

Date de dépôt: 28 mai 2002

Messagerie

Rapport

**de la Commission des travaux chargée d'étudier le projet de loi
du Conseil d'Etat ouvrant crédit d'investissement de 29 063 000 F
pour la construction et l'équipement de la 2^e étape de l'Hôpital
des enfants bâtiment « haut »**

Rapporteur: M. Hugues Hiltbold

Mesdames et
Messieurs les députés,

La Commission des travaux du Grand Conseil a examiné le projet de loi 8709 lors de ses séances des 23, 30 avril et 7 mai 2002 sous l'excellente présidence de M. Dominique Hausser.

Ont pris part aux travaux de la commission : M. le conseiller d'Etat Laurent Moutinot, chef du département de l'aménagement, de l'équipement et du logement (ci-après DAEL), M. François Reinhard, directeur des bâtiments du DAEL, M. Marc Andrié, chef de la division des études et constructions du DAEL, M. Dominik Meyer, chef du service des constructions universitaires et hospitalières, M. Olivier Eppely, adjoint scientifique au service cantonal de l'énergie du département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (ci-après DIAE), M^{me} Daisy Luginbühl, M. Vachey, M. Guarisco, représentants des hôpitaux universitaires de Genève (ci-après HUG) du département de l'action sociale et de la santé (ci-après DASS), MM. Vuarraz et Girasoli, architectes.

Les procès-verbaux des séances ont été rédigés avec diligence par M^{me} Jacqueline Meyer, à qui vont nos remerciements.

I. Préambule

Il est rappelé en guise de préambule que le projet présenté dans le présent projet de loi prévoit de compléter le bâtiment « socle » actuellement en cours de réalisation et accueillant les salles d'opération par un bâtiment « haut » abritant les bureaux comprenant des activités administratives et d'enseignement.

Ce projet de loi revêt un caractère d'urgence puisque le bâtiment « socle » doit pouvoir être opérationnel avant mi-2003 et qu'il est primordial que les travaux de gros œuvre du bâtiment « haut » soient achevés lorsque le bâtiment des salles d'opération sera mis en activité.

II. Présentation du projet

Les architectes présentent le projet à travers un certain nombre de plans et maquettes et évoquent la genèse du projet en rappelant que, dès 1993, les objectifs étaient de donner un maximum de nouvelles surfaces hospitalières à proximité du bâtiment existant.

Le bâtiment dispose, du 3^e au 6^e étage, de deux zones nobles d'exposition est et ouest, affectées à des bureaux, une zone centrale affectée à la technique et une double circulation permettant une distribution cohérente et adaptée des bureaux.

Le second étage du bâtiment accueille le hall d'entrée, une cafétéria modulable, des salles de séminaires pouvant accueillir près de 120 personnes. Le 6^e et dernier étage comprend une bibliothèque, un local de réunions et des installations techniques.

Les architectes ont rappelé aux commissaires que la trame porteuse de ce bâtiment est organisée en fonction de la dimension des blocs opératoires au 1^{er} étage. La structure porteuse est composée d'une structure métallique légère.

Une étude thermique préliminaire sur le bâtiment a été réalisée afin de minimiser les apports thermiques nécessaires tout en garantissant un confort optimal aux utilisateurs.

La façade est composée d'éléments vitrés et est constituée par une simple peau (une seule épaisseur de façade par opposition à un système type double peau composé d'une épaisseur de façade, d'un vide d'air entre les deux façades et d'une seconde épaisseur de façade). Les protections solaires sont réalisées à l'aide de brise-soleil fixes en aluminium.

Le système de façade préconisé permet aux utilisateurs une gestion de la température intérieure de chaque bureau, en régulant la température intérieure par l'ouverture des fenêtres.

Les installations de production de chaud/froid sont raccordées aux grandes centrales de l'hôpital, bien qu'une centrale propre à l'hôpital des enfants soit installée au sous-sol.

Les installations électriques prévoient la mise en place dans chaque bureau de 4 prises dont une réservée pour le traitement de l'image, la télé médecine (possibilité de projeter des opérations en cours dans les salles de séminaires).

Les installations de chauffage sont de type traditionnel (radiateurs de type convecteurs contre les façades). Des installations de défense incendie type sprinkler sont préconisées.

Les matériaux intérieurs sont usuels au standard des hôpitaux, soit des cloisons intérieures type cloisons légères facilement déplaçables et des revêtements de sols type linoléum.

III. Visite sur place

Les commissaires ont visité l'hôpital des enfants, sous la direction du professeur Suter. Ils ont visité les différents locaux de la pédiatrie et ont pu relever l'état des couloirs où sont stockés, faute de place, les dossiers actifs en cours de traitement.

Les commissaires ont pu constater l'adjonction de pavillons provisoires, de bureaux, en attente d'une solution plus adaptée. Ils ont ensuite observé l'unité orthopédique dans laquelle les enfants restent assez longtemps hospitalisés mais qui ne présente a priori pas de manque de place réellement problématique.

Il a été constaté que beaucoup de médecins n'ont pas de bureau et que, de fait, ils doivent exercer leur profession dans les couloirs !

La commission a poursuivi sa visite dans les locaux de radiologie – bâtiment « socle » – au rez-de-chaussée et 1^{er} étage où furent expliquées par les mandataires les différentes installations structurelles et techniques.

IV. Discussions au sein de la commission

Des commissaires ont souhaité obtenir un certain nombre de clarifications d'ordre technique auxquelles les mandataires ou spécialistes ont répondu :

- l'utilisation de bois suisse à l'intérieur du bâtiment est confirmée ;
- les revêtements de sols ne comprendront pas de PVC ;

- la solution des brise-soleil représente la solution la plus adéquate quant à la protection solaire par rapport à une solution type double peau (cette solution évite la mise en place d'une climatisation dans les bureaux par un double concept de protection solaire) ;
- le système de circulation d'air double flux n'est pas préconisé, il est remplacé par un système de récupérateur de chaleur pour toute extraction d'air.

Des commissaires ont souhaité obtenir quelques clarifications financières auxquelles les mandataires ou spécialistes ont répondu :

- le surcoût de 6 497 000 F entre l'avant-projet 2000 et le projet 2001 (cf. art. 8.2 du projet de loi) s'explique principalement par le renchérissement, l'augmentation des volumes construits, le développement du projet et les spécificités des installations électriques, notamment du réseau de câblage ;
- les prix au m³ de construction et m² de surface de plancher ont paru dans un premier temps excessifs à certains commissaires qui ont demandé aux mandataires et au DAEL de procéder à une étude comparative des prix de m² de surface de plancher pour des bâtiments à programmes similaires ; après examen de cette étude comparative (cf. annexes 12 à 16), il est apparu aux commissaires que ce bâtiment n'est pas foncièrement plus onéreux qu'un autre bâtiment du même type, si ce n'est de par sa spécificité (installations courant fort et courant faible).

V. Conclusion

Après examen du projet de loi en détail, la visite sur place de l'hôpital actuel des enfants et l'analyse comparative des coûts par m² de plancher, l'ensemble de la commission est arrivé à la conclusion que la nécessité du bâtiment proposé n'est pas remise en cause et que le coût, apparaissant dans un premier temps comme élevé eu égard au volume construit, s'explique de par la spécificité du programme.

VI. Vote

Le président met aux voix l'entrée en matière du projet de loi 8709 :

*L'entrée en matière est acceptée à l'unanimité par **10 oui** (2 L, 2 R, 1 PDC, 1 Ve, 3 S, 1 AdG).*

Au vu de ce qui précède, la commission, unanime, vous invite, Mesdames et Messieurs les députés, à voter ce projet de loi.

Projet de loi (8709)

ouvrant un crédit d'investissement de 29 063 000 F pour la construction et l'équipement de la 2^e étape de l'Hôpital des enfants bâtiment « haut »

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

Art. 1 Crédit d'investissement

¹ Un crédit d'investissement de 29 063 000 F (y compris renchérissement et TVA) est ouvert au Conseil d'Etat pour la construction et l'équipement de la 2^e étape de l'Hôpital des enfants bâtiment « haut ».

² Le montant indiqué à l'alinéa 1 se décompose de la manière suivante :

– Construction	19 399 000 F
– Equipement	2 884 000 F
– Honoraires, essais, analyses	2 461 000 F
– TVA (7,6 %)	1 877 000 F
– Attribution au Fonds cantonal de décoration et d'art visuel	235 000 F
– Renchérissement	1 051 000 F
– Divers et imprévus	<u>1 156 000 F</u>
Total	29 063 000 F

Art. 2 Budget d'investissement

Ce crédit d'investissement de 29 063 000 F sera réparti en tranches annuelles inscrites au budget d'investissement dès 2002, sous la rubrique 86.20.00.503.64. Il sera comptabilisé dès 2002 sous les rubriques 86.20.00.503.64 et 86.20.00.506.64.

Ce crédit se décompose de la manière suivante :

– Construction (86.20.00.503.64)	25 960 000 F
– Equipement (86.20.00.506.64)	<u>3 103 000 F</u>
Total	29 063 000 F

Art. 3 Financement et couverture des charges financières

Le financement de ce crédit est assuré, au besoin, par le recours à l'emprunt, dans le cadre du volume d'investissement « nets-nets » fixé par le Conseil d'Etat, dont les charges financières en intérêts et en amortissements sont à couvrir par l'impôt.

Art. 4 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. 5 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 de Genève, du 7 octobre 1993.

