1994 724.435.1 f

La maîtrise des coûts de rénovation

à l'aide de la méthode par éléments

Volume 1

Théorie de la planification des frais et exemple d'application

Entretien et rénovation des constructions – Génie civil

PI-BAT

Office fédéral des questions conjoncturelles

La maîtrise des coûts de rénovation

Une planification fiable des coûts doit faire partie intégrante du processus de construction et, à ce titre, elle vaut véritablement de l'or. Cette règle ne s'applique non seulement aux constructions nouvelles, mais également aux opérations d'entretien et de rénovation qui peuvent présenter des inconnues beaucoup plus nombreuses. Réduire ces impondérables et ces risques, c'est exactement l'objectif que veut atteindre la méthode présentée dans cette publication. Dans ce but, la saisie des données à un moment peu avancé du projet va constituer une bonne base de travail pour pouvoir calculer différentes solutions de rénovation, avec une précision qui sera adaptée au degré d'avancement des études. Dans une phase ultérieure, ces mêmes données permettront d'assurer le suivi du coût pour l'établissement du devis général et pendant la réalisation des travaux.

Le Code des frais par éléments (CFE) du CRB, qui fait l'objet de la norme suisse SN 506 502 (1991), constitue le point de départ de cette publication. Le volume 1 présente tout d'abord les bases théoriques, puis une application de la méthode à une rénovation proprement dite par l'intermédiaire d'un exemple pratique.

Le volume 2 est conçu sous forme de checklists portant sur l'ensemble des éléments d'entretien et de rénovation. Elles peuvent être utilisées comme outil de travail personnel; c'est la raison pour laquelle on y trouvera des mots clés et des renvois, ainsi que des indications relatives aux facteurs particuliers influençant le coût. En outre, une place est réservée pour des notes personnelles. Utilisé de cette manière, ce volume rendra les services les plus précieux dans la pratique professionnelle de tous les jours.

Le CRB diffuse des informations complémentaires quant aux outils informatiques disponibles. Dans ce domaine l'évolution est particulièrement rapide, aussi est-il conseillé, avant toute acquisition, de se renseigner sur les programmes disponibles.

ISBN 3-905234-86-6
Edition originale: ISBN 3-905234-43-2

1994, 146 pages

La maîtrise des coûts de rénovation

à l'aide de la méthode par éléments

Volume 1
Théorie de la planification des frais et exemple d'application

PI-BAT

Programme d'impulsion PI BAT - Entretien et rénovation des constructions
Office fédéral des questions conjoncturelles

Rédaction de l'édition originale allemande

Direction du groupe de travail
– Arthur Bühler, Geilinger AG, Winterthour

Membres du groupe de travail «Kostenplanung»
– Jean-Marc Bovet, Piotrowski & Bovet, Architectes ETH/HTL/SIA, Winterthour
– Walter Graf, Bureau pour l'économie de la construction AG, Lucerne
– Christian Hunziker, Hunziker + Co, Installations sanitaires, Winterthour
– Christof Hämmerli, Electrotechnique, Ermatigen
– Bernard Rüst, architecte dipl. ETH/SIA, Zurich
– Paul Schmutz, Schmutz + Partner AG, Bâle
– Arthur Wanner, Arthur Wanner AG, Niederhasli
– Max Weber, Hälg + Co. AG, St-Gall
– Martin Wright, PBK AG, Hurden

Groupe d'experts
– M. Tschannen, Tillyard AG, Direction de projets et planification des frais, Zurich
– M. Goeggel, CRB, Centre suisse d'étude pour la rationalisation de la construction, Zurich
– M. Fiorese, Preiswerk & Cie AG, Entreprise générale, Bâle
– M. Held, Institut de conseil de la construction, Zurich

Associations de soutien
SIA Société suisse des ingénieurs et des architectes
UTS Union technique suisse

Adaptation de l'édition française

Direction du groupe de travail
– Christian Kunz, architecte dipl. ENSA, urbaniste, membre SIA, FUS, AEC, Ependes

Traduction
– Charly Zumkeller, Charmey

Révision de la traduction
– Jean-Claude Scheder, Bercher

Coordination
– Andreas Schmid, architecte EPFL/SIA, Dommartin

Mise en pages et photocomposition
Consortium DAC/Citycomp, Lausanne et Morges en collaboration avec l'Atelier La Rebuse, Bercher

Commande
La publication «La maîtrise des coûts de rénovation» fait l'objet de deux documents qui peuvent être commandés ensemble ou séparément:

724.435.0 f Volumes 1 et 2
724.435.1 f Volume 1 La maîtrise des coûts de rénovation - Théorie de la planification des frais et exemple d'application
724.435.2 f Volume 2 La maîtrise des coûts de rénovation – Check-lists du code des frais par éléments

ISBN 3-905234-86-6
Edition originale: ISBN 3-905234-43-2

Copyright © 1994
Office fédéral des questions conjoncturelles,
3003 Berne

Reproduction d'extraits autorisée avec indication de la source
Diffusion: Coordination romande du programme d'action «Construction et Energie»,
Case postale 12, 1015 Lausanne

Form. 724.435.1 f 4.94 750

Avant-propos

D'une durée totale de 6 ans (1990-1995), le programme d'action «Construction et Energie» se compose des trois programmes d'impulsions suivants:

PI-BAT	Entretien et rénovation des constructions
RAVEL	Utilisation rationnelle de l'électricité
PACER	Energies renouvelables

Ces trois programmes d'impulsions sont réalisés en étroite collaboration avec l'économie privée, les écoles et la Confédération. Leur but est de favoriser une croissance économique qualitative. Dans ce sens ils doivent conduire à une plus faible utilisation des matières premières et de l'énergie, avec pour corollaire un plus large recours au savoir-faire et à la matière grise.

Le programme PI-BAT répond à la nécessité qu'il y a d'entretenir correctement les constructions de tous types. Aujourd'hui une partie toujours plus grande des bâtiments et des équipements de génie civil souffrent de défauts techniques et fonctionnels en raison de leur vieillissement ainsi que de l'évolution des besoins et des sollicitations. Si l'on veut conserver la valeur de ces ouvrages, il y a lieu de les rénover, et pour ce faire on ne peut s'appuyer sur l'empirisme. Le programme d'impulsions PI-BAT ne se limite pas aux aspects techniques et d'organisation, il s'étend également au cadre juridique, qui jusqu'ici était essentiellement tourné vers les constructions neuves. Le programme couvre ainsi les trois domaines suivants: bâtiments, génie civil et problèmes apparentés à la rénovation.

Si l'on veut conserver les qualités techniques et architecturales de nos bâtiments et si l'on souhaite préserver des quartiers, voire des villages, des connaissances nouvelles doivent être apportées aux nombreuses personnes concernées: propriétaires, autorités, concepteurs, entrepreneurs et collaborateurs de tous niveaux.

Cours, manifestations, publications, vidéos, etc.

Le PI-BAT cherche à atteindre ces objectifs par l'information, la formation et le perfectionnement des fournisseurs et des demandeurs de prestations dans le domaine de la rénovation. Le transfert de connaissances, axé sur la pratique quotidienne, s'appuie essentiellement sur des manuels et des cours, ainsi que sur d'autres moyens de diffusion. Le bulletin «Construction et Energie», qui paraît trois fois l'an, fournit des détails sur toutes ces activités.
Chaque participant à un cours ou à une autre manifestation du programme reçoit une documentation spécialement élaborée. Toutes ces publications peuvent être également obtenues en s'adressant directement à la Coordination romande du programme d'action «Construction et Energie» EPFL-LESO, Case postale 12, 1015 Lausanne.

Compétences

Afin de maîtriser cet ambitieux programme de formation, il a été fait appel à des spécialistes des divers domaines concernés, appartenant au secteur privé, aux écoles ou aux associations professionnelles. Ils sont épaulés par une commission qui comprend des représentants des associations, des écoles et des branches professionnelles concernées.
Ce sont également les associations professionnelles qui prennent en charge l'organisation des cours et des autres activités proposées. Leur préparation a été confiée à une direction de projet composée de MM. Reto Lang, Andreas Bouvard, Ernst Meier, Rolf Saegesser, Andreas Schmid, Dieter Schmid, Richard Schubiger, Hannes Wuest et Eric Mosimann de l'OFQC. Une très large part des activités est confiée à des groupes de travail, responsables de l'orientation et du contenu des publications, ainsi que de leurs délais et de leurs budgets.

Publication

La publication «La maîtrise des coûts de rénovation» fait l'objet de deux documents séparés. Le premier volume traite de la théorie de la planification des frais qui est illustrée à l'aide d'un exemple d'application. Il fournit toutes les informations sur l'utilisation de la méthode par éléments pour l'entretien et la rénovation de bâtiments et contient des informations sur les données calculées, notamment sur les sources utilisées et l'interprétation des résultats.

Le 2e volume donne des informations spécifiques sous forme de check-lists pour tous les éléments CFE qui ont une importance lors de travaux d'entretien et de rénovation. Chaque élément dispose d'une place réservée pour des notes personnelles; il est ainsi possible d'y faire figurer ses propres expériences de projets antérieurs.

Cette publication a fait l'objet d'une procédure de consultation, elle a également été soumise à l'appréciation des participants au cours pilote. Ce premier examen a permis aux auteurs d'effectuer les modifications nécessaires, tout en gardant leur liberté d'appréciation pour les questions où les avis divergeaient. Ils assument en conséquence la responsabilité de leurs textes. Des améliorations sont encore possibles et des suggestions éventuelles peuvent être adressées soit au directeur du cours, soit directement à l'Office fédéral des questions conjoncturelles.

Enfin, nous ne voudrions pas conclure sans remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de cet ouvrage.

Dr B. Hotz-Hart
Vice-directeur
Office fédéral des questions conjoncturelles
Service de la technologie

Table des matières

Volume 1

1	Introduction	7
1.1	La rénovation de constructions	9
1.2	Aspects économiques et écologiques de la rénovation	10
1.3	Rôle de la planification des frais	12
1.4	Objectifs de la planification des frais	13
1.5	Marche à suivre et moyens pour planifier les frais	14
2	Contexte	15
2.1	Déroulement	17
2.2	Conditions-cadres externes	22
2.3	Stratégies concernant le maintien de la valeur	24
2.4	Appréciation globale couvrant la durée de vie de l'ouvrage	28
3	Méthode	33
3.1	La méthode par éléments	35
3.2	Données ou valeurs référentielles	46
3.3	Saisie des frais	52
3.4	Suivi des frais	59
4	Exemple d’une évaluation des frais	61
4.1	Introduction	63
4.2	Marche à suivre	64
4.3	Documentation	70
5	Annexes	109
5.1	Terminologie	110
5.2	Abréviations	113
5.3	Bibliographie	114

Publications du programme d’impulsion PI BAT

Volume 2

6	Check-lists du code des frais par éléments	7
	Groupes d'éléments CFE	7
	Groupes d'éléments et éléments CFE	8
	Eléments d'entretien et de rénovation	10

Publications du programme d’impulsion PI BAT

1 Introduction

1.1	La rénovation des constructions	9
1.1.1	Maison ou monument?	9
1.1.2	L'homme et son environnement construit	9
1.1.3	L'homme et son habitat	9
1.2	Aspects économiques et écologiques de la rénovation	10
1.2.1	Périodicité des travaux d'entretien et de rénovation	10
1.2.2	Frais directs et indirects	10
1.2.3	Modification des mécanismes	10
1.3	Rôle de la planification des frais	12
1.4	Objectifs de la planification des frais	13
1.5	Marche à suivre et moyens pour planifier les frais	14

1 Introduction

1.1 La rénovation de constructions

1.1.1 Maison ou monument?

L'appréciation de constructions existantes a radicalement évolué depuis quelques années. Ce changement ne doit cependant pas être considéré isolément; il est l'expression d'une modification globale des valeurs.

La valeur intrinsèque n'est plus l'apanage des seuls monuments historiques; elle s'applique de plus en plus à des constructions relativement récentes dont les effets qu'elles engendrent sur l'observateur et l'utilisateur sont souvent d'ordre émotionnel.

Les constructions sont des biens qui jouissent d'une grande durabilité. Dans un environnement qui change toujours plus rapidement, elles incarnent, plus que toute autre chose, la mémoire individuelle et collective. Et dans ce domaine, le besoin de maîtriser les changements ne se limite pas à la société globale; car l'histoire des sociétés se confond avec l'histoire des familles et des individus, dans un gigantesque maelström, dans lequel tout un chacun est à la recherche du temps perdu.

Dans cet ordre d'idée, les constructions expriment un idéal de vie individuelle et communautaire, avec ses valeurs couramment admises au temps de leur réalisation, en même temps que le degré du développement technique. Au gré de leur existence, qu'il s'agisse de monument ou non, elles sont la cible des opinions des uns et des autres, entretenant des polémiques et des courants d'idées.

1.1.2 L'homme et son environnement construit

La conservation de constructions existantes augmente la diversité des types et des formes de bâtiments, étoffant l'offre et élargissant le marché. A chacun de cultiver sa différence en affirmant ses choix, ses goûts, son penchant plus ou moins prononcé pour l'anonymat.

Les rapports entre l'homme et la chose bâtie sont le plus souvent assez éloignés des préoccupations esthétiques. Une évaluation de bâtiments basée sur les seules règles architecturales ou artistiques fausserait en conséquence leur valeur réelle.

L'identification de l'homme à son habitat, sa façon de l'idéaliser, constitue une source de motivation des plus efficaces pour le protéger des dangers de la dégradation et de la ruine.

1.1.3 L'homme et son habitat

La meilleure manière de sauvegarder les choses bâties, c'est d'en assurer l'utilisation, tout en ménageant la possibilité d'adapter les équipements à l'évolution des besoins. Ces interventions trouveront leur justification dans la bienfacture et la qualité de la rénovation. Cette responsabilité incombe aux maîtres d'ouvrage et aux spécialistes de la construction.

Reconnaître les qualités existantes de l'objet bâti, voilà la première démarche qui devrait précéder toute intervention. Ce n'est qu'après que seront éclaircies les questions du maintien ou de la modification du type d'utilisation et que l'on reconsidérera l'attitude d'ensemble à adopter.

Cette reconnaissance ne limite pas pour autant les interventions. Les choix sont nombreux, toutes les possibilités restent ouvertes et sujettes à discussion, qu'il s'agisse du degré d'intervention, de l'adaptation, de l'amélioration ou de la remise du bâtiment dans son état neuf original. Quelle que soit la décision prise, chaque mesure représente un élément nouveau de ce bâtiment, expression de son époque. Dans cette recherche, une palette de moyens sont à disposition: formes, matériaux, couleurs, plasticité, etc.

1.2 Aspects économiques et écologiques de la rénovation

1.2.1 Périodicité des travaux d'entretien et de rénovation

Toute intervention dans l'habitat se déroule dans un intense réseau d'interdépendances écologiques et économiques.

Les mesures apportées au domaine construit s'exercent sur une longue période; elles ne peuvent être sans autre adaptées à de nouveaux besoins sans affecter gravement sa valeur. La périodicité des rénovations se situe entre 20 et 25 ans; pendant ce laps de temps, il devrait être possible de conserver les parties rénovées par un entretien adéquat.

Le bien-fondé d'une rénovation ne se trouve pas dans l'investissement du moment, mais il apparaît avec la durée d'utilisation entre deux interventions majeures. Durant cette période, les paramètres pris en considération sont soumis à une constante évolution. Aujourd'hui par exemple, on voit se dessiner des changements importants dans la gestion des charges des propriétaires immobiliers. Il est donc indispensable d'en tenir compte si l'on veut éviter que des rénovations coûteuses soient jugées inadaptées après quelques années déjà.

1.2.2 Frais directs et indirects

Construire implique toujours de recourir à des ressources et des moyens en vue de l'édification ou de la rénovation d'un bâtiment. Par ressources on comprend les forces de travail, les matériaux et l'énergie, de même que les substances premières, l'air et l'eau qui servent à absorber, à diluer et éliminer les déchets résultant des travaux.

Certaines de ces ressources sont comprises dans les frais de la construction, d'autres, tels que l'air et l'eau sont à disposition plus ou moins gratuitement.

Une grande partie des frais concernant la réparation de dommages résultant de notre utilisation propre sont abandonnés aux générations futures et le paiement, de préférence, laissé à la société. Les avantages sont donc privatisés mais les frais qui en découlent sont considérés comme coûts externes. Il est évident que de tels procédés ne motivent guère les gens à ménager l'environnement. Ce système est doublement injuste et inefficace. Ainsi, pour bénéficier d'un avantage, un privé a tout loisir de faire subir de gros dommages à l'environnement s'il réussit à s'en faire payer le prix par la société – par le biais des impôts par exemple.

Les appels à la morale ont peu d'effets, les marges de décision étant limitées par une situation de concurrence de plus en plus dure.

1.2.3 Modification des mécanismes

Il y a longtemps que des courants d'opinion se font jour afin de contrer les désavantages résultant d'une telle attitude. Les dommages causés à l'environnement ne doivent plus être récompensés ni l'épargne volontaire des ressources pénalisée.

Les nouvelles dispositions envisagées tendent à faire supporter par leur auteur tous les frais liés à l'utilisation de ressources naturelles et de biens du domaine public ainsi que la réparation des dommages causés. Cette pratique inciterait à une exploitation économique des ressources et contribuerait à équilibrer les charges entre tous les intéressés. La portée de la réglementation pourrait être réduite sans pour autant devoir renoncer au but final: respecter et ménager au maximum notre environnement. Il est dans l'intérêt de chaque maître d'ouvrage et concepteur de développer des idées et de trouver des solutions allant dans le sens de cet objectif, avec un minimum de moyens, et de réduire au maximum les charges sur l'environnement.

Des mesures telles que l'impôt énergétique, la taxe sur les émissions en CO_2, l'éco-bonus, l'établissement de certificats négociables en fonction des charges sur l'environnement, etc. visent toutes un but commun : à l'avenir, ce ne sera plus à la communauté de supporter les dommages causés à l'environnement mais à son auteur, selon le principe du «pollueur payeur».

Il paraît sensé, dans la perspectice de réflexion à long terme que suppose toute mesure touchant la construction, de tenir compte de ces tendances aujourd'hui déjà. Elles peuvent s'intégrer de la manière la plus simple, lors de l'évaluation de la solution la plus avantageuse, comme paramètre complémentaire dans le calcul global des frais. Dans le chapitre 2.4, la comparaison du coût de deux installations de production de chaleur permet d'illustrer cette approche.

La planification des frais selon la méthode par éléments permet, dans une phase peu avancée de chiffrer les investissements et, à peu de frais, d'intégrer ainsi ces préoccupations dans l'élaboration du projet.

1.3 Rôle de la planification des frais

Comparée à d'autres secteurs de l'économie, la construction se distingue par quelques particularités qui exercent une influence durable sur le déroulement du travail:
- construire est toujours une opération liée à des coûts élevés;
- beaucoup de mandants ne sont pas familiarisés avec de tels montants;
- en cas de non-réussite d'un projet ou lors d'un dépassement important des coûts prévus, l'existence économique des mandants est mise en danger.

Le besoin d'instruments adéquats pour la planification des coûts est évident. Même si des moyens nouveaux sont venus s'ajouter aux conventionnels, les maîtres d'ouvrage leur trouvent deux défauts principaux:
- le manque d'exactitude; les valeurs de références basés sur les volumes, les surfaces ou les unités de production ne tiennent plus compte de la complexité sans cesse croissante des projets de construction;
- leur efficience à un stade trop avancé; l'établissement de devis fiables doit être possible avant que l'étude du projet ne soit terminée, afin que les frais d'études, souvent important, ne soient perdus en cas de modification du projet.

Ces critiques, valables pour les nouvelles constructions, le sont encore davantage pour les rénovations. Dans ce domaine, les bases de décisions encore plus imprécises, compte tenu des inconnues supplémentaires, nécessitent la mise à disposition d'instruments plus performants:
- au stade initial, les projets se trouvent confrontés à une grande variété de solutions techniques;
- le degré de détérioration de bâtiments ou de parties de bâtiment déterminent l'ampleur des mesures d'intervention;
- pour chaque mesure envisagée, plusieurs solutions entrent en considération avec leurs avantages et leurs désavantages.

Devant la multiplicité des possibilités, il est difficile de garder une vue d'ensemble et l'on se rabat généralement sur des solutions qui – soi-disant – ont fait leurs preuves même si celles-ci ne sont pas toujours optimales.

Il faut ajouter que l'exécution d'une opération de rénovation est souvent de très courte durée pour limiter au maximum les dérangements. Dès lors, toutes les étapes de planification doivent être terminées avant le début des travaux. Durant l'exécution – et ceci à l'encontre de la nouvelle construction – il ne reste que peu de possibilités de changer le déroulement des travaux si de nouveaux problèmes surgissent. Le besoin est donc bien réel de disposer déjà très tôt de prévisions précises afin d'éliminer toute surprise ultérieure.

Des moyens auxiliaires qui assurent la transparence tant en ce qui concerne la diversité des techniques utilisées que des frais qui en découlent influencent fondamentalement le déroulement d'une rénovation:

a) En premier lieu, affiner l'appréciation de l'état du bâtiment par le recours au diagnostic sommaire.
b) Recourir si nécessaire à une analyse approfondie de certaines parties du bâtiment par un diagnostic détaillé.
c) Sur la base de ces diagnostics et des autres moyens du PI-BAT, développer et regrouper les mesures qui s'imposent de manière systématique.
d) Calculer les coûts pour ces propositions et si nécessaire pour les variantes.
e) Evaluer, comparer et choisir les solutions possibles.
f) Surveiller les frais durant toute la durée de l'exécution afin de pouvoir rapidement prendre des mesures correctives s'ils s'écartent des pronostics. Car plus les travaux avancent moins il est facile de corriger les écarts éventuels.
g) Analyser les coûts au terme de l'exécution dans le but d'améliorer sans cesse l'exactitude des devis.

1.4 Objectifs de la planification des frais

Les objectifs de la planification des frais peuvent se résumer comme suit :

1 Rendre disponibles les informations concernant le projet afin d'éviter toute dépense inutile durant l'étude.
2 Effectuer les prévisions financières au plus précis.
3 Surveiller des frais durant l'exécution afin de faire apparaître très tôt les écarts avec les devis.
4 Analyser le rapport coût / bénéfice.
5 Optimaliser.
6 Elaborer des bases de décisions fiables.

Mais pourquoi de nouveaux instruments sont-ils nécessaires? La raison est simple: les méthodes traditionnelles recèlent des défaut, en particulier:

– leurs prévisions financières sont trop imprécises;
– elles exigent une anticipation des prestations durant la phase des études;
– lorsque les prévisions financières s'écartent du but, aucune solution de rechange ne peut être adoptée parce que la conception est structurée par éléments alors que la maîtrise des coûts l'est différemment.

Il est donc d'un intérêt certain de regrouper les données selon des critères identiques, soit:

a) pour la description des questions techniques
b) pour la saisie des coûts.

Un tel regroupement permet d'accéder directement à toutes les informations qui sont nécessaires pour le diagnostic, l'étude, l'exécution et l'utilisation.

En l'occurrence, l'organisation en parties d'ouvrage ou éléments telle qu'elle a été élaborée dans le cadre du PI BAT est tout indiquée. Elle sert à la fois à la présentation des coûts et à la structuration de la banque de données:

– le CRB a développé en Suisse la méthode par éléments CFE (code des frais par éléments) destinée à une meilleure maîtrise des frais de construction neuve, complétée par une collection de données, continuellement mise à jour, les DONNÉES DES FRAIS DE CONSTRUCTION. Le PI BAT et le CRB collaborent à l'extension de ces données dans les domaines de l'entretien et de la rénovation;
– toutes les publications techniques concernant la rénovation, élaborées dans le cadre de PI BAT, font l'objet de la même systématique.

Grâce à cette double disposition, plusieurs objectifs sont atteints:

– l'évaluation des mesures d'intervention est rendue transparente;
– le regroupement en ensemble de mesures est simplifié;
– la documentation du projet telle que plans, descriptifs, saisie des coûts, est continuellement actualisée selon le choix des solutions et les frais qui en découlent;
– le degré de développement des travaux correspond à celui des frais;
– il est possible en tout temps d'accéder librement à ces informations;
– l'entente entre le mandant, le concepteur et l'entrepreneur s'en trouve simplifiée;
– l'analyse performante d'ouvrages particuliers facilite l'étude de futurs projets.

Des maîtres d'ouvrage importants tels que les PTT et l'Office des constructions fédérales OCF appliquent avec succès la méthode par éléments pour la planification et la surveillance des frais des nouvelles constructions.

Grâce à cette méthode, leurs prévisions financières se rapprochent sensiblement du coût effectif. Devant ces résultats, ces maîtres d'ouvrage exigent des architectes mandatés qu'ils utilisent la méthode par éléments.

Les prévisions financières peuvent faire l'objet de contrôles de plausibilité étant donné que les mandants ont déjà un accès direct à un grand nombre de valeurs référentielles.

La méthode par éléments s'adresse en premier lieu aux architectes en tant qu'utilisateurs; cependant elle revêt aussi un grand intérêt pour les maîtres d'ouvrage et leurs représentants.

1.5 Marche à suivre et moyens pour planifier les frais

En résumé, la planification des frais à l'aide de la méthode par éléments se décompose selon les quatre activités principales suivantes:

1 Utiliser des valeurs de références externes
pour l'estimation des frais (valeurs de référence des frais de construction), soit des informations fondées sur le coût de certains éléments qui ressortent de l'évaluation d'ouvrages réalisés.

2 Etablir ses propres valeurs de référence, par l'analyse de ses propres ouvrages en vue de développer au cours des ans une banque de données personnelles. Ces données sont particulièrement significatives parce que le concepteur est familiarisé avec les conditions-cadres, conjoncturelles entre autres, et les standards de ces bâtiments.

3 Utiliser des valeurs indicatives externes, c'est-à-dire le prix d'éléments calculés par le CRB à l'aide des articles normalisés et des prix indicatifs des associations (Prix indicatifs de la construction - PIC).

4 Faire la synthèse de ses propres valeurs indicatives,
c'est-à-dire saisir ses propres éléments ou adapter des éléments déjà calculés et définir les prix par élément selon les prestations (p. ex. au vu des offres d'entrepreneur).

Il est nécessaire qu'appel d'offres et suivi des coûts soient structurés par éléments afin que l'analyse ultérieure soit automatiquement possible. Dans ce sens, on peut aussi saisir les données de bâtiments dont la rénovation est complétée par l'apport de nouvelles parties, ce qui est souvent le cas lors d'interventions majeures.

Des programmes informatiques pour utilisateurs de la méthode par éléments existent déjà sur le marché. Ils ont été testés par le CRB quant au respect des exigences minimales. Sitôt que les données concernant les rénovations seront disponibles, elles pourront être intégrées aux programmes existants. L'intégration dans ces programmes des sous-éléments – indispensable dans le cas des rénovations – exige cependant encore des travaux complémentaires.

Dans la présente publication ayant pour objet la maîtrise des coûts de rénovation, aucune information détaillée n'est donnée sur les supports informatiques. Celle-ci est prévue pour une utilisation de longue durée alors que logiciels et progiciels ont un cycle de vie limité. En la matière, il est donc renvoyé aux institutions spécialisées qui collectent ces informations, les traitent, les évaluent et les publient à l'intention des intéressés.

Publications importantes

• CRB	Code des frais par éléments CFE (Norme SN 506 502)
• CRB	Données des frais de construction DFC avec le Catalogue des valeurs référentielles CVR et le Catalogue des éléments calculés CEC
• CRB	Prix indicatifs de la construction PIC
• PI BAT	Classification des éléments d'entretien et de rénovation
• SIA	Série «Informatique dans la construction»

2 Contexte

2.1	Déroulement	17
2.1.1	Déroulement des rénovations	17
2.1.2	Exigences imposées aux moyens mis en œuvre	18
2.1.3	Etapes d'une rénovation	18
2.1.4	Moyens mis à disposition par le PI BAT	19
2.2	Conditions-cadres externes	22
2.2.1	Influence des conditions-cadre externes	22
2.2.2	Procédure d'autorisation de construire	22
2.2.3	Particularités de la rénovation	23
2.3	Stratégies concernant le maintien de la valeur	24
2.3.1	Types de vieillissement	24
2.3.2	Comportements	24
2.3.3	Mesures et degrés d'intervention	25
2.3.4	Moyens limités et leur utilisation optimale	25
2.3.5	Choix de la stratégie	27
2.4	Appréciation globale couvrant la durée d'utilisation d'un ouvrage	28
2.4.1	Coûts externes	28
2.4.2	Comparaison des coûts entre deux systèmes énergétiques	29

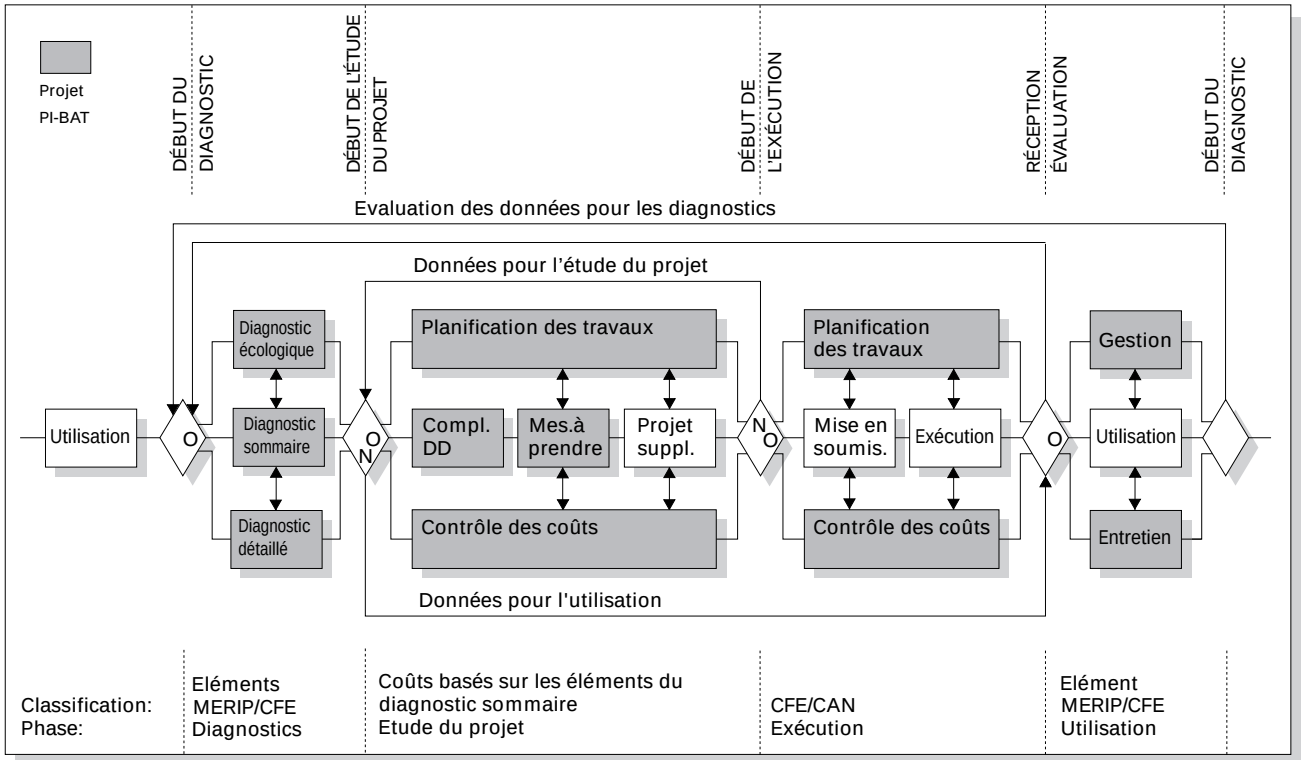


Figure 1
Déroulement d'une opération de rénovation.

2.1 Déroulement

2.1.1 Déroulement des rénovations

A l'encontre d'une construction nouvelle, l'opération de rénovation se divise en quatre phases principales:
- utilisation
- diagnostics
- étude du projet
- exécution, travaux préparatoires et décompte final y compris.

Chaque phase se conclut par un résultat (diagnostic, projet), sur la base duquel le maître d'ouvrage décide de la marche à suivre:
- le résultat est conforme à la démarche prévue et l'étude du projet peut se poursuivre sans modifications;
- le résultat est en principe satisfaisant et les corrections nécessaires seront apportées au cours de l'étude;
- le résultat s'écarte trop du but visé et l'étude du projet doit être reprise à zéro, entre autres parce que le cadre financier n'est pas respecté.

De tels changements radicaux de direction – qui entraînent toujours une perte de temps et de moyens – devraient être décelés le plus tôt possible. La séparation en étapes, chacune ponctuée par une décision irrévocable sur la marche à suivre s'impose. Dans la pratique, il est d'usage de recourir encore à d'autres subdivisions.

Le maître d'ouvrage peut retarder sa décision jusqu'au moment où les bases de décision (sous la forme du résultat de l'étape précédente) seront disponibles. A propos de ces résultats, ils se conformeront à certaines exigences, telles que:
- un degré de précision adapté au degré d'avancement de l'étude. Le temps consacré à leur obtention sera limité au maximum afin d'éviter des pertes en cas d'abandon ou de révision du projet;
- proposition de mesures à prendre et formulation des problèmes à résoudre;
- description de ces problèmes, avec les différentes solutions envisageables et leur comparaison;

– présentation des résultats de manière qu'ils ne soient pas perdus en cas de suspension des travaux. Les résultats d'un diagnostic serviront grandement à l'entretien d'un immeuble, même si sa rénovation est momentanément abandonnée;
– présentation conforme aux conventions afin de faciliter la collaboration entre les intervenants ou la reprise éventuelle ultérieure des plans.

2.1.2 Exigences imposées aux moyens mis en œuvre

Les moyens mis en œuvre durant une rénovation, par souci d'efficacité, doivent répondre à certaines exigences:
– structuration des sources de manière uniforme durant toutes les phases (de l'étude du projet à l'utilisation), afin d'en faciliter l'accès. Les collections de données mises à disposition par le PI BAT et le CRB représentent une bibliothèque idéale pour l'élaboration d'un projet;
– actualisation continue de toutes les informations permettant d'accéder à tout instant au dernier état d'avancement des travaux. La transparence de toutes les données d'un projet par un formulaire ad hoc facilite leur classement et affine les résultats – une condition à l'informatisation des travaux de routine.

Comment atteindre cet objectif?
– par la structuration des informations sur la base du Code des frais par éléments (CFE) du Centre suisse d'étude pour la rationalisation de la construction CRB, rassemblant:
  • les diagnostics détaillés;
  • les mesures de remise en état, de rénovation et d'entretien avec les solutions proposées;
  • les informations complémentaires concernant le respect de l'environnement, etc.;
  • l'évaluation du temps nécessaire à l'exécution des mesures envisagées;
  • les indications financières dans les données de frais de construction;
– cette structuration est compatible avec l'articulation du CAN. L'étude des mesures peut ainsi être liée au Catalogue des articles normalisés pour la mise en soumission. Pour l'évaluation des ouvrages, ces mesures sont de nouveau structurées par éléments.

2.1.3 Etapes d'une rénovation

Démarches partielles lors de la rénovation d'éléments:
1 Diagnostic sommaire pour obtenir une première vue d'ensemble sur l'état de l'ouvrage,
2 Identification des éléments.
3 Analyse de leur état par un diagnostic détaillé.
4 Estimation des frais établie sur la base de valeurs de référence ou d'éléments calculés.
5 Etude des mesures à prendre pour définir leur objectif et choisir la solution technique optimale.
6 Groupement des mesures isolées en ensembles de mesures au vu de l'urgence des travaux.
7 Etablissement d'un devis pour le projet retenu sur la base des éléments calculés (par ex. selon le CEC du CRB).
8 Après l'apurement du devis avec le mandant, structuration des éléments calculés selon les genres de travaux (corps de métier) ce qui servira de base pour la surveillance des frais durant l'exécution.
9 Fixation du déroulement des travaux à l'aide de plans et de scénarios, éventuellement informatisés.
10 La planification des travaux d'entretien exige la même structure que la planification des rénovations. Là où le parc immobilier est important, on utilise des moyens auxiliaires de gérance immobilière.

2.1.4 Moyens mis à disposition par le PI BAT

Les diagnostics
Avant d'aborder l'étude du projet, il faut disposer d'une bonne connaissance de l'état du bâtiment. Celle-ci sera acquise par le diagnostic sommaire, premier jalon en vue d'établir l'avant-projet.

A côté du diagnostic sommaire du PI BAT, il existe d'autres moyens auxiliaires qui contribuent tous à faciliter la prise de décision avant que ne débute l'étude du projet. Il s'avère que ces procédés répondent à un réel besoin. Nous ne mentionnerons que deux méthodes parmi beaucoup d'autres:

– S.T.E.R.N. Gmbh	Saisie de l'état, estimation des frais
– Office fédéral du logement	Manuel MER Méthode d'évaluation des frais de rénovation de logements

Les documents correspondants du PI BAT sont mentionnés en annexe.

Le diagnostic sommaire
- Le but du diagnostic sommaire est d'obtenir rapidement une vue d'ensemble sur l'état du bâtiment et sur les besoins financiers nécessaires à sa remise en état. Une cinquantaine d'éléments sont passés au crible et les données codifiées sous des lettres de a à d. Les frais sont estimés avec un système de points au moyen d'un procédé préstructuré basé sur l'analyse de travaux décomptés.
- Les mesures envisagées correspondent à la remise à neuf de l'ouvrage par la réparation des détériorations diagnostiquées – ou, si ce n'est pas possible, au niveau de standing moyen du moment – compte tenu des règlements de construction actuels. Cet état donne un ordre de grandeur et peut s'écarter fortement du projet définitif; le calcul des coûts ne remplace donc pas l'estimation des frais et le devis général.
- La définition des éléments s'inspire du Code des frais par éléments CFE. Cependant, les résultats du diagnostic sommaire ne peuvent et ne doivent pas être reportés dans la phase ultérieure.
- Le diagnostic sommaire est établi par un généraliste en deux jours environ et sans avoir recours à des méthodes analytiques.
- Les éléments qui provoquent des travaux de réfection sur un autre élément sont saisis par des codes obligés. Des améliorations standards peuvent être saisies par un code s.
- Le diagnostic sommaire sera complété à volonté par des diagnostics détaillés et des éclaircissements de nature écologique ou énergétique.

