

L'étude du projet de rénovation

Du diagnostic
sommaire
à l'avant-projet

Entretien et rénovation des constructions



L'étude du projet de rénovation

Du diagnostic sommaire à l'avant-projet

S'il est une phase particulièrement importante dans la rénovation d'immeubles, c'est bien celle de l'avant-projet: c'est le moment où les orientations stratégiques sont prises. L'établissement de l'avant-projet est ainsi un travail d'envergure qui ne peut plus être réalisé sans l'aide de l'informatique, ne serait-ce que pour des raisons financières (honoraires, etc.).

Grâce à la démarche proposée dans cette publication, comprenant l'application du diagnostic sommaire MERIP, l'utilisation du logiciel avec sa banque de données et le suivi pas à pas de la méthode décrite, il est possible d'élaborer un avant-projet de manière efficace et rationnelle. Le temps ainsi gagné pourra être utilisé à des travaux plus intéressants tels que la recherche d'autres solutions possibles et le développement créatif de projets ciblés.

Un avant-projet de rénovation ne ressemble en rien à un avant-projet de construction neuve, tant en ce qui concerne la méthode de recherche de solutions que les instruments de représentation. A cet égard, la méthode proposée par le PI BAT et ses outils permettent d'élaborer aisément – et surtout rapidement – un avant-projet à partir du diagnostic sommaire.

Le diagnostic sommaire qui divise le bâtiment en cinquante éléments, aboutit à un résultat global. En revanche, l'avant-projet de rénovation énumère les mesures d'intervention et leur coût pour chaque élément particulier. La démarche décrite permet ainsi de passer du résultat global obtenu par le diagnostic sommaire à une évaluation détaillée élément par élément. Les cinquante éléments sont analysés l'un après l'autre, les résultats de cette analyse étant ensuite transposés dans l'avant-projet.

La méthode a été conçue pour une utilisation informatique. Elle repose sur les trois piliers suivants, véritables outils d'aide à la décision:

- une partie méthodologique, partant du diagnostic sommaire MERIP, décrite dans ce manuel;
- un logiciel qui permet également d'établir le diagnostic sommaire;
- une banque qui contient toutes les données du diagnostic sommaire ainsi que les informations spécifiques utiles à l'étude du projet.

Le logiciel, dont l'utilisation est limitée, et la banque de données seront remis uniquement aux participants au cours. Le manuel peut être obtenu – indépendamment du cours – à l'adresse mentionnée ci-dessous.

ISBN 3-905251-38-8

Edition originale: ISBN 3-905234-97-1

1997 – N° de commande 724.436 f

L'étude du projet de rénovation

Du diagnostic sommaire
à l'avant-projet



Programme d'impulsions PI BAT
Office fédéral des questions conjoncturelles

Associations et organisations de soutien
SIA Société suisse des ingénieurs
et des architectes
Pro Renova Association suisse pour la rénovation
des constructions
SIB Syndicat industrie et bâtiment
UTS Union technique suisse

Remerciements

Le groupe de travail tient à remercier les personnes suivantes, sans l'aide desquelles cet ouvrage n'aurait vu le jour: Thomas Bouvard, René Dobler, Paul Erzinger, Ruth Halter-Schmid, Guido Renner, Martin Rutz, Peter M. Schmid, Richard Schubiger, Ado Vallaster et Roger Wachsmuth.

Enfin, le groupe de travail remercie également les entreprises qui ont aimablement mis leurs archives à disposition: ABB Immobilien AG, Baden; Metron Architekturbüro AG; Brugg et Meier + Steinauer AG, architectes, Zurich.

Membres du groupe de travail PI BAT,
PACER et RAVEL
Matthias Aebi, informaticien
Andreas Baumgartner, ingénieur
Andreas Bouvard, ingénieur et informaticien
Alfred Fröhli, architecte, maître d'ouvrage
Martin Halter, architecte
(responsable du groupe de travail)
Erich Häuselmann, ingénieur installations techniques
Jürg W. Hubmann, ingénieur
Franz Kessler, architecte
Ruedi Kuhn, architecte
Martin Möhr, conseiller immobilier
Christoph Sibold, architecte
Dr Daniel Zürcher, biologiste

Représentants de la direction des projets
PI BAT, PACER et RAVEL
Charles Filleux, ingénieur
Ernst Meier, architecte
Jürg Nipkow, ingénieur
Andreas Schmid, architecte

Edition française

Membres du groupe de travail
Christian Kunz, architecte-urbaniste, Ependes
Michel Maillard, architecte, Bulle
Peter Haefeli, CUEPE, Genève

Recherches bibliographiques
pour la publication et la banque de données:
François Iselin, architecte, Institut de technique
du bâtiment du Département d'architecture,
EPF de Lausanne

Traduction des logiciels
Markus Holliger, Berne – version Mac
Thomas Höhener, Saint-Gall – version PC

Traduction de la publication
Henri Chappuis, Neuchâtel

Traduction de la banque de données
Andreas Schmid, architecte EPF/SIA
1041 Dommartin

Révision et adaptation de la publication,
coordination
Andreas Schmid, architecte EPF/SIA
1041 Dommartin

Mise en page et photocomposition
Novidac, 1028 Préverenges
City Comp SA, 1110 Morges

ISBN 3-905251-38-8
Edition originale ISBN 3-905234-97-1

Copyright © Office fédéral des questions conjoncturelles,
3003 Berne, mars 1997.
Reproduction d'extraits autorisée avec indication de la
source. Diffusion: «Construction et Energie», EPFL-LESO,
Case postale 12, 1015 Lausanne ou Office central fédéral
des imprimés et du matériel, 3000 Berne (N° de commande
724.436 f).

Form. 724.436 f 3.97 500 U35657

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 est axé sur la pratique quotidienne; basé essentiellement sur des manuels et des cours,

il comprend également d'autres types de manifestations. Le bulletin «Construction et Energie», qui paraît trois fois l'an, fournit des détails sur toutes ces activités.

Chaque participant à un cours, ou autre manifestation du programme, reçoit une publication spécialement élaborée à cet effet. Toutes ces publications peuvent également être 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; ceux-ci appartiennent au secteur privé, aux écoles, ou aux associations professionnelles. Ces spécialistes 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. Pour la préparation de ces activités une direction de projet a été mise en place; elle se compose de MM. Reto Lang, Andreas Bouvard, Ernst Meier, Rolf Saegesser, Andreas Schmid, Dieter Schmid, Richard Schubiger, Hannes Wuest et Eric Mosimann. Une très large part des activités est confiée à des groupes de travail, ceux-ci sont responsables du contenu de même que du maintien des délais et des budgets.

Publication

Selon qu'il s'agit d'une construction nouvelle ou d'une rénovation, l'élaboration de l'avant-projet suit un chemin différent. Or, pour les rénovations, il n'existait jusqu'à présent aucune méthode adéquate à l'usage des architectes. Cette lacune est désormais comblée grâce à la présente publication, laquelle propose par le biais d'une méthode assortie d'un logiciel et d'une banque de données, une solution applicable à tout projet de rénovation d'immeubles d'habitation.

Tout projet de rénovation commence par un diagnostic. Il faut d'abord subdiviser le bâtiment en éléments et déterminer la dégradation de chacun d'eux.

Ce diagnostic constitue le point de départ de toute étude de projet. Une fois ces informations réunies, il s'agit d'élaborer un avant-projet suivant une méthode rationnelle et efficace.

La publication PI BAT «L'étude du projet de rénovation. Du diagnostic sommaire à l'avant-projet.» propose une méthode de travail et un canevas pour l'établissement du cahier des charges des travaux de rénovation. Il ne s'agit pas ici de donner la solution idéale, propre à résoudre tous les problèmes, mais bien plutôt de tracer la marche à suivre pour parvenir à des solutions appropriées.

Le présent document a fait l'objet d'une procédure de consultation. Il a également été soumis à l'appréciation des participants au premier cours pilote, ce qui a permis aux auteurs d'effectuer les modifications nécessaires. Ceux-ci ont toutefois gardé leur liberté d'appréciation pour les questions où les avis divergeaient. Ils assument donc aussi la responsabilité de leurs textes. Des améliorations sont encore

possibles et les suggestions éventuelles peuvent être adressées soit au directeur du cours, soit directement à l'Office fédéral des questions conjoncturelles.

Comparé à l'édition allemande, la version française de cette publication a été considérablement augmentée par l'intégration dans les annexes d'informations complémentaires relatives au diagnostic sommaire, informations réunies à partir de la 2^e édition de la publication allemande du diagnostic sommaire (N° 724.431.d).

Pour terminer nous tenons à remercier de leur précieuse collaboration toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de cette publication.

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

Table des matières

1.	Introduction	7
1.1	Objectif de cette publication	9
1.2	Importance de la rénovation dans la vie d'un immeuble	9
1.3	Importance des outils d'étude dans le processus de planification et de décision	10
1.4	Place de ce travail parmi les autres instruments du PI BAT	11

2.	La méthode	13
2.1	Historique	15
2.2	Le diagnostic sommaire	15
2.3	Adaptation du diagnostic sommaire, prise en compte des aspects énergétiques	18
2.4	L'étude du projet de rénovation	22
2.5	Marche à suivre	24
2.6	Résumé	28

3.	La banque de données	29
3.1	Introduction	31
3.2	Structure des fiches de données	32
3.3	Contenu des champs de données	32
3.4	L'influence des données écologiques	37
3.5	Utilisation de la banque de données	43
3.6	Exemples de fiches	43

4.	Le logiciel	69
4.1	Introduction	71
4.2	La subdivision par éléments	71
4.3	Fonctions du logiciel	75
4.4	Champ d'application	80
4.5	Le travail à l'écran	81
4.6	Documents générés par le logiciel	84

5.	Du diagnostic sommaire à l'avant-projet	93
5.1	« Réviser » le diagnostic sommaire	98
5.2	Vérification des calculs	109
5.3	Ensembles de mesures à prendre	128
5.4	Prise en compte des influences extérieures	146

6.	Exemple tiré de la pratique	151
6.1	Description de l'immeuble	153
6.2	Le mandat	154
6.3	Evaluation des ouvrages	154
6.4	Priorités	156
6.5	Le résultat	157
6.6	Conclusion	158

7.	Conclusion/Récapitulation	159
----	---------------------------	-----

8.	Annexes	161
8.1	Descriptif des logiciels	
8.2	Diagnostic sommaire: informations complémentaires	170
8.3	Glossaire et définitions	207
8.4	Propositions pour une revalorisation de l'habitat: huit points de repères	214
8.5	Références bibliographiques	215

	Publications du programme d'impulsions PI BAT	219
--	---	-----

1. Introduction

1.1	Objectif de cette publication	9
1.2	Importance de la rénovation dans la vie d'un immeuble	9
1.3	Importance des outils d'étude dans le processus de planification et de décision	10
1.4	Place de ce travail parmi les autres instruments du PI BAT	11

1. Introduction

1.1 Objectif de cette publication

La publication PI BAT «L'étude du projet de rénovation» est un instrument de travail conçu en premier lieu pour la rénovation d'immeubles d'habitation. Cet outil d'aide à l'étude se compose de trois éléments: une méthode, un logiciel et une banque de données (voir figure 1.1). Il s'adresse en premier lieu aux architectes, c'est-à-dire aux personnes mandatées par les investisseurs.

L'outil méthodologique propose un canevas pour l'élaboration du cahier des charges des travaux de rénovation. Il a pour objectif de rationaliser le travail des phases de l'étude préliminaire et de l'avant-projet, ce qui permet au concepteur de consacrer plus de temps à la recherche d'une solution optimale et originale.

Le logiciel est certainement l'élément qui permet de gagner le plus de temps. Il exécute en effet toutes les tâches de routine telles que gestion, tri et impression des plans d'intervention. De plus, il génère automatiquement la solution standard à partir du diagnostic sommaire préalablement révisé.

Cette publication ne prétend pas donner la solution à tous les problèmes, mais propose plutôt une marche à suivre pour parvenir à une bonne solution lors de l'étude du projet de rénovation.

1.2 Importance de la rénovation dans la vie d'un immeuble

Comme le montre la figure 1.2, les immeubles devraient être soumis à un diagnostic sommaire tous les huit à dix ans. Les rénovations importantes suivent un rythme de 25 ans environ – ce qui équivaut à la durée de vie théorique de certains éléments vitaux de l'ouvrage. En réalité, ces cycles peuvent varier sensiblement. A ce propos, on se référera à la publication PI BAT « Vieillesse des éléments de construction et coût d'entretien » (Publication PI BAT N° 724.441 f).

La rénovation est une option qui se décide au stade de l'étude préliminaire et de l'avant-projet. C'est à ce moment que les décisions stratégiques interviennent et que l'immeuble est encore considéré dans sa totalité et dans son contexte. La publication PI BAT et ses outils ont été conçus pour répondre spécifiquement aux exigences de ces deux phases de travail, lesquelles ne sauraient en aucun cas être négligées.

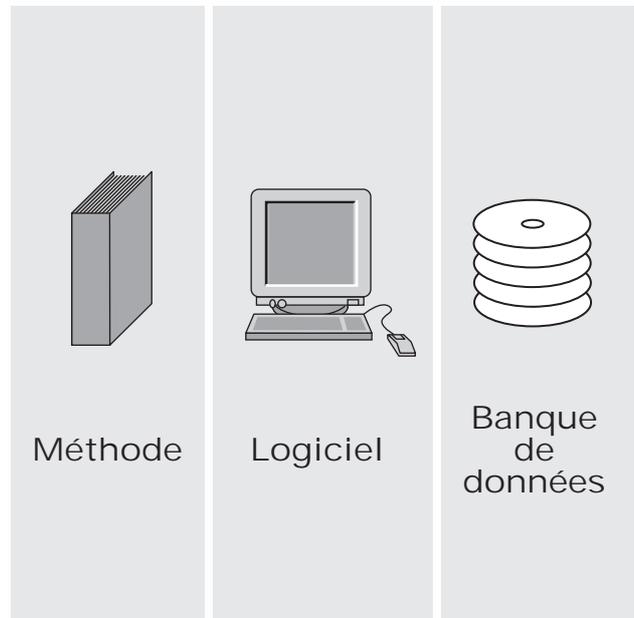


Figure 1.1: «L'étude du projet de rénovation» se compose de trois outils d'aide à l'étude. Ils assurent un travail rationnel et de qualité.

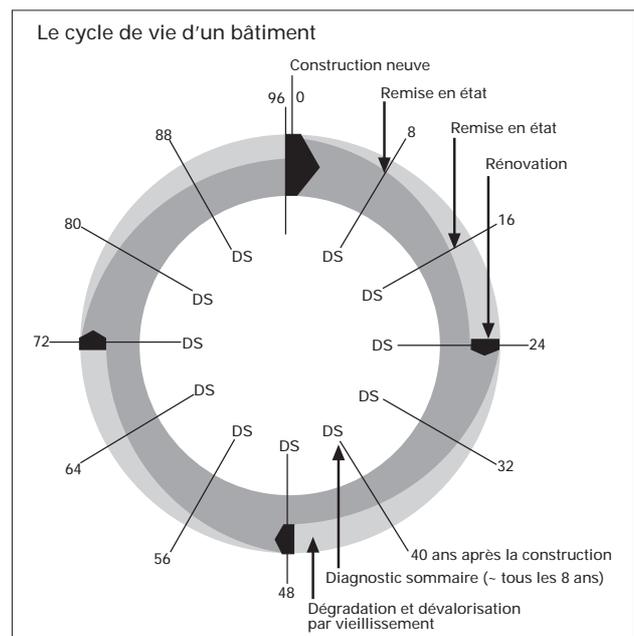


Figure 1.2: Cycles de vie d'un immeuble d'habitation: périodicité d'entretien et de rénovation.

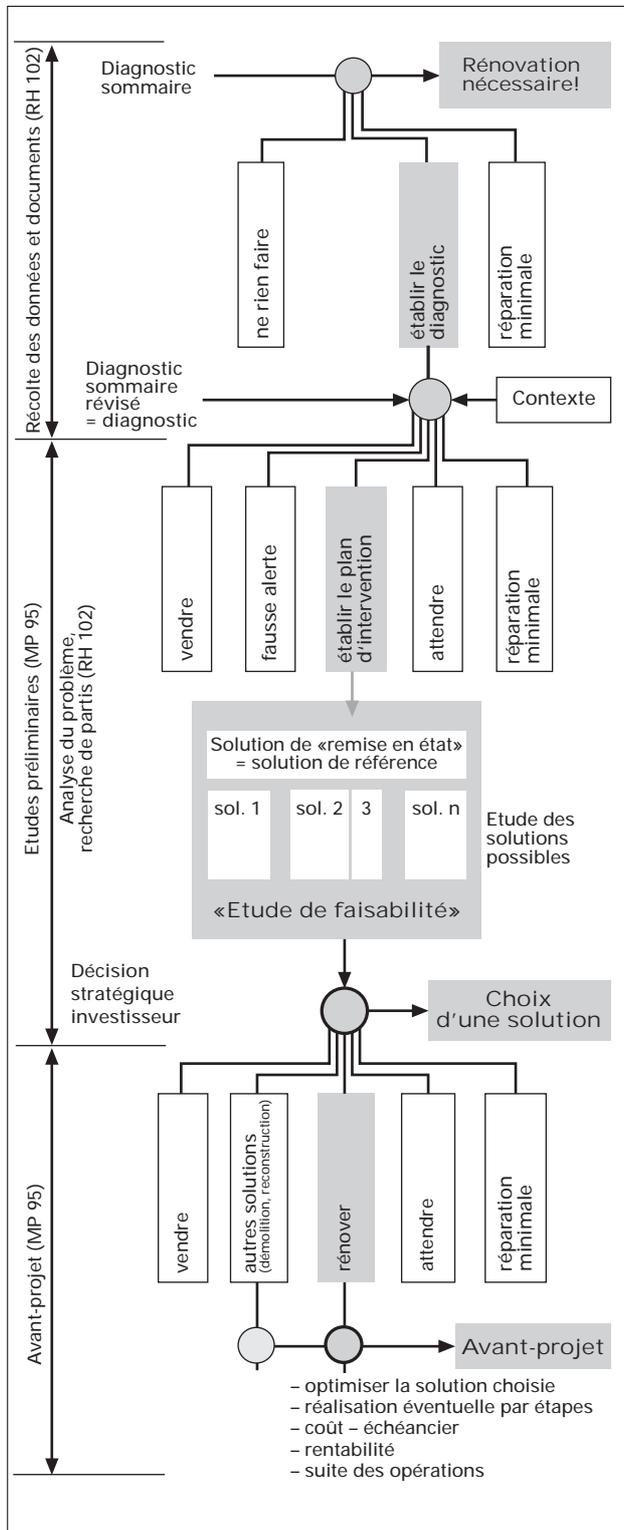


Figure 1.3: Du diagnostic sommaire à l'avant-projet.

1.3 Importance des outils d'étude dans le processus de planification et de décision

Lorsqu'on décide d'investir dans une rénovation, il faut tenir compte du fait que le marché n'est plus le même que lors de la construction du bâtiment. Par conséquent, il faut opérer dès le départ une réflexion globale, avec certaines mises au point et une préparation de décision fiable. C'est la raison pour laquelle les études préliminaires revêtent une importance grandissante dans le processus de planification et de décision.

Ces études doivent permettre à l'investisseur de formuler, en toute connaissance de cause, l'objectif opérationnel de son investissement, afin de pouvoir préciser dans le détail le cahier des charges de son projet de rénovation. Le processus de planification et de décision représenté à la figure 1.3 correspond à la pratique en usage parmi les investisseurs. Il reprend la subdivision en phases et en prestations ainsi que les termes définis dans le Règlement SIA 102 sur les honoraires des architectes et dans le modèle de prestations MP 95 de la SIA.

Un diagnostic sommaire ne débouche pas forcément sur un avant-projet de rénovation, même si son résultat suggère une rénovation de prime abord. Il arrive souvent qu'au vu de la détérioration de certains éléments, le propriétaire décide de revoir complètement sa stratégie d'investissement.

Les facteurs suivants peuvent induire d'autres solutions que la simple remise en état et influencer grandement la suite des études :

- contraintes légales et réglementaires ;
- modifications du plan d'affectation (par exemple possibilités de densification) ;
- évolution de l'offre et de la demande (par exemple emplacement favorable) ;
- appartenance sociale des locataires (standing) ;
- importance de l'investissement ;
- considérations économiques (rentabilité, coût de construction, coûts indirects).

A chaque étape intermédiaire (voir figure 1.3), les résultats obtenus peuvent remettre en question les intentions générales du mandat, notamment le principe de la rénovation et, si cette option est retenue, déterminer le degré d'intervention ainsi que le

standard de rénovation. L'étude de l'avant-projet ne peut débuter tant que l'étude préliminaire n'a pas livré les résultats intermédiaires suivants :

- résultat du diagnostic sommaire ;
- diagnostic (= diagnostic sommaire révisé) ;
- importance des facteurs d'influence extérieurs ;
- plan d'intervention pour la remise en état ;
- autres solutions possibles et étude de faisabilité.

(Pour la terminologie, voir le glossaire au chapitre 8.3.)

1.4 Place de ce travail parmi les autres instruments du PI BAT

La démarche proposée s'appuie essentiellement sur le diagnostic sommaire MERIP. Elle en reprend la structure par élément, les interventions proposées pour la remise en état et applique la même base de calcul. Dans tous les cas, le recours à cet instrument de travail présuppose qu'un diagnostic sommaire a été établi au préalable.

Outre l'approche représentée par le diagnostic sommaire, l'étude du projet de rénovation s'appuie sur le savoir-faire des publications suivantes (voir figure 1.4 et chapitre 8.5 « Références bibliographiques ») :

- Classification des éléments d'entretien et de rénovation
- Diagnostic détaillé dans le bâtiment
- Gestion des parcs immobiliers
- La maîtrise des coûts de rénovation
- La revalorisation de l'habitat par la rénovation des bâtiments et quartiers
- Organisation et planification des travaux de rénovation
- Vieillesse des éléments de construction et coût d'entretien
- Le réaménagement des territoires bâtis
- Manuel d'amélioration thermique « Etudes et projets »

Éditées par l'Office fédéral des questions conjoncturelles dans le cadre de différents programmes d'impulsions, ces publications abordent la question de la rénovation sous différents aspects et fournissent aux architectes les éléments fondamentaux du



Figure 1.4: Le programme d'impulsions « Entretien et rénovation des constructions » a édité à l'intention des architectes toute une série de publications concernant la phase de l'avant-projet.

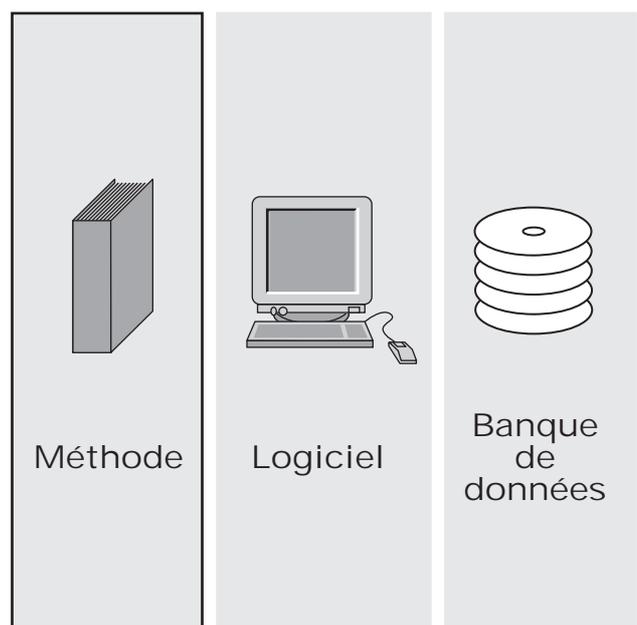
Le savoir-faire rassemblé dans les différentes publications PI BAT (voir figure 1.4) ainsi que l'outil méthodologique et la banque de données présentés dans la publication « L'étude du projet de rénovation », encouragent et assurent un travail de qualité.

savoir-faire en matière de rénovation. Une lecture attentive de ces documents facilite l'élaboration correcte d'un avant-projet.

Cet ouvrage propose avant tout une méthode et donne une liste de contrôle (check-list) pour l'élaboration du plan d'intervention afin de garantir un résultat aussi complet que possible. Quiconque applique avec rigueur l'outil méthodologique, en tenant également compte des connaissances contenues dans les publications précitées et de son propre savoir-faire est en mesure d'assurer un travail de qualité tant au stade de l'étude préliminaire que de l'avant-projet.

2. La méthode

2.1	Historique	15
2.2	Le diagnostic sommaire	15
2.2.1	Evaluation de l'état de l'immeuble	16
2.2.2	Evaluation du coût de remise en état	16
2.2.3	Le résultat du diagnostic sommaire	17
2.2.4	Erreurs d'interprétation	17
2.3	Adaptation du diagnostic sommaire, prise en compte des aspects énergétiques	18
2.3.1	Utilisation du résultat du diagnostic sommaire	18
2.3.2	Adaptation du diagnostic sommaire	19
2.3.3	Améliorations du diagnostic sommaire	21
2.4	L'étude du projet de rénovation	22
2.4.1	L'idée	22
2.4.2	Avant-projet : différence entre une construction neuve et une rénovation	23
2.4.3	Différence entre le résultat du diagnostic et le résultat de l'avant-projet	24
2.5	Marche à suivre	24
2.5.1	Méthode	25
2.6	Résumé	28



Le chapitre 2 présente la méthode.

2. La méthode

2.1 Historique

A la fin de 1992, le programme d'impulsions «Entretien et rénovation des constructions» de l'Office fédéral des questions conjoncturelles a édité la publication «Diagnostic sommaire MERIP. Evaluation des dégradations et estimation du coût de remise en état des immeubles». Cette publication a rencontré un succès tout à fait inattendu. Plus de 3000 personnes ont participé dans toute la Suisse aux cours d'introduction à cette méthode, et la publication correspondante a été vendue à plus de 4000 exemplaires.

Ce succès est tout à la fois surprenant et motivant. Surprenant, dans la mesure où la méthode MERIP, par ailleurs simple à utiliser, exige un certain travail d'interprétation. Motivant, parce que les nombreux utilisateurs de MERIP attendent désormais une suite, c'est-à-dire une méthode qui permette de passer du diagnostic à la conception du projet de rénovation. En effet, il n'existe à ce jour aucune possibilité d'exploiter les résultats du diagnostic sommaire pour les utiliser directement dans le travail d'élaboration de l'avant-projet.

La méthode proposée ici a pour fonction de combler cette lacune et de faire le lien entre le diagnostic sommaire et l'avant-projet.

2.2 Le diagnostic sommaire

Tout immeuble bien géré devrait être régulièrement soumis à un diagnostic sommaire, c'est-à-dire tous les 8 à 10 ans (voir figure 1.2). Cet examen permet de dresser la liste des éléments nécessitant des mesures d'entretien pour assurer la conservation de la valeur de l'immeuble. Dans certains cas, l'altération des éléments impose une remise en état, voire une rénovation qui entraîne des mesures touchant à l'immeuble dans son ensemble. La méthode présentée dans cette publication s'applique à ce deuxième cas et doit permettre l'étude d'un plan d'intervention.

Le diagnostic sommaire décompose un immeuble d'habitation en 49 éléments. Un élément supplémentaire traite des échafaudages et des installations de chantier. Cette subdivision a été réalisée pour faciliter la visite des lieux puisque les éléments sont classés et numérotés en fonction de cette visite systématique. En outre, elle permet de définir de façon

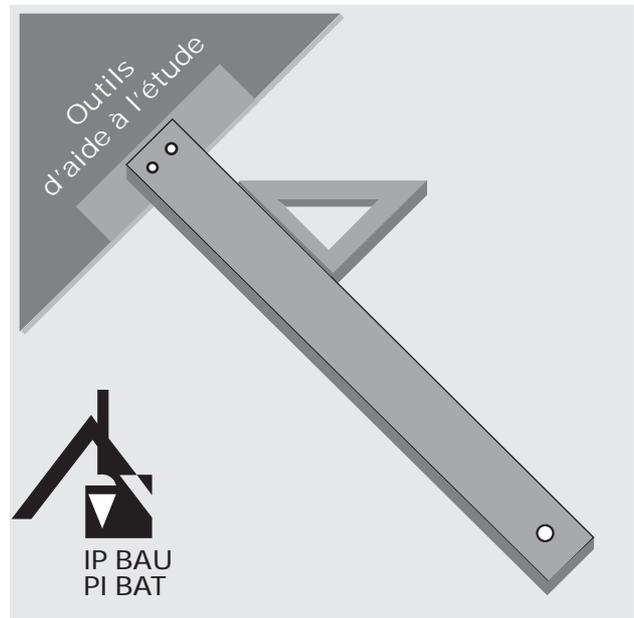


Figure 2.1: «L'étude du projet de rénovation» est un instrument inédit à l'usage des architectes comprenant un exposé de la méthode et de nombreuses indications pour l'étude du projet.

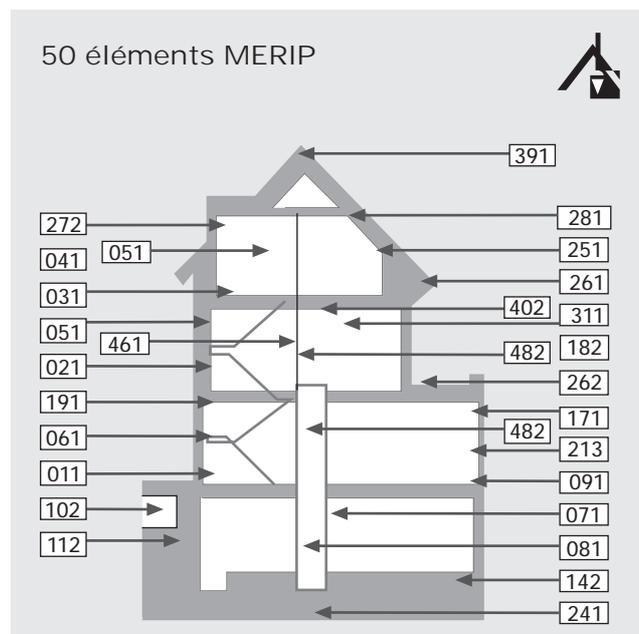
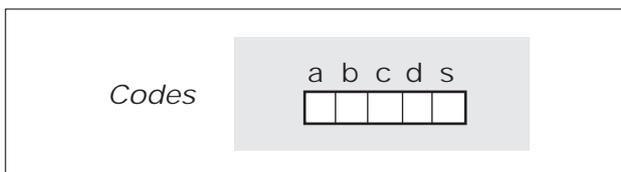


Figure 2.2: Le diagnostic sommaire subdivise l'immeuble d'habitation en 49 éléments de construction. L'élément 50 tient compte des échafaudages et de l'installation de chantier nécessaire en fonction des travaux. Cette subdivision par éléments sert de base à l'élaboration de l'avant-projet.



cohérente l'altération des différents éléments. Toutefois, cette subdivision simplifiée ne correspond pas entièrement au Code des frais par éléments (CFE) proposé par le CRB et ne peut donc être reprise telle quelle dans les logiciels actuellement disponibles.