EXPOSÉ DES MOTIFS

Mesdames et
Messieurs les députés,

1. Préambule

En 1988, la commission administrative de l'Hôpital cantonal universitaire de Genève (ci-après: HCUG) chargeait un consultant d'établir un plan directeur pour le futur Hôpital des enfants. Le consultant a remis son rapport en 1989, après avoir procédé à une analyse détaillée de l'état actuel des bâtiments, de leurs équipements médico-techniques et de leurs prestations médico-chirurgicales.

Il constatait une inquiétante inadéquation des locaux avec les tâches de ces établissements hospitaliers et relevait la vétusté des installations techniques, en particulier celles des salles d'opération, ainsi qu'une insuffisance des locaux destinés à la médecine ambulatoire et l'inadaptation des unités de soins aux exigences d'une pédiatrie moderne (aucun local d'accueil, impossibilité d'héberger des parents, etc.).

Le rapport final du consultant a été accepté par la commission administrative de l'HCUG, lors de sa séance du 26 septembre 1989. En cours d'étude, il est apparu qu'il était nécessaire de coordonner, dans toute la mesure du possible, les plans d'extension de la pédiatrie avec ceux de la maternité, vu le besoin futur de regrouper les fonctions médico-techniques communes aux deux cliniques et l'importance grandissante de la néonatalogie.

Etant donné l'importance des besoins, le Conseil d'Etat a décidé qu'il fallait procéder à une adaptation de l'Hôpital des enfants par étapes et, dans un premier temps, en se limitant aux travaux urgents.

C'est ainsi que le 7 mai 1997, le Conseil d'Etat déposait un projet de loi (PL 7613) au Grand Conseil, demandant l'ouverture d'un crédit d'investissement de 40 683 000 F, destiné à financer la première étape de l'extension de la pédiatrie, limitée à des travaux urgents, portant sur trois secteurs d'activités, soit le bloc opératoire, les locaux d'urgence et la pédiatrie ambulatoire.

Le projet de loi a été approuvé par le Grand Conseil en date du 6 octobre 1997. Un crédit complémentaire, de 2 198 000 F, a été voté par le Grand Conseil, le 5 octobre 2001.

Le concept retenu pour ces travaux urgents permet de créer un nouveau bâtiment, appelé bâtiment « socle », accueillant le bloc opératoire et les locaux d'urgence, alors que les surfaces libérées dans le bâtiment existant sont réaffectées à la pédiatrie ambulatoire. Ce bâtiment « socle » est conçu de façon à permettre la construction ultérieure d'un bâtiment « haut » de 5 niveaux et d'une superstructure, en deuxième étape.

Une autorisation préalable a été délivrée le 23 mai 1995 et a permis de confirmer la faisabilité du projet.

La construction des première et deuxième étapes de l'Hôpital des enfants s'inscrit dans le schéma du plan directeur d'avril 1999, dont le Conseil d'Etat a pris acte lors de sa séance du 1^{er} septembre 1999.

Ce concept est également conforme au programme de rénovation et de construction défini en troisième étape, selon le rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil du 11 octobre 2000, soit :

- regroupement du plateau technique (1^{ère} étape bâtiment « socle »);
- regroupement des activités médico-administratives (2^e étape bâtiment « haut »);
- rénovation de l'ancien Hôpital des enfants (3^e étape bâtiment existant).

En date du 26 janvier 2001, le Grand Conseil a voté un crédit d'étude (PL 8424) en vue de la construction de la 2^e étape de l'Hôpital des enfants bâtiment « haut » des Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), pour un montant de 931 000 F.

2. Programme des locaux

Le programme des locaux du futur bâtiment « haut » (voir annexe 7) comprend des activités administratives et d'enseignement, qui sont aujourd'hui localisées dans les services d'hospitalisation du bâtiment existant. Leur transfert dans le bâtiment « haut » permettra de libérer des surfaces au profit des enfants hospitalisés, et une remise à niveau de ces unités (normes, standards, etc.), qui fera l'objet d'une troisième étape de travaux.

Quatre niveaux de bureaux types seront occupés par les médecins, les infirmières cadres, les assistantes sociales et l'administration de l'Hôpital des enfants, qui sont localisés actuellement dans les services d'hospitalisation du bâtiment existant de pédiatrie et dans les locaux annexes provisoires.

Le niveau 2, situé au niveau de la terrasse du bâtiment socle, sera réservé à l'enseignement. Il accueillera un auditoire de 120 places et deux salles de

cours. Les trois salles de ce niveau seront dotées d'un équipement audiovisuel hautement performant, permettant par exemple de projeter des images filmées dans les salles d'opération, en radiologie zone sud ou à la maternité (télé-médecine). Une possibilité sera offerte d'accéder à ce niveau directement depuis l'avenue de la Roseraie en plus des accès intérieurs.

Située sous le toit du bâtiment « haut », la bibliothèque dominera l'Hôpital des enfants et complétera, avec une salle des commissions et des locaux réservés aux étudiants en médecine, le programme des locaux de la deuxième étape des travaux.

De plus, certaines surfaces du bâtiment « haut » pourraient éventuellement servir de surfaces disponibles provisoires permettant d'assurer les rocade d'activités durant les travaux de rénovation du bâtiment existant.

Le programme général est le suivant :

Niveau 2 (terrasse)

- halls, foyers, vestiaires, sanitaires
- 2 locaux d'enseignement
- 1 auditoire (120 places en gradins)
- 1 local télémédecine avec régie

Niveau étages 3, 4, 5 et 6

- halls avec cafétéria d'étage
- bureaux modulables
- 1 local de traitement de l'information audio-visuelle
- 1 parloir
- 1 laboratoire photo numérique
- sanitaires

Niveau superstructure

- foyer avec cafétéria
- 1 bibliothèque (avec local de reproduction et salle de travail)
- 1 salle de commissions multifonctions
- 2 bureaux
- sanitaires
- 1 centrale technique
- 2 terrasses accessibles

Bâtiment de liaison

- sur le bâtiment de liaison de la 1^{re} étape des travaux, reliant le bâtiment « socle » au bâtiment existant, est prévue une superstructure permettant, d'une part, de prolonger l'escalier reliant les niveaux inférieurs et, d'autre part, d'accéder directement au niveau 2 du bâtiment existant.

3. Concept général

L'extension de l'hôpital existant est composée d'un bâtiment « socle », en cours de réalisation (1^{re} étape), et d'un bâtiment « haut » (2^e étape), objet du présent projet de loi.

Le bâtiment « haut » repose sur la toiture du « socle » (terrasse, niveau 2) et se compose de 5 niveaux et d'une superstructure.

Le bâtiment possède ses propres accès indépendants et il est également relié au bâtiment « socle » et au bâtiment existant (bâtiment de liaison).

Les 6 niveaux sont distribués par 3 ascenseurs reliés au bâtiment « socle » et par 2 cages d'escalier. Ils comprennent les activités d'enseignement au niveau 2 et les activités administratives (bureaux) aux étages 3, 4, 5 et 6.

L'activité de la superstructure est dévolue à la bibliothèque, à une salle de commission multifonctions, ainsi qu'aux locaux techniques.

Cette centralisation de bureaux conduira à une rationalisation du programme hospitalier et regroupera dans un même lieu les bureaux des médecins.

De plus, un système de visio-conférence sera installé, simplifiant la formation et l'échange d'avis entre spécialistes dans toute la Suisse.

Par son implantation et son gabarit, le bâtiment s'inscrit dans l'orthogonalité du tissu hospitalier de la zone sud de l'Hôpital.

Sur le plan architectural, l'édifice sera traité comme un élément léger, transparent, posé sur un socle. Ainsi, les façades, généreusement vitrées, permettront d'apporter le maximum de lumière à l'intérieur des bureaux et dans les surfaces de circulation.

Pour permettre de contrôler la luminosité et l'énergie de l'apport solaire, sans l'installation d'un traitement d'air, un système de brise-soleil, accessible pour l'entretien, sera posé devant la façade principale.

Le concept intérieur du bâtiment se traduira par des bureaux modulables en façade sud-est et nord-ouest. Les couloirs recevront les circulations verticales, ainsi que les locaux de service.

Compte tenu des études fonctionnelles menées par les HUG et les mandataires, et des contraintes techniques et normatives générées par la localisation d'une aire d'atterrissage pour hélicoptères, cette option a été abandonnée.

4. Description des travaux

4.1 Travaux préparatoires du gros oeuvre

Le bâtiment haut est posé sur la toiture du bâtiment « socle ». La réalisation du gros oeuvre, ainsi que celle des façades doivent se dérouler *avant* la mise en service du bâtiment « socle » (bloc opératoire, service des urgences), ceci afin de réduire au maximum les nuisances liées au chantier (voir annexe 2 : planning des travaux).

Les *travaux préparatoires* comprennent l'ensemble des mesures pour permettre le déroulement du chantier (second oeuvre) sans nuire à l'exploitation du bâtiment « socle ». L'accès au service des urgences et des pompiers est assuré par la rampe donnant sur l'avenue de la Roseraie.

Une protection de l'étanchéité de la toiture du « socle » est prévue et l'accès au chantier pour le second oeuvre se fait sur le toit du bâtiment « socle », directement par l'avenue de la Roseraie.

La *structure porteuse* est constituée de piliers en béton armé circulaires et des murs formant les cages d'ascenseurs.

Les dalles seront mixtes, composées d'une charpente métallique avec une dalle de compression en béton.

4.2 Enveloppe du bâtiment

Le bâtiment « haut » intègre un concept de contrôle du climat intérieur, sans recours à des installations mécaniques durant les périodes chaudes.

