ratio			
ST	Surface de terrain	*	m2		CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	#DIV/0!			
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2								
SB	Surface terrain bâtie	*	m2		COS	Coef. occupation du sol	SB/ST				
SP	Surface de plancher	*	m2	2 768	SPU	Surf. plancher/surf. utile	SP/SU	#DIV/0!			
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2								
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 676		Quotient façades vide/plein	E1/FAC	0.30			
PAE	Surface parois extérieures (y.c s-sol)		m2	1 719		Quotient parois extérieures	PAE/SP	0.62			
E1	Surface de toiture		m2	2 368		Quotient dimensionnel	E1/SP	0.86			
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	9 065		Quotient parois intérieures	PAI/SP				
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	13 358		Quotient volumique	VB/SP	4.83			
Valeurs référentielles financières bâtiment HT				Quantités		Valeur référent.		Montant HT		Ratio	
Coût CFC 2/surface de plancher C0+E0+M+M02	SP	m2	2 768	Fr/m2	3 817	10 565 449					
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C0+E0+M+M02	VB	m3	13 358	Fr/m3	791	10 565 449					
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher C0+E0+M+M02	SP	m2	2 768	Fr/m2	6 066	16 790 000					
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416 C0+E0+M+M02	VB	m3	13 358	Fr/m3	1 257	16 790 000					
Coût/façades E4+E5	PAC	m2	1 676	Fr/m2	865 Fr.	1 449 813	0.61				
Coût/parois extérieures E3+E4+E5	PAE	m2	1 719	Fr/m2	864 Fr.	1 486 032	0.62				
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5	ENV	m2	4 087	Fr/m2	794 Fr.	3 244 896	1.48				
Coût/parois,portes intér. E6+M1+M04	PAI	m2	2 076	Fr/m2	1 036 Fr.	2 149 956					



République et Canton de Genève
Direction du Territoire (DT)
Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)
Direction des constructions (DCO)

EXTENSION DU CYCLE D'ORIENTATION DE LA GRADELLE CHÊNE-BOUGERIES

Audit des coûts du projet (phase SIA 4.41 – Devis général révisé du 27.03.2024)

14 mars 2025

Impressum	
Créé le :	20.02.2025
Version :	Version finale V01
Dernière modification :	14.03.2025
Société	Institut pour l'Economie et la Construction SA (IEC)
Auteur :	Arnaud Tournan, Daniel Dorsaz
N° du projet :	n°61-24041_6
Nom du fichier	250314_CO_Colombieres_Rapport_IEC
Annexe(s)	Voir page suivante

Table des matières

1	Cadre du mandat et du projet	4
1.1	Situation initiale.....	4
1.2	Préambule	4
1.3	Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024	4
1.4	Méthodologie	4
1.5	Documents transmis	4
1.6	Séances	5
1.7	Découpage du projet	5
2	Quantités selon norme SIA 416	6
2.1	Surélévation.....	6
3	Observations sur le devis général	7
3.1	Généralités	7
3.2	Standard énergétique et de construction.....	7
4	Analyse du devis général.....	8
4.1	CFC 2 Bâtiment	8
4.2	Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments.....	9
4.3	Tableaux finaux et conclusion	11
5	Recommandation du bureau IEC SA.....	11

Annexes :

- Annexe 01 : Analyse des coûts de construction

1 Cadre du mandat et du projet

1.1 Situation initiale

Le Canton de Genève, à travers l'Office Cantonal des Bâtiments (Maître d'ouvrage, ci-après « MO »), entreprend l'extension du cycle d'orientation de la Gradelle à Chêne-Bougeries.

Le MO souhaite avoir un second avis sur le devis général établi par le bureau S+M Architectes SA et a donc mandaté IEC SA pour l'audit des coûts du projet sur la base du devis général révisé du 27.03.2024.

1.2 Préambule

Le projet consiste à surélever les bâtiments existants D et E, avec une structure en bois afin d'agrandir le cycle d'orientation de la Gradelle avec 11 classes supplémentaires et 1 salle informatique.

L'accès aux nouvelles salles de classe se fera par un prolongement des distributions verticales (cages d'escaliers et cage d'ascenseur) et horizontale (réhausse de la passerelle pour circuler entre bâtiments D et E directement depuis le 2^{ème} étage créé).

1.3 Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024

Audit du devis général :

- A – Analyse de documents et paramétrage des quantitatifs
 - Prise de connaissance des documents remis.
 - Paramétrage du projet : extraction des quantités principales selon CFE (SP, VB, D2, PAE, E1, SAA) et identification des éventuelles différences avec les quantités du bureau d'architecture.
- B – Analyse économique
 - Traduction des coûts du CFC au CFE (méthode spécifique des économistes)
 - Analyse des valeurs référentielles et des ratios obtenus.
 - Analyse du contenu du devis général (CFC 2 à 3 chiffres)
- C – Rendu final
 - Rédaction d'un rapport final avec les conclusions résultant de l'analyse des prestations.

1.4 Méthodologie

Notre méthodologie repose sur 2 critères :

- Les quantités référentielles
- Les coûts de frais par élément (méthode CFE).

Notre travail structuré selon la norme SIA 504 416 et la norme suisse CFE 506 502 du CRS nous permet d'obtenir des quantités et des mesures précises grâce à un paramétrage informatisé.

A ces quantités référentielles, nous appliquons des valeurs de référence, extraites de notre base de données issue d'analyse de décomptes de projets terminés. Pour les valeurs non-disponibles, nous calculons et reconstituons un coût cohérent.

Les ratios et les analyses, en relation avec le tableau général des montants, permettent de présenter, de manière technique et transparente, le critère économique des objets.