Quelles informations sont livrées par le diagnostic sommaire?
- Les informations des codes d et leur ventilation expriment le degré d'urgence des mesures et précisent les domaines où l'intervention est la plus nécessaire.
- Le degré d'intervention est un chiffre absolu qui rend compte de l'état général du bâtiment et qui ressort de la somme des points pondérés rapportée à la surface habitable.
- Les coûts des travaux pour l'exécution simultanée d'une remise en état globale. Cette somme représente un montant minimal dépendant de l'état des éléments. Ces mesures peuvent toutefois être exécutées par étapes ou complétées; en règle générale, ce montant ne correspond donc pas à l'estimation des frais du projet définitif.
- les frais concernant des améliorations éventuelles ressortant du code s.

Grâce à toutes ces données, il est possible de mettre sur pied un premier avant-projet de manière relativement aisée.

Le diagnostic détaillé
- Certains éléments demandent une analyse approfondie. L'état de dégradation en est déterminé par les spécialistes ou les ingénieurs de la branche. L'analyse peut englober des aspects écologiques.
- En règle générale, le diagnostic détaillé ne s'applique qu'aux parties de l'ouvrage dont l'importance justifie cet investissement.
- Le coût de remise en état de l'élément n'est pas calculé.
- Les résultats ne servent pas seulement à affiner le diagnostic sommaire; ils peuvent être considérés comme étude préalable pour la recherche des mesures à prendre; c'est pourquoi le diagnostic détaillé sera structuré selon le CFE.
- Le diagnostic détaillé est une banque de données. Les informations sont réunies et ventilées dans les rubriques suivantes:

1 Description de l'élément.
2 Informations générales.
3 Valeurs relevant de la physique de la construction.
4 Points faibles.
5 Evaluation selon certains critères pour mettre en évidence la signification des mesures à prendre.
6 Diagnostic de l'état existant en utilisant des échelles de valeur (code a à d) fixant un degré de dégradation type.

Etude du projet et exécution

L'étude des mesures à prendre

– Avec l'étude du projet, de nouvelles contraintes entrent en considération. L'étude des mesures à prendre s'inscrit dans la logique des objectifs définis au chapitre 2.3.
– Ces contraintes nouvelles tiennent en quelques points:
  • exécution par étapes successives (regroupement d'éléments en ensembles dont la réalisation est différée dans le temps);
  • travaux supplémentaires (agrandissements, aménagements...);
  • modifications des plans d'étages et autres interventions dans l'ouvrage (voir aussi les explications sur les degrés d'intervention au chapitre 3.1);
  • autres règlements de construction applicables, conséquence des travaux supplémentaires;
  • niveau de confort;
  • choix de la solution technique;
  • modifications du projet entraînées par des contraintes de coût ou par le déroulement des travaux.
– Les interventions ne sont pas directement dictées par les réflexions précédentes. L'utilisation d'une méthode structurée ne rend pas automatique le choix d'une solution, mais s'avère être une aide précieuse lors de l'examen des options.
– La banque de données «Mesures à prendre et moyens technologiques» facilite la concrétisation des résultats du diagnostic et des réflexions qui en découlent; elle rend plus aisé le choix de la solution technique d'entretien ou de rénovation de l'ouvrage.
– Les données sont structurées selon le CFE et répondent aux exigences fixées par le déroulement des travaux et la planification des frais. Elles fournissent les informations suivantes:
  1 Description de l'élément.
  2 Référence au diagnostic détaillé.
  3 Mesures à prendre.
  4 Moyens technologiques.
  5 Matériaux.
  6 Appareils, machines, outillage.
  7 Indications complémentaires concernant la démarche.
  8 Contrôles d'efficacité et du fonctionnement.
  9 Indications sur les sources d'erreurs possibles.
  10 Indications sur le respect de l'environnement.
– L'ensemble des mesures et des technologies choisies pour chaque élément représente le descriptif des travaux d'une rénovation qui sera actualisé au fur et à mesure du développement de l'étude et de l'exécution. Il servira de base pour:
  • le calcul et le suivi du coût (comme exposé dans le présent document);
  • l'organisation, la planification et le contrôle du déroulement des travaux et des délais.

La planification des travaux

– Les éléments servent à définir les sous-chantiers tels que façades, appartements ou cages d'escaliers et à fixer les points d'interactions.
– Un bon déroulement des travaux demande une organisation du chantier horizontale (par étage) ou verticale (par colonne) selon les éléments à rénover.
– Le temps attribué à chaque mesure permet de fixer un calendrier pour les différentes étapes:
  • planning général: provisoire sur la base du diagnostic sommaire, il est défini durant l'étude;
  • planning détaillé: provisoire durant l'étude du projet, défini dans la phase de préparation de l'exécution;
  • planning des travaux: provisoire dans la phase préparatoire de l'exécution et établi définitivement durant la phase d'exécution.
– Durant l'exécution, ces documents servent à surveiller les délais.

La planification des frais

- Il existe deux manières de calculer les frais en recourant à la méthode du Code des frais par éléments CFE:
  - à l'aide des valeurs référentielles;
    - par l'interprétation de décomptes analysés par des institutions existantes et publiées périodiquement au Catalogue des valeurs référentielles de construction (CVR);
    - par l'évaluation de décomptes de bâtiments issus de ses propres archives. Ces données facilitent sensiblement le diagnostic des coûts sans investissement supplémentaire;
  - à l'aide des valeurs ou coûts indicatifs:
    - par l'utilisation de valeurs indicatives externes;
    - par l'utilisation d'éléments personnels ou en adaptant les éléments calculés répertoriés dans le Catalogue des éléments calculés CEC.
- Cette méthode autorise des comparaisons entre les différentes variantes, portant sur leurs incidences financières, et ceci avec une grande précision. Elle est spécialement recommandée pour des éléments clés de l'estimation des coûts.
- La planification des frais englobe entre autres les prestations suivantes:
  - l'estimation sommaire des frais;
  - l'estimation des frais;
  - le devis estimatif (calcul des frais);
  - le devis général;
  - les appels d'offres;
  - le suivi des coûts;
  - l'évaluation des coûts.

L'utilisation

Durant toute la durée d'occupation d'un bâtiment, la description systématique de l'état initial et des interventions proposées sera d'un grand secours. Ces données font partie de la documentation du bâtiment et représentent la base idéale pour l'entretien et la gérance des bâtiments.

La publication du PI BAT concernant l'entretien est également structurée par éléments. A long terme, la saisie de valeurs référentielles d'entretien comprenant les coûts et la description des prestations sera rendue possible.

Une structuration uniforme des données est toute indiquée pour la gestion de parcs immobiliers importants. La systématisation des démarches et l'utilisation rationnelle des moyens représentent de grands avantages. De tels instruments sont en cours d'élaboration dans le cadre du PI BAT.

2.2 Conditions-cadres externes

2.2.1 Influence des conditions-cadres externes

Les règlements de construction ont une influence plus limitée sur les travaux de remise en état que sur les nouvelles constructions parce que la procédure de mise à l'enquête est supprimée ou simplifiée. Toutefois certains aspects du droit de la construction méritent quelques commentaires:

- La remise en état d'un bâtiment entraîne souvent des interventions qui tombent sous le coup des prescriptions régissant les nouvelles constructions. Tel aménagement de combles impose par exemple des mesures de sécurité dans la cage d'escaliers. Dans ce cas, il n'est pas opportun d'additionner ces frais particuliers à ceux des autres interventions pour obtenir le coût total de l'opération; les conséquences financières relatives à ces interventions doivent être estimées séparément dans le cadre de l'étude. Le maître d'ouvrage en sera avisé.
- Beaucoup de prescriptions nouvelles sont aussi valables pour des bâtiments existants et doivent être appliquées passé un certain délai, même si aucun travail n'est prévu dans le bâtiment. L'ignorer lors d'une rénovation pourrait entraîner de graves préjudices.
- Certains éléments sont contrôlés périodiquement. Ces rapports de contrôle représentent une bonne base de réflexion et de décision concernant le remplacement prématuré d'éléments détériorés.
- Dans le cas de défectuosités susceptibles de porter atteinte à la sécurité ou à l'hygiène, l'autorité peut exiger une remise en état immédiate.

2.2.2 Procédure d'autorisation de construire

La réglementation et l'application des procédures d'autorisation de construire sont du ressort des cantons et des communes, ce qui rend quasi impossible des généralisations valables pour l'ensemble de la Suisse.

Lors d'interventions peu importantes, la procédure ordinaire avec dépôt des plans et pose de gabarits est souvent remplacée par une procédure simplifiée ou par un simple avis. Les travaux limités à une simple remise en état peuvent être libérés complètement de la procédure d'autorisation.

Certains critères influencent le genre de procédure; en voici brièvement les principaux:
- ampleur et conséquences de l'intervention;
- obligation d'une autorisation exceptionnelle;
- obligation d'une approbation délivrée par l'autorité supérieure (p. ex. autorisation du canton);
- modification du volume construit;
- modification de l'aspect architectural;
- empiètement sur le droit de voisinage;
- agrandissement de la surface brute de plancher (ou de l'indice d'utilisation), p. ex. par l'aménagement des combles ou du sous-sol;
- modification de l'affectation et compatibilité avec le règlement de zone;
- modification des étages même en respectant l'affectation générale de la zone;
- exigences minimales posées à certains locaux (cuisines, WC, etc.).

Des procédures simplifiées sont également possibles pour des adaptations extérieures peu importantes telles que petits avant-toits ou balcons. L'accord écrit de tous les voisins concernés peut encore simplifier et accélérer la procédure.

L'adaptation d'un bâtiment aux prescriptions en vigueur au moment de l'étude engendre parfois une dépense de temps et d'argent qui n'est plus en rapport avec le projet. Il est donc judicieux de s'assurer assez tôt de la conformité du projet au droit ou d'obtenir des dérogations en contactant les autorités compétentes en vue d'obtenir un préavis. Toutefois, les prescriptions et leur application divergent fortement de cas en cas et sont le plus souvent du domaine de l'interprétation.

2.2.3 Particularités de la rénovation

La liste des domaines réglementés donne un aperçu de l'influence des prescriptions relatives à la construction et aux procédures régissant la rénovation d'un bâtiment. Sans être complète, elle passe en revue les secteurs les plus sensibles:

- plan d'affectation
- protection contre l'incendie
- protection contre le bruit extérieur
- protection contre le bruit intérieur
- isolation thermique
- protection de l'air
- gaz/eau
- installations électriques
- ascenseurs et monte-charge
- abris protégés
- protection des eaux/citernes et ascenseurs hydrauliques
- canalisations
- protection de monuments historiques
- qualité de la place de travail
- prescriptions d'hygiène

Publication PI BAT

Aspects juridiques relatifs à la rénovation de l'habitat
N° de commande 724. 477 f

2.3 Stratégies concernant le maintien de la valeur

2.3.1 Types de vieillissement

Le processus de vieillissement est plus complexe qu'on pourrait le croire à première vue. Pour diverses raisons, un élément n'est plus fonctionnel ou devient vétuste. Lors de la rénovation de bâtiments, il faut donc différencier les types de vétusté: celle liée à l'élément lui-même et celle due à des facteurs extérieurs.

Les diagnostics se concentrent essentiellement sur le premier type, soit la vétusté matérielle propre à l'objet. Son appréciation se fait par les codes de dégradation a à d, à savoir:
- le vieillissement technique et fonctionnel (p. ex. une façade fissurée);
- le vieillissement esthétique (p. ex. l'altération de la couleur des tapisseries).

D'autres aspects complémentaires liés à l'évolution de la société entrent en ligne de compte:
- *L'obsolescence due au droit de la construction*
  Une partie du bâtiment ou un élément qui ne correspond plus aux prescriptions en vigueur doit être remplacé même si sa durée d'utilisation effective n'est pas terminée (p. ex. brûleur d'une installation de chauffage qui ne répond plus aux prescriptions sur la teneur en NOx);
- *L'obsolescence écologique*
  Une partie de bâtiment ou un matériau est rendu inutilisable en raison du progrès des connaissances en matière de protection de l'environnement (cf. la découverte des propriétés cancérigènes de l'amiante).

Pour le propriétaire, d'autres types de vieillissement accéléré interviennent, liés souvent aux mécanismes du marché:
- *L'obsolescence économique*
  Un élément doit être remplacé parce que sa rentabilité n'est plus assurée en raison des modifications des règlements (p. ex. isolation thermique adaptée aux coûts énergétiques);
- *L'obsolescence de mode ou de confort*
  L'offre ne répond plus aux nouvelles exigences des utilisateurs (p. ex. agencement de cuisine).

Ces notions de vieillissement émargent à un diagnostic, car la fin de la durée d'utilisation de l'élément concerné est dictée par des facteurs extérieurs. Ces interventions dépassent souvent largement le cadre de travaux de remise en état. Dans ce cas, le propriétaire est obligé de se fixer des objectifs et de définir des priorités tenant compte de la situation du marché. Les résultats des diagnostics peuvent influencer sa décision et la manière de la concrétiser. Un argument de poids lors de telles prises de décision reste cependant l'évaluation des coûts. Souvent les prises de décisions ne sont possibles qu'après avoir comparé plusieurs solutions. En particulier pour les rénovations, des valeurs indicatives telles que le prix au m^3 ou le prix par unité de production (lit, chambre) n'apportent pas toute la précision requise. Le recours à la méthode par éléments est ici indiquée, puisqu'elle seule apporte le degré d'exactitude souhaité. Elle peut subir des variations et, une fois la décision prise, être traitée à l'aide des articles normalisés du CAN.

2.3.2 Comportements

Dans le domaine de l'entretien, les attitudes sont diverses. On rencontre:

- L'entretien permanent
  Le bâtiment est surveillé en permanence et régulièrement entretenu. Les frais sont bien répartis dans le temps et les dégâts sont rares.
- L'entretien ponctuel
  L'entretien est limité et les réparations sont réalisées immédiatement. Il en résulte un grand nombre d'interventions mineures qui restent ponctuelles.
- L'entretien sporadique
  L'entretien est limité. Les réparations ne sont réalisées que lorsqu'elles sont indispensables. Les interventions sont rares mais générales et souvent très importantes.

La stratégie visant à conserver la valeur d'usage louvoie entre ces différentes attitudes et tente de proposer des solutions qui présentent à long terme un rapport qualité/prix favorable.

La stratégie du maintien de la valeur se préoccupe de trois questions fondamentales:
– De quelle manière peut-on regrouper les mesures et ainsi réduire les coûts par rapport à ceux provoqués par de multiples interventions de faible importance?
– Quel est le moment optimal pour l'exécution de ces interventions?
– Les interventions peuvent-elles être exécutées par étapes successives?

Ces questions sont importantes surtout si les budgets sont limités à long terme. Une remise en état minimale ne provoque pas forcément des frais annuels plus faibles qu'une rénovation complète répartie en étapes. Une telle stratégie permet souvent d'obtenir des améliorations qualitatives moyennant un faible investissement supplémentaire qui s'équilibre par une réduction des frais d'exploitation ou une meilleure utilisation.

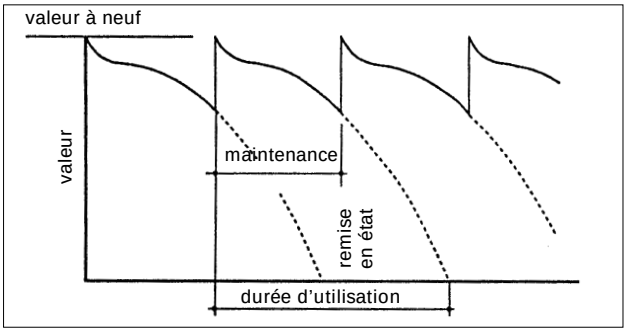


Figure 2
La maintenance permet d'assurer le fonctionnement d'un ouvrage pendant sa durée d'utilisation. Il peut atténuer la perte constante de valeur mais pas la supprimer. La valeur perdue par le vieillissement est compensée par une intervention de remise en état. Et le cycle recommence.

2.3.3 Mesures et degrés d'intervention

Le diagnostic sommaire détermine à l'aide d'un code le degré d'intervention. Ce code définit l'ampleur de l'intervention, pour l'ensemble des surfaces concernées par une remise en état simultanée de toutes les détériorations diagnostiquées. Cette intervention ne correspond pas nécessairement à celle choisie au moment de la décision d'entretenir ou de rénover, car il faut tenir compte du fait que les travaux peuvent être réalisés en étapes ou élargis à d'autres mesures. La planification des frais reconnaît, elle, quatre «classes» d'intervention de remise en état qui obéissent à des appréciations différentes. Elles sont décrites en détail au chapitre 3.1.

Les considérations suivantes aideront à définir le degré d'intervention et à mûrir ses réflexions:
1 La remise en état correspond à un retour à l'état neuf du point de vue technique et fonctionnel sans modification du niveau de confort moyen; elle est souvent complétée par les mesures prescrites par les règlements de construction actuels.
2 Il arrive que ces mesures soient complétées par d'autres, entraînant des investissements plus élevés, compensés il est vrai par une réduction des frais d'exploitation et des frais annuels.
3 Les interventions restent les mêmes, mais leur exécution s'adapte à un confort technique supérieur correspondant au niveau actuel de confort.
4 Par des mesures de revalorisation, on veut répondre aux exigences accrues des utilisateurs afin de les fidéliser à long terme.
5 Par des mesures rehaussant le standing, on cherche à intéresser des utilisateurs d'un niveau social supérieur.
6 Par l'aménagement des combles ou des locaux en sous-sol, on tend à une meilleure exploitation du bâtiment.
7 Changement d'affectation.

2.3.4 Moyens limités et leur utilisation optimale

La marge de manœuvre pour financer les rénovations est souvent limitée dans des immeubles à appartements et particulièrement pour ceux à loyer modérés. En période de basse conjoncture, les programmes de remise en état générale ne peuvent souvent se concrétiser, et même une remise en état simple doit souvent se réaliser en étapes.

Même si les moyens sont insuffisants pour entreprendre une remise en état générale ou partielle, il convient d'étudier les possibilités de réaliser

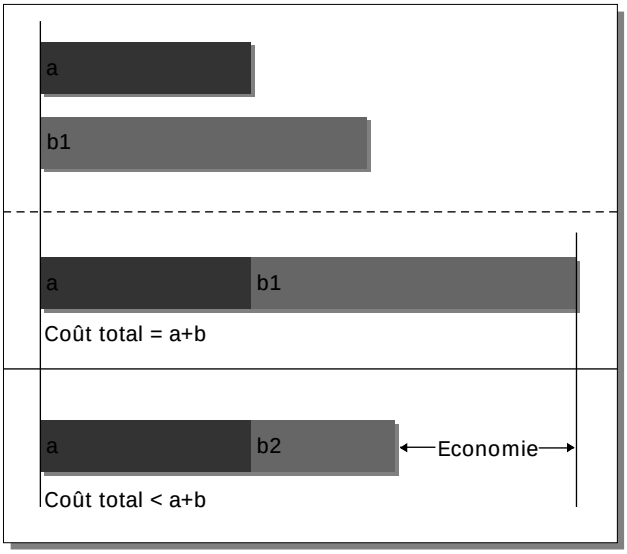


Figure 3
Possibilités d'économie lors d'une opération de rénovation.

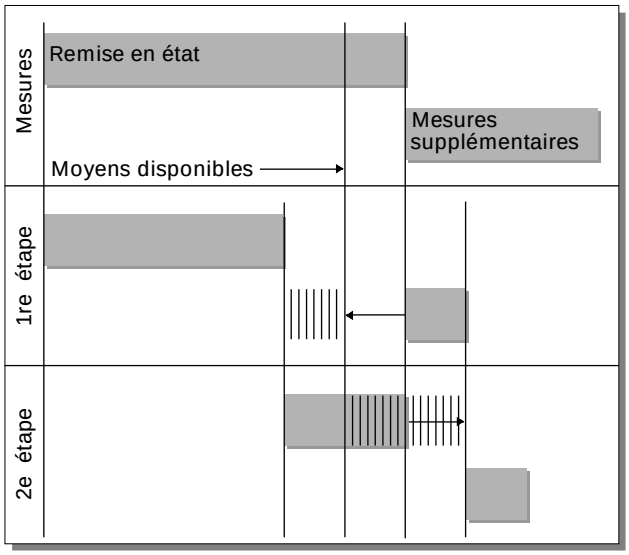


Figure 4
Exécution par étapes avec des moyens financiers limités.

des améliorations. L'objectif de revaloriser l'immeuble à long terme ne peut être perdu de vue. La solution sera trouvée grâce à un choix d'étapes appropriées et à un étalement des travaux dans le temps.

La figure 3 illustre le coût d'une rénovation de façade avec amélioration de l'isolation thermique:

- Les deux barres supérieures représentent les coûts de la remise en état de la façade (a) et de l'isolation thermique (b1) exécutées séparément. La troisième barre représente le coût total d'une exécution séparée.
- Les coûts seront réduits en réalisant les deux interventions simultanément. L'échafaudage posé est utilisé à la fois pour le traitement de surface et la pose de l'isolation. La quatrième ligne démontre la réduction des frais totaux. La barre (b2) montre le coût, plus faible, pour l'isolation thermique réalisée en même temps et la flèche l'économie obtenue en comparaison avec une exécution séparée.

Pour autant que la rénovation de la façade soit nécessaire, les frais supplémentaires occasionnés par l'isolation thermique sont réellement justifiés.

La figure 4 présente un autre exemple, celui de l'exécution par étapes d'une rénovation complète comprenant la remise en état simple assortie de mesures complémentaires décidées librement, bien que les moyens financiers disponibles ne soient même pas suffisants pour les seuls travaux de remise en état:

- La partie supérieure représente le coût de la remise en état complète de toutes les détériorations diagnostiquées et des mesures complémentaires envisagées. Les moyens financiers disponibles sont également indiqués.
- Les parties inférieures illustrent la réalisation en deux étapes. La première comprend la remise en état des surfaces extérieures (toit, façade, dalle sur sous-sol) et le remplacement de l'installation de chauffage. La limitation de l'intervention à une partie des éléments augmente la marge financière, une isolation thermique améliorée devient possible. La chaufferie peut dès lors être adaptée aux nouveaux besoins caloriques réduits ainsi qu'aux nouvelles prescriptions sans dépasser le budget.
- Les interventions dans les logements sont réservées pour la deuxième étape. Outre les travaux habituels de remise en état, elles permettent d'améliorer la disposition du plan des appartements.

2.3.5 Choix de la stratégie

Définition des objectifs
Dans beaucoup de cas, la décision du mandant relative à une remise en état générale et à des améliorations partielles tombe dès le début du diagnostic. A défaut, on établit un plan de mesures sur la base des éléments en estimant les conséquences financières.
Il faut prendre garde d'examiner avec soin au début de l'étude les décisions de principe entraînant des frais élevés. Des décisions erronées, prises dans les premières phases d'une rénovation, ne peuvent plus être corrigées en cours de travaux, surtout si l'on s'en rend compte tardivement.

Dans un premier temps, on définira le but à atteindre, éventuellement à plus ou moins long terme, en distinguant deux groupes d'interventions:
– mesures de remise en état des éléments;
– mesures supplémentaires en vue d'améliorer l'ouvrage.

Définition de la première étape
Dans un deuxième temps, il s'agit de définir l'ensemble des mesures à exécuter dans une première étape. Nous tiendrons compte de six critères, les trois premiers représentant un passage obligé:

1 *Mesures obligatoires*
Il faut d'abord tenir compte des mesures qui sont déclenchées par des prescriptions légales, p. ex. la protection des eaux ou contre le feu.
2 *Urgences*
Les éléments en mauvais état (code d selon le diagnostic) doivent être remplacés sans tarder. Fréquemment, on englobera également les éléments dont l'état diagnostiqué correspond au code c. Les critères de sélection sont:
  – la marge de manœuvre existante jusqu' au moment d'une intervention, ou le risque encouru en cas de dégradation complète;
  – la fréquence des détériorations;
  – le risque de voir se dégrader d'autres éléments.
3 *Effets connexes*
Une partie des mesures décrites sous 1 et 2 entraînent des interventions sur d'autres éléments; exemple: une alimentation électrique nouvelle a des incidences jusque dans la cuisine et la salle de bains.

Les trois critères suivants doivent être intégrés à la démarche générale de la première étape, mais les interventions peuvent être repoussées à une étape ultérieure en cas de moyens financiers limités:

4 *Interdépendances techniques*
Il convient de vérifier les éléments dont le remplacement n'est pas prévu mais qui devront l'être à cause de leur lien avec d'autres éléments dont l'état nécessite une intervention (p. ex. isolation thermique et production de chaleur).
5 *Aspects économiques*
La première étape peut englober des interventions complémentaires offrant un bon rapport qualité/prix. Diverses solutions peuvent être comparées en utilisant par exemple le calcul des annuités pour établir leurs rentabilité.
6 *Améliorations*
Les améliorations font normalement partie d'une remise en état. Il ne faut toutefois jamais perdre de vue le rapport qu'elles ont avec les éléments à remettre en état.

Les étapes et leur cohérence
A l'aide de cette liste on peut saisir les interventions qui doivent être comprises dans la première étape et celles qui pourront être réalisées plus tard, compte tenu des moyens limités à disposition. Lors d'une réalisation par étapes, les groupes de mesures seront vérifiés selon les critères suivants:

– *Durée d'utilisation résiduelle*
On évitera de remplacer des éléments qui n'ont pas atteint leur limite d'utilisation.
– *Procédure d'autorisation*
Les interventions soumises à une autorisation seront groupées, afin d'éviter les complications et d'économiser des frais.
– *Echafaudages*
Toutes les interventions nécessitant un échafaudage seront exécutées simultanément.
– *Nuisances*
On veillera à limiter au maximum les dérangements causés aux occupants et aux voisins, p. ex. en séparant les interventions intérieures et extérieures.

2.4 Appréciation globale couvrant la durée d'utilisation d'un ouvrage

Dans un proche avenir, un simple calcul des frais de construction ne suffira plus. Il conviendra de juger d'un investissement en tenant compte des frais d'exploitation, d'entretien, d'élimination des déchets ainsi que des frais externes, p. ex. à l'aide de calculs d'annuités. Nous devrons nous familiariser avec le principe du «pollueur payeur» comme le montrent clairement les discussions au sujet de la taxe sur le CO_2, et de l'impôt sur l'énergie.

Attendu que ces paramètres ne sont pas normalisés et qu'il n'existe aucune méthode de calcul généralement admise, les valeurs des coûts «non calculables» doivent être définies sur la base du bon sens. De cette manière, il sera possible de comparer différentes solutions ou scénarios et d'en estimer les coûts.

Les scénarios sont influencés par la prise en compte de contraintes telles que la durabilité, les impôts, le prix de l'énergie et les frais d'élimination considérées dans un laps de temps défini. On peut imaginer que, dans un proche avenir, de tels frais externes soient intégrés – de gré ou de force – dans le coût d'un investissement.

L'exemple suivant illustre une telle approche d'un problème d'énergie (chauffage), valable par analogie pour d'autres éléments de construction (façades, revêtements de sol), etc.

Publication importante

RAVEL, une économie d'argent – Guide pratique pour les calculs de rentabilité
N° de commande 724.397.42.01 f

Exemples du coût global d'une construction

Frais d'établissement	Achat du terrain Equipement du terrain Bâtiment Equipements Ameublement Honoraires Frais secondaires
Modifications de la construction	Transformations Agrandissements
Exploitation	Nettoyage Surveillance, inspections
Entretien	Remise en état Réparations
Frais d'exploitation	Energies Adductions et évacuations Assurances Gérance immobilière Maintenance technique, etc.
Service du capital	Intérêts Amortissements
Frais d'utilisation	Frais de personnel Matériaux pour la production Frais de transport Loyers, fermages Impôts
Elimination de l'ouvrage	Démolition, reconstruction Dénonciations (de baux) Valeur résiduelle, recettes
Coûts externes	(aujourd'hui externes, demain peut-être internes) Taxe CO_2 Taxe d'élimination des déchets Impôts sur l'énergie Taxes d'incitation

2.4.1 Coûts externes

Ces facteurs doivent être intégrés dans le calcul selon sa propre conviction ou sur la base d'hypothèses plausibles. Ce sont des frais relatifs à l'utilisation d'énergie ou de matériaux, des frais qui aujourd'hui ne sont pas directement payés mais dont la couverture est repoussée à plus tard. Ils interviendront p. ex. sous la forme d'impôts ou d'augmentation des primes d'assurances.

– **Energies non renouvelables**
Pétrole, gaz, charbon, uranium
  - Dommages causés par l'exploitation de la matière première
  - Pollution thermique des cours d'eau
  - Risques de transport
  - Dommages causés par les émanations toxiques (CO_2, No_x, So_x, gaz carboniques, suie)
  - Modifications climatiques qui en résultent (trou d'ozone, réchauffement de l'atmosphère, disparition d'espèces)
  - Dégradation de l'énergie par l'augmentation de l'entropie
  - Dommages directs à l'environnement (détériorations aux bâtiments, pollution des cours d'eau suite aux vidanges de citernes, accidents, irradiations)
  - La guerre du Golfe, une guerre du pétrole?
  - Sécurité d'approvisionnement (jusqu'à quand l'énergie de base suffira-t-elle?)
  - Élimination / stockage

facteur personnel de correction pour les frais externes mazout .....

facteur personnel de correction pour les frais externes gaz .....

facteur personnel de correction pour les frais externes charbon .....

facteur personnel de correction pour les frais externes uranium .....

– **Energies renouvelables**
Les énergies de base telles que soleil, vent, géothermie, forces hydrauliques, biomasse, etc. peuvent en principe être calculées sans facteur de correction. Les installations servant à transformer ces énergies de base devraient cependant être analysées sur le plan de l'énergie grise.
  - énergie grise
  - dommages directs à l'environnement
  - esthétique, bruit
  - élimination, frais de transport

facteur personnel de correction pour l'énergie renouvelable .....

  - Electricité

L'électricité n'est pas une énergie de base. Les frais externes sont fonction du genre de production.

2.4.2 Comparaison des coûts entre deux systèmes énergétiques

A titre d' exemple, nous avons analysé un chauffage au mazout et une installation de couplage chaleur/force (CCF) fonctionnant au gaz. Les paramètres suivants ont été admis pour le calcul:

Frais d'exploitation énergie	Fr/kWh	Renchérissement
mazout	0,031	5%
gaz	0,055	3%
électricité calcul mixte IN	0,146	6%
électricité calcul mixte OUT	0,158	6%

Correction frais externes	Facteur
mazout	1,15
gaz	1,10
électricité	1,05

Intérêt du capital	**5%**

Heures de marche chauffage au mazout	Heures	
chaudière	2 400	150 kWh
brûleur	2 400	0,25 kWh
alarme de fuite	8 760	0,01 kWh
pompes, vannes	2 800	0,15 kWh
régulation	8 760	0,02 kWh

Heures de marche CCF	Heures	
chaudière	1 540	150 kWh
brûleur	1 540	0,25 kWh
production thermique	3 600	39 kWh
production électrique	3 600	15 kWh
pompes, vannes	3 600	0,15 kWh
régulation	8 760	0,02 kWh

Frais de remplacement y compris la démolition et l'élimination

chauffage au mazout	Valeur actuelle	durée de vie	renché-rissement
chaudière	10 000	15 ans	4%
brûleur	3 000	12 ans	5%
citerne	22 000	25 ans	2%
cheminée	5 000	25 ans	6%
tuyauterie dans chaufferie	5 000	25 ans	2%
régulation	3 500	15 ans	– 5%
Total	48 500		

Couplage Chaleur-force	Valeur actuelle	durée de vie	renché-rissement
chaudière à gaz	10 000	15 ans	4%
brûleur	3 000	12 ans	5%
CCF	60 000	service complet	2%
cheminée	5 000	25 ans	6%
tuyauterie dans chaufferie	15 000	25 ans	2%
régulation	6 000	15 ans	– 5%
Total	99 000		

Moins-value locative

chauffage au mazout	Fr. / an	renché-rissement
loyer chaufferie / citerne 100 m² à 120 fr/an	12 000	5%

CCF	Fr. / an	renché-rissement
loyer chaufferie/citerne 67 m² à 120 fr/an	8 000	5%

Frais d'entretien

chauffage au mazout	Fr. / an	renché-rissement
révision citerne, ramoneur, service brûleur	1 000	5%

CCF	Fr. / an	renché-rissement
entretien CCF,		
service complet	4 600	5%
ramoneur, service brûleur	500	5%

Frais grevant la 1re année

chauffage au mazout	Fr.
frais de remplacement	48 500
moins-value locative	12 000
énergie	11 750
frais externe	1 730
frais d'entretien	1 000
Total 1re année	74 800

CCF	Fr.
frais de remplacement (investissement)	99 000
moins-value locative	8 000
énergie	14 140
frais externe	900
frais d'entretien	5 100
Total 1re année	127 140

Les figures suivantes découlent des frais admis à la page précédente:

Evolution sur un laps de temps de 10 ans

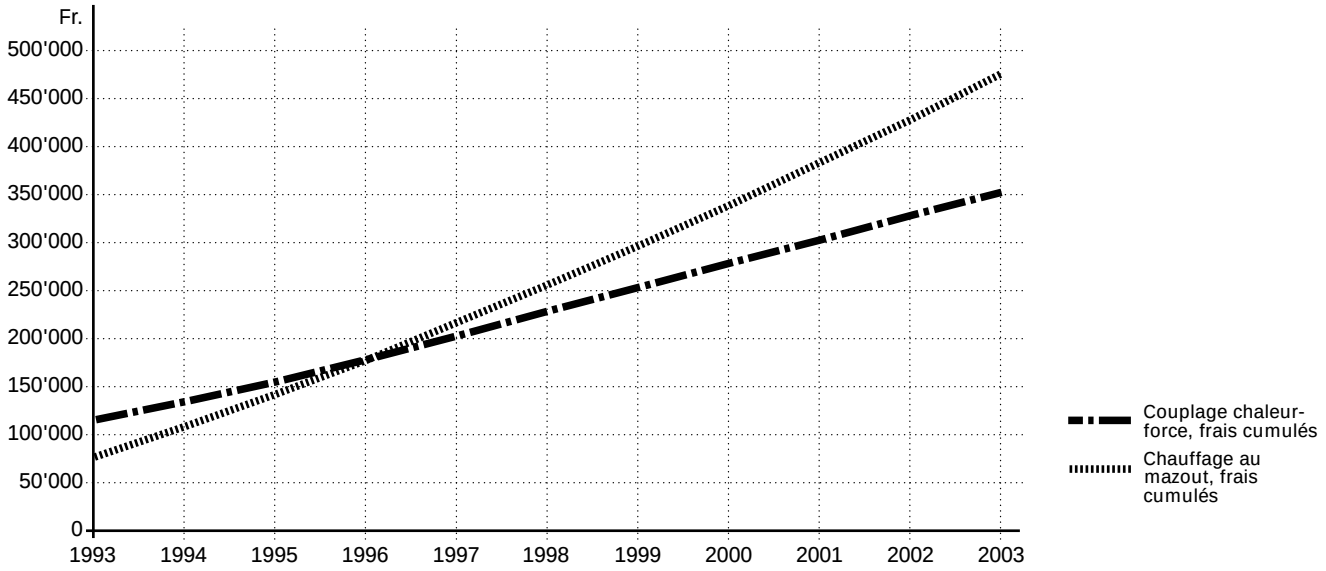


Figure 5
Investissement et frais consécutifs sur 10 ans.

Evolution sur un laps de temps de 50 ans

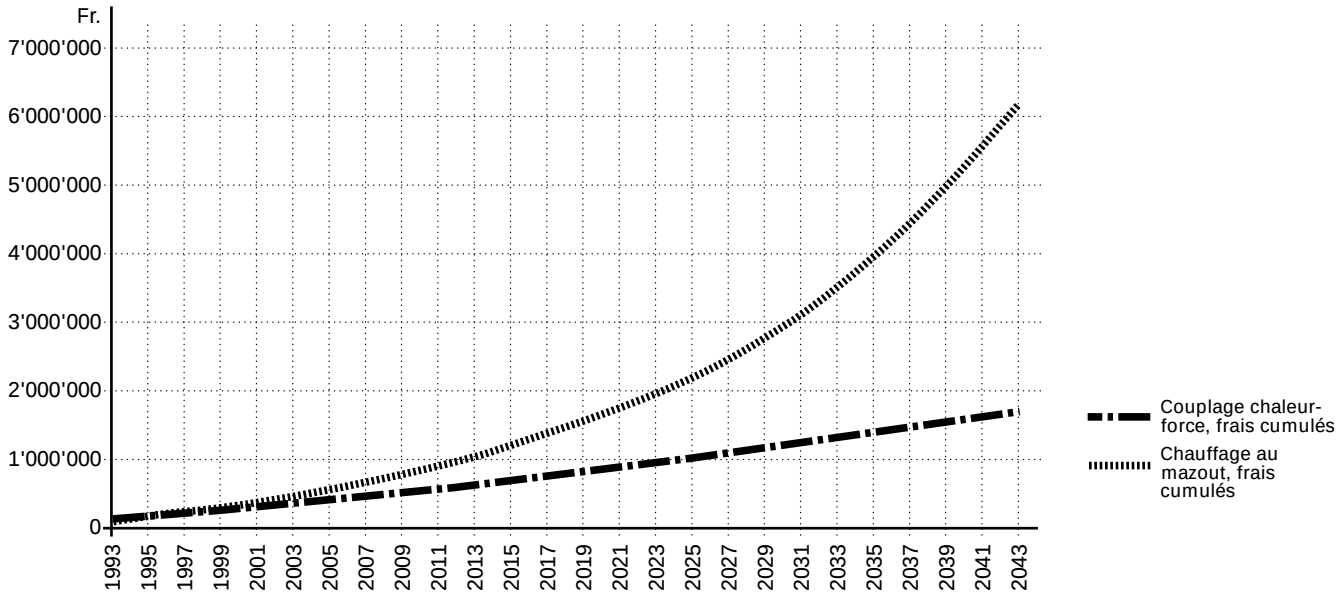


Figure 6
Investissement et frais consécutifs sur 50 ans.