Les *façades* sont constituées d'une enveloppe thermique en métal et verre. Une attention particulière est apportée à la qualité isolante du verre, ainsi qu'à celle des panneaux métalliques de remplissage. Cette enveloppe est protégée sur les façades principales (sud-est et nord-ouest) par une protection solaire. Une coursive périphérique est prévue, afin d'assurer l'entretien extérieur et de servir également de support aux brise-soleil.

Des *stores à lamelles* sont prévus devant tous les vitrages des bureaux, afin de réguler l'éclairage naturel et de garantir une sécurité contre la pluie (fenêtres ouvertes durant la nuit).

La *toiture* non accessible est conçue notamment avec une qualité isolante accrue.

4.3 Aménagement intérieurs

Les *sols* sont constitués d'un faux-plancher au niveau 2 et de chapes ciment sur isolation phonique pour les niveaux 3 à 7. Un revêtement en caoutchouc est prévu sur l'ensemble des sols.

Les *séparations intérieures* sont essentiellement constituées de parois légères (structure métallique et plâtre cartoné avec isolation phonique), revêtues d'une trame peinte, de type Scandatex. Celles-ci répondent au critère de flexibilité pour les modifications futures de répartition de locaux, en particulier pour permettre d'assurer éventuellement des rocares d'activités durant les futurs travaux de rénovation du bâtiment existant.

Les *faux-plafonds* sont formés de plaques phoniques perforées. Ils sont ajourés pour permettre les échanges thermiques entre le jour et la nuit (fenêtres ouvertes durant la nuit en période estivale).

4.4 Normes AEAI

Les *normes de sécurité contre l'incendie* (AEAI) sont pleinement respectées avec notamment le choix d'équiper le bâtiment d'une installation de protection incendie automatique de type Sprinkler. Ce concept a pour conséquence une réduction des contraintes de protection au feu (structure et parois).

5. Phasage des travaux

Les travaux de l'extension de l'Hôpital des enfants - 1^{re} étape « socle » ont démarré au début 2000 et s'achèveront au milieu de l'année 2003.

Un rapport de faisabilité du bâtiment « haut », commandé par le DAEL en été 1999, relève dans ses conclusions que l'exécution ultérieure d'un bâtiment « haut » sur le bâtiment « socle » occasionnerait des nuisances incompatibles avec la destination des locaux alors en exploitation (bloc opératoire) dans le « socle ».

Ce rapport a démontré que le bénéfice retiré de cette première étape d'extension de l'Hôpital des enfants pourrait être annulé par l'exécution ultérieure d'un bâtiment « haut », nécessitant une mise hors service et un transfert provisoire d'activités « lourdes » nouvellement installées (bloc opératoire et urgences).

Au vu du planning d'exécution des travaux du bâtiment « socle », il a été admis ce qui suit :

- anticiper la coordination des passages techniques entre le « socle » (1^{re} étape) et le bâtiment « haut » (2^e étape), évitant ainsi des coupures d'énergie ultérieures;
- planifier la construction du gros oeuvre du bâtiment « haut » dès le printemps 2003, avant la mise en service du bâtiment « socle ».

Les travaux de second œuvre du bâtiment « haut », qui n'occasionnent pas de nuisances excessives, seront entrepris à la suite, le bâtiment « socle » pouvant alors être mis en exploitation.

Selon la planification générale prévue pour les travaux d'extension de l'Hôpital des enfants, le bâtiment « haut » pourrait à son tour être remis aux utilisateurs en avril 2004. La mise à disposition des surfaces nouvellement construites libérera des surfaces dans le bâtiment existant qui pourront, alors, être réaffectées ou utilisées dans le cadre des rocade nécessaires à une partie des travaux de rénovation.

Ces études ont déjà été initiées en ce qui concerne l'ambulatorio, mais devront être étendues sur l'ensemble du bâtiment existant. L'expression des besoins en matière de locaux dans le bâtiment existant a été établie par les HUG et a permis de vérifier le programme des locaux du bâtiment « haut » en matière de transfert de bureaux.

Il subsiste quelques interrogations qui ne pourront être réglées que lorsque les études de la 3^e étape portant sur la rénovation de l'actuel Hôpital des enfants auront été approfondies. Une pré-étude est actuellement en cours, qui permettra à son terme d'avoir une vision globale des différentes phases de travaux à prévoir dans le cadre de la 3^e étape. Un rapport intermédiaire sera présenté courant 2002. Un projet de loi ouvrant un crédit d'étude sera déposé à fin 2002.

En résumé, les principales phases de réalisation pour le secteur de l'Hôpital des enfants sont les suivantes :

	<u>début</u>	<u>fin</u>
A. Bâtiment de radiologie :	début 1999	mi-2002
B. Hôpital des enfants - extension (socle) :	début 2000	mi-2003
C. Passerelle de liaison reliant la pédiatrie « extension » à la maternité :	mi-2001	mi-2002
D. Hôpital des enfants - bâtiment « haut » - 2 ^e étape :	début 2003	mi-2004
E. Hôpital des enfants - bâtiment existant - 3 ^e étape :	à définir, pré-étude en cours	

Un planning prévisionnel est joint au présent projet de loi (annexe 2).

6. Concept énergétique

6.1. Caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment

Les caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment sont conformes aux recommandations SIA 180 « *Isolation thermique des bâtiments* », édition 1999 et à la norme SIA 380 /1 « *L'énergie dans le bâtiment* », édition 2000. Elles seront également conformes au « préavis thermique » du service cantonal de l'énergie (ScanE) du 15 juin 2001, version n° 5.

Caractéristiques géométriques de l'enveloppe du bâtiment

– Surface extérieure de l'enveloppe	3 693 m ²
– Surface de vitrage	1 548 m ²
– Volume SIA selon norme 116	19 913 m ³
– Volume SIA selon norme 416	18 500 m ³

Caractéristiques thermiques et énergétiques du bâtiment, demande d'énergie chauffage « Q_{ch} » et fraction utile « η » selon normes SIA 380/1 et 384/1

– Surface de référence énergétique	4 564 m ²
– Volume chauffé	11 000 m ³
– Gains nets de chaleur, rayonnements et apports internes « Q _g »	124,4 MJ/m ² /an
– Demande d'énergie de chauffage	184,3 MJ/m ² /an
– Valeur limite	202,4 MJ/m ² /an
– Fraction utile	« η » 0,87 % (-)

Afin de garantir une optimisation du besoin, le DAEL, en collaboration avec le ScanE, a financé une étude thermique préliminaire environnementale avec simulations. Cette étude se compose :

- du contrôle du climat intérieur;
- de l'analyse du projet et de son site;
- du comportement estival;
- du bilan thermique.

Les objectifs de cette étude sont de mettre en place un concept de contrôle du climat intérieur du bâtiment « haut », sans avoir recours, ou presque, à des installations mécaniques. Elle se présente de la manière suivante :

- analyse du projet de base sous l'angle architectural;
- analyse des conditions climatiques : soleil, vents, incidences acoustiques;
- contrôle estival et analyse pointue de leurs incidences, selon la norme SIA 382/3 « *Preuve des besoins pour les installations de ventilation* », édition 1992;
- bilan thermique d'hiver.

Cette étude a permis de définir le climat des trois zones concernées, soit :

- le **niveau de base** (niveau 2) : salles de cours et salles de conférences conditionnées mécaniquement (ventilation et refroidissement);
- les **étages standards** (niveaux 3 et 6) : rangées de bureaux en façades est et ouest et un couloir central avec des locaux de service;
- un **étage en superstructure** (niveau 7) : avec bibliothèque, salles de réunions conditionnées mécaniquement (ventilation et refroidissement) et locaux techniques.

Au niveau du confort estival, il a été considéré plus particulièrement la zone standard des bureaux.

Pour le bilan d'hiver, l'ensemble du bâtiment a été pris en compte.

La caractéristique principale de ce bâtiment est ses façades très ouvertes (vitrées) avec un filtre disposé à l'avant. Ce filtre, sous forme de coursives équipées de protections solaires fixes (tôle perforée, lamelles horizontales), joue le rôle de protection solaire partielle des façades. Celles-ci sont très favorables pour le facteur de lumière du jour.

En conclusion, les solutions proposées dans ce rapport sont un aménagement du projet actuel, dans le sens d'une meilleure maîtrise du climat intérieur du bâtiment, plus particulièrement dans les périodes chaudes et sans avoir recours systématiquement à des installations mécaniques.

Le concept est basé sur une architecture climatique équilibrée, c'est-à-dire un bâtiment qui réagit au climat local. Cela se traduit, en hiver par une bonne protection contre le froid et, en été par une bonne protection solaire, ainsi que par une utilisation de l'aération naturelle.

Le concept proposé intègre la notion du développement durable et tend à résoudre la majorité des problèmes énergétiques, dont la chaleur, les

surchauffes, l'éclairage naturel et artificiel. Ce bâtiment pourrait répondre au label « Minergie », sans respecter toutefois les conditions liées à une ventilation générale à double flux.

6.2 Production de chaleur, distribution et consommation

L'énergie thermique nécessaire au chauffage statique et dynamique du bâtiment haut provient de la sous-station transformatrice installée dans le bâtiment socle. Cette sous-station alimentée par la centrale thermique de l'HUG est dimensionnée pour toutes les étapes de construction de l'Hôpital des enfants.

Le chauffage statique du bâtiment est assuré au moyen de corps de chauffe équipés de vannes thermostatiques.

6.3 Production de froid, distribution et consommation

La fourniture d'énergie frigorifique est assurée par la centrale de froid du socle, celle-ci est reliée aux autres centrales de l'HUG par un bouclage.

Cette centrale frigorifique est dimensionnée pour toutes les étapes de construction de l'Hôpital des enfants.