1.5 Documents transmis

Pour établir le présent rapport, IEC a reçu les informations suivantes :

- Dossier 01- Plans Architecte S+M

- 982-4001 OCBA La Gradelle - Plans-SOUS-SOL Transmis MO (06.12.2024)
- 982-4002 OCBA La Gradelle - Plans-REZ-DE-CHAUSSEE 1 Transmis MO (06.12.2024)
- 982-4003 OCBA La Gradelle - Plans-ETAGE 1 Transmis MO (06.12.2024)
- 982-4004 OCBA La Gradelle - Plans-ETAGE 2 Transmis MO (09.12.2024)
- 982-4005 OCBA La Gradelle - Plans-TOITURE Transmis MO (09.12.2024)-TOITURE
- 982-4006 OCBA La Gradelle - Coupes Transmis MO (09.12.2024)
- 982-4007 OCBA La Gradelle - Façades Transmis MO (09.12.2024)
- Y-982-2000 OCBA La Gradelle - INSTALLATION CHANTIER-AMENAGEMENTS EXTERIEUR potager (14.01.2025)-1-200
- 982-4040 OCBA La Gradelle - Dossier Devis Général (24.06.24)
- Dossier 02- Plans et convention ing. Civil
- L3377-001c soum bois - Axonometrie avec sections
- L3377-002c soum bois - Compositions et détails type
- L3377-003c soum bois - Vues en plan
- L3377-004c soum bois - Coupes type générale
- L3377-GRA_Convention d'utilisation v2 25.07.2024
- 03- Plans et concepts ing. CVC
- 04- Plans et concepts ing. Electricien
- 05- Plans ing. Sanitaire

1.6 Séances

Mardi 03.12.2024 : séance de présentation générale des projets d'extensions des 6 CO (OCBA – IEC).

Jeudi 13.03.2025 : séance de clarification avec le Maître e l'Ouvrage

1.7 Découpage du projet

Le projet d'extension du CO de la Gradelle est structuré en termes de coûts selon un objet unique. L'analyse d'IEC portera donc sur :

- Objet A : extension / surélévation (selon limites d'ouvrages détaillées au chapitre 1.2)

2 Quantités selon norme SIA 416

Le calcul des valeurs SIA est basé sur les plans du 9.12.2024 de préparation d'exécution, établis par le bureau S+M Architectes SA.

IEC a procédé aux contrôles des quantités, surface de plancher SP et volume bâti VB selon la SIA 416.

Pour son analyse des coûts par ratio CHF/m2 (différentes surfaces concernées) et CHF/m3, IEC a donc utilisé les quantités mesurées par ses soins.

2.1 Surélévation

Bureau	Surface plancher	Volume bâti	Hauteur moyenne	Ratio Surface plancher SP/ Surface utile SU
S+M	1'377 m2	5'532 m3	4,02 m	SU S+M : 1'193 m2 comprend SD
IEC	1'421 m2	5'917 m3	4,16 m	SU IEC : 846 m2 Rapport SP/SU : 1,68
Remarques	Ecart 44m2 soit 3% Acceptable	Ecart 385m3 soit 7% IEC a comptabilisé la passerelle dans VB		SP/SU 1,68 est un ratio standard de ce type de projet

Commentaire IEC sur le volume bâti VB

- L'écart de VB entre IEC et le bureau S+M est principalement lié au fait qu'IEC a comptabilisé des éléments complémentaires dans son calcul : plancher et toiture passerelle, fermetures de dalles, casquettes en toiture
- La suite de l'analyse est basée sur les quantités mesurées par IEC.

Commentaire IEC sur le ratio SP/SU

➔ Le ratio IEC SP/SU de 1,68 est considéré comme en ordre.

3 Observations sur le devis général

3.1 Généralités

Les montants du devis général du 27.03.2024 ont été établis par le bureau S+M.

- Le DG est structuré selon CFC à 3 et 4 chiffres sur la globalité du projet
- Les quantitatifs, les montants et prix unitaires ne sont pas indiqués.
- Le degré de précision des coûts est de +/- 10%

Constats IEC

- Le dossier est donc jugé incomplet mais suffisant pour une analyse basée sur les valeurs de références principales.
- Cependant, en cas de valeur de référence VR anormale, IEC n'a pas été en mesure d'en détailler les causes.

3.2 Standard énergétique et de construction

Le standard énergétique visé est THPE construction neuve.

4 Analyse du devis général

4.1 CFC 2 Bâtiment

L'analyse des macro-éléments ci-dessous couvre les postes du CFC 2 Bâtiment, honoraires compris, selon la méthode CFE (voir annexe 01).

Récapitulation des frais macro-éléments								
BÂTIMENT			Quantités	Valeur référer		Montant	Ratio	% Bât.
MA	Fondations D	DZ	m2	Fr/m2	Fr.		DZ/SP	
MB	Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2 1 024	Fr/m2 1 522	Fr.	1 558 329	PAE/SP	0,72
MC	Toitures E1	E1	m2 1 839	Fr/m2 719	Fr.	1 322 991	E1/SP	1,29
MD	Gros oeuvre int.C0+C2+E0+E2+E6	SP	m2 1 421	Fr./m2 768	Fr.	1 090 679		12,37
ME	Installations I+E7+M8	SP	m2 1 421	Fr/m2 1 000	Fr.	1 421 500		16,12
MF	Aménagements int. M-M8	SP	m2 1 421	Fr/m2 1 058	Fr.	1 503 000		17,05
MW	Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2 1 421	Fr/m2 887	Fr.	1 260 000		14,29
MZ	Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2 1 421	Fr/m2 465	Fr.	660 677		7,49
Frais d'investissement bâtiment				Bâtiment HT	Fr.	8 156 500		78 sans honoraires
				Bâtiment TTC	Fr.	8 817 177		100 avec honoraires

Remarques générales

Lors du transfert des postes de coûts CFC (coûts de frais de la construction) en CFE (coûts de frais par éléments, méthode analytique des économistes de la construction en Suisse), nous avons observé que :

- Le ratio global du coût des travaux de gros-œuvre (CFC 211, 212, 213 214) / VB est égal à CHF 377 HT/m3 VB ce qui est cohérent avec les principes conceptuels de la surélévation (dalle de toiture en caissons bois avec sommiers d'appuis 880 mm) et les reprises de béton sur l'ancienne dalle de toiture servant maintenant de plancher.
- Le devis général ne présente pas les détails de chiffrage du gros-œuvre. La répartition du coût des travaux de gros-œuvre par élément (m2 dalle, m2 murs, m2 toiture, etc.) a donc été projeté par IEC selon le % de surface de chaque élément.