2.2.1 Evaluation de l'état de l'immeuble

L'état de dégradation des différents éléments est décrit à l'aide de quatre codes (de *a* à *d*; pour certains éléments, il n'y a que deux ou trois codes). La personne qui effectue le diagnostic attribue donc à chaque élément un code, *a* signifiant que l'élément est en bon état, alors que *d* désigne un élément en fin de vie. Cette démarche permet ainsi d'évaluer l'état d'un immeuble dans son ensemble. Plus les codes *d* sont nombreux, plus la rénovation s'impose. En revanche, si le nombre de codes *d* est restreint, on se contentera d'effectuer des travaux d'entretien.

2.2.2 Evaluation du coût de remise en état

Sur la base de l'évaluation *de visu* des 49 éléments, le diagnostic sommaire calcule le coût de remise en état. Ce calcul automatique et théorique se déroule ainsi : à chaque code de dégradation attribué à un élément correspond une proposition d'intervention standard (plausible). Chacune de ces propositions est assortie d'un coût à l'unité selon l'élément concerné (surface, appartement, cage d'escalier, etc.). Ce coût est exprimé par un nombre de points dans le carnet des éléments. L'indication des mesures d'intervention permettra en outre au spécialiste d'estimer si le code de dégradation choisi correspond à la réalité. Grâce au calcul décrit ci-dessus, l'utilisateur pourra aisément estimer par lui-même les coûts de remise en état, même sans posséder de connaissances particulières de la construction. En effet, le système procède automatiquement à l'adaptation des codes attribués aux éléments en fonction des codes obligés. Ceux-ci permettent de voir si les mesures qui doivent être prises pour un élément en particulier entraînent obligatoirement une intervention sur d'autres éléments.

Exemple :

Lorsqu'un toit plat accessible (élément 262) doit être remis en état, les travaux touchent en général aussi la ferblanterie du toit (élément 312), et ce même si elle est encore en bon état.

2.2.3 Le résultat du diagnostic sommaire (figure 2.3)

Le diagnostic sommaire est destiné à donner une première évaluation de l'état d'un immeuble et du coût approximatif de sa remise en état. Ainsi, le mandant obtient essentiellement deux types d'informations :

- des informations sur l'état de l'immeuble et des recommandations sur les mesures à prendre dans les plus brefs délais ;
- des informations sur les investissements nécessaires pour remplacer ou réparer les éléments altérés.

2.2.4 Erreurs d'interprétation

Introduite voici trois ans, MERIP a donné lieu à des applications abusives. Le résultat du diagnostic sommaire a souvent été présenté aux mandants en même temps que les propositions d'intervention figurant dans le carnet des éléments, comme s'il s'agissait de la phase préliminaire à l'avant-projet. Certains propriétaires d'immeubles ont tenu compte de ces informations dans leur planification budgétaire à moyen terme, ou ont même procédé à des travaux de rénovation sur cette base. Cette manière de faire va à l'encontre de la théorie. Telle qu'elle a été publiée, la méthode exige une révision des résultats avant toute utilisation, car elle livre uniquement un résultat sommaire donnant un premier aperçu global sur l'état de l'immeuble. En complétant le diagnostic sommaire par les interventions de remise en état, le résultat, contrairement à l'intention des concepteurs de la méthode, est élargi.

Le programme informatique du diagnostic sommaire simule un modèle de bâtiment sur la base duquel il calcule les coûts estimatifs de remise en état. Le modèle correspond dans la plupart des cas à l'objet analysé, ce qui garantit une précision suffisante du diagnostic sommaire. Au niveau de l'avant-projet toutefois, il faut vérifier si le modèle correspond véritablement à la réalité ou s'il y a lieu de corriger certaines divergences. Voici deux exemples qui illustrent la marche à suivre en pareille occurrence :

Exemple 1 :

L'immeuble analysé est équipé d'un sas d'entrée (construction légère en métal avec vitrage, adossée à l'immeuble). L'élément 191 «Porte d'entrée

Rapport de diagnostic sommaire	
	a b c d s
011 Abords	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
021 Structure porteuse	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
031 Revêtement façade	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
041 Tablettes et décorations façade	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
051 Balcons et loggias	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> d
061 Isolation thermique façade	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> d s
071 Caves privées	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
501 Echafaudages	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Résultat du diagnostic sommaire	
Degré d'intervention	652
Indice énergétique	530
Nombre d'éléments dégradés	12
Coût de remise en état	1'250'000

Figure 2.3: Exemple du rapport de diagnostic sommaire (la présentation peut varier selon le logiciel utilisé).

Résultat du diagnostic sommaire	
Degré d'intervention	
Indice énergétique	
Nombre d'éléments dégradés	
Coût de remise en état	

Figure 2.4: Le résultat du diagnostic sommaire permet de déterminer si des mesures d'entretien sont suffisantes ou si une rénovation de l'immeuble s'impose.

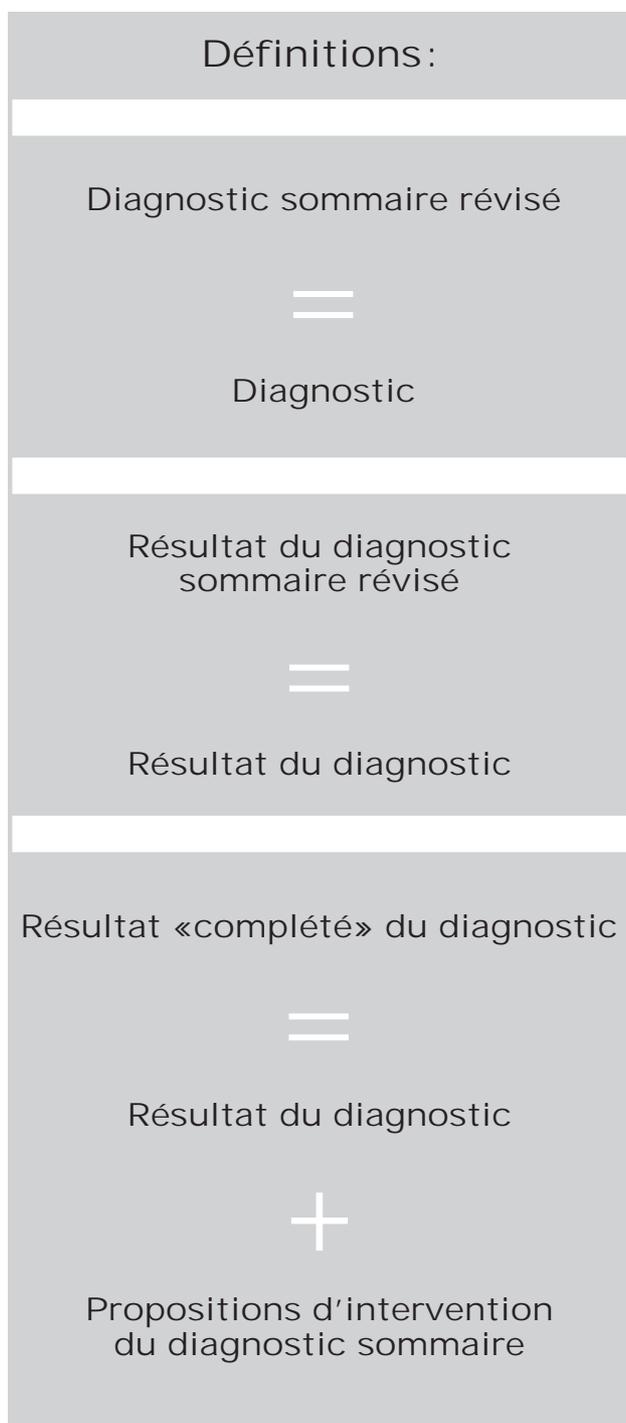


Figure 2.5: Le diagnostic sommaire révisé est appelé diagnostic. Le résultat «complété» du diagnostic ne peut être remis au mandant – sous forme du plan d'intervention de remise en état – qu'après révision. Il sert de point de départ pour l'élaboration de l'avant-projet.

d'immeuble» a reçu le code *d*, d'où la proposition d'intervention suivante: «Nouvelle porte d'entrée d'immeuble y compris ferrements et garnitures. Travaux de peinture». Comme le bâtiment de référence ne prévoit pas de sas, tant la proposition d'intervention que l'estimation du coût seront erronées pour cet élément.

Exemple 2:

Un autre immeuble est doté de deux garages individuels accessibles depuis la façade pignon. L'élément 151 «Portes de caves et de garage» a été marqué d'un code *c*. La proposition d'intervention est donc la suivante: «Remplacement partiel des portes extérieures et de garage. Remplacement des garnitures. Nouveaux ferrements et serrures. Traitement de surface». Dans ce cas, le texte induit en erreur, car il inclut certes les portes de garage, mais le modèle ne prévoit pas de garages ni de portes de garage, de sorte que le coût calculé sera trop bas.

Ces deux exemples montrent bien combien les propositions d'intervention et les indications de coût pour les différents éléments sont complexes et difficiles à manier au stade du diagnostic sommaire. Seul un architecte connaissant bien le modèle d'immeuble théorique peut interpréter correctement le résultat «complété» du diagnostic, c'est-à-dire y compris les interventions correspondantes, et l'adapter – moyennant des prestations et études complémentaires – pour en faire un plan d'intervention cohérent pour l'immeuble diagnostiqué (voir figure 2.5).

Pour aider les utilisateurs de cette méthode à mieux évaluer les différences entre l'immeuble diagnostiqué et le bâtiment de référence, celui-ci est documenté de façon détaillée dans les chapitres 5.2.2 et 8.2.

2.3 Adaptation du diagnostic sommaire, prise en compte des aspects énergétiques

2.3.1 Utilisation du résultat du diagnostic sommaire

Grâce à la méthode développée dans cette publication, il est désormais possible d'interpréter clairement les conclusions du diagnostic sommaire. De

manière générale, la méthode débouche sur l'un des trois résultats suivants (figure 2.6) :

- 1 L'immeuble est en bon état; il n'est pas nécessaire d'intervenir.
 - 2 Grâce à des interventions d'entretien, il est possible de maintenir la valeur de l'immeuble pour une durée supplémentaire de 5 à 8 ans
- ou bien
- 3 L'immeuble doit être remis en état ou rénové.

Selon ce qui ressort du diagnostic, le résultat est exploité de manière différente. Dans le deuxième cas de figure, la régie immobilière peut – en fonction de la situation et en accord avec l'architecte – adopter les propositions d'intervention figurant dans le carnet des éléments. Le résultat complété du diagnostic sommaire indique directement quelles parties de l'immeuble doivent faire l'objet de tels ou tels travaux d'entretien. Dans ce cas, on peut en général renoncer à l'établissement d'un avant-projet et les travaux peuvent être réalisés sans mandater un architecte. En revanche, le troisième cas de figure implique une rénovation. Le mandant a alors avantage à charger un architecte d'élaborer un avant-projet (voir figure 1.3).

Ainsi, le diagnostic sommaire permettra dorénavant de distinguer les immeubles selon qu'ils nécessitent des travaux d'entretien ou une remise en état, respectivement une rénovation.

Quant à savoir à partir de quand une rénovation – et donc un avant-projet – s'avère nécessaire, nous avons fixé provisoirement les critères suivants (voir figure 2.7) :

- degré d'intervention supérieur à 630 points
- ou
- indice énergétique supérieur à $600 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{a}$
- ou
- 5 éléments ou plus notés avec le code d.

2.3.2 Adaptation du diagnostic sommaire

Du fait que le diagnostic sommaire et l'étude d'avant-projet sont intégrés dans une même application informatique, il a fallu adapter quelque peu le diagnostic sommaire. Cela ne signifie toutefois pas

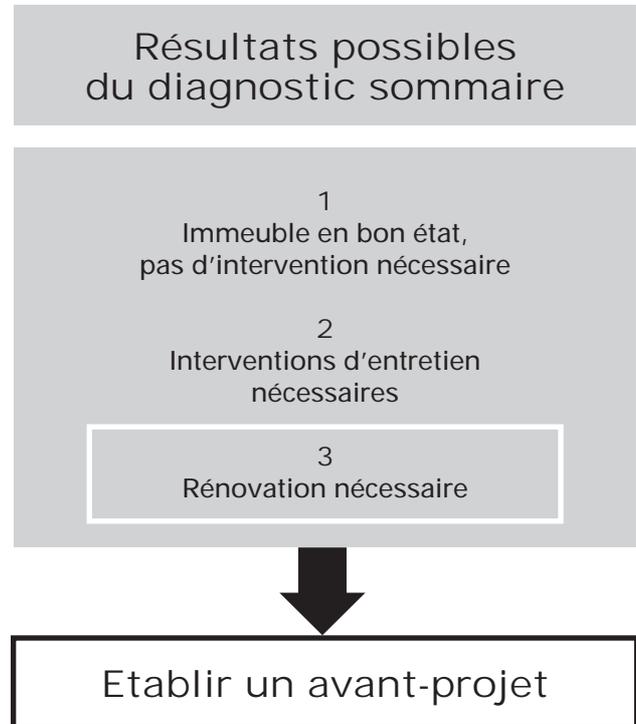


Figure 2.6: Si l'immeuble demande à être rénové, il est nécessaire d'établir un avant-projet.

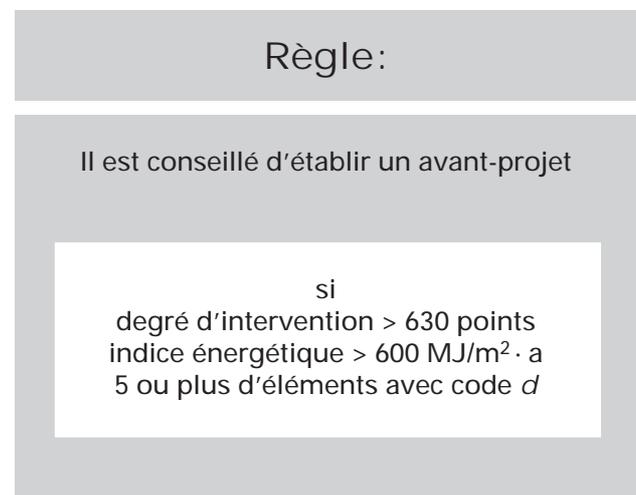


Figure 2.7: La méthode stipule les limites au-delà desquelles on devra élaborer un avant-projet.

Important :
Le diagnostic sommaire a été légèrement modifié pour être utilisé avec le nouveau logiciel.

Nouvelle numérotation des éléments du diagnostic sommaire :
par exemple l'élément 21, type 3, devient l'élément 213.

Nouvelle attribution des codes s du diagnostic sommaire : le code s (intervention d'amélioration du standard) ne peut être attribué qu'en combinaison avec un code de dégradation.

que les documents utilisés à ce jour perdent leur validité. Il s'agit bien plus de légères adaptations à peine perceptibles pour les non-initiés.

- Numérotation des éléments
Afin que la classification des éléments puisse être utilisée dans la banque de données, des numéros à trois chiffres sont nécessaires.

Exemple :
L'élément 21 type 3 devient ainsi l'élément 213. On aura désormais une fiche pour un élément, un type et un code de dégradation.

- Code s
Dorénavant, le code s sera toujours attribué à un élément et à un code. Ainsi, le code s ne pourra être attribué qu'en combinaison avec un code d'évaluation.

Exemple :
Élément 062 « Isolation thermique façade » : si on envisage de réaliser une isolation de façade ventilée, on attribuera à l'élément à la fois le code d et le code s.

Désormais, le diagnostic sommaire compte au total 254 fiches d'éléments qui forment la base de la banque de données pour l'étude de l'avant-projet.

- Adaptations rédactionnelles
Afin de rendre la terminologie conforme aux normes et recommandations en vigueur, certaines

Principales modifications terminologiques :			
Nouvelle terminologie	Ancienne terminologie		
Caractéristiques dimensionnelles :	Coefficients dimensionnels :		
Surface de terrain	ST	Surface de la parcelle	SP
Surface bâtie	SB	Emprise au sol	S
Surface des abords aménagés	ST - SB = SAA	Surface extérieure aménagée	SP - S = SEA
Linéaire de façades vues	LFA	Linéaire de façades vues	LF
Hauteur de façades vues	HFA	Hauteur à l'égout	HE
Surface des façades	LFA x HFA = SFA	Surface façade	LF x HE = SF
Nombre de niveaux	NN	Nombre de niveaux	nn
Surface de plancher habitable	SB x NN = SPH	Surface brute habitable	S x nn = SBH
Surface de plancher commercial	SPC	Surface commercial	SPPc
Nombre de cages d'escalier	NE	Nombre de cages d'escalier	ne
Nombre de logements	NL	Nombre de logements	nl

adaptations ont été réalisées, notamment pour les caractéristiques dimensionnelles.

Exemple :

« Surface bâtie » (SB) au lieu de « Emprise au sol » (S).

2.3.3 Améliorations du diagnostic sommaire

L'expérience de ces trois dernières années a montré que de petites modifications pouvaient sensiblement améliorer le résultat. A partir des nombreuses suggestions qui nous ont été faites, nous avons introduit les changements suivants dans le programme informatique :

- Etablissement du formulaire du diagnostic sommaire (figure 2.8)

Exemple :

Si un immeuble n'a pas d'ascenseur (élément 241 « Ascenseur »), on l'indiquera déjà dans le descriptif général de l'immeuble ; cette rubrique ne figurera ensuite plus dans le formulaire du diagnostic.

- Indication simultanée de plusieurs types d'exécution

Exemple :

Souvent, on trouve dans un appartement à la fois des parquets (élément 431) et des revêtements textiles (élément 432). Sans l'aide de l'informatique, on ne peut que difficilement tenir compte de ce fait. Sur la base d'une estimation hasardeuse, la personne chargée du diagnostic devait choisir l'un des deux types et le degré d'usure à attribuer. Il est aujourd'hui possible d'indiquer que 40% des revêtements de sol sont des parquets avec le code *b*, le solde étant des revêtements textiles auxquels on attribue un code *d*.

- Meilleure prise en compte des questions énergétiques

Les problèmes d'énergie n'ont cessé de gagner en importance ces dernières années. Une rénovation vise souvent prioritairement une amélioration énergétique du bâtiment. Désormais, on peut en tenir compte dans les fiches d'éléments. On trouvera en outre dans les chapitres 5.3.3 et 8.2.1 des conseils pour le relevé de la consommation d'énergie et pour l'interprétation de l'indice de dépense d'énergie.

Malgré – ou grâce ! – à ces quelques modifications, le diagnostic sommaire peut être utilisé comme point de départ pour l'étude de l'avant-projet.

Nouveau

La sélection des types d'élément permet d'adapter le formulaire du diagnostic sommaire et le descriptif général aux données spécifiques du bâtiment examiné.

Figure 2.8: L'une des étapes consiste à sélectionner parmi les 254 fiches celles qui correspondent à l'immeuble en question.

La prise en compte des aspects énergétiques dans le diagnostic sommaire a été réalisée grâce aux programmes

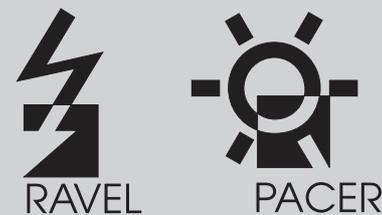


Figure 2.9: Les aspects énergétiques sont traités dans les chapitres 5.3.3 et 8.2.1.

Pour pouvoir utiliser les outils d'aide à l'étude (méthode et logiciel), il faut avoir effectué préalablement un diagnostic sommaire.

2.4 L'étude du projet de rénovation

«L'étude du projet de rénovation» et ses outils d'aide sont des instruments à l'usage des architectes, au même titre que le T ou l'équerre.

L'application des outils et des indications méthodiques ne saurait garantir une architecture de qualité, ni de meilleurs projets. Toutefois, elle permet de rationaliser et de systématiser considérablement la tâche. En outre, elle indique au débutant la marche à suivre pour aboutir à des solutions pendant la phase de l'avant-projet.

2.4.1 L'idée

La méthode et les outils pour l'étude d'un avant-projet résultent de plusieurs interrogations :

a En général

Comment les résultats d'un diagnostic sommaire peuvent-ils être reportés dans l'avant-projet sans perdre d'informations ?

b Plan d'intervention

Pourquoi ne reprendrait-on pas dans la suite des études les propositions d'intervention consignées dans le carnet des éléments du diagnostic sommaire, même si elles sont prévues initialement uniquement pour définir la méthode de calcul et l'estimation du coût ? Que faut-il faire pour éliminer les imprécisions normales au stade du diagnostic sommaire, mais inacceptables au stade de l'avant-projet ?

c Comment faire afin de pouvoir exploiter pour la suite des études les coûts qui ont été générés automatiquement pendant la phase de calcul du diagnostic sommaire ?

On sait depuis longtemps que les questions posées ci-dessus ne peuvent être résolues qu'à l'aide de l'informatique. C'est pourquoi la méthode est accompagnée d'un outil informatique et elle est dotée d'une banque de données.

«L'étude du projet de rénovation» se compose ainsi des trois éléments suivants (figure 2.10) :

a une partie méthodologique partant du diagnostic sommaire ;

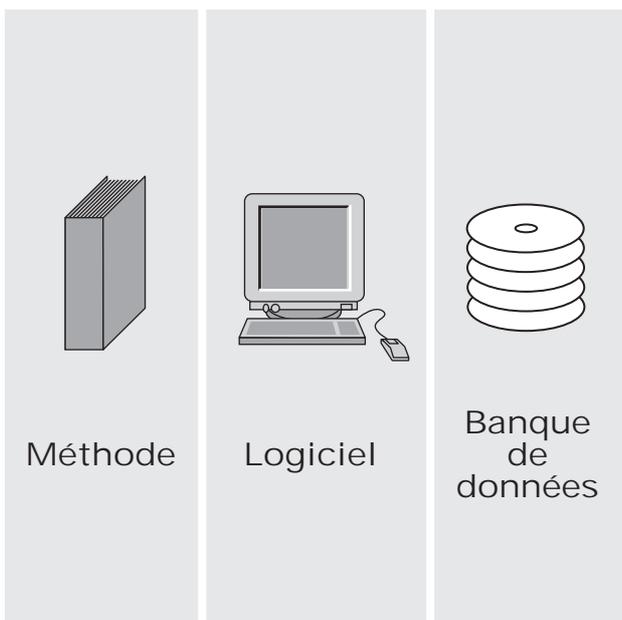


Figure 2.10 : L'étude du projet de rénovation fait appel aux trois éléments suivants : la méthode, le logiciel et la banque de données. Seule l'utilisation combinée de ces trois éléments garantit un résultat utilisable.

- b un logiciel qui permet également d'établir le diagnostic sommaire ;
- c une banque qui contient les données du diagnostic sommaire ainsi que les informations complémentaires spécifiques utiles à l'étude du projet de rénovation.

2.4.2 Avant-projet : différences entre une construction neuve et une rénovation

L'avant-projet de construction et l'avant-projet de rénovation diffèrent grandement l'un de l'autre (figure 2.11). Ces différences se manifestent d'une part au niveau de la représentation des résultats et d'autre part au niveau de la méthode de recherche de solutions.

Un avant-projet de rénovation est généralement défini par un descriptif écrit. Les dessins ont certes leur importance, mais ne peuvent remplacer le texte. Alors que dans le cas d'une construction neuve, le bâtiment doit être représenté visuellement, l'immeuble à rénover existe déjà.

Dans la philosophie du PI BAT, la description écrite, ou le plan d'intervention, se fonde sur la subdivision en éléments selon le diagnostic sommaire. Cette façon de faire permet de conserver les données recueillies lors de la visite initiale, évitant ainsi toute perte d'information. Ce plan d'intervention permet ensuite d'estimer le coût et de définir le calendrier des travaux. Ainsi, un avant-projet (ou une des solutions élaborées dans le cadre d'un avant-projet) se compose des éléments suivants (figure 2.12) :

- plan d'intervention avec croquis ;
- estimation du coût par élément ;
- planning général des travaux, phase 1.

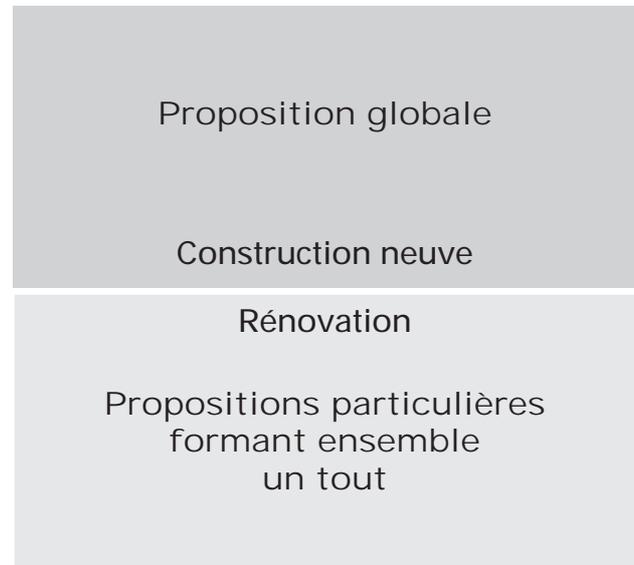


Figure 2.11: Le schéma ci-dessus met en évidence la différence structurelle qui existe entre un avant-projet de construction et un avant-projet de rénovation.

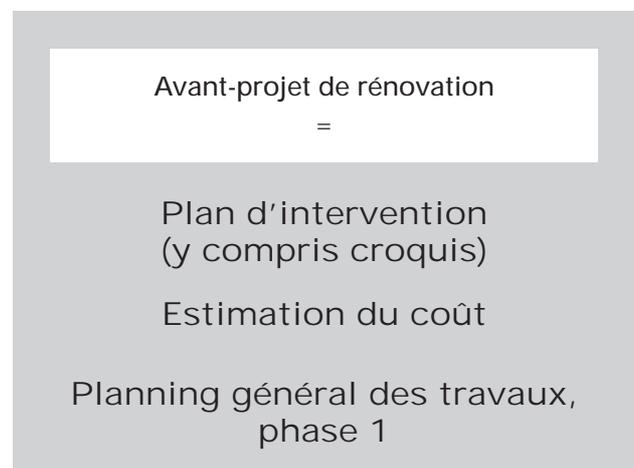


Figure 2.12: Les documents mentionnés ci-dessus font partie intégrante de l'avant-projet présenté au mandant.

L'avant-projet constitue une phase décisive dans l'étude d'une rénovation. En effet, c'est sur la base de l'avant-projet que l'on fixera les augmentations de loyers et l'information des locataires.



Figure 2.13: Il existe une différence structurelle fondamentale entre le résultat du diagnostic sommaire et une solution proposée au stade de l'avant-projet.

Le diagnostic peut être réalisé par n'importe quel professionnel de la construction; l'avant-projet, lui, ne peut être élaboré que par un architecte.

2.4.3 Différences entre le résultat du diagnostic et le résultat de l'avant-projet

Il existe entre le diagnostic et l'avant-projet des différences structurelles qui déterminent à leur tour les résultats de ces deux phases (figure 2.13).

a Diagnostic

Le résultat du diagnostic est une appréciation globale résultant des valeurs attribuées aux différents éléments. L'important est bien sûr le résultat global et non les (50) résultats partiels, même si pour y arriver chaque élément doit être évalué. Le coût de remise en état, le degré d'intervention, l'indice énergétique et le nombre d'éléments altérés composent le résultat que l'auteur du diagnostic devra interpréter (voir figure 2.4).

b Avant-projet

Le résultat de l'avant-projet est un catalogue de mesures assorti du coût correspondant pour chaque élément en particulier. Certes, le mandant s'intéressera principalement au coût global, mais cette somme n'est après tout que le résultat des estimations partielles. Alors qu'au stade du diagnostic, l'automatisation du calcul ne permet pas d'influer sur le résultat global, le spécialiste devra connaître au niveau de l'avant-projet le diagnostic de chaque élément ainsi que les interactions entre les différents éléments.

2.5 Marche à suivre

A première vue, la méthode permettant de transférer le plan d'intervention du diagnostic sommaire dans l'avant-projet semble demander beaucoup de travail: il faut en effet contrôler et adapter chacune des mesures proposées pour chaque élément. C'est pourquoi le débutant devra absolument s'en tenir aux instructions méthodiques données dans cette publication.

Avec l'habitude, le contrôle et l'adaptation des propositions deviennent d'un maniement plus simple et plus rapide.

2.5.1 Méthode (Voir figures 2.15 et 2.16, ainsi que chapitre 5 « Du diagnostic sommaire à l'avant-projet »)

1^{er} pas

J'établis un diagnostic sommaire. Son résultat plaide pour une rénovation de l'immeuble considéré. Après avoir pesé le pour et le contre (voir figure 1.3), le mandant décide de poursuivre les études.

2^e pas

Je procède à un second diagnostic et détermine les éléments qui requièrent des sondages, des contrôles complémentaires, voire un diagnostic détaillé. Je corrige mon appréciation initiale et modifie les codes que j'ai attribués sur la base de mon appréciation visuelle erronée. J'obtiens ainsi un second résultat « révisé » du diagnostic sommaire, le diagnostic (voir chapitre 5.1).

Sur la base du diagnostic, le mandant décide de poursuivre les études.

A partir de ce résultat, je reprends, à l'aide du logiciel, les propositions d'intervention du diagnostic sommaire générées automatiquement. Je les considère comme base de réflexion pour la recherche de solutions (voir figure 2.5). Mais je suis bien conscient du fait que ces propositions ne constituent pas en elles-mêmes la solution.

3^e pas (voir chapitre 5.3)

A partir de la première ébauche de plan d'intervention, j'élabore le plan d'intervention de la solution de remise en état. Ce document indique au mandant le coût et les mesures qui s'imposent pour la remise en état de son bâtiment.

– Vérification des coûts

Je rectifie le résultat du diagnostic élément par élément en comparant le bâtiment à rénover et le modèle de référence utilisé pour le calcul du coût, en corrigeant les différences concernant les propositions d'intervention et les coûts calculés.

– Vérification des trains de mesures

Je forme des groupes d'éléments et élabore des trains de mesures ; en les considérant ainsi globalement, il se peut que certaines propositions d'intervention doivent être à nouveau modifiées.

– Vérification des codes obligés

Il est possible que les codes obligés prévus par le diagnostic sommaire ne soient pas applicables

Solution 1 (extrait)	
161 Fenêtres de cave	
<small>Sans intervention</small>	
171 Revêtement de mur	Fr. 3450.00
<small>Hall et escaliers. Réfection crépi de fond. Peinture.</small>	
181 Escaliers et paliers	Fr. 5489.00
<small>Réfection locale du béton. Remise des joints. Nettoyage des marches et imprégnation.</small>	
191 Porte d'entrée d'immeuble	Fr. 4960.00
<small>Nouvelle porte d'entrée, y c. ferrements et garnitures. Peinture.</small>	
201 Portes palières	Fr. 14 400.00
<small>Remplacement complet, y c. cylindre et judas. Peinture.</small>	
501	
Coût global sol. 1	Fr. 1 250 000.00

Figure 2.14: Un avant-projet de rénovation doit être décrit dans un plan d'intervention tel que celui présenté ci-dessus. La seule représentation par le dessin ne suffit pas.

Important :

Le plan d'intervention de remise en état doit être soumis au mandant comme document de référence.