6.4 Installation de conditionnement d'air

Ventilation des sanitaires

Une extraction simple est prévue dans chaque local et les locaux annexes avec récupération de la chaleur d'extraction.

Installation de rafraîchissement

Plusieurs locaux, du fait de leur affectation ou de par leur emplacement, nécessitent un rafraîchissement, soit :

au niveau 2 :	auditoire de 120 places
	salle d'enseignement
en attique :	bibliothèque
	salle de commissions - salle de télé-médecine
	salle de reprographie

Cette fonction est assurée ponctuellement au moyen d'appareils du type « ventilo-convecteurs ».

Installation de ventilation

Un seul monobloc de traitement d'air est prévu dans la centrale de ventilation, en attique, pour l'ensemble des locaux du bâtiment haut. Ce monobloc pourra subvenir aux besoins des locaux, qu'ils soient traités « tout-air » ou par apports minimum d'air hygiénique.

6.5 Installations sanitaires

Appareils courants

Le choix des appareils sera conforme aux normes d'hygiène pour les hôpitaux.

Alimentation eau froide et eau chaude

L'eau froide sera amenée depuis l'introduction du réseau SIG situé dans la rue Willy-Donzé. Elle rejoindra la distribution dans le bâtiment socle.

L'eau chaude sera produite dans le bâtiment socle. La température du réseau d'eau chaude sera de 55 °C.

Eaux usées et pluviales

Ces eaux s'écouleront par gravité séparément vers le boulevard de la Cluse.

Installation d'extinction automatique

Une installation d'extinction automatique, de type Sprinkler, est prévue pour l'ensemble du bâtiment, permettant dans certains cas de diminuer les exigences en matière de résistance au feu.

6.6 Installations électriques courant fort

L'alimentation en énergie électrique de l'Hôpital des enfants bâtiment « haut » sera prévue par la nouvelle sous-station transformatrice MT/BT 18/04 kV, située dans le bâtiment « socle ». Elle permettra de couvrir les besoins en énergie électrique du bâtiment « socle », du centre de radiologie en sous-sol, ainsi que du nouveau bâtiment « haut ».

En cas d'interruption d'énergie du réseau, un système de délestage permettra de ne conserver en service que les équipements indispensables à l'exploitation de l'Hôpital des enfants.

Distribution « BT »

La distribution basse tension (BT) alimentera la cellule de distribution principale « BT » située dans la cabine « BT 11 » au niveau « R » du socle.

Protection contre la foudre, mise à terre et liaisons équipotentielles

L'établissement du système de protection contre la foudre comprendra un maillage en toiture du bâtiment « haut », relié au réseau de terre de fondation avec liaisons incorporées dans les piliers. Il reprendra également tous les éléments métalliques extérieurs des façades. Les liaisons équipotentielles sont connectées avec tous les éléments métalliques situés à l'intérieur du bâtiment.

Batteries de compensation

L'installation d'une batterie de compensation est prévue.

Installations téléphoniques - distribution principale

L'extension du répartiteur principal de la Roseraie permettra la liaison par câbles de chaque armoire de brassage dans les étages.

Lustrerie

La lustrerie des locaux d'exploitation, ainsi que la lustrerie avec variation dans les auditoriums et salles spéciales devront respecter les normes HUG, ainsi que la recommandation SIA 380/4. Il en est de même pour les installations audiovisuelles, d'évacuation, de contrôle d'accès, d'éclairage de secours, de transport pneumatique, etc.

6.7 Automatisation du bâtiment AdB-MCR

Le système proposé sera compatible avec le système de gestion centralisé « Metasys » existant sur le site des HUG.

Toutes les installations décrites ci-dessus sont au bénéfice de raccordements de commandes et du contrôle de fonctionnement au niveau de l'automatisation du bâtiment.

Tous les allumages des luminaires intérieurs du bâtiment sont commandés par des boutons poussoirs et surveillés à distance, par niveau, à l'aide du système de gestion centralisé AdB-MCR.

**Récapitulation des consommations énergétiques en MWh/an, en m³
d'eau/an et coûts des énergies en F/an.w**

HdE bâtiment. Haut	MWh/an thermique	MWh/an électricité	Eau m³/an	Coûts F/an
<i>Chauffage</i>	292			18 958
Electricité chauffage		22		2 592
Total chauffage				21 550
<i>Ventilation</i>				
Chaud pour ventilation	23			1 516
Froid pour ventilation	64			10 180
Electricité froid		17		2 074
Electricité transport air		29		3 525
Total ventilation				17 274
<i>Sanitaire</i>				
Chaud pour sanitaire	30			1 950
Electricité sanitaire				
Eau sanitaire			1980	4 534
Taxes eau				60
Total sanitaire				6 544
<i>Electricité</i>				
Electricité pneumatique		11		1 320
Electricité		1006		120 720
Total électricité				122 040
TOTAL GENERAL	409	1085	1980	167 429

7. Coût de l'ouvrage

Le coût de l'ouvrage proposé par le présent projet de loi se décompose de la manière suivante :

A. Construction

1. Travaux préparatoires	505 000 F
2. Bâtiment	14 215 000 F
3. Equipements d'exploitation généraux	3 896 000 F
4. Aménagements extérieurs	66 000 F
5. Frais secondaires	367 000 F
7. Equipements d'exploitation médicaux fixes	350 000 F
Total	19 399 000 F
Honoraires	2 461 000 F
Total A	21 860 000 F
TVA (7,6% du total A - 43 340 F), arrondi à	1 658 000 F
Total avant attribution au Fonds cantonal de décoration et d'art visuel	23 518 000 F
6. Fonds cantonal de décoration et d'art visuel (1%)	235 000 F
Renchérissment (estimation selon détail annexé)	1 051 000 F
Divers et imprévus (5% sur CFC 1 à 4, 7 y compris honoraires et TVA)	1 156 000 F
Total chapitre A Construction	25 960 000 F

B. Equipement mobile

8. Mobilier et appareils médicaux mobiles	546 000 F
9. Mobilier à usage général	2 338 000 F
TVA 7,6%	219 000 F
Total chapitre B Equipement mobile	3 103 000 F
Total chapitres A et B (voir art. 1)	<u>29 063 000 F</u>

Le volume SIA de la construction est de 19 913 m³.

La surface brute de la construction est de 4 755 m².

Ces données permettent de calculer les coûts unitaires suivants, y compris les honoraires, mais sans la TVA :

Chapitre 2	3 349 F/m ²	800 F/m ³
Chapitres 2 et 3	4 301 F/m ²	1 027 F/m ³

Date de référence des coûts : septembre 2001.

8. Evolution du projet initial

8.1 Surfaces

Les différentes études ont conduit à une augmentation des surfaces brutes entre l'avant-projet de janvier 1997 et le présent projet de loi, soit :

Avant-projet 2000 :	surface brute de plancher	4 180 m ²
Projet 2001 :	surface brute de plancher	4 755 m ²

Cette différence de 575 m² s'explique comme suit :

Augmentation de la profondeur du bâtiment permettant le maintien d'une double circulation tout en conservant le programme des bureaux :	266 m ²
Superstructure en attique plus importante au profit de la bibliothèque :	220 m ²
Bilan des surfaces comprenant notamment des locaux supplémentaires demandés par les HUG (local de reprographie, local étudiants, local multimédias) dans le cadre des activités d'enseignement à assurer dans ce bâtiment et la diminution des surfaces des locaux de service :	89 m ²

8.2 Coûts

Le coût estimé, mentionné dans le crédit d'étude (loi n° 8424), était de 17 021 000 F, *non compris les équipements médicaux, le mobilier, les divers et imprévus, le renchérissement et la participation au Fonds cantonal de décoration et d'art visuel.*

Le coût actuel, après l'étude, est de 23 518 000 F, soit :

Avant-projet 2000, estimation :	17 021 000 F
Projet 2001 :	23 518 000 F
soit, une augmentation de :	6 497 000 F

Cette importante différence s'explique comme suit :

renchérissement des prix 2000 - 2001	998 000 F
augmentation du volume construit	3 087 000 F
développement du projet concernant :	2 412 000 F
la surface utile « attique supplémentaire »	
le concept façade	
les spécifications hospitalières	
les frais induits, liaison 1 ^{re} et 2 ^e étapes	

8.3 Coût, comparatif par m² et par m³

Malgré des économies déjà réalisées au stade du développement du projet, le coût par m² de plancher et par m³ construit de ce bâtiment reste élevé et a conduit le DAEL à procéder à une analyse économique pointue, permettant d'en expliquer les causes. Ce travail d'analyse a été confié à une société spécialisée en économie de la construction, en étroite collaboration avec les architectes mandatés et le DAEL.

Démarche économique

Une analyse comparative entre deux bâtiments à vocation administrative, l'Hôpital des enfants « bâtiment haut » et le bâtiment universitaire « Uni-Pignon », actuellement en cours de construction, soit :

	<u>m²</u>	<u>m³</u>	<u>F/m² (*)</u> <u>CFC 2+3</u>	<u>F/m³ (*)</u> <u>CFC 2+3</u>
A) Hôpital des enfants - bâtiment haut	4 755	19 913	4 112	982
B) Bâtiment universitaire "Uni-Pignon"	3 720	13 270	2 980	835
Ecart A et B			1 132	147

(*) Le coût comparatif (F TTC) ne tient pas compte des honoraires.