Poste «MA Fondations » et groupe d'éléments « D Fondations » : m2

Sans objet.

Poste « MB Parois extérieures » : 1'024 m2

VR 1'522

CHF 1'558'329 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'522 / m2 est jugée correcte.

Poste « MC Toiture » : 1'839 m2

VR 719

CHF 1'322'991 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 719 / m2 est jugée correcte.

Poste « MD Gros œuvre intérieur » : 1'421 m2 SP

VR 768

CHF 1'090'679 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 768 / m2 est jugée correcte malgré l'installation de chantier (représentant 14,9% du coût du gros-œuvre) impactée à ce macroélément ce qui a pour conséquence d'augmenter fortement cette VR.

Poste «ME Installations » et groupe d'éléments « I Installations CVSE » : 1'421 m2 SP

Concerne les CFC 23, 24, 25 et 26

VR 1000

CHF 1'421'500 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1000 / m2 SP est considérée comme cohérente avec le concept de production / distribution de chaleur qui prévoit des pompes à chaleur installées en toiture de chaque bâtiment, raccordées hydrauliquement à chaque sous-station de chauffage existante des bâtiments respectifs. Les nouveaux radiateurs seront ensuite alimentés depuis ces sous-stations. Un raccordement des corps de chauffe existants sur ce nouveau réseau est également prévu.

Poste «MF Aménagements intérieurs » et groupe d'éléments M : 1'421 m2 SP

Concerne les CFC 27 et 28

VR 1'058

CHF 1'503'000 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'058 / m2 est jugée en lien avec les prestations nécessaires.

4.2 Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments

Le chapitre précédent faisait une analyse des postes principaux du CFC 2 sans honoraires, par macro-éléments. IEC a complété son analyse par groupe d'éléments selon la méthode CFE qui couvre les postes du CFC 1 à 9.

Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE									
GENERAL		Quantités		Valeur référer		Montant	Ratio	% Bât.	% Tot.
A	Terrain	ST	m2	Fr/m2	Fr.	ST/SP			
B	Travaux préparatoires	SP	m2 1 421	Fr./m2 305	Fr.				
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2 1 421	Fr/m2 461	Fr.				
D	Fondations	DZ	m2	Fr/m2	Fr.				
E	Gros oeuvre	SP	m2 1 421	Fr/m2 2 359	Fr.				
I	Installations cvse	SP	m2 1 421	Fr/m2 976	Fr.	DZ/SP			
M	Aménagements intérieurs	SP	m2 1 421	Fr/m2 1 058	Fr.				
P	Installations d'exploitation	SP	m2 1 421	Fr/m2	Fr.				
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2 1 421	Fr/m2	Fr.				
R	Ameublement, décoration	SP	m2 1 421	Fr/m2 112	Fr.				
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2 3 700	Fr/m2 22	Fr.	SA/SP	2,60		
U	Réserve	gl	1		Fr.				
V	Frais secondaires	%	7 569 500	3,5%	Fr.				
W	Honoraires	%	7 569 500	16,9%	Fr.				
X	Comptes d'attente, imprévus	%	9 129 000	4,3%	Fr.				
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU	%	9 525 000	8,1%	Fr.				
Frais d'investissement total					Général HT	Fr.	9 511 241	93	93
					Général TTC	Fr.	10 282 766	100	100

Poste « B Travaux préparatoires »

Ce poste comprend les installations de chantier en commun, la décontamination, les démolitions et les adaptations de conduites. Dans le présent contexte, la valeur de référence est considérée comme correcte.

Poste « C Installations de chantier, échafaudages »

Ce poste comprend les installations d'échafaudages et les installations de chantier dont des échafaudages nécessitant d'être mis en place depuis le sol.

Les installations de chantier représentent 14,9% du coût des travaux de gros-œuvre, en lien avec les différents pasages d'exécution et la réalisation de travaux en site partiellement occupé. La conception structurelle mixte (béton, charpente métallique, construction bois) provoque également une complexité dans les installations de chantier.

Cette valeur est donc considérée comme en ordre.

Poste « D Fondations » : Sans objet.

Poste « E Gros-œuvre »

La valeur de référence est jugée en lien avec le concept structurel mixte et les principes de façade.

Le prix des façades est important mais comprend un retour des panneaux Eternit pour liaison avec le 1^{er} étage et les tôles de recouvrement des casquettes pour une surface supérieure à 300 m2.

Voir également les commentaires au § 4.1 : remarques générales

Poste « I Installations CVSE »

La valeur de référence est considérée comme cohérente avec le concept de production / distribution de chaleur. Voir détails analyse au § 4.1.

Poste « M Aménagements intérieurs »

La valeur de référence est considérée comme cohérente avec les prestations nécessaires.

Poste « P et Q Installations et équipements d'exploitation »

Les équipements photovoltaïques sont prévus en contracting avec les SIG.

Poste « R Ameublement, décoration »

La valeur de référence est considérée comme correcte.

Poste « T Aménagements extérieurs »

Le coût pour les travaux prévus au descriptif semble cohérent.

IEC recommande de prévoir un poste complémentaire pour remise en état après chantier.

Poste « V Frais secondaires »

Le reste des frais secondaires représente 1,5%. Pourcentage considéré comme légèrement faible mais faisable.

Poste « W Honoraires »

Pour un projet de ce type, les honoraires phases 32 à 53 devraient se situer autour de 19%.

Les honoraires prévus dans le devis général représentent un taux de 16,9% qui est donc considéré comme légèrement bas et qui correspond au montant du contrat.

Poste « X Comptes d'attente, imprévus »

Hors analyse IEC.