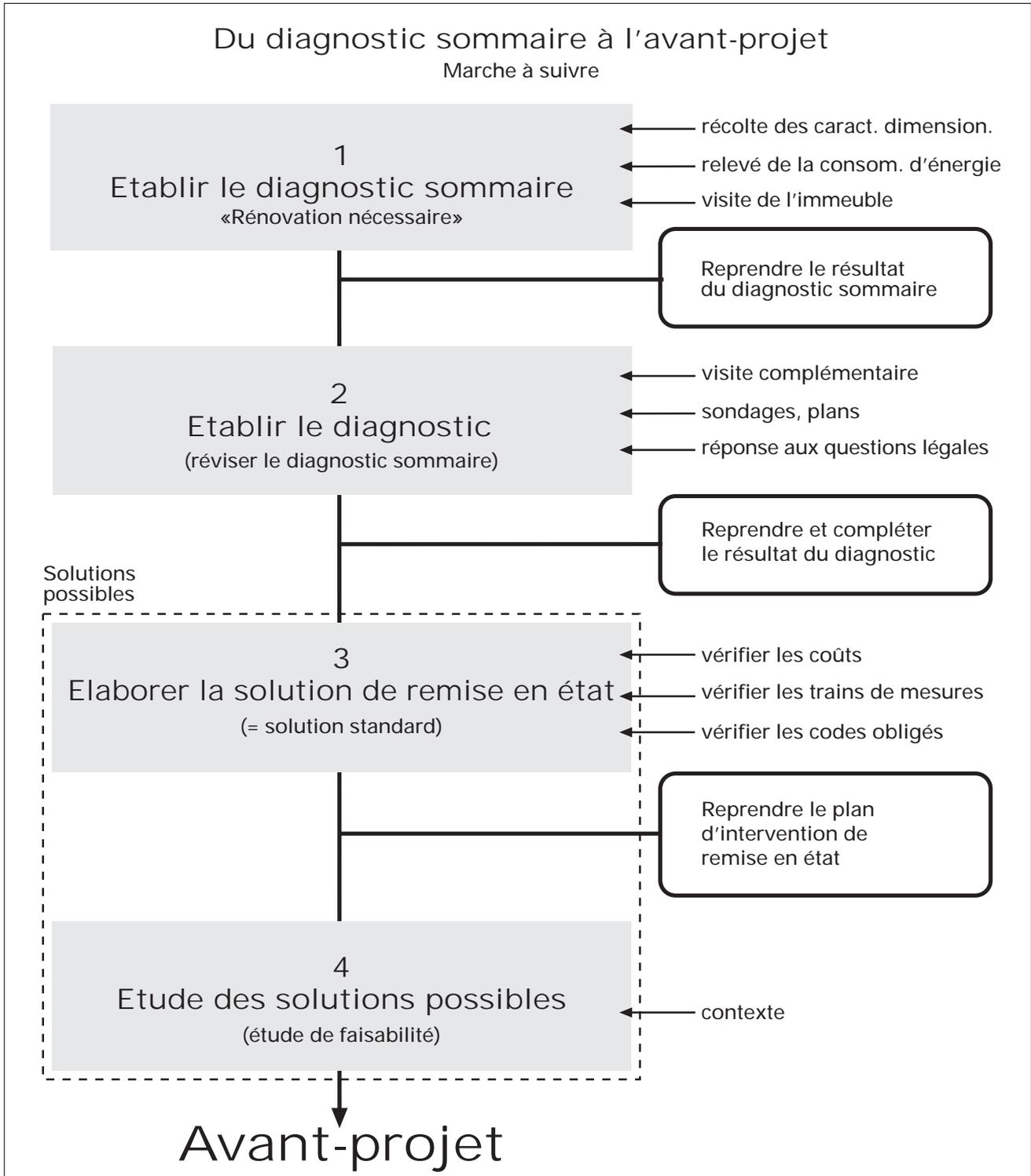


Figure 2.15: Pour garantir la qualité de l'avant-projet, il faut absolument procéder de manière systématique. Il est également indispensable d'élaborer une solution standard, à utiliser comme référence pour les autres solutions possibles.

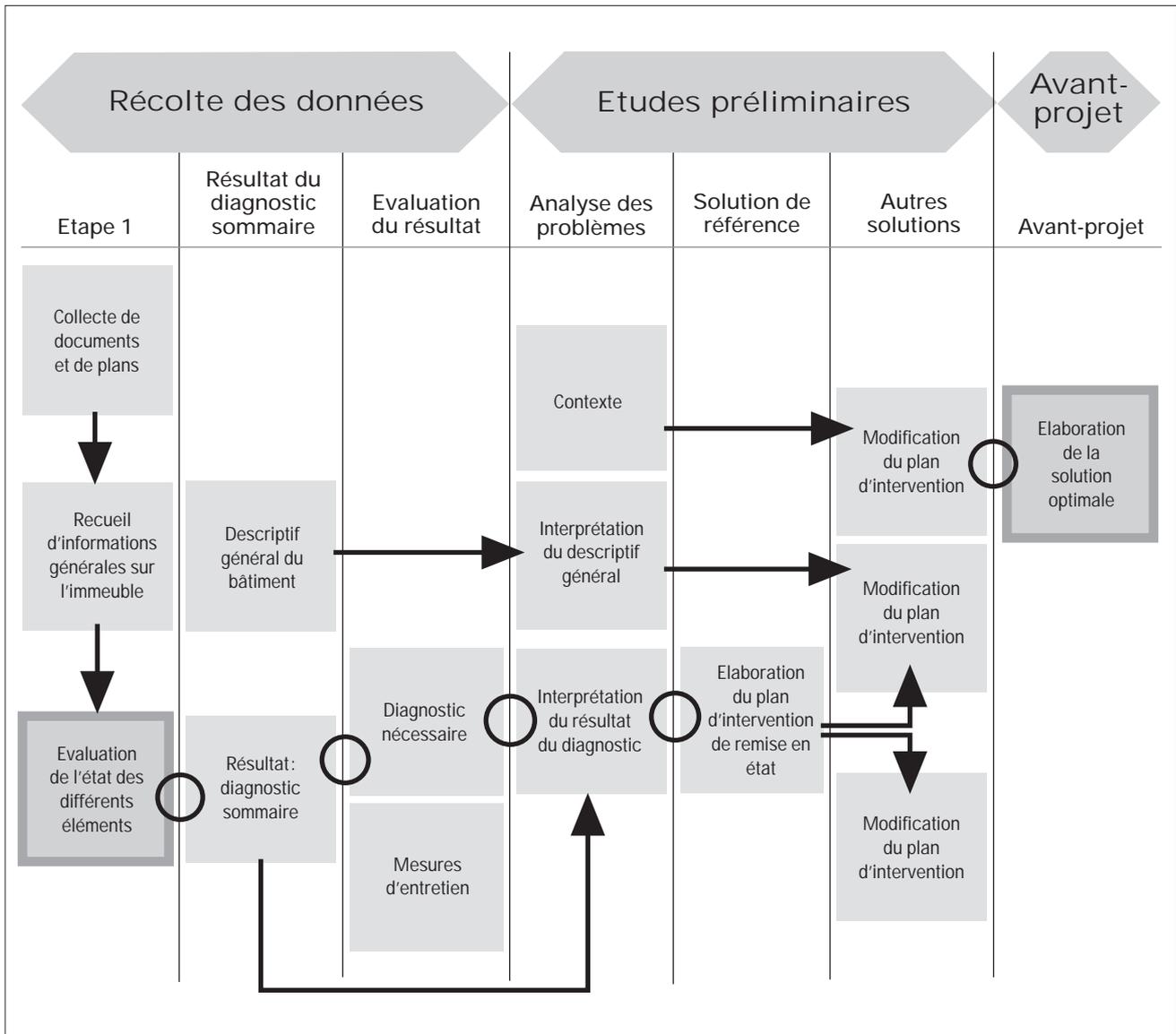


Figure 2.16: Du diagnostic sommaire à l'avant-projet: c'est ainsi que l'on peut représenter graphiquement la marche à suivre.

Important :

Le plan d'intervention de remise en état est le point de départ pour les autres solutions possibles.



Figure 2.17: Il faut décider au stade de l'avant-projet si la rénovation aura lieu sans interruption de l'exploitation du bâtiment (illustration: un salon bien «occupé» durant la rénovation d'un appartement).

La qualité de l'avant-projet dépend en premier lieu de la rigueur avec laquelle la méthode est appliquée.

au bâtiment en question ou que les effets de certaines interventions n'aient pas été enregistrés. Ici aussi, il se peut que le plan d'intervention doive être modifié.

Si l'on a suivi à la lettre les étapes décrites ci-dessus, on peut considérer que le plan d'intervention de remise en état (= «solution standard») est prêt.

4^e pas

C'est seulement lorsque je connais les différentes phases de la remise en état que je peux proposer des variantes au mandant. A cet égard, toutes les solutions doivent être mises en relation avec la solution standard: que se passe-t-il si je ne rénove pas l'élément X, etc? En me fondant sur l'influence des facteurs extérieurs au bâtiment, je corrige les mesures prévues pour chacun des éléments et mets au point d'autres solutions. Il est possible qu'à ce stade, il faille créer de nouvelles fiches d'éléments, ce qui se fera sans difficulté grâce au logiciel.

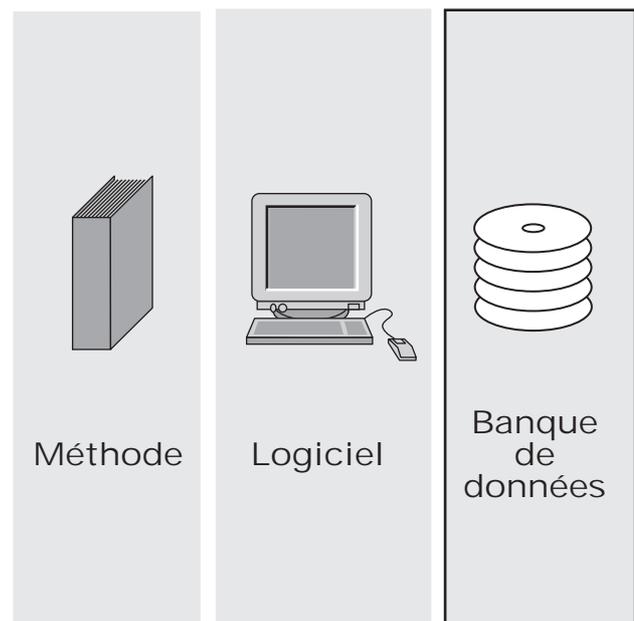
A partir du calcul du coût (coût direct et indirect), je chiffre les investissements nécessaires et le calcul de rentabilité pour chaque solution retenue. Sur ce point, il est important de savoir quelles sont les variantes qui permettent de rénover le bâtiment tout en le maintenant en exploitation (voir «Organisation et planification des travaux de rénovation», Publication PI BAT N° 742.434 f, chapitre 1.5). Cette étude de faisabilité permettra au mandant de décider quelles solutions devront être retenues pour l'avant-projet.

2.6 Résumé

La mise en œuvre combinée du diagnostic sommaire, du logiciel et de la méthode proposée garantit une élaboration efficace des études préliminaires et de l'avant-projet. S'il y a lieu d'étudier une rénovation, il est indispensable de respecter la marche à suivre élément par élément, même si cette procédure paraît laborieuse de prime abord.

3. La banque de données

3.1	Introduction	31
3.2	Structure des fiches de données	32
3.3	Contenu des champs de données	32
3.3.2	Généralités	32
3.3.2	Les champs de données	32
3.4	L'influence des données écologiques	37
3.4.1	Ecologie et rénovation	37
3.4.2	Spécificités des indications figurant dans la banque de données comparées aux autres sources	38
3.4.3	Sélection des informations écologiques	39
3.4.4	Utilisation des informations écologiques	42
3.5	Utilisation de la banque de données	43
3.6	Exemples de fiches	43



Le chapitre 3 décrit la structure et l'utilisation possible de la banque de données.

3. La banque de données

3.1 Introduction

La méthode et le logiciel développés pour l'étude du projet de rénovation sont complétés par une banque de données. Celle-ci reprend la subdivision par éléments du diagnostic sommaire et se présente sous forme de fiches. L'utilisateur y trouve de nombreuses informations regroupées par élément et classées d'après les codes de dégradation.

La banque de données compte 254 fiches (figures 3.1 et 3.3), une par élément du diagnostic sommaire et par code. En règle générale, l'utilisateur n'a pas besoin de toutes les fiches en même temps. Tant le diagnostic sommaire que le logiciel l'aident à sélectionner les fiches pertinentes pour l'immeuble à rénover. Il ne sert donc à rien de lire les 254 fiches l'une après l'autre : les informations qu'elles donnent sont souvent redondantes. On ne peut éviter cette situation, laquelle procède des contingences spécifiques de la banque de données sur support informatique. Dès lors, il est beaucoup plus judicieux d'utiliser la banque de données de manière ciblée, c'est-à-dire pour l'analyse d'un exemple concret de diagnostic.

Les données de chaque fiche sont structurées en deux parties :

- 1) les données du diagnostic sommaire ;
- 2) les indications pour l'étude du projet.

Les informations fournies par le programme servent en premier lieu à vérifier et à adapter le plan d'intervention généré automatiquement par ordinateur lors du diagnostic sommaire. Elles facilitent ainsi l'élaboration de l'avant-projet.

En tant qu'ouvrage de référence, elles servent en second lieu à donner à l'utilisateur des informations bibliographiques ou des renseignements sur la durabilité des éléments de construction. Elles comprennent également des références au diagnostic détaillé (Publication PI BAT N° 724.432 f).

Enfin, les données du diagnostic sommaire ont été intégrées dans la banque puisque le logiciel permet également de réaliser un diagnostic sommaire.

Les données peuvent certes être utilisées manuellement, à la manière d'une cartothèque, mais leur présentation a été conçue avant tout pour l'exploitation informatique.

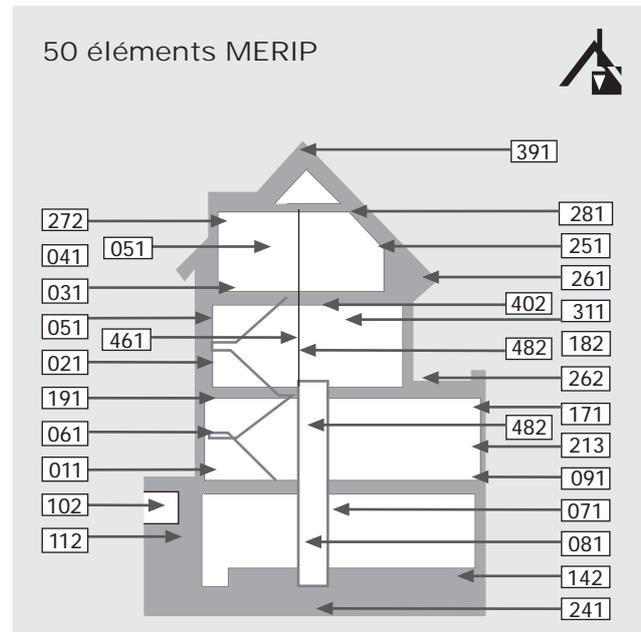
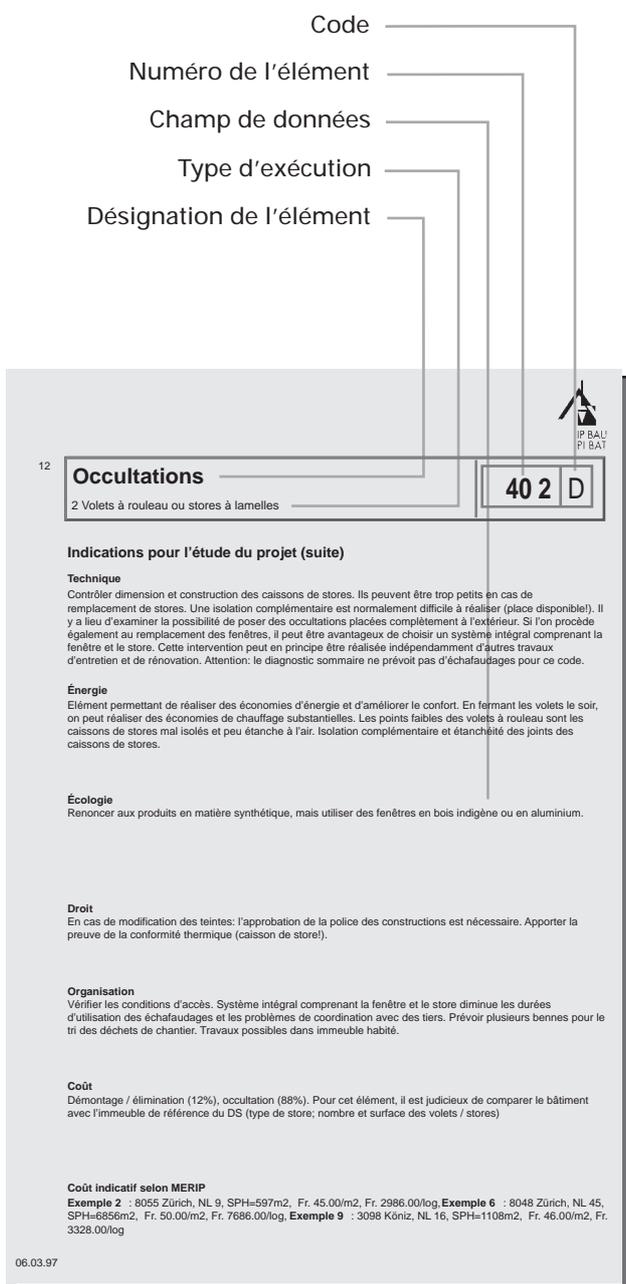


Figure 3.1 : La banque de données se réfère à la classification par élément du diagnostic sommaire.

Important :

La banque de données permet d'intégrer les informations du diagnostic détaillé (Publication PI BAT N° 724.432 f) dans les études d'avant-projet.



Code

Numéro de l'élément

Champ de données

Type d'exécution

Désignation de l'élément

12

Occultations

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

40 2 D

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique
Contrôler dimension et construction des caissons de stores. Ils peuvent être trop petits en cas de remplacement de stores. Une isolation complémentaire est normalement difficile à réaliser (place disponible). Il y a lieu d'examiner la possibilité de poser des occultations placées complètement à l'extérieur. Si l'on procède également au remplacement des fenêtres, il peut être avantageux de choisir un système intégral comprenant la fenêtre et le store. Cette intervention peut en principe être réalisée indépendamment d'autres travaux d'entretien et de rénovation. Attention: le diagnostic sommaire ne prévoit pas d'échafaudages pour ce code.

Énergie
Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles. Les points faibles des volets à rouleau sont les caissons de stores mal isolés et peu étanche à l'air. Isolation complémentaire et étanchéité des joints des caissons de stores.

Écologie
Renoncer aux produits en matière synthétique, mais utiliser des fenêtres en bois indigène ou en aluminium.

Droit
En cas de modification des teintes: l'approbation de la police des constructions est nécessaire. Apporter la preuve de la conformité thermique (caisson de store).

Organisation
Vérifier les conditions d'accès. Système intégral comprenant la fenêtre et le store diminue les durées d'utilisation des échafaudages et les problèmes de coordination avec des tiers. Prévoir plusieurs bennes pour le tri des déchets de chantier. Travaux possibles dans immeuble habité.

Coût
Démontage / élimination (12%), occultation (88%). Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (type de store, nombre et surface des volets / stores)

Coût indicatif selon MERIP
Exemple 2 : 8055 Zürich, NL 9, SPH=597m², Fr. 45.00/m², Fr. 2986.00/log, **Exemple 6** : 8048 Zürich, NL 45, SPH=6856m², Fr. 50.00/m², Fr. 7686.00/log, **Exemple 9** : 3098 Köniz, NL 16, SPH=1108m², Fr. 46.00/m², Fr. 3328.00/log

06.03.97

Figure 3.2: Il existe une fiche de données par élément MERIP et par code de dégradation, ce qui donne en tout 254 fiches.

3.2 Structure des fiches de données

Il existe une fiche de données pour chaque élément du diagnostic sommaire et pour chaque code de dégradation (voir figures 3.2 et 3.3).

Les données des 254 fiches sont accessibles grâce à 18 mots clés. En conséquence, la banque de données compte 4572 champs de données mémorisés qu'il suffit d'appeler au moment voulu.

3.3 Contenu des champs de données

3.3.1 Généralités

Chaque champ de données est assorti d'une définition rédigée en style télégraphique. Les utilisateurs trouveront toutefois des informations complémentaires beaucoup plus étoffées dans les publications correspondantes mentionnées sous :

- Diagnostic détaillé et
- Publications.

Celles-ci peuvent rendre service de cas en cas. Les références bibliographiques qui ne se rapportent pas à un élément particulier sont consignées au chapitre 8.5 « Références bibliographiques ».

3.3.2 Les champs de données

- Champs de données « Diagnostic sommaire »
- Les données du diagnostic sommaire ont été reprises sous réserve des modifications mentionnées au chapitre 2.3.3. En ce qui concerne le contenu, on se référera également à la publication PI BAT N° 724.431 f. D'une manière générale, ils contiennent les informations suivantes :
- Définition de l'élément
- Diagnostic
- Intervention MERIP
- Points
- Amélioration du standard (code s)
- Caractéristiques dimensionnelles
- Codes obligés

Type 1				Type 2				Type 3				Type 4			
a	b	c	d												
a		c	d	a		c	d								
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a		c	d
a	b	c	d												
a	b	c	d												
a			d	a			d								
a	b	c	d												
a	b	c	d												
a			d												
a		c	d	a		c	d								
a	b		d	a	b		d	a	b	c	d				
a	b	c	d												
a			d												
a		c	d	a	b	c	d								
a	b	c	d												
a	b	c	d												
a	b	c	d	a	b	c	d								
a	b	c	d												
a	b		d	a			d	a			d				
a		c	d												
a		c	d												
a		c	d												
a	b	c	d												
a	b	c	d	a	b		d	a	b		d				
a	b	c	d												
a	b		d												
a		c	d	a			d	a			c	d			
a	b		d	a	b		d								
a		c	d												
a		c	d												
a	b	c	d	a	b		d								
a	b		d												
a	b		d	a		c	d								
a	b		d												
a	b	c	d												
a	b	c	d	a	b	c	d								
a		c	d												
a	b	c	d												
a	b	c	d	a		c	d	a	b		d				
a	b	c	d	a		c	d	a	b	c	d				
a	b	c	d	a	b	c	d								
a	b	c	d												
a	b	c	d	a	b	c	d								
a			d	a			d								
a	b		d												
a	b	c	d												

Figure 3.3: Chaque élément dispose d'une fiche pour chaque code. 254 codes possibles = 254 fiches de données.

Droit

011d Abords • Surfaces aménagées
Dans la plupart des communes, l'abattage d'arbres est soumis à autorisation. Une modification de l'évacuation de l'eau pluviale (p. ex. en cas de remplacement d'un toit plat par un toit en pente) nécessite l'accord des autorités qui demandent dans de nombreuses communes l'infiltration des eaux.

Ecologie

011d Abords • Surfaces aménagées
Amener le moins d'eau pluviale que possible dans les canalisations. Choisir des plantations adapter au site. Végétation mixte (gazon, arbustes, arbres). Sous les revêtements, utiliser du toutvenant recyclé. Eviter l'utilisation du PVC pour les canalisations et conduites. Utiliser du polyéthylène ou du polypropylène.

Technique

011d Abords • Surfaces aménagées
Les surfaces en dur manquantes ou détériorées sont à réaliser, respectivement à remettre en état sous forme de pavage ou de grilles gazon (infiltration d'eaux de surface). Les eaux de surface peuvent également s'infiltrer dans des cuvettes de terrain réaménagées et engazonnées. Terre stabilisée et engazonnée au lieu de surfaces en dur.

Energie

391d Fenêtres
Elément permettant d'importantes économies d'énergie. Répartition du coût en cas de réalisation selon l'intervention proposée par MERIP: 30% au compte de l'amélioration thermique. L'établissement d'un bilan énergétique complet est une condition pour l'étude d'une rénovation énergétique adaptée. Afin d'assurer un renouvellement d'air suffisant, les occupants doivent modifier leurs habitudes d'aération ou il faut prévoir des dispositifs d'aération.

- Champs de données « Indications pour l'étude du projet »
 Les informations de la banque de données sont compilées par élément et par code.

- Droit
 Au cours de ces 20 à 30 dernières années, plusieurs lois relatives à la construction ont subi d'importantes modifications. Cette rubrique mentionne les modifications légales susceptibles d'entraîner des travaux complémentaires, les cas dans lesquels il faut demander une autorisation ainsi que les travaux qui nécessitent des mesures de sécurité particulières.

- Ecologie
 Au cours de ces dernières années, l'opinion publique est devenue de plus en plus sensible aux problèmes de l'élimination de certains matériaux et de l'utilisation de nouveaux matériaux. Cette rubrique mentionne les principes importants applicables à cet égard (voir chapitre 3.4 « L'influence des données écologiques »).

- Technique
 Lorsqu'il s'agit de démonter des éléments de construction et de les remplacer dans un bâtiment existant, la démarche n'est pas la même que dans le cas d'une construction à neuf. Cette rubrique contient des conseils techniques permettant d'optimiser les solutions proposées dans le cadre de l'avant-projet.

- Energie
 Depuis une vingtaine d'années, on accorde de plus en plus d'attention à l'utilisation rationnelle des ressources énergétiques. Parallèlement, la recherche et le développement ont permis de mieux maîtriser ce problème. L'argument déterminant pour entreprendre la rénovation d'un immeuble est souvent sa consommation d'énergie trop élevée.

Les données sur l'énergie ont été préparées dans le cadre des deux programmes PACER et RAVEL.

- Organisation

Pour pouvoir procéder à la rénovation d'un bâtiment « en exploitation », c'est-à-dire tout en permettant aux locataires d'habiter l'immeuble pendant les travaux, il faut réaliser d'importants préparatifs, prendre des mesures de sécurité, organiser l'élimination des déchets et prévoir des techniques et méthodes de construction adéquates. Cette rubrique contient des conseils pour optimiser le déroulement des travaux, ainsi que des indications quant aux interrelations entre les différents éléments du diagnostic sommaire. La prise en compte de ces conseils nécessite souvent une adaptation du plan d'intervention résultant du diagnostic sommaire.

Organisation

051c Balcons et loggias

Travaux possibles dans immeuble habité, de préférence en même temps que les éléments 03x (Revêtement façade) ou 06x (Isolation thermique façade). Prévoir des barrières de sécurité. Mettre à disposition plusieurs bennes pour le tri des déchets.

- Publications

Il existe au sujet des différents éléments une littérature spécialisée susceptible d'aider considérablement les responsables de projets. Cette rubrique réunit des références aux articles publiés récemment et ayant un rapport direct avec l'élément du diagnostic sommaire.

Publications

051b Balcons et loggias

Les salissures en façade. Carrie C., Editions Eyrolles, Paris, 1975. Aménagement des balcons, terrasses et loggias. Mémento Cated N° 63, Paris, 1988. L'étanchéité dans l'habitation. Prévention des sinistres. 1) Toitures-terrasses, balcons, points faibles. Schild E. [et al.], Editions Eyrolles, Paris, 1978. Recommandation SIA N° 358: Balustrades, parapets et allèges, mains courantes. Zurich, 1978. SIA Dokumentation D 0107, «Wärmebrückenkatalog 3, Altbaudetails». «Balkonverglasungen». Passivsolare Elemente bei Sanierungen und Umbauten. PACER – Best. Nr. 724.210.2 D, 1993.

- Diagnostic détaillé

Pour vérifier le résultat du diagnostic sommaire, il est conseillé de procéder, au moins ponctuellement, à un diagnostic détaillé. Cette rubrique indique à l'utilisateur s'il existe un diagnostic détaillé pour l'élément en question (voir publication PI BAT N° 724.432 f). Le recours à ces possibilités de diagnostic complémentaires permet de vérifier le résultat du diagnostic sommaire.

Diagnostic détaillé

*151d Portes de cave et de garage
E5 100-3 Portes de caves*

- Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

Il est possible qu'un utilisateur souhaite structurer le coût et le descriptif des travaux en fonction de la «Classification des éléments d'entretien et de rénovation». La présente rubrique suggère comment subdiviser les éléments du diagnostic sommaire. Il n'est toutefois pas possible de convertir automatiquement les éléments du diagnostic sommaire en éléments du code des frais par élément (CFE).

Par ailleurs, cette rubrique mentionne la durée d'utilisation de la plupart des éléments (valeur référentielle entre parenthèses).

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

151d Portes de cave et de garage

E5 100 Fenêtres, portes-fenêtres en bois et en bois-métal, E5 100 Cadre en bois (25), E5 100 Cadre en bois-métal (40), E5 100 Cadre en mat. synth. (35), E5 100 Cadre en acier ou alu (45), E5 100 Peinture sur bois (8), E5 100 Peinture sur métal (15), E5 100 Etanchéité des joints (15), E5 300 Fenêtres, portes-fenêtres en acier, E5 500 Portes extérieures et grandes portes; durabilité des portes extérieures, voir également PI BAT N° 724.441 f.

Important:

Les durées d'utilisation des éléments se réfèrent à la publication de l'Office des constructions fédérales «Durée de dévalorisation des bâtiments et éléments de construction».

Coût
 461d Cuisine (équipement et local)
 Démontage/évacuation (7%), agencement de cuisine (51%), inst. électr. (21%), revêtements de sol (7%), revêtements de murs (10%), revêtements de plafonds (4%).
 Non compris: protection des accès, nettoyages de chantier. Le DS prend en compte une cuisine simple (surface environ 10 m²) avec un agencement sur une face, sans coin à manger et sans machine à laver. Si les paramètres sont différents, vérifier le coût donné par le DS.

- **Coût**
 Le coût estimé sur la base du diagnostic sommaire (compte tenu du degré de complexité et du taux de renchérissement, après déduction des honoraires) s'affichent à l'écran pour chaque élément. Ce champ donne des informations supplémentaires qui permettent d'adapter l'estimation au bâtiment à rénover.

Coût indicatif selon MERIP
 011d Abords • Surfaces aménagées
 Exemple 6: 8048 Zürich, NL45, SAA = 3055 m², Fr. 67.00/m², Fr. 4546.00/log, Exemple 9: 3098 Köniz, NL 16, SAA = 682 m², Fr. 52.00/m², Fr. 2224.00/log.

- **Coût indicatif selon MERIP**
 Cette rubrique contient l'analyse de 10 exemples de diagnostic sommaire avec l'évaluation du coût par élément. L'utilisateur pourra les comparer avec les résultats de son propre diagnostic.