3 Méthode

3.1	La méthode par éléments	35
3.1.1	Estimation des frais selon la manière usuelle	35
3.1.2	La méthode des frais par éléments CFE	36
3.1.3	Estimation des frais selon CFE suivant la phase du diagnostic	38
3.1.4	Estimation des frais par éléments calculés	39
3.1.5	Prestations et honoraires pour le calcul des frais selon CFE	42
3.2	Données et valeurs référentielles	46
3.2.1	Valeurs référentielles analytiques	46
3.2.2	Valeurs indicatives synthétiques ou coûts indicatifs	51
3.3	Saisie des frais	52
3.3.1	Estimation des frais par éléments	52
3.3.2	Estimation des frais selon les éléments calculés	55
3.4	Suivi des frais	59
3.4.1	Suivi des frais	59
3.4.2	Suivi de la planification financière	59
3.4.3	Suivi de l’exécution	60

3 Méthode

3.1 La méthode par éléments

3.1.1 Estimation des frais selon la manière usuelle

Estimation des frais de remise en état
De part leur expérience, les spécialistes s'occupant de la remise en état de façades et de toitures peuvent se référer à leurs propres coûts indicatifs par m^2.
Pour la remise en état de cuisines et de locaux sanitaires, pour les revêtements de sol, de parois et de plafonds, les maîtres d'ouvrage professionnels et les régies immobilières possèdent des valeurs d'expériences rapportées au local ou à la surface de plancher.
En revanche, pour la réparation de dégâts dus à l'humidité dans les sous-sols ou encore pour la réparation de charpentes et poutraisons vermoulues, il convient, déjà lors de l'estimation des frais, de prendre l'avis d'entrepreneurs. Ils peuvent donner des indications fiables quant aux mesures à prendre et aux frais à en attendre.

Estimation des frais de rénovation et de transformation
Les estimations des frais de rénovation et de transformation sont beaucoup plus complexes. Il est pratiquement impensable de trouver deux bâtiments dont l'état de dégradation est identique, qui nécessitent le même degré de rénovation et qui offrent les mêmes possibilités d'intervention. Si l'on y ajoute les changements d'utilisation ou de transformation, l'éventail des possibilités devient encore plus large. Dans la plupart des cas, on essaie de comparer la valeur actuelle de la construction existante avec le prix d'une nouvelle construction. La différence entre ces deux montants permet de fixer l'investissement possible pour une transformation. Quelquefois on admet même que le coût d'une transformation ou d'une rénovation correspond à celui d'une nouvelle construction. Une telle prévision est évidemment peu fiable et doit être prise avec la plus grande réserve.

Il est évident que selon l'objectif visé: construction neuve ou rénovation, l'évaluation des coûts et celle de la valeur résiduelle joue un rôle important. Selon l'importance que l'architecte donne à l'une ou l'autre des solutions, il peut influencer la décision du maître de l'ouvrage.

Certains maîtres d'ouvrage décomposent le bâtiment par étage et classent les travaux en degrés d'intervention:
- La maintenance:
  renouvellement des revêtements existants, remplacement de vieux interrupteurs ou de robinetteries défectueuses, etc.
- La remise en état comprenant le remplacement de parties de la construction:
  remplacement de fenêtres, portes;
  installations de nouvelles cuisines ou sanitaires;
  remplacement de revêtements;
  remplacement d'installations électriques et de chauffage;
  remplacement d'un ascenseur.
- La rénovation sans intervention sur la structure porteuse:
  nouvelle utilisation de locaux;
  création de locaux sanitaires;
  déplacement de parois non porteuses;
  amélioration des isolations.
- La transformation avec intervention sur la structure porteuse:
  construction de cages d'escalier;
  installation d'ascenseurs;
  déplacement de parois porteuses;
  nouveaux dalles;
  nouvelles excavations;
  agrandissement de balcons, etc.

Devis général pour la remise en état
Le devis général pour la remise en état est établi sur la base des positions du CAN structurées selon les genres de travaux. Les prix indicatifs sont tirés d'offres concernant des ouvrages similaires. Pour des mesures peu courantes des offres peuvent être demandées.

Les documents de base d'un devis général sont:
- plans du projet 1:100 avec l'indication concernant les mesures à prendre;
- études de détail;
- diagnostic détaillé de l'état, vérifié par sondages
- documentation photographique;

Lorsqu'il s'agit d'ouvrages protégés ou classés, il convient de s'entendre préalablement avec les autorités compétentes sur les mesures à prendre et les interventions envisagées (remise en état, reconstruction, restauration). Un devis général doit toujours être accompagné d'un descriptif des travaux structurés selon CFC ou le CFE.

Devis général pour la rénovation et la transformation
En principe, les mêmes documents que pour un devis général de remise en état sont demandés. Il convient d'ajouter les pièces suivantes:
- contrôle de la structure porteuse avec l'utilisation des locaux;
- rapport concernant la physique de la construction (isolations phoniques et thermiques, etc.);
- relevés et anciens plans de construction avec indications des matériaux et techniques utilisés;
- relevés et anciens plans d'installations, surtout si celles-ci doivent subsister ou être partiellement transformées.

Lors de l'établissement de devis généraux pour une rénovation ou une transformation, il faut tenir compte de variantes d'utilisation et d'intervention. Celles-ci provoquent un travail important de saisie afin de pouvoir déterminer leurs influences sur le coût des travaux.

3.1.2 La méthode des frais par éléments CFE

Objectif du CFE
Le code des frais par éléments CFE doit permettre au concepteur de réaliser très tôt des estimations financières fiables. Quatre importants facteurs de frais relatifs à l'étude découlent du projet. Ce sont:
- la dimension de l'ouvrage (surfaces, volumes);
- la forme (à l'aide de quotients);
- la qualité de construction et d'aménagement
- la complexité (degré d'équipements);

Le CFE remplit également la fonction d'une liste de contrôle valable pour tous les travaux de construction, y compris ceux du génie civil.
Par ailleurs, il permet de réaliser des évaluations fiables et adaptées aux objectifs fixés aussi bien pour de nouvelles constructions que pour des transformations et des remises en état.

Cette méthode permet d'éliminer les prestations inutiles. Il n'est plus nécessaire de consacrer 35 à 50% des travaux d'étude avant de pouvoir établir une estimation fiable. Une telle approche élimine beaucoup de source de conflit.

Systématique et structure
Le CFE est conçu sur une structure alphanumérique; les lettres A à Z désignant les groupes d'éléments:

A	Terrain (correspondant à 00-06 + 10 du CFC)
B	Travaux préparatoires (correspondant aux N° 11 - 17 du CFC)
C	Installations de chantier, échafaudages (bâtiment)
D	Fondations (bâtiment)
E	Gros œuvre (bâtiment)
I	Installations
M	Aménagements intérieurs (bâtiment)
	etc.

Les groupes d'éléments sont structurés en éléments:

E	Gros œuvre (bâtiment)
E0	Dalles, escaliers, balcons
E1	Toitures
E2	Piliers
E3	Parois extérieures des sous-sols
E4	Parois extérieures des rez-de-chaussée et étages supérieurs
E5	Fenêtres, portes extérieures
E6	Parois intérieures
E7	Prestations complémentaires

Pour obtenir des valeurs référentielles permettant d'établir une première estimation sommaire des frais du bâtiment, le CFE prévoit la possibilité de regroupement en macro-éléments:

MA	Fondations
MB	Parois extérieures
MC	Toitures
MD	Gros œuvre intérieur
ME	Installations
MF	Aménagements intérieurs

Publications CRB et PI BAT

– Norme CFE 1991 SN 506 502
  dans laquelle le code des frais par éléments est présenté en détail avec la composition des éléments et leurs quantités référentielles.

– Données des frais de construction avec:
  les statistiques du secteur de la construction;
  le catalogue des valeurs référentielles (CVR);
  le catalogue des éléments calculés (CEC);
  un complément présentant la structure détaillée des éléments normalisés calculés.

Le CFE est divisé en groupes d'éléments, en éléments, en éléments calculés appelés paragraphes alors que le PI BAT les appelle sous-éléments.

E		Gros œuvre (bâtiment)
E0		Dalles, escaliers, balcon
E0	100	Dalles et plateaux
	200	Escaliers
	300	Balcons
	400	
	500	
	800	Joints de dilatation

Les sous-éléments calculés sont détaillés selon les articles du CAN et les prix du PIC.

– Prix indicatifs de la construction ou PIC
  Il s'agit d'articles standards du CAN, regroupés par genre de travaux, contenant des prix indicatifs estimés par les associations.

– PI BAT
  Diagnostic sommaire MERIP, démarche normalisée pour l'établissement d'une estimation du coût de remise en état (phase du diagnostic)
  Classification des éléments d'entretien et de rénovation (phase du projet) où les éléments calculés du CRB sont regroupés en sous-élément du PI BAT.

Les macro-éléments

Les macro-éléments ne sont pas d'une grande utilité dans le domaine de l'entretien, mais ils peuvent livrer des valeurs intéressantes pour des comparaisons.

Pour la rénovation de bâtiments, on peut créer des macro-éléments spécifiques, bien définis. Ceux-ci se composent de valeurs d'intervention typiques d'une rénovation comme p. ex. celle d'une salle de bains, cuisine, installation de chauffage, balcon, pièce d'habitation (par unité). Ils englobent tous les travaux nécessaires et il faut les compléter par les frais secondaires et les honoraires.

Estimation des frais selon les éléments CFE

Une estimation des frais selon les éléments CFE peut être établie pour les travaux de remises en état, les rénovations et les transformations et elle est plus précise qu'une estimation basée sur les seuls prix au m^3. Le concepteur doit toutefois pouvoir disposer de valeurs référentielles transparentes. On n'oubliera pas de structurer les mesures prévues en classes d'intervention, selon l'importance des travaux et de les étudier plus en détail. On pourra ensuite utiliser des prix comparatifs. Ces pas successifs sont nécessaires parce que les mesures propres à chaque projet diffèrent énormément et que les coûts estimés sur la base de valeurs se référant à d'autres ouvrages ne sont souvent pas suffisamment transparents.

L'estimation des frais fait partie intégrante d'une étude de faisabilité. C'est sur cette base que des analyses coût / bénéfice et des calculs de rentabilité peuvent être établis en accord avec le maître d'ouvrage.

Estimation des frais selon les éléments calculés du CFE

Le calcul des frais d'après les éléments calculés remplace le devis général. Il est, habituellement complété par un projet et les études de détail nécessaires. Si aucune estimation du coût n'existe, le calcul des frais fait partie intégrante de l'étude de faisabilité. Sur cette base, différentes solutions de remise en état et de transformation peuvent être calculées et comparées facilement. Le projet de transformation ou de remise en état peut ainsi être optimalisé très tôt. Des analyses coût / bénéfice et des calculs de rentabilité établis selon cette méthode sont plus fiables.

3.1.3 Estimation des frais selon CFE suivant la phase de diagnostic

Données / avancement de l'étude
L'estimation des frais selon le CFE comprend:
- le diagnostic sommaire avec des études ponctuelles plus approfondies données par le diagnostic détaillé (cfr. documentation du PI BAT);
- les plans de relevés ou figurent les intentions:
  de transformation;
  de rénovation;
  de remise en état;
- des indications concernant le terrain et les eaux souterraines;
- des indications et intentions au sujet des travaux d'aménagement extérieurs;
- les relevés des installations.

Réfection / restauration
Pour les travaux de remises en état et les restaurations, il est nécessaire d'établir un catalogue de mesures structuré en macro-éléments ou en éléments CFE. Le CFE est utilisé ici sous la forme d'une liste de contrôle. Ce catalogue de mesures, accompagné au besoin d'indications sur les solutions possibles, représente, avec les plans de relevés et le diagnostic sommaire, la documentation permettant d'estimer les frais de manière fiable.
Des restaurations et des reconstructions interviennent souvent pour des ouvrages protégés ou ayant une importance locale. Dans ces cas, une consultation préalable des offices compétents est indispensable. Ce n'est qu'ensuite qu'un catalogue de mesures peut être établi de manière adéquate.

Transformation / modification d'utilisation
Pour des transformations, une étude détaillée est nécessaire si l'on veut établir une estimation des frais fiable. Un catalogue de mesures complétera les plans pour les parties d'ouvrage et éléments qui n'ont pu être détaillé.

Saisie des éléments entrant en ligne de compte
Sur la base des plans et du catalogue des mesure, on déterminera et listera les macro-éléments ou éléments qui exigent une intervention.

Attribution de frais spéciaux
Les remises en état et les transformations impliquent toute une série de frais spéciaux tels que:
- démolition, démontage et évacuation de fondations, parois, plafonds, escaliers, regards;
- démontage complet ou ponctuel d'installations du bâtiment;
- déblaiement de cuisines et d'installations sanitaires;
- démontage de fenêtres, portes, vantaux;
- déblaiement de toitures et d'articles de ferblanterie;
- déblaiement de revêtements de sols, de parois, de plafonds, etc.

Ces travaux préparatoires sont attribués à chacun des éléments correspondants (D2, E0, E1, E2, E3, I1, I2, M1, M2, M3, etc.), pour autant que ceux-ci soient remplacés.

Si le but est de calculer la valeur résiduelle d'une construction, il existe la possibilité d'attribuer l'ensemble de ces frais à l'élément B1 – défrichage, démolition, démontage. On entend par valeur résiduelle la valeur du bâtiment encore utilisable.

Répartition des frais destinés au maintien ou à l'augmentation de la valeur
Beaucoup de maîtres d'ouvrage publics exigent, pour des raisons de subventions, la séparation des coûts nécessaires au maintien de la valeur de ceux destinés à l'augmentation de la valeur.

Le maître d'ouvrage doit définir de manière exacte le système d'imputation choisi par lui. En règle générale, ces coûts ne peuvent qu'être évalués en pourcentage de l'estimation du coût total. Par expérience, cela suffit dans une première phase.

Sources de référence des frais par élément
Une fois définis les macro-éléments et les éléments, il convient de déterminer les sources de référence pour le calcul des frais. Pour certaines valeurs référentielles, p. ex. pour des restaurations de façades en pierre naturelle (MB = C1 + E3 + E4 + E5), il est recommandé de consulter assez tôt les entrepreneurs. Le diagnostic sommaire doit être ponctuellement approfondi.

Pour d'autres valeurs référentielles, les évaluations personnelles représentent (comme toujours) les meilleures données. Si celles-ci ne sont pas disponibles, on s'aidera avec des valeurs référentielles «étrangères» parce que l'estimation des frais selon la méthode par éléments est bien plus précise qu'une estimation basée sur le prix au m^3 ou au m^2.

Etude de faisabilité
En règle générale, le maître d'ouvrage désire savoir très tôt si son bâtiment vaut la peine d'être maintenu, s'il peut être modernisé et, en cas de changement d'utilisation, s'il peut le transformer selon ses désirs. La question se pose souvent, pour le maître d'ouvrage (privé ou public) de savoir si une nouvelle construction ne serait pas plus adaptée à ses besoins et peut-être même plus avantageuse qu'une transformation. De telles questions deviennent quelquefois des enjeux politiques. Les premières évaluations financières sont donc d'une importance capitale pour le maître d'ouvrage. En règle générale, une décision est rarement prise au vu d'une estimation sommaire des frais basée sur le prix au m^3 ou au m^2.

La décision est liée dans une large mesure à l'état de conservation du bâtiment. C'est la raison pour laquelle le PI BAT a développé l'instrument du diagnostic sommaire qui permet à la fois de saisir l'état du bâtiment et de définir un coût de remise en état moyen.

L'estimation des frais englobe la remise en état des détériorations et l'élimination des défauts, l'adaptation à la législation actuelle et la prise en considération d'un niveau moyen d'équipement.

Le calcul des frais du diagnostic sommaire détermine approximativement l'investissement nécessaire pour compenser la dégradation des éléments. Mais ceci ne correspond pas au coût du projet qui ressortira des discussions entre le maître d'ouvrage et le concepteur et qui peut varier à la suite de travaux complémentaires ou d'une réalisation par étapes.
Ceux-ci doivent être calculés à l'aide d'autres moyens. Le diagnostic sommaire ne donne qu'une seule solution ; le résultat est une base de décision mais ne remplace pas l'étude approfondie du projet.

Une estimation des frais d'après les macro-éléments et les éléments représente pour une transformation un degré de précision de ±15%. Sur la base de ces données, le maître d'ouvrage peut alors prendre la décision de principe de transformer, de démolir et reconstruire, de changer d'affectation, de réaliser ses désirs par étapes. Pour des locaux loués, il est possible de faire un premier tri des frais qui peuvent être répercutés ou non sur les loyers (Recommandations données p. ex. par la Fédération romande immobilière). Il est également possible d'établir les premiers calculs de rentabilité. Le maître d'ouvrage peut enfin concevoir une étude de faisabilité débouchant sur des données fiables.

3.1.4 Estimation des frais par éléments calculés

Données / avancement de l'étude
Les données nécessaires pour calculer les frais d'après les éléments calculés sont:
- le diagnostic sommaire, complété par un diagnostic détaillé ponctuel
- un avant-projet, éventuellement un projet
- les études de détails nécessaires
- indications sur le terrain et les eaux souterraines
- plans de relevés ou ceux de la construction d'époque
- résultats des sondages, décidés en commun par les divers concepteurs, effectués dans le bâtiment et ceux environnants.

Réfection / restauration
Comme pour l'estimation des frais, un catalogue détaillé des mesures doit être établi pour le calcul des frais. Les éléments doivent être étudiés de manière détaillée pour faire ressortir la solution technique de construction et les aspects esthétiques. Ainsi détaillés, l'on pourra les définir sur le plan qualitatif.

A ce moment, il s'agira aussi de différencier les éléments qui entrent en ligne de compte pour une éventuelle subvention, tels que la protection des sites et des monuments historiques, afin que celle-ci soit plus facilement calculable. De tels aspects intéressent les maîtres d'ouvrage privés dès les premières études. Dans de nombreuses communes, ils doivent être quantifiés pour le débat concernant le budget.

Transformation / modification d'utilisation

Les transformations exigent un examen sérieux de la statique du bâtiment. La moindre intervention dans la structure nécessite un examen détaillé. Un diagnostic sommaire et détaillé ainsi qu'un catalogue des mesures à prendre complété par les études de détail sont exigés. Il convient également d'examiner très tôt si les frais par éléments doivent être saisis séparément en vue d'une subvention éventuelle.

Des sondages coordonnés sont absolument indispensables. L'architecte et les divers ingénieurs ou autres spécialistes déterminent au préalable les forages nécessaires ainsi que des démontages et des analyses de revêtements et de teintes. Ces données concernant l'état existant permettent d'étudier le projet sur des bases sûres. Bien coordonnées, elles contribuent à réduire les risques de dépassement des coûts dû à des «surprises et découvertes imprévisibles».

Définition des éléments calculés à considérer

Lorsque les intentions dirigeant la conception, les diagnostics sommaire ou détaillé, le catalogue des mesures à prendre et le principe de la séparation des frais sont élaborés, il convient de définir les groupes d'éléments, les éléments ainsi que les éléments calculés nécessaires et d'en établir une liste.

A ce titre, la coordination entre architecte, ingénieurs et spécialistes de la construction (maîtrise d'œuvre ou conception intégrale) joue un rôle important. Une liste des prestations nécessaires sera établie pour chaque domaine d'installation afin que les éléments E7 et M8 «Prestations complémentaires» ne soient pas seulement définis au pourcentage.

Attribution de frais spéciaux

Les frais de démontage et de démolition sont attribués aux éléments correspondants. Les frais de démolitions importantes, telles que la démolition de parois entières et la démolition d'éléments qui ne seront pas remplacés, sont saisies sous B1. Si l'on désire saisir la valeur résiduelle des matériaux encore utilisables, on peut aussi réunir tous les frais de démolition et de démontage sous l'élément B1.

Répartition des frais destinés au maintien ou à l'augmentation de la valeur

Si une telle répartition est désirée ou exigée par le mandant, elle doit être effectuée par élément et par élément calculé en tenant compte des directives du maître d'ouvrage. Pour certains éléments, la répartition n'est toutefois possible que sur la base de parts estimées en pour cent.
Deux exemples le démontrent:

Exemple E5
Fenêtres, portes extérieures

- Si de vieilles fenêtres en bois à double vitrage sont remplacées par de nouvelles fenêtres en bois avec un verre isolant de même valeur avec un prix actualisé, il y a maintien de la valeur.
- Si l'on monte des verres isolants plus performants sur le plan thermique, des fenêtres en bois/métal ou de toute autre construction plus moderne ou actuelle, il y a augmentation de la valeur.

Les frais provoquant une augmentation de la valeur doivent être présentés en tant que supplément à ceux destinés au seul maintien de la valeur.

Exemple I6
Installations de transport

- Si un ascenseur existant est remplacé par un ascenseur qui possède les mêmes propriétés (même grandeur, même vitesse, etc.) la nouvelle installation est considérée comme maintien de la valeur.
- Si un lift plus rapide est installé, les frais supplémentaires comptent comme augmentation de la valeur.
- Si un ascenseur est installé dans un bâtiment qui n'en possédait pas jusqu'ici, toutes les interventions sont considérées comme augmentant la valeur.

De telle répartition laisse une grande marge de manœuvre aux spécialistes du calcul des frais; il n'existe pas de répartition standardisée.

Sources de référence des frais par éléments calculés

Après avoir déterminé les élément calculés, l'on examinera ceux nécessitant des données de frais provenant de l'extérieur. Si des offres ou prix indicatifs doivent être demandés aux entrepreneurs, l'on tiendra compte du temps nécessaire à leur établissement et l'on fixera les délais dans un calendrier. Les compléments d'informations à fournir par le maître de l'ouvrage seront demandés le plus tôt possible.
Il est nécessaire que les prix indicatifs issus d'offres ou de décomptes soient analysés et mis à un même niveau afin de pouvoir être comparables et utilisables.

Problématique de la qualification et de la quantification

Dans le cadre des études de détail, il est important de différencier
- les parties dignes d'être maintenues;
- les parties nécessitant une rénovation;
- le remplacement de certaines parties de construction.

La quantification de ces données n'est possible que si une liste des éléments calculés est établie par éléments et que la quantité aussi bien que la qualité de ceux-ci sont saisies séparément.
La même prudence qu'avec les prix indicatifs rapportés au m^3 ou m^2 est recommandée lors de la reprise de valeurs référentielles analytiques. Des valeurs référentielles sans descriptif du contenu de l'élément concerné ne devraient pas être utilisées.

Clé de répartition par genres de travaux selon le CAN

Le travail est facilité lorsque les éléments calculés sont composés à l'aide des positions du CAN. Ceci rend possible la répartition automatique selon les chapitres CAN. Une transposition sur le CFC ou sur un autre code des frais d'opération (CFO) est alors possible.

Exemple
Crépissage
Cahier CAN 671 F 89
CFC 226 et 271
est réparti dans divers éléments CFE
- E4 Parois extérieures des rez-de-chausée et étages supérieurs (revêtements de façades)
- M1 Cloisons (en plâtre ou autre)
- M4 Revêtements de parois
- M5 Plafonds (revêtements)

Surveillance des frais durant l'exécution

Celle-ci doit se dérouler sur la base des contrats. Ils peuvent être établis, comme aujourd'hui, selon le plan comptable du CFC ou regroupés par chapitre CAN. De toute façon, il est important que lors de la rédaction du descriptif l'on impute les prestations aux éléments correspondants. Il est alors possible, à tout moment, de trier et répartir les coûts réels sur les éléments. Il est indispensable que les travaux de régie soient également attribués aux éléments avant le début des travaux ou au plus tard avant l'établissement de la facture par l'entreprise. On s'épargnera ainsi une répartition ultérieure toujours compliquée des factures de régie.

En général on aura recours au contrôle par éléments CFE pour des changements de conception alors que le contrôle du budget par articles du CAN est suffisant pour des compléments éventuels au niveau des entreprises.

Après une période d'introduction , les entrepreneurs disposeront de données comparables pour autant que leurs contrats fassent mention des quantités par élément, de la répartition des positions CAN et des frais par unité d'élément. Les concepteurs appliquant la méthode CFE pourront ainsi, durant la phase du suivi du budget, réunir des valeurs référentielles fiables.

3.1.5 Prestations et honoraires pour le calcul des frais selon CFE

Nous sommes ici confrontés à divers problèmes. Les RPH 102, 103 et 108 de la SIA, actuellement valables, considèrent qu'une estimation des frais selon CFE, établie sur la base d'un avant-projet, est une prestation supplémentaire. Toute prestation allant au-delà de la traditionnelle estimation des frais par m^2 ou m^3 doit être indemnisée séparément. Dans les phases ultérieures de l'étude, un calcul des frais selon CFE est cependant facilement applicable pour établir le devis détaillé exigé par la SIA. Ce calcul des frais selon CFE devient alors une prestation ordinaire qu'il n'est plus nécessaire d'honorer spécialement.

Le règlement SIA sur les honoraires d'architecte (RPH 102) décompose certaines prestations et leur attribue des honoraires, ceci pour les nouvelles constructions. En revanche, une réglementation spécifique applicable aux transformations et rénovations fait encore défaut; elle aurait l'avantage de relativiser le déséquilibre existant entre l'étude du projet et la direction des travaux.

Dans les pages suivantes, nous nous tiendrons malgré tout à la structure des prestations officiellement disponible et axée sur les nouvelles constructions. Sur cette base, nous tenterons de répartir les parts de prestations et d'honoraires à considérer pour le calcul des frais selon CFE.

Il est essentiel que le montant global des honoraires (100%) ne subisse aucune modification; le calcul des frais selon CFE doit être totalement intégré. Il est évident qu'il existe des transferts de prestations entre les phases et que ce problème doit être résolu.
Afin d'éviter tout problème, les prestations et honoraires doivent être réglés de manière correcte et transparente avec le maître d'ouvrage avant le début des travaux.

Les prestations à fournir pour un projet ne sont toutefois pas déterminées uniquement par le genre de calcul des frais mais aussi par l'ampleur des mesures à prendre concrètement sur l'ouvrage (entretien, peinture, rénovation avec remplacement d'équipements, transformation avec ou sans intervention statique). Il est possible aussi que l'ampleur de la mission varie depuis le simple conseil jusqu'à la direction de la réalisation.

Remarque:
Le règlement actuel sur les prestations et les honoraires (RPH) est en réexamen. Dès 1995 une recommandation «Modèle de prestations 1995» le complétera. Un groupe de travail de la SIA s'y affaire sur mandat du comité central. Voir SI+A N° 45/1992.

Exemple possible de calcul des honoraires jusqu'à l'application du calcul des frais selon CFE:

.91	**Prestations de l'architecte**	phase 1 et 2 (part) jusqu'à la décision de réalisation, en %		phase 2 (part) à 5 dès la décision de réalisation, en %	
.1	**Phase de l'avant-projet**				
	– analyse des problèmes	1.0		–	
	– étude des solutions possibles	4.5		–	
	– avant-projet	3.5	9.0	–	–
.2	**Phase du projet**				
	– part des tractations avec les autorités	4.0			
	part du dessin			8.5	
	– procédure d'autorisation			1.5	
	– étude de détail	4.0			
	part du développement des solutions			1.0	
	– saisie des coûts selon CFE	5.0			
	mise à jour du DG et transposition dans le CFC	–	13.0	2.0	13.0
Total intermédiaire 1			**22.0**		**13.0**
.3	**Phase préparatoire de l'exécution**		**–**		**19.0**
.4	**Phase d'exécution**		**–**		**42.0**
.5	**Phase finale**		**–**		**4.0**
Total intermédiaire 2			**22.0**		**78.0**
Total des prestations			**100.0**		

.92	**Prestations de l'ingénieur civil**	phase 1 et 2 (part) jusqu'à la décision de réalisation, en %	phase 2 (part) à 5 dès la décision de réalisation, en %
m)	**Phase de l'avant-projet** – avec plan d'utilisation et de sécurité – avec des solutions constructives – avec dimensionnement principal basé sur un calcul sommaire – avec un quantitatif réparti selon les éléments de l'architecte	10.0	–
n)	**Phase du projet** – calcul approfondi et solution constructive des éléments critiques – fixer les mesures particulières ainsi que celles à prendre pour les fouilles et le terrain – solde des prestations liées au projet	6.0	– 10.0
Total intermédiaire 1		**16.0**	**10.0**
o)	**Appels et comparaisons des offres**	**–**	**7.0**
p)	**Projet d'exécution**	**–**	**52.0**
q)	**Contrôle de l'exécution**	**–**	**10.0**
Total intermédiaire 2		**16.0**	**79.0**
Total des prestations		**95.0**	

	Prestations	phases 1+2, 3 à 5 (part) jusqu'à la décision de réalisation, en %			phases 3 à 5 (part) et 6 à 15 dès la décision de réalisation, en %		
.93	**de l'ingénieur électricien**						
.94	**de l'ingénieur CV**						
.95	**de l'ingénieur sanitaire**						
		Electro	CV	Sanitaire	Electro	CV	Sanitaire
0	**Phase des études préliminaires** – collecte des données et analyse des problèmes		tarif temps				
1	**Avant-projet** – établir l'avant-projet sur la base de la variante choisie inclus les divers documents nécessaires tels que schéma, caractéristiques des installations, etc.	6.0	10.0	6.0	–	–	–

./.

		phases 1+2, 3 à 5 (part) jusqu'à la décision de réalisation,en %			phases 3 à 5 (part) et 6 à 15 dès la décision de réalisation, en %		
		Electro	CV	Sanitaire	Electro	CV	Sanitaire
2	**Estimation du coût et des délais**	non considéré					
3	**Projet définitif**						
	– définition des données techniques – apurement des solutions – détermination des besoins en espace et en locaux ainsi que de la disposition des appareils – coopération à la coordination – déterminer les percements – tractations avec les autorités – dessins du projet – rapport sur les conditions d'exploitation	12.0	12.0	12.0	6.0	8.0	8.0
4	**Devis général** – établissement du devis général – estimation des frais d'exploitation						
5	**Procédure de demande d'autorisation** – préparation des dossiers usuels – autorisation d'installer et d'exploiter les installations et équipements – tractations avec les autorités et adaptations éventuelles du projet						
Total intermédiaire 1		**18.0**	**22.0**	**18.0**	**6.0**	**8.0**	**8.0**
6-9	**Phase préparatoire de l'exécution**	**–**	**–**	**–**	**21.0**	**23.0**	**23.0**
10-12	**Phase de l'exécution**	**–**	**–**	**–**	**45.0**	**37.0**	**41.0**
13-15	**Phase finale**	**–**	**–**	**–**	**10.0**	**10.0**	**10.0**
Total intermédiaire 2		**18.0**	**22.0**	**18.0**	**82.0**	**78.0**	**82.0**
Total des prestations				**100.0**			

3.2 Données et valeurs référentielles

On distingue normalement les valeurs référentielles et les valeurs indicatives. Les valeurs référentielles sont des valeurs analytiques qui résultent d'évaluations d'ouvrages réalisés. Ce sont des valeurs anciennes issues de la quantification d'expériences pratiques.
Les valeurs indicatives sont des valeurs synthétiques basées sur des suppositions théoriques.

3.2.1 Valeurs référentielles analytiques

Objectif
Les valeurs référentielles doivent servir de comparaison et remplissent deux buts:
– elles forment les données pour estimer les coûts;
– elles permettent de vérifier la plausibilité de chiffres établis d'une autre manière.

Les valeurs référentielles sont établies en analysant statistiquement des ouvrages construits. Ce sont des valeurs d'expérience qui reflètent toujours les propriétés spécifiques et les conditions de réalisation d'un objet bien défini. Les prix qui en résultent sont des prix de marché; saisis au moment de la réalisation de l'ouvrage ils sont rarement d'actualité.

Structure
Les valeurs référentielles sont basées sur le Code des frais par élément CFE (norme 506 502) et sont ordonnées d'après leur degré de détail selon la terminologie suivante de la structure principale (exemple tableau 7):
– groupe d'éléments;
– éléments;

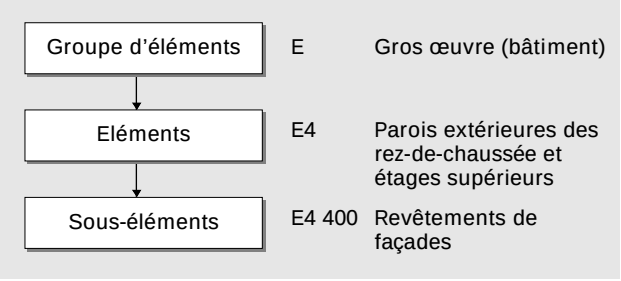


Figure 7
Extrait de la structure du CFE.

– sous-éléments selon PI BAT (paragraphe CEC dans la terminologie des «Données de frais de construction du CRB»).

Les éléments peuvent être regroupés en macro-éléments CFE qui permettent une approche plus rapide des coûts dans les premières phases de l'étude du projet. La relation entre éléments et macro-éléments est claire (voir exemple tableau 8). Ainsi les coûts des macro-éléments sont automatiquement saisis pour les ouvrages réalisés analysés selon la méthode CFE.
Dans le but d'améliorer les bases de décision tout au début d'un projet de rénovation, différentes méthodes auxiliaires ont été développées qui utilisent des éléments personnels. L'intégration de ces éléments a ceux du CFE n'est pas toujours simple, car leurs analyses doit être réalisées manuellement.

On mentionnera comme exemple le diagnostic sommaire selon PI BAT qui définit l'état et les coûts avant le début des études. Il s'agit une hypothèse de travail qui correspond à la remise en état d'un niveau de confort moyen, compte tenu des contraintes découlant des adaptations aux lois en vigueur. Le projet réellement développé peut s'écarter grandement de ce scénario, si bien que l'utilisation de ces données pour le projet définitif n'est pas recommandée. Le tableau 9 montre la problématique de l'attribution des éléments CFE aux éléments du diagnostic sommaire.

Importance des informations sur les objets spécifiques
Les valeurs référentielles résultent de l'analyse d'ouvrages concrets. Des informations complémentaires sont donc nécessaires pour interpréter et juger des possibilités d'utilisation de ces données. Celle-ci doit être limitée aux plus importantes et aux plus utiles dans leurs applications.

Les données peuvent être décomposées en trois groupes:

Informations d'ordre général concernant l'ouvrage:
– situation du marché, spécialement conditions particulières en matière d'offre et de demande, etc.
– niveau de l'indice de construction;
– maître d'ouvrage (public ou privé);

– forme d'organisation et participants (architecte, ingénieur civil, ingénieurs spécialisés, entrepreneur, etc.);
– forme contractuelle, spécialement liberté restreinte en matière d'adjudications;
– plans d'implantation de l'ouvrage avec descriptions, proportions, etc.
– situation et conditions du terrain;
– utilisation avec programme des locaux, surfaces, etc.
– qualité et niveau de confort;
– forme et degré de complexité;
– variation des coûts en cas de travaux répétés, tels que rénovation d'un ensemble d'immeubles similaires;
– coûts supplémentaires pour une exécution dans des logements habités;
– règlements de construction;
– délais et programme de construction;
– ampleur des travaux;
– listage des coûts éventuels non compris dans l'estimation;
– risques particuliers.

Données et valeurs référentielles
– Quantités:
  • quantités de base qui concernent l'ouvrage dans sa globalité, tel que surface de plancher, volume des locaux, etc.
  • quantités par éléments, c-à-d. les quantités qui peuvent être mises en relation avec les coûts par élément, tel que la surface de toiture;
  • quantités par sous-éléments, c.à.d. les quantités qui peuvent être mises en relation avec les coûts des sous-éléments, comme la surface de construction du toit
  • quantités par articles de prestations.

– Coûts
  • coûts des groupes d'éléments;
  • coûts des éléments;
  • coûts des sous-élément;
  • coûts des articles de prestations;
  • coûts des macro-éléments;
  • coûts des éléments sommaires.

– Valeurs référentielles:
  les coûts analytiques rapportés à l'unité de quantité propre tel que quantités de base, quantités par éléments, par sous-éléments ou par article de prestation;

Macro-éléments CFE	Eléments CFE
MB Parois extérieures	C1 Echafaudages de façade E3 Parois extérieures des sous-sol E4 Parois extérieures des rez-de-chaussée et étages supérieurs E5 Fenêtres et portes extérieures
ME Installations	I Installations (I0 à I6) E7 Prestations complémentaires (gros œuvre) M8 Prestations complémentaires (aménagements intérieurs)

Figure 8
Exemple de macro-éléments du CFC.

– Quotient dimensionnel:
  désigne la relation entre la quantité par éléments et la quantité du groupe d'élément (surface de la toiture en rapport avec la surface de plancher).

Descriptif d'exécution:
– ampleur des travaux;
– descriptions des éléments;
– descriptions des sous-élément;
– articles de prestations.

Evaluation des facteurs d'influence
Les coûts d'une rénovation sont grandement influencés par des facteurs qui peuvent diverger d'un ouvrage à un autre. La récapitulation telle que décrite ci-avant, des informations spécifiques d'ouvrages réalisés, permet d'utiliser avec une assez grande exactitude les valeurs référentielles à un autre ouvrage.
Les valeurs référentielles d'ouvrages analysés doivent donc être adaptées aux particularités spécifiques d'un autre projet. Ce travail ne peut pas être automatisé. Les facteurs d'influence doivent être évalués et considérés en conséquence par des spécialistes comme des architectes, ingénieurs ou planificateurs financiers, afin d'épuiser les possibilités de la maîtrise des coûts au moyen de la méthode par élément.

Eléments PI BAT du diagnostic sommaire		Eléments CFE	
07	Caves privées	D0	Excavations
		D1	Remblayages
		D2	Fondations et dalles de fond
		E3	Parois extérieures des sous-sols
		M1	Cloisons et portes intérieures
		M2	Eléments de protection
		M3	Revêtements de sol
		M4	Revêtements de parois
		M5	Revêtements de plafonds
		M6	Equipements fixes et plantations
08	Locaux sous-sol communs	D0	Excavations
		D1	Remblayages
		D2	Fondations et dalles de fond
		E3	Parois extérieures des sous-sols
		M1	Cloisons et portes intérieures
		M2	Eléments de protection
		M3	Revêtements de sol
		M4	Revêtements de parois
		M5	Revêtements de plafonds
		M6	Equipements fixes et plantations

Figure 9
Exemple de relation entre les éléments PI BAT et CFE.

Marche à suivre lors d'une analyse

Pour analyser des ouvrages réalisés au moyen de la méthode CFE, il est recommandé de procéder de manière systématique selon les démarches suivantes:

1 Rassembler les documents de travail;
2 Décrire les données générales concernant l'ouvrage;
3 Etablir les quantités de référence;
4 Répartir les coûts en éléments et sous-élément;
5 Décrire les modes d'exécution utilisés;
6 Calculer les valeurs référentielles au moyen de la formule «Analyse des frais de construction».