4.3 Tableaux finaux et conclusion

Quantités de base			*SIA 416	Paramètres	Valeurs statistiques quantitatives			Ratio	
ST	Surface de terrain	*	m2		CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	#DIV/0!	
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2	3 700					
SB	Surface terrain bâtie	*	m2		COS	Coef. occupation du sol	SB/ST		
SP	Surface de plancher	*	m2	1 421					
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2						
FAC	Surface de façades (sans S-sol)		m2	1 024		Quotient façades vide/plein	ES/FAC	0,23	
PAE	Surface parois extérieures (y.c S-sol)		m2	1 024		Quotient parois extérieures	PAE/SP	0,72	
E1	Surface de toiture		m2	1 839		Quotient dimensionnel	E1/SP	1,29	
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	3 721		Quotient parois intérieures	PAI/SP		
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	5 917		Quotient volumique	VB/SP	4,16	
Valeurs référentielles financières bâtiment HT					Quantités	Valeur référer	Montant HT	Ratio	
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+I+M+W2		SP	m2	1 421	Fr/m2	4 853	6 896 500		
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+I+M+W2		VB	m3	5 917	Fr/m3	1 166	6 896 500		
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher		SP	m2	1 421	Fr/m2	7 236	10 282 766		
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416		VB	m3	5 917	Fr/m3	1 738	10 282 766		
Coût/façades E4+E5		FAC	m2	1 024	Fr/m2	1 370	Fr. 1 403 329	FAC/SP	0,72
Coût/parois extérieures E3+E4+E5		PAE	m2	1 024	Fr/m2	1 370	Fr. 1 403 329	PAE/SP	0,72
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5		ENV	m2	2 863	Fr/m2	952	Fr. 2 726 321	ENV/SP	2,01
Coût/parois,portes intér. E6+M1+M4		PAI	m2	979	Fr/m2	1 269	Fr. 1 242 596		

Projet	Ratio CHF TTC / m2 SP	Ratio CHF TTC / m3 VB
Surélévation CO Gradelle	7'236	1'738

Notre analyse s'est portée sur les travaux de surélévation, en tenant compte du contexte d'interventions en site occupé (salles de classes en exploitation dans les étages inférieurs lors des travaux de second œuvre), du concept statique mixte (béton, métal, bois) et de la nouvelle production de chaleur pour l'ensemble des bâtiments D et E. Cela génère certains surcoûts qui sont cependant nécessaires pour mener à bien ce projet.

Les ratios obtenus CHF/m2 SP et CHF/m3 VB sont donc justifiés au regard de ce qui précède.

5 Recommandation du bureau IEC SA

Sur la base des documents à notre disposition, de notre analyse du dossier et des questions restant ouvertes, IEC SA arrive à la conclusion que le montant de CHF 10'282'766 TTC est pertinent pour la réalisation de l'extension du cycle d'orientation de la Gradelle à Chêne-Bougeries.

Nota bene : ce budget global comprend les postes Divers et imprévus (CFC 583), CRAS (CFC 589) et dans une moindre proportion le poste Renchérisssement (CFC 582).

Genève, vendredi 14 mars 2025

Daniel Dorsaz

Arnaud Tournaud

Responsable IEC SA



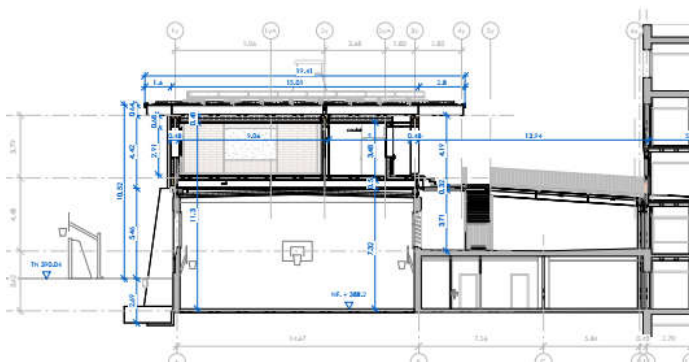
Chef de projet

Institut pour l'Economie
et la Construction SA (IEC SA)
Route des Acacias 25
1227 Les Acacias (GE)



Annexe 01 - Analyse des coûts de construction

Type d'ouvrage projeté		Analyse du devis général v4 du 30.09.2024									
Projet		EXTENSION CO DE LA GRADELLE, CHÊNE-BOUGERIES									
Date:		14.03.2025									
Maître d'ouvrage											
Mandataires											
Récapitulation des frais macro-éléments											
BÂTIMENT		Quantités		Valeur référen		Montant		Ratio		% Bât.	
MA	Fondations D	D2	m2	Fr/m2	Fr.		D2/SP				
MC	Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2	1 024	Fr/m2	1 522	Fr.	1 558 329	PAE/SP	0,72	17,67
MB	Toitures E1	E1	m2	1 839	Fr/m2	719	Fr.	1 322 991	E1/SP	1,29	15,00
MD	Gros oeuvre int.CO+C2+E0+E2+E6	SP	m2	1 421	Fr./m2	768	Fr.	1 090 679			12,37
ME	Installations I+E7+M8	SP	m2	1 421	Fr/m2	1 000	Fr.	1 421 500			16,12
MF	Aménagements int. M-M8	SP	m2	1 421	Fr/m2	1 058	Fr.	1 503 000			17,05
MW	Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2	1 421	Fr/m2	887	Fr.	1 260 000			14,29
MZ	Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2	1 421	Fr/m2	465	Fr.	660 677			7,49
Frais d'investissement bâtiment				Bâtiment HT		Fr.		8 156 500		78	sans honoraires
				Bâtiment TTC		Fr.		8 817 177		100	avec honoraires
Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE											
GENERAL		Quantités		Valeur référen		Montant		Ratio		% Bât.	
A	Terrain	ST	m2	Fr/m2	Fr.		ST/SP				% Tot.
B	Travaux préparatoires	SP	m2	1 421	Fr./m2	305	Fr.	434 000			4,22
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2	1 421	Fr/m2	461	Fr.	655 000		7,43	6,37
D	Fondations	D2	m2		Fr/m2		Fr.		D2/SP		
E	Gros oeuvre	SP	m2	1 421	Fr/m2	2 359	Fr.	3 352 000		38,02	32,60
I	Installations cvse	SP	m2	1 421	Fr/m2	976	Fr.	1 386 500		15,72	13,48
M	Aménagements intérieurs	SP	m2	1 421	Fr/m2	1 058	Fr.	1 503 000		17,05	14,62
P	Installations d'exploitation	SP	m2	1 421	Fr/m2		Fr.				
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2	1 421	Fr/m2		Fr.				
R	Ameublement, décoration	SP	m2	1 421	Fr/m2	112	Fr.	159 000			1,55
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2	3 700	Fr/m2	22	Fr.	80 000	SA/SP	2,60	0,78
U	Réserve		gl	1			Fr.				
V	Frais secondaires		%	7 569 500		3,5%	Fr.	266 241			2,72
X	Honoraires		%	7 569 500		16,9%	Fr.	1 279 500		14,29	12,44
W	Comptes d'attente, imprévus		%	9 129 000		4,3%	Fr.	396 000			3,85
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU		%	9 525 000		8,1%	Fr.	771 525		7,49	7,50
Frais d'investissement total				Général HT		Fr.		9 511 241		98	98
				Général TTC		Fr.		10 282 766		100	100
Quantités de base											
ST	Surface de terrain	*	m2		CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	#DNV/01			
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2	3 700							
SB	Surface terrain bâtie	*	m2		COS	Coef. occupation du sol	SB/ST				
SP	Surface de plancher	*	m2	1 421							
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2								
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 024		Quotient façades vide/plein	ES/FAC	0,23			
PAE	Surface parois extérieures (y.c s-sol)		m2	1 024		Quotient parois extérieures	PAE/SP	0,72			
E1	Surface de toiture		m2	1 839		Quotient dimensionnel	E1/SP	1,29			
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	3 721		Quotient parois intérieures	PAI/SP				
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	5 917		Quotient volumique	VB/SP	4,16			
Valeurs référentielles financières bâtiment HT											
		Quantités		Valeur référen		Montant HT		Ratio			
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+H+M+W2	SP	m2	1 421	Fr/m2	4 853		6 896 500				
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2	VB	m3	5 917	Fr/m3	1 166		6 896 500				
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher	SP	m2	1 421	Fr/m2	7 236		10 282 766				
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416	VB	m3	5 917	Fr/m3	1 738						