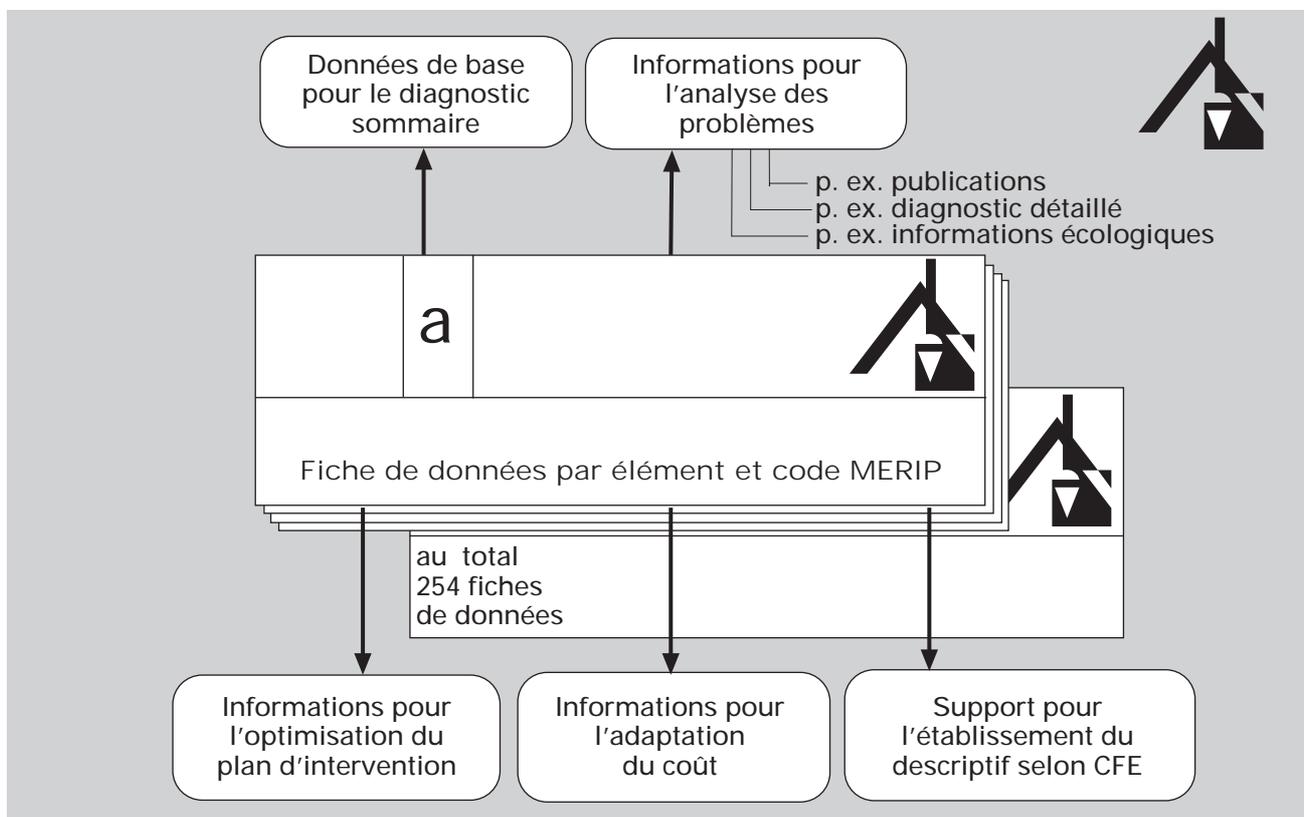


Figure 3.4: Les multiples services rendus par la banque de données.

3.4 L'influence des données écologiques

Il incombe à tout architecte de se préoccuper des aspects écologiques lors de la recherche des informations de base et lors de l'élaboration des solutions. Il s'agit notamment de considérer le recyclage et l'élimination des éléments devenus inutilisables et leur remplacement par des éléments neufs. Ces aspects revêtent une grande importance dans la rénovation de bâtiments.

3.4.1 Ecologie et rénovation

Contrairement à la construction à neuf, le choix des matériaux et des produits est restreint lorsqu'il s'agit d'une rénovation. On ne saurait pour autant faire fi des questions écologiques. Bien plus qu'une mode, c'est une question de responsabilité qui fait tout naturellement partie d'une étude globale et d'une exécution adéquate. Voilà pourquoi la banque de données contient non seulement des informations techniques, financières et juridiques, mais aussi des informations relatives à l'écologie.

Le programme d'impulsions a abordé ces questions à travers les publications « Entretien et rénover en respectant l'environnement » (PI BAT N° 724.481.1 f), « Recyclage. Valorisation et traitement des déchets de chantier » (PI BAT N° 724.476 f), le guide « Ökologische Bauerneuerung » (PI BAT N° 724.481 d) qui n'existe qu'en allemand, ainsi que par les informations complémentaires figurant dans la banque de données.

Important :
De nos jours, il n'est plus possible d'ignorer les problèmes écologiques lors de l'étude et de l'exécution des travaux.

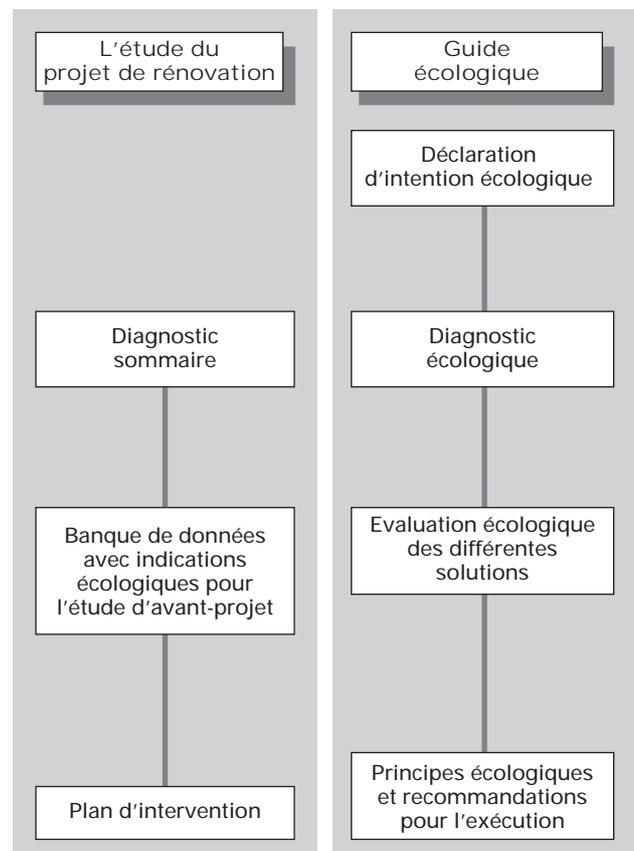


Figure 3.5: Importance respective des préoccupations écologiques selon «L'étude du projet de rénovation» et la publication PI BAT «Ökologische Bauerneuerung» (n'existe qu'en allemand).

3.4.2 Spécificités des indications figurant dans la banque de données comparées aux autres sources

Remarque préliminaire:

La publication PI BAT N° 724.481 d «Ökologische Bauerneuerung» n'ayant pas été traduite, le texte qui suit n'a qu'une valeur relative pour le lecteur francophone. Néanmoins, nous avons maintenu ce chapitre pour tous ceux qui voudront se référer directement à la publication allemande.

Le guide «Ökologische Bauerneuerung» fournit au concepteur motivé une méthode pour accéder au savoir actuel en matière d'écologie dans la construction et pour mettre en œuvre ces connaissances dans le processus de conception d'un projet.

Important:
En matière d'écologie, les informations fournies dans la banque de données sont orientées en fonction des nécessités techniques de la rénovation et non des nécessités proprement écologiques.

Banque de données	Guide écologique
<ul style="list-style-type: none"> - priorité des données techniques de la rénovation - aucune évaluation au point de vue écologique - informations sommaires permettant de choisir des matériaux écologiquement adéquats pour remplacer les matériaux ne répondant plus aux exigences techniques - références bibliographiques concernant certains éléments particuliers - informations de nature générale 	<ul style="list-style-type: none"> - priorité des données écologiques de la rénovation - démarche entièrement fondée sur l'évaluation écologique - démarche méthodique permettant de sélectionner les matériaux écologiquement adéquats pour remplacer les matériaux qui ne répondent plus ni aux exigences écologiques, ni aux exigences techniques - bibliographie complète donnant accès à l'ensemble du savoir acquis en matière d'écologie dans la construction - proposition de textes standard pour les conditions générales et pour les prescriptions spéciales en matière de soumission

Figure 3.6: Différence entre les informations figurant dans la banque de données et dans le guide écologique «Ökologische Bauerneuerung» (n'existe qu'en allemand).

Il présente une méthode de rénovation selon des critères écologiques. Pour pouvoir appliquer cette méthode, il faut disposer d'une déclaration d'intention de la part du maître de l'ouvrage d'une part et d'un diagnostic écologique d'autre part (figure 3.5).

Ce dernier répertorie l'état actuel du bâtiment et toutes les nuisances qu'il occasionne à l'être humain et à l'environnement. La démarche est donc analogue à l'évaluation technique du diagnostic sommaire. L'étape suivante consiste à élaborer, à partir de check-lists, des solutions possibles selon des critères écologiques, et à choisir l'une d'elles pour l'exécution.

Afin de faciliter la prise en compte des critères écologiques dans le processus de conception, le guide propose des textes standards pour les conditions générales et les prescriptions spéciales lors de la mise en soumission des travaux (figure 3.6).

Cette publication constitue ainsi un outil de travail autonome, contrairement aux informations écologiques de la banque de données qui ne représentent qu'une partie des renseignements utiles pour l'étude du projet de rénovation (figure 3.5).

Au niveau du contenu, les deux documents se distinguent l'un de l'autre essentiellement par des points de vue différents: le guide part des exigences écologiques en matière de rénovation, les informations écologiques de la banque de données sont elles subordonnées aux aspects techniques de la rénovation.

3.4.3 Sélection des informations écologiques

Etant donné la complexité de la matière et la place restreinte à disposition dans la banque de données, il a fallu sélectionner les informations écologiques selon quelques principes essentiels afin de ne pas se perdre dans des questions de détail.

Ces principes sont présentés ci-dessous. En les respectant, tout architecte conscient de ses responsabilités sera en mesure de faire – sans fournir un effort exagéré – un grand pas en direction de la prise en compte des exigences écologiques dans le domaine de la construction.

1^{er} principe: la «réflexion systémique»

De manière générale, les questions écologiques doivent être d'abord posées en considérant les systèmes globaux (chauffage, ventilation, eau chaude, eaux usées, éléments de construction, etc.). Relativement simple, cette démarche permet de réduire considérablement les nuisances, tandis que, dans la plupart des cas, les études comparant de manière très fouillée les différents matériaux respectueux de l'environnement ne permettent de réduire que très peu l'atteinte à l'environnement. A titre d'exemple, on notera qu'il ne sert pas à grand-chose de comparer plusieurs peintures et de choisir celle qui a le

Important:

Il suffit souvent d'une réflexion simple mais suffisamment globale pour réduire sensiblement les nuisances.

meilleur bilan écologique s'il s'agit de peindre des panneaux de bois aggloméré contenant du formaldéhyde.

2^e principe: les «cycles de vie»

Afin d'optimiser les exigences écologiques par rapport aux impératifs économiques, il importe de considérer les incidences d'un élément pendant toute sa durée d'utilisation. Cela signifie que, lors du choix d'un élément, il faut prendre en compte non seulement la consommation énergétique, mais aussi les atteintes à l'hydrosphère, la pédosphère (déchets) et l'atmosphère – y compris l'air ambiant dans le bâtiment (attention aux émanations toxiques !). Ce bilan est à établir depuis l'extraction des matières premières jusqu'à l'élimination des déchets, en passant par la production, la transformation, l'utilisation et l'entretien (figure 3.7). Ainsi, il est justifié de sélectionner un matériau qui produit globalement deux fois plus de nuisances qu'un autre matériau, mais dont la durabilité est trois fois plus longue.

Par ailleurs, lorsque plusieurs matériaux ayant des durabilités différentes interviennent dans la construction d'un élément, il faut concevoir celui-ci de manière à ce que les matériaux moins durables puissent être remplacés sans difficulté et si possible sans préjudice pour les autres matériaux.

Important:
La durabilité des différents matériaux composant le même élément de construction doit être accordée.

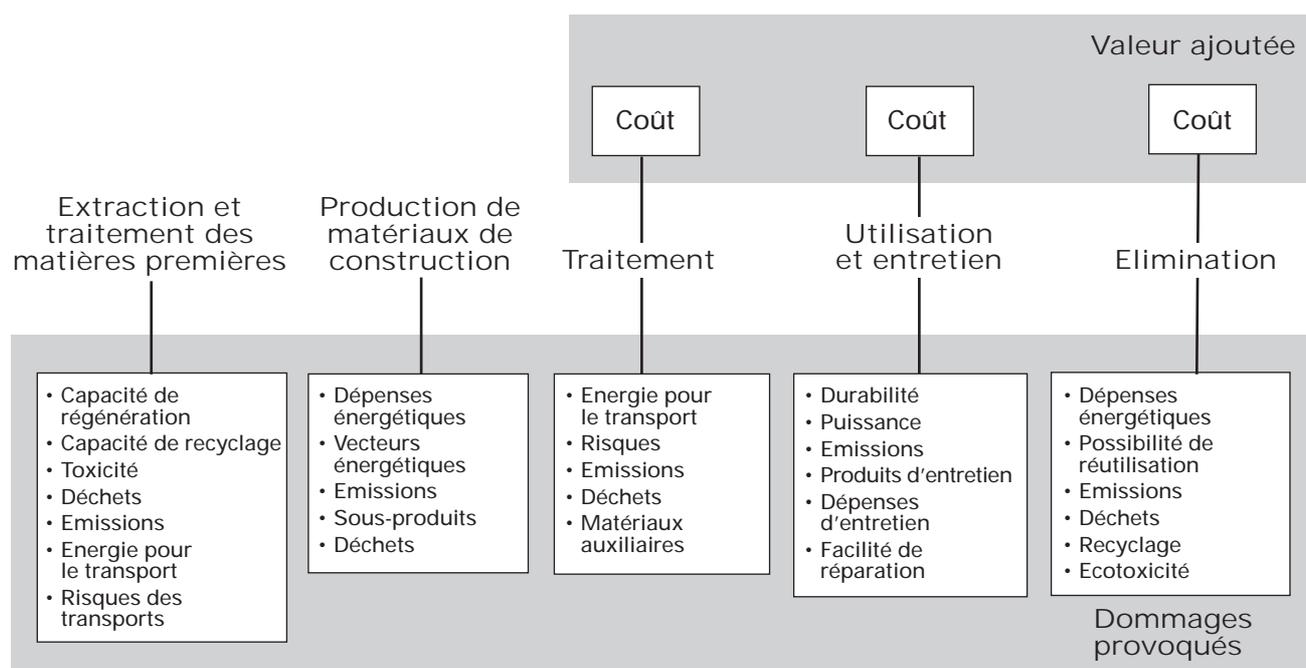


Figure 3.7: Le cycle de vie des matériaux (même si l'achat des matières premières et leur transformation n'ont aujourd'hui que peu d'influence sur le coût, les interactions sont de plus en plus mises en évidence).

3^e principe: la « simplicité »

Les éléments simples sont habituellement beaucoup plus écologiques que les systèmes complexes. Leur construction nécessite en général moins d'énergie et ils sont en principe moins sujets aux défauts. Et même lorsqu'un tel élément est défectueux, sa réparation requiert moins de travail et occasionne moins de déchets.

En outre, plus les éléments sont simples, plus le risque de défauts d'exécution est limité. En effet, tous les intervenants, du concepteur à l'exécutant, maîtrisent mieux les éléments simples et commettent donc moins d'erreurs qu'avec les systèmes complexes. Des éléments simples contiennent un nombre limité de matériaux assemblés par des moyens simples et n'utilisent que peu de matériaux auxiliaires tels que colles ou mastic, etc. Le principe de simplicité s'applique également aux produits eux-mêmes. Ainsi, il convient d'éviter de manière générale les matériaux composites (comme par exemple les tuyaux en métal avec gaine synthétique pour le chauffage de sol).

Important :

La construction d'éléments simples nécessite en général moins de matières premières et moins d'énergie. En outre, ces éléments sont moins sujets à la détérioration et plus faciles à remettre en état.

Important :

Évitez les matériaux composites (= éléments composés de plusieurs matériaux avec des durabilités différentes !)

4^e principe: la « facilité de réparation »

Les éléments simples sont souvent plus faciles à réparer que les systèmes complexes. Pour un chauffage par exemple, cela signifie qu'un radiateur dont la distribution des conduites reste apparente est beaucoup plus facile à réparer qu'un chauffage de sol dont les conduites en matériau composite sont noyées dans la chape.

5^e principe: les « matériaux renouvelables »

Ce critère est capital lors du choix des matériaux: les réserves de matières premières sont limitées et il faut les préserver pour les générations futures. Concrètement, il faut toujours se demander lors de la conception d'un élément s'il est possible d'utiliser du bois, des fibres de cellulose, du Sisal, etc.

Le recours à de tels matériaux n'est toutefois pas toujours possible pour diverses raisons, notamment lorsque les prescriptions l'interdisent. La solution consiste à utiliser alors des matériaux non renouvelables. Pour avoir une idée générale sur la disponibilité des ressources, il importe de connaître les réserves mondiales, la consommation annuelle et les possibilités de recyclage. Il ressort de cette analyse que les matériaux rares doivent être de manière générale écartés, ou utilisés avec parcimonie. Font notamment partie de ces matériaux les matières synthétiques qui nécessitent pour leur fabrication une consommation de matière première (pétrole) et d'énergie relativement grande. En outre, leur durabilité est en général plus courte.

Important :

Il faut éviter les matériaux provenant de ressources non renouvelables, en particulier lorsqu'elles sont rares !

Important:
 La rubrique écologique de la banque de données sert d'aide-mémoire écologique lors de l'étude et de l'élaboration du projet. Elle trace les grandes lignes à suivre pour la recherche de solutions en collaboration avec des spécialistes.

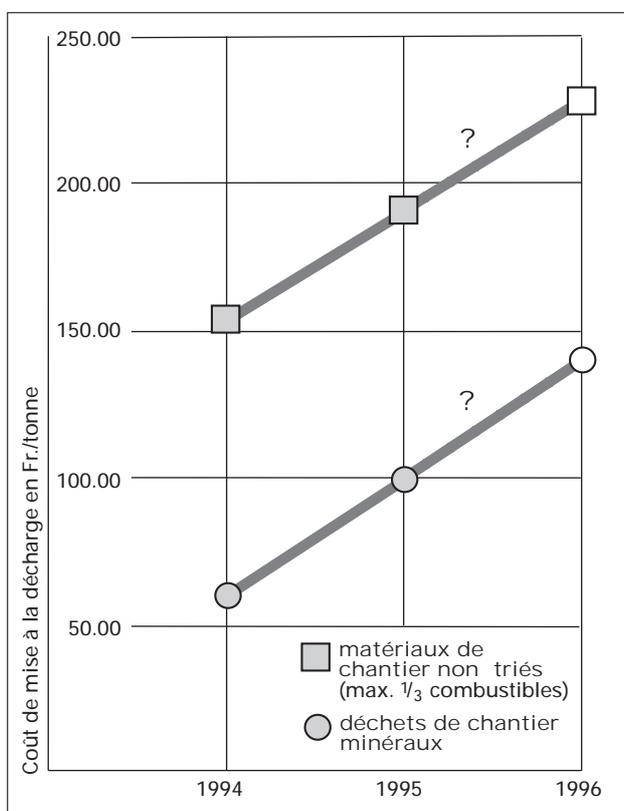


Figure 3.8: Evolution du coût de mise à la décharge des déchets de construction (il est important de réduire à tout prix la quantité de déchets).

6^e principe: l'«économie des matériaux»

En fin de compte, on rappellera que l'utilisation parcimonieuse des matériaux contribue aussi à limiter les atteintes à l'environnement. C'est pourquoi il faudra à l'avenir tenir compte davantage de cet aspect lors de la rénovation d'immeubles.

3.4.4 Utilisation des informations écologiques

En matière d'écologie, les problèmes sont d'une telle complexité que les fiches de données ne peuvent en aucun cas traiter le sujet de manière exhaustive. Les informations qu'elles donnent ne permettent pas de faire un diagnostic écologique et ne représentent pas une méthode pour le choix des matériaux respectueux de l'environnement. Ces informations servent avant tout à rappeler les aspects écologiques lors de l'étude et de l'élaboration du projet et tracent les grandes lignes pour la recherche de solutions en collaboration avec des spécialistes. Ce ne sont donc que des informations sommaires permettant de prendre en considération les aspects écologiques lors du choix de nouveaux matériaux, en remplacement de matériaux détériorés pour des raisons techniques.

Dès lors, il n'est pas possible d'inclure dans ces informations des exemples de solutions concrètes. Toutefois, nous espérons qu'elles aideront les architectes à mener eux-mêmes les réflexions essentielles qui s'imposent en la matière et à demander aux entrepreneurs des solutions ménageant l'environnement, avec déclaration des produits à l'appui. En ce qui concerne la formulation des textes de soumission, nous renvoyons à la publication en allemand «Ökologische Bauerneuerung» et à la bibliographie figurant à la fin de cette publication.

Pour illustrer l'importance d'une réflexion globale sur l'écologie, reprenons la question du recyclage et de l'élimination des déchets. D'aucuns considèrent que l'architecte a déjà assez à faire avec les aspects techniques, juridiques et esthétiques d'un projet pour ne pas devoir se préoccuper encore du coût de l'élimination des matériaux, ou même du coût de l'élimination future des nouveaux éléments de construction mis en œuvre lors d'une rénovation. Or, il suffit de considérer ce que coûte la mise à la décharge des déchets de construction pour se rendre compte que cette exigence à première vue exagérée est néanmoins justifiée (figure 3.8).

Les prix de mise en décharge peuvent fortement varier d'une région à l'autre et augmenter sensiblement

au fil des ans (figure 3.8). Si cette tendance persiste, ne serait-ce que quelques années, le coût pour l'élimination actuelle et surtout future des matériaux prendra une importance telle que nul architecte conscient de ses responsabilités ne saurait en faire abstraction. Si la banque de données ne peut indiquer la meilleure solution pour l'élimination de chaque matériau dans chaque région, elle fournit néanmoins d'utiles conseils quant aux démarches nécessaires en la matière.

3.5 Utilisation de la banque de données

La banque de données n'est réellement utile que si on travaille sur la base d'un exemple concret. Les fiches de données étant consacrées chacune à un élément différent, elles ne peuvent en aucun cas remplacer une réflexion globale considérant l'objet dans son ensemble. Le plan d'intervention obtenu suite au diagnostic doit être vérifié élément par élément. Mais ce contrôle ne suffit pas. Il faut encore vérifier l'effet global des «trains de mesures», c'est-à-dire des mesures prises pour les éléments d'un même groupe fonctionnel. A titre d'exemple, on mentionnera le train de mesures «renovation énergétique» qui regroupe dix éléments du diagnostic sommaire (voir chapitre 5.3 «Ensembles de mesures à prendre»).

Structurées par élément et par code de dégradation, les informations ainsi rassemblées facilitent le contrôle et l'amélioration du plan d'intervention, ce qui permet d'optimiser l'avant-projet. En outre, elles donnent à l'architecte qui n'a pas d'expérience dans la rénovation l'occasion de se familiariser avec le sujet (voir figure 3.4).

3.6 Exemples de fiches

La banque de données sous forme imprimée n'est distribuée qu'aux personnes participant aux cours. C'est pourquoi nous donnons dans les pages qui suivent 12 exemples de fiches pour compléter nos explications. Pour des raisons de clarté, chaque fiche se présente sur deux pages A4 avec, à gauche, les données du diagnostic sommaire et, à droite, les indications complémentaires pour l'étude du projet (figure 3.9).

Important :
Le coût pour l'élimination actuelle et surtout future des matériaux prendra une envergure telle que tout architecte conscient de ses responsabilités ne saurait les ignorer.

Important :
Les mesures de rénovation proposées doivent être vérifiées non seulement élément par élément, mais aussi en tant qu'ensemble de mesures à prendre.

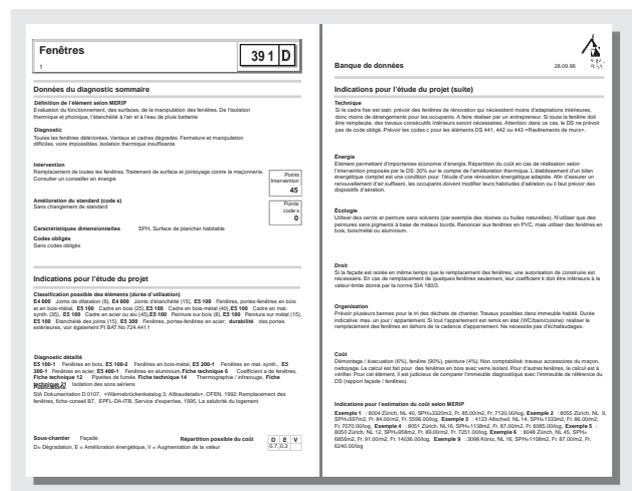


Figure 3.9: Par élément et code, l'ensemble des données est représenté sur une double page A4.

Fenêtres	<table border="1"> <tr> <td style="font-size: 2em; font-weight: bold;">39 1</td> <td style="font-size: 2em; font-weight: bold;">A</td> </tr> </table>	39 1	A
39 1	A		
1 Fenêtres			

1

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, des surfaces, du maniement des fenêtres, de l'isolation thermique et phonique, de l'étanchéité à l'air et à la pluie battante.

Diagnostic

Toutes les fenêtres en bon état. Isolation suffisante. Fermeture correcte.

Intervention MERIP

Sans interventions.

Points Intervention
0

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E4 800 Joints de dilatation (8), **E4 800** Joints d'étanchéité (15), **E5 100** Fenêtres, portes-fenêtres en bois et en bois-métal, **E5 100** Cadre en bois (25), **E5 100** Cadre en bois-métal (40), **E5 100** Cadre en mat. synth. (35), **E5 100** Cadre en acier ou alu (45), **E5 100** Peinture sur bois (8), **E5 100** Peinture sur métal (15), **E5 100** Etanchéité des joints (15), **E5 300** Fenêtres, portes-fenêtres en acier; **durabilité** des portes extérieures, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 100-1 Fenêtres en bois, **E5 100-2** Fenêtres en bois-métal, **E5 200-1** Fenêtres en mat. synth., **E5 300-1** Fenêtres en acier, **E5 400-1** Fenêtres en aluminium, **Fiche technique 6** Coefficient a de fenêtres, **Fiche technique 12** Pipettes de fumée **Fiche technique 14** Thermographie / infrarouge, **Fiche technique 21** Isolation des sons aériens

Publications

La salubrité des logements. Iselin F., Bernhard C., EPFL-ITB, Fribourg, 1995. Valeurs k et valeurs g des fenêtres. Fiche technique OFEN. Berne, 1991.

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V

06.03.97

Fenêtres

39 1 A

1 Fenêtres

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Énergie

Elément permettant d'importantes économies d'énergie. L'établissement d'un bilan énergétique complet est une condition pour l'étude d'une rénovation énergétique adaptée.

Écologie

Droit

La législation en matière d'économie d'énergie varie d'un canton à l'autre. Dans le canton de Vaud par exemple, en cas de remplacement des fenêtres, leur coefficient k doit être inférieure à la valeur-limite donnée par la norme SIA 180/3.

Organisation

Coût

Coût indicatif selon MERIP

Fenêtres

1 Fenêtres

39 1

B

2

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, des surfaces, du maniement des fenêtres, de l'isolation thermique et phonique, de l'étanchéité à l'air et à la pluie battante.

Diagnostic

Surfaces extérieures détériorées. Fermeture correcte.

Intervention MERIP

Traitement de surface à l'extérieur avec jointoyage contre la maçonnerie.

Points Intervention
7

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E4 800 Joints de dilatation (8), **E4 800** Joints d'étanchéité (15), **E5 100** Fenêtres, portes-fenêtres en bois et en bois-métal, **E5 100** Cadre en bois (25), **E5 100** Cadre en bois-métal (40), **E5 100** Cadre en mat. synth. (35), **E5 100** Cadre en acier ou alu (45), **E5 100** Peinture sur bois (8), **E5 100** Peinture sur métal (15), **E5 100** Etanchéité des joints (15), **E5 300** Fenêtres, portes-fenêtres en acier; **durabilité** des portes extérieures, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 100-1 Fenêtres en bois, **E5 100-2** Fenêtres en bois-métal, **E5 200-1** Fenêtres en mat. synth., **E5 300-1** Fenêtres en acier, **E5 400-1** Fenêtres en aluminium, **Fiche technique 6** Coefficient a de fenêtres, **Fiche technique 12** Pipettes de fumée **Fiche technique 14** Thermographie / infrarouge, **Fiche technique 21** Isolation des sons aériens

Publications

Isolation thermique. Bleuler P., Renault P., Editions H. Vial, Dourdan, 1975. Guide pratique de l'isolation thermique des bâtiments. Bloch-Laine J.M., Editions Eyrolles, Paris, 1977. Les vitrages. Causes et prévention des désordres. Camoreyt P., Mémento Cated N° 32, Paris, 1984. Réhabilitation des fenêtres. Mémento Cated N° 41, Paris, 1985. Comment remettre en état les vitrages isolants. Grunym., Cahiers techniques du bâtiment, 1987. Assainissement. Docuverre. Leupin D., ISVB, Zurich, 1982. Etude sur l'amélioration des fenêtres. Service des Monuments et Sites. Genève, 1991. Exemple d'intervention applicable aux bâtiments protégés. Service des Monuments et Sites. Genève, 1991. Norme SIA N° 331 : Fenêtres. Zurich, 1988. Valeurs k et valeurs g des fenêtres. Fiche technique OFEN. Berne, 1991. Fenster und Aussentüren. Schwachstellen. Tome 5, Schild E. ... [et al.], Bauverlag GMBH, Wiesbaden und Berlin, 1981. Haus Tech Nr. 1/93: Schlechte Lüftungsgewohnheiten fördern den Energiekonsum.

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
1.0		

06.03.97

Fenêtres

39 1 B

1 Fenêtres

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Traitement des surfaces intérieures et extérieures. Attention aux interventions correctes du point de vue de la diffusion de la vapeur. Tenir compte des matériaux différents entre le cadre et l'embrasure et choisir un produit d'étanchement approprié.

Énergie

Élément permettant d'importantes économies d'énergie. L'établissement d'un bilan énergétique complet est une condition pour l'étude d'une rénovation énergétique adaptée.

Écologie

Utiliser des vernis et peintures sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles). N'utiliser que des peintures sans pigments à base de métaux lourds.

Droit

La législation en matière d'économie d'énergie varie d'un canton à l'autre. Dans le canton de Vaud par exemple, en cas de remplacement des fenêtres, leur coefficient k doit être inférieure à la valeur-limite donnée par la norme SIA 180/3.

Organisation

Intervention ne nécessitant pas d'échafaudages.

Coût

Peinture ext. (36%), fenêtre (25%), étanchéité des joints (39%). Le calcul est valable pour des fenêtres en bois avec verre isolant. Pour d'autres types de fenêtres: vérifier le calcul. Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (rapport façade / fenêtres).

Coût indicatif selon MERIP

Fenêtres	<table border="1"> <tr> <td style="font-size: 24pt;">39 1</td> <td style="font-size: 24pt;">C</td> </tr> </table>	39 1	C
39 1	C		
1 Fenêtres			

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, des surfaces, du maniement des fenêtres, de l'isolation thermique et phonique, de l'étanchéité à l'air et à la pluie battante.