Les facteurs constructifs et programmatiques suivants ont entraîné une hausse du coût de construction :

<u>Plus-value</u>	<u>F/m²</u>	<u>F/m³</u>
- Réalisation du bâtiment haut sur un socle déjà existant, trame peu économique liée au bloc opératoire existant et choix d'une structure métallique permettant une diminution des délais de réalisation du gros œuvre	830	167

– Concept de façade correspondant aux spécifications « Minergie » permettant d'éviter la réalisation d'une installation de rafraîchissement des bureaux	77	16
– Equipements électriques nécessaires au fonctionnement spécifique du bâtiment (audio-visuel, télé-médecine, poste pneumatique, recherche de personnes, équipements actifs liés à la distribution informatique / téléphone)	217	39
Total des incidences	1 124	227

Alternative à une réduction des coûts

- Une façade moins performante en termes d'énergie entraînerait une diminution de l'investissement initial mais des surcoûts tout au long de la vie du bâtiment, liés aux coûts d'exploitation et de maintenance.

Une étude pointue du concept des façades a permis de répondre au standard de confort pour ce type de bâtiment sans devoir rafraîchir les bureaux.

Dans le cas présent, un retour d'investissement a été estimé à moins de 4 ans.

- Une diminution ou une suppression de certaines installations techniques spécifiques entraînerait une fonctionnalité hospitalière très réduite, incompatible avec l'exploitation voulue par les utilisateurs du bâtiment.
- Une diminution des prises de jours sur les couloirs des étages entraînerait une économie très vite compensée par des coûts d'exploitation en lien avec la nécessité d'éclairer les couloirs.

En conclusion, il est difficile de comparer des objets a priori comparables dans leur affectation mais différents dans leur concept et leur contenu et l'analyse ci-dessus en est la démonstration.

9. Subvention

Ce projet de loi ne bénéficiera pas d'une subvention fédérale, conformément à la loi sur les aides aux universités (LAU), du 8 octobre 1999.

10. Evaluation de la dépense nouvelle et de la couverture financière du projet

Les annexes 8 « Récapitulatif de l'évaluation de la dépense nouvelle et de la couverture financière du projet » et 9 « Evaluation des charges financières

moyennes du projet » donnent la situation de ce projet au regard de la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat de Genève, du 7 octobre 1993.

11. Conclusion

Au bénéfice de ces explications, nous vous remercions, Mesdames et Messieurs les députés, de réserver un bon accueil au présent projet de loi, qui permettra la construction de la 2^e étape de l'Hôpital des enfants, permettant de garantir la mise en exploitation du bloc opératoire dès la fin des travaux du bâtiment d'extension en 1^{re} étape.

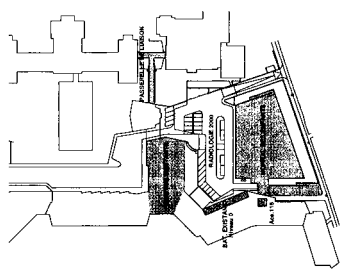
Annexes

1. *Plans des étapes successives*
2. *Planning prévisionnel des travaux - étapes 1 à 3*
3. *Plan de situation*
4. *Plan du bâtiment « haut », étage type*
5. *Plan du bâtiment « haut », coupe transversale*
6. *Plan du bâtiment « haut », élévation sud-est*
7. *Programme des locaux*
8. *Récapitulatif de l'évaluation de la dépense nouvelle et de la couverture financière*
9. *Evaluation des charges financières moyennes*
10. *Calcul du renchérissement*
11. *Préavis technique*

ANNEXE 1

Septembre 2001

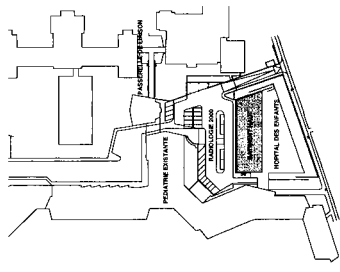
PLANS DES ETAPES SUCCESSIVES



Etape 1

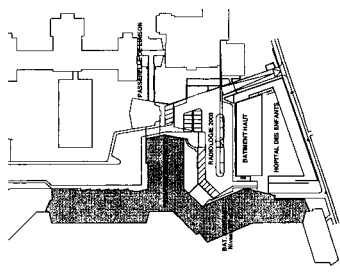
Après avoir réalisé certains travaux préparatoires tels que l'adaptation de la gâterie souterraine à l'avenue de la Rosetrairie et le bouclage des réseaux d'énergies, la construction du bâtiment "socle" destiné au bloc opératoire et aux urgences.

Dés la fin des travaux prévue en juin 2003, adaptation partielle du rez-de-chaussée de l'hôpital des enfants existant, pour l'extension du service de pédiatrie ambulatoire. Ainsi les travaux de la première étape de l'extension et transformation de l'hôpital des enfants seront achevés à fin 2004.



Etape 2

Construction d'un bâtiment de 5 niveaux sur le socle de l'extension de l'hôpital des enfants. Il abritera les activités administratives et d'enseignement (cours, bibliothèque). Les travaux de la 2ème étape devraient débuter impérativement début 2003 afin de ne pas perturber l'exploitation du futur bloc opératoire et s'achèveront mi 2004.



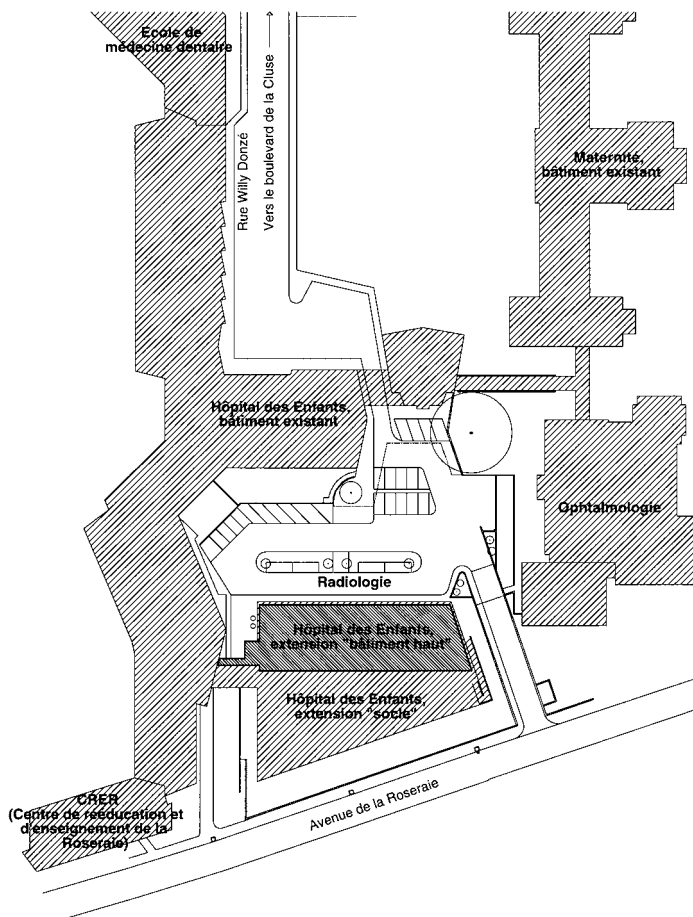
Etape 3

Une fois les travaux des étapes 1 et 2 terminés, les surfaces libérées dans le bâtiment existant pourront à leur tour être entièrement renouvelées et adaptées. Certains locaux du bâtiment "haut" (2ème étape) pourraient être utilisés pour effectuer des rocades d'activités administratives facilitant ainsi les travaux de l'étape 3.