République et Canton de Genève
 Direction du Territoire (DT)
 Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)
 Direction des constructions (DCO)

EXTENSION DU CYCLE D'ORIENTATION SECHERON

Genève

Audit des coûts du projet (phase SIA 4.41 – Devis général révisé du 17.02.2025)

04 avril 2025

Impressum

Créé le : 24.02.2025

Version : **Version finale V02**

Dernière modification : 04.04.2025

Société Institut pour l'Economie et la Construction SA (IEC)

Auteur : Silvia Navarra, Daniel Dorsaz

N° du projet : n°61-24041_2

Nom du fichier 250404_CO_Secheron_Rapport_IEC.docx

Annexe(s) Voir page suivante

Table des matières

1	Cadre du mandat et du projet.....	4
1.1	Situation initiale	4
1.2	Préambule	4
1.3	Prestations fournies par IEC selon offre du 10 décembre 2024	4
1.4	Méthodologie.....	5
1.5	Documents transmis	5
1.6	Séances	5
1.7	Découpage du projet.....	5
2	Quantités selon norme SIA 416	6
3	Observations sur le devis général	6
3.1	Généralités	6
3.2	Standard énergétique et de construction	6
4	Analyse du devis général	7
4.1	CFC 2 Bâtiment.....	7
4.2	Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments.....	8
4.3	Tableaux finaux et conclusion / Surélévation.....	9
5	Travaux complémentaires.....	10
6	Recommandation du bureau IEC SA.....	10

Annexes :

- Annexe 01 : Analyse des coûts de construction

1.4 Méthodologie

Notre méthodologie repose sur 2 critères :

- Les quantités référentielles
- Les coûts de frais par élément (méthode CFE).

Notre travail structuré selon la norme SIA 504 416 et la norme suisse CFE 506 502 du CRS nous permet d'obtenir des quantités et des mesures précises grâce à un paramétrage informatisé.

A ces quantités référentielles, nous appliquons des valeurs de référence, extraites de notre base de données issue d'analyse de décomptes de projets terminés. Pour les valeurs non-disponibles, nous calculons et reconstituons un coût cohérent.

Les ratios et les analyses, en relation avec le tableau général des montants, permettent de présenter, de manière technique et transparente, le critère économique des objets.

1.5 Documents transmis

Pour établir le présent rapport, IEC a reçu les informations suivantes :

- 250217_23361_Contrôle_coûts_COMPLET.pdf
- 250217_23361_Contrôle_coûts_SUR_RENF_CCITY_PHVOL_P_CVS.pdf
- SEC_51_ARC_010.1_C_PLAN-SURELEVATION.pdf
- SEC_51_ARC_010.2_F_PLAN-TOITURE.pdf
- SEC_51_ARC_020.2_C_COUPES-GENERALES.pdf
- SEC_51_ARC_020.2_D_COUPES-GENERALES.pdf
- SEC_51_ARC_030.2_C_ELEVATIONS-SUD-NORD.pdf
- SEC_51_ARC_030.1_C_ELEVATIONS-GENERALES.pdf
- 0932-SEC_51_CIV-03-F-Plan_Forage.pdf
- 50115_RP_02A_Convention_211216.pdf
- Copie de YCF_Justification_Plus_Value_Secheron.xlsx

1.6 Séances

Plusieurs échanges avec le bureau acau atelier coopératif d'architecture et d'urbanisme.

1.7 Découpage du projet

Le projet d'extension du CO Sécheron est structuré en termes de coûts selon un objet unique.

L'analyse d'IEC portera donc sur :

- Objet A : surélévation (selon limites d'ouvrages détaillées au chapitre 1.2).

2 Quantités selon norme SIA 416

Le calcul des valeurs SIA est basé sur le plan de la surélévation du 06 janvier 2025 établis par le bureau acau atelier coopératif d'architecture et d'urbanisme qui n'a pas fourni la surface de plancher et le volume bâti.

IEC a procédé aux contrôles des quantités, surface de plancher SP et volume bâti VB selon la SIA 416.