Diagnostic

Surfaces intérieures et extérieures détériorées. Ferrements partiellement dévissés.

Intervention MERIP

Traitement de surface complet et jointoyage contre la maçonnerie. Nouveau masticage des verres ou nouvelles parcloles. Réglage des ferrements. Contrôle énergétique.

Points Intervention
13

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E4 800 Joints de dilatation (8), **E4 800** Joints d'étanchéité (15), **E5 100** Fenêtres, portes-fenêtres en bois et en bois-métal, **E5 100** Cadre en bois (25), **E5 100** Cadre en bois-métal (40), **E5 100** Cadre en mat. synth. (35), **E5 100** Cadre en acier ou alu (45), **E5 100** Peinture sur bois (8), **E5 100** Peinture sur métal (15), **E5 100** Etanchéité des joints (15), **E5 300** Fenêtres, portes-fenêtres en acier; **durabilité** des portes extérieures, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 100-1 Fenêtres en bois, **E5 100-2** Fenêtres en bois-métal, **E5 200-1** Fenêtres en mat. synth., **E5 300-1** Fenêtres en acier, **E5 400-1** Fenêtres en aluminium, **Fiche technique 6** Coefficient a de fenêtres, **Fiche technique 12** Pipettes de fumée **Fiche technique 14** Thermographie / infrarouge, **Fiche technique 21** Isolation des sons aériens

Publications

Isolation thermique. Bleuler P., Reneault P., Editions H. Vial, Dourdan, 1975. Guide pratique de l'isolation thermique des bâtiments. Bloch-Laine J.M., Editions Eyrolles, Paris, 1977. Les vitrages. Causes et prévention des désordres. Camoreyt P., Mémento Cated N° 32, Paris, 1984. Réhabilitation des fenêtres. Mémento Cated N° 41, Paris, 1985. Comment remettre en état les vitrages isolants. Grunym., Cahiers techniques du bâtiment, 1987. Assainissement. Docuverre. Leupin D., ISVB, Zurich, 1982. Etude sur l'amélioration des fenêtres. Service des Monuments et Sites. Genève, 1991. Exemple d'intervention applicable aux bâtiments protégés. Service des Monuments et Sites. Genève, 1991. Norme SIA N° 331 : Fenêtres. Zurich, 1988. Valeurs k et valeurs g des fenêtres. Fiche technique OFEN. Berne, 1991. Fenster und Aussentüren. Schwachstellen. Tome 5, Schild E. [et al.], Baurverlag GMBH, Wiesbaden und Berlin, 1981. SIA Dokumentation D 0107, «Wärmebrückenkatalog 3, Altbaudetails». Haus Tech Nr. 1/93: Schlechte Lüftungsgewohnheiten fördern den Energiekonsum. SI+A Nr. 36/93: Die Entsorgung von Fenstern, Fensterläden und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen.

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
1.0		

06.03.97

Fenêtres

391**C**

1 Fenêtres

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Améliorer év. la fenêtre thermiquement (survitrage, etc.). Rechercher et éliminer les causes des dégâts. Les peintures déficientes sont souvent la suite d'un défaut de construction de la fenêtre. Les fissures dans le cadre fixe ou le vantail peuvent être colmatées. Le produit d'étanchement doit présenter de multiples propriétés (possibilité de le peindre, élasticité, etc.). Les cadres pourris sont en général la conséquence d'une application inétanche contre maçonnerie ou charpente ou de dégâts consécutifs à la condensation.

Énergie

Élément permettant d'importantes économie d'énergie. Répartition du coût en cas de réalisation selon l'intervention proposée par le DS: 0% sur le compte de l'amélioration thermique. L'établissement d'un bilan énergétique complet est une condition pour l'étude d'une rénovation énergétique adaptée. L'amélioration de l'étanchéité à l'air des joints améliore le coeff. a des fenêtres. Les occupants doivent modifier leurs habitudes d'aération.

Écologie

Utiliser des vernis et peinture sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles). N'utiliser que des peintures sans pigments à base de métaux lourds.

Droit

La législation en matière d'économie d'énergie varie d'un canton à l'autre. Dans le canton de Vaud par exemple, en cas de remplacement des fenêtres, leur coefficient k doit être inférieure à la valeur-limite donné par la norme SIA 180/3.

Organisation

Intervention ne nécessitant pas d'échafaudages. Travaux possibles dans immeuble habité.

Coût

Peinture int. et ext. (40%), fenêtre (40%), étanchéité des joints (20%). Le calcul est valable pour des fenêtres en bois avec verre isolant. Pour d'autres types de fenêtres: vérifier le calcul. Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (rapport façade / fenêtres).

Coût indicatif selon MERIP

Exemple 7: 8004 Zürich, NL 48, Fr. 24.00/m², Fr. 2033.00/log, **Exemple 8:** 8052 Zürich, NL 3, Fr. 24.00/m², Fr. 2167.00/log

Fenêtres	<table border="1"> <tr> <td style="font-size: 2em; font-weight: bold;">39 1</td> <td style="font-size: 2em; font-weight: bold;">D</td> </tr> </table>	39 1	D
39 1	D		
1 Fenêtres			

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, des surfaces, du maniement des fenêtres, de l'isolation thermique et phonique, de l'étanchéité à l'air et à la pluie battante.

Diagnostic

Toutes les fenêtres détériorées. Vantaux et cadres dégradés. Fermeture et manipulation difficiles, voire impossibles. Isolation thermique insuffisante.

Intervention MERIP

Remplacement de toutes les fenêtres. Traitement de surface et jointoyage contre la maçonnerie. Consulter un conseiller en énergie.

Points Intervention
45

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E4 800 Joints de dilatation (8), **E4 800** Joints d'étanchéité (15), **E5 100** Fenêtres, portes-fenêtres en bois et en bois-métal, **E5 100** Cadre en bois (25), **E5 100** Cadre en bois-métal (40), **E5 100** Cadre en mat. synth. (35), **E5 100** Cadre en acier ou alu (45), **E5 100** Peinture sur bois (8), **E5 100** Peinture sur métal (15), **E5 100** Etanchéité des joints (15), **E5 300** Fenêtres, portes-fenêtres en acier; **durabilité** des portes extérieures, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 100-1 Fenêtres en bois, **E5 100-2** Fenêtres en bois-métal, **E5 200-1** Fenêtres en mat. synth., **E5 300-1** Fenêtres en acier, **E5 400-1** Fenêtres en aluminium, **Fiche technique 6** Coefficient a de fenêtres, **Fiche technique 12** Pipettes de fumée **Fiche technique 14** Thermographie / infrarouge, **Fiche technique 21** Isolation des sons aériens

Publications

Isolation thermique. Bleuler P., Renault P., Editions H. Vial, Dourdan, 1975. Guide pratique de l'isolation thermique des bâtiments. Bloch-Laine J.M., Editions Eyrolles, Paris, 1977. Les vitrages. Causes et prévention des désordres. Camoreyt P., Mémento Cated N° 32, Paris, 1984. Réhabilitation des fenêtres. Mémento Cated N° 41, Paris, 1985. Comment remettre en état les vitrages isolants. Grunym., Cahiers techniques du bâtiment, 1987. Assainissement. Docuverre. Leupin D., ISVB, Zurich, 1982. Etude sur l'amélioration des fenêtres. Service des Monuments et Sites. Genève, 1991. Exemple d'intervention applicable aux bâtiments protégés. Service des Monuments et Sites. Genève, 1991. Norme SIA N° 331 : Fenêtres. Zurich, 1988. Valeurs k et valeurs g des fenêtres. Fiche technique OFEN. Berne, 1991. Fenster und Aussentüren. Schwachstellen. Tome 5, Schild E. .. [et al.], Bauverlag GMBH, Wiesbaden und Berlin, 1981. SIA Dokumentation D 0107, «Wärmebrückenatatalog 3, Altbaudetails». Haus Tech Nr. 1/93: Schlechte Lüftungsgewohnheiten fördern den Energiekonsum. SI+A Nr. 36/93: Die Entsorgung von Fenstern, Fensterläden und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen.

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
0.7,	0.3	

06.03.97

Fenêtres

391 D

1 Fenêtres

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Si le cadre fixe est sain: prévoir des fenêtres de rénovation qui nécessitent moins d'adaptations intérieures, donc moins de dérangements pour les occupants. A faire réaliser par un entrepreneur. Si toute la fenêtre doit être remplacée, des travaux consécutifs intérieurs seront nécessaires. Attention: dans ce cas, le DS ne prévoit pas de code obligé. Prévoir le code c pour les éléments 441, 442 ou 443 «Revêtements de murs».

Énergie

Élément permettant d'importantes économie d'énergie. Répartition du coût en cas de réalisation selon l'intervention proposée par le DS: 30% sur le compte de l'amélioration thermique. L'établissement d'un bilan énergétique complet est une condition pour l'étude d'une rénovation énergétique adaptée. Afin d'assurer un renouvellement d'air suffisant, les occupants doivent modifier leurs habitudes d'aération ou il faut prévoir des dispositifs d'aération.

Écologie

Utiliser des vernis et peinture sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles). N'utiliser que des peintures sans pigments à base de métaux lourds. Renoncer aux fenêtres en PVC, mais utiliser des fenêtres en bois, bois/métal ou aluminium.

Droit

Si la façade est isolée en même temps que le remplacement des fenêtres, une autorisation de construire est nécessaire. En cas de remplacement de quelques fenêtres seulement, leur coefficient k doit être inférieure à la valeur-limite donné par la norme SIA 180/3.

Organisation

Prévoir plusieurs bennes pour le tri des déchets de chantier. Travaux possibles dans immeuble habité. Durée indicative: max. un jour / appartement. Si tout l'appartement est remis en état (WC/bain/cuisine): réaliser le remplacement des fenêtres en dehors de la cadence d'appartement. Ne nécessite pas d'échafaudages.

Coût

Démontage / élimination (6%), fenêtre (90%), peinture (4%). Non comptabilisé: travaux accessoires du maçon, nettoyage. Le calcul est valable pour des fenêtres en mat. synth. avec verre isolant. Pour d'autres types de fenêtres: vérifier le calcul. Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (exécution bois, métal; rapport surface de façade / fenêtres).

Coût indicatif selon MERIP

Exemple 1: 8004 Zürich, NL 40, SPH=3320m², Fr. 85.00/m², Fr. 7120.00/log, **Exemple 2:** 8055 Zürich, NL 9, SPH=597m², Fr. 84.00/m², Fr. 5598.00/log, **Exemple 3:** 4123 Allschwil, NL 14, SPH=1333m², Fr. 86.00/m², Fr. 7070.00/log, **Exemple 4:** 8051 Zürich, NL16, SPH=1138m², Fr. 87.00/m², Fr. 6085.00/log, **Exemple 5:** 8050 Zürich, NL 12, SPH=958m², Fr. 89.00/m², Fr. 7251.00/log, **Exemple 6:** 8048 Zürich, NL 45, SPH=6856m², Fr. 91.00/m², Fr. 14036.00/log, **Exemple 9:** 3098 Köniz, NL 16, SPH=1108m², Fr. 87.00/m², Fr. 6240.00/log

Occultations

1 Volets

40 1

A

5

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Volets en état, surfaces propres.

Intervention MERIP

Sans interventions.

Points Intervention
0

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Installations de protections contre les intempéries, **E5 710** Volets en bois (30), **E5 710** Volets en métal (40), **E5 710** Volets en mat. synth. (40); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-1 Volets

Publications

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V

06.03.97

Occultations

40 1 A

1 Volets

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Si une isolation thermique de la façade est réalisée (éléments 061 d ou 062 d), les fixations sont à rallonger, donc à remplacer. Le DS n'a pas prévu de code obligé pour ce cas, des frais supplémentaires sont à prévoir.

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles.

Écologie

Droit

Organisation

Coût

Coût indicatif selon MERIP

Occultations	40 1	B
1 Volets		

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Volets en état correct. Surfaces dégradées par les intempéries. Maniement et ferrements en état.

Intervention MERIP

Traitement complet des surfaces.

Points Intervention
5

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Installations de protections contre les intempéries, **E5 710** Volets en bois (30), **E5 710** Volets en métal (40), **E5 710** Volets en mat. synth. (40); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-1 Volets

Publications

Protection des bâtiments contre l'effraction. Mémento Cated N° 45, Paris, 1986. SI+A Nr. 36/93: Die Entsorgung von Fenstern, Fensterläden und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen.

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
1.0		

06.03.97

Occultations

40 1 B

1 Volets

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Examen de la construction des volets (assemblages / tranches à protéger des infiltrations d'eau!). Les volets sont un élément décoratif traditionnel. Si une isolation thermique de la façade est réalisée (éléments 061 d ou 062 d), les fixations sont à rallonger, donc à remplacer. Le DS n'a pas prévu de code obligé pour ce cas, des frais supplémentaires sont à prévoir. Cette intervention DS peut être réalisée indépendamment d'autres travaux.

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles.

Écologie

Utiliser des vernis et peinture sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles). N'utiliser que des peintures sans pigments à base de métaux lourds.

Droit

En cas de modification des teintes: l'approbation de la police des constructions est nécessaire.

Organisation

Coût

Démontage / remise en place (18%), peinture (82%). Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (nombre et surface des volets / stores)

Coût indicatif selon MERIP

Occultations

1 Volets

40 1

C

7

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Volets endommagés (< 30 %). Surfaces dégradées par les intempéries.

Intervention MERIP

Remplacement partiel (< 30 %). Traitement complet des surfaces.

Points Intervention
10

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Installations de protections contre les intempéries, **E5 710** Volets en bois (30), **E5 710** Volets en métal (40), **E5 710** Volets en mat. synth. (40); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-1 Volets

Publications

Protection des bâtiments contre l'effraction. Mémento Cated N° 45, Paris, 1986. SI+A Nr. 36/93: Die Entsorgung von Fenstern, Fensterläden und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen.

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
0.8,	0.2	

06.03.97

Occultations

40 1 C

1 Volets

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Des volets avec des défauts de construction doivent être remplacés. Si une isolation thermique de la façade est réalisée (éléments 061 d ou 062 d), les fixations sont à rallonger, donc à remplacer. Le DS n'a pas prévu de code obligé pour ce cas, des frais supplémentaires sont à prévoir. Cette intervention peut être réalisée indépendamment d'autres travaux. Attention: le diagnostic sommaire ne prévoit pas d'échafaudages pour ce code.

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. Répartition du coût: 20% sur le compte de l'amélioration thermique si l'intervention du DS est réalisée. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles.

Écologie

Utiliser des vernis et peinture sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles). N'utiliser que des peintures sans pigments à base de métaux lourds. Renoncer aux volets en PVC au profit des volets en bois ou en aluminium.

Droit

En cas de modification des teintes: l'approbation de la police des constructions est nécessaire.

Organisation

Prévoir plusieurs bennes pour le tri des déchets de chantier. Travaux possibles dans immeuble habité.

Coût

Démontage / remise en place (10%), peinture (40%), nouveaux volets /50%). Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (nombre et surface des volets / stores)

Coût indicatif selon MERIP

Exemple 1: 8004 Zürich, NL 40, SPH=3320m², Fr. 19.00/m², Fr. 1613.00/log, **Exemple 8:** 8052 Zürich, NL 3, SPH=276m², Fr. 19.00/m², Fr. 1711.00/log

Occultations

1 Volets

40 1

D

8

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Tous les volets endommagés. Surfaces dégradées par les intempéries.

Intervention MERIP

Remplacement de tous les volets. Traitement complet des surfaces.

Points Intervention
19

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Installations de protections contre les intempéries, **E5 710** Volets en bois (30), **E5 710** Volets en métal (40), **E5 710** Volets en mat. synth. (40); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-1 Volets

Publications

Protection des bâtiments contre l'effraction. Mémento Cated N° 45, Paris, 1986. SI+A Nr. 36/93: Die Entsorgung von Fenstern, Fensterläden und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen.

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
0,7	0,3	

06.03.97

Occultations

40 1 D

1 Volets

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Exécution en bois, PVC ou aluminium. Si une isolation thermique de la façade est réalisée (éléments 061d ou 062 d), les fixations sont à rallonger, donc à remplacer. Le DS n'a pas prévu de code obligé pour ce cas, des frais supplémentaires sont à prévoir. Cette intervention peut être réalisée indépendamment d'autres travaux. Attention: le diagnostic sommaire ne prévoit pas d'échafaudages pour ce code.

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. Répartition du coût: 30% sur le compte de l'amélioration thermique si l'intervention du DS est réalisée. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles.

Écologie

Utiliser des vernis et peinture sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles). N'utiliser que des peintures sans pigments à base de métaux lourds. Renoncer aux volets en PVC au profit des volets en bois ou en aluminium.

Droit

En cas de modification des teintes: l'approbation de la police des constructions est nécessaire.

Organisation

Prévoir plusieurs bennes pour le tri des déchets de chantier. Travaux possibles dans immeuble habité.

Coût

Démontage / élimination (7%), peinture (21%), nouveaux volets /72%). Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (nombre et surface des volets / stores)

Coût indicatif selon MERIP

Exemple 4: 8051 Zürich, NL16, SPH=1138m², Fr. 38.00/m², Fr. 2651.00/log, **Exemple 5:** 8050 Zürich, NL 12, SPH=958m², Fr. 39.00/m², Fr. 3159.00/log

Occultations

40 2

A

9

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Volets à rouleau ou stores à lamelles en bon état. Surface propre.

Intervention MERIP

Sans interventions.

Points Intervention
0

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Protections contre les intempéries, **E5 710** Stores à rouleau en bois (30), **E5 710** Stores à rouleau en métal (40), **E5 710** Stores à rouleau en mat. synth. (35), **E5 710** Stores à lamelles (15), **E5 710** Stores tout-métal (25); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-2 Volets roulants, **E5 900-3** Stores à lamelles

Publications

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V

06.03.97

Occultations

402 A

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles. Les points faibles des volets à rouleau sont les caissons de stores mal isolés et peu étanche à l'air.

Écologie

Droit

Organisation

Coût

Coût indicatif selon MERIP

Occultations

10

402

B

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Volets à rouleau ou stores à lamelles en état. Eléments de commande partiellement usés.

Intervention MERIP

Remplacement d'éléments de commande. Petit travaux de remise en état.

Points Intervention
4

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Protections contre les intempéries, **E5 710** Stores à rouleau en bois (30), **E5 710** Stores à rouleau en métal (40), **E5 710** Stores à rouleau en mat. synth. (35), **E5 710** Stores à lamelles (15), **E5 710** Stores tout-métal (25); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-2 Volets roulants, **E5 900-3** Stores à lamelles

Publications

Protection des bâtiments contre l'effraction. Mémento Cated N° 45, Paris, 1986. SIA Dokumentation D 0107, «Wärmebrückenatolog 3, Altbaudetails».

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
1.0		

06.03.97

Occultations

402 B

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Cette intervention peut être réalisée indépendamment d'autres travaux d'entretien et de rénovation. Des caissons intérieurs sont en règle générale mal isolés et peu étanches à l'air. Une isolation complémentaire est normalement difficile à réaliser (place disponible!). Il y a lieu d'examiner la possibilité de poser des occultations placées complètement à l'extérieur.

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles. Les points faibles des volets à rouleau sont les caissons de stores mal isolés et peu étanche à l'air.

Écologie

Pour des raisons techniques, utiliser lors de réparations des matériaux déjà existants sur le bâtiment. Utiliser des vernis et peinture sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles).

Droit

En cas de modification des teintes: l'approbation de la police des constructions est nécessaire.

Organisation

Coût

Révision (100%). Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (nombre et surface des volets / stores)

Coût indicatif selon MERIP

Occultations

40 2	C
------	---

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Volets à rouleaux ou stores à lamelles fortement dégradés par le temps. Eléments de commande partiellement usés.

Intervention MERIP

Remplacement des volets à rouleaux ou stores à lamelles et des éléments de commande.
Contrôle des ponts thermiques.

Points Intervention
18

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Protections contre les intempéries, **E5 710** Stores à rouleau en bois (30), **E5 710** Stores à rouleau en métal (40), **E5 710** Stores à rouleau en mat. synth. (35), **E5 710** Stores à lamelles (15), **E5 710** Stores tout-métal (25); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-2 Volets roulants, **E5 900-3** Stores à lamelles

Publications

Protection des bâtiments contre l'effraction. Mémento Cated N° 45, Paris, 1986. SIA Dokumentation D 0107, «Wärmebrückenatolog 3, Altbaudetails».

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
1.0		

06.03.97

Occultations

402 C

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Les pièces de rechange nécessaires existent-elles encore? Des caissons intérieurs sont en règle générale mal isolés et peu étanches à l'air. Une isolation complémentaire est normalement difficile à réaliser (place disponible!). Il y a lieu d'examiner la possibilité de poser des occultations placées complètement à l'extérieur. Cette intervention peut être réalisée indépendamment d'autres travaux d'entretien et de rénovation. Attention: le diagnostic sommaire ne prévoit pas d'échafaudages pour ce code.

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles. Les points faibles des volets à rouleau sont les caissons de stores mal isolés et peu étanche à l'air. Ev. isolation complémentaire et étanchéité des joints des caissons de stores.

Écologie

Pour des raisons techniques, utiliser lors de réparations des matériaux déjà existants sur le bâtiment. Il vaut la peine d'essayer de réparer des volets à rouleau en bois. Utiliser des vernis et peinture sans solvants (par exemple des résines ou huiles naturelles).

Droit

En cas de modification des teintes: l'approbation de la police des constructions est nécessaire. Apporter la preuve de la conformité thermique (caisson de store!).

Organisation

Prévoir plusieurs bennes pour le tri des déchets de chantier. Travaux possibles dans immeuble habité.

Coût

Démontage / élimination (6%), occultation (94%). Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (nombre et surface des volets / stores)

Coût indicatif selon MERIP

Exemple 3: 4123 Allschwil, NL 14, SPH=1333m², Fr. 35.00/m², Fr. 2871.00/log

Occultations

40 2

D

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Données du diagnostic sommaire

Définition de l'élément

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic

Volets à rouleau ou stores à lamelles ne sont plus en état de fonctionnement.

Intervention MERIP

Remplacement complet par des nouveaux volets à rouleau ou stores à lamelles. Procéder à un contrôle énergétique et une vérification des ponts thermiques.

Points Intervention
24

Amélioration du standard (code s)

Sans changement de standard.

Points Code s
0

Caractéristiques dimensionnelles SPH, Surface de plancher habitable

Codes obligés

Sans codes obligés.

Indications pour l'étude du projet

Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)

E5 900 Protections contre les intempéries, **E5 710** Stores à rouleau en bois (30), **E5 710** Stores à rouleau en métal (40), **E5 710** Stores à rouleau en mat. synth. (35), **E5 710** Stores à lamelles (15), **E5 710** Stores tout-métal (25); **durabilité** des volets et stores, voir également PI BAT No 724.441 f

Diagnostic détaillé

E5 900-2 Volets roulants, **E5 900-3** Stores à lamelles

Publications

Protection des bâtiments contre l'effraction. Mémento Cated N° 45, Paris, 1986. SIA Dokumentation D 0107, «Wärmebrückenatolog 3, Altbaudetails».

Sous-chantier E4 Façade

Répartition du coût

D	E	V
1.0		

06.03.97

Occultations

402

D

2 Volets à rouleau ou stores à lamelles

Indications pour l'étude du projet (suite)

Technique

Contrôler dimension et construction des caissons de stores. Ils peuvent être trop petits en cas de remplacement de stores. Une isolation complémentaire est normalement difficile à réaliser (place disponible!). Il y a lieu d'examiner la possibilité de poser des occultations placées complètement à l'extérieur. Si l'on procède également au remplacement des fenêtres, il peut être avantageux de choisir un système intégral comprenant la fenêtre et le store. Cette intervention peut en principe être réalisée indépendamment d'autres travaux d'entretien et de rénovation. Attention: le diagnostic sommaire ne prévoit pas d'échafaudages pour ce code.

Énergie

Élément permettant de réaliser des économies d'énergie et d'améliorer le confort. En fermant les volets le soir, on peut réaliser des économies de chauffage substantielles. Les points faibles des volets à rouleau sont les caissons de stores mal isolés et peu étanche à l'air. Isolation complémentaire et étanchéité des joints des caissons de stores.

Écologie

Renoncer aux produits en matière synthétique, mais utiliser des fenêtres en bois indigène ou en aluminium.

Droit

En cas de modification des teintes: l'approbation de la police des constructions est nécessaire. Apporter la preuve de la conformité thermique (caisson de store!).

Organisation

Vérifier les conditions d'accès. Système intégral comprenant la fenêtre et le store diminue les durées d'utilisation des échafaudages et les problèmes de coordination avec des tiers. Prévoir plusieurs bennes pour le tri des déchets de chantier. Travaux possibles dans immeuble habité.

Coût

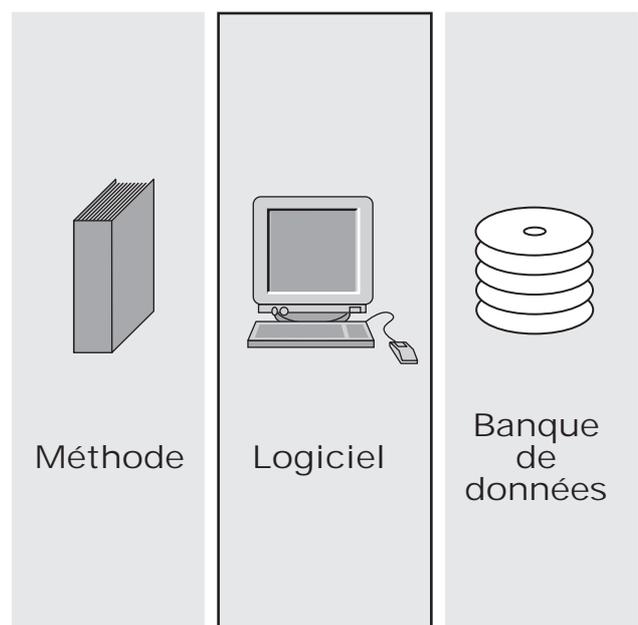
Démontage / élimination (12%), occultation (88%). Pour cet élément, il est judicieux de comparer le bâtiment avec l'immeuble de référence du DS (type de store; nombre et surface des volets / stores)

Coût indicatif selon MERIP

Exemple 2: 8055 Zürich, NL 9, SPH=597m², Fr. 45.00/m², Fr. 2986.00/log, **Exemple 6:** 8048 Zürich, NL 45, SPH=6856m², Fr. 50.00/m², Fr. 7686.00/log, **Exemple 9:** 3098 Köniz, NL 16, SPH=1108m², Fr. 46.00/m², Fr. 3328.00/log

4. Le logiciel

4.1	Introduction	71
4.2	La subdivision par éléments	71
4.2.1	Adaptation du diagnostic sommaire (pour mémoire)	74
4.3	Fonctions du logiciel	75
4.3.2	Gestion de la banque de données	75
4.3.2	Cahier des charges	76
4.4	Champ d'application	80
4.5	Le travail à l'écran	81
4.6	Documents générés par le logiciel	84



Le chapitre 4 présente le logiciel.

4. Le logiciel

4.1 Introduction

Avant d'élaborer un projet de rénovation, il faut subdiviser l'objet considéré en éléments. Cette hypothèse de travail – moins importante dans le cas des constructions à neuf – est une condition sine qua non pour réussir une rénovation. Le mode de subdivision n'est pas important en soi, mais il doit respecter un certain nombre de critères. Ceux-ci peuvent avoir une influence déterminante sur le résultat, que ce soit au niveau de la conception ou de l'exécution.

La subdivision par éléments, qui fait partie du diagnostic sommaire, a été conçue de manière à permettre une évaluation optimale de l'état d'un immeuble. Elle a été limitée à 50 éléments afin de pouvoir établir un diagnostic utilisable dans de brefs délais (voir figure 4.1). Cette subdivision se prête également très bien à la définition de mesures de rénovation au stade de l'avant-projet.

Bien qu'à l'origine la subdivision par éléments n'ait pas été prévue pour le travail sur ordinateur (figure 4.2), elle se prête très bien à la gestion informatisée – moyennant quelques adaptations mineures.

Etant donné cette subdivision, les exigences de calcul du diagnostic sommaire et les questions à traiter lors de l'avant-projet, l'idée d'élaborer un logiciel pour soutenir ce travail était une conséquence logique.

4.2 La subdivision par éléments

L'immeuble est subdivisé en 49 éléments. Le cinquantième élément traite de l'échafaudage et de l'installation de chantier. Cette subdivision a été établie dans la perspective de la visite des lieux (les éléments sont numérotés dans l'ordre de la visite systématique) et de manière à pouvoir établir de façon cohérente la dégradation des différents éléments. Ayant été simplifiée, elle ne correspond pas entièrement à la classification du code des frais par éléments (CFE) du CRB et ne peut donc être transférée directement dans les programmes informatiques actuellement sur le marché.

Les différents outils d'aide à l'étude du projet de rénovation reprennent la subdivision par éléments du diagnostic sommaire.

271 b	Massifs en toiture
271 c	Massifs en toiture
271 d	Massifs en toiture
281 a	Verrières • Tabatières
281 b	Verrières • Tabatières
281 d	Verrières • Tabatières
291 a	Lucarnes
291 c	Lucarnes
291 d	Lucarnes
301 a	Isolation toiture (Toit en pente, combles aménagés)
301 d	Isolation toiture (Toit en pente, combles aménagés)
302 a	Isolation toiture (Toit en pente, combles non aménagés)
302 d	Isolation toiture (Toit en pente, combles non aménagés)
303 a	Isolation toiture (Toit plat)
303 c	Isolation toiture (Toit plat)
303 d	Isolation toiture (Toit plat)
311 a	Ferblanterie (Toit en pente)
311 b	Ferblanterie (Toit en pente)
311 d	Ferblanterie (Toit en pente)
312 a	Ferblanterie (Toit plat)
312 b	Ferblanterie (Toit plat)
312 d	Ferblanterie (Toit plat)
321 a	Combles non aménagés
321 c	Combles non aménagés
321 d	Combles non aménagés
331 a	Installations électriques du logement
331 c	Installations électriques du logement
331 d	Installations électriques du logement
341 a	Emission de chaleur (Radiateurs)
341 b	Emission de chaleur (Radiateurs)
341 c	Emission de chaleur (Radiateurs)
341 d	Emission de chaleur (Radiateurs)
342 a	Emission de chaleur (Chauffage de sol ou de plafond)
342 b	Emission de chaleur (Chauffage de sol ou de plafond)
342 d	Emission de chaleur (Chauffage de sol ou de plafond)
351 a	Eau froide: distribution
351 b	Eau froide: distribution
351 d	Eau froide: distribution
361 a	Eau chaude: distribution (Production centrale)
361 b	Eau chaude: distribution (Production centrale)
361 d	Eau chaude: distribution (Production centrale)
362 a	Eau chaude: distribution (Chauffe-eau individuel)
362 c	Eau chaude: distribution (Chauffe-eau individuel)

Figure 4.1: La gestion des fiches se prête parfaitement au travail sur ordinateur. Ci-dessus: extrait de la liste des éléments du diagnostic sommaire.

Hypothèse:

Un avant-projet de rénovation nécessite dans tous les cas une subdivision de l'objet en éléments.