ANNEXE 3

PLAN DE SITUATION

Septembre 2001

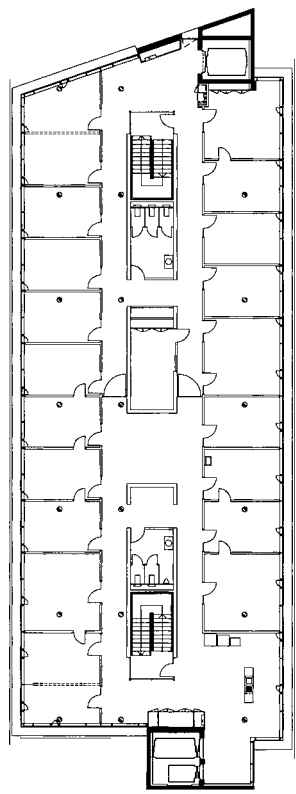


ANNEXE 4

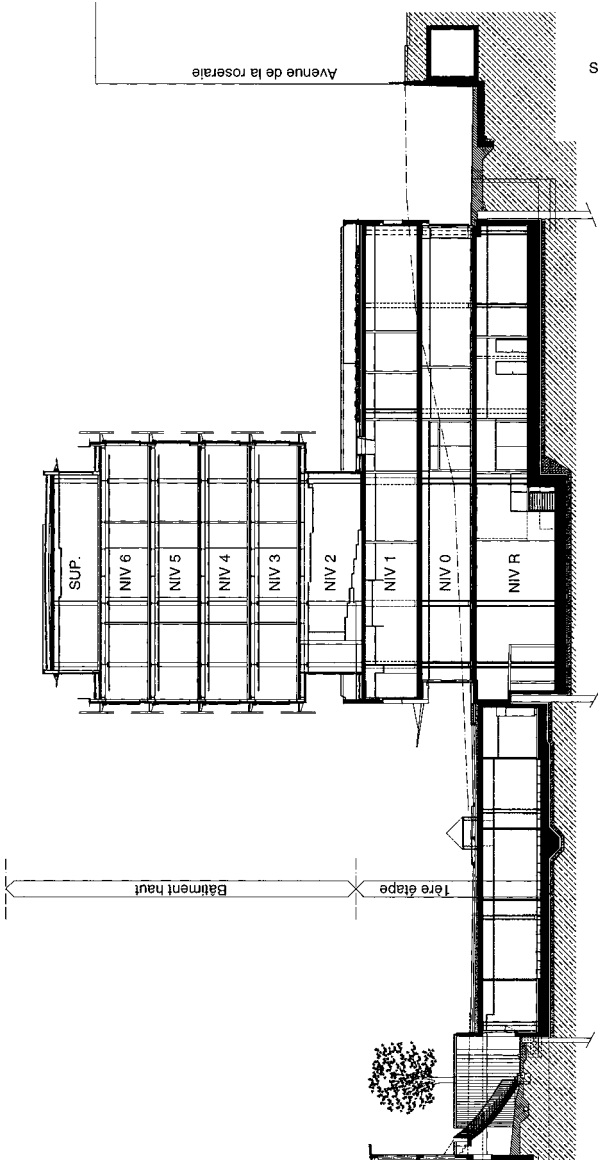
Septembre 2001

HOPITAL DES ENFANTS, BATIMENT HAUT

ETAGE TYPE



HOPITAL DES ENFANTS, BATIMENT HAUT
COUPE TRANSVERSALE

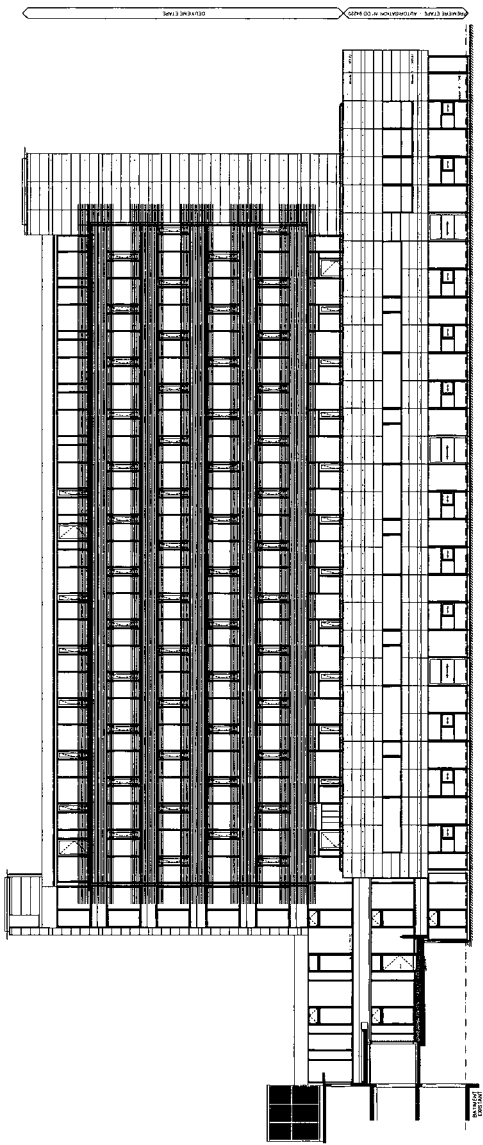


Septembre 2001

ANNEXE 6

Septembre 2001

HOPITAL DES ENFANTS, BATIMENT HAUT
ELEVATION SUD-EST



AVENUE DE LA ROSEBAIE

ANNEXE 7

DEPARTEMENT DE L'AMENAGEMENT, DE L'EQUIPEMENT ET DU LOGEMENT
DIRECTION DES BATIMENTS

PROGRAMME DES LOCAUX
BÂTIMENT « HAUT »

Niveaux 2 à 5

Nb pièces	Locaux	Surface
5	Petite cuisine d'étage	55.00 m ²
1	Parloir / local entretien (ressources humaines)	16.20 m ²
0	Local nettoyage à chaque niveau	0.00 m ²
73	Bureaux petits	1'307.85 m ²
7	Bureaux grands	174.65 m ²
1	Laboratoire photo borgne	16.20 m ²
3	Bureaux	86.80 m ²
2	Bureaux	69.60 m ²
1	Bureau	35.00 m ²
1	Salle de commissions multifonctions	42.00 m ²
2	Enseignement	88.24 m ²
0	Salle de cours (modulable 2 x 50 m2)	0.00 m ²
1	Auditoire 120 places	161.42 m ²
1	Bibliothèque + salle de lecture	121.00 m ²
1	Local télé-médecine	26.40 m ²
1	Local de reproduction	16.50 m ²
1	Local étudiants	16.50 m ²
1	Local multimédias	16.17 m ²
1	Local disponible	16.20 m ²
	Total surfaces nettes	2'266 m²

Le total des surfaces nettes, y compris circulation et service, est de 4'410 m², pour une surface brute de 4'755 m².

Loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat de Genève (D 1 05)
 Dépense nouvelle et couverture financière d'un projet d'investissement
**RÉCAPITULATIF DE L'ÉVALUATION DE LA DÉPENSE NOUVELLE
 ET DE LA COUVERTURE FINANCIÈRE**

**Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement de 29 063 000 F pour la construction
 de la 2ème étape de l'Hôpital des enfants bâtiment "haut"**

I. Revenus annuels moyens

Recettes propres	_____ 0
<small>(augmentation ou création de nouvelles recettes)</small>	
Economies prévues	_____ 0
<small>(réduction ou suppression de dépenses existantes)</small>	
TOTAL des revenus	<u>_____ 0</u>

II. Charges annuelles moyennes

Total général des charges financières moyennes	_____ 1'524'664
<small>(report tableau)</small>	
Charges en personnel	_____ 100'000
<small>(postes supplémentaires)</small>	
Dépenses générales	
Coûts induits découlant des postes de travail supplémentaires	_____ 16'200
<small>(mobilier, matériel, locaux, énergie, etc.)</small>	
Coûts induits découlant des nouveaux bâtiments et ouvrages	_____ 793'419
<small>(conciergerie, entretien, énergie, etc.) (310 000 F + 315 980 F + 167 429 F)</small>	
Autres charges	_____ 0
<small>{préciser la nature : _____}</small>	
Octroi de subvention ou de prestations	_____ 0
<small>(subvention accordée à des tiers, prestation en nature)</small>	
TOTAL des charges	<u>_____ 2'434'283</u>

III. Couverture du projet

(Total des charges - total des revenus)

Excédent de couverture	_____
Insuffisance de couverture	<u>_____ 2'434'283</u>

IV. Taux de couverture en pourcent

(Revenus / charges)

Pourcentage	<u>_____ 0.00%</u>
--------------------	--------------------

V. Remarques

Le coût des dépenses générales, supporté par le budget de l'HUG, se traduit comme suit:

Charge en personnel F 100'000: 1 poste maintenance supplémentaire.

Coût induit découlant des postes de travail supplémentaires F 16'200: Représente 10% des charges en personnel pour la maintenance et 2% pour la conciergerie.

Coût induit découlant des nouveaux bâtiments et ouvrages F 793'419: Conciergerie F 310'000 - représente des postes supplémentaires (4-5).

Entretien F 315'990: Source S.I.C.C. 88-3F (Société des ingénieurs en chauffage et climatisation).

Energie F 167'429: Source S.I.C.C. 88-3F

Loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat de Genève (D 1 05)
Dépense nouvelle et couverture financière d'un projet d'investissement

EVALUATION DES CHARGES FINANCIÈRES MOYENNES (amortissement et intérêts)

Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement de 29 063 000 F pour la construction de la 2ème étape de l'Hôpital des enfants bâtiment "haut"

Catégories d'investissement	Etude non suivie de réalisation		Informatique (équipement, logiciel et progiciel)		Véhicule, machine et matériel (selon liste)		Mobilier		Camion, véhicule spécial, installation fixe		Intallation fixe (selon liste)		Infrastructure spécifique et installation fixe (selon liste)		Bâtiment administratif et génie civil		TOTAL
	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	y compris études y relatives	

Durée d'utilisation moyenne	1	4	5	8	10	20	30	50									
Taux d'amortissement sur le crédit	100.0%	25.0%	20.0%	12.5%	10.0%	5.0%	3.3%	2.0%									

I. Dépense nouvelle d'investissement

Crédit brut proposé - recettes d'investissement				3'103'000				25'960'000										29'063'000
Crédit net proposé	0	0	0	3'103'000	0	0	0	25'960'000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29'063'000

II. Charges financières annuelles moyennes

Amortissement linéaire	0	0	0	387'875	0	0	0	519'200										907'075
Intérêts passifs moyens	0	0	0	65'939	0	0	0	551'650										617'589
Total des charges financières	0	0	0	453'814	0	0	0	1'070'850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'524'664

III. Remarques

Date : 25 février 2002

Signature du responsable financier : _____

ANNEXE 10

DEPARTEMENT DE L'AMENAGEMENT, DE L'EQUIPEMENT ET DU LOGEMENT
DIRECTION DES BÂTIMENTS

HÔPITAL DES ENFANTS
BÂTIMENT « HAUT »

CALCUL DU RENCHERISSEMENT

1. **Planning des travaux**

Date du devis général	septembre 2001
Début des travaux	octobre 2002
Terminaison des travaux	avril 2004

2. **Base de calcul de l'indexation**

Indexation admise	3 %
Date du devis général jusqu'au début des travaux	indexation calculée à 100 %
Début des travaux jusqu'à la terminaison des travaux	indexation calculée pour 1/3

3. **Calcul du renchérissement (y compris TVA)**

Montant des travaux et honoraires pris en considération

1. Travaux préparatoires	618'600 F TTC
2. Bâtiment	17'136'900 F TTC
3. Equipement d'exploitation	4'868'200 F TTC
4. Aménagements extérieurs	78'800 F TTC
7. Equipement d'exploitation médical	424'400 F TTC

Total 23'126'900 F TTC

Indexation depuis la date du devis général

jusqu'au début des travaux (12 mois)

$(23'126'900 \text{ F} \times 3\% \times 12/12 \text{ mois}) =$ 693'807 F TTC

Indexation depuis le début des travaux

jusqu'à la terminaison des travaux (18 mois)

$(23'126'900 \text{ F} + 693'807 \text{ F} = 23'820'707 \text{ F} \times 1/3 \times 3\% \times 18/12 \text{ mois}) =$ 357'311 F TTC

Total 1'051'118 F TTC

Arrondi à 1'051'000 F TTC

soit 4,5% du montant pris en considération



Département des finances
Cellule d'expertise financière

République et
Canton de Genève



PREAVIS TECHNIQUE

fonctionnement boucllement
 investissement Autre

Grands travaux - n° 86.20.00.503.64
86.20.00.506.64

1. Objet

Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement de 29 063 000 F pour la construction et l'équipement de la 2^{ème} étape de l'Hôpital de enfants bâtiment "haut".