1 Rassembler les documents de travail

Pour l'analyse, on peut avoir recours aux documents traitants de l'étude du projet et de son exécution. Il est très intéressant de pouvoir examiner le décompte final.

Les valeurs référentielles analytiques renseignent sur les coûts de construction d'un ouvrage bien défini en tenant compte le plus possible des contingences spécifiques. En conséquence, les chiffres doivent être adaptés pour qu'ils correspondent à la nouvelle situation réelle.

Les documents suivants entrent en ligne de compte pour une analyse:

– le devis général;
– les offres d'entrepreneurs;
– les contrats d'entreprises;
– les factures et les décomptes;
– les rapports de régie;
– le décompte final;
– d'autres récapitulations de frais;
– les plans;
– les descriptifs des travaux.

2 Recenser les données générales concernant l'ouvrage

Ces informations sont nécessaires pour juger des influences exercées sur les valeurs référentielles par les spécificités de l'ouvrage exécuté. Elles sont citées plus haut sous «Importance des informations sur les objets spécifiques».

– les textes;
– les présentations graphiques.

3 Etablir les quantités de référence

Les quantités sont déterminées selon les paliers suivants dans l'ordre croissant du degré de détail:

– quantités de base concernant l'ensemble du bâtiment;
– quantités des éléments particuliers;
– quantités des sous-éléments;
– les quantités des articles de prestations sont attribuées aux sous-éléments.

4 Répartir les coûts en éléments et sous-éléments

Les coûts sont répartis par élément selon le code des frais. Cette répartition est en grande partie déjà possible lors de l'établissement du devis, ce qui permet une évaluation ultérieure automa-

tique et engendre ainsi une simplification du travail. Le tableau 10 présente un texte de devis établi en fonction d'une analyse ultérieure.
En plus de la classification des éléments, des critères complémentaires peuvent être considérés pour l'évaluation, soit:
– les éléments;
– les sous-éléments;
– les quantités partielles;
– la structure de l'ouvrage;
– la localisation;
– l'entrepreneur;
– les rabais et escomptes.

5 Décrire les modes d'exécution utilisés
L'état et les modes d'exécution utilisés pour les sous-élément sont décrites.

6 Calculer les valeurs référentielles
Au moyen de la formule adéquate, les valeurs référentielles sont calculées sur la base des coûts et des quantités de référence s'y rapportant. Ce travail est nettement simplifié par l'utilisation de l'ordinateur.

Objet	Villa ABS					
CFC	285.1 Peinture intérieure					
CAN	672 F/1989					
Pos.	Descriptif des travaux	CFE	unité	quantité	prix unitaire	
200	Applications sur subjectiles minéraux					
240	Peintures, vernis et glacis					
243	Dispersion					
.002	2 applications par m²					
.103	Plafonds et parois					
	Marque: Exponit 2000					
		M4	m²	240	.....	.....
	Elément M4 revêtement de parois	M5	m²	190	.....	.....
	Elément M5 revêtement de plafonds		m²	430		

Figure 10
Extrait d'un descriptif des travaux.

I	Installations	Quantité/élément		val. de réf.	Montant	Fr./QGE	QD
I0	Courant fort	m²	1'300	52.41	68'129	52.41	
I1	Télécommunications, sécurité	m²	1'300	2.55	3'316	2.55	
I2	Chauffage	m²	843	70.94	59'800	46.00	.648
I3	Ventilation, conditionnement d'air	m³	0		0	0.00	.000
I4	Sanitaire	pce	48	3'313.54	159'050	122.35	.037
I5	Installations spéciales	gl			0	0.00	
I6	Transports	pce	0		0	0.00	
	QGE = surface de plancher		m²	1'300	290'295	223.30	

Figure 11
Extrait d'une analyse des frais selon le CFE.

Exemple
Installation de chauffage

Les tableaux 11 et 12 montrent la manière d'effectuer de telles analyses pour les installations techniques. Le tableau 11 analyse les coûts des éléments, le tableau 12 répartit ceux-ci à l'exemple de l'élément I2 «Chauffage» sur les différentes sous-éléments.

I		Installations	Quantité/élément		Val. de réf.	Montant	Fr./QGE	QD
I2		Chauffage	m²	843	70.94	59'800	46.00	.648
	100	*Amenée et stockage d'agents énergétiques*	*m²*	*843*	*0.63*	*533*	*0.41*	*.648*
	200	*Production de chaleur*	*m²*	*843*	*54.85*	*46'237*	*35.57*	*.648*
	300	*Distribution de chaleur*	*m²*	*843*	*5.31*	*4'473*	*3.44*	*.648*
	400	*Emission de chaleur*	*m²*	*843*	*4.53*	*3'819*	*2.94*	*.648*
	500	*Conduits de fumée*	*m¹*	*14*	*338.51*	*4'739*	*3.65*	*.011*
I3		Ventilation, conditionnement d'air	m³	0			0.00	.000
	100	*Centrales de ventilation, climatisation*						

Figure 12
Extrait d'une analyse des frais par éléments et sous-éléments.

Banque de données

Les utilisateurs de la méthode par éléments peuvent avoir recours aux valeurs référentielles basées sur des analyses de frais de construction même si leurs ouvrages personnels n'ont pas encore été évalués. Les institutions suivantes publient de telles données:

- Le CRB réunit les valeurs référentielles des groupes d'éléments, des éléments et des macro - éléments dans le CATALOGUE DES VALEURS REFERENTIELLES (CVR). Celles - ci sont publiées dans les DONNÉES DES FRAIS DE CONSTRUCTION (DFC).
- La Werkverlag AG a publié également 25 analyses des frais de construction par éléments avec une documentation du projet dans la Werkdatenbank.

3.2.2 Valeurs indicatives synthétiques ou coûts indicatifs

Utilité

A l'encontre des valeurs référentielles, les valeurs indicatives sont des données qui ne reposent plus sur des analyses mais qui sont établies de manière synthétique. De ce fait, elles correspondent au genre d'exécution choisi. Les coûts indicatifs, c-à-d calculés, sont utilisés lorsque les valeurs d'expérience sous forme de valeurs référentielles font défaut.

Ces prix sont établis à partir des articles de prestation. Les indications de prix dans les données de frais de construction sont tirées des recommandations des associations et sont facilement actualisables. Les coûts indicatifs peuvent être séparés par genres de travaux de sorte que le report dans la phase d'exécution est assuré.

Principe

Les coûts indicatifs synthétiques sont établis en réunissant tous les articles de prestations nécessaires au genre d'exécution choisi pour l'élément à calculer.
Les montants représentent des valeurs moyennes de coût par unité pour un genre d'exécution. Tous les genres de travaux qui entrent en ligne de compte pour le mode d'exécution d'un élément calculé sont pris en considération pour le calcul du coût indicatif. Cela veut dire par exemple que, pour une fenêtre en bois, les travaux de peinture sont également pris en considération.

Données CRB

- Le CRB rassemble de tels coûts indicatifs synthétiques dans le CATALOGUE DES ÉLÉMENTS CALCULÉS (CEC). Celui-ci est publié dans les DONNÉES DES FRAIS DES CONSTRUCTION. Il est basé sur les indications de prix des associations d'entrepreneurs.
  L'utilisateur est obligé de les adapter aux particularités de son projet et aux conditions de marché du moment.
- L'utilisation en est expliquée en détail dans la publication du CRB «Planification et surveillance des frais de construction».

Structure

L'utilisateur de la méthode par éléments peut adopter une structure personnelle des coûts indicatifs; ceci suppose une bonne connaissance des mesures envisagées et des types d'exécution.
Les prix unitaires des articles de prestations peuvent être sortis d'offres ou de contrats d'entreprise. Pour la structure des quantités, il faut saisir les quantités partielles qui correspondent à l'élément calculé.

Exemple

La structure d'un élément calculé est présenté dans le tableau 13, avec pour exemple une paroi extérieure.

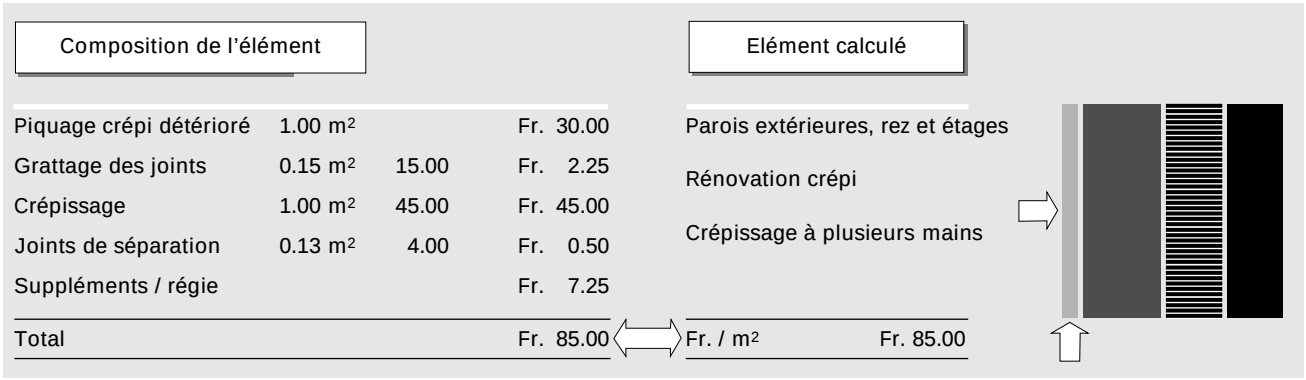


Figure 13
Composition d'un élément calculé.

3.3 Saisie des frais

Avec la méthode par éléments, il est possible d'adapter les prévisions financières à l'évolution de l'étude du projet:
– pour les estimations, l'on utilise des valeurs référentielles, c.-à-d. des données analytiques découlant de l'évaluation d'ouvrages personnels ou d'autres sources usuelles.
– pour les devis estimatifs, l'on utilise des valeurs indicatives, c.-à-d. des données synthétiques basées sur les éléments calculés et publiées par les associations professionnelles. La concordance entre l'avancement de l'étude du projet et les prévisions financières peut être établie de manière détaillée, à condition toutefois que le projet ait déjà atteint un certain degré de maturité.

3.3.1 Estimation des frais par éléments

Marche à suivre
L'estimation des frais selon la méthode par éléments comprend les étapes suivantes:

1 Rassembler les informations générales concernant l'ouvrage
2 Déterminer la qualité de l'exécution
3 Calculer les quantités
4 Choisir les ouvrages de comparaison adéquats
5 Déterminer les valeurs de référence
6 Calculer et analyser les coûts

1 Rassembler les informations générales concernant l'ouvrage

Ces informations sont nécessaires pour juger les influences exercées par la spécificité de l'ouvrage et pour adapter en conséquence les valeurs référentielles en vue d'établir l'estimation des coûts. Elles sont mentionnées dans le chapitre 3.2.1 traitant le calcul analytique des valeurs référentielles sous «Importance des informations sur les objets spécifiques». Ces données ont deux aspects:
– des textes;
– des présentations graphiques.

2 Déterminer la qualité de l'exécution

La qualité de l'exécution exerce une grande influence sur les valeurs référentielles et aussi sur les coûts totaux. Le niveau de confort désiré doit être déterminé avec le maître d'ouvrage.
Lors de travaux de rénovation, les coûts sont souvent différents même pour un niveau de confort identique, parce que les mesures sont influencées par l'état des éléments existants. La valeur référentielle d'un élément doit donc tenir compte du degré d'usure ou de dégradation.

3 Calculer les quantités

Le pas suivant consiste à calculer les quantités de base et les quantités par éléments et sous-éléments; on les calculera de préférence de manière à ce qu'elles puissent servir plus tard.

4 Choisir les ouvrages de comparaison adéquats

Une grande concordance entre les ouvrages analysés et l'ouvrage projeté augmente l'exactitude de l'estimation des frais. Le choix des ouvrages de comparaison joue un grand rôle, surtout en matière de rénovation.

Mots clés:
– la construction
– le volume
– le degré d'intervention
– l'emplacement
– le type de contrat
– la situation du marché

5 Déterminer les valeurs de référence

Les valeurs référentielles des différents ouvrages de comparaison seront actualisées selon l'évolution de l'indice des prix de construction puis comparées entre elles. Le tableau 14 contient une telle comparaison.
Les informations concernant l'ouvrage permettent d'évaluer les facteurs influençant ces valeurs et de déterminer la valeur référentielle à utiliser pour l'estimation des coûts.

6 Calculer et analyser les coûts

L'estimation des coûts est l'addition des montants de tous les éléments. Ceux-ci correspondent au produit des quantités par éléments (point 3) et de la valeur référentielle qui s'y rattache (point 5). Le tableau 15 montre un extrait de l'estimation des coûts.
L'estimation des coûts peut être contrôlée quant à sa plausibilité sur la base des éléments, des sous-élément et des macro-éléments.

DONNÉES DE COMPARAISON

E4 Parois ext. rez et étages — Indice: 168,2 (Base ZH 1977=100.00)

Objet	QGE m² SP	QE m²	Val. de réf. Fr./m²	Montant	Fr./m² SP	QD SP
Immeuble à appart., Zurich	1'300	618	55.65	34'394	26.46	0.475
Immeuble à 18 appart., Lucerne	3'441	1431	130.92	187'342	54.44	0.416
Ensemble d'habitation, Bâle	15'639	5131	241.03	1'236'708	79.08	0.328

EXÉCUTION

Immeuble à appart., Zurich	CEC 100:	Constructions de parois Code a (bon état), pas de travaux					
	CEC 200:	Parapets extérieurs					
	m²	63	85.33	5'376	4.14	0.048	
		Code c (dégradation moyenne), rénovation des parapets de balcon					
	CEC 300:	Crépissages extérieurs et peintures					
	m²	547	53.05	29'018	22.32	0.421	
		Code c (dégradation moyenne), nettoyage de la façade, piquage des parties dégradées, remise en état et crépissages complémentaires, nouvelle peinture					
Immeuble à 18 appart., Lucerne	CEC 100:	Constructions de parois Code a (bon état), pas de travaux					
	etc.						

Figure 14
Données de comparaison.

Estimation des frais — Page 6
C&c Etudes SA — 13 janvier 1992

CFE *CEC*		Descriptif	Unités	Quantité	Valeur référentielle	Montant
E		**Gros-œuvre (bâtiment)**				
E0		Dalles, escaliers, balcons				
	300	*Balcons*	*m²*	*50*	*500.00*	*25'000*
E1		Toitures				
	300	*Evacuation des eaux pluviales, etc.*	*m²*	*400*	*35.00*	*14'000*
	600	*Couverture de combles*	*m²*	*400*	*12.00*	*4'800*
E3		Parois ext. des sous-sols				
	200	*Revêtements ext. contre terrain*	*m²*	*200*	*80.00*	*16'000*
E4		Parois ext. rez et étages				
	200	*Parapets ext.*	*m¹*	*60*	*80.00*	*4'800*
	300	*Crépissages ext. et peintures*	*m²*	*547*	*60.00*	*32'820*
E5		Fenêtres, portes ext.				
	200	*Fenêtres et porte-fenêtres en mat. synthétique*	*m²*	*150*	*660.00*	*99'000*
	300	*Fenêtres et porte-fenêtres en acier*	*m²*	*3*	*200.00*	*600*
	500	*Portes ext. et grandes portes*	*m²*	*8*	*50.00*	*400*
	700	*Protections contre le soleil*	*m²*	*165*	*260.00*	*42'900*
E6		Parois intérieures				
	200	*Parois intérieures non portantes*	*m²*	*21*	*90.00*	*1'890*
E7		Prestations complémentaires				
	900	*Compléments généraux*	*Fr.*	*293'940*	*0.17*	*49'970*
		Total gros-œuvre (bâtiment)	**SP**	**1'300**		**292'180**
I		Installations				
I0		Courant fort				
	100	*Installations centrales de courant fort*	*m²*	*1'300*	*6.00*	*7'800*
	200	*Lignes pricipales, colonnes mont. et distribution*	*m²*	*1'300*	*5.00*	*6'500*
	300	*Distributions secondaires*	*m²*	*1'300*	*5.00*	*6'500*
	400	*Installations de locaux*	*m²*	*1'300*	*35.00*	*45'500*
	500	*Installations collectives*	*m²*	*1'300*	*2.00*	*2'600*
I1		Télécommunications, sécurité				
	100	*Installations téléphoniques*	*m²*	*1'300*	*2.00*	*2'600*
	200	*Installations audio et vidéo*	*m²*	*1'300*	*0.50*	*650*
	400	*Installations de sécurité*	*m²*	*1'300*	*0.50*	*650*
I2		Chauffage				
	100	*Amenées et stockage d'agents énergétiques*	*m2*	*840*	*1.00*	*840*
	200	*Production de chaleur*	*m²*	*840*	*55.00*	*46'200*
	300	*Distribution de chaleur*	*m²*	*840*	*5.00*	*4'200*
	400	*Emission de chaleur*	*m²*	*840*	*5.00*	*4'200*
	500	*Conduits de fumée*	*m¹*	*14*	*350.00*	*4'900*
I4		Sanitaire				
	100	*Conduites de distribution d'eau*	*pce*	*48*	*600.00*	*28'800*
	200	*Conduites d'écoulement d'eaux résid. et pluviales*	*pce*	*48*	*400.00*	*19'200*
	400	*Appareils sanitaires*	*pce*	*48*	*2'200.00*	*105'600*
	700	*Isolation de tuyauterie*	*pce*	*48*	*150.00*	*7'200*
		Total installations	**SP**	**1'300**		**293'940**

Figure 15
Extrait d'une estimation de frais.

3.3.2 Estimation des frais selon les éléments calculés

Marche à suivre
Le calcul des coûts selon la méthode par éléments comprend les étapes suivantes:

1 Réunir les informations générales concernant l'ouvrage
2 Définir la qualité de l'exécution
3 Calculer les quantités
4 Etablir le texte
5 Déterminer les prix
6 Calculer et analyser les coûts
7 Transposition des coûts aux catégories de travaux

1 Réunir les informations générales concernant l'ouvrage
Ces informations sont nécessaires pour le calcul des frais afin de juger les influences spécifiques de l'ouvrage et d'adapter les coûts indicatifs. Elles sont mentionnées dans le chapitre 3.2.1 traitant le calcul analytique des valeurs référentielles sous «Importance des informations sur les objets spécifiques». Ces informations sont de deux natures:
– des textes et
– des présentations graphiques.

2 Définir la qualité de l'exécution
La qualité d'exécution et le degré de dégradation des éléments exercent une grande influence sur les coûts à intégrer dans le calcul des frais. Sa définition sera basée sur le diagnostic, l'étude des mesures à prendre et la discussion avec le maître d'ouvrage.

3 Calculer les quantités
Le prochain pas consiste à calculer les quantités de base, et les quantités par éléments, par sous-éléments et par éléments calculés, de préférence de manière à ce qu'elles puissent servir plus tard.

4 Etablir le texte
Le tableau 16 représente un extrait du catalogue des éléments normalisés calculés CEC des «Données de frais de construction». Cette énu-

```
E4 F/1993      Parois extérieures du rez et des étages

300            Crépissages extérieurs                    Crépissages extérieurs

380            Rénovation                                Rénovation

381            Crépissages extérieurs, rénovation        Crépissages extérieurs, rénovation

     .001      Piquage du crépi. Crépissage à   ..m2 149.47  Couche de fond et couche de surface
               plusieurs mains, couches de fond
               et de surface, renforcé par des
               liants synthétiques. Grain 3 mm.
               Evacuation des déchets.

     .002      Piquage du crépi. Crépissage à   ..m2 137.25  Dégrossissage, couche de fond et
               plusieurs mains, dégrossissage,               de surface
               couches de fond et de surface,
               renforcé par des liants synthé-
               tiques. Grain 2 mm.
               Evacuation des déchets.
     .003  01  Travaux préparatoires                        Spécifications
               ..............................  ..m2
           02  Crépissage
               ..............................
           03  Evacuation
               ..............................
           04  Divers .....................

     .004  à 009 idem 003
```

Figure 16
Extrait du CEC.

mération peut être complétée par des positions personnelles. La systématique est expliquée dans la publication CRB «Instructions pour le calcul des coûts».

5 Déterminer les prix

Au tableau 17 figure la structure détaillée d'un élément calculé normalisé telle qu'elle est présentée dans le complément aux «Données de frais de construction». Des corrections sont possibles en vue d'adapter les éléments normalisés calculés aux particularités du projet pour ce qui a trait

– au niveau de confort de l'exécution;
– aux quantités partielles;
– aux prix unitaires.

Il s'agit alors d'éléments calculés personnalisés ou spécifiques au projet.

6 Calculer et analyser les coûts

Tenant compte des textes, des quantités et des prix unitaires des éléments calculés, on procède alors au calcul des coûts. Le calcul des coûts est ensuite analysé par élément et sous-élément puis contrôlé quant à sa plausibilité (voir tableau 20).

E4	381		Fassadenverputz, erneuern	/ Rénovation façade crépie				
		.001	Grund- und Deckputz	/ Couches de fond / de surface	1,000 m2		149.47	100,0%
671			Verputzarbeiten	/ Crépissages				
			*************************	**************************				
	151		Abschlagen	/ Piquage				
		.001	Altputz entfernen	/ Piquage crépi détérioré	1,000 m2	36.00	36.00	
	152		Auskratzen	/ Grattage				
		.001	Auskratzen der Fugen	/ Grattage des joints	0,100 m2	16.80	1.68	
	153		Steine auswechseln	/ Remplacement de briques				
		.001	Arbeit	/ Travail	0,160 h	53.30	8.52	
		.002	Material	/ Matériau	0,500 St.	42.10	21.05	
	311		Mehrschichtputz	/ Crépissage à plusieurs mains				
		.889	Grundputz, Deckputz	/ Couche de fond / de surface	1,000 m2	63.20	63.20	
							130.45	87,0%
672			Malerarbeiten	/ Travaux de peinture intérieurs / et extérieurs				
			**********	**********				
	211		Anstrich mineral. Untergrund	/ Applications diverses				
		.100	Pro m2	/ Par m2				
		.106	Dispersionsfarbe	/ Peinture dispersion	1,000 m2	17.40	17.40	
	812		Abgrenzungszuschlag	/ Plus-value pour rechampissage				
		.888	Unterschiedliche Farbtöne	/ Pour teintes différentes	0,135 m	6.00	0.81	
		.889	Unterschiedl. Anstrichstoffe	/ Pour peintures différentes	0,135 m	6.00	0.81	
							19.02	13,0%
	Chapitre CAN							

Figure 17
Extrait des DFC: détails des éléments normalisés calculés.

La correction peut s'effectuer par l'adaptation des quantités partielles aux particularités spécifiques de l'ouvrage ou par l'adaptation des coûts indicatifs aux conditions du marché. Le tableau 18 démontre l'adaptation d'un tel coût indicatif. Si les éléments calculés ne sont pas très importants, une estimation suffit. L'informatique est ici d'une aide précieuse.

7 Transposition des coûts aux catégories de travaux

La répartition en articles de prestations et catégories de travaux n'est possible que si tous les éléments calculés sont structurés de manière détaillée. Ce document peut être utilisé comme descriptif des travaux provisoire après vérification et complément.

Adaptation des coûts indicatifs

- peut s'opérer en détail ou sommairement;
- manuellement ou avec support informatique;
- adaptation des quantités partielles aux particularités spécifiques de l'ouvrage;
- adaptation des coûts indicatifs aux situations locales du marché.

E4	381		Crépissage extérieur, rénovation			
		.001	Couche de fond / de surface	1,000 m2	149.47	50.32
671			Crépissage			
	151		Piquage	0.10	25.-	
		.001	Piquage crépi	1,000 m2	36.00	36.00 2.50
	152		Grattage			
		.001	Grattage des joints	0.100 m2	16.80	1.68 ✓
	153		Remplacement de briques			
		.001	Travail	0,160 h	53.30	8.52 ✓
		.002	Matériau	0,500 pces	42.10	21.05 20.-
	311		Crépissage à plusieurs mains	0.10	40.-	
		.889	Couche de fond/de surface	1,000 m2	63.20	63.20 4.-
						130.45 36.70
672			Travaux de peinture			
	211		Applications diverses		12.-	
		.100	Par m2			
		.106	Peinture dispersion	1,000 m2	17.40	17.40 12.-
812			Plus-value pour rechampissage			
		.888	Pour teintes différentes	0,135 m	6.00	0.81 ✓
		.898	Pour peintures différentes	0,135 m	6.00	0.81 ✓
						19.02 13.62

Figure 18
Exemple de personnalisation d'un élément calculé.

E4	Parois extérieures du rez et des étages		Unité	Quantité	Prix	Montant
200		Parapets extérieurs				
270		Remise en état moyenne				
279		Rénovation de parapets de balcons				
	.001	Parapets, hauteur 80 cm				
		Remise en état				
		Crépi, peinture	m¹	50	90.00	4'500.00
300		Crépissage, peinture				
370		Remise en état moyenne				
379		Rénovation de façade				
	.001	Réfection du crépi, peinture neuve	m²	550	50.00	27'500.00
	.002	Réfection des joints	gl			2'000.00
		Total E4	m²	590	57.63	34'000.00

Figure 19
Devis estimatif à l'aide des éléments calculés.

E	Gros œuvre (bâtiment)	Quantité par élément		Val. de réf.	Montant	Fr./QGE	QD
E4	Parois extérieures rez / étages	m²	590	57.63	34'000	26.15	.475
200	*Parapets extérieurs*	*m¹*	*50*	*90.00*	*4'500*	*3.46*	*.048*
300	*Crépissage, peinture*	*m²*	*550*	*53.64*	*29'500*	*22.69*	*.421*
E5	Fenêtres, portes extérieures						

Figure 20
Analyse à l'aide des sous-éléments.

CAN	Texte					Unité	Quantité	Prix	Montant
	Elément calculé								
	Unité	*QE*		*Part*					
671 F/89	**Crépissages**								
151	**Piquage**								
151.001	**Piquage crépi détérioré**								
	E3	*Parois ext. des sous-sols*							
	E3.380	*Remise en état moyenne*							
	E3.381	*Crépissage ext., rénovation*							
	E3.381.001	*Couche de fond, de surface*							
	m²	*200.00*	*x*	*1,00*	*=>*	*m²*	*200.00*	*125.00*	*25'000.00*
	E4	*Parois ext. rez et étages*							
	E4.380	*Remise en état moyenne*							
	E4.381	*Crépissage ext., rénovation*							
	E4.381.001	*Couche de fond, de surface*							
	m²	*540.00*	*x*	*1,00*	*=>*	*m²*	*540.00*	*125.00*	*67'500.00*
						m²	740.00		92'500.00

Figure 21
Transposition des coûts dans les articles de prestation.

3.4 Suivi des frais

3.4.1 Suivi des frais

La mission du suivi des coûts consiste à quantifier à temps les répercussions financières de toutes les décisions prises durant l'étude et l'exécution d'un projet, afin que la direction des travaux en tire les conséquences et donne les impulsions nécessaires.

Le suivi des coûts doit être clairement distingué de la comptabilité de construction. Avec la comptabilité de construction, on connaît l'état des paiements comme ceux qui doivent être effectués dans les délais prévus. Elle permet aussi de constater, malheureusement seulement après coup, si on a enregistré une augmentation ou une diminution des coûts.

L'évolution des coûts ne doit pas être perçue passivement. Elle sera enregistrée de telle manière que son influence sur le coût final présumé soit clairement définie. Il doit être possible de prendre suffisamment tôt les mesures nécessaires en vue de corriger des situations imprévues (fonction de maîtrise).

En suivant constamment l'évolution, les modifications financières, telles celles consécutives à des variations de quantité ou de qualité ou encore à des travaux complémentairers, peuvent être enregistrées et surveillées.

Durant les phases d'appel d'offres et d'adjudication jusqu'à celle de l'établissement du décompte final, un contrôle détaillé des coûts a lieu par catégories de travaux contractuelles.

3.4.2 Suivi de la planification financière

Le suivi de la planification financière sert à enregistrer au fur et à mesure toutes les modifications influençant le cadre financier et à reporter celles-ci dans un budget révisé. Il est recommandé de dresser un procès-verbal sur les modifications et de les faire approuver par le maître d'ouvrage.

La situation financière sera continuellement évaluée et optimalisée en fonction des nouvelles décisions ou propositions de variantes intervenant durant l'étude et l'exécution du projet.

Le suivi des coûts par éléments permet un contrôle efficace des quatre facteurs suivants:
- grandeur totale (p. ex. surface de plancher);
- coût par élément (montant);
- quantité par élément (forme);
- valeur référentielle par élément (qualité).

Objet Exemple abc
Elément E4 Parois ext. rez et étages

Situation	Surf. de plancher	Indice	Coût/élément	Quantité/élément	Val. de référence
Estimation sommaire mars 91	1'250	176.9	40'000	700	57.14
Devis général octobre 91	1'200	175.3	34'000	620	54.84
Projet d'exécution janvier 92	1'200	175.3	36'000	620	58.06
Contrôle des coûts 1, février 92	1'200	175.3	35'000	620	56.45

Figure 22
Suivi des coûts.

3.4.3 Suivi de l'exécution

Lors du suivi de l'exécution, les chiffres ressortant du «Contrôle des engagements» (contrats, paiements effectués) sont complétés afin de pouvoir prévoir au plus juste le coût final (coût final présumé).
Dans ce but, les estimations dans les quatre domaines suivants sont nécessaires:

– variations quantitatives présumées;
– travaux de régie;
– variations des prix;
– modifications présumées mais non encore approuvées (les modifications approuvées sont contenues dans le budget révisé).

Ces estimations ne peuvent pas être automatisées, car elles exigent une évaluation compétente de toutes les incidences extérieures et des connaissances approfondies de la conception et de l'exécution.

Objet Exemple abc
Situation mai 1992

Travaux / entrepreneurs		Devis révisé	Contrats	Quantités +/-	Régies +/-	Renchéris. +/-	modif. non approuvées	Etat %	Coût final supposé
212	Fenêtres, portes								
	– Angeloz SA	120'000	107'000	-1'000	2'000	0	0	95.00	108'000
	– Rubin & Cie.	80'000	74'000	-1'500	800	0	0	10.00	73'300
	– pas encore adjugé	10'000							10'000

Figure 23
Suivi de l'exécution.

4 Exemple d'une évaluation des frais

4.1 Introduction 63
4.1.1 Situation initiale 63
4.1.2 Ampleur des travaux 63
4.1.3 Traitement informatique 63

4.2 Marche à suivre 64
4.2.1 Documents 64
4.2.2 Tableau des quantités / aperçu 66
4.2.3 Répartition des quantités (extrait) 68

4.3 Documentation 70
4.3.1 Informations générales concernant l'ouvrage 70
4.3.2 Récapitulation des frais 72
4.3.3 Analyse des éléments selon CFE 73
4.3.4 Descriptif d'exécution 76
4.3.5 Analyse selon les paragraphes CFE 83
4.3.6 Plans 87
4.3.7 Photos 92
4.3.8 Saisie des quantités 94
4.3.9 Tri des informations détaillées par éléments 96

4 Exemple d'une évaluation des frais

4.1 Introduction

4.1.1 Situation initiale

- Remise en état d'un immeuble à appartements, ville de Zurich, année de construction env. 1945
- Travaux réalisés en 1992
- Les documents sont neutres (aucune indication sur le maître d'ouvrage, le concepteur, l'entrepreneur, également pour le groupe de travail)
- Analyse selon le Code des frais par éléments CFE (N 506 502, édition 1991)

4.1.2 Ampleur des travaux

Extérieur
- remise en état et peintures
- remplacement des fenêtres et des stores
- rénovation des balcons

Chauffage
- nouvelle production de chaleur
- révision de la citerne à mazout

Sous-sol
- nouvelle isolation thermique au plafond
- nouvelles portes de cave
- peinture intérieure

Logements
- nouveau plafond dans le corridor
- peinture des murs dans le corridor
- nouvelle salle de bains (installations, appareils, sol, parois et plafond)
- nouvelle cuisine (cuisine agencée, sol, parois et plafond)

Entrée
- peinture de la cage d'escaliers

Divers
- travaux de percement importants pour le passage des installations
- l'immeuble reste habité pendant les travaux

4.1.3 Traitement informatique

- saisie des textes et des coûts ainsi que tri par éléments avec Excel
- saisie des quantités avec système digital EMU
- report de l'analyse dans le programme Werk - Datenbank (version élargie)
- analyse des frais de construction sur formulaire Excel

4.2 Marche à suivre

4.2.1 Documents

Sources d'information utilisées
- décompte final des travaux (35%)
- contrat d'entreprises (63%)
- devis général (2%)

Récapitulation des frais
- selon contrats (tableau 24)
- selon Code des frais de construction CFC (tableau 25)

Dans la comptabilité de chantier, les coûts ne sont pas structurés par éléments, mais par contrat. La classification par éléments donne une bonne vue d'ensemble des coûts et il est avantageux d'opérer cette transposition.

Document N°	Texte	Montant brut	Montant net	Facteur de correction
1	Contrat maçon, extérieur	108'751.10	100'181.55	0.921200
2	Contrat maçon, bâtiment	119'309.30	108'738.50	0.911400
3	Décompte fenêtres	106'544.30	97'300.00	0.913235
4	Contrat ferblantier	14'470.70	13'897.70	0.960403
5	Contrat étanchéités et isolations spéciales	18'956.00	15'790.40	0.833003
6	Décompte étanchement des joints	3'439.30	3'120.00	0.907161
7	Contrat stores	34'270.00	29'218.60	0.852600
8	Contrat inst. électriques	102'449.55	75'000.00	0.732068
9	Contrat inst. de chauffage	74'070.00	59'800.00	0.807344
10	Décompte inst. sanitaires	177'791.40	157'300.00	0.884745
11	Décompte agencements cuisines	87'180.00	86'400.00	0.991053
12	Contrat boîtes à lettres	3'827.00	3'187.90	0.833002
13	Contrat menuisier	41'912.80	39'842.30	0.950600
15	Décompte revêtements en céramique	27'114.55	25'800.00	0.951519
16	Contrat peintre	86'801.40	78'260.20	0.901601
17	Contrat architecte	90'000.00	90'000.00	1.000000
18	Décompte étude inst. électriques	5'000.00	5'000.00	1.000000
19	Contrat étude inst. de chauffage/sanitaire	15'000.00	15'000.00	1.000000
20	Contrat jardinier	48'974.50	45'595.25	0.931000
21	Frais secondaires	18'000.00	18'000.00	1.000000
	Total	1'183'861.90	1'067'432.40	0.901653

Figure 24
Récapitulation des frais d'après les contrats.

CFC	Texte	Total	Remarques
	Coût total	**1'067'431**	
0	Terrain	0	Sans frais
1	Travaux prépararoires	0	Sans frais
2	Bâtiment	1'003'836	
20	Excavation	0	
21	Gros œuvre 1	208'921	
211	Travaux de l'entreprise de maçonnerie	208'921	Y compris travaux préparatoires (CFC1)
22	Gros œuvre 2	159'325	
221	Fenêtres, portes extérieures	97'300	
222	Ferblanterie	13'897	
225	Etanchéités et isolations spéciales	18'910	
227	Traitement des surfaces extérieures	0	Compris dans CFC 285
228	Fermetures ext. mobiles, protection c. le soleil	29'218	
23	Installations électriques	75'000	Y compris travaux préparatoires (CFC1)
24	Chauffage, ventilation, conditionnement d'air	59'800	
241	Fourniture de porteurs d'énergie, stockage	59'800	Y compris CFC 242 et 243
25	Installations sanitaires	243'700	
251	Appareils sanitaires courants	157'300	Y compris CFC 252 et 257
258	Agencements de cuisine	86'400	
26	Installations de transport	0	
27	Aménagements intérieurs 1	43'030	
272	Ouvrages métalliques	3'188	
273	Menuiserie	39'842	
28	Aménagements intérieurs 2	104'060	
281	Revêtements de sol	25'800	
285	Traitement des surfaces intérieures	78'260	Intérieur et extérieur
29	Honoraires	110'000	Y compris CFC 19 et 49
291	Architecte	90'000	
293	Ingénieur électricien	5'000	
294	Ingénieur CV	15'000	
295	Ingénieur sanitaire	0	Compris dans CFC 294
3	Equipements d'exploitation	0	Sans frais
4	Aménagements extérieurs	45'595	
42	Jardins	45'595	
421	Jardinage	45'595	
5	Frais secondaires	18'000	
51	Autorisations, taxes	4'000	
511	Autorisations, gabarits, taxes	2'000	
512	Taxes de raccordement	2'000	
52	Echantillons, maquettes, repro, documents	7'000	
521	Echantillons, essais de matériaux	2'000	
524	Reproductions de documents, tirages, héliographies	5'000	
53	Assurances	4'000	
531	Assurances pour travaux en cours	4'000	
56	Autres frais secondaires	3'000	
563	Location de terrain appartenant à des tiers	2'000	
565	Frais de voyage	1'000	
9	Ameublement et décoration	0	Sans frais

Figure 25
Récapitulation selon le CFC.

4.2.2 Tableau des quantités / aperçu

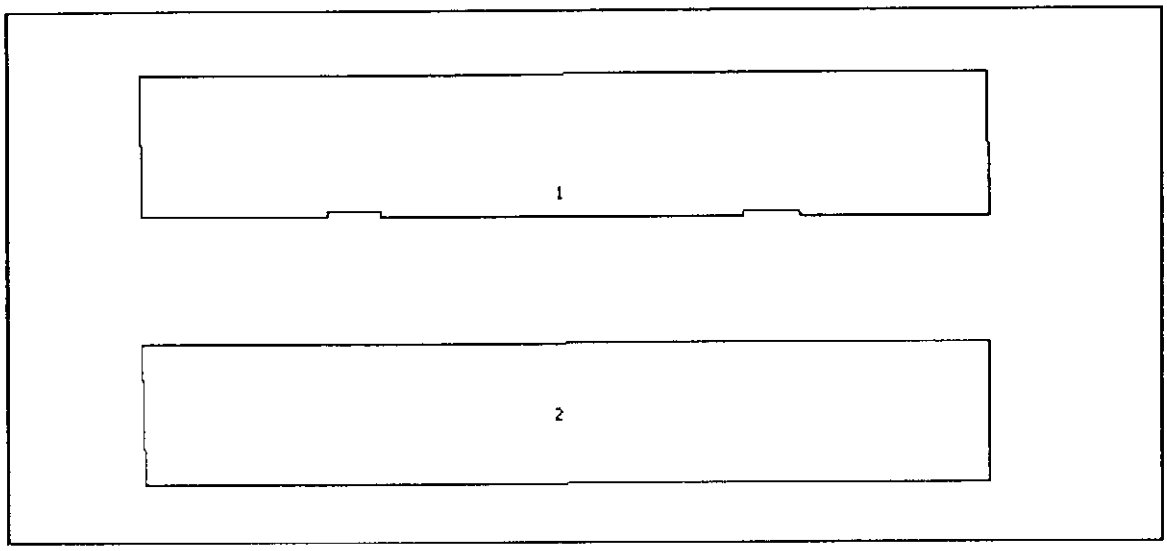
Pour la saisie complète, voir chapitre 4.3.8.