Pour son analyse des coûts par ratio CHF/m² (différentes surfaces concernées) et CHF/m³, IEC a donc utilisé les quantités mesurées par ses soins.

- Surface de plancher = 1'164 m².
- Volume bâti = 5'891 m³.

3 Observations sur le devis général

3.1 Généralités

Les montants du devis général révisé du 17.02.2025 ont été établis par le bureau acau atelier coopératif d'architecture et d'urbanisme sur la base des plans du 6 janvier 2025, phase PRO.

- Il est structuré selon eCCC-Bât.
- Des transferts entre les postes eCCC-Bât ont été effectués entre DG de référence et DG révisé. Les sommes transférées ne sont pas documentées.
- La composition du coût du poste C.4.4. Toitures dans le devis révisé ne correspond pas à la norme eCCC-Bât. Seuls les coûts des éléments structurels auraient dû être compris dans ce poste et les autres postes auraient dû être ventilées dans les postes eCCC-Bât y relatifs. IEC a procédé à la ventilation des coûts dans le bon poste par hypothèse.
- Les quantitatifs, les montants et prix unitaires ne sont pas indiqués.
- Le degré de précision des coûts n'est pas indiqué.

Constats IEC

- Le dossier est donc jugé incomplet mais suffisant pour une analyse basée sur les valeurs de références principales.
- Cependant, en cas de valeur de référence VR anormale, IEC n'a pas été en mesure d'en détailler les causes.
- Les travaux pour le CO Golette sont en cours de réalisation, plusieurs montants du devis sont le résultat de rentrée de soumission.
- Le devis général ne présente pas les détails de chiffrage du gros-œuvre. La répartition du coût des travaux de gros-œuvre par élément (m² dalle, m² murs, m² toiture, etc.) a donc été projeté par IEC selon le % de surface de chaque élément.

Précision :

- Notre analyse s'est portée uniquement sur les travaux de surélévation à proprement parler, sans prendre en considération les interventions sur l'objet existant (travaux spécifiques, déjà en cours de réalisation).

3.2 Standard énergétique et de construction

Le standard énergétique visé n'est pas précisé dans le dossier transmis à IEC.

IEC considère que le projet respecte les indicateurs et performances définis dans le modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC).

4 Analyse du devis général

4.1 CFC 2 Bâtiment

L'analyse des macro-éléments ci-dessous couvre les postes du **CFC 2 Bâtiment, honoraires compris**, selon la méthode CFE (voir annexe).

Récapitulation des frais macro-éléments									
BATIMENT		Quantités	Valeur référent.	Montant		Ratio	%Bât.		
MA Fondations D	D2	m2	Fr/m2	Fr.	D2/SP				
MB Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2	1 165 Fr/m2	1 063 Fr.	1 237 976	PAE/SP	1.00	16.75	
MC Toitures E1	E1	m2	1 670 Fr/m2	767 Fr.	1 280 207	E1/SP	1.43	17.32	
MD Gros oeuvre int.C0+C2+E0+E2+E6	SP	m2	1 164 Fr./m2	1 358 Fr.	1 581 001			21.39	
ME Installations I+E7+M8	SP	m2	1 164 Fr/m2	589 Fr.	685 460			9.27	
MF Aménagements int. M-M8	SP	m2	1 164 Fr/m2	828 Fr.	963 625			13.04	
MW Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2	1 164 Fr/m2	1 011 Fr.	1 177 464			15.93	
MZ Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2	1 164 Fr/m2	400 Fr.	465 610			6.30	
Frais d'investissement bâtiment				Bâtiment HT	Fr.	6 925 732		78	ans honoraires
				Bâtiment TTC	Fr.	7 391 342		100	

Remarques générales

Lors du transfert des postes de coûts CFC (coûts de frais de la construction) en CFE (coûts de frais par éléments, méthode analytique des économistes de la construction en Suisse), nous avons observé que les valeurs de référence sont correctes.

Poste « MB Parois extérieures » : 1'165 m2

VR 1'063

CHF 1'237'976HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'063/ m2 est jugée en ordre.

Poste « MC Toiture » : 1'670 m2

VR 767

CHF 1'280'207 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 767/ m2 est jugée correcte.

Le volume de bois imposé par le concept structurel engendre un cout important qui explique cette valeur (voir ci-dessus dans § remarques générales).

Poste « MD Gros œuvre intérieur » : 1'164 m2 SP

VR 1'358

CHF 1'581'001HT

La valeur de référence (VR) de CHF 1'358 / m2 est jugée correcte.

Le volume de bois et d'acier imposé par le concept structurel engendre un cout important qui explique cette valeur (voir ci-dessus dans § remarques générales).

Poste «ME Installations » et groupe d'éléments « I Installations CVSE » : 1'164 m2 SP

Concerne les CFC 23, 24, 25 et 26

VR 589

CHF 685'460 HT

La valeur de référence (VR) de CHF 589/ m2 SP est jugée en ordre.

Poste «MF Aménagements intérieurs » et groupe d'éléments M : 1'164 m2 SP

Concerne les CFC 27 et 28

VR 828**CHF 963'625HT**

La valeur de référence (VR) de CHF 828 / m2 est jugée en lien avec le standard haut des finitions.

4.2 Récapitulatif des coûts par groupe d'éléments

Le chapitre précédent faisait une analyse des postes principaux du CFC 2 sans honoraires, par macro-éléments.

IEC a complété son analyse par groupe d'éléments selon la méthode CFE qui couvre les postes du CFC 1 à 9.