2. Evaluation

Le coût moyen annuel du projet se décompose comme suit :

Revenus propres	-
Economies prévues	-
Total revenus	-
Charges financières annuelles moyennes	1'524'664
Charges en personnel	100'000
Dépenses générales	809'619
Octroi de subvention ou prestations	-
Total charges	2'434'283

3. Financement

Aucune subvention fédérale n'est prévue.

Ce crédit est réparti en tranches annuelles inscrites au budget d'investissement dès 2002.

Ce projet de loi entre dans le cadre du volume d'investissements "nets-nets" admis par le Conseil d'Etat pour 2002.

4. Remarques

Le plan de trésorerie des grands travaux du projet de budget 2002 prévoit un montant global de dépense d'investissement de 16.6 mios pour cet objet. Par conséquent, il devra être adapté en fonction du montant de 29.1 mios présenté. Cette différence est explicitée aux points 8.2 et 8.3 de l'exposé des motifs


Alain Decosterd


Eve Vaissade

Genève, le 28 février 2002

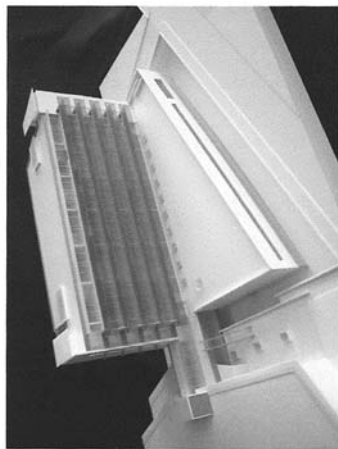
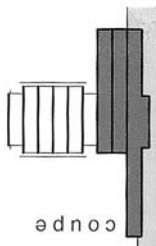
N.B. : Le présent préavis technique est basé sur le PL et l'exposé des motifs datés du 28 février 2002. La Cellule d'expertise financière n'est plus engagée en cas de modifications ultérieures à la date du préavis technique.

Pris connaissance le : 1^{er} mars 2002

Signature du responsable financier :



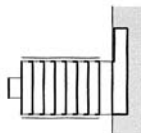
HÔPITAL DES ENFANTS
 BÂTIMENT HAUT

 ANALYSE COMPARATIVE DES
 COÛTS PAR M2 DE PLANCHER

 HOPITAL DES ENFANTS
 bâtiment haut


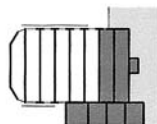
coupe

 SF surface de plancher m2 4756
 SF surface de façade m2 2240

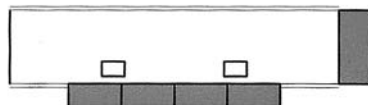
UNI pignon


 m2 3720
 m2 1760

SCIENCE III


 m2 10788
 m2 3337

plan étage type



OBJETS DE REFERENCE	HOPITAL DES ENFANTS BATIMENT HAUT	BATIMENT ADMINISTRATIF UNI PIGNON	SCIENCES III - PARTIE NEUVE
1 DEVIS GENERAL CFC 1 à 9 sans honoraires			
A DEVIS GENERAL CFC 1 à 9 sans honoraires	2001	1999	1999
CFC 1 TRAVAUX PREPARATOIRES	563000 TTC 2,0%	900000 TTC 6,8%	111900 HT 0,2%
CFC 2 BATIMENT	15295051 TTC 58,15%	10'906'000 TTC 79,50%	29'668'000 HT 60,66%
CFC 3 EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION	4191824 TTC 15,94%	180'000 TTC 1,3%	5777100 HT 11,81%
CFC 4 AMENAGEMENTS EXTÉRIEURS	71300 TTC 0,2%	30'700 TTC 0,2%	20'700 HT 0,44%
CFC 5 FRANS SECONDAIRES	364000 TTC 1,50%	501000 TTC 3,8%	432700 TVA 8,44%
CFC 6 ONIERS	227800 TTC 8,8%	0 TTC 0,0%	1194300 HT 2,44%
CFC 7 EQUIPEMENT D'EXPLOITATION MEDICALE	48100 TTC 1,8%	0 TTC 0,0%	0 HT 0,0%
CFC 8 MOBILIERS ET APPAREILS MEDICAUX	58000 TTC 2,3%	0 TTC 0,0%	490900 HT 10,10%
CFC 9 MOBILIERS ET APPAREILS A USAGE GENERAL	259100 TTC 9,9%	740000 TTC 5,6%	2011200 HT 5,6%
TOTAL CFC 1 A 9 sans honoraires	26'903'375 100,00%	13'649'000 100,00%	48'906'030 100,00%
Renchèvement selon les valeurs de l'OCSTAF 2000			
Renchèvement selon les valeurs de l'OCSTAF 2001			
A TOTAL CFC 1 A 9 sans honoraires (prix 2001)	26'903'375 TTC	13'649'000 TTC	55'209'944 TTC
Renchèvement selon les valeurs de l'OCSTAF 2000			
Renchèvement selon les valeurs de l'OCSTAF 2001			
B ANALYSE DU CFC 2 + 3 HT sans honoraires			
CFC 2 BATIMENT HT	14214731 HT	10'135'688 HT	29'668'000 HT
CFC 3 BATIMENT HT	3'980'561 HT	187'286 HT	5'560'032 HT
TOTAL BATIMENT HT	18'110'293 HT	10'322'974 HT	35'030'752 HT
Renchèvement CFC 2 + 3 HT (prix 2001)			
B TOTAL BATIMENT HT (prix 2001)	18'110'293 HT	10'322'974 HT	38'960'545 HT
C RATIO SELON TOTAL B (CFC 2 + 3 HD)			
COMPARATIF RATIO CFC 2 + 3 HT sans honoraires			
Prix par m² SP / CFC 2 + 3 HT	18'110'290 4'756.00	3'968.-	10'322'974 3'720.00
COMPARATIF RATIO STRUCTURE HT sans honoraires			
Prix par m² SP / CFC 21 HT	3'779'926 4'756.00	786.-	3'554'633 4'66.-
COMPARATIF RATIO FACADES HT sans honoraires			
Prix par m² SF / CFC 22 HT	4'897'794 3'240.00	1'358.-	2'324'855 3'537.00
COMPARATIF RATIO STRUCTURE ET FACADES HT sans honoraires			
Prix par m² SP / CFC 21 et 22 HT	8'178'719 4'756.00	1'720.-	5'009'284 3'720.00
Prix par m² SP / CFC 21 et 22 HT 14'184'081 10'788.00 1'315.- 11'659'225 10'788.00 1'098.- Rapports préfabriques, coussines ext. résilientes, cloison int. en maçonnerie 2'324'855 3'537.00 657.- uniquement les finitions			