Aperçu des quantités de base			Total	Sous-sol	Rez	1er ét.	2e ét.
SURFACES DE PLANCHER SELON SIA 416							
Surface de plancher (fermé, couvert)	SP	m^2	1'297	325	324	324	324
Surface de plancher externe	SPE	m^2	58	7	17	17	17
Surface nette de plancher	SN	m^2	1'128	276	284	284	284
– Quotient dimensionnel = SN/SP	QD		0.87	0.85	0.88	0.88	0.88
VOLUME BATI							
SIA 416 net (fermé, couvert)	VB	m^3	3'310	781	843	843	843
– Quotien dimensionnel = VB/SP	QD		2.55	2.40	2.60	2.60	2.60
SIA 116 (y.c. suppléments)	V	m^3	3'720				
– Quotien dimensionnel = V/SP	QD		2.87				
UNITES FONCTIONNELLES							
Surface brute de plancher (ORL)	SBP	m^2	972		324	324	324
Nombre d'appartements		pce	12		4	4	4
TERRAIN / ABORDS							
– Surface de terrain	ST	m^2	1'038				
– Surface bâtie	SB	m^2	325				
– Surface des abords	SA	m^2	713				

Figure 26
Aperçu des quantités de base.

Ausmasse : Volumen Netto Geschossfläche GF1 allseitig umschlossen und überdeckt

VIELECKSFLÄCHEN	Position	Punkt	Massstab:	horizontal	vertikal
<+> Plus	2	1	(Vorlage)	1 : 100.00	1 : 100.00



Dig nr.	Sort	Notizen	Faktor	Länge m	Br/Hö. m	Fläche m2	Total	Höhe m	Total
001I		Keller				325.37	325.37	2.40	780.89
002I		Erdgeschoss				324.34	324.34	2.60	843.28
		1.Obergeschoss wie Erdgeschoss				324.34	324.34	2.60	843.28
		2.Obergeschoss wie Erdgeschoss				324.34	324.34	2.60	843.28
							1298.39		3310.73

Figure 27
Surface de plancher et volume construit net
Exemple d'une saisie des quantités au moyen d'un système informatique (système digital EMU).

4.2.3 Répartition des quantités (extrait)

211.6		TRAVAUX DE MAÇONNERIE	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant
R 000		RENOVATION DE FAÇADE				
R 001		Protection d'ouvrages tels:				
R	.01	Fenêtres, portes et autres surfaces verticales. Par feuille en mat. synth., collée	m2	C0.600 90	6.-	✓ 540.-
R	.02	Tablettes de fenêtres, encadrement etc. Par feuille en mat. synth., collée Développement 30 cm	ml	C0.600 38	5.-	✓ 190.-
R.	.03	Sol des balcons, revêtements, surfaces de toitures. Par feuille en mat. synth. et panneaux ou planches de coffrage.	m2	C0.600 110	18.-	✓ 1'980.-
R 002		Nettoyage de la façade à l'eau sous pression.		E3.200 = 200 E4.300 = 580		
R	.01	Surfaces	m2	780	4.-	✓ 3'120.-
R	.02	Embrasures, jusqu'à 25 cm	ml	E3.200=54 282 E4.300=228	1.80	✓ 507.60
R 004		Fouilles à la main, le long des façades Section 40 x 50 cm				
	.01	Dépôt sur la berge	ml	D0.100 86	30.-	✓ 2'580.-
	.02	Transport dans benne, distance jusqu'à 60 m	ml	D0.100 86	24.-	✓ 2'064.-
	.04	Fourniture et mise en place de gravier rond, mm 30 - 50. Distance de transport jusqu'à 60 m	ml	D0.100 86	35.-	✓ 3'010.-

Figure 28
Exemple de calcul complété par le code des éléments.

Doc	Facteur de correct.	CFC	Position	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC	Quantité	Prix brut	Montant net
1	0.9212	211.6	001 . 01	Protection fenêtres	m²	C0	600	90.00	6.00	497.45
1	0.9212	211.6	001 . 02	Protection tablettes fenêtres	m	C0	600	38.00	5.00	175.03
1	0.9212	211.6	001 . 03	Protection sol balcons	m²	C0	600	110.00	18.00	1'823.98
1	0.9212	211.6	002 . 01	Nettoyage façades	m²	E3	200	200.00	4.00	736.96
1	0.9212	211.6	002 01	Nettoyage façades	m²	E4	300	580.00	4.00	2'137.18
1	0.9212	211.6	002 02	Nettoyage embrasures	m	E3	200	54.00	1.80	89.54
1	0.9212	211.6	002 . 02	Nettoyage embrasures	m	E4	300	228.00	1.80	378.06
1	0.9212	211.6	004 . 01	Fouille à la main	m	D0	100	86.00	30.00	2'376.70
1	0.9212	211.6	004 . 02	Transport dans benne	m	D0	100	86.00	24.00	1'901.36
1	0.9212	211.6	004 . 04	Gravier rond	m	D1	100	86.00	35.00	2'772.81
1	0.9212	211.6	005 . 01	Nettoyage, contre-maître	h	E3	200	25.00	70.80	1'630.52
1	0.9212	211.6	005 . 02	Nettoyage, maçon	h	E3	200	90.00	60.70	5'032.52
1	0.9212	211.6	005 . 03	Nettoyage, manoeuvre	h	E3	200	65.00	49.00	2'934.02
1	0.9212	211.6	005 . 04	Nettoyage, transports	gl	E3	200	1.00	2'150.00	1'980.58
1	0.9212	211.6	006	Enduit soubassement	m²	E3	200	72.00	25.00	1'658.16

29
Extrait des données saisies.

Doc	Facteur de correct.	CFC	Position	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC	Quantité	Prix brut	Montant net
1	0,9212	211,6	002 . 01	Nettoyage façade	m²	E3	200	200.00	4.00	736.96
1	0.9212	211.6	002 02	Nettoyage embrasures	m	E3	200	54.00	1.80	89.54
1	0.9212	211.6	005 . 01	Nettoyage, contre-maître	h	E3	200	25.00	70.80	1'630.52
1	0.9212	211.6	005 . 02	Nettoyage, maçon	h	E3	200	90.00	60.70	5'032.52
1	0.9212	211.6	005 . 03	Nettoyage, manœuvre	h	E3	200	65.00	49.00	2'934.02
1	0.9212	211.6	005 . 04	Nettoyage, transports	gl	E3	200	1.00	2'150.00	1'980.58
1	0.9212	211.6	006	Enduit soubassement	m²	E3	200	72.00	25.00	1'658.16
16	0.9016	227.1	211 . 203	Façade / soubassement	m²	E3	200	100.00	18.00	1'622.88
16	0.9016	227.1	411 . 304	Soubas., couche de fond	St.	E3	200	8.00	25.00	180.32
										15'865.51
1	0.9212	211.6	007 . 01	Piquage crépi	m²	E4	200	80.00	24.00	1'768.70
1	0.9212	211.6	006 . 03	Nettoyage support	m²	E4	200	80.00	3.00	221.09
1	0.9212	211.6	008 . 01	Rhabillage au mortier	m²	E4	200	80.00	8.50	626.42
1	0.9212	211.6	008 . 02	Couche de fond, compl.	m²	E4	200	80.00	26.00	1'916.10
16	0.9016	227.1	211 . 102	Parapets de balcon	m²	E4	200	90.00	10.40	843.90
										5'376.20

30
Extrait des données sorties par élément.

4.3 Documentation

4.3.1 Informations générales concernant l'ouvrage

BAUKOSTENANALYSE – Version 3.00 (91)

Informations générales concernant l'ouvrage

Bâtiment 5091 PI BAT Evaluation de la rénovation d'un immeuble à appart. Indice 119.60

Adresse Maître de l'ouvrage: Coopérative d'habitation – Zurich

Etude / réalisation: Architectes SA

Bâtiment	01.02 Immeubles à appartements, niveau de confort conventionnel
Travaux	Rénovation
Bases	Décomptes,contrats d'entreprise, devis général, plans
Mandat	Par contrats individuels
Programme des travaux	Travaux réalisés en 1992
Situation du marché	Situation de concurrence
Lieu	Ville de Zurich, logements habités pendant les travaux
Indice	119.60 – avril 1992 (Base: Zurich 1988=100)
Informations concernant l'évaluation	
– Evaluation réalisée	29.10.1992
– Prestations	Evaluation des frais
– Auteur	PBK AG, Hurden/Pfäffikon SZ

Figure 31
Informations générales concernant l'ouvrage, page 1.

Affectation		Immeuble comprenant un sous-sol avec les caves, le rez-de-chaussée et deux étages avec au total 12 appartements. Les combles ne sont pas exploités.
Surfaces		Surface de plancher SP 1’300 m2 Surface de plancher externe SPE 60 m2 Volume construit net VB 3’310 m3 Volume construit selon SIA 116 3’720 m3
Frais		L’évaluation des frais est réalisée sur la base des travaux décomptés, des contrats d’entreprises et du devis général, soit: – décompte final 35% – contrats d’entreprises 63% – devis général 2% Le coût final présumé ne dépassera en principe pas le montant figurant dans cette évaluation.
Ampleur des travaux		Des travaux ont été réalisés dans tous les étages et dans tous les appartements.
	Extérieur	– remise en état et peintures – remplacement des fenêtres et des stores – rénovation des balcons
	Chauffage	– nouvelle production de chaleur – révision de la citerne à mazout
	Sous-sol	– nouvelle isolation thermique au plafond – nouvelles portes de cave – peinture intérieure
	Logements	– nouveau plafond dans le corridor – peinture des murs dans le corridor – nouvelle salle de bain (installations, appareils, sol, parois et plafond) – nouvelle cuisine (cuisine agencée, sol, parois et plafond)
	Entrée	– peinture de la cage d’escalier
	Divers	– travaux de percement importants pour le passage des installations – l’immeuble reste habité pendant les travaux

Figure 32
Informations générales concernant l’ouvrage, page 2.

4.3.2 Récapitulation des frais

KOSTENZUSAMMENSTELLUNG (Elementgruppen) RECAPITULATION DES FRAIS (groupes d'éléments)				Betrag Montant	%	EH Unité	Menge Quantité	Kennwert Val. réf.
A	Grundstück	Terrain	Fr	0		m²	1'040	0.00
B	Bauvorbereitung	Travaux préparatoires	Fr	2'035	0.19	global		
C	Allgem. zu Rohbau Gebäude	Installations de chantier, échafaudages	Fr	60'695	5.69		1'300	46.69
D	Rohbau Geb. bis OK Bodenplatte	Fondations (bâtiments)	Fr	7'935	0.74	m²	330	24.05
E	Rohbau Geb. ab Bodenplatte	Gros oeuvre (bâtiments)	Fr	285'254	26.72	m²	1'300	219.43
I	Installationen und Transportanl.	Installations	Fr	290'295	27.20	m²	1'300	223.30
J			Fr	0				
M	Ausbau Gebäude	Aménagements intérieurs	Fr	247'962	23.23	m²	1'300	190.74
P	Bauliche Betriebseinrichtungen	Installations d'exploitation	Fr	0		global		
Q	Betriebsausrstung	Equipements d'exploitation	Fr	0		global		
R	Ausstattung	Ameublement, décoration	Fr	0		global		
S			Fr	0				
T	Umgebung	Aménagements extérieurs	Fr	45'256	4.24	m²	710	63.74
U			Fr	0				
V	Baunebenkosten	Frais secondaires	Fr	18'000	1.69	Fr	939'432	1.92%
W	Honorare	Honoraires	Fr	110'000	10.31	Fr	939'432	11.71%
X	Übergangskonten, Unvorherges.	Comptes d'attente	Fr	0		Fr	1'067'432	0.00%
Y				0				
Z				0				
	Anlagekosten	Coût d'investissement	Fr	1'067'432	100.00	SP m²	1'300	821.10

GRUNDMENGEN QUANTITES DE BASE				Menge Quantité	/m² GF /m² SP	/m³ GV /m³ VB	/FE1 /UF1	/FE2 /UF2
Fläche des Grundstücks GSF	Surface de terrain	ST	m²	1'040	0.80	0.31	1.07	86.67
Gebäude Grundfläche GGF	Surface de terrain bâtie	SB	m²	330	0.25	0.10	0.10	27.50
Geschossfläche GF	Surface de plancher	SP	m²	1'300	1.00	0.39	0.39	108.33
Aussen-Geschossfläche AGF	Surface de plancher externe	SPE	m²	60	0.05	0.02	0.02	5.00
Gebäude-Volumen GV (netto)	Volume bâti	VB	m³	3'310	2.55	1.00		275.83
Rauminhalt SIA 116 / 1952	Cubage SIA 116	V	m³	3'720	2.86	1.12	1.12	310.00
Funktionale Einheiten:	Unités fonctionnelles:				0.00	0.00		0.00
– Anr. Bruttogeschossfläche (ORL)	– surface brute de plancher (ORL)		UF1	970	0.75	0.29	0.29	80.83
– Anzahl Wohnungen	– Nombre d'appartements		UF2	12	0.01	0.00	0.00	1.00
Bearbeitete Umgebungsfläche BUF	Surf. des abords aménagés	SAA	m²	710	0.55	0.21	0.21	59.17

GEBÄUDEKOSTEN (Makroelemente) FRAIS BATIMENTS (Macro-éléments)				Betrag Montant	EH Unité	Menge Quantité	Kennwert Val. réf.	FQ/GF QD/SP
MA Rohbau bis OK Bodenplatte	Fondations		Fr	7'935	m²	330	24.05	0.25
Kennwert Bodenplatte	Val. réf. dalles de fond				m²			
MB Aussenwände	Parois extérieures		Fr	210'097	m²	977	215.04	0.75
MC Dächer	Toitures		Fr	18'710	m²	401	46.66	0.31
MD Übr. Rohbau (ohne Haustechnik)	Gros œuvre intérieur		Fr	67'963	m²	1'300	52.28	
.0 Decken	Dalles	23'731			m²	51	465.31	0.04
.1 Sonstiges	autres	44'232			m²	1'300	34.02	
ME Haustechnik inkl. Roh- u. Ausbau	Installations		Fr	341'882	m²	1'300	262.99	
MF Ausbau (ohne Haustechnik)	Aménagement intérieurs		Fr	245'554	m²	1'300	188.89	
Honorare Gebäude	Honoraires (Bâtiment)		Fr	110'000	Fr	892'141	12.33%	686.26
Total Gebäudekosten SIA 116	Frais de construction SIA 116		Fr	1'002'141	m³	3'720	269.39	2.86

KENNWERTE GEBÄUDE VAL. REF BATIMENTS		/m² GF /m² SP	Betrag Montant	/m³ SIA116 /m³ SIA116	/m³ GV /m³ VB	/FE1 /UF1	/FE2 /UF2
Gebäude netto	Bâtiment	686.26	892'141	239.82	269.53	919.73	74'345.08
Gebäude SIA 116	Bâtiment SIA 116	770.88	1'002'141	269.39	302.76	1'033.14	83'511.75

Figure 33
Analyse des coûts de construction, récapitulation.

4.3.3 Analyse des éléments selon CFE

A	Grundstück	Terrain	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
A0	Erwerb und Nebenkosten	Acquisition, frais accessoires	m²	1'040	0.00	0	0.00
A1	Ver- und Entsorgung Grundst.	Racc. aux réseaux de canalis. et conduit.	m	0		0	0.00
A2	Grundst.-.erschl. durch Verk-.anl.	Racc. aux réseaux de circulation	m²	0		0	0.00
A3	Finanzierung vor Baubeginn	Financement avant le début des travaux	Fr	0		0	0.00
A4	Betriebsaufwand und Ertrag	Charges et rendement d'exploitation	gl			0	0.00
A5	Bestandesaufnahmen	Relevés	m²	1'040	0.00	0	0.0
	EGM = Fläche des Grundstücks	*QGE = surface de terrain*		m²	1'040	0	0.00

B	Vorbereitungsarbeiten	Travaux préparatoires	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant
B0	Gemeins. Baustelleneinrichtungen	Installations communes de chantier	Fr	939'432	0.22%	2'035
B1	Rodungen, Abbrüche, Demontagen	Défrichages, démolitions, démontages	gl			0
B2	Def. Anpassungen best. Bauwerke	Adaptations déf. d'ouvrages existants	gl			0
B3	Anpassungen Umgebung / Erschl.	Adapt. déf. de cond. et de voies de circul.	gl			0
B4	Prov. Bauwerke	Ouvrages provisoires	gl			0
B5	Prov.Anpassungen best. Bauwerke	Adapt. provisoires d'ouvrages existants	gl			0
B6	Prov. Anp. bei Umgeb. und Erschl.	Adapt. prov. de cond. et de voies de circul.	gl			0
B7	Prov. Massnahmen Baugrube	Protections provisoires de fouilles	gl			0
B8	Spez. Fundationen und Bauvorber.	Fondat. et autres trav. spéc. en mauv. terr.	gl			0
					gl	2'035

C	Allgemeines zu Rohbau Gebäude	Installations de chantier, échafaudages (bâtiments)	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
C0	Allg. Baustelleneinrichtungen	Installations générales de chantier	Fr	293'189	14.43%	42'303	32.54
C1	Fassadengrüste	Echafaudages de façade	m²	902	20.39	18'392	14.15
C2	Übrige Gerüste	Autres échafaudages	m²	1'300	0.00%	0	0.00
	EGM = Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*			m² 1'300	60'695	46.69

D	Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte	Fondations (bâtiments)	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
D0	Baugrubenaushub	Excavations	m²	86	49.74	4'278	12.96	.261
D1	Hinterfüllungen	Remblayages	m³	86	32.24	2'773	8.40	.261
D2	Fundamente und Bodenplatten	Fondations, dalles de fond	m²	0		0	0.00	.000
D3	Kanalisationen im Gebäude	Canalisations	m	0		884	2.68	.000
	EGM = Gebäudegrundfläche	*QGE = surface de terrain bâtie*		m²	330	7'935	24.05	

E	Rohbau Gebäude oberhalb OK Bodenplatte	Gros œuvre (bâtiments)	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
E0	Decken, Treppen und Balkone	Dalles, escaliers, balcons	m²	51	465.31	23'731	18.25	.039
E1	Dächer	Toitures	m²	401	46.66	18'710	14.39	.308
E2	Stützen	Piliers	m	0		0	0.00	.000
E3	Aussenwände UG	Parois extérieures des sous-sois	m²	200	79.33	15'866	12.20	.154
E4	Aussenwände EG / OG	Parois ext. des rez-de-ch. et étages sup.	m²	618	55.65	34'394	26.46	.475
E5	Fenster, Aussentüren und Tore	Fenêtres, portes extérieures	m²	159	889.59	141'445	108.80	.122
E6	Innenwände (Rohbau)	Parois intérieures	m²	21	91.86	1'929	1.48	.016
E7	Ergänzende Leistungen	Prestations complémentaires	Fr	290'295	16.94%	49'179	37.83	
	EGM = Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*			m² 1'300	285'254	219.43	

Figure 34
Analyse des éléments selon CFE, page 1.

I	Installationen und Transportanlagen Gebäude	Installations	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
I0	Starkstromanlagen	Courant fort	m²	1'300	52.41	68'129	52.41	
I1	Telekommunikat.- + Sicherheitsanl.	Télécommunication, sécurité	m²	1'300	2.55	3'316	2.55	
I2	Heizungsanlagen	Chauffage	m²	843	70.94	59'800	46.00	.648
I3	Lufttechnische Anlagen	Ventilation, conditionnement d'air	m³	0		0	0.00	.000
I4	Wasser- und Abwasseranlagen	Sanitaire	St	48	3'313.54	159'050	122.35	.037
I5	Spezielle Anlagen	Installations spéciales	gl			0	0.00	
I6	Tranportanlagen	Transports	St	0		0	0.00	
	EGM= Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*		m²	1'300	290'295	223.30	

M	Ausbau Gebäude	Aménagements intérieurs (bâtiments)	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
M0	Allgemeine Ausbauarbeiten Geb.	Travaux complémentaires généraux	Fr	479'352	1.48%	7'082	5.45	
M1	Trennwände und Innentüren	Cloisons, portes intérieures	m²	139	194.50	27'036	20.80	.107
M2	Schutzelemente	Eléments de protection	gl			5'235	4.03	
M3	Bodenbeläge	Revêtements de sois	m²	386	51.52	19'886	15.30	.297
M4	Wandverkleidungen	Revêtements de parois	m²	1'384	37.83	52'355	40.27	1.065
M5	Deckenverkleidungen	Plafonds	m²	571	71.19	40'652	31.27	.439
M6	Einbauten + Grünananlagen Geb.	Equipements fixes	gl			4'174	3.21	
M7	Klein- und Haushaltküchen	Cuisines domestiques	St	12	7'427.83	89'134	68.56	.009
M8	Ergänzende Leistungen	Prestations complémentaires	Fr	290'295	0.83%	2'408	1.85	
	EGM= Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*		m²	1'300	247'962	190.74	

P	Bauliche Betriebseinrichtungen	Installations d'exploitation	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant
P0	Allg. Baustelleneinrichtungen	Installations générales de chantier	Fr	0		0
P1	Starkstromanlagen	Courant fort	gl			0
P2	Telekomunikat.- + Sicherheitsanl.	Télécommunication, sécurité	gl			0
P3	Heizungsanlagen	Chauffage	m²	0		0
P4	Lufttechnische Anlagen	Ventilation, conditionnement d'air	m³	0		0
P5	Wasser- und Abwasseranlagen	Sanitaire	gl			0
P6	Spezielle Anlagen	Installations spéciales	gl			0
P7	Transportanlagen	Transports	St	0		0
P8	Ergänzende Leistungen	Prestations complémentaires	Fr	0		0
			gl			0

Q	Betriebsausrüstung	Equipements d'exploitation	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant
Q0	Apparate	Appareils	gl			0
Q1	Feste Ausrüstungen	Equipements fixes	gl			0
Q2	Produktionsanlagen	Installations de production	gl			0
Q3	Spezielle Inbetriebsetzung	Mises en service	gl			0
Q4	Energieversorgung	Alimentation énergétique	gl			0
Q5	Steuerungs- + Sicherheitsanlagen	Installations de commande et de sécurité	gl			0
Q6	Transportmittel	Engins de transport	gl			0
			gl			0

Figure 35
Analyse des éléments selon CFE, page 2.

R	Ausstattung	Ameublement, décoration	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant
R0	Allgemeine Möbel	Mobilier courant	gl			0
R1	Nutzungsspezifische Möbel	Mobilier d'exploitation	gl			0
R2	Geräte	Engins	gl			0
R3	Beleuchtungskörper	Luminaires	gl			0
R4	Beschilderungen	Affichage	gl			0
R5	Kleininventar	Petit inventaire	gl			0
R6	Textilien	Textiles	gl			0
R7	Verbrauchsmaterial	Produits de consommation	gl			0
R8	Künstlerischer Schmuck	Œuvre d'art	Fr	892'141	0.00%	0
				gl		0

T	Umgebung	Aménagements extérieurs (bâtiments)	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
T0	Allg. Baustelleneinrichtungen	Install. gén. de chantier, échafaudages	Fr		1.05%	931	1.31	
T1	Terraingestaltung	Mises en forme du terrain	m^3	0	0	0.00	.000	
T2	Umgebungsbauwerke	Ouvrages extérieurs	gl			0	0.00	
T3	Ver- + Entsorgungsleit. im Grundst.	Canalisations, conduites	m	0	0	0.00	.000	
T4	Grünflächen	Espaces verts	m^2	540	31.32	16'915	23.82	
T5	Hartflächen	Chemins, routes, places	m^2	270	94.51	25'518	35.94	.380
T6	Einfriedungen (Umgebung)	Clôtures	m	0	0	0.00	.000	
T7	Elektro- und Wasserinstallationen	Installations	gl			1'520	2.14	
T8	Ausstattungen und Geräte	Equipements	gl			372	0.52	
	EGM= Umgebungsfläche	*QGE = surface des abords*			m^2 710	45'256	63.74	

V	Baunebenkosten	Frais secondaires	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
V0	Allgemeine Baunebenkosten	Frais secondaires généraux	Fr	939'432	1.28%	12'000	0.01
V1	Wettbewerbe	Concours	Fr	939'432	0.00%	0	0.00
V2	Bewilligungen und Gebühren	Autorisations, taxes	Fr	939'432	0.43%	4'000	0.00
V3	Vergütungen an Dritte	Indemnisation de tiers	gl			2'000	
V4	Finanzierung ab Baubeginn	Financement dès le début des travaux	Fr	1'049'432	0.00%	0	0.00
V5	Bauherrenleistungen	Prestations du maître d'ouvrages	Fr	1'049'432	0.00%	0	0.00
V6	Vermessungen + Vermarchungen	Arpentage et bornage	gl			0	
V7	Kunst am Bau	Œuvre d'art	gl			0	
	EGM= Betrag Elementgruppe B .. U	*QGE = Montant groupes d'éléments B...U*			Fr 939'432	18'000	

W	Honorare	Honoraires	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
W0	Honorare Grundstückserwerb	Honoraires terrain	Fr	0		0	
W1	Honorare Bauvorbereitung	Honoraires travaux préparatoires	Fr	2'035	0.00%	0	0.00
W2	Honorare Bauwerk	Honoraires ouvrages	Fr	892'141	12.33%	110'000	0.12
W3	Honorare Betriebseinrichtung	Honoraires installations d'exploitation	Fr	0		0	
W4	Honorare Bertiebsausrüstung	Honoraires équipements d'exploitation	Fr	0		0	
W5	Honorare Ausstattung	Honoraires ameublement et décoration	Fr	0		0	
W6	Honorare Umgebung	Honoraires aménagements extérieurs	Fr	45'256	0.00%	0	0.00
	EGM= Betrag Elementgruppe A ..T	*QGE = Montant groupes d'éléments A...T*			Fr 939'432	110'000	

X	Übergangskonten und Unvorhergesehenes	Comptes d'attente Unvorhergesehenes	Elem.menge Quant.	p.élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
X0	Rückstellungen	Provisions	gl			0	
X1	Teuerung	Renchérissement	Fr	1'067'432	0.00%	0	0.00
X2	Unvorhergesehenes	Imprévus	Fr	1'067'432	0.00%	0	0.00
	EGM= Betrag Elementgruppe A ..W	*QGE = Montant groupes d'éléments A...W*			Fr 1'067'432		0

Figure 36
Analyse des éléments selon CFE, page 3.

4.3.4 Descriptif d'exécution

B	TRAVAUX PREPARATOIRES	
B0	Installations communes de chantier Elément du diagnostic sommaire = 50 (Echafaudages et installations de chantier)	Code c, dégradation moyenne
CEC 200	Installations sanitaires provisoires	Equipements provisoires pour les installations sanitaires
C	INSTALLATIONS DE CHANTIER, ECHAFAUDAGES	
C0	Installations générales de chantier Elément du diagnostic sommaire = 50 (Echafaudages et installations de chantier)	Code c, dégradation moyenne
CEC 200	Installations provisoires 1	Installations provisoires, container, WC et lavabos pour les ouvriers, dépôts
CEC 400	Clôtures	Clôtures avec signalisation, signalisation lumineuse
CEC 500	Fermetures provisoires pour locaux	Fermetures provisoires au sous-sol avec parois et portes
CEC 600	Protections provisoires	Protection provisoire des portes et fenêtres et des sols des balcons
CEC 700	Décombres	Transport et évacuation des décombres et déchets encombrants
CEC 900	Travaux de nettoyage	Nettoyage des échafaudages et du chantier
C1	Echafaudages de façade Elément du diagnostic sommaire = 50 (échafaudages et installations de chantier)	Code c, dégradation moyenne
CEC 100	Echafaudages de façade	Echafaudages de façade avec pont de ferblantier, escalier d'accès, plates-formes
CEC 200	Protections	Pont de ferblantier avec filet, toiture et parois de protection
D	FONDATIONS (bâtiment) JUSQU'AU SOL DU SOUS-SOL	
D0	Excavation Elément du diagnostic sommaire = 03 (Revêtement façade)	Code c, dégradation moyenne
CEC 100	Terrassements en fouille	Fouilles à la main le long des façades, y compris transport et évacuation
D1	Remblayage Elément du diagnostic sommaire = 03 (Revêtement façade)	Code c, dégradation moyenne
CEC 100	Remblayage contre ouvrages	Remblayage avec gravier rond, contre façade
D3	Canalisations	
CEC 200	Regards et sacs	Code c, dégradation moyenne (canalisation sous-sol); travaux de fouilles aux sacs d'eaux pluviales

Figure 37
Descriptif de l'exécution, page 1.

E	GROS ŒUVRE (bâtiment))	
E0	Dalles, escaliers, balcons	
CEC 300	Balcons	Code c, dégradation moyenne Piquage du revêtement de sol du balcon, transport et évacuation. Nouvelle chape au ciment et peinture synthétique
E1	Toitures	
CEC 300	Evacuation eaux pluviales, etc.	Code d, fin de la durée de vie Démontage et remplacement des chéneaux, descentes d'eau pluviales et garnitures de cheminée et de ventilation
CEC 600	Couvertures des combles	Code a, bon état Peinture des larmiers et berceaux
E3	Parois extérieures sous-sols	
CEC 200	Revêtements extérieurs contre terrain	Code c, dégradation moyenne Nettoyage de la façade et nouvel enduit de soubassement
E4	Parois extérieures rez et étages	
CEC 200	Parapets extérieurs	Code c, dégradation moyenne Rénovation des balcons, remplacement du crépi, peinture
CEC 300	Crépissages extérieures et peintures	Code c, dégradation moyenne Nettoyage de la façade, piquage du crépi décollé, rhabillages et crépissages complémentaires, nouvelle peinture de façade, étanchement des joints
E5	Fenêtres, portes extérieures	
CEC 200	Fenêtres et portes-fenêtres en matière synthétique	Code d, fin de la durée de vie Démontage de toutes les fenêtres, nouvelles fenêtres et portes-fenêtres en matière synthétique
CEC 300	Fenêtres et portes-fenêtres en acier	Code c, dégradation moyenne Peinture des portes extérieures, au sous-sol
CEC 500	Portes extérieures et grandes portes	Code b, dégradation légère Peinture des portes d'immeuble
CEC 700	Protections contre le soleil	Code d, fin de la durée de vie Démontage et remplacement des toiles de tentes et volets
E6	Parois intérieures (gros œuvre)	
CEC 200	Parois intérieures non portantes	Paroi non portante en briques silico-calcaires au sous-sol
E7	Prestations complémentaires	
	Installations	En général code c – d, dégradation moyenne, fin de la durée de vie. Travaux du gros œuvre comme prestations complémentaires pour les travaux des installations, fermeture de gaines, travaux auxiliaires
CEC 900	Compléments généraux	

Figure 38
Descriptif de l'exécution, page 2.

I	INSTALLATIONS	
I0	Courant fort	
CEC 100	Installations centrales de courant fort	Code d, fin de la durée de vie Remplacement de la distribution principale, du comptage, adaptation de l'introduction et de la mise à terre
CEC 200	Lignes principales, colonnes montantes et distributions	Code d, fin de la durée de vie Remplacement des lignes principales et colonnes montantes
CEC 300	Distribution secondaires	Code d, fin de la durée de vie Remplacement des distributions alimentant les appartements
CEC 400	Installations des locaux	Code c, dégradation moyenne Remplacement des installations des sous-sols, cuisines et bains, remplacement partiel des installations de la cage d'escalier et des combles
CEC 500	Installations collectives	Code d, fin de la durée de vie Remplacement du raccordement électrique de l'installation de production de chaleur
I1	Télécommunications, sécurité	
CEC 100	Installations téléphoniques	Code c, dégradation moyenne Remplacement partiel des installations, prise supplémentaire au salon
CEC 200	Installations audio et vidéo	Code c, dégradation moyenne Adaptation de la prise TV au salon
CEC 400	Installations de sécurité	Code c, dégradation moyenne Remplacement partiel de la sonnerie et de l'interphone
I2	Chauffage	
CEC 100	Amenée et stockage d'agents énergétiques	Code b, dégradation légère Remplacement de la jauge de la citerne
CEC 200	Production de chaleur	Code d, fin de la durée de vie Démontage de la production de chaleur, remplacement par une chaudière Low-NOx, chauffage et production d'eau chaude au mazout, avec compteur d'heures de marche
CEC 300	Distribution de chaleur	Code b, dégradation légère Remplacement de la distribution pour les cuisines et salles de bains
CEC 400	Emission de chaleur	Code b, dégradation légère Remplacement des corps de chauffe des cuisines et salles de bains. Vannes thermostatiques sur tous les corps de chauffe
CEC 500	Conduits de fumée	Code d, fin de la durée de vie Tubage en acier inox du conduit existant

Figure 39
Analyse des éléments selon CFE, page 3.

I4	Sanitaire	
CEC 100	Conduites de distribution	Code d, fin de la durée de vie Remplacement complet de la distribution d'eau froide et chaude dans buanderie, cuisines et salles de bain
CEC 200	Conduites pour l'écoulement d'eaux résiduaires et d'eaux pluviales	Code d, fin de la durée de vie Remplacement des conduites d'eaux résiduaires
CEC 400	Appareils sanitaires	Code d, fin de la durée de vie Remplacement des appareils sanitaires des salles de bain et nouvelle armoire encastrée
CEC 700	Isolation de tuyauterie	Code d, fin de la durée de vie Isolation de la tuyauterie
M	AMENAGEMENTS INTERIEURS (bâtiment)	
M0	Travaux complémentaires généraux	
CEC 300	Installations de chantier, etc.	Protection d'éléments de construction existants
CEC 500	Nettoyage du bâtiment	Nettoyage du bâtiment
M1	Cloisons, portes intérieures	
CEC 600	Portes intérieures	Portes d'appartements code d, fin de la durée de vie Portes des chambres code b, dégradation légère Remplacement des portes d'appartements et de quatre portes de cave. Peinture des portes des chambres
M2	Eléments de protection	
CEC 100	Eléments de protection extérieurs	Code b, dégradation légère Remise en état et peinture des barrières de balcon
CEC 600	Systèmes de verrouillage	Code d, fin de la durée de vie Remplacement du système de verrouillage des portes d'immeubles et d'appartements
M3	Revêtements de sols	
CEC 100	Chapes	Code d, fin de la durée de vie Nouvelles chapes en ciment dans cuisines et salles de bain
CEC 500	Traitement des surfaces	Code c, dégradation moyenne Traitement des sols des caves
CEC 600	Carrelages en céramiques	Code d, fin de la durée de vie Nouveau carrelage en céramiques dans cuisines (y. c. socle) et salles de bains

Figure 40
Descriptif de l'exécution, page 4.

M4	Revêtements de parois	
CEC 100	Crépissages et peintures	Cuisines, bains: code d, fin de la durée de vie Escaliers: code b, dégradation légère Corridors: code c, dégradation moyenne Cuisines et bains: piquage des faïences et crépis, nettoyage des fonds, nouveau crépi de fond. Corridors: arrachage tapisserie, enduisage des fonds. Corridors et escaliers: nettoyage des fonds. Nouveau crépi synthétique dans cuisine, bains et corridors, peinture dans escaliers.
CEC 600	Revêtements de parois, en carreaux céramiques	Code d, fin de la durée de vie Nouveaux carreaux en céramiques dans cuisines et bains
M5	Revêtements de plafonds	
CEC 100	Crépissages et peintures	Code c, dégradation moyenne Traitement des fonds dans cuisines, bains et escaliers, crépi synthétique dans cuisines et bains, peinture dans escaliers
CEC 500	Plafonds en bois et dérivés de bois	Code d/s, fin de la durée de vie Mesure d'amélioration: plafond en bois dans corridor
CEC 600	Isolations	Code d/s, fin de la durée de vie Mesures d'amélioration: isolation des plafonds des sous-sols par des panneaux de fibre minérale
M6	Equipements fixes	
CEC 100	Armoires, rayonnages	Code b, dégradation légère Peinture des armoires encastrées existantes
CEC 900	Equipements divers	Code d, fin de la durée de vie Remplacement des boîtes à lettres, crochets à habits, numéro d'immeuble
M7	Cuisines domestiques	
CEC 200	Equipements de cuisines	Code d, fin de la durée de vie Remplacement des équipements et appareils de cuisines
M8	Prestations complémentaires	
	Installations	En général code c – d,
CEC 900	Compléments généraux	dégradation moyenne, fin de la durée de vie Travaux des aménagements intérieurs comme prestations complémentaires pour les travaux des installations, y. c. réservations, percements et saignées, fermetures de gaines, travaux auxiliaires et traitement des surfaces

Figure 41
Descriptif de l'exécution, page 5.

T	AMENAGEMENTS EXTERIEURS (bâtiment)	
T0	Installations générales de chantier, échafaudages	
	Elément du diagnostic sommaire = 01 (Abords)	Code b, dégradation légère
CEC 100	Installations générales de chantier, échafaudages	Installation de chantier
CEC 900	Nettoyage	Nettoyage des routes et chemins
T4	Espaces verts	
CEC 200	Surfaces à engazonner	Code d, fin de la durée de vie Labourage, apport partiel de terre végétale, ensemencement de gazon et première tonte
CEC 300	Surfaces à planter	Code d, fin de la durée de vie Nouvelles plantations et taille des arbres
T5	Chemins, routes, places	
CEC 100	Pavages, dalles pour passages pédestres et dalles de gazon	Code d, fin de la durée de vie Dépose des dalles, excavation et réalisation d'un nouvel encaissement, pose des bordures et des nouvelles dallettes en béton
T7	Installations	
CEC 100	Installations électriques	Code d, fin de la durée de vie Eclairage extérieur, contre bâtiment. Alimentation électrique, voir élément I0 courant fort
T8	Equipements	
CEC 100	Equipements de places de jeu pour enfants	Code d, fin de la durée de vie Réalisation d'un nouveau bac à sable
V	FRAIS SECONDAIRES	
V0	Frais secondaires généraux	
CEC 200	Maquettes, échantillons, polycopies, documentation	Echantillons, héliographies et photocopies
CEC 300	Frais de déplacement	Frais de déplacement
CEC 400	Assurance pour travaux en cours	Assurance pour travaux en cours
V2	Autorisations, taxes	
CEC 100	Montant global des taxes	Permis de construire
CEC 200	Taxes de raccordement	Taxes de raccordement
V3	Indemnisation de tiers	
CEC 300	Location de terrains appartenant à des tiers	Location de terrains appartenant à des tiers

Figure 42
Descriptif de l'exécution, page 6.