Hypothèse:

La subdivision par éléments du diagnostic sommaire convient également à l'élaboration d'un avant-projet.

Abords	01 1		Revêtement mur escalier	17 1			
Structure porteuse	02	1	1 Maçonnerie avec plancher bois	18	1	1 Escalier en béton, pierre ou simili	
		2	2 Béton armé		2	2 Escalier en bois ou métal	
Revêtement façade	03	1	1 Crépi	19 1			
		2	2 Maçonnerie apparente	20 1			
		3	3 Éléments préfabriqués en béton				
		4	4 Façade rideau				
Tablettes et décorations façade	04 1		Courant fort	21	1	1 Comptage dans logement	
Balcons et loggias	05 1		Courant fort : inst. communes		22 1		
Isolation thermique façade	06	1	1 Bâtiments jusqu'en 1940		Courant faible	23 1	
		2	2 Bâtiments après 1940	Ascenseur	24 1		
Caves privées	07 1		Charpente	25 1			
Locaux communs sous-sol	08 1		Couverture toiture	26	1	1 Toit en pente	
Isol. plancher sur sous-sol	09	1			1 Citerne dans la cave	2	2 Toit plat accessible
		2			2 Citerne enterrée	3	3 Toit plat non accessible
Production de chaleur	11	1	1 Production sans eau chaude	27 1			
		2	2 Production avec eau chaude	28 1			
		3	3 Chauffage à distance				
Distribution de chaleur	12 1		Verrières Tabatières	29 1			
Introductions sanitaires et gaz	13	1	1 Conduites apparentes	30	1	1 Toit en pente, combles aménagés	
		2	2 Conduites dans le sol		2	2 Toit en pente, combles non aménagés	
		3	3 Chauffage à distance		3	3 Toit plat	
Evacuation eaux usées	14	1	1 Conduites apparentes	31	1	1 Toit en pente	
		2	2 Conduites dans le sol		2	2 Toit plat	
Portes cave et garage	15 1		Ferblanterie	32 1			
Fenêtres de cave	16 1		Combles non aménagés	33 1			
			Inst. électriques logement	33 1			

Figure 4.2: La subdivision du diagnostic sommaire n'est pas particulièrement systématique. Elle a été développée pour le diagnostic d'un immeuble d'habitation et en fonction du parcours de visite, et non pas pour être utilisée sur ordinateur. Toutefois, l'utilisateur ne remarquera pas les problèmes qui se sont posés lors du développement du logiciel.

Emission de chaleur	34	1	1 Radiateurs
		2	2 Chauffage de sol ou de plafond
Eau froide: distribution	35	1	
Eau chaude: distribution	36	1	1 Production centrale
		2	2 Chauffe-eau individuel
Gaz: distribution	37	1	
Colonnes de chute	38	1	
Fenêtres	39	1	
Occultations	40	1	1 Volets
		2	2 Volets à rouleau ou stores à lamelles
Protection solaire	41	1	
Menuiserie intérieure	42	1	
Revêtements de sol	43	1	1 Parquet
		2	2 Revêtement synthétique et textile
		3	3 Céramique
Revêtements de murs	44	1	1 Enduit
		2	2 Papier peint
		3	3 Bois
Revêtements de plafonds	45	1	1 Plâtre
		2	2 Bois
Cuisine	46	1	
Bain - WC	47	1	1 WC dans salle de bain
		2	2 WC séparé
Ventilation	48	1	1 Ventilation naturelle
		2	2 Ventilation mécanique
Locaux prof. et commerciaux	49	1	
Echafaudage et inst. de chantier	50	1	

L'ouvrage est subdivisé en 50 éléments, 77 types d'éléments et quatre codes de dégradation, soit 254 fiches au total. Plusieurs fiches permettent en outre d'enregistrer un code s (amélioration du standard). Au stade du diagnostic sommaire, plusieurs éléments sont liés entre eux par des codes obligés et ne peuvent être choisis librement.

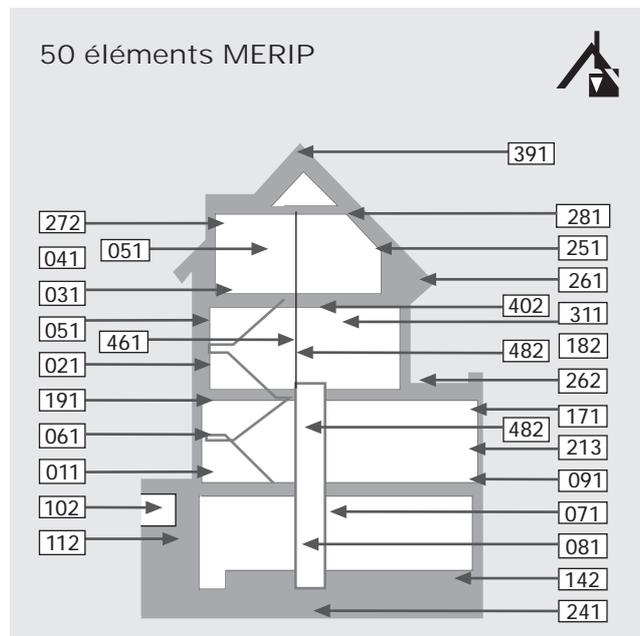


Figure 4.3: Les 254 fiches de données sont gérées par le logiciel.

Vus les 50 éléments du diagnostic sommaire, les 77 types d'éléments et les 4 codes de dégradation, le nombre de combinaisons atteint 254 fiches au total. C'est le noyau dur de la banque de données.

Voir aussi le chapitre 2.3.2
« Adaptations du diagnostic sommaire »

4.2.1 Adaptation du diagnostic sommaire (pour mémoire, voir aussi chapitre 2.3.2)

Pour garantir une gestion aisée des données, il a fallu modifier légèrement le diagnostic sommaire :

- Numérotation des éléments
Pour pouvoir reprendre la subdivision du diagnostic sommaire dans la banque de données, il faut utiliser des numéros à trois chiffres.

Exemple :

L'élément 21 type 3 devient ainsi l'élément 213. On aura désormais une fiche pour un élément, un type et un code de dégradation.

- Code *s*
Dorénavant, le code *s* sera toujours attribué à un élément et un code. Ainsi un code *s* ne pourra être attribué qu'en combinaison avec un code d'évaluation.

Exemple :

Elément 062 « Isolation thermique façade » si on envisage de réaliser une isolation de façade ventilée en lieu et place d'une isolation compacte, on attribuera à l'élément le code *d* et le code *s*.

- Codes obligés
Les codes obligés ont dû être définis sans ambiguïté. Il n'y aura donc plus de texte tel « min. code *c* ».

4.3 Fonctions du logiciel

4.3.1 Gestion de la banque de données

On peut comparer une banque de données à un fichier d'adresses dans lequel les informations sont classées par ordre alphabétique. Par expérience, chacun sait qu'un tel fichier n'est utile que s'il est structuré selon des règles strictes : ai-je mis l'adresse de Pierre sous «Martin», «Boucherie Martin» ou sous la lettre «P»?

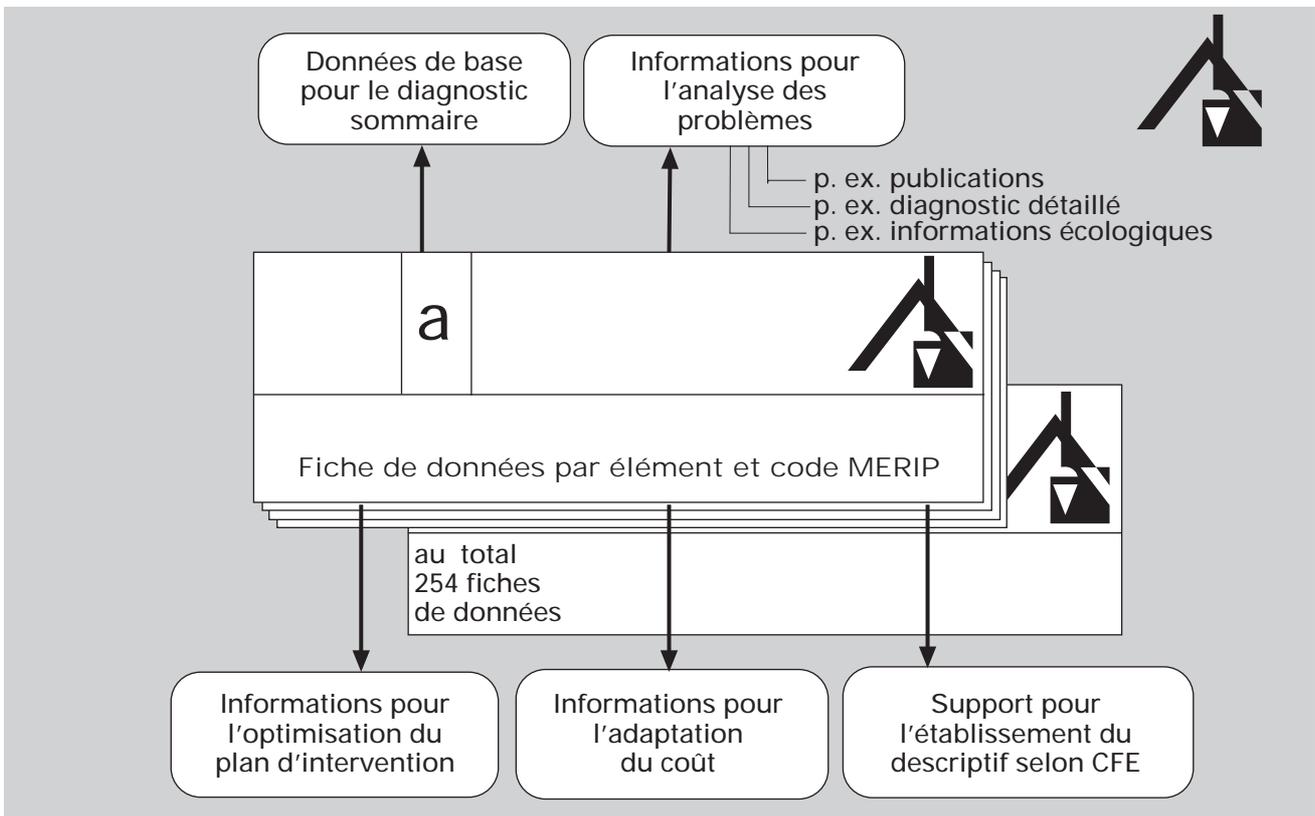


Figure 4.4: Le logiciel est indispensable pour exploiter la banque de données dans toutes ses ressources.

Voir également le chapitre 3
« La banque de données »

Tant qu'on utilise le fichier régulièrement, tout est simple et l'auteur se souvient où il a classé telle ou telle fiche. Mais dès qu'on recourt moins souvent au fichier, le risque est grand de ne pas retrouver les informations et d'avoir fait le travail en vain.

La gestion d'une banque de données sur ordinateur permet – et c'est là tout son avantage – de retrouver les informations en utilisant plusieurs clés de recherche ou des critères définis par l'utilisateur lui-même. Les informations peuvent être classées et reclassées sans fin. On peut créer, compléter ou éliminer des fiches, voire effacer des informations erronées.

Dans le cas de l'étude du projet de rénovation, le logiciel sert à gérer une banque de données contenant les 254 fiches qui correspondent à la subdivision du diagnostic sommaire.

Grâce à ce nouveau système, l'utilisateur peut retrouver et traiter les informations les unes indépendamment des autres, en fonction de ses besoins momentanés.

4.3.2 Cahier des charges

Le logiciel a été conçu selon le cahier des charges détaillé que voici.

Il doit permettre à l'architecte de maîtriser trois phases de travail (voir annexe: descriptions des logiciels, chapitre 8.1):

Phase 1
Réalisation du diagnostic sommaire.

Phase 2
Analyse du diagnostic sommaire et transfert du résultat comme base de travail pour l'élaboration de l'avant-projet.

Phase 3
Établissement du plan d'intervention.

Phase 1
(en mode « diagnostic »)

Le diagnostic sommaire commence par l'enregistrement des données du bâtiment, conformément au manuel MERIP. Ensuite, il s'agit de sélectionner les éléments du diagnostic sommaire pertinents (critère possible par exemple: construit avant ou

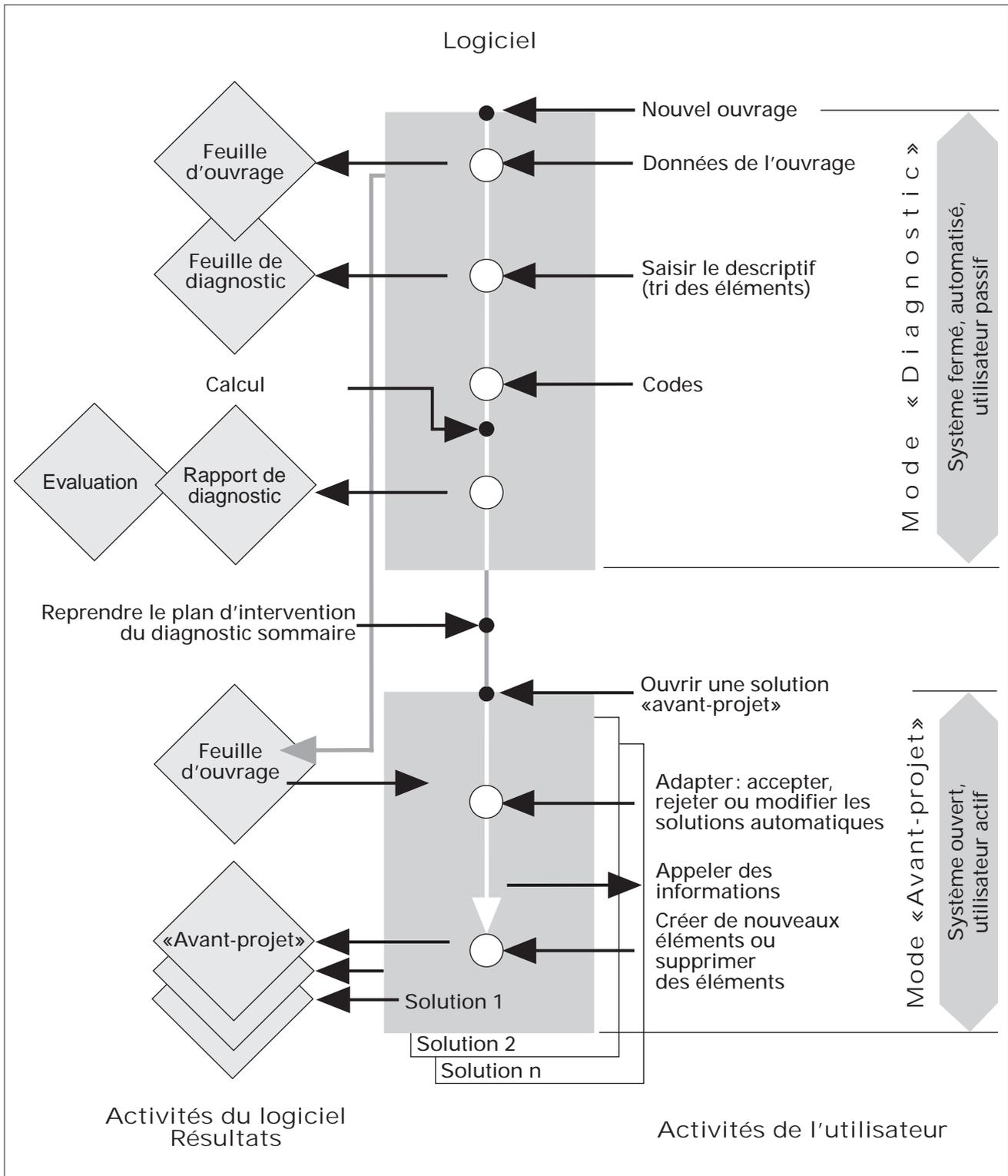


Figure 4.5: Fonctions du logiciel.

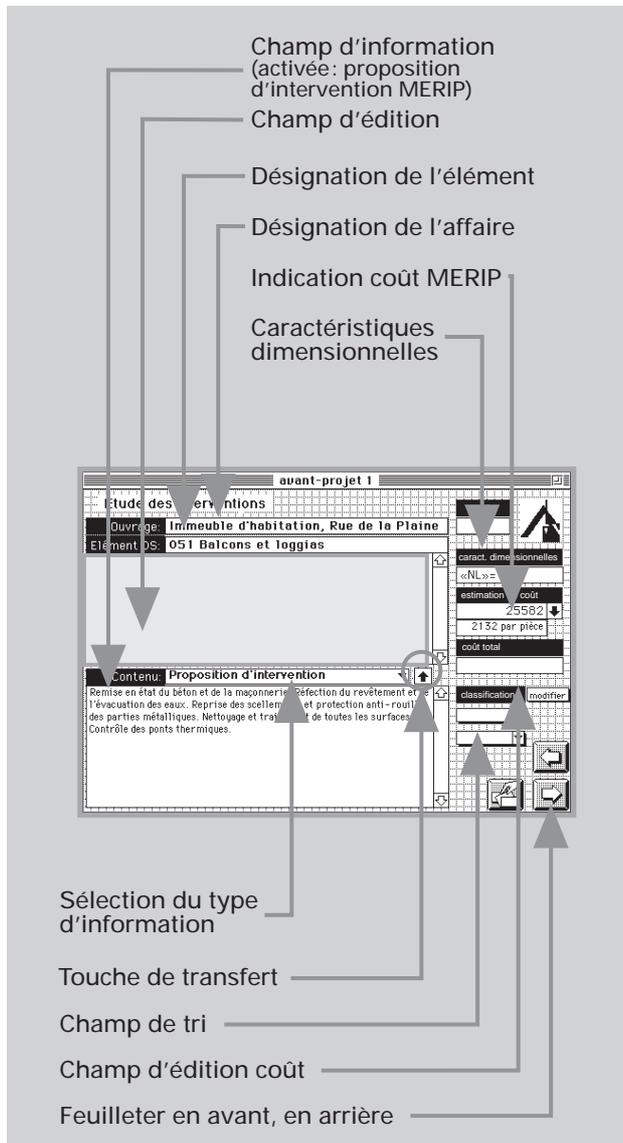


Figure 4.6: Travail à l'écran: masque de saisie en mode «avant-projet» sur le logiciel Mac (la configuration à l'écran peut varier selon la version du programme).

après 1940). Cette opération permet de générer un formulaire de diagnostic (voir page 85), que le responsable mandaté utilisera pour la visite du bâtiment. Elle doit également permettre de générer le descriptif général du bâtiment (voir page 86), que l'on pourra imprimer et reprendre au stade de l'avant-projet.

Si l'utilisateur le désire, il peut faire appel à ces fonctions que lors de la rédaction finale du diagnostic, au bureau. Sur le terrain, l'ancien formulaire (révisé), dont un exemplaire vide (à photocopier) figure à l'annexe 8.2.1, servira de canevas pour le diagnostic.

La saisie des résultats de la visite doit être aisée. Il faut veiller à ne donner à un élément que les codes de dégradation qui existent effectivement pour cet élément. Après la saisie complète, le logiciel procède aux calculs et génère un résumé du diagnostic (voir pages 86 et 87) ou le rapport détaillé (voir pages 88 à 90), les deux pouvant être imprimés.

Le diagnostic sommaire résumé se compose de quatre pages avec :

- la page de titre (prévoir une place pour la photographie) ;
- la fiche signalétique contenant toutes les données importantes du bâtiment, du mandat et les caractéristiques énergétiques ;
- l'aperçu du résultat du diagnostic ;
- le rapport de l'auteur du diagnostic.

(Voir aussi chapitre 4.6 : « Documents générés par le logiciel »).

Phase 2

(passage du mode « diagnostic » au mode « avant-projet »)

Pour que l'architecte puisse analyser le résultat du diagnostic sommaire, il faut que les données puissent être triées selon différents critères, éventuellement même à définir par l'utilisateur lui-même :

- selon le code de dégradation ou
- selon le coût (voir exemple page 88) ;
- selon l'importance de l'élément du point de vue énergétique (voir page 89).

A ce stade, il faut aussi pouvoir transférer le résultat du diagnostic avec les propositions d'intervention du

Voir également le chapitre 4.5 :
« Le travail à l'écran »

diagnostic sommaire comme base de travail qui sera utilisé pour l'avant-projet. Toutes les interdépendances qui résultent des codes obligés seront supprimées par ce transfert. Une procédure simple doit en outre permettre de déduire les quotes-parts d'honoraires calculées pour chaque élément et de les comptabiliser dans un compte d'honoraires à part (figure 4.7).

*Phase 3
(en mode « avant-projet »)*

Cette phase permettra à l'utilisateur d'établir le plan d'intervention. Il doit pouvoir créer de nouveaux éléments ou éliminer les éléments du diagnostic sommaire dont il n'a pas besoin. Le coût estimatif calculé par le diagnostic sommaire sera visualisé pour chaque élément.

L'utilisateur disposera de deux fenêtres de « commentaires » et de « calculation » sur lesquelles il inscrira ses propres notes et calculs concernant les différents éléments. Ces inscriptions seront logiquement liées à l'élément qu'elles concernent.

A ce stade, l'utilisateur aura accès aux fichiers textes suivants :

- informations générales (droit, technique, énergie, organisation, écologie, publications) ;
- informations concernant le coût (coût du diagnostic sommaire et coût indicatif selon MERIP, valeurs de référence provenant d'autres diagnostics sommaires) ;
- informations relatives aux sondages, aux caractéristiques du bâtiment et au vieillissement (diagnostic détaillé, subdivision du CFE).

Le résultat de cette phase débouchera sur un plan d'intervention, lequel pourra être imprimé.

L'impression peut prendre plusieurs formes :

- d'abord d'après la numérotation des éléments (cf. page 91) ;
- ensuite d'après les sous-chantiers (cf. page 92) ;
- l'utilisateur pourra classer, grouper et imprimer les éléments à son gré.

La mise en page sera conçue de manière à ce qu'on puisse encore insérer des photos ou des dessins à côté des textes (cf. page 89).

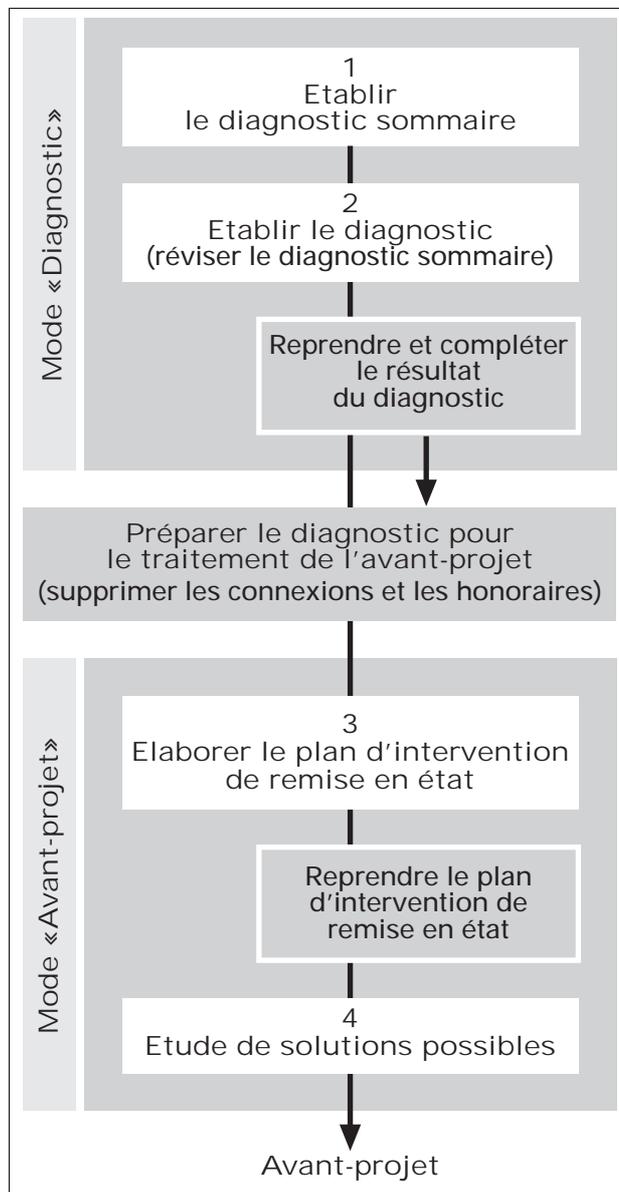


Figure 4.7: A partir du diagnostic, le logiciel génère une première ébauche pour le plan d'intervention de remise en état.

4.4 Champ d'application

Le logiciel peut être utilisé pour la réalisation d'un diagnostic sommaire ainsi que pour l'élaboration de différentes solutions durant la phase de l'avant-projet. Il est particulièrement efficace lorsque le diagnostic sommaire débouche sur un mandat d'avant-projet: le travail d'élaboration étant le même, les résultats sont immédiatement disponibles.

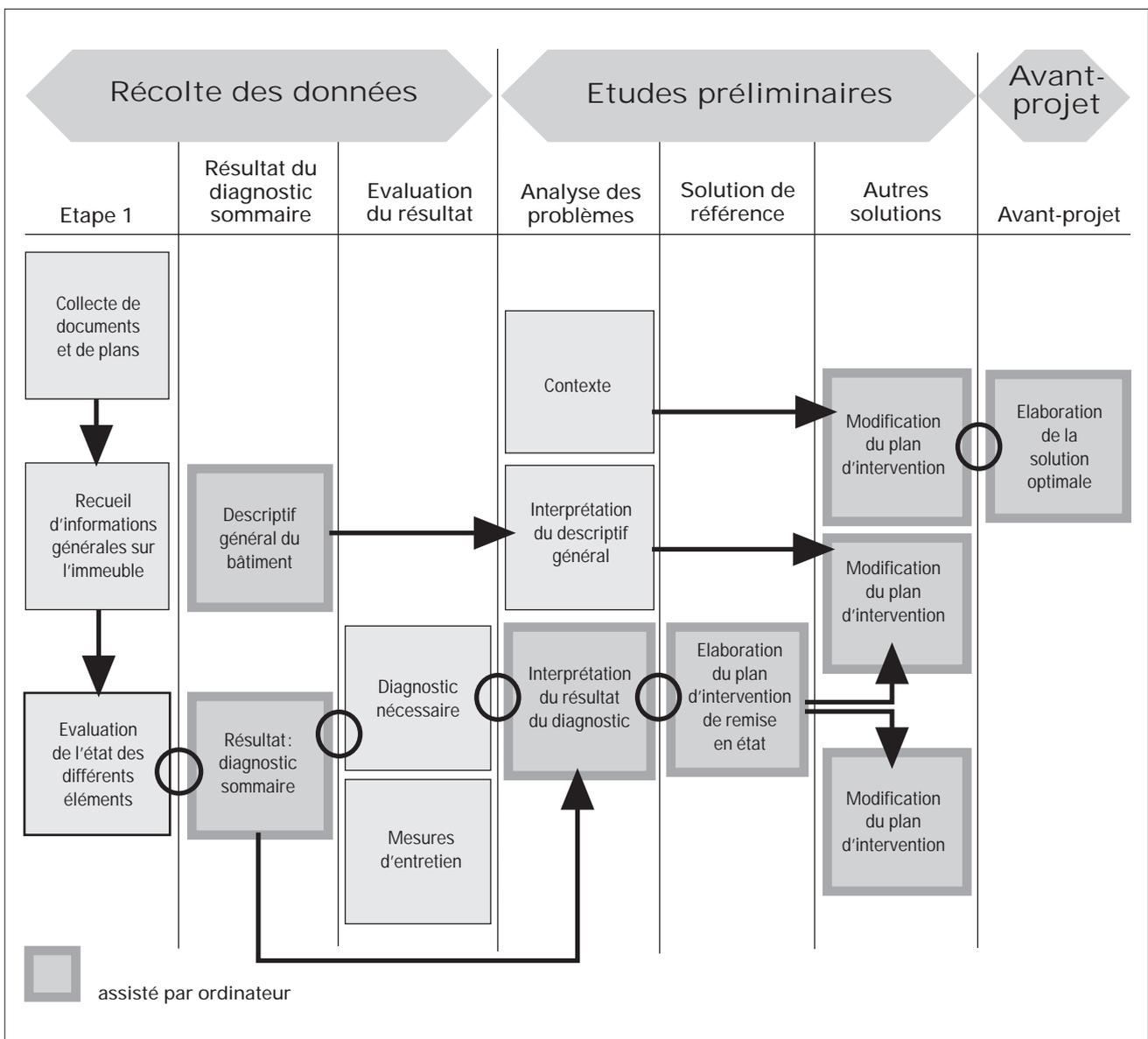


Figure 4.8: Du diagnostic sommaire à l'avant-projet: le logiciel est utile pour plusieurs phases de travail.

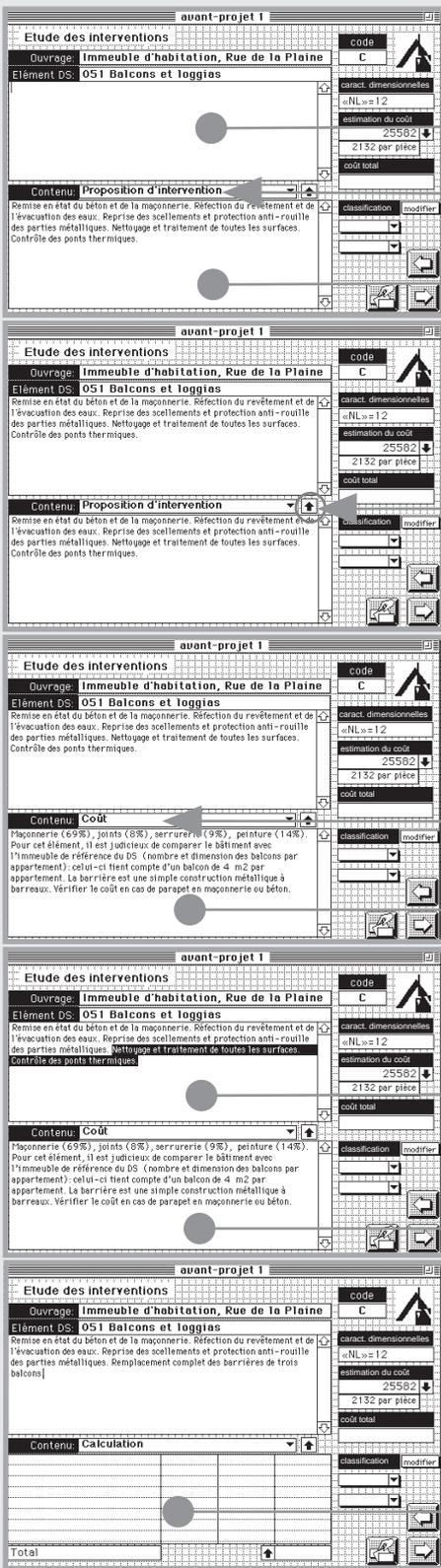
Même lorsque le diagnostic sommaire a été exécuté par un autre bureau d'architecte ou par une gérance immobilière, le programme est d'un grand secours. En effet, le diagnostic, y compris la fiche signalétique du bâtiment, peut être chargé sur l'ordinateur, puis imprimé – le tout en moins d'une heure.