OBJETS DE REFERENCE	HOPITAL DES ENFANTS BATIMENT HAUT	BATIMENT ADMINISTRATIF UN PIGNON	SCIENCES III - PARTIE NEUVE	
2 ANALYSE DES DIFFERENCES SUR LES CFO 2 et 3 ET COMPARATIF				
ANALYSE DES DIFFERENCES DULCEC 2 et 3				
A Structure (cfc 2 + 3)	3779*926 [795.- /m ² SP	3'554*833 [956.- /m ² SP	11'859*225 [1'098.- /m ² SP	
<p>21 Concept structure lié à la trame de bloc opératoire, de 7,20 m X 8,40 m, soit une valeur de 46.-</p> <p>21 Choix de la structure métallique permettant une réalisation plus rapide avec des nuisances réduites, sur une pose-value de 40.-</p> <p>2 Installation d'un système pour protéger la structure métallique de 100000.-</p> <p>21 Equipement lux d'exploitation actuelle (chaînes et gradins) de 142000.-</p>	-46.- -40.- -100000.- -142000.-	3'554*833 [956.- /m ² SP 1'454*461 [826.- /m ² SF	11'859*225 [1'098.- /m ² SP 2'324*856 [657.- /m ² SF	
Total structure	2'604*711 [548.- /m ² SP	3'554*833 [956.- /m ² SP	11'859*225 [1'098.- /m ² SP	
B Façades	4'358*794 [1358.- /m ² SF	1'454*461 [826.- /m ² SF	2'324*856 [657.- /m ² SF	
<p>22 Programme Mixtege introduit dans le concept énergétique pour l'enveloppe thermique de 4.-</p> <p>22 Carre d'allège permettant la distribution horizontale du chauffage et des équipements électriques (courant fort et faible) de 77500.-</p> <p>22 Double-passe (double-passe) liée au concept d'isolation résistante de l'énergie (en lieu et place d'un renforcement) pour respecter les directives DAEI et HVO de 520000.-</p>	-4.- -77500.- -520000.-	1'454*461 [826.- /m ² SF	2'324*856 [657.- /m ² SF	
Total façades	4'036*684 [1246.- /m ² SF	1'454*461 [826.- /m ² SF	2'324*856 [657.- /m ² SF	
A + B Structure et façades (cfc 2 + 3)	6'641*394 [1396.- /m ² SP	5'009*294 [1347.- /m ² SP	14'184*081 [1315.- /m ² SP	
<p>Constatat: ... Incidences de Fts 207, 202 et 18 sur le concept structurel</p> <p>... Incidences de Fts 76, 202 et 18 sur le concept des façades</p> <p>... Différence justifiée par le veto fonction de l'apport d'énergie de plancher (0.066 €/m² cfc 3)</p>	3'682*587 [818.- /m ² SP	1'169*145 [314.- /m ² SP	4'556*388 [422.- /m ² SP	
C Equipements électriques	-73000.- -367*100 -267*000 -431*774 -139*600 -115*000 -127*000	-18.- -77.- -56.- -41.- -86.- -58.- -28.-	Equipement minimum Aucun équipement prévu 3 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers.	Equipement minimum Aucun équipement prévu Non compris dans le DO Non compris dans le DO Non compris dans le DO
<p>23 Directives hospitalières sur l'installation électrique, soit tableaux électriques secours et secondaires ASB sur système Mixtege existant</p> <p>23 Automatismes du bâtiment sur l'ensemble des équipements électriques dans le bâtiment</p> <p>33 Equipement audiovisuel audiovis, enseignement et vidéoconférence</p> <p>33 Eléments actifs dans les armoires de brassage (courant faible)</p> <p>33 Niveaux d'équipement électrique permettant l'équipement médical de système PACS (prises PU 45)</p> <p>33 Bâches téléphoniques</p> <p>33 Bâches téléphoniques</p> <p>33 Central téléphonique</p> <p>Autres</p>	4 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers. 4 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers. 4 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers. 4 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers. 4 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers. 4 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers. 4 prises 230 V et 3 prises PU-65 / pers.	1'169*145 [314.- /m ² SP	4'556*388 [422.- /m ² SP	
Total équipements électriques	2'298*813 [483.- /m ² SP	1'169*145 [314.- /m ² SP	4'556*388 [422.- /m ² SP	
<p>Constatat: ... Incidences de Fts 333, 202 et 18 sur les équipements nécessaires au fonctionnement du bâtiment administratif et d'enseignement hospitalier</p> <p>... Concept de distribution vertical et horizontal (double courant, distribution et répartition afin d'évaluer la modularité)</p> <p>... Nombre de place de travail Acropolis par m² de plancher (voir annexe 1)</p>				

OBJETS DE REFERENCE		HOPITAL DES ENFANTS BATTMONT HAUT		BATIMENT ADMINISTRATIF UN PIGNON		SCIENCES III - PARTIE NEUVE	
Annexe 1 DESCRIPTION DES PROJETS - ANALYSE QUANTITATIVE - RATIO							
LOCALISATION ANNÉES DE CONSTRUCTION		GENEVE Travaux de mars 2003 à septembre 2004		GENEVE Début des travaux octobre 2001		GENEVE Début des travaux mars 2001	
Particuliers du projet.		Construction sur socle existant		Ecrasé avec sous-sol vide		Construction sur socle existant	
Fogedec.		Fogedec et/ou double peau sur structure composée de poteaux et traverses.		Fogedec et/ou double peau composée de verres isolants sur poteaux traverses et de tissu métallique en mailles CAMECA extérieures		Fogedec en éléments perforés/béton. Courvines extérieures	
Structure poteaux de bétonnet.		Structure poteaux en métal, dalles HCL/CLS, chapes de compression de 14 cm. Plines en béton coextrudé.		Murs, dalles et poteaux en béton armé tassé		Murs, dalles et poteaux en béton armé	
Distribution électrique dans les étages.		Chaînes de câbles dans les conduits et cœurs d'échelles		Canaux de sol noyés, prises sur boîtes de sol		Distribution traditionnelle, équipement sur plâtres de fogedec	
Equipements électriques.		Equipements relativement plus importants qu'il le normale pour un bâtiment administratif (cf. descriptif), distribution en canal de tirage intégré dans la façade		Equipements moyens		Equipements particuliers pour les laboratoires par le sol	
Installations de chauffage.		Chauffage statique assuré par des corps de chauffe murés de verres thermocroquants		Chauffage statique assuré par des corps de chauffe murés de verres thermocroquants		Chauffage statique assuré par des corps de chauffe murés de verres thermocroquants.	
Installations de ventilation.		Rattachement pour l'aérielle du niveau 2 et les locaux de niveau 7, les locaux sanitaires et autres locaux intérieurs sont ventilés mécaniquement.		Ventilation de chaque local par un système double flux piloté sous les radiateurs. Extraction d'air vicié et absorption de chaleur. Rattachement des locaux séminaires de rez intérieur avec pulion et extraction.		Ventilation et rattachement des laboratoires	
Installations sanitaires.		Appareils standard.		Appareils standard.		Appareils spécifiques aux laboratoires	
Options de séparations totales.		Options pléoplatine double peau sur ossature métallique.		Options en carreaux de ciment épaissur 10 cm. Volants.		Options en briques terre cuite	
Fogedec.		Trames alu-alu et plâtres contre murs pléoplatine, hauteur de 2 m minimum avec portes isolées, faux-plafond métallique		Plâtres sur mur alu, portes en bois, peinture sur béton au plafond		Plâtres sur mur alu, faux-plafond dans laboratoires, faux-plafond dans tous les locaux.	
SDE.		Chapes lissées et finies avec plâtres à grès pour les locaux à réception du niveau 2 qui est équipé d'un faux-plafond métallique		Chape fogedec à tous les niveaux. Revêtement sols sans joints pour l'ensemble du bâtiment		Chape fogedec à tous les niveaux. Revêtement sols sans joints pour l'ensemble du bâtiment	
Unité		Quantité	/ m² SF	Quantité	/ m² SF	Quantité	/ m² SF
BT	Surface du terrain	2260	0,48	786	0,21	2175	0,27
SB	Surface bâtie	707	0,15	786	0,21	1831	0,17
SA	Surface des abords	1564	0,33	0	0	1181	0,11
SAA	Surface des abords aménagée	1564	0,33	0	0	1181	0,11
SP	Surface de plancher (Druis)	4756	1,47	3720 y.c. 1 sous-sol aménagé	2,11	10788	3,06
SUB	Surface utile des bureaux (pods)	2117	0,45	1745	0,47	5950	0,51
STO	Surface totale	860	0,21	824	0,21	1177	0,11
SF	Surface livrée	3249	0,68	1760	0,47	3537	0,33
	Double peau	1827	0,34	0	0	non existant	
	Pierres extérieures	960	0,12	0	0	2190	0,20
	Finitions, portes extérieures	2660	0,66	0	0	1387	0,13
VB	Volume BIA 416	18300	3,88	0	0	48714	4,19
VB	Volume BIA 116	19913	4,19	13270	3,67	48980	4,38
	Volume sous-sol	0	0	3020	1,00	0	0
	Volume hors sol	19913	4,19	16650	2,54	48980	4,38
	Volume de bureaux, salles de et hors sol	16650	3,53	119	0,00	48980	4,38
	Nombre de personnes estimées	166	26,03 personnes	119	31,26 personnes	611	17,66
	Surface de bureaux par personne	9 personnes	13,5 personnes	13,5 personnes			

OBJETS DE REFERENCE	HOPITAL DES ENFANTS BATIMENT HAUT	BATIMENT ADMINISTRATIF UN PIGNON	SCENCES III - PARTIE NEUVE
Annexe 2 ANALYSE FINANCIERE DES BATIMENTS CFC 2 et 3 SANS LES HONORAIRES			
DETAIL CFC 2 HT (cto & 2 chiffres)			
20 Excavation	0	0	0
21 Gros-œuvre 1 (escal, de cuisine, balcon, comm, salle)	3777930	3544830	1189225
22 Gros-œuvre 2 (loggia, stalle, atelier, etc)	4398794	1454461	2304666
23 Installations électriques	210500	94000	205100
24 Installations chauffage, ventilation	412546	220460	17159794
25 Installations sanitaires	477039	203300	562410
26 Installations de transport	241036	95000	6068170
27 Aménagements intérieurs 1 (cuisine, sanitaires, menuis, etc)	1386295	1794447	562410
28 Aménagements intérieurs 2 (ivr, de sac, piano, etc)	1309794	934944	3214460
CFC 2 REGROUPE HT			
Structure	3777930	3544830	1189225
Façades	4398794	1454461	2304666
Toiture	210500	94000	205100
Installations techniques CVSE	2043897	428000	17159794
Accumulateurs	241036	95000	562410
Aménagements intérieurs 1 et 2	2689591	2089391	6068170
DETAIL CFC 3 HT (cto & 2 chiffres)			
31 Gros-œuvre 1 (poutre audiotone en béton)	377175	0	0
33 Installations électriques	2746257	0	797000
34 Installations chauffage, ventilation	609070	0	1344000
35 Installations sanitaires	250260	0	3668100
37 Aménagements intérieurs 1	250000	0	0
38 Aménagements intérieurs 2	250000	0	0
CFC 2+3 REGROUPE HT			
Structure	3817100	3544830	1189225
Façades	4398794	1454461	2304666
Toiture	210500	94000	205100
Installations techniques CVSE	5622513	220460	1798000
Accumulateurs	241036	202300	562410
Aménagements intérieurs 1 et 2	2799460	2089391	10334270