W	HONORAIRES	
W2	Honoraires bâtiment	
CEC 100	Honoraires d'architecte	Catégorie des travaux III; degré de complexité 0.9; valeur des prestations 65%; facteur de correction 1.0; majoration pour transformation 20%; honoraires forfaitaires, y.c. pour aménagements extérieurs et travaux préparatoires
CEC 800	Honoraires de spécialistes	
	Ingénieur électricien	Forfait
	Ingénieur chauffage et sanitaire	Valeur des prestations de base 67%; degré de difficulté 0.7; réduction pour travaux répétitifs – 20%; sans majoration pour transformation; direction des travaux et phase finale retribuées au tarif-temps (prestations supplémentaires)

Figure 43
Descriptif de l'exécution, page 7.

4.3.5 Analyse selon les paragraphes CFE

L'analyse des frais selon les paragraphes CFE suit la structure du Code des frais par éléments. Celle-ci a été révisée sur la base des sous-éléments du PI BAT. De légères divergences peuvent encore subsister.

B	Bauvorbereitung	Travaux préparatoires	Elem.menge Quant. p. élém.		Kennwert Val. réf.	Betrag Montant
B0	Gemeins. Baustelleneinr.	Installations communes de chantier	Fr	939'432	0.22%	2'035
200	*Prov. Sanitärinstallationen*	*Installations sanitaires provisoires*	gl	1	2'035.15	2'035
				gl		2'035

C	Allgemeines zu Rohbau Gebäude	Installations de chantier, échafaudages (bâtiments)	Elem.menge Quant. p. élém.		Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
C0	Allg. Baustelleneinrichtungen	Installations générales de chantier	Fr	293'189	14.43%	42'303	32.54
200	*Baustelleneinrichtungen*	*Installations provisoires*	*Fr*	*293'189*	*0.05*	*14'928*	*11.48*
400	*Abschrankungen*	*Clôtures*	*gl*	*1*	*304.00*	*304*	*0.23*
500	*prov. Raumabschlsse*	*Fermetures provisoires pour locaux*	*gl*	*1*	*747.35*	*747*	*0.57*
600	*prov. Abdeckungen*	*Protections provisoires*	*gl*	*1*	*2'496.45*	*2'496*	*1.92*
700	*Bauschutt*	*Décombres*	*gl*	*1*	*5'058.47*	*5'058*	*3.89*
900	*Reinigungsarbeiten*	*Travaux de nettoyage*	*gl*	*1*	*18'768.51*	*18'769*	*14.44*
C1	Fassadengerüste	Echafaudages de façade	m²	902	20.39	18'392	14.15
100	*Fassadengerüste*	*Echafaudages de façade*	*m²*	*902*	*18.36*	*16'562*	*12.74*
200	*Schutzeinrichtungen*	*Protections*	*gl*	*1*	*1'829.50*	*1'830*	*1.41*
	EGM= Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*		m²	1'300	60'695	46.69

D	Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte	Fondations (bâtiments)	Elem.menge Quant. p. élém.		Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
D0	Baugrubenaushub	Excavations	m³	86	49.74	4'278	12.96	.261
100	*Baugrubenaushub*	*Terrassements en fouilles*	*m³*	*86*	*49.74*	*4'278*	*12.96*	*.261*
D1	Hinterfüllungen	Remblayages	m³	86	32.24	2'773	8.40	.261
100	*Hinterfüllungsarbeiten*	*Remblayage contre ouvrages*	*m³*	*86*	*32.24*	*2'773*	*8.40*	*.261*
D3	Kanalisationen im Gebäude	Canalisations	m	0		884	2.68	.000
200	*Schächte*	*Regards et sacs*	*gl*	*1*	*884.35*	*884*	*2.68*	*.003*
	EGM= Gebäudegrundfläche	*QGE = surface de terrain bâtie*		m²	330	7'935	24.05	

Figure 44
Analyse détaillée d'après les paragraphes CFE, page 1.

E		Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte	Gros œuvre (bâtiments)	Elem.menge Quant. p. élém.		Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
E0		Decken, Treppen und Balkone	Dalles, escaliers, balcons	m2	51	465.31	23'731	18.25	.039
	300	*Balkone*	*Balcons*	*m2*	*51*	*465.31*	*23'731*	*18.25*	*.039*
E1		Dächer	Toitures	m2	401	46.66	18'710	14.39	.308
	300	*Entwässerung und dgl.*	*Evacuation EP, raccords et fermetures*	*m2*	*401*	*34.66*	*13'897*	*10.69*	*.308*
	600	*Steildacheindeckungen*	*couverture de combles*	*m2*	*401*	*12.00*	*4'813*	*3.70*	*.308*
E3		Aussenwände UG	Parois extérieures des sous-sois	m2	200	79.33	15'866	12.20	.154
	200	*Aussenverkleidung im Erdreich*	*Revêtement ext. contre terrain*	*m2*	*200*	*79.33*	*15'866*	*12.20*	*.154*
E4		Aussenwände EG /OG.	Parois ext. des rez-de-ch. et étages sup.	m2	618	55.65	34'394	26.46	.475
	200	*Aussere Brüstungen*	*Parapets extérieurs*	*m1*	*63*	*85.33*	*5'376*	*4.14*	*.048*
	300	*Aussenputz und Anstrich*	*Crépissage et peinture extérieurs*	*m2*	*547*	*53.05*	*29'018*	*22.32*	*.421*
E5		Fenster, Aussentüren u. -tore	Fenêtres, portes extérieures	m2	159	889.59	141'445	108.80	.122
	200	*Fen. / Fenstertüren a. Kunstst.*	*Fen./portes en mat. synthétique*	*m2*	*148*	*657.43*	*97'300*	*74.85*	*.114*
	300	*Fenster/Fenstertüren a Stahl*	*Fenêtres, portes extérieures en acier*	*m2*	*3*	*192.34*	*577*	*0.44*	*.002*
	500	*Aussentüren u. Tore*	*Portes ext. et grandes portes*	*m2*	*8*	*45.08*	*361*	*0.28*	*.006*
	700	*Sonnenschutzanlagen*	*Protection solaire*	*m2*	*165*	*261.86*	*43'207*	*33.24*	*.127*
E6		Innenwände (Rohbau)	Parois intérieures	*m2*	21	91.86	1'929	1.48	.016
	200	*Nichttragende Innenwände*	*Parois intérieures non portantes*	*m2*	*21*	*91.83*	*1'929*	*1.48*	*.016*
E7		Ergänzende Leistungen	Prestations complémentaires	Fr	290'295	16.94%	49'179	37.83	
	900	*allg. Ergänzungen*	*Prestations complémentaires diverses*	*Fr*	*290'295*	*0.17*	*49'179*	*37.83*	*223.304*
		EGM= Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*			m2 1'300	285'254	219.43	

I		Installationen und Transportanlagen	Installations	Elem.menge Quant. p. élém.		Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
I0		Starkstromanlagen	Courant fort	m2	1'300	52.41	68'129	52.41	
	100	*Zentrale Starkstromanlagen*	*Inst. centrales de courant fort*	*m2*	*1'300*	*6.20*	*8'058*	*6.20*	*1.000*
	200	*Haupt-,Steig- u. Verteilleitungen*	*Lignes princ., montantes, de distrib.*	*m2*	*1'300*	*4.71*	*6'122*	*4.71*	*1.000*
	300	*Unterverteilungen*	*Distribution secondaire*	*m2*	*1'300*	*5.24*	*6'812*	*5.24*	*1.000*
	400	*Rauminstallationen*	*Inst. de locaux*	*m2*	*1'300*	*35.04*	*45'553*	*35.04*	*1.000*
	500	*Gemeinschaftsanlagen*	*Inst. collectices*	*m2*	*1'300*	*1.22*	*1'584*	*1.22*	*1.000*
I1		Telekommunikat.- u. Sicherh.anl.	Télécommunication, sécurité	m2	1'300	2.55	3'316	2.55	
	100	*Telefonanlagen*	*Inst. téléphoniques*	*m2*	*1'300*	*1.66*	*2'157*	*1.66*	*1.000*
	200	*Audio-, Videoanlagen und dgl.*	*Inst. audio et vidéo*	*m2*	*1'300*	*0.41*	*538*	*0.41*	*1.000*
	400	*Sicherheitsanlagen*	*Inst. de sécurité*	*m2*	*1'300*	*0.48*	*621*	*0.48*	*1.000*
I2		Heizungsanlagen	Chauffage	m2	843	70.94	59'800	46.00	.648
	100	*Zuführung u. Lag. v. En. träger*	*Amenée et stockage*	*m2*	*843*	*0.63*	*533*	*0.41*	*.648*
	200	*Wärmeerzeugung*	*Production de chaleur*	*m2*	*843*	*54.85*	*46'237*	*35.57*	*.648*
	300	*Wärmeverteilung*	*Distribution de chaleur*	*m2*	*843*	*5.31*	*4'473*	*3.44*	*.648*
	400	*Wärmeabgabe*	*Emission de chaleur*	*m2*	*843*	*4.53*	*3'819*	*2.94*	*.648*
	500	*Kamine dgl.*	*Conduits de fumée*	*m1*	*14*	*338.51*	*4'739*	*3.65*	*.011*
I4		Wasser- und Abwasseranlagen	Sanitaire	*pce*	*48*	*3'313.54*	*159'050*	*122.35*	*.037*
	100	*Wasserversorgungsleitungen*	*Conduites de distribution d'eau*	*pce*	*48*	*630.30*	*30'254*	*23.27*	*.037*
	200	*Schmutz- u. Dachwasserent.*	*Cond. d'évac. eaux usées et pluviales*	*pce*	*48*	*370.49*	*17'783*	*13.68*	*.037*
	400	*Sanitärapparate*	*Appareils sanitaires*	*pce*	*48*	*2'174.52*	*104'377*	*80.29*	*.037*
	700	*Dämmung v. Leitungen*	*Isolations*	*pce*	*48*	*138.24*	*6'636*	*5.10*	*.037*
		EGM= Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*			m2 1'300	290'295	223.30	

Figure 45
Analyse détaillée d'après les paragraphes CFE, page 2.

M	Ausbau Gebäude	Aménagements intérieurs (bâtiments)	Elem.menge Quant.	p. élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
M0	Allg. Ausbauarbeiten Geb.	Travaux complémentaires généraux	Fr	479'352	1.48%	7'082	5.45	
300	*Baustelleneinrichtungen u. dgl.*	*Installations de chantier*	*Fr*	*479'352*	*0.01*	*3'963*	*3.05*	*368.732*
500	*Baureinigung*	*Nettoyage du bâtiment*	*m²*	*1'300*	*2.40*	*3'119*	*2.40*	*1.000*
M1	Trennwände und Innentüren	Cloisons, portes intérieures	m²	139	194.50	27'036	20.80	.107
600	*Innentüren*	*Portes intérieures*	*pce*	*84*	*321.86*	*27'036*	*20.80*	*.065*
M2	Schutzelemente	Eléments de protection	gl			5'235	4.03	
100	*Schutzlemente aussen*	*Eléments de protection ext.*	*gl*	*1*	*1'963.69*	*1'964*	*1.51*	
600	*Schliessanlage*	*Systèmes de verrouillage*	*gl*	*1*	*3'270.82*	*3'271*	*2.52*	
M3	Bodenbeläge	Revêtements de sols	m²	386	51.52	19'886	15.30	.297
100	*Unterlagsböden*	*Chapes*	*m²*	*30*	*149.51*	*4'485*	*3.45*	*.023*
500	*Oberflächenbehandlungen*	*Traitement de surfaces*	*m²*	*250*	*2.71*	*678*	*0.52*	*.192*
600	*Beläge aus kerami. Platten*	*Carrelages en céramique*	*m²*	*135*	*109.06*	*14'723*	*11.33*	*.104*
M4	Wandverkleidungen	Revêtements de parois	m²	1'384	37.83	52'355	40.27	1.065
100	*Verptuze u. Anstriche*	*Crépissage et peinture*	*m²*	*1'330*	*30.24*	*40'218*	*30.94*	*1.023*
600	*Wandbel. aus keram. Platten*	*Revêt. en carreaux céramique*	*m²*	*54*	*224.75*	*12'136*	*9.34*	*.042*
M5	Deckenverkleidungen	Plafonds	m²	571	71.19	40'652	31.27	.439
100	*Verputze u. Anstriche*	*Crépissage et peinture*	*m²*	*207*	*40.20*	*8'321*	*6.40*	*.159*
500	*Holz- u. Holzwerkstoffdecken*	*Revêtements en bois et dérivés*	*m²*	*87*	*190.12*	*16'540*	*12.72*	*.067*
600	*Dämmungen*	*Isolations*	*m²*	*277*	*57.01*	*15'790*	*12.15*	*.213*
M6	Einbauten u. Grünanl. (Geb.)	Equipements fixes	gl			4'174	3.21	
100	*Schränke, Gestelle*	*Armoires, rayonnages*	*gl*	*1*	*351.62*	*352*	*0.27*	
900	*Diverse Einbauten*	*Divers*	*gl*	*1*	*3'822.74*	*3'823*	*2.94*	
M7	Klein- und Haushaltküchen	Cuisines domestiques	pce	12	7'427.83	89'134	68.56	.009
200	*Kücheneinrichtungen*	*Equipements de cuisine*	*pce*	*12*	*7'427.85*	*89'134*	*68.56*	*.009*
M8	Ergänzende Leistungen	Prestations complémentaires	Fr	290'295	0.83%	2'408	1.85	
900	*allgemeine Ergänzungen*	*Prest. compl. diverses*	*Fr*	*290'295*	*0.01*	*2'408*	*1.85*	*223.304*
	EGM = Geschossfläche	*QGE = surface de plancher*			m² 1'300	247'962	190.74	

T	Umgebung	Aménagements extérieurs (bâtiments)	Elem.menge Quant.	p. élém.	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE	FQ QD
T0	Allg. Baustelleneinr. u. Gerüste	Install. générales de chantier, échafaudages		Fr			931	1.31
100	*Allg. Baustelleneinri/Gerüste*	*Install. générales de chantier*	*Fr*			*791*	*1.11*	
900	*Reinigung*	*Nettoyage*	*gl*	*1*	*139.65*	*140*	*0.20*	
T4	Grünflächen	Espaces verts	*m²*	*540*	*31.32*	*16'915*	*23.82*	
200	*Rasenflächen*	*Surfaces à engazonner*	*m²*	*450*	*29.15*	*13'117*	*18.47*	
300	*Pflanzflächen*	*Surfaces à planter*	*m²*	*90*	*42.20*	*3'798*	*5.35*	
T5	Hartflächen	Chemins, routes, places	*m²*	270	94.51	25'518	35.94	.380
100	*Gehwegplatten, Pflästerung Rasengitter*	*Pavage, dallage, dalles à gazon,*	*m²*	*270*	*94.51*	*25'518*	*35.94*	*.380*
T7	Elektro- und Wasserinstall.	Installations	gl			1'520	2.14	
100	*Elektroinstallationen*	*Installations électriques*	*gl*	*1*	*1'519.77*	*1'520*	*2.14*	
T8	Ausstattungen und Geräte	Equipements	gl			372	0.52	
100	*Ausstattung v. Kinderspielpl.*	*Places de jeux enfants*	*gl*	*1*	*372.40*	*372*	*0.52*	
	EGM = Umgebungsfläche	*QGE = surface des abords*			m² 710	45'256	63.74	

Figure 46
Analyse détaillée d'après les paragraphes CFE, page 3.

V	Baunebenkosten	Frais secondaires	Elem.menge Quant. p. élém.		Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
V0	Allgemeine Baunebenkosten	Frais secondaires généraux	Fr	939'432	1.28%	12'000	0.01
200	*Modelle, Muster, Vervielfältig.*	*Maquettes, échantillons, polycopies*	*Fr.*	*939'432*	*0.75%*	*7'000*	*0.01*
300	*Transport- u. Reisespesen*	*Frais de déplacement*	*Fr.*	*939'432*	*0.11%*	*1'000*	*0.00*
400	*Bauzeitversicherung*	*Assurance pour travaux en cours*	*Fr.*	*939'432*	*0.43%*	*4'000*	*0.00*
V2	Bewilligungen und Gebühren	Autorisations, taxes	Fr	939'432	0.43%	4'000	0.00
100	*Gebührenglobale*	*Montant global des taxes*	*Fr*	*939'432*	*0.21%*	*2'000*	*0.00*
200	*Anschlussgebühren*	*Taxes de raccordement*	*Fr*	*939'432*	*0.21%*	*2'000*	*0.00*
V3	Vergütungen an Dritte	Indemnisation de tiers	gl			2'000	
300	*Miete von fremden Grund*	*Location de terrain tiers*	*gl*	*1*	*2'000.00*	*2'000*	
	EGM = Betrag Elementgr. B..U	*QGE = Montant groupes d'éléments B...U*			Fr 939'432	18'000	

W	Honorare	Honoraires	Elem.menge Quant. p. élém.		Kennwert Val. réf.	Betrag Montant	Fr/EGM Fr/QGE
W2	Honorare Bauwerk	Honoraires ouvrages	Fr	892'141	12.33%	110'000	0.12
100	*Architektenhonorare*	*Architecte*	*Fr*	*892'141*	*0.10*	*90'000*	*0.10*
800	*Spezialistenhonorare*	*Spécialistes*	*Fr*	*290'295*	*0.07*	*20'000*	*0.02*
	EGM= Betrag Elementgr. A ..T	*QGE = Montant groupes d'éléments A...T*			Fr 939'432	110'000	

Figure 47
Analyse détaillée d'après les paragraphes CFE, page 4.

4.3.6 Plans

	Page
Plan de situation	88
Plans des étages	89
Coupes / façades	90
Façades	91

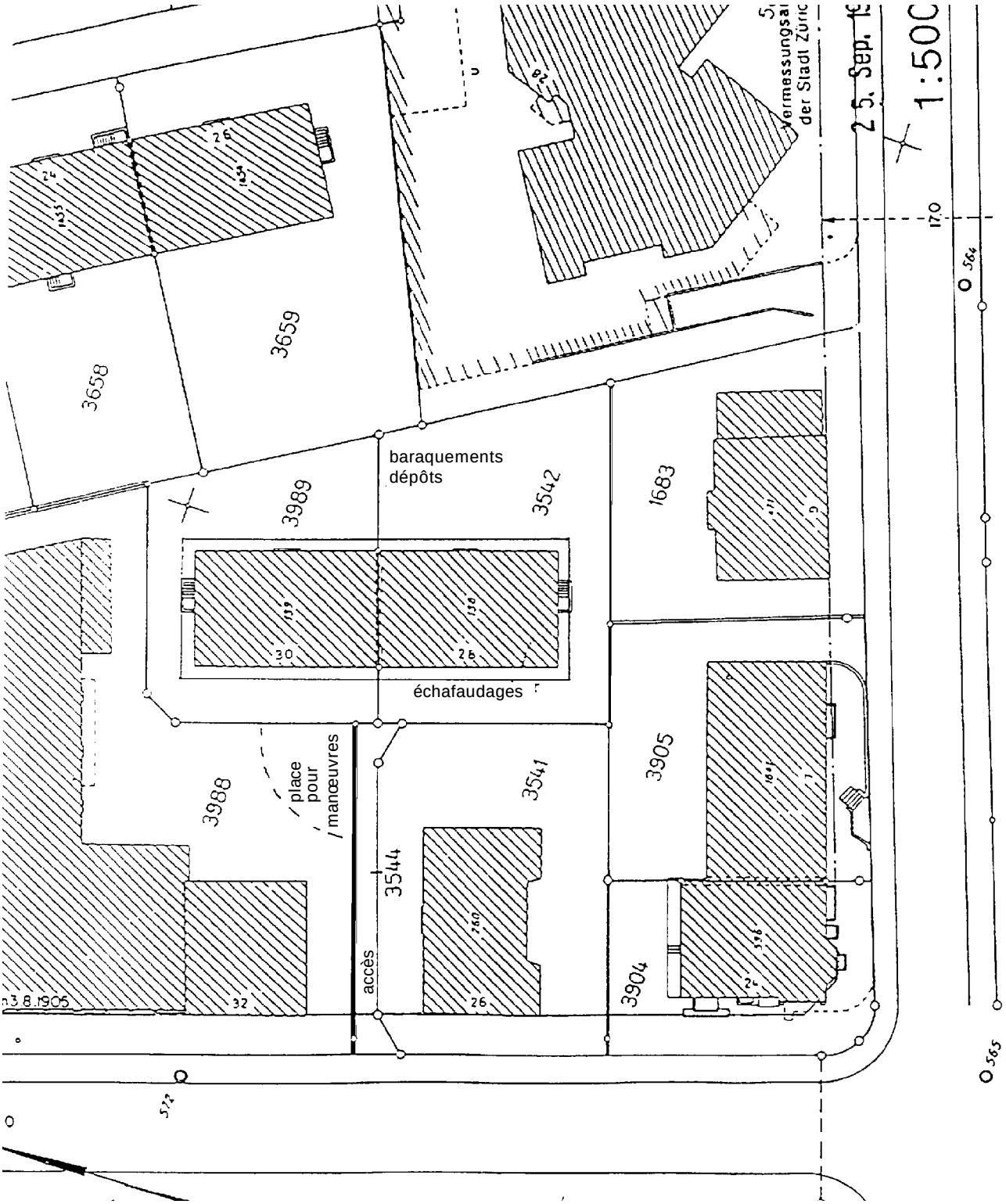
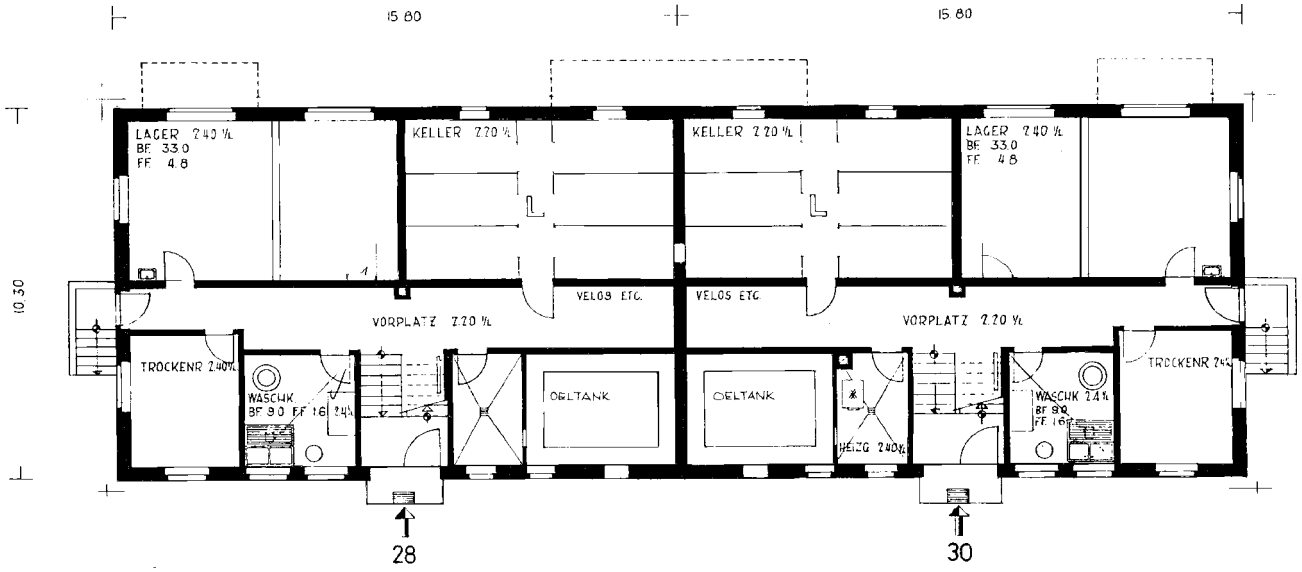


Figure 48
Plan de situation.

Plan du sous-sol



Plan des étages

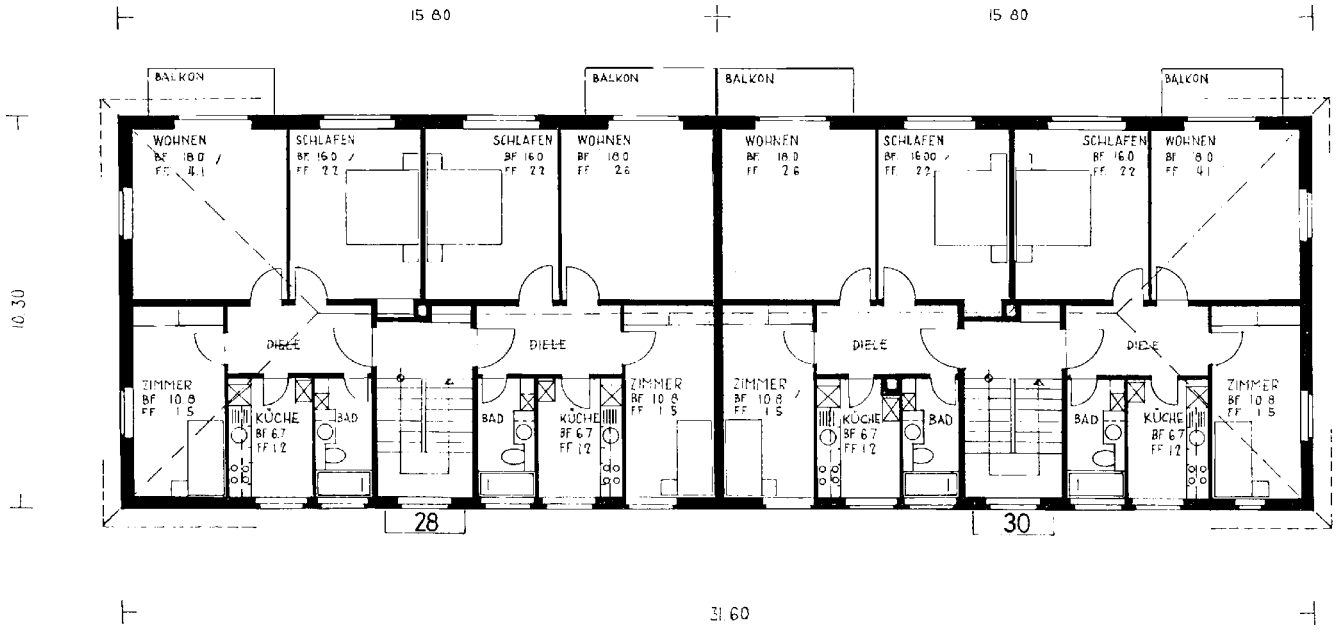
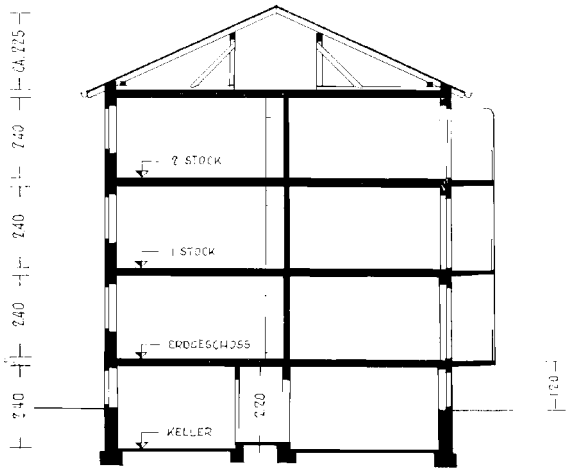


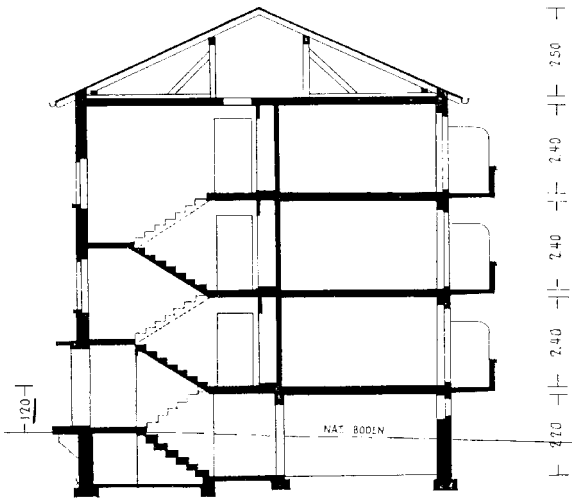
Figure 49
Plans.

Coupe sur appartements



Façade nord

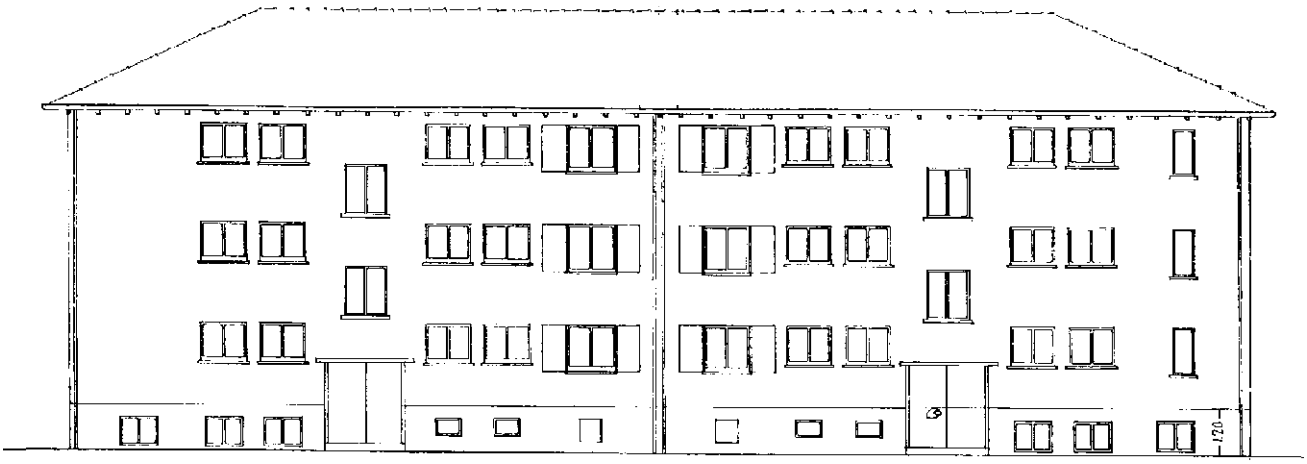
Coupe sur cage d'escalier



Façade sud

Figure 50
Coupes / façades.

Façade est



Façade ouest

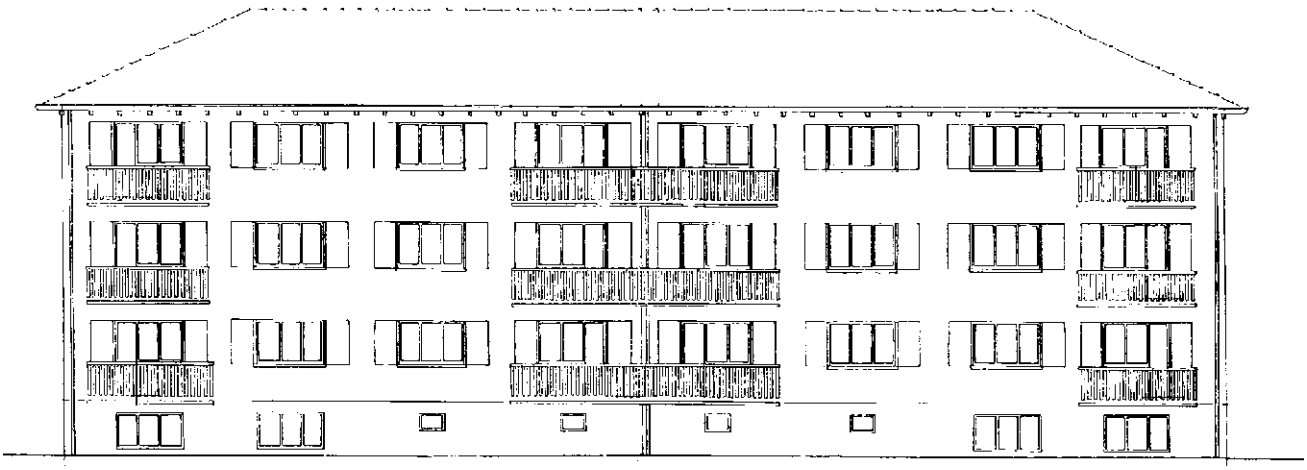


Figure 51
Façades.

Figure 52
Accès: il n'est possible que depuis la parcelle voisine.

Figure 53
Façade sud-ouest. Parapets des balcons avec dégradations importantes des crépis.

4.3.8 Saisie des quantités

CALCUL DES QUANTITES			Total	sous-sol	rez	1er	2e
SURFACE DE PLANCHER SELON SIA 416							
Surface de plancher (fermé, couvert)	SP	m2	1'297	325	324	324	324
Surface de plancher externe	SPE	m2	58	7	17	17	17
Surface nette de plancher	SN	m2	1'128	276	284	284	284
– quotient dimensionnel = SN/SP	QD		0.87	0.85	0.88	0.88	0.88
VOLUME BÂTI							
SIA 416 net (fermé, couvert)	VB	m3	3'310	781	843	843	843
– quotien dimensionnel = VB/SP	QD		2.55	2.40	2.60	2.60	2.60
SIA 116 (y.c. suppléments)	V	m3	3'720				
– quotien dimensionnel = V/SP	QD		2.87				
UNITES FONCTIONNELLES							
Surface brute de plancher (ORL)	SBP	m2	972		324	324	324
Nombre d'appartements		pce	12		4	4	4
TERRAINS / ABORDS							
– surface de terrain	ST	m2	1'038				
– surface bâtie	SB	m2	325				
– surface des abords	SA	m2	713				
C1 Echafaudages		m2	902				
D0 Excavations		m3	86	selon contrat d'entreprise			
– quotient dimensionnel SB		QD	0.26				
D1 Remblayages		m3	86	selon contrat d'entreprise			
– quotient dimensionnel SB		QD	0.26				
D2 Fondations, dalles de fond		m2	0	sans fondations et dalles de fond			
D3 Canalisations		m1	0	Adaptations			
E0 Dalles, escaliers, balcons		m2	51		17	17	17
– quotient dimensionnel SP		QD	0.04	0.00	0.05	0.05	0.05
– dalles, escaliers		m2	0	sans dalles et escaliers			
– balcons		m2	51		17	17	17
E1 Toitures		m2	401				401
– quotien dimensionnel SP		QD	0.31	0.00	0.00	0.00	1.24
E2 Piliers		m1	0	sans piliers			
E3 Parois extérieures des sous-sols		m2	200				
– façade nord		m2	24				
sud		m2	24				
est		m2	78				
ouest		m2	74				
E4 Parois extérieures des rez et étages		m2	618				
– façade nord		m2	74				
sud		m2	74				
est		m2	267				
ouest		m2	203				

Figure 56
Calcul des quantités, page 1.