Le programme permet d'énormes gains de temps. L'architecte peut donc se consacrer davantage aux questions techniques et architecturales et rechercher la solution la plus intelligente pour son avant-projet.

Grâce à l'utilisation du logiciel, les tâches administratives sont réduites à un minimum. Ce temps gagné peut être consacré à l'élaboration de l'avant-projet.

4.5 Le travail à l'écran

Les figures 4.9a et 4.9b présentent différentes configurations à l'écran, dans le but de montrer à l'utilisateur comment se déroule le travail sur ordinateur en mode « avant-projet ».



1

Au début du travail, le champ d'édition est vide.

Le champ d'information est sélectionné sur l'option «Interventions».

La proposition d'intervention du diagnostic sommaire s'affiche dans le champ d'information.

2

En cliquant sur la flèche de copie, le texte de la proposition est copié dans le champ d'édition.

3

Le champ d'information est sélectionné sur l'option «Coût».

La structure de coût relative à la proposition d'intervention s'affiche dans le champ d'information.

4

La proposition d'intervention doit être modifiée. Trois balcons devront être équipés d'une nouvelle barrière.

Selon la structure de coût, 9% de l'investissement devront être consacrés à des travaux de serrurerie.

5

La fonction de tableur est activée. Elle permet de calculer le coût de l'élément, compte tenu des modifications. Les résultats obtenus sont logiquement enregistrés avec l'élément considéré.

Figure 4.9 a: Travail à l'écran en mode « avant-projet » : logiciel version Mac.

Grâce au tableur, on peut refaire le calcul d'après ses propres estimations. Ces résultats sont logiquement enregistrés avec l'élément en question et peuvent être appelés, voire modifiés à tout moment.

Grâce à la touche de transfert, le résultat peut être repris automatiquement dans le champ d'édition. Rien n'empêche d'écrire d'autres chiffres dans le champ d'édition, par exemple une valeur arrondie.

Le champ d'information est sélectionné sur l'option «Commentaire». Dans le champ d'information, on peut consigner ce qui a été calculé pour l'élément 051 «Balcons et loggias», quelles sont les conclusions de l'entretien sur place ou pourquoi la proposition d'intervention revêt telle ou telle forme. Ces informations peuvent être soit activées soit désactivées lors de l'impression de l'avant-projet.

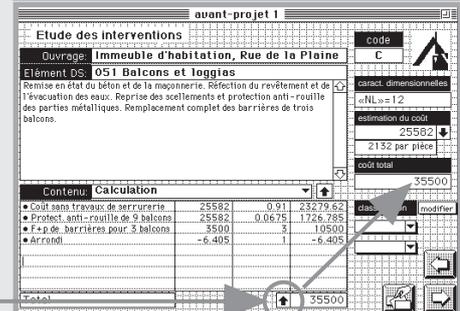
Le champ d'information est sélectionné sur l'option «Technique». Ces informations indiquent au débutant comment vérifier l'intervention proposée et suggèrent les modifications à apporter aux propositions résultant du diagnostic sommaire.

Le champ d'information est sélectionné sur l'option «Classification possible de l'élément (et durée d'utilisation)». Ces informations permettent elles aussi de vérifier l'intervention proposée.

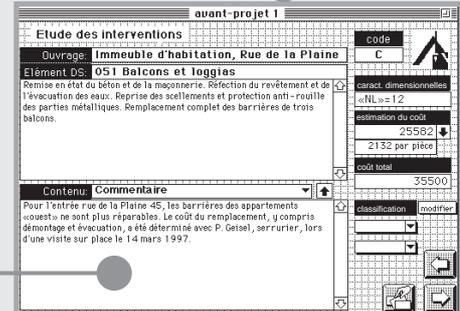
6



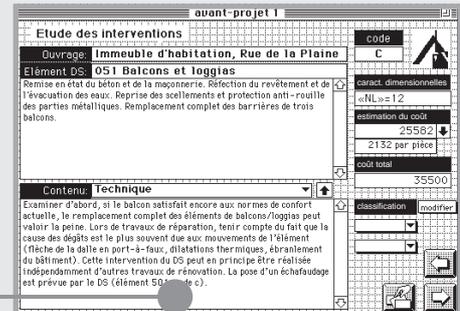
7



8



9



10

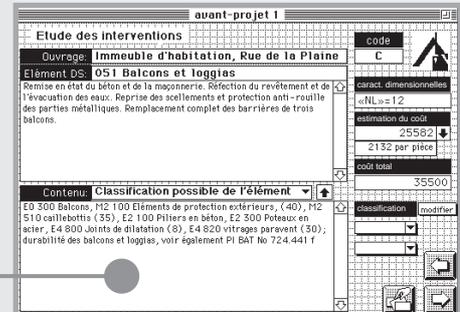


Figure 4.9 b: Travail à l'écran en mode «avant-projet»: logiciel version Mac.

4.6 Documents générés par le logiciel

Les documents les plus usités sont répertoriés ci-dessous. Le programme permet de les générer et de les imprimer sans difficulté. Ces possibilités montrent de plus au lecteur tout l'avantage que lui procure le logiciel. La majeure partie des travaux de secrétariat est directement assumée par l'ordinateur. Il ne reste plus que les lettres et les factures à écrire.

- Page 85 Diagnostic sommaire, page de titre et formulaire
- Page 86 Descriptif général du bâtiment, données de l'ouvrage
- Page 87 Diagnostic sommaire (aperçu du résultat, rapport)
- Page 88 Analyse du résultat (codes, coût)
- Page 89 Eléments relevant de l'énergie
Diagnostic des éléments (avec photos)
- Page 91 Avant-projet (page de titre, catalogue d'interventions)
- Page 92 Catalogue d'interventions (classé par sous-chantier)

Les documents reproduits sur les pages suivantes ont été imprimés à l'aide du logiciel Mac. La mise en page peut différer pour d'autres logiciels.

Diagnostic sommaire

date
14 mars 1997

contenu
données de l'ouvrage
aperçu du résultat
rapport de diagnostic
diagnostic des éléments avec photos



résultat
Il est conseillé d'établir un avant-projet



IPBAU
PIBAT

formulaire de diagnostic sommaire

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon

	a	b	c	d
011 Abords - Surfaces aménagées Évaluation des abords: surfaces vertes, surfaces en dur, clôtures et boîtes à lettres (les conduites d'alimentation et les canalisations hors du bâtiment ne sont pas évaluées). photo				
021 Structure porteuse Évaluation de la structure porteuse (sans revêtements de surface) photo	a		c	d
031 Revêtement façade Évaluation de l'état de la surface extérieure de l'enveloppe de façade: décolllements, fissures, salissures etc. Surfaces en béton apparent voir élément 022 photo	a	b	c	d
041 Tablettes et décorations façade Évaluation de l'état des parties saillantes de la façade comme encadrements, cordons, tablettes et décorations de façade photo	a	b	c	d
051 Balcons et loggias Évaluation des salissures, fissures et fixations des balcons et loggias photo	a	b	c	d
062 Isolation thermique façade Évaluation thermique des parties pleines de la façade, recherche des ponts thermiques, dégâts de condensation, etc. Appréciation du confort dans les appartements photo	a			d +
071 Caves privées Évaluation des caves privées: sol, parois, plafonds et équipements (dans cet élément, on ne tient pas compte des installations) photo	a	b	c	d
081 Locaux communs sous-sol Évaluation des locaux communs en sous-sol: sol, parois, plafonds et équipements (dans cet élément, on ne tient pas compte des installations) photo	a	b	c	d
091 Isolation thermique plancher sur sous-sol Évaluation de l'isolation thermique du plancher sur le sous-sol et du confort dans les appartements au rez-de-chaussée. photo	a			d

déscripif général du bâtiment

14 mars 1997

La structure porteuse est réalisée en maçonnerie avec planchers en bois

La façade est réalisée en crépi

Des tablettes et des décorations de façade existent: oui

Des balcons existent: oui

L'immeuble a été construit après 1940

La citerne à mazout est située dans la cave

La centrale de chauffe produit de l'eau chaude

Les eaux usées son évacuées par des colonnes de chute et des conduites enterrées

L'escalier est construit en matériaux durs

Les compteurs de courant fort sont placés dans la cage d'escalier

Un ascenseur existe: non

Le comble se compose de 100% de toiture à pans non aménagés

La maison comporte 100% avec galeas

Il existe sur le toit des constructions massives

L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs

L'eau chaude est préparée par une centrale de chauffe

Une installation de gaz existe: non

La protection contre les intempéries est assurée à 100% par des volets

Les revêtements de sol sont 100% en matière synthétique / en textile

Les revêtements des murs sont 100% en peinture

Les revêtements du plafond sont 100% en plâtre

Bain et WC sont ensemble

Les logements sont sans installation de ventilation

Il existe des locaux commerciaux: non

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon

données de l'ouvrage

14 mars 1997

IPBAU
PIBAT

Mandant

nom/entreprise: Caisse de retraite
complément:
rue: Av. de la Gare 35
NPA/lieu: 1001 Lausanne
tél.: 021 635 xx xx
fax: 021 635 xx xx
responsable: M. Bolomey

Mandataire

nom/entreprise: Atelier pibat
complément: Architectes SA
rue: Rue de l'Avenir 98
NPA/lieu: 1005 Lausanne
tél.: 021 728 xx xx
fax: 021 728 xx xx
responsable: Mme Fache

Ouvrage

n° cadastral: 7498
n° ass. bat.: 422
conclierge: sans conclierge
NPA/lieu:
tél.:
fax:

Mandat

tarif honoraires: 120.-
date de la visite: 14 mars 1997
désignation: lieu/date: 17 mars 1997

Caractéristiques dimensionnelles

surface de terrain (ST) 1037 m²
surface bâtie (SB) 325 m² Les logements sont occupés
linéaire de façades vues (LFA) 84 m Les places de stockage sont indisponibles
hauteur de façades vues (HFA) 9 m L'accès est mauvais
nombre de niveaux (NN) 3
nbre de cages d'escalier (NE) 2
nombre de logements (NL) 12

surf. plancher commercial (SPC) 0 m²
surf. plancher habitable (SPH) 975 m²
surface abords aménagés (SAA) 712 m²
surface des façades (SFA) 756 m²
degré de complexité 1.14
indice du coût 175.3

Indice énergétique

surface de référence énergétique (SR) m² 975

	consommation totale	consommation totale / SR	indice énergétique
mazout	Fr. 165 * 100 kg	16.9	723
gaz	m ³		0
électr. 1	kWh		0
autres			0
électr. 2	kWh		0
total			723

Economie d'énergie	différence	pouvoir calorifique	prix d'énergie Fr/unité	économie annuelle
	222.6	42.7	35	Fr. 1779.10

diagnostic sommaire: rapport

14 mars 1997

rapport:

Deux des valeurs du résultat du diagnostic sommaire dépassent les valeurs cibles. Compte tenu du nombre d'éléments dégradés (15) et de l'indice de dépense d'énergie (723 MJ/m² a, trop élevé), il est impensable de continuer l'exploitation du bâtiment – pour une nouvelle période de 5 à 8 ans – sous sa forme actuelle. Du fait que des éléments importants du point de vue de la consommation d'énergie arrivent en fin de durée de vie (production de chaleur, fenêtres), il est d'autant plus indiqué d'étudier un projet de rénovation de l'immeuble.

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon



Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon

aperçu du résultat

14 mars 1997

n° Définition de l'élément

	A	B	C	D	S
011 Abords • Surfaces aménagées					
021 Structure porteuse					
031 Revêtement façade					
041 Tablettes et décorations façade					
051 Balcons et loggias					
062 Isolation thermique façade					
071 Caves privées					
081 Locaux communs sous-sol					
091 Isolation thermique plancher sur sous-sol					
101 Stockage mazout					
112 Production de chaleur					
121 Distribution de chaleur					
131 Installations sanitaires et gaz					
142 Evacuation eaux usées					
151 Portes de cave et de garage					
161 Fenêtres de cave					
171 Revêtement de mur hall et escalier					
181 Escalier et paliers					
191 Porte d'entrée d'immeuble					
201 Portes palières					
212 Courant fort: raccordement, comptage, distribution					
221 Courant fort: installations communes					
231 Courant faible					
251 Charpente					
261 Couverture toiture					
271 Massifs en toiture					
302 Isolation toiture					
311 Ferblanterie					
321 Corniches non aménagées					
331 Installations électriques du logement					
341 Emission de chaleur					
351 Eau froide: distribution					
361 Eau chaude: distribution					
381 Colonnes de chute					
391 Fenêtres					
401 Occultations					
411 Protection solaire					
421 Menuiserie intérieure					
432 Revêtements de sols					
441 Revêtements de murs					
451 Revêtements de plafonds					
461 Cuisine (équipement et local)					
471 Bain • WC (équipement et local)					
501 Echauffages et installation de chauffage					

Résultat du diagnostic sommaire

degré d'intervention:	585.00 points
indice énergétique:	722.60 MJ/m ² a
estimation du coût de remise en état:	1'141'705.00 Fr.
coût de remise en état par logement:	95'142.00 Fr.
coût d'amélioration du standard (code s):	0.00 Fr.
nombre d'éléments dégradés:	15

Remarques prévisibles

Le diagnostic sommaire MERIP est un outil développé par le PIBAT pour l'évaluation de l'état d'entretien d'immeubles d'habitation. A peu de frais, il donne une bonne vision d'ensemble du bâtiment ainsi que du coût de remise en état. Il permet ainsi de prendre les premières décisions nécessaires en vue d'une rénovation optimale du point de vue du coût, de l'organisation et de la planification des travaux, et ceci avant de fournir des prestations trop importantes telles qu'elles sont prévues p. ex. dans les règlements sur les honoraires.

Dans le diagnostic sommaire, la nature ainsi que le coût des interventions sont **standardisés** par l'attribution de code de dégradation allant de **a à d**. Ainsi, cette méthode ne remplace pas une estimation traditionnelle du coût ou un devis général. En effet, les interventions à prévoir ne seront arrêtées définitivement qu'au cours d'élaboration du projet.

L'objectif est la **remise en état** de tous les défauts techniques ou fonctionnels au niveau de standard initial et en tenant compte des prescriptions légales en vigueur.

Au moyen du **code s**, la méthode permet – sur demande du mandant – de prévoir pour certains éléments des interventions d'amélioration du niveau de standard.

Interprétation des résultats

Le mandant reçoit ce rapport signé par le mandataire. Le résultat du diagnostic sommaire s'exprime à travers les cinq valeurs suivantes:

1. Le **nombre d'éléments en fin de durée de vie** (code d) qui exprime l'urgence d'une remise en état.
2. Le **degré d'intervention** qui s'obtient en divisant la somme des points pondérés par la surface de plancher habitable (SPH).
3. Le **coût des travaux de remise en état** (valeur de la date du rapport).
4. Le **coût supplémentaire** dû aux interventions d'amélioration du standard (code s).

5. L'**indice énergétique** qui est le résultat de la consommation d'énergie rapportée à la surface brute de plancher chauffée (m²).

Ces indications constituent le point de départ pour la suite des opérations. Les trois possibilités suivantes peuvent être envisagées:

- L'immeuble est en **bon état**: il n'est pas nécessaire d'intervenir.
- Grâce à des **interventions d'entretien**, il est possible de maintenir l'immeuble en état pour une durée supplémentaire de 5 à 8 ans.

L'immeuble a besoin d'une **remise en état** ou d'une **rénovation**.

Les opérations est à définir en fonction de l'état de départ, des éléments, du risque de défauts consécutifs ou d'éléments de prescriptions procédés aux autres éléments de prescriptions légales et de la répercussion sur les frais d'exploitation annuels.

Limites d'interprétation

Les coûts liés aux déménagements, aux loyers pour reloger les personnes, au manque à gagner du aux appartements inoccupés ou à des remises de loyer aux locataires pour les nuisances subies, ne sont pas compris dans l'estimation. Par contre le coût de remise en état tient compte d'honoraires et de frais fixés à 15 % du coût des travaux.

L'évaluation des éléments se fait de visu, sans consultation de spécialistes et sans sondages. Les réserves éventuelles quant à la possibilité d'évaluation des éléments doivent figurer dans ce rapport; elles font partie intégrante du diagnostic sommaire.

Le diagnostic sommaire ne se substitue pas aux connaissances professionnelles qui sont indispensables pour une évaluation cohérente de l'état actuel du bâtiment.

Il n'est pas admissible de déterminer – à partir des points pondérés par élément – le coût de remise en état d'éléments particuliers. La précision des résultats serait dans ces cas comprise dans une fourchette plus large. En effet, il n'est pas tenu compte des interdépendances entre les éléments et de l'influence du degré de complexité.

Les travaux de remise en état devenus nécessaires par des erreurs de construction ne peuvent pas être évalués avec cette méthode; leur coût étant trop aléatoire. Une précision d'évaluation correcte du coût de remise en état peut être obtenue par un degré d'intervention situé entre 100 et 1500.



analyse du résultat: coût

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1200 Nyon

A	B	C	D	S	n°	Définition de l'élément	Coût (Fr.)
					471	Bain - WC (équipement et local)	210098
					461	Cuisine (équipement et local)	190601
					391	Fenêtres	87681
					331	Installations électriques du logement	75990
					501	Echafaudages et installation de chantier	60432
					031	Revêtement façade	52878
					112	Production de chaleur	50660
					351	Eau froide: distribution	38274
					361	Eau chaude: distribution	37147
					401	Occupations	37021
					381	Colonnes de chute	34892
					051	Balcons et loggias	30096
					441	Revêtements de murs	29227
					091	Isolation thermique plancher sur sous-sol	25979
					201	Portes palières	22974
					311	Ferblanterie	20134
					212	Courant fort: raccordement, complage, distribution	19485
					161	Fenêtres de cave	17536
					011	Abords - Surfaces aménagées	17075
					142	Evacuation eaux usées	12206
					411	Protection solaire	11691
					261	Couverture toiture	11041
					081	Locaux communs sous-sol	8443
					221	Courant fort: installations communes	7794
					151	Portes de cave et de garage	7144
					071	Caves privées	6495
					041	Tablettes et décorations façade	6043
					231	Courant faible	5012
					171	Revêtement de mur hall et escalier	4568
					271	Massifs en toiture	1948
					011	Abords - Surfaces aménagées	17075
					191	Porte d'entrée d'immeuble	1139
					432	Revêtements de plafonds	0
					421	Menuiserie intérieure	0
					341	Emission de chaleur	0
					321	Combles non aménagés	0
					302	Isolation toiture	0
					251	Charpente	0
					181	Escalier et piliers	0
					131	Introductions sanitaire et gaz	0
					121	Distribution de chaleur	0
					101	Stockage mazout	0
					062	Isolation thermique façade	0
					021	Structure porteuse	0

remarque: analyse du résultat sans tenir compte du coût engendré par les codes s !

analyse du résultat: codes

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1200 Nyon

A	B	C	D	S	n°	Définition de l'élément	Coût (Fr.)
					391	Fenêtres	87681
					221	Courant fort: installations communes	7794
					112	Production de chaleur	50660
					351	Eau froide: distribution	38274
					361	Eau chaude: distribution	37147
					401	Occupations	37021
					381	Colonnes de chute	34892
					091	Isolation thermique plancher sur sous-sol	25979
					201	Portes palières	22974
					311	Ferblanterie	20134
					212	Courant fort: raccordement, complage, distribution	19485
					461	Cuisine (équipement et local)	190601
					161	Fenêtres de cave	17536
					411	Protection solaire	11691
					331	Installations électriques du logement	75990
					151	Portes de cave et de garage	7144
					501	Echafaudages et installation de chantier	60432
					031	Revêtement façade	52878
					231	Courant faible	5012
					051	Balcons et loggias	30096
					142	Evacuation eaux usées	12206
					081	Locaux communs sous-sol	8443
					071	Caves privées	6495
					041	Tablettes et décorations façade	6043
					441	Revêtements de murs	4568
					271	Massifs en toiture	29227
					011	Abords - Surfaces aménagées	1948
					191	Porte d'entrée d'immeuble	17075
					261	Couverture toiture	1139
					451	Revêtements de plafonds	0
					432	Revêtements de sols	0
					421	Menuiserie intérieure	0
					341	Emission de chaleur	0
					321	Combles non aménagés	0
					302	Isolation toiture	0
					251	Charpente	0
					181	Escalier et piliers	0
					131	Introductions sanitaire et gaz	0
					121	Distribution de chaleur	0
					101	Stockage mazout	0
					062	Isolation thermique façade	0
					021	Structure porteuse	0

remarque: analyse du résultat sans tenir compte du coût engendré par les codes s !

éléments relevant de l'énergie

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1280 Nyon

n°	Définition de l'élément	Coût (Fr.)
361	Eau chaude: distribution	7429
391	Fenêtres	26304
091	Isolation thermique plancher sur sous-sol	25979
221	Courant fort: installations communes	2338
401	Occultations	11106
112	Production de chaleur	10132

diagnostic des éléments

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1280 Nyon

	011 Abords - Surfaces aménagées Les abords ont besoin d'une remise en état. Les surfaces en dur sont partiellement dégradées.	Code B
	021 Structure porteuse Bâtiment avec système porteur en bon état, absence de fissure, de tassement, de fléchissement etc.	Code A
	031 Revêtement façade Peinture dégradée, détériorations du crépi de 20 à 50 % de la surface de façade.	Code C
	041 Tablettes et décorations façade Dégradations ponctuelles des joints et arêtes. Bonne qualité de la pierre.	Code B
	051 Balcons et loggias Nombreuses fissures et éclatements sans risque pour la sécurité. Décollement important du revêtement de sol. Evacuation des eaux non assurée. Parties métalliques rouillées et scelllements insuffisants. Légers dégâts de condensation à l'intérieur sur plafond et sol, dans les périmètres des balcons.	Code C
	062 Isolation thermique façade L'isolation thermique en place correspond aux exigences minimales actuelles et à la valeur limite selon SIA 380/1. Le confort est suffisant.	Code A
	071 Caves privées Salissures et dégâts ponctuels aux parois, sols, plafonds et portes intérieures. Surfaces dégradées. Sol en gravier propre et sans moisissures.	Code B
	081 Locaux communs sous-sol Salissures et dégâts ponctuels aux parois, sols, plafonds et portes intérieures. Surfaces dégradées.	Code B

code a = bon état, code b = dégradation légère, code c = dégradation moyenne, code d = fin de la durée de vie.
* = code déclenché par un code obligé; + = code s

diagnostic des éléments

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon

- 161 Fenêtres de cave** Code D
Toutes les fenêtres sont endommagées. Vantaux et cadres dégradés. Manutention difficile et fermeture non assurée.
- 171 Revêtement de mur hall et escalier** Code B
Surfaces sales. Support correct.
- 181 Escalier et paliers** Code A
Limons, marches et balustrades en bon état. Sans fissure ou trace d'usure. Surfaces propres.
- 191 Porte d'entrée d'immeuble** Code B
Surfaces sales. Ecaillage partiel de la peinture. Ferrements desserrés.
- 201 Portes palières** Code D
Portes palières vétustes. La sécurité contre l'effraction n'est plus garantie. Mauvaise isolation phonique. Les portes ne répondent plus aux prescriptions.
- 212 Courant fort: raccordement, comptage, distribution** Code D
Comptage et distribution principale décentralisée et difficile d'accès. Les installations ne répondent pas aux prescriptions. Coupe-surintensité trop faible. Buanderie / séchage et les prises év. en sous-sol sans comptage séparé (Attention: pour cet élément et ce code existe une proposition de changement de standard).
- 221 Courant fort: installations communes** Code D
Installation vétuste ne répondant plus aux prescriptions. Fils dénudés aux raccordements. Niveau d'éclairage trop faible.

code a = bon état, code b = dégradation légère, code c = dégradation moyenne, code d = fin de la durée de vie,
* = code déclenché par un code obligé, + = code s

diagnostic des éléments

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon

- 091 Isolation thermique plancher sur sous-sol** Code D
L'isolation thermique manque ou elle a moins de 5 cm. confort insuffisant dans les appartements du rez-de-chaussée.
- 101 Stockage mazout** Code A
Installation de citerne et conduite de raccordement en bon état. Travaux d'entretien régulièrement exécutés.
- 112 Production de chaleur** Code D
Chaudière et conduit de fumée ne répondent plus aux prescriptions. Défauts d'isolation, mauvais rendement (Attention: pour cet élément et ce code existe une proposition d'amélioration du standard).
- 121 Distribution de chaleur** Code A
Absence de rouille. Bon fonctionnement des vannes. Isolation de la distribution en parfait état. Absence de bruit de circulation, les radiateurs chauffent correctement.
- 131 Introductions sanitaire et gaz** Code A
Conduites d'introduction en bon état et répondant aux prescriptions.
- 142 Evacuation eaux usées** Code C
Présence de points défectueux probable. Obstructions, mauvais écoulement.
- 151 Portes de cave et de garage** Code C
Moins de 50 % des portes extérieures et de garage présentent des dégâts. Fermeture défectueuse. Panneaux de remplissage partiellement pourris. Garnitures et ferrements rouillés.



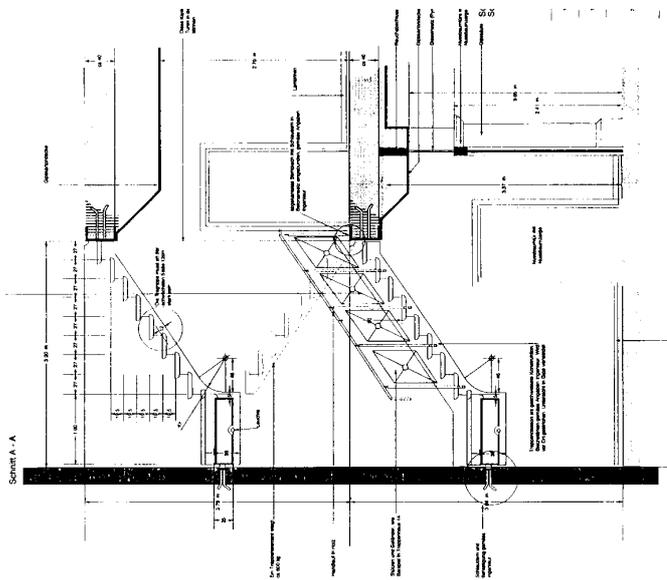
code a = bon état, code b = dégradation légère, code c = dégradation moyenne, code d = fin de la durée de vie,
* = code déclenché par un code obligé, + = code s

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon

avant-projet

date
17 mars 1997

contenu
catalogue des interventions



coût total
Fr. 1'445'000.00

catalogue d'interventions: avant-projet
classé par n° élément
17 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1260 Nyon

coût total:
Fr. 1'445'000.00

- 011 Abords - Surfaces aménagées**
Réfection des surfaces vertes et en dur, après le démontage des échafaudages.
Fr. 14'500.00
- 021 Structure porteuse**
Réfection de fissures dans murs et planchers du sous-sol.
Fr. 17'500.00
- 031 Revêtement façade**
Nouveau crépi de fond et de finition sur les zones dégradées. Travaux minimum: la façade sera améliorée par une isolation thermique avec bardage.
Fr. 12'300.00
- 041 Tablettes et décorations façade**
Petites réparations aux endroits restants visibles, sans modifications dues à l'isolation thermique.
Fr. 5'650.00
- 051 Balcons et loggias**
Remise en état du béton et de la maçonnerie. Réfection du revêtement et de l'évacuation des eaux. Reprise des scellements et protection anti-rouille des parties métalliques. Remplacement complet des barrières de trois balcons.
Remarque:
Pour l'entrée rue de la Plaine 45, les barrières des appartements «ouest» ne sont plus réparables. Le coût du remplacement, y compris démontage et évacuation, a été déterminé avec P. Geisel, serrurier, lors d'une visite sur place le 14 mars 1997.
Fr. 35'500.00
- 062 Isolation thermique façade**
Isolation thermique de 12 cm avec bardage en éléments de fibro-ciment, y compris modification des tablettes, embrasures et caissons de stores.
Fr. 145'500.00
- 071 Caves privées**
Réparation au mortier des parois, sols et plafonds. Travaux de peinture sur les surfaces réparées.
Fr. 10'700.00
- 081 Locaux communs sous-sol**
Réparation au mortier des parois, sols et plafonds. Travaux de peinture sur les surfaces réparées.
Fr. 14'000.00
- 091 Isolation thermique plancher sur sous-sol**
Isoler la dalle sur sous-sol selon les exigences minimales.
Fr. 43'050.00
- 101 Stockage mazout**
Sans interventions.
Fr. 0.00
- 112 Production de chaleur**
Remplacement total de la production de chaleur. Isolation des conduites. Tubage du conduit de fumée.
Fr. 22'500.00

E4 Façade

- 031 Revêtement façade**
Nouveau crépi de fond et de finition sur les zones dégradées. Travaux minimum, la façade sera améliorée par une isolation thermique avec bardage.
- 041 Tablettes et décorations façade**
Petites réparations aux endroits restants visibles, sans modifications dues à l'isolation thermique.

- 051 Balcons et loggias**
Remise en état du béton et de la maçonnerie. Réfection du revêtement et de l'évacuation des eaux. Reprise des scellements et protection anti-rouille des parties métalliques. Remplacement complet des barrières de trois balcons.
Remarque:
Pour l'entrée rue de la Plaine 45, les barrières des appartements «ouest» ne sont plus réparables. Le coût du remplacement, y compris le démontage et l'évacuation, a été estimé par M. Geisel, serrurier, lors d'une visite sur place le 14 mars 1997.

- 062 Isolation thermique façade**
Isolation thermique de 12 cm avec bardage en éléments de fibro-ciment, y compris modifications des tablettes, embrasures et caissons de stores.

- 151 Portes de cave et de garage**
Remplacement partiel des portes extérieures et de garage. Remplacement des garnitures de protection (socles). Nouveaux ferrements et serrures. Traitement de surface.

- 161 Fenêtres de cave**
Remplacement complet des fenêtres de caves et traitement de surface.

- 391 Fenêtres**
Remplacement de toutes les fenêtres par des nouvelles fenêtres en bois. Traitement de surface et jointoyage contre la maçonnerie.

Fr. 12'300.00

Fr. 5'650.00

Fr. 35'500.00

Fr. 145'500.00

Fr. 6'200.00

Fr. 14'900.00

Fr. 74'500.00

401 Occupations

Remplacement de tous les volets. Traitement complet des surfaces.

Fr. 31'500.00

- 411 Protection solaire**
Remplacement complet des stores en toiles et tentes solaires.

Fr. 10'200.00

Fr. 336'250.00

total E4 Façade:

E7 Cage d'escalier

- 171 Revêtement de mur hall et escalier**
Quelques améliorations des fonds. Parois à repeindre.

Fr. 10'500.00

- 181 Escalier et paliers**
Sans interventions.
Remarque:
Afin d'éviter des travaux de remise en état des escaliers, leur protection au moyen de panneaux rigides, pendant toute la durée des travaux, est indispensable. Ces protections seront réalisées par le maçon et sont prévus dans l'élément 501 «Installation de chantier».

Fr. 0.00

- 191 Porte d'entrée d'immeuble**
Travaux de peinture sur les deux faces.
Réglage des ferrements.
Remarque:
Le remplacement de la porte est à envisager à moyen terme.