Récapitulatif des frais groupes d'éléments CFE							
GENERAL		Quantités	Valeur référent.	Montant	Ratio	%Bât.	%Tot.
A Terrain	ST	m2	Fr/m2	Fr.	ST/SP		
B Travaux préparatoires	SP	m2	1 164 Fr./m2	345 Fr.			4.50
C Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2	1 164 Fr/m2	78 Fr.		123	102
D Fondations	D2	m2	Fr/m2	Fr.	D2/SP		
E Gros oeuvre	SP	m2	1 164 Fr/m2	3 443 Fr.		54.23	44.91
I Installations cvse	SP	m2	1 164 Fr/m2	574 Fr.		9.04	7.49
M Aménagements intérieurs	SP	m2	1 164 Fr/m2	842 Fr.		13.27	10.99
P Installations d'exploitation	SP	m2	1 164 Fr/m2	Fr.			
Q Equipements d'exploitation	SP	m2	1 164 Fr/m2	Fr.			
R Ameublement, décoration	SP	m2	1 164 Fr/m2	Fr.			
T Aménagements extérieurs	SAA	m2	Fr/m2	Fr.	SA/SP		
U Réserve	gl	1	Fr.				
V Frais secondaires	%	6 150 042	6.1% Fr.	378 212			4.24
W Honoraires	%	6 150 042	20.5% Fr.	1 259 762		15.93	14.12
X Comptes d'attente, imprévus	%	7 788 016	6.0% Fr.	467 573			5.24
Z Taxe sur la valeur ajoutée yc a u PU	%	8 255 588	8.1% Fr.	668 703		6.30	7.49
Frais d'investissement total			Général HT	Fr. 8 255 588		9.4	9.3
			Général TTC	Fr. 8 924 291		10.0	10.0

Poste « B Travaux préparatoires »

La valeur de référence est acceptée.

Poste « C Installations de chantier, échafaudages »

Ce poste comprend uniquement les installations d'échafaudages. Le coût / ratio est situé autour de 78 CHF / m2 d'installations, ce qui est jugé en ordre.

Poste « E Gros-œuvre »

La valeur de référence est jugée correcte.

Poste « I Installations CVSE »

La valeur de référence est jugée correcte.

Poste « M Aménagements intérieurs »

La valeur de référence est jugée en lien avec le standard haut des finitions.

Poste « P et Q Installations et équipements d'exploitation »

Le devis général semble ne pas inclure les installations et équipements d'exploitation (CFC 3).

Les équipements photovoltaïques sont prévus en contracting avec les SIG.

Poste « R Ameublement, décoration »

Le devis général n'inclue pas l'ameublement et décoration (CFC 9).

Poste « V Frais secondaires »

Le pourcentage de 6,1% sur le montant des travaux est considéré cohérent.

Poste « W Honoraires »

Pour un projet de ce type, les honoraires phases 32 à 53 devraient se situer autour de 19%.

Les honoraires prévus dans le devis général représentent un taux de 20.5% qui correspondent au contrat signé.

Poste « X Comptes d'attente, imprévus »

Hors analyse IEC.

4.3 Tableaux finaux et conclusion / Surélévation

Quantités de base				*SIA 416	Paramètres	Valeurs statistiques quantitatives		Ratio
ST	Surface de terrain	*	m2		CUS	Coef. utilisation du sol	SP/ST	####
SA	Surface terrain d'alentours	*	m2					
SB	Surface terrain bâtie	*	m2		COS	Coef. occupation du sol	SB/ST	
SP	Surface de plancher	*	m2	1 164	SPU	Surf. plancher/surf. utile	SP/SU	####
SPE	Surface plancher extérieure	*	m2	372				
FAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 165		Quotient façades vide/plein	ES/FAC	0.39
PAE	Surface parois extérieurs (y.c s-sol)		m2	1 165		Quotient parois extérieures	PAE/SP	1.00
E1	Surface de toiture		m2	1 670		Quotient dimensionnel	EY/SP	1.43
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	3 244		Quotient parois intérieures	PAI/SP	
VB	Volume bâti SIA 416	*	m3	5 891		Quotient volumique	VB/SP	5.06

Valeurs référentielles financières bâtiment HT				Quantités	Valeur référent.	Montant HT	Ratio	
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+H+M+W2				SP m2	1 164 Fr/m2	4 938	5 748 268	
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2				VB m3	5 891 Fr/m3	976	5 748 268	
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher C+D+E+H+M+W2				SP m2	1 164 Fr/m2	7 666	8 924 291	
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416 C+D+E+H+M+W2				VB m3	5 891 Fr/m3	1 515	8 924 291	
Coût/façades E4+E5				FAC m2	1 165 Fr/m2	985 Fr.	1 146 798	FAC/SP 1.00
Coût/parois extérieures E3+E4+E5				PAE m2	1 165 Fr/m2	985 Fr.	1 146 798	PAE/SP 1.00
Coût/enveloppe E1+E3+E4+E5				ENV m2	2 834 Fr/m2	856 Fr.	2 427 004	ENV/SP 2.43
Coût/parois,portes intér. E5+M1+M4				PAI m2	757 Fr/m2	673 Fr.	509 786	

Projet	Ratio CHF TTC / m2 SP	Ratio CHF TTC / m3 VB
Surélévation CO Sécheron	7'666	1'515

5 Travaux complémentaires

En complément de l'analyse ci-dessous (chapitre 4), il a été admis les montants suivants pour les travaux :

Objet	Type travaux	Montant TTC
SUR - surélévation	PV pour la structure métallique, la structure en bois et la serrurerie.	1'867'484
RENF - renforcement structure du bâtiment existant	Travaux complémentaires nécessaires après l'ouvertures des dalles dans les salles de gym et l'état des lieux des fondations d'origines.	2'385'533
CCITY - projet Cool City	Installation d'un collecteur pour analyser les eaux souterraines à la base des contreforts et permettre le développement du projet Cool City.	124'732
PHVOL - installation panneaux photovoltaïques	Travaux d'intégration des équipements PV dans l'architecture du bâtiment.	125'425
P_CVS - travaux complémentaire pour garantir les seuils max ppm	Complément d'études et modification du projet pour garantir les seuils minimaux de la qualité de l'air dans les salles de classes dans le concept d'une ventilation naturelle.	415'351

Ces montants sont justifiables par rapport aux types de travaux demandés.

6 Recommandation du bureau IEC SA

Sur la base des documents à notre disposition, de notre analyse du dossier, des travaux complémentaires, IEC SA arrive à la conclusion que le montant de CHF 13'842'817 TTC est pertinent pour la réalisation de l'extension du cycle d'orientation de Sécheron à Genève.