CALCUL DES QUANTITES		Total	sous-sol	rez	1er ét.	2e ét.
E5 Fenêtres, portes extérieures	m2	159				
– façade nord	m2	14				
– façade sud	m2	14				
– façade est	m2	64				
– façade ouest	m2	67				
E3 - E5 TOTAL PAROIS EXTERIEURES + FENETRES	m2	978	231	249	249	249
– quotien dimensionnel SP	QD	0.75	0.71	0.77	0.77	0.77
– surface des fenêtres	m2	159	30	43	43	43
– part des fenêtres	%	16.26	12.99	17.27	17.27	17.27
– développement façades (sans les balcons)	m	337	85	84	84	84
– hauteur moyenne des étages	m	2.90	2.72	2.96	2.96	2.96
E6 Parois intérieures (gros œuvre)	m2	21	21			
– quotien dimensionnel SP	QD	0.02	0.06	0.00	0.00	0.00
M1 Cloisons, portes intérieures	m2	139	19	40	40	40
– quotien dimensionnel SP	QD	0.11	0.06	0.12	0.12	0.12
– portes intérieures (parois du gros œuvre)	m2	139	19	40	40	40
– cloisons	m2	0	sans cloisons			
E6 / M1 Total parois intérieures + cloisons	m2	160	40	40	40	40
– quotien dimensionnel SP	QD	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
I2 Chauffage	m2	843		281	281	281
– quotien dimensionnel SP	QD	0.65	0.00	0.87	0.87	0.87
I3 Ventilation, conditionnement d'air	m3	0	sans ventilation, cond. d'air			
– quotien dimensionnel SP	QD	0.00				
I4 Sanitaire	pce	48		16	16	16
– quotien dimensionnel SP	QD	0.04	0.00	0.05	0.05	0.05
I6 Transports	pce	0	sans installations de transport			
M3 Revêtements de sol	m2	222		74	74	74
– quotien dimensionnel SP	QD	0.17	0.00	0.23	0.23	0.23
M4 Revêtements de parois	m2	1'300	559	247	247	247
– quotien dimensionnel SP	QD	1.00	1.72	0.76	0.76	0.76
M5 Revêtements de plafonds	m2	499	277	74	74	74
– quotien dimensionnel SP	QD	0.38	0.85	0.23	0.23	0.23
M7 Cuisines domestiques	St	12		4	4	4
– quotien dimensionnel SP	QD	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
T1 Mise en forme du terrain	m3	0	sans mise en forme du terrain			
– quotien dimensionnel SA	QD	0.00				
T3 Canalisations, conduites	m1	0	sans canalisations, conduites			
T4 Espaces verts	m2	540	selon contrat d'entreprise			
– quotien dimensionnel SA	QD	0.76				
T5 Chemins, routes, places	m2	270	selon contrat d'entreprise			
– quotien dimensionnel SA	QD	0.38				
T6 Clôtures (aménagements ext.)	m1	0	sans clôtures			

Figure 57
Calcul des quantités, page 2

4.3.9 Tri des informations détaillées par éléments

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
8	0.73206800	238.00		Installations provisoires	pce	B0	200	4.00	695.00	2'035.15	2'035.15
1	0.92120034	211.00	002	Petites machines	gl	C0	200	1.00	1'500.00	1'381.80	
1	0.92120034	211.00	003.1	Container pour contremaître	pce	C0	200	1.00	800.00	736.96	
1	0.92120034	211.00	003.2	Location	up	C0	200	3.00	330.00	911.99	
1	0.92120034	211.00	003.4	Container pour matériel	pce	C0	200	1.00	700.00	644.84	
1	0.92120034	211.00	003.3	Location	up	C0	200	3.00	100.00	276.36	
1	0.92120034	211.00	111.1	Rayonnages	m2	C0	200	25.00	25.00	575.75	
1	0.92120034	211.00	111.2	Location	up	C0	200	75.00	2.00	138.18	
2	0.91140003	211.00	111.1	Installation de chantier	gl	C0	200	1.00	1'200.00	1'093.68	
2	0.91140003	211.00	114.3	Lavabos-WC	pce	C0	200	1.00	900.00	820.26	
2	0.91140003	211.00	115	Entretien lavabos-WC.	h	C0	200	40.00	49.00	1'786.34	
2	0.91140003	211.00	116	Montage baraquements	pce	C0	200	2.00	1'700.00	3'098.76	
2	0.91140003	211.00	117	Abri de travail	pce	C0	200	2.00	1'500.00	2'734.20	
2	0.91140003	211.00	121	Glissière à gravat	m	C0	200	40.00	20.00	729.12	14'928.24
1	0.92120034	211.00	112.1	Clôtures	m	C0	400	20.00	15.00	276.36	
1	0.92120034	211.00	112.2	Signalisation	pce	C0	400	1.00	10.00	9.21	
1	0.92120034	211.00	112.3	Signalisation lumineuse	pce	C0	400	2.00	10.00	18.42	304.00
2	0.91140003	211.00	122	Cloisons sous-sol, pour dépôt	m2	C0	500	35.00	20.00	637.98	
2	0.91140003	211.00	123	Portes	pce	C0	500	3.00	40.00	109.37	747.35
1	0.92120034	211.60	001.1	Protection fenêtres	m2	C0	600	90.00	6.00	497.45	
1	0.92120034	211.60	001.2	Protection tablettes fenêtres	m	C0	600	38.00	5.00	175.03	
1	0.92120034	211.60	001.3	Protection chape de balcon	m2	C0	600	110.00	18.00	1'823.98	2'496.45
1	0.92120034	211.60	033.1	Evacuation décombres	pce	C0	700	5.00	175.00	806.05	
1	0.92120034	211.60	033.2	Evacuation déchets encombrants	pce	C0	700	3.00	490.00	1'354.16	
2	0.91140003	211.60	663.1	Evacuation décombres	pce	C0	700	3.00	235.00	642.54	
2	0.91140003	211.60	663.2	Evacuation déchets encombrants	pce	C0	700	3.00	825.00	2'255.72	5'058.47
1	0.92120034	211.00	111.3	Nettoyage abords	gl	C0	900	1.00	500.00	460.60	
1	0.92120034	211.60	034	Nettoyage échaf. et chantier	h	C0	900	25.00	49.00	1'128.47	
2	0.91140003	211.00	124.1	Régie contremaître	h	C0	900	15.00	91.30	1'248.16	
2	0.91140003	211.00	124.2	Régie manœuvre	h	C0	900	20.00	49.00	893.17	
2	0.91140003	211.60	714	Evacuation et taxe	pce	C0	900	20.00	825.00	15'038.10	18'768.51
1	0.92120034	211.10	003	Echafaudages tubulaires	m2	C1	100	1'200.00	9.90	10'943.86	
1	0.92120034	211.10	004	Pont de ferblantier	m	C1	100	95.00	18.80	1'645.26	
1	0.92120034	211.10	011	Escaliers d'échafaudage	m	C1	100	35.00	26.30	847.96	
1	0.92120034	211.10	014	Plates-formes	m	C1	100	45.00	15.00	621.81	
1	0.92120034	211.10	015	Monteurs échafaudages	gl	C1	100	1.00	400.00	368.48	
1	0.92120034	211.10	019	Nettoyage abords	gl	C1	100	1.00	300.00	276.36	
20	0.93099981	421.00	100	Dégagement murs/échafaudages	gl	C1	100	1.00	1'996.50	1'858.74	16'562.48
1	0.92120034	211.10	006	Filets	m	C1	200	95.00	12.30	1'076.42	
1	0.92120034	211.10	012	Toitures de protection	m	C1	200	15.00	24.50	338.54	
1	0.92120034	211.10	013	Parois de protection	m2	C1	200	100.00	4.50	414.54	1'829.50
1	0.92120034	211.60	004	Fouilles à la main	m	D0	100	86.00	30.00	2'376.70	
1	0.92120034	211.60	004.2	Transport dans benne	m	D0	100	86.00	24.00	1'901.36	4'278.05
1	0.92120034	211.60	004.4	Gravier rond	m	D1	100	86.00	35.00	2'772.81	2'772.81
1	0.92120034	211.60	025	Fouilles sacs EP	pce	D3	200	8.00	120.00	884.35	884.35
1	0.92120034	211.60	021.1	Piquage revêtement	m2	E0	300	65.00	30.00	1'796.34	
1	0.92120034	211.60	021.2	Evacuation décombres	m2	E0	300	65.00	7.00	419.15	
1	0.92120034	211.60	021.3	Chape ciment	m2	E0	300	65.00	55.00	3'293.29	

Figure 58
Tri des éléments, page 1.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
1	0.92120034	211.60	021.4	Revêtement sol balcon	m2	E0	300	65.00	40.00	2'395.12	
1	0.92120034	211.60	021.5	Surfaçage	m2	E0	300	65.00	3.00	179.63	
1	0.92120034	211.60	021.6	Pont d'adhérence	m2	E0	300	65.00	5.00	299.39	
1	0.92120034	211.60	021.7	Gorges	m	E0	300	42.00	12.00	464.28	
1	0.92120034	211.60	022.1	Réfection béton, contremaître	h	E0	300	25.00	70.80	1'630.52	
1	0.92120034	211.60	022.2	Réfection béton, maçon	h	E0	300	110.00	60.70	6'150.85	
1	0.92120034	211.60	022.3	Réfection béton, manœuvre	h	E0	300	80.00	49.00	3'611.11	
1	0.92120034	211.60	022.4	Transport matériel	gl	E0	300	1.00	2'900.00	2'671.48	
16	0.90160067	227.10	211.103	Sous-face balcons/zone d'entrée	m2	E0	300	65.00	10.40	609.48	
16	0.90160067	227.10	211.201	Têtes de dalles/balcons	m2	E0	300	78.00	3.00	210.97	23'731.63
4	0.96040274	222.00	111.21	Chéneaux	m	E1	300	95.00	24.80	2'262.71	
4	0.96040274	222.00	112.1	Crochets	pce	E1	300	165.00	12.00	1'901.60	
4	0.96040274	222.00	113.46	Dilatation néoprène	pce	E1	300	12.00	60.00	691.49	
4	0.96040274	222.00	113.51	Equerres de chéneaux	pce	E1	300	4.00	56.40	216.67	
4	0.96040274	222.00	114.26	Naissances	pce	E1	300	8.00	32.00	245.86	
4	0.96040274	222.00	114.51	Crapaudines	pce	E1	300	8.00	15.00	115.25	
4	0.96040274	222.00	311.21	Bavettes	m	E1	300	95.00	18.00	1'642.29	
4	0.96040274	222.00	312.1	Assemblage à l'onglet	pce	E1	300	4.00	12.00	46.10	
4	0.96040274	222.00	211.21	Descentes EP rondes	m	E1	300	72.00	26.00	1'797.87	
4	0.96040274	222.00	212.1	Coudes emboutis	pce	E1	300	16.00	21.00	322.70	
4	0.96040274	222.00	212.46	Coulisseaux avec collerette	pce	E1	300	14.00	34.00	457.15	
4	0.96040274	222.00	212.51	Embranchement	pce	E1	300	6.00	68.00	391.84	
4	0.96040274	222.00	213.11	Colliers	pce	E1	300	24.00	22.00	507.09	
4	0.96040274	222.00	231.21	Dauphins en fonte	pce	E1	300	4.00	54.00	207.45	
4	0.96040274	222.00	238.1	Etanchéité manchon	pce	E1	300	4.00	15.00	57.62	
4	0.96040274	222.00	239.11	Colliers	pce	E1	300	4.00	20.00	76.83	
4	0.96040274	222.00	371.11	Garnitures ventilation	pce	E1	300	4.00	114.80	441.02	
4	0.96040274	222.00	374.1	Garnitures conduits de fumée	pce	E1	300	1.00	350.00	336.14	
4	0.96040274	222.00	374.41	Joints souples	pce	E1	300	1.00	14.40	13.83	
4	0.96040274	222.00	381.1	Abergement en plomb	pce	E1	300	10.00	12.00	115.25	
4	0.96040274	222.00	382.1	Bandes de plomb	pce	E1	300	1.00	18.00	17.29	
4	0.96040274	222.00	101.11	Démontage chéneaux	m	E1	300	95.00	9.10	830.27	
4	0.96040274	222.00	102.11	Démontage descentes EP	m	E1	300	72.00	4.50	311.17	
4	0.96040274	222.00	102.41	Démontage descentes EP	m	E1	300	72.00	4.00	276.60	
4	0.96040274	222.00	103.71	Démontage garnitures vent	pce	E1	300	4.00	6.00	23.05	
4	0.96040274	222.00	103.74	Démontage garnit. cond. fumée	pce	E1	300	1.00	17.00	16.33	
4	0.96040274	222.00	109.72	Evacuation à la décharge	pce	E1	300	3.00	200.00	576.24	13'897.70
16	0.90160067	227.10	133.301	Larmier	m	E1	600	105.00	9.00	852.01	
16	0.90160067	227.10	133.601	Chevrons avant-toit	pce	E1	600	150.00	15.00	2'028.60	
16	0.90160067	227.10	311.201	Imprégnation larmiers	m	E1	600	105.00	6.70	634.28	
16	0.90160067	227.10	311.305	Imprégnation chevrons	pce	E1	600	150.00	9.60	1'298.30	4'813.20
1	0.92120034	211.60	002.1	Nettoyage façade	m2	E3	200	200.00	4.00	736.96	
1	0.92120034	211.60	002.2	Nettoyage embrasures	m	E3	200	54.00	1.80	89.54	
1	0.92120034	211.60	005.1	Nettoyage contremaître	h	E3	200	25.00	70.80	1'630.52	
1	0.92120034	211.60	005.2	Nettoyage maçon	h	E3	200	90.00	60.70	5'032.52	
1	0.92120034	211.60	005.3	Nettoyage manœuvre	h	E3	200	65.00	49.00	2'934.02	
1	0.92120034	211.60	005.4	Nettoyage transports	gl	E3	200	1.00	2'150.00	1'980.58	
1	0.92120034	211.60	006	Enduit soubassement	m2	E3	200	72.00	25.00	1'658.16	
16	0.90160067	227.10	211.203	Façades, soubassement	m2	E3	200	100.00	18.00	1'622.88	
16	0.90160067	227.10	411.304	Soubassement/fond d'adhérence	pce	E3	200	8.00	25.00	180.32	15'865.51

Figure 59
Tri des éléments, page 2.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr.	/quant.	Prix brut	Montant net	Montant CEC
1	0.92120034	211.60	007.1	Piquage crépi	m2	E4	200	80.00	24.00	1'768.70	
1	0.92120034	211.60	006.3	Nettoyage fond	m2	E4	200	80.00	3.00	221.09	
1	0.92120034	211.60	008.1	Compl. couche d'accrochage	m2	E4	200	80.00	8.50	626.42	
1	0.92120034	211.60	008.2	Compl. crépi de fond	m2	E4	200	80.00	26.00	1'916.10	
16	0.90160067	227.10	211.102	Parapets balcons	m2	E4	200	90.00	10.40	843.90	5'376.20
1	0.92120034	211.60	002.1	Nettoyage des façades	m2	E4	300	580.00	4.00	2'137.18	
1	0.92120034	211.60	002.2	Nettoyage embrasures	m	E4	300	228.00	1.80	378.06	
1	0.92120034	211.60	009	Piquage crépi	m	E4	300	110.00	5.00	506.66	
1	0.92120034	211.60	009.1	Nettoyage fond	m	E4	300	110.00	2.00	202.66	
1	0.92120034	211.60	0011.1	Compl. couche d'accrochage	m	E4	300	110.00	2.50	253.33	
1	0.92120034	211.60	11.2	Compl. tissus d'armature	m	E4	300	110.00	2.10	212.80	
1	0.92120034	211.60	011.3	Compl. crépi de fond	m	E4	300	110.00	8.00	810.66	
1	0.92120034	211.60	012.1	Piquage pour dépose collier	pce	E4	300	25.00	7.00	161.21	
1	0.92120034	211.60	012.2	Piquage pour dépose bergères	pce	E4	300	50.00	8.00	368.48	
1	0.92120034	211.60	012.4	Piquage pour dépose consoles	pce	E4	300	10.00	10.00	92.12	
1	0.92120034	211.60	013.1	Rhabillage contremaître	h	E4	300	30.00	70.80	1'956.63	
1	0.92120034	211.60	013.2	Rhabillage maçon	h	E4	300	70.00	60.70	3'914.18	
1	0.92120034	211.60	013.3	Rhabillage manœuvre	h	E4	300	25.00	49.00	1'128.47	
1	0.92120034	211.60	013.4	Rhabillage transports	gl	E4	300	1.00	1'650.00	1'519.98	
1	0.92120034	211.60	015.1	Piquage	m	E4	300	35.00	5.00	161.21	
1	0.92120034	211.60	015.2	Nettoyage fond	m	E4	300	35.00	1.00	32.24	
1	0.92120034	211.60	016.1	Rhabillage maçon	h	E4	300	20.00	60.70	1'118.34	
1	0.92120034	211.60	016.2	Rhabillage manœuvre	h	E4	300	20.00	49.00	902.78	
1	0.92120034	211.60	016.3	Rhabillage matériel	gl	E4	300	1.00	460.00	423.75	
1	0.92120034	211.60	018.1	Couche d'accrochage	m	E4	300	35.00	2.50	80.61	
1	0.92120034	211.60	018.2	Couche de fond	m	E4	300	35.00	8.00	257.94	
1	0.92120034	211.60	018.3	Couche de finition	m	E4	300	35.00	6.00	193.45	
1	0.92120034	211.60	019.1	Tissus d'armature	m	E4	300	15.00	3.00	41.45	
1	0.92120034	211.60	020.1	Coupes propres crépi	m	E4	300	24.00	12.00	265.31	
1	0.92120034	211.60	020.2	Couche de fond	m	E4	300	24.00	18.00	397.96	
1	0.92120034	211.60	020.3	Mastiquage	m	E4	300	24.00	20.00	442.18	
1	0.92120034	211.60	024	Piquage/rhabillage	gl	E4	300	1.00	1'000.00	921.20	
6	0.90716134	225.10	290.2	Joints de façade	gl	E4	300	1.00	138.80	125.91	
16	0.90160067	227.10	136.1	Fissures façade	h	E4	300	30.00	66.00	1'785.17	
16	0.90160067	227.10	139.1	Rhabillage façade	m2	E4	300	95.00	7.20	616.69	
16	0.90160067	227.10	211.101	Façade/peinture	m2	E4	300	720.00	10.50	6'816.10	
16	0.90160067	227.10	211.205	Façade tablettes fenêtres	m	E4	300	120.00	6.00	649.15	
16	0.90160067	227.10	411.301	Façade /corr.	pce	E4	300	8.00	20.00	144.26	29'018.12
3	0.91323515	221.20	001	Fenêtres en général	pce	E5	200	22.00	909.00	18'262.88	
3	0.91323515	221.20	002	Fenêtres 3 vantaux	pce	E5	200	12.00	1'293.00	14'169.76	
3	0.91323515	221.20	003	Portes-fenêtres	pce	E5	200	12.00	1'785.00	19'561.50	
3	0.91323515	221.20	004	Démontage	gl	E5	200	1.00	5'170.00	4'721.43	
3	0.91323515	221.20	005	Couvre-joints	m	E5	200	340.00	7.00	2'173.50	
3	0.91323515	221.20	006	Bains/cuisine fenêtres	pce	E5	200	12.00	908.00	9'950.61	
3	0.91323515	221.20	007	Bains/cuisine fenêtres 2 vantaux	pce	E5	200	12.00	967.00	10'597.18	
3	0.91323515	221.20	008	Buanderie/fenêtre	pce	E5	200	6.00	803.00	4'399.97	
3	0.91323515	221.20	009	Local dépôt/fenêtre	pce	E5	200	4.00	765.00	2'794.50	
3	0.91323515	221.20	010	Etendage/fenêtre	pce	E5	200	4.00	1'088.00	3'974.40	
3	0.91323515	221.20	011	Démontage	gl	E5	200	1.00	2'837.00	2'590.85	
3	0.91323515	221.20	012	Couvre-joints	m	E5	200	195.00	7.00	1'246.57	

Figure 60
Tri des éléments page 3.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
3	0.91323515	221.20	013	Sous-sol/fenêtres impostes	pce	E5	200	8.00	376.00	2'747.01	
3	0.91323515	221.20	014	Facture complémentaire	pce	E5	200	1.00	120.30	109.86	97'300.00
16	0.90160067	227.10	311.301	Façade/couche de fond portes	pce	E5	300	2.00	230.00	414.74	
16	0.90160067	227.10	311.303	Façade/peinture portes cave	pce	E5	300	2.00	90.00	162.29	577.02
16	0.90160067	227.10	133.602	Portes d'entrée	pce	E5	500	2.00	200.00	360.64	360.64
1	0.92120034	211.60	035	Démontage tentes solaires	pce	E5	700	12.00	60.00	663.26	
7	0.85259994	228.00	614.101	Volets 070 x 209	pce	E5	700	12.00	365.00	3'734.39	
7	0.85259994	228.00	614.201	Volets110 x 133	pce	E5	700	18.00	445.00	6'829.33	
7	0.85259994	228.00	614.301	Volets 119 x 132	pce	E5	700	12.00	460.00	4'706.35	
7	0.85259994	228.00	614.401	Volets 163 x 133	pce	E5	700	12.00	660.00	6'752.59	
7	0.85259994	228.00	411.1	Tente solaire	pce	E5	700	8.00	636.00	4'338.03	
7	0.85259994	228.00	411.2	Tente solaire	pce	E5	700	4.00	748.00	2'550.98	
16	0.90160067	227.10	311.307	Couche de fond/volets	pce	E5	700	108.00	140.00	13'632.20	43'207.13
2	0.91140003	211.60	661.1	Maçonnerie KN 12	m²	E6	200	24.00	84.00	1'837.38	
2	0.91140003	211.60	661.2	Raccords latéraux	m	E6	200	10.00	10.00	91.14	1'928.52
1	0.92120034	211.60	023.1	Conduit de fumée contremaître	h	E7	900	15.00	70.80	978.31	
1	0.92120034	211.60	023.2	Conduit de fumée maçon	h	E7	900	15.00	60.70	838.75	
1	0.92120034	211.60	023.3	Conduit de fumée manœuvre	h	E7	900	10.00	49.00	451.39	
1	0.92120034	211.60	023.4	Transport matériel	gl	E7	900	1.00	320.00	294.78	
1	0.92120034	211.60	026	Démontage grilles de ventilation	pce	E7	900	12.00	15.00	165.82	
1	0.92120034	211.60	0031	Carottage	pce	E7	900	12.00	65.00	718.54	
2	0.91140003	211.60	649.1	Piquage briques silico-calcaires	pce	E7	900	18.00	6.00	98.43	
2	0.91140003	211.60	649.2	Piquage briques silico-calcaires	pce	E7	900	15.00	8.00	109.37	
2	0.91140003	211.60	651.1	Piquage maçonnerie béton	pce	E7	900	15.00	40.00	546.84	
2	0.91140003	211.60	651.2	Piquage maçonnerie béton	pce	E7	900	12.00	46.00	503.09	
2	0.91140003	211.60	651.3	Piquage maçonnerie béton	pce	E7	900	3.00	53.00	144.91	
2	0.91140003	211.60	651.4	Piquage maçonnerie béton	pce	E7	900	3.00	60.00	164.05	
2	0.91140003	211.60	652.16	Carottage paroi	pce	E7	900	6.00	115.00	628.87	
2	0.91140003	211.60	652.17	Carottage paroi	pce	E7	900	6.00	145.00	792.92	
2	0.91140003	211.60	653.51	Dégrossissage	m²	E7	900	30.00	9.50	259.75	
2	0.91140003	211.60	653.52	Crépi de fond	m²	E7	900	30.00	29.00	792.92	
2	0.91140003	211.60	653.53	Crépi de finition	m²	E7	900	30.00	12.50	341.78	
2	0.91140003	211.60	654.55	Percement dans béton	pce	E7	900	3.00	90.00	246.08	
2	0.91140003	211.60	654.56	Percement dans béton	pce	E7	900	3.00	105.00	287.09	
2	0.91140003	211.60	654.57	Percement dans silico-calcaire	pce	E7	900	9.00	40.00	328.10	
2	0.91140003	211.60	654.58	Percement dans silico-calcaire	pce	E7	900	9.00	45.00	369.12	
2	0.91140003	211.60	655.61	Coffrage percement	pce	E7	900	6.00	60.00	328.10	
2	0.91140003	211.60	655.62	Coffrage percement	pce	E7	900	6.00	65.00	355.45	
2	0.91140003	211.60	656.64	Bétonnage percement	pce	E7	900	24.00	38.00	831.20	
2	0.91140003	211.60	656.65	Bétonnage percement	pce	E7	900	21.00	44.00	842.13	
2	0.91140003	211.60	656.70	Nettoyage chantier	h	E7	900	15.00	49.00	669.88	
2	0.91140003	211.60	657	Démolition conduit de cheminée	m	E7	900	14.00	60.00	765.58	
2	0.91140003	211.60	657.1	Démolition socle	pce	E7	900	1.00	90.00	82.03	
2	0.91140003	211.60	657.2	Transport matériel	pce	E7	900	1.00	80.00	72.91	
2	0.91140003	211.60	658	Bétonnage/armatures	pce	E7	900	4.00	95.00	346.33	
2	0.91140003	211.60	659.1	Bouchardage socle en béton	pce	E7	900	2.00	15.00	27.34	
2	0.91140003	211.60	659.2	Socle en béton	pce	E7	900	2.00	180.00	328.10	
2	0.91140003	211.60	664.1	Piquage contremaître	h	E7	900	5.00	91.30	416.05	
2	0.91140003	211.60	664.2	Piquage maçon	h	E7	900	10.00	60.70	553.22	
2	0.91140003	211.60	664.3	Piquage manœuvre	h	E7	900	15.00	49.00	669.88	

Figure 61
Tri des éléments, page 4.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
2	0.91140003	211.60	705.13	Démolition maçonnerie	m2	E7	900	35.00	35.00	1'116.47	
2	0.91140003	211.60	705.14	Evacuation décombres	m2	E7	900	35.00	7.00	223.29	
2	0.91140003	211.60	705.15	Percements plafonds	pce	E7	900	24.00	55.00	1'203.05	
2	0.91140003	211.60	705.16	Percements parois	pce	E7	900	24.00	32.00	699.96	
2	0.91140003	211.60	705.17	Saignées parois	m	E7	900	90.00	35.00	2'870.91	
2	0.91140003	211.60	705.18	Percements parois	pce	E7	900	24.00	30.00	656.21	
2	0.91140003	211.60	706.1	Percements plafonds	pce	E7	900	30.00	60.00	1'640.52	
2	0.91140003	211.60	706.2	Percements plafonds	pce	E7	900	20.00	65.00	1'184.82	
2	0.91140003	211.60	706.3	Carottages plafonds	pce	E7	900	50.00	60.00	2'734.20	
2	0.91140003	211.60	707.1	Fermeture percements parois	pce	E7	900	48.00	20.00	874.94	
2	0.91140003	211.60	707.28	Fermeture saignées parois	m	E7	900	90.00	20.00	1'640.52	
2	0.91140003	211.60	708.30	Coffrage percements plafonds	pce	E7	900	44.00	56.00	2'245.69	
2	0.91140003	211.60	708.31	Coffrage percements plafonds	pce	E7	900	30.00	53.00	1'449.13	
2	0.91140003	211.60	708.32	Coffrage percements plafonds	pce	E7	900	50.00	15.00	683.55	
2	0.91140003	211.60	708.33	Rhabillage interrupteurs	pce	E7	900	36.00	5.00	164.05	
2	0.91140003	211.60	708.34	Piquage baignoires	m	E7	900	36.00	15.00	492.16	
2	0.91140003	211.60	709.1	Carottage parois	pce	E7	900	12.00	115.00	1'257.73	
2	0.91140003	211.60	711.38	Fermeture trous	pce	E7	900	108.00	4.00	393.72	
2	0.91140003	211.60	711.44	Maçonnage baignoire	pce	E7	900	12.00	60.00	656.21	
2	0.91140003	211.60	711.45	Muret de baignoire	pce	E7	900	12.00	150.00	1'640.52	
2	0.91140003	211.60	713.1	Piquage contremaître	h	E7	900	27.00	70.80	1'742.23	
2	0.91140003	211.60	713.2	Piquage maçon	h	E7	900	81.00	60.70	4'481.08	
2	0.91140003	211.60	713.3	Piquage manœuvre	h	E7	900	54.00	49.00	2'411.56	
2	0.91140003	211.60	713.4	Matériel et transport	pce	E7	900	1.00	1'500.00	1'367.10	49'178.73
8	0.73206764	231.10	000	Distrib. principale, comptage		I0	100				
8	0.73206764	231.10	001	Distrib. principale, comptage	pce	I0	100	2.00	4'120.00	6'032.24	
8	0.73206764	231.20	000	Taxes SI		I0	100				
8	0.73206764	231.20	001	Facture SI, montage	pce	I0	100	14.00	99.00	1'014.65	
8	0.73206764	231.20	002	Facture SI, démontage	pce	I0	100	14.00	52.50	538.07	
8	0.73206764	231.40	000	Alimentation coffret d'entrée		I0	100				
8	0.73206764	231.40	001	Alimentation coffret d'entrée	pce	I0	100	8.00	80.80	473.21	8'058.16
8	0.73206764	231.50	000	Mise à terre		I0	200				
8	0.73206764	231.50	001	Mise à terre	gl	I0	200	1.00	450.00	329.43	
8	0.73206764	232.00	000	Ligne de distrib. immeuble		I0	200				
8	0.73206764	232.00	001	Câble TT	pce	I0	200	27.00	35.00	691.80	
8	0.73206764	232.00	002	Câble TT	pce	I0	200	2.00	45.95	67.28	
8	0.73206764	232.00	003	Cosses à sortir	pce	I0	200	10.00	9.55	69.91	
8	0.73206764	232.00	004	Inst. câble	pce	I0	200	31.00	67.90	1'540.93	
8	0.73206764	232.00	005	Angle intérieur	pce	I0	200	4.00	47.15	138.07	
8	0.73206764	232.00	006	Angle extérieur	pce	I0	200	4.00	37.45	109.66	
8	0.73206764	232.00	007	Plaque de fermeture	pce	I0	200	2.00	11.65	17.06	
8	0.73206764	232.00	008	Pièce en T et croix	pce	I0	200	4.00	45.10	132.07	
8	0.73206764	232.00	009	Chemin de câble	pce	I0	200	4.00	21.20	62.08	
8	0.73206764	232.00	010	Profil de recouvrement	pce	I0	200	4.00	8.20	24.01	
8	0.73206764	232.00	011	Embouts par paires	pce	I0	200	2.00	7.80	11.42	
8	0.73206764	239.00		Imprévus, régie	gl	I0	200	1.00	4'000.00	2'928.27	6'121.99
8	0.73206764	232.00	000	Tableau de distribution appt.		I0	300				
8	0.73206764	232.00	001	Tableau de distribution THF 21	pce	I0	300	24.00	29.05	510.40	
8	0.73206764	232.00	002	Tableau de distribution THFW 21	pce	I0	300	9.00	29.95	197.33	
8	0.73206764	232.00	003	Inst. câble	pce	I0	300	2.00	29.50	43.19	

Figure 62
Tri des éléments, page 5.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
8	0.73206764	232.00	004	Câble TT	pce	I0	300	39.00		13.30	379.72
8	0.73206764	232.00	005	Câble TT	pce	I0	300	12.00	11.35	99.71	
8	0.73206764	232.00	006	Câble TT	pce	I0	300	24.00	19.30	339.09	
8	0.73206764	232.30	000	Distrib. sec. appart.		I0	300				
8	0.73206764	232.30	001	Coffret de distrib. ENC	pce	I0	300	12.00	197.40	1'734.12	
8	0.73206764	232.30	002	Jeu de bornes	pce	I0	300	12.00	15.30	134.41	
8	0.73206764	232.30	003	Disjoncteur de ligne	pce	I0	300	36.00	43.00	1'133.24	
8	0.73206764	232.30	004	Disjoncteur de ligne	pce	I0	300	12.00	94.35	828.85	
8	0.73206764	232.30	005	Interrupteur FI	pce	I0	300	12.00	160.70	1'411.72	6'811.78
8	0.73206764	232.11	000	Inst. lumière sous-sol		I0	400				
8	0.73206764	232.11	001	Inst. lumière sous-sol	pce	I0	400	6.00	17.55	77.09	
8	0.73206764	232.11	002	TIT 11	pce	I0	400	118.00	17.30	1'494.44	
8	0.73206764	232.11	003	Boîte de dérivation AP	pce	I0	400	12.00	49.50	434.85	
8	0.73206764	232.11	004	Fil	pce	I0	400	472.00	1.20	414.64	
8	0.73206764	232.11	005	Fil	pce	I0	400	8.00	2.40	14.06	
8	0.73206764	232.11	006	Câble TT	pce	I0	400	12.00	6.35	55.78	
8	0.73206764	232.11	007	Câble TT	pce	I0	400	50.00	5.00	183.02	
8	0.73206764	232.11	008	Câble TT	pce	I0	400	10.00	10.25	75.04	
8	0.73206764	232.11	009	Interrupteur AP	pce	I0	400	4.00	32.90	96.34	
8	0.73206764	232.11	010	Poussoir à impulsion AP	pce	I0	400	6.00	44.90	197.22	
8	0.73206764	232.11	011	Prise AP	pce	I0	400	2.00	27.95	40.92	
8	0.73206764	232.11	012	Combinaison AP	pce	I0	400	8.00	55.25	323.57	
8	0.73206764	232.11	013	Montage + raccordements	pce	I0	400	21.00	25.35	389.72	
8	0.73206764	232.11	014	Monteur spécialisé	h	I0	400	4.00	80.80	236.60	
8	0.73206764	232.12	000	Inst. éclairage escalier ext.		I0	400				
8	0.73206764	232.12	001	Percement	pce	I0	400	4.00	18.90	55.34	
8	0.73206764	232.12	002	Percement	pce	I0	400	3.00	17.55	38.54	
8	0.73206764	232.12	003	THF 11	pce	I0	400	27.00	30.55	603.85	
8	0.73206764	232.12	004	THF 11	pce	I0	400	58.00	4.00	169.84	
8	0.73206764	232.12	005	THF 11	pce	I0	400	28.00	17.30	354.61	
8	0.73206764	232.12	006	Fil	pce	I0	400	62.00	3.60	163.40	
8	0.73206764	232.12	007	Fil	pce	I0	400	18.00	10.25	135.07	
8	0.73206764	232.12	008	Câble TT	pce	I0	400	8.00	6.00	35.14	
8	0.73206764	232.12	009	Câble TT	pce	I0	400	14.00	4.80	49.19	
8	0.73206764	232.12	010	Câble TT	pce	I0	400	1.00	7.65	5.60	
8	0.73206764	232.12	011	Câble TT	pce	I0	400	104.00	6.35	483.46	
8	0.73206764	232.12	012	Câble TT	pce	I0	400	12.00	5.00	43.92	
8	0.73206764	232.12	13	Câble TT	pce	I0	400	10.00	10.25	75.04	
8	0.73206764	232.12	14	Montage et raccordement	pce	I0	400	2.00	30.95	45.31	
8	0.73206764	232.12	15	Montage et raccordement	pce	I0	400	2.00	21.40	31.33	
8	0.73206764	232.12	16	Monteur spécialisé	h	I0	400	5.00	80.80	295.76	
8	0.73206764	232.13	0	Appart. immeuble 28		I0	400				
8	0.73206764	232.13	1.1	Appart. immeuble 28	pce	I0	400	2.00	17.55	25.70	
8	0.73206764	232.13	2.2	Percement	pce	I0	400	4.00	17.55	51.39	
8	0.73206764	232.13	3.3	THF 11	pce	I0	400	36.00	12.90	339.97	
8	0.73206764	232.13	4.4	THFW 11	pce	I0	400	40.00	10.90	319.18	
8	0.73206764	232.13	5.5	THFW 11	pce	I0	400	8.00	21.40	125.33	
8	0.73206764	232.13	6.6	Boîte de dérivation AP	pce	I0	400	3.00	59.00	129.58	
8	0.73206764	232.13	7.7	FII	pce	I0	400	336.00	1.20	295.17	

Figure 63
Tri des éléments, page 6.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
8	0.73206764	232.13	009.9	Interrupteur ENC	pce	I0	400	3.00	47.70	104.76	
8	0.73206764	232.13	010.10	Combinaison ENC	pce	I0	400	3.00	66.30	145.61	
8	0.73206764	232.13	011.11	Combinaison ENC	gl	I0	400	1.00	93.20	68.23	
8	0.73206764	232.13	012.12	Montage et raccordement	gl	I0	400	1.00	25.35	18.56	
8	0.73206764	232.13	013.13	Montage et raccordement	gl	I0	400	1.00	18.90	13.84	
8	0.73206764	232.13	014.14	Raccordement luminaire tout verre	gl	I0	400	1.00	12.80	9.37	
8	0.73206764	232.13	015.15	Canal de plinthe	pce	I0	400	18.00	19.45	256.30	
8	0.73206764	232.13	016.16	Angle intérieur	pce	I0	400	5.00	7.95	29.10	
8	0.73206764	232.13	017.17	Angle extérieur	pce	I0	400	5.00	7.45	27.27	
8	0.73206764	232.13	018.18	Plaque de fermeture	pce	I0	400	6.00	7.25	31.84	
8	0.73206764	232.13	019.19	Apparatetank	pce	I0	400	5.00	44.70	163.62	
8	0.73206764	232.13	020.20	Prise ENC	pce	I0	400	5.00	38.70	141.66	
8	0.73206764	232.14	000.1	Appart. immeuble 30		I0	400				
8	0.73206764	232.14	001.1	Appart. immeuble 30	pce	I0	400	11.00	3'213.75	25'879.51	
8	0.73206764	232.14	000.1	Combles		I0	400				
8	0.73206764	232.10	001.1	Installations combles	gl	I0	400	1.00	400.00	292.83	
8	0.73206764	232.21	000	Inst. force, machine à laver		I0	400				
8	0.73206764	232.21	001	Tumbler TIT 16	pce	I0	400	12.00	17.65	155.05	
8	0.73206764	232.21	002	Câble TT	pce	I0	400	14.00	8.05	82.50	
8	0.73206764	232.21	003	Câble TT	pce	I0	400	7.00	6.80	34.85	
8	0.73206764	232.21	004	Câble TT	pce	I0	400	2.00	15.50	22.69	
8	0.73206764	232.21	005	Interrupteur rotatif AP	pce	I0	400	2.00	64.00	93.70	
8	0.73206764	232.21	006	Raccordement, mise en service	pce	I0	400	2.00	16.80	24.60	
8	0.73206764	232.21	007	Raccordement, mise en service	pce	I0	400	2.00	20.50	30.01	
8	0.73206764	232.21	008	Monteur spécialisé	h	I0	400	2.00	80.80	118.30	
8	0.73206764	232.22	000	Machine à laver, compteur		I0	400				
8	0.73206764	232.22	001	Machine à laver, percement	pce	I0	400	2.00	17.75	25.99	
8	0.73206764	232.22	002	TIT 11	pce	I0	400	13.00	17.30	164.64	
8	0.73206764	232.22	003	Câble U 72	pce	I0	400	14.00	8.00	81.99	
8	0.73206764	232.22	004	Câble U 72	pce	I0	400	4.00	7.05	20.64	
8	0.73206764	232.22	005	Câble U 72	pce	I0	400	4.00	28.20	82.58	
8	0.73206764	232.22	006	Disjoncteur de lignes	pce	I0	400	2.00	43.00	62.96	
8	0.73206764	232.22	007	Monteur spécialisé	h	I0	400	1.00	80.80	59.15	
8	0.73206764	232.22	008	Livr. commut. comptage m. à l.	pce	I0	400	2.00	454.00	664.72	
8	0.73206764	232.24	000	Cuisinières		I0	400				
8	0.73206764	232.24	001	Cuisinières, percement	pce	I0	400	12.00	17.75	155.93	
8	0.73206764	232.24	002	THF 16	pce	I0	400	102.00	22.25	1'661.43	
8	0.73206764	232.24	003	Boîte d'encastrement	pce	I0	400	12.00	18.50	162.52	
8	0.73206764	232.24	004	Plaque de recouvrement	pce	I0	400	12.00	3.80	33.38	
8	0.73206764	232.24	005	Fil	pce	I0	400	110.00	6.50	523.43	
8	0.73206764	232.24	006	Fil	pce	I0	400	12.00	7.20	63.25	
8	0.73206764	232.24	007	Raccordement et mise en serv.	pce	I0	400	12.00	12.80	112.45	
8	0.73206764	232.25	000	Machine à laver la vaisselle		I0	400				
8	0.73206764	232.25	001	Machine à lav. la vais., perc.	pce	I0	400	12.00	7.75	68.08	
8	0.73206764	232.25	002	THF 11	pce	I0	400	66.00	20.95	1'012.23	
8	0.73206764	232.25	003	Fil de tirage	pce	I0	400	72.00	2.80	147.58	
8	0.73206764	232.25	004	Boîte d'encastrement	pce	I0	400	12.00	18.50	162.52	
8	0.73206764	233.00	000	Fourniture de luminaires		I0	400				
8	0.73206764	233.10	001	Plafonniers apparents	pce	I0	400	12.00	163.00	1'431.92	
8	0.73206764	233.10	002	Lampes PL	pce	I0	400	12.00	120.00	1'054.18	