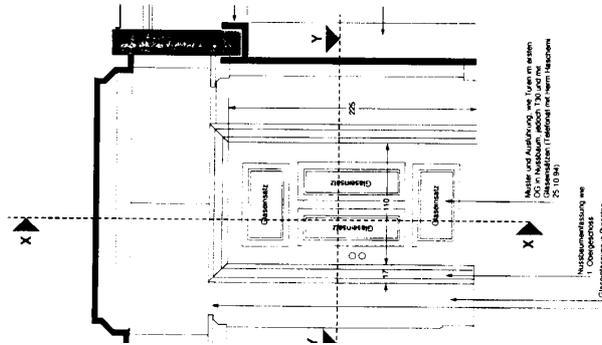
Fr. 1'200.00

- 201 Portes palières**
Remplacement complet de la porte et du cadre, y c. cylindre et judas. Traitement des faces intérieure et extérieure.

Fr. 19'950.00

- 212 Courant fort: raccordement, comptage, distribution**
Déplacement du comptage et de la distribution principale dans un endroit accessible. Nouvelle distribution d'immeuble. Augmentation du coupe-surintensité à 25 Ampères, sans comptage séparé pour le lavage/séchage.

Fr. 16'500.00



5. Du diagnostic sommaire à l'avant-projet

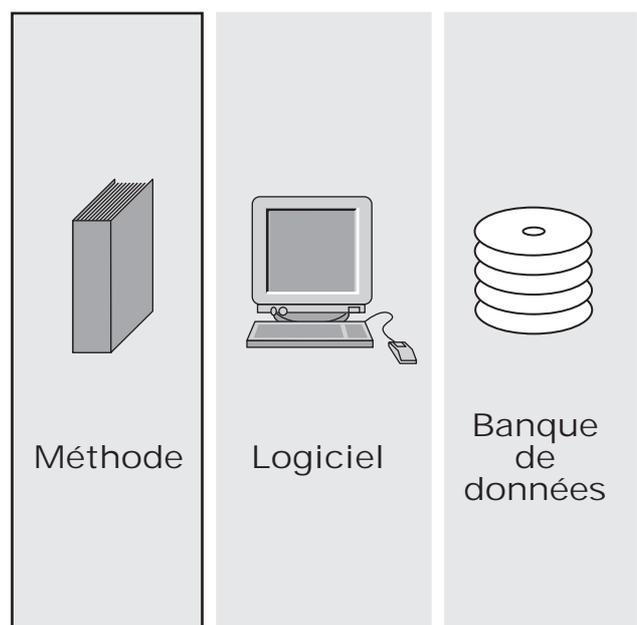
5.	Du diagnostic sommaire à l'avant-projet	95
----	---	----

5.1	« Réviser » le diagnostic sommaire	98
5.1.1	Pourquoi?	98
5.1.2	Comment?	99
5.1.3	Résumé	101
5.1.4	Analyse du résultat du diagnostic sommaire	102
5.1.5	Etudes comparatives	103
5.1.5.1	Degré d'intervention	103
5.1.5.2	Coût	104
5.1.5.3	Analyse du coût de remise en état	104
5.1.5.4	Dégradation des éléments	105
5.1.6	Suites des opérations	107

5.2	Vérification des calculs	109
5.2.1	Problèmes à résoudre	111
5.2.2	Le modèle de simulation	112
5.2.2.1	L'immeuble de référence	113
5.2.2.2	Cas particuliers	118
5.2.3	Amélioration de l'estimation des frais	120
5.2.3.1	Marche à suivre	121
5.2.4	Exemple (exercice)	123

5.3	Ensembles de mesures à prendre	128
5.3.1	Problème	129
5.3.2	Les codes obligés	129
5.3.2.1	Représentation graphique des codes obligés	129
5.3.2.2	Conclusion	136
5.3.3	Mesures d'économie d'énergie	136
5.3.3.1	Raisonnement globalement	137
5.3.3.2	Rentabilité des mesures d'économie d'énergie	142
5.3.4	Autres trains de mesures	144
5.3.5	Suite des opérations	144

5.4	Prise en compte des influences extérieures	146
5.4.1	Rappel	146
5.4.2	Théorie	147
5.4.3	Problème	147
5.4.4	Suite des opérations	147
5.4.5	Conclusion	149



Le chapitre 5 présente la méthode.

5. Du diagnostic sommaire à l'avant-projet

Le chemin qui mène à l'avant-projet passe par quatre résultats intermédiaires (voir chapitre 2.5 et figure 5.1):

- le résultat du diagnostic sommaire ;
- le résultat du diagnostic (= diagnostic sommaire révisé) ;
- le plan d'intervention de remise en état ;
- les variantes d'avant-projet.

Ce chapitre décrit dans le détail les principales étapes que doit parcourir l'architecte (voir figure 5.2) et donne des indications sur la manière d'utiliser le logiciel ainsi que la banque de données.

La marche à suivre pour l'établissement du diagnostic sommaire n'est pas décrite ici. On se référera à cet égard à l'annexe et à la publication PI BAT «Diagnostic sommaire MERIP. Evaluation des dégradations et estimation du coût de remise en état des immeubles», N° de commande 724.431 f. Le diagnostic peut toutefois être réalisé sur le nouveau logiciel, du moment que toutes les informations nécessaires sont contenues dans la banque de données (structuration des données, descriptif de l'état et des interventions, codes obligés, etc.; voir chapitre 3.5, «Exemples de fiches de données»).

La recherche systématique de solutions crée pour le mandant différentes étapes de décision clairement définies. A chaque résultat intermédiaire, il se voit remettre des documents sur la base desquels il peut décider s'il faut continuer ou non l'exercice. La présence de ces étapes garantit une solution rationnelle du point de vue économique (voir figure 5.3).

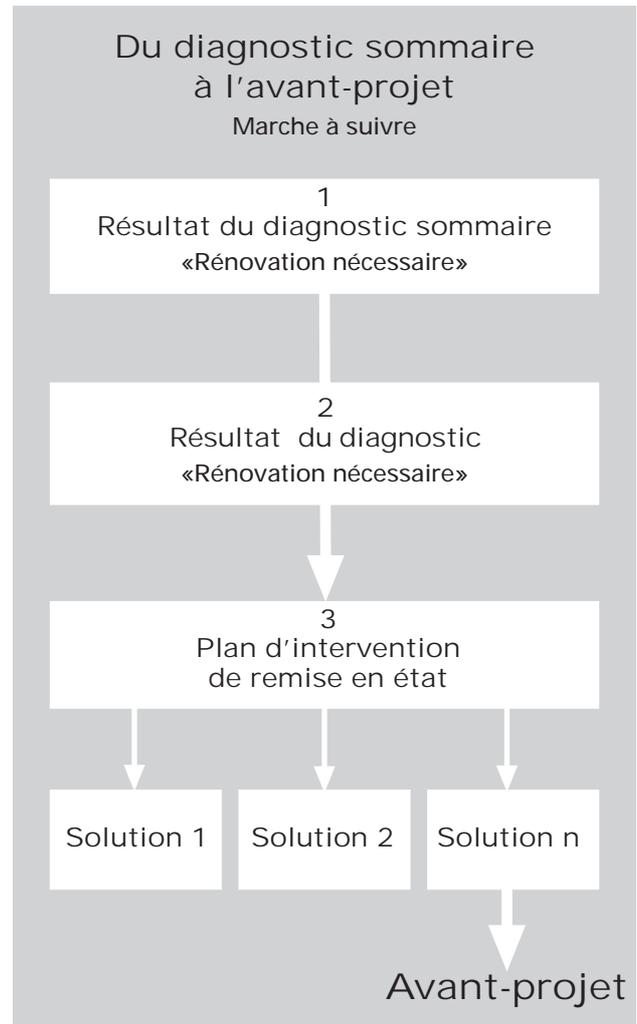


Figure 5.1: Le chemin menant du diagnostic sommaire à l'avant-projet passe par quatre résultats intermédiaires.

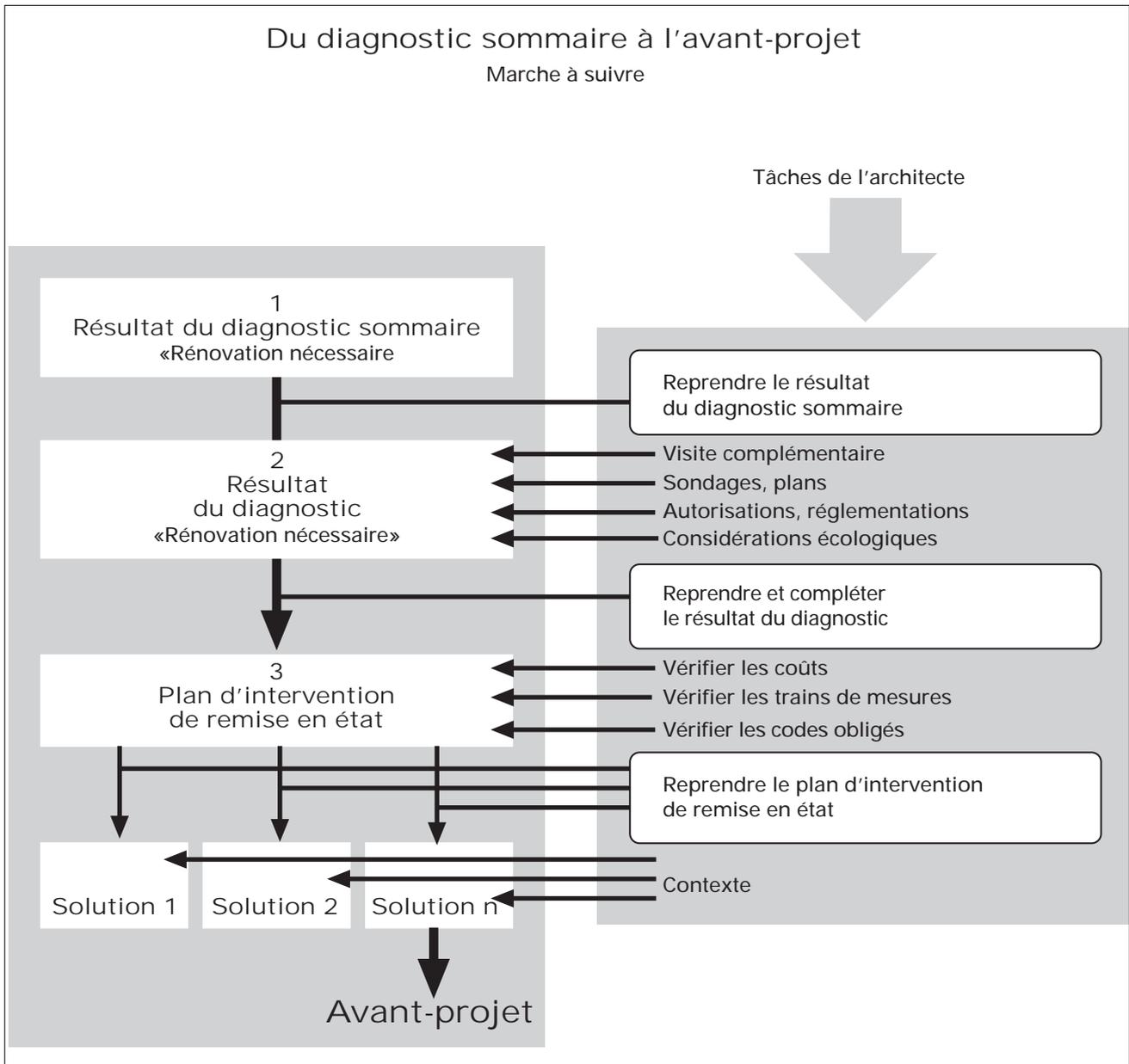


Figure 5.2: Grâce aux instructions méthodiques, l'architecte dispose d'un cahier des charges clairement défini.

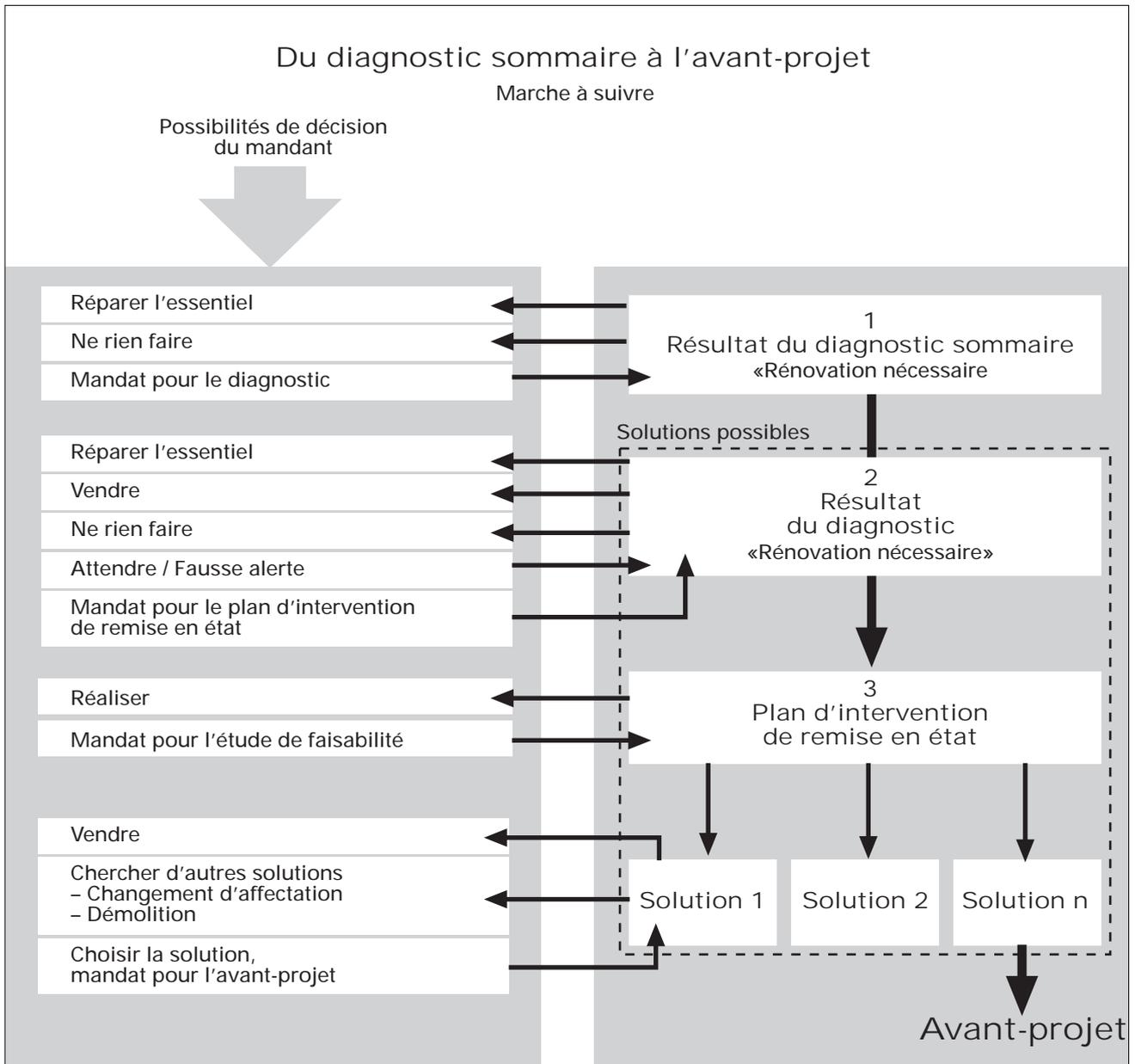


Figure 5.3: La démarche systématique en quatre étapes aide le mandant à prendre des options adéquates et garantit une solution économiquement rationnelle.

5.1 « Réviser » le diagnostic sommaire

5.1.1 Pourquoi ?

Dans le chapitre 2.5 « Marche à suivre », nous avons vu que le résultat complété par les propositions d'intervention du diagnostic sommaire (voir figure 5.4) doit servir de première ébauche qui sera retravaillée selon une démarche systématique pour devenir le plan d'intervention de l'avant-projet.

Toutefois, on peut lire dans le descriptif de la méthode du diagnostic sommaire: « Le diagnostic sommaire est destiné à donner une première évaluation de l'état d'un immeuble et du coût des travaux de remise en état ». Une fois le diagnostic sommaire réalisé, seuls deux résultats seront soumis au mandant :

- le diagnostic de l'état du bâtiment et des recommandations sur les mesures urgentes à prendre ;
- l'ampleur de l'investissement qui devrait être consenti pour remplacer ou réparer les éléments altérés.

Si – contrairement à l'intention première des auteurs de la méthode – on décide de développer un avant-projet à partir du diagnostic sommaire, le résultat de celui-ci doit être affiné. Dans la mesure où il sera repris pour l'élaboration de l'avant-projet, il est donc normal qu'il soit révisé.

Le résultat du diagnostic sommaire est à interpréter comme un résultat global. Il permet de faire la différence entre des immeubles qui :

- sont en bon état grâce à des travaux d'entretien ;
- doivent être soumis à des travaux d'entretien ;
- doivent être remis en état (rénovés).

Pour faire cette distinction, il suffit de suivre la méthode du diagnostic sommaire. A ce stade, il n'est pas nécessaire d'être plus précis. L'évaluation visuelle est suffisante.

En revanche, pour l'élaboration de l'avant-projet, ce degré de précision ne suffit plus. Il faut en effet s'assurer que l'évaluation est correcte pour chaque élément.

C'est pourquoi il est indispensable de procéder à une deuxième visite plus complète ainsi qu'à un second diagnostic.

Définitions :

Certains mots d'usage courant sont utilisés ici dans un sens bien défini. Il s'agit de distinguer :

- le diagnostic sommaire ;
- le résultat du diagnostic sommaire ;
- le diagnostic (= le diagnostic sommaire révisé) ;
- le résultat (complété) du diagnostic.

Voir également au chapitre 8, « Glossaire et définitions ».

Important :

Lorsque le résultat du diagnostic sommaire est repris pour l'élaboration d'un avant-projet, il faut absolument le réviser lors d'une deuxième visite de diagnostic.

5.1.2 Comment ?

Avant de procéder à la deuxième visite de diagnostic, il faut consulter tous les services officiels dont les directives et règlements peuvent influencer l'évaluation des éléments et en conséquence, l'attribution des codes.

Important :

Lors de la révision du résultat du diagnostic sommaire, il convient de consulter tous les services officiels dont les directives peuvent avoir une influence sur le résultat.

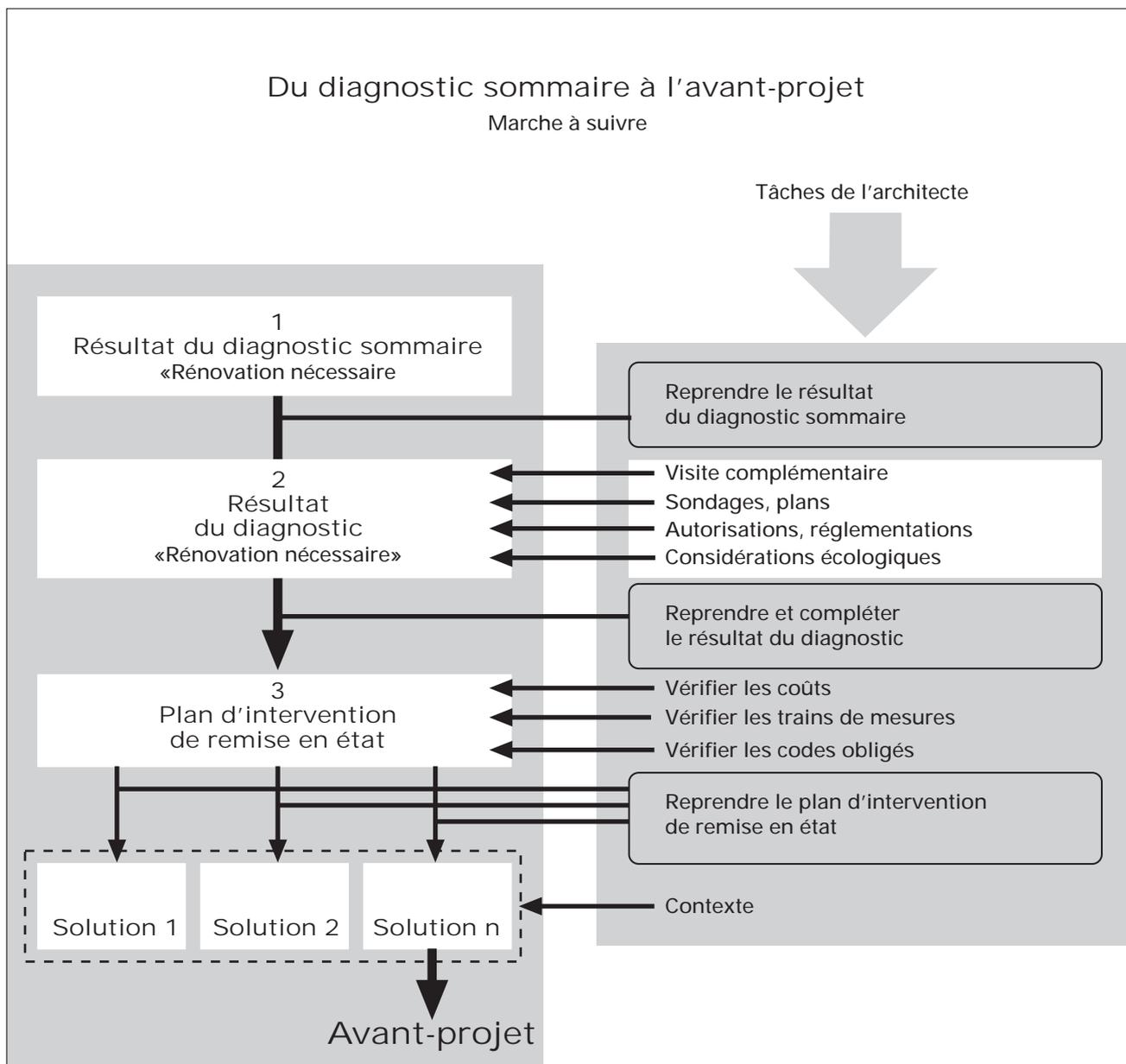


Figure 5.4: Ce chapitre décrit comment l'architecte doit réviser le diagnostic sommaire.

On s'adressera aux services suivants :
(cette liste n'est pas exhaustive, elle est un simple aide-mémoire)

- L'inspectorat du courant fort.

Celui-ci détermine l'ampleur de la rénovation.

- L'établissement d'assurance incendie.

Pour toute demande de construction, la police du feu peut exiger des mesures de protection contre l'incendie et contre la foudre. Elle réclame aussi des accès pour les camions-pompe, des sorties de secours et des dispositifs coupe-feu.

- Le service de ramonage, le service de protection de l'air.
- La protection civile.

Selon l'ampleur de la rénovation, il faudra équiper l'immeuble d'un abri de protection civile. Il est possible que les appareils et l'abri utilisés jusque-là ne soient plus conformes aux prescriptions.

Pour cette deuxième visite, il est conseillé de s'associer un installateur qui pourra se prononcer avec compétence sur les équipements techniques de l'immeuble en question.

Il est notamment difficile d'évaluer l'état des conduites d'évacuation. Seul un professionnel averti peut savoir si une conduite est susceptible d'être réparée ou s'il faut la remplacer, voire changer tout le réseau. En faisant appel au spécialiste, on s'assure que l'évaluation des installations techniques est correcte.

Lors de la première visite de diagnostic, on se limite à inspecter un, voire deux appartements-types, pour déterminer son évaluation. Pour le diagnostic révisé, il faut absolument visiter et évaluer tous les appartements. Il est alors tout à fait possible que cette vue d'ensemble entraîne une remise en question de la première appréciation.

C'est également à ce stade qu'on procédera à des sondages. Les éléments qui sont partiellement ou complètement cachés doivent être dégagés ponctuellement et auscultés.

Exemple :

Il faut sonder le crépi d'une façade afin de détecter les zones de décollement.

Important :

Pour la deuxième visite de diagnostic, il est recommandé :

- de consulter tous les services officiels potentiellement concernés ;
- d'associer un installateur ou ingénieur CVSE ;
- de visiter tous les appartements ;
- de consulter les entrepreneurs ;
- de réaliser des sondages ;
- de procéder à des relevés.

Il s'agit également de vérifier la durée de vie restante des éléments auxquels on a attribué des codes *a* ou *b* (voir publication PI BAT N° 724.441 f « Vieillessement des éléments de construction et coût d'entretien », ou la banque de données).

5.1.3 Résumé

Cette phase, que l'on peut appeler « Récolte des données et des documents de travail nécessaires » (SIA 102/art. 4.1.1), est décisive.

Réaliser le deuxième diagnostic sur la base d'informations erronées signifie faire un faux diagnostic et des propositions d'intervention inadéquates. Celles-ci seront reprises dans l'avant-projet et les erreurs ne réapparaîtront que lors de la réalisation. Il sera alors trop tard pour les corriger.

A ce stade, il faut aussi rassembler des données d'exploitation et entamer une réflexion écologique. Ces informations peuvent être très utiles pour la suite des travaux (voir ch. 3.4 « L'influence des données écologiques »).

Le but consiste ici à se faire la meilleure idée possible de l'état de l'immeuble, afin d'élaborer un avant-projet solidement étayé.

Important :

A l'issue de la deuxième visite de diagnostic, l'auteur du diagnostic doit connaître parfaitement l'immeuble et faire en sorte que ses connaissances soient reprises intégralement dans le diagnostic sommaire. Mieux vaut trop que pas assez !

analyse du résultat: coût

14 mars 1997

Inmeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1200 Nyon

A	B	C	D	S	n°	Définition de l'élément	Coût (Fr.)
					471	Bain - WC (équipement et local)	210098
					461	Cuisine (équipement et local)	190601
					391	Fenêtres	87681
					331	Installations électriques du logement	75990
					501	Echafaudages et installation de chantier	60432
					031	Revêtement façade	52878
					112	Production de chaleur	50660
					351	Eau froide: distribution	38274
					361	Eau chaude: distribution	37447
					401	Occultations	37021
					381	Colonnes de chute	34892
					051	Balcons et loggias	30096
					441	Revêtements de murs	29227
					091	Isolation thermique plancher sur sous-sol	25979
					201	Portes paliers	22974
					311	Ferblanterie	20134
					212	Courant fort: raccordement, comptage, distribution	19485
					161	Fenêtres de cave	17536
					011	Abords - Surfaces aménagées	17075
					142	Evacuation eaux usées	12206
					411	Protection solaire	11691
					261	Couverture toiture	11041
					061	Locaux communs sous sol	8443
					221	Courant fort: installations communes	7794
					151	Portes de cave et de garage	7144
					071	Caves privées	6495
					041	Tablettes et décorations façade	6043
					231	Courant faible	5012
					171	Revêtement de mur hall et escalier	4568
					271	Massifs en toiture	1948
					191	Porte d'entrée d'immeuble	1139
					451	Revêtements de plafonds	0
					432	Revêtements de sols	0
					421	Menuiserie intérieure	0
					341	Emission de chaleur	0
					321	Combles non aménagés	0
					302	Isolation toiture	0
					251	Charpente	0
					181	Escalier et paliers	0
					131	Introductions sanitaire et gaz	0
					121	Distribution de chaleur	0
					101	Stockage mazout	0
					062	Isolation thermique façade	0
					021	Structure porteuse	0

Figure 5.5: Grâce au logiciel, les éléments peuvent être classés en fonction des coûts qu'ils engendrent.

analyse du résultat: codes

14 mars 1997

Inmeuble d'habitation
Rue de la Plaine 45/47
1200 Nyon

A	B	C	D	S	n°	Définition de l'élément	Coût (Fr.)
					391	Fenêtres	87681
					221	Courant fort: installations communes	7794
					112	Production de chaleur	50660
					351	Eau froide: distribution	38274
					361	Eau chaude: distribution	37447
					401	Occultations	37021
					381	Colonnes de chute	34892
					091	Isolation thermique plancher sur sous-sol	25979
					201	Portes paliers	22974
					471	Bain - WC (équipement et local)	210098
					311	Ferblanterie	20134
					212	Courant fort: raccordement, comptage, distribution	19485
					461	Cuisine (équipement et local)	190601
					161	Fenêtres de cave	17536
					411	Protection solaire	11691
					331	Installations électriques du logement	75990
					151	Portes de cave et de garage	7144
					501	Echafaudages et installation de chantier	60432
					031	Revêtement façade	52878
					231	Courant faible	5012
					051	Balcons et loggias	30096
					142	Evacuation eaux usées	12206
					061	Locaux communs sous sol	8443
					071	Caves privées	6495
					041	Tablettes et décorations façade	6043
					171	Revêtement de mur hall et escalier	4568
					441	Revêtements de murs	29227
					271	Massifs en toiture	1948
					011	Abords - Surfaces aménagées	17075
					191	Porte d'entrée d'immeuble	1139
					261	Couverture toiture	11041
					451	Revêtements de plafonds	0
					432	Revêtements de sols	0
					421	Menuiserie intérieure	0
					341	Emission de chaleur	0
					321	Combles non aménagés	0
					302	Isolation toiture	0
					251	Charpente	0
					181	Escalier et paliers	0
					131	Introductions sanitaire et gaz	0
					121	Distribution de chaleur	0
					101	Stockage mazout	0
					062	Isolation thermique façade	0
					021	Structure porteuse	0

Figure 5.6: Grâce au logiciel, les éléments peuvent également être classés en fonction du code de dégradation.

5.1.4 Analyse du résultat du diagnostic sommaire

Au stade de l'analyse du résultat du diagnostic sommaire, le logiciel offre d'intéressantes possibilités de vérification et de classement. Il est en effet possible d'ordonner les résultats selon différents critères. Il en résulte des listes qui permettent de procéder de manière ciblée aux examens complémentaires nécessaires lors de la deuxième visite (voir figures 5.5 et 5.6 ou les sorties d'imprimante figurant au chapitre 4.6).

5.1.5 Etudes comparatives

S'il a été élaboré conformément aux instructions, le résultat du diagnostic sommaire donne une image globale de l'immeuble. Du point de vue scientifique, l'intérêt réside dans la comparaison possible entre plusieurs diagnostics sommaires, dans la mesure où ils mettent en évidence le processus de vieillissement et d'altération de nos immeubles.

C'est pourquoi nous avons évalué 9 diagnostics sommaires, comparé les résultats et tenté de mettre en évidence et de représenter graphiquement les liens qui peuvent exister. Nous publions ici ces comparaisons tout en ajoutant qu'elles ne sont qu'un moyen supplémentaire visant à susciter la réflexion. L'étude comparative peut soulever des questions et donner des informations pour l'élaboration de l'avant-projet. Toutefois, nous recommandons à l'utilisateur de rassembler et d'évaluer lui-même les résultats de son diagnostic sommaire.

5.1.5.1 Degré d'intervention

Le degré d'intervention est l'un des principaux résultats du diagnostic sommaire. Du moment que le diagnostic a été réalisé de manière systématique et rigoureuse, ce résultat renseigne sur l'histoire de l'immeuble.

Comme le montre la représentation graphique de la figure 5.7, il y a corrélation entre le degré d'intervention et l'âge des immeubles. Un immeuble aura 0 point l'année de sa construction. Compte tenu du vieillissement, il se situera à environ 1