Lausanne, lundi 04 avril 2025

Tourman Arnaud

Silvia Navarra

Chef de projet

Cheffe de projet

Institut pour l'Economie
et la Construction SA (IEC SA)
Route des Acacias 25
1227 Les Acacias (GE)
A. Tourman



Annexe 01 - Analyse des coûts de construction

TABLEAU_3

ECOBAT Economie par éléments bâtiment

Analyse des coûts de construction bâtiment selon CFE									
Type d'ouvrage projeté	Analyse de l'estimation								
Projet	Surélévation du CO Sécheron - Genève								
Date:	Etat: 14.03.2025								
Maître d'ouvrage	OCBA								
Mandataires	Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)								
Récapitulation des frais macro-éléments									
BATIMENT		Quantités		Valeur référent.		Montant	Ratio	% Bât.	
MA	Fondations D	D2	m2	Fr/m2	Fr.		D2/SP		
MB	Parois extérieures C1+E3+E4+E5	PAE	m2	1 165	Fr/m2	1 063	Fr.	1 237 976	1.00
MC	Toitures E1	E1	m2	1 670	Fr/m2	767	Fr.	1 280 207	1.43
MD	Gros oeuvre int.C0+C2+E0+E2+E6	SP	m2	1 164	Fr/m2	1 358	Fr.	1 581 001	21.39
ME	Installations I+E7+M8	SP	m2	1 164	Fr/m2	589	Fr.	685 460	9.27
MF	Aménagements int. M-M8	SP	m2	1 164	Fr/m2	828	Fr.	963 628	13.04
MW	Honoraires d'ouvrage W2	SP	m2	1 164	Fr/m2	1 011	Fr.	1 177 464	15.03
MZ	Taxe sur la valeur ajoutée	SP	m2	1 164	Fr/m2	400	Fr.	465 610	6.50
Frais d'investissement bâtiment						Bâtiment HT	Fr.	6 925 732	78 sans honoraires
						Bâtiment TTC	Fr.	7 391 342	100
Récapitulation des frais groupes d'éléments CFE									
GENERAL		Quantités		Valeur référent.		Montant	Ratio	% Bât.	
A	Terrain	ST	m2	Fr/m2	Fr.		ST/SP		
B	Travaux préparatoires	SP	m2	1 164	Fr./m2	345	Fr.	401 773	4.50
C	Inst.de chantier, échafaudages	SP	m2	1 164	Fr/m2	78	Fr.	91 179	1.23
D	Fondations	D2	m2		Fr/m2	Fr.		D2/SP	
E	Gros oeuvre	SP	m2	1 164	Fr/m2	3 443	Fr.	4 008 005	54.23
I	Installations cvse	SP	m2	1 164	Fr/m2	574	Fr.	668 365	9.04
M	Aménagements intérieurs	SP	m2	1 164	Fr/m2	842	Fr.	980 719	13.27
P	Installations d'exploitation	SP	m2	1 164	Fr/m2	Fr.			
Q	Equipements d'exploitation	SP	m2	1 164	Fr/m2	Fr.			
R	Ameublement, décoration	SP	m2	1 164	Fr/m2	Fr.			
T	Aménagements extérieurs	SAA	m2		Fr/m2	Fr.		SA/SP	
U	Réserve	gJ		1		Fr.			
V	Frais secondaires	%		6 150 042		6.1% Fr.			4.24
W	Honoraires	%		6 150 042		20.5% Fr.			15.03
X	Comptes d'attente, imprévus	%		7 788 016		6.0% Fr.			5.24
Z	Taxe sur la valeur ajoutée yc au PU	%		8 255 588		8.1% Fr.			6.50
Frais d'investissement total						Général HT	Fr.	8 255 588	94
						Général TTC	Fr.	8 924 291	100
Quantités de base		*SIA 416		Paramètres		Valeurs statistiques quantitatives		Ratio	
ST	Surface de terrain	+	m2		CUS	Coef. utilisation du sol		SP/ST	ADN/QI
SA	Surface terrain d'alentours	+	m2						
SB	Surface terrain bâtie	+	m2		COS	Coef. occupation du sol		SB/ST	
SP	Surface de plancher	+	m2	1 164	SPU	Surf. plancher/surf. utile		SP/SU	ADN/QI
SE	Surface plancher extérieure	+	m2	372					
PAC	Surface de façades (sans s-sol)		m2	1 165		Quotient façades vide/plein		EV/PAC	0.39
PAE	Surface parois extérieurs (y.c s-sol)		m2	1 165		Quotient parois extérieures		PAE/SP	1.00
E1	Surface de toiture		m2	1 670		Quotient dimensionnel		E1/SP	1.43
PAI	Surface parois, portes intérieures		m2	3 244		Quotient parois intérieures		PAI/SP	
VB	Volume bâti SIA 416	+	m3	5 891		Quotient volumique		VB/SP	5.06
Valeurs référentielles financières bâtiment HT		Quantités		Valeur référent.		Montant HT		Ratio	
Coût CFC 2/surface de plancher C+D+E+M+W2		SP	m2	1 164	Fr/m2	4 938	Fr.	5 748 268	
Coût CFC 2/volume bâti SIA 416 C+D+E+M+W2		VB	m3	5 891	Fr/m3	976	Fr.	5 748 268	
Coût CFC 1-9 TTC/surface de plancher C+D+E+M+W2		SP	m2	1 164	Fr/m2	7 666	Fr.	8 924 291	
Coût CFC 1-9 TTC/volume bâti SIA 416 C+D+E+M+W2		VB	m3	5 891	Fr/m3	1 515	Fr.	8 924 291	
Coût/façades E+H+E5		PAC	m2	1 165	Fr/m2	985	Fr.	1 146 798	1.00
Coût/parois extérieures E3+E4+E5		PAE	m2	1 165	Fr/m2	985	Fr.	1 146 798	1.00
Coût/enveloppe E3+E4+E5		ENVP	m2	2 834	Fr/m2	856	Fr.	2 427 004	2.43
Coût/parois,portes intér. E+H+E+M		PAI	m2	757	Fr/m2	673	Fr.	509 786	