Figure 64
Tri des éléments, page 7.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
8	0.73206764	233.20	003	Luminaires TL	pce	I0	400	21.00	31.50	484.26	
8	0.73206764	233.30	004	Plafonniers apparents	pce	I0	400	10.00	163.00	1'193.27	
8	0.73206764	233.40	005	Applique ext.	pce	I0	400	2.00	286.00	418.74	45'553.27
8	0.73206764	232.00	000	Inst. chaufferie		I0	500				
8	0.73206764	232.00	001	Inst. canal	pce	I0	500	10.00	39.50	289.17	
8	0.73206764	232.00	002	Angle int.	pce	I0	500	1.00	34.25	25.07	
8	0.73206764	232.00	003	Angle ext.	pce	I0	500	1.00	35.40	25.92	
8	0.73206764	232.00	004	Plaque de recouvrement	pce	I0	500	2.00	11.40	16.69	
8	0.73206764	232.00	005	Pièce en T et en croix	pce	I0	500	1.00	36.25	26.54	
8	0.73206764	232.00	006	Câble TT	pce	I0	500	16.00	6.80	79.65	
8	0.73206764	232.00	007	Câble TT	pce	I0	500	2.00	15.50	22.69	
8	0.73206764	232.26	000	Chaufferie		I0	500				
8	0.73206764	232.26	001	Chaufferie	gl	I0	500	1.00	1'500.00	1'098.10	1'583.83
8	0.73206764	235.10	000	Inst. téléphone		I1	100				
8	0.73206764	235.10	001	Inst. téléphone	pce	I1	100	38.00	18.15	504.91	
8	0.73206764	235.10	002	THFW 11	pce	I1	100	20.00	12.95	189.61	
8	0.73206764	235.10	003	THFW 11	pce	I1	100	8.00	18.60	108.93	
8	0.73206764	235.10	004	Boîte d'encastrement	pce	I1	100	12.00	16.50	144.95	
8	0.73206764	235.10	005	Réglette	pce	I1	100	12.00	10.45	91.80	
8	0.73206764	235.10	006	Prise ENC	pce	I1	100	12.00	31.70	278.48	
8	0.73206764	235.10	007	Apparatetank	pce	I1	100	12.00	44.70	392.68	
8	0.73206764	235.10	008	Fil	pce	I1	100	74.00	1.30	70.42	
8	0.73206764	235.10	009	Fil	pce	I1	100	42.00	1.00	30.75	
8	0.73206764	235.10	010	Fil	pce	I1	100	24.00	2.80	49.19	
8	0.73206764	235.10	011	Monteur spécialisé	h	I1	100	5.00	80.80	295.76	2'157.48
8	0.73206764	236.40	000	Inst. radio+TV		I1	200				
8	0.73206764	236.40	001	Inst. radio+TV	pce	I1	200	32.00	10.45	244.80	
8	0.73206764	236.40	002	Câble TV coaxial	pce	I1	200	12.00	6.40	56.22	
8	0.73206764	236.40	003	Monteur spécialisé	h	I1	200	4.00	80.80	236.60	537.63
8	0.73206764	236.10	000	Sonnerie interphone portier		I1	400				
8	0.73206764	236.00	001	Poussoir sonnerie ENC	pce	I1	400	12.00	30.95	271.89	
8	0.73206764	236.00	002	Boîte d'encastrement	pce	I1	400	12.00	12.80	112.45	
8	0.73206764	236.00	003	Monteur spécialisé	h	I1	400	4.00	80.80	236.60	620.94
9	0.8073444	243.20		Jauge citerne	gl	I2	100	1.00	660.00	532.85	532.85
9	0.8073444	243.00		Inst. de chauffage, appareils	gl	I2	200	1.00	29'690.00	23'970.06	
9	0.8073444	243.50		Transport, montage	gl	I2	200	1.00	27'340.00	22'072.80	
9	0.8073444	243.20		Compteur d'heures de marche	gl	I2	200	1.00	240.00	193.76	46'236.61
9	0.8073444	243.10		Conduites	gl	I2	300	1.00	860.00	694.32	
9	0.8073444	243.20		Organes de réglage	gl	I2	300	1.00	2'960.00	2'389.74	
9	0.8073444	248.00		Isolations	gl	I2	300	1.00	1'720.00	1'388.63	4'472.69
9	0.8073444	243.00		Radiateur porte-linge	gl	I2	400	1.00	4'730.00	3'818.74	3'818.74
9	0.8073444	247.50		Conduit de fumée	gl	I2	500	1.00	5'870.00	4'739.11	4'739.11
10	0.88474471	254.00		Conduites d'eau froide	gl	I4	100	1.00	20'400.00	18'048.79	
10	0.88474471	255.00		Conduites d'eau chaude	gl	I4	100	1.00	13'650.00	12'076.77	
10	0.88474471	259.10	002	Tube tarraudé	m	I4	100	1.00	9.20	8.14	
10	0.88474471	259.10	003	Monteur A	h	I4	100	1.50	90.80	120.50	30'254.20
10	0.88474471	256.00		Conduites d'écoulement	gl	I4	200	1.00	18'000.00	15'925.40	
10	0.88474471	257.00		Conduites de ventilation	gl	I4	200	1.00	2'100.00	1'857.96	17'783.37
2	0.91140003	211.60	705	Démontage salle de bains	pce	I4	400	12.00	160.00	1'749.89	
10	0.88474471	251.00	001	Appareils	gl	I4	400	1.00	95'254.00	84'275.47	

Figure 65
Tri des éléments, page 8.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
10	0.88474471	251.00	002	Machine à laver/vent.	gl	I4	400	2.00	60.00	106.17	
10	0.88474471	251.10		Montage	gl	I4	400	1.00	15'155.50	13'408.75	
10	0.88474471	259.00		Démontage	gl	I4	400	1.00	5'160.00	4'565.28	
10	0.88474471	259.10	001	Travaux de régie	pce	I4	400	1.00	133.10	117.76	
10	0.88474471	259.10	004	Monteur	h	I4	400	1.50	102.80	136.43	
10	0.88474471	259.10	005	Voiture de service	h	I4	400	1.50	12.80	16.99	104'376.74
10	0.88474471	255.00		Isolation	gl	I4	700	1.00	7'500.00	6'635.59	6'635.59
2	0.91140003	211.60	701	Protection sol corridor	m²	M0	300	150.00	12.00	1'640.52	
2	0.91140003	211.60	702	Collage joints	m²	M0	300	150.00	4.00	546.84	
2	0.91140003	211.60	703	Protection cadres de porte	pce	M0	300	24.00	20.00	437.47	
16	0.90160067	227.10	111.1	Feuille de protection	m²	M0	300	110.00	1.80	178.52	
16	0.90160067	227.10	111.2	Enlèvement	m²	M0	300	90.00	1.80	146.06	
16	0.90160067	227.10	111.601	Feuille de mat. synthétique	m	M0	300	65.00	1.60	93.77	
16	0.90160067	227.10	122.1	Démontages divers	pce	M0	300	4.00	1.00	3.61	
16	0.90160067	285.10	111.1	Protection d'ouvrages	m²	M0	300	120.00	2.00	216.38	
16	0.90160067	285.10	111.3	Protection d'ouvrages	m²	M0	300	360.00	1.80	584.24	
16	0.90160067	285.10	111.3	Protection d'ouvrages	m	M0	300	80.00	1.60	115.40	3'962.81
2	0.91140003	211.60	708.35	Nettoyage sols	m²	M0	500	30.00	3.00	82.03	
2	0.91140003	211.60	712	Nettoyage appart./cage d'escalier	h	M0	500	68.00	49.00	3'036.78	3'118.81
2	0.91140003	211.60	660.1	Découpes portes de caves	m	M1	600	14.00	200.00	2'551.92	
2	0.91140003	211.60	660.2	Matériel de démolition	pce	M1	600	2.00	250.00	455.70	
13	0.95059982	273.00	231	Portes planes	pce	M1	600	4.00	792.00	3'011.50	
13	0.95059982	273.00		Portes d'appart.	pce	M1	600	12.00	1'492.00	17'019.54	
16	0.90160067	285.10	122.1	Portes/démontages divers	pce	M1	600	30.00	4.50	121.72	
16	0.90160067	285.10	133.601	Préparation portes cuisines	pce	M1	600	12.00	22.50	243.43	
16	0.90160067	285.10	133.602	Préparation portes bains	pce	M1	600	12.00	22.50	243.43	
16	0.90160067	285.10	133.603	Préparation portes caves	pce	M1	600	12.00	40.00	432.77	
16	0.90160067	285.10	311.301	Peinture portes cuisines	pce	M1	600	12.00	74.10	801.70	
16	0.90160067	285.10	311.302	Peinture portes bains	pce	M1	600	12.00	74.10	801.70	
16	0.90160067	285.10	311.303	Peinture portes caves	pce	M1	600	12.00	125.00	1'352.40	27'035.82
16	0.90160067	227.10	134.301	barrière balcon	m	M2	100	330.00	2.00	595.06	
16	0.90160067	227.10	411.201	Façade/barrière	m	M2	100	330.00	4.60	1'368.63	1'963.69
13	0.95059982	275.00		Cylindre double KABA-Star	gl	M2	600	1.00	3'440.80	3'270.82	3'270.82
2	0.91140003	211.60	660.3	Seuil compl.	pce	M3	100	2.00	60.00	109.37	
2	0.91140003	211.60	705.8	Piquage carrelage socle	m	M3	100	120.00	5.00	546.84	
2	0.91140003	211.60	709	Fourniture mortier de chape	m²	M3	100	30.00	35.00	956.97	
6	0.90716134	225.10	231.1	Etanchéité joints 10 mm	m	M3	100	381.60	8.00	2'769.38	
6	0.90716134	225.10	231.2	Etanchéité joints 15 mm	m	M3	100	8.20	9.80	72.90	
6	0.90716134	225.10	231.3	Etanchéité joints 30 mm	m	M3	100	1.75	18.80	29.85	4'485.31
16	0.90160067	285.10	132.7	Sol caves,traitement de fond	m²	M3	500	215.00	3.50	678.45	678.45
2	0.91140003	211.60	705.10	Piquage socle	m²	M3	600	75.00	19.00	1'298.75	
15	0.95151865	281.00	001	Sol bains	m²	M3	600	40.56	88.00	3'396.24	
15	0.95151865	281.00	002	Cuisine Ostara	m²	M3	600	67.32	96.00	6'149.40	
15	0.95151865	281.00	001	Socle bains	m²	M3	600	32.40	21.00	647.41	
15	0.95151865	281.00	002	Socle cuisine sur bois	m²	M3	600	54.00	27.50	1'413.01	
15	0.95151865	281.00	003	Socle cuisine sur maçonnerie	m²	M3	600	75.60	24.00	1'726.44	
15	0.95151865	281.00	005	Carrelage de réserve bains	m²	M3	600	1.20	40.00	45.67	
15	0.95151865	281.00	007	Carrelage de réserve sol	m²	M3	600	1.00	48.00	45.67	14'722.58
2	0.91140003	211.60	648.2	Piquage crépi	m²	M4	100	30.00	23.00	628.87	
2	0.91140003	211.60	648.3	Nettoyage fond	m²	M4	100	30.00	1.50	41.01	

Figure 66
Tri des éléments, page 9.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
2	0.91140003	211.60	705.7	Piquage faïences	m²	M4	100	90.00	23.00	1'886.60	
2	0.91140003	211.60	705.9	Piquage crépi	m²	M4	100	25.00	23.00	524.06	
2	0.91140003	211.60	705.11	Nettoyage fond	m²	M4	100	190.00	2.00	346.33	
2	0.91140003	211.60	711	Arrassée tablette	m	M4	100	20.00	12.00	218.74	
2	0.91140003	211.60	711.39	Crépi sur paroi	m	M4	100	120.00	6.00	656.21	
2	0.91140003	211.60	711.40	Badigeon à la chaux	m²	M4	100	18.00	35.00	574.18	
2	0.91140003	211.60	711.41	Crépi de fond	pce	M4	100	12.00	15.00	164.05	
2	0.91140003	211.60	711.42	Crépi cuisine	m²	M4	100	190.00	25.00	4'329.15	
2	0.91140003	211.60	711.43	Crépi pour faïences	m²	M4	100	149.00	20.00	2'715.97	
2	0.91140003	211.60	711.46	Crépi de fond	pce	M4	100	12.00	35.00	382.79	
16	0.90160067	285.10	132.2	Préparation des fonds, bains	m²	M4	100	390.00	7.50	2'637.18	
16	0.90160067	285.10	132.3	Préparation des fonds, corridor	m²	M4	100	175.00	9.00	1'420.02	
16	0.90160067	285.10	132.4	Préparation des fonds, escaliers	m2	M4	100	285.00	4.00	1'027.82	
16	0.90160067	285.10	132.60	Préparation des fonds, sous-sols	m²	M4	100	660.00	3.00	1'785.17	
16	0.90160067	285.10	135.1	Enduits à la spatule, parois cor.	m²	M4	100	175.00	7.50	1'183.35	
16	0.90160067	285.10	136.1	Enduits à la spatule, parois	h	M4	100	40.00	74.60	2'690.38	
16	0.90160067	285.10	136.2	Enduits à la spatule, peintre	h	M4	100	20.00	74.60	1'345.19	
16	0.90160067	285.10	136.3	Travaux selon instructions	h	M4	100	50.00	74.60	3'362.97	
16	0.90160067	285.10	211.101	Peinture cage d'escaliers, parois	m²	M4	100	285.00	7.00	1'798.69	
16	0.90160067	285.10	611.2	Crépi synthétique, cuisine	m²	M4	100	390.00	18.70	6'575.37	
16	0.90160067	285.10	611.3	Crépi synthétique sur parois	m²	M4	100	175.00	18.70	2'950.49	
16	0.90160067	285.10	619.1	Parois de cuisine	m²	M4	100	200.00	5.40	973.73	40'218.32
15	0.95151865	281.00	001	Faïences, bains	m²	M4	600	82.68	93.00	7'316.46	
15	0.95151865	281.00	001	Faïences cuisine	m²	M4	600	21.00	95.00	1'898.28	
15	0.95151865	281.00		Faïences bains, listel	m²	M4	600	45.60	28.00	1'214.90	
15	0.95151865	281.00	002	Coupes propres, bords apparents	m	M4	600	78.00	4.00	296.87	
15	0.95151865	281.00	003	Profil de bord	m²	M4	600	44.40	18.00	760.45	
15	0.95151865	281.00	001	Faïences tablettes fenêtres	h	M4	600	5.00	62.90	299.25	
15	0.95151865	281.00	002	Faïences 10/30	m²	M4	600	8.00	4.50	34.25	
15	0.95151865	281.00	003	Réserve de faïences, bains	m²	M4	600	5.00	45.00	214.09	
15	0.95151865	281.00	004	Réserve de faïences, listel	m²	M4	600	3.00	20.00	57.09	
15	0.95151865	281.00	006	Réserve de faïences, cuisine	m²	M4	600	1.00	47.00	44.72	12'136.37
16	0.90160067	285.10	132.1	Préparation des fonds, cuisine	m²	M5	100	170.00	7.50	1'149.54	
16	0.90160067	285.10	132.5	Préparation des fonds, plafonds	m²	M5	100	95.00	4.00	342.61	
16	0.90160067	285.10	136.1	Enduits à la spatule, plafonds	h	M5	100	10.00	74.60	672.59	
16	0.90160067	285.10	136.2	Enduits à la spatule, peintre	h	M5	100	10.00	74.60	672.59	
16	0.90160067	285.10	136.3	Travaux selon instructions	h	M5	100	30.00	74.60	2'017.78	
16	0.90160067	285.10	211.102	Peinture cage d'esc., plafonds	m²	M5	100	95.00	7.00	599.56	
16	0.90160067	285.10	611.1	Crépi synth., plafonds	m²	M5	100	170.00	18.70	2'866.19	8'320.87
13	0.95059982	273.00	300.1	Plafonds lambrissés	m²	M5	500	90.00	158.00	13'517.53	
13	0.95059982	273.00	300.2	Découpes	pce	M5	500	30.00	8.00	228.14	
13	0.95059982	273.00	301.1	Menuisier	h	M5	500	35.00	84.00	2'794.76	16'540.44
5	0.83300274	225.00	311.1	Panneaux d'isolation	m²	M5	600	300.00	52.00	12'994.84	
5	0.83300274	225.00	391.1	Protect. mobilier locataires	pce	M5	600	1.00	500.00	416.50	
5	0.83300274	225.00	392	Raccourcir séparation de caves	m	M5	600	50.00	24.00	999.60	
5	0.83300274	225.00	392.1	Fixation séparation de caves	pce	M5	600	25.00	18.00	374.85	
5	0.83300274	225.00	394.1	Travaux imprévus, ouvriers spéc.	h	M5	600	18.00	67.00	1'004.60	15'790.40
16	0.90160067	285.10	133.604	Préparation faces d'armoires	pce	M6	100	6.00	15.00	81.14	
16	0.90160067	285.10	311.304	Peinture armoires, escaliers	pce	M6	100	6.00	50.00	270.48	351.62
2	0.91140003	211.60	662	Démontage boîte à lettres	pce	M6	900	2.00	110.00	200.51	

Figure 67
Tri des éléments, page 10.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
2	0.91140003	211.60	709.2	Pose boîte à lettres	pce	M6	900	12.00	10.00	109.37	
7	0.85259994	228.00	411.3	Crochets	gl	M6	900	1.00	360.00	306.94	
12	0.83300235	272.20	611.1	Groupe de boîtes à lettres	pce	M6	900	2.00	1'644.00	2'738.91	
12	0.83300235	272.20	612	Forfait changement de teinte	gl	M6	900	1.00	539.00	448.99	
1 6	0.90160067	227.10	122.2	Dépose N° d'immeuble	pce	M6	900	2.00	10.00	18.03	3'822.74
2	0.91140003	211.60	704	Démontage équipt de cuisine	pce	M7	200	12.00	250.00	2'734.20	
11	0.99105299	258.00		Agencement de cuisine	gl	M7	200	1.00	87'000.00	86'221.61	
11	0.99105299	258.00		Facture suppl.	gl	M7	200	1.00	180.00	178.39	89'134.20
2	0.91140003	211.60	705.12	Démolition socle	m2	M8	900	30.00	35.00	956.97	
2	0.91140003	211.60	711.47	Fourniture protection baignoire	pce	M8	900	12.00	10.00	109.37	
6	0.90716134	225.10	290.1	Etanchement, découpes	m	M8	900	48.00	2.80	121.92	
15	0.95151865	281.00	001	Découpes	m2	M8	900	84.00	3.00	239.78	
16	0.90160067	227.10	134.601	Dauphins	pce	M8	900	8.00	18.00	129.83	
16	0.90160067	227.10	134.602	Treillis	pce	M8	900	8.00	30.00	216.38	
16	0.90160067	285.10	122.3	Plaque de recouvr. élect.	pce	M8	900	40.00	1.00	36.06	
16	0.90160067	285.10	134.301	Traitement conduites chauffage	m	M8	900	130.00	1.20	140.65	
16	0.90160067	285.10	411.201	Peinture cuisines	m	M8	900	130.00	3.90	457.11	2'408.08
20	0.93099981	421.00	100.1	Installation de chantier	gl	T0	100	1.00	300.00	279.30	
20	0.93099981	421.00	100.10	Accès provisoire	gl	T0	100	1.00	350.00	325.85	
20	0.93099981	421.00	100.11	Nettoyage route	gl	T0	100	1.00	200.00	186.20	791.35
20	0.93099981	421.00	4007	Nettoyage	gl	T0	900	1.00	150.00	139.65	139.65
20	0.93099981	421.00	200.1	Mise en place terre végétale	m3	T4	200	10.00	40.00	372.40	
20	0.93099981	421.00	200.2	Fourniture terre végétale	m3	T4	200	10.00	15.00	139.65	
20	0.93099981	421.00	200.3	Traitement herbicide	m2	T4	200	540.00	0.80	402.19	
20	0.93099981	421.00	200.4	Fraisage	m2	T4	200	510.00	0.50	237.40	
20	0.93099981	421.00	200.5	Labourage	m2	T4	200	30.00	2.50	69.82	
20	0.93099981	421.00	200.6	Réglage grossier	m2	T4	200	540.00	0.35	175.96	
20	0.93099981	421.00	200.7	Engrais	m2	T4	200	450.00	0.30	125.68	
20	0.93099981	421.00	200.8	Réglage définitif	m2	T4	200	540.00	2.20	1'106.03	
20	0.93099981	421.00	200.9	Ensemencement	m2	T4	200	450.00	1.20	502.74	
20	0.93099981	421.00	200.10	1re tonte	m2	T4	200	450.00	0.50	209.47	
20	0.93099981	421.00	400.1	Fourniture plantes	gl	T4	200	1.00	8'000.00	7'448.00	
20	0.93099981	421.00	400.2	Travaux de plantation	gl	T4	200	1.00	2'000.00	1'862.00	
20	0.93099981	421.00	400.3	Tuteurs	gl	T4	200	1.00	500.00	465.50	13'116.86
20	0.93099981	421.00	100.2	Taille des arbres	gl	T4	300	1.00	3'500.00	3'258.50	
20	0.93099981	421.00	400.4	Composte	m3	T4	300	2.00	80.00	148.96	
20	0.93099981	421.00	400.5	Paillis	m3	T4	300	3.00	50.00	139.65	
20	0.93099981	421.00	400.6	Matériel de protection	m2	T4	300	90.00	3.00	251.37	3'798.48
20	0.93099981	421.00	100.3	Enlèvement panneaux	m2	T5	100	110.00	5.00	512.05	
20	0.93099981	421.00	100.4	Enlèvement panneaux	m2	T5	100	130.00	4.00	484.12	
20	0.93099981	421.00	100.5	Bennes	St	T5	100	2.00	443.00	824.87	
20	0.93099981	421.00	100.7	Encaissement	m3	T5	100	60.00	25.00	1'396.50	
20	0.93099981	421.00	100.8	Fouilles à proximité de façade	m3	T5	100	6.00	75.00	418.95	
20	0.93099981	421.00	100.9	Bennes	pce	T5	100	8.00	343.00	2'554.66	
20	0.93099981	421.00	300.1	Gabarits	gl	T5	100	1.00	150.00	139.65	
20	0.93099981	421.00	300.2	Nettoyage	m2	T5	100	110.00	1.00	102.41	
20	0.93099981	421.00	300.3	Réglage fond de fouille	m2	T5	100	160.00	1.00	148.96	
20	0.93099981	421.00	300.4	Fondation	m3	T5	100	50.00	73.00	3'398.15	
20	0.93099981	421.00	300.5	Réglage définitif	m2	T5	100	270.00	3.50	879.79	
20	0.93099981	421.00	300.6	Pose des dallettes	m2	T5	100	110.00	32.00	3'277.12	

Figure 68
Tri des éléments, page 11.

Doc.	Facteur de correction	CFC	Pos.	Texte abrégé	Unité	CFE	CEC paragr./quant.		Prix brut	Montant net	Montant CEC
20	0.93099981	421.00	300.7	Gravillon	m3	T5	100	5.00	85.00	395.67	
20	0.93099981	421.00	300.8	Pavage béton	m2	T5	100	160.00	46.00	6'852.16	
20	0.93099981	421.00	300.9	Coupe de pavés	m	T5	100	20.00	16.00	297.92	
20	0.93099981	421.00	300.10	Dégagement des bords	m	T5	100	185.00	1.50	258.35	
20	0.93099981	421.00	300.11	Bétonnage des bords	m	T5	100	185.00	7.50	1'291.76	
20	0.93099981	421.00	300.12	Dallettes en béton	m2	T5	100	22.00	48.00	983.14	
20	0.93099981	421.00	300.13	Protection des façades	m3	T5	100	6.00	90.00	502.74	
20	0.93099981	421.00	300.14	Mise en place gravier	m	T5	100	55.00	15.00	768.07	
20	0.93099981	421.00	300.15	Coupe dallettes	m	T5	100	3.00	11.00	30.72	25'517.77
8	0.73206764	233.40	6	Eclairage des chemins	pce	T7	100	3.00	692.00	1'519.77	1'519.77
20	0.93099981	421.00	100.6	Bacs à sable	gl	T8	100	1.00	400.00	372.40	372.40
21	1	524.00	0	Héliographie	gl	V0	200	1.00	5'000.00	5'000.00	
21	1	521.00	0	Echantillon	gl	V0	200	1.00	2'000.00	2'000.00	7'000.00
21	1	565.00	0	Frais	gl	V0	300	1.00	1'000.00	1'000.00	1'000.00
21	1	531.00	0	Assurance	gl	V0	400	1.00	4'000.00	4'000.00	4'000.00
21	1	511.00	0	Autorisation	gl	V2	100	1.00	2'000.00	2'000.00	2'000.00
21	1	512.00	0	Taxes de raccordement	gl	V2	200	1.00	2'000.00	2'000.00	2'000.00
21	1	563.00	0	Location de terrains de tiers	gl	V3	300	1.00	2'000.00	2'000.00	2'000.00
17	1	291.00	0	Honoraires d'architecte	gl	W2	100	1.00	90'000.00	90'000.00	90'000.00
18	1	293.00	0	Honoraires études électriques	gl	W2	800	1.00	5'000.00	5'000.00	
19	1	294.00	0	Hon. ing. chauffage/sanitaire	gl	W2	800	1.00	15'000.00	15'000.00	20'000.00
				NET FR.						1'067'432	1'067'432

Figure 69
Tri des éléments, page 12.

5 Annexe

5.1 Terminologie 110

5.2 Abréviations 113

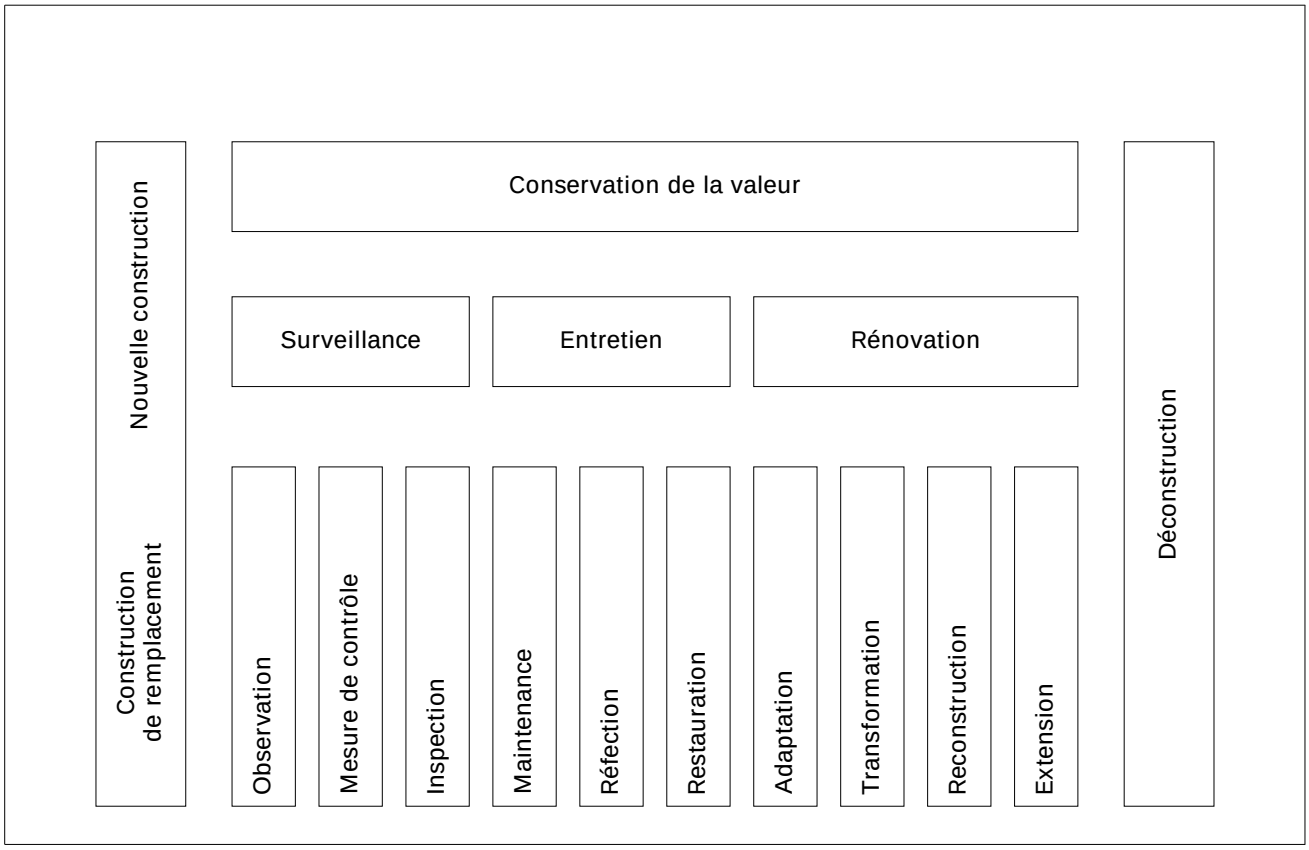
5.3 Bibliographie 114

5.1 Terminologie

Adaptation	Adaptation d'une construction aux exigences actuelles ou futures, sans interventions majeures
Agrandissement	Ajouts importants à la construction existante
Assainissement	Elimination des causes d'insalubrité. Evacuation et traitement des eaux usées
Augmentation de valeur	Plus-value apportée à un ouvrage due à des améliorations
Conservation	Ensemble des démarches et interventions assurant le maintien de la valeur d'un ouvrage
Déconstruction	Démolition par étapes d'un ouvrage, avec tri à la source, sur le chantier, des matériaux constitutifs et démontage des éléments de construction réutilisables
Degré d'intervention	Définition du degré d'intervention selon l'importance des travaux d'entretien et de rénovation envisagés
Durabilité	Durée au-delà de laquelle il n'est plus rentable ou techniquement possible de maintenir en état un élément de construction ou d'installation
Durée d'utilisation	Aptitude d'une construction ou d'une installation à fonctionner selon les exigences usuelles de confort et de sécurité
Durée d'utilisation résiduelle	Durée restante supposée d'une construction ou d'une installation pendant laquelle elle pourra encore fonctionner avec les exigences minimales de confort et de sécurité
Entretien	Action continue de maintien ou de remise en état sans modifications majeures de l'utilisation et de la valeur
Fiabilité	Aptitude d'une construction ou d'une installation à fonctionner selon les exigences usuelles de sécurité
Inspection	Opération visant à constater l'état d'une construction par des examens appropriés, avec une appréciation de la situation et des indications quant à la suite à donner
Maintenance	Ensemble d'interventions permettant d'assurer la fonction d'un ouvrage par des mesures simples et régulières
Mesure	Toute intervention accomplie sur une construction
Mesure de contrôle	Opération consistant à relever les chiffres obtenus et à les contrôler par comparaison avec les valeurs choisies

Méthode par éléments (voir documentation CRB)	Méthode permettant de calculer plus facilement qu'avec la méthode traditionnelle les coûts de certaines parties d'ouvrage (toit, façade, etc.)
Observation	Surveillance d'un ouvrage au moyen de contrôles simples et réguliers
Reconstruction	Rétablissement de l'état antérieur d'un ouvrage
Réfection	Opération visant à rétablir le fonctionnement de tout ou partie d'un ouvrage, son utilisation, et à lui conférer une durabilité déterminée
Remplacement	Action de remplacer certains éléments d'ouvrage tels que fenêtres, portes, etc.
Rénovation	Opération visant à améliorer une construction par des interventions profondes pour en modifier l'utilisation et en accroître la valeur
Restauration	Opération visant à remettre en état une construction de valeur historique ou de style dans le respect de ses particularités
Solutions d'utilisation différentes	Possibilités (comparatives) de rénovation qui modifieraient l'utilisation actuelle
Surveillance	Activité consistant à observer et à contrôler l'état d'une construction, ainsi qu'à donner des indications sur les conclusions à tirer
Transformation	Travaux visant à modifier une construction par des interventions profondes pour répondre à des besoins nouvellement apparus
Valeur de la construction récupérable	Valeur des parties d'un ouvrage pouvant être réutilisées dans les travaux de rénovation
Valeur (ou coût) indicative (voir documentation CRB)	Donnée synthétique par unité, ou valeur provenant d'un calcul
Valeur référentielle (voir documentation CRB)	Donnée analytique par unité, ou valeur provenant d'une analyse
Valeur résiduelle	Valeur pour laquelle figure au bilan un bien partiellement amorti
Variante	Solution s'écartant sur certains points d'un choix initial

Termes principaux utilisés dans le cadre de la conservation des bâtiments



Source: Schweizer Ingenieur und Architekt Nr 45//1992

5.2 Liste alphabétique des abréviations

CAN	Catogue des articles normalisés
CEC	Catalogue des éléments calculés
CVR	Catalogue des valeurs référentielles
CRB	Centre suisse d'étude pour la rationalisation dans la construction
CFC	Code des frais de construction
CFE	Code des frais par éléments (SN 506 502 / 91)
DFC	Données des frais de construction
DG	Devis général
MERIP	Méthode d'évaluation des dégradations et d'estimation du coût de remise en état d'immeuble
NOx	Oxydes d'azote
ORL	Institut pour l'aménagement local, régional et national
OFAT	Office fédéral de l'aménagement du territoire
OFL	Office fédéral du logement
OFQC	Office fédéral des questions conjoncturelles
OIBT	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension
QD	Quotient dimensionnel
QE	Quantité par élément
QGE	Quantité par groupe d'éléments
RPH	Règlement concernant les prestations et honoraires
SA	Surface des abords
SAA	Surface des abords aménagés
SB	Surface bâtie
SBP	Surface brute de plancher selon l'OFAT et ORL
SN	Norme suisse
SN	Surface nette de plancher
SP	Surface de plancher (fermé, couvert), selon SIA 416 (93)
SPE	Surface de plancher externe, selon SIA 416 (93)
UF	Unité fonctionelle
VB	Volume bâti (fermé, couvert), selon SIA 416 (93)
V	Volume construit, selon SIA 116 (m^3 SIA)

5.3 Bibliographie, sources

CRB

CFE – Code des frais par éléments
Norme suisse SN 506 502

Formules «Analyse des frais de construction selon CFE»*
Edition séparée pour le bâtiment et le génie civil

Catalogue des valeurs référentielles CVR
contenant des valeurs classées par types de bâtiments

Catalogue des éléments calculés CEC
avec composition détaillée des éléments calculés normalisés

Données des frais de construction DFC
avec le CVR et le CEC

Code des frais de construction CFC *
Norme Suisse SN 506 500

Prix indicatifs de la construction PIC
avec des prix indicatifs selon le CAN Construction

Catalogue des articles normalisés CAN Construction
Articles normalisés pour le bâtiment (gros œuvre, aménagements intérieurs, installations) et le génie civil (routes, ouvrages d'art, travaux souterrains)

Planification des frais – surveillance des coûts
avec la méthode par éléments, à l'exemple du bâtiment
Document didactique d'introduction à la méthode

Frais de construction: La méthode par éléments – Informations pour les utilisateurs *

Correspondance du CAN au CFE et du CFE au CAN *

Guide pour le calcul des frais *

Bases pour les Données des frais de construction, classeur contenant les publications avec *

SIA

Catalogue du logiciel 1993
Commission SIA pour l'informatique

Norme SIA 102
Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes (1984)

Norme SIA 103
Règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs civils (1984)

Norme SIA 108
Règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs mécaniciens et électriciens, ainsi que des ingénieurs spécialisés dans les installations du bâtiment (1984)

Norme SIA 416
Surfaces et volumes des bâtiments et aménagements extérieurs (1993)

Office fédéral du logement

Bulletin du logement, volume 46, 1991
La rénovation des logements locatifs

Office fédéral des questions conjoncturelles

Amélioration thermique des bâtiments: expériences pratiques, 1985

Publications PI BAT:

Diagnostic sommaire MERIP
Evaluation des dégradations et estimation du coût de remise en état des immeubles

Organisation et planification des travaux de rénovation. Du projet à l'exécution

La liste complète des publications PI BAT figure à la fin de cet ouvrage.

Autres publications

Die externen Kosten der Energieversorgung
Klaus P. Mashur, Heimfried Wolff, Jan Keppler
ISBN 3-7910-671-1

Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung
Band 1-9
Prognos AG, Basel

Ökonomische Theorie der Umwelt
Horst Sieber
J.C.B. Mohr, Tübingen

Opportunitätskosten der Umweltverschmutzung
Werner Hediger
Verlag Rüegger AG, Chur/Zürich

Umweltabgaben für die Schweiz
Verlag Rüegger AG, Chur/Zürich

Ökologische Steuerreform
Samuel P. Mauch, Rolf Hess,
Ernst U. von Weiszäcker, Jochen Jesinghaus
Verlag Rüegger AG, Chur/Zürich 1992

Articles spécialisés

Hochparterre

Nr. 10 vom Oktober 1992
Bauen ist gut - Unterhalten ist besser
Fritz Lauber / Urs Hettich

Schweizer Ingenieur und Architekt

Nr. 36 vom 3. September 1992
Gebäudebewirtschaftung und Erneuerung aus der Sicht der öffentlichen Hand
Urs Hettich, Bern

Nr. 41 vom 8. Oktober 1992
Praktische Erfahrungen mit der Element-methode
Felix Trefzer, Zürich

Nr. 44 vom 29. Oktober 1992
Erfahrungen in der Anwendung der Elementmethode
Werner Thoma, Männedorf

Nr. 45 vom 5. November 1992
Einführung der Elementmethode
Helmut Schönenberger, Genf

Nr. 45 vom 5. November 1992
Hauptbegriffe der Bauwerkserhaltung
Jules Schröder, Wetzikon

Nr. 47 vom 19. November 1992
Erfahrungen mit der Elementmethode aus der Sicht einer Generalunternehmung
Giuseppe de Nardo, Küsnacht

Nr. 49 vom 3. Dezember 1992
Kostenplanung in der Bauerneuerung
Ernst Meier, Zürich

Nr. 38 vom 16. September 1993
SIA-Leistungsmodell 95

Associations de soutien

Sia

Société suisse
des Ingénieurs et des Architectes

Union technique suisse

ISBN 3-905234-86-6
Edition originale: ISBN 3-905234-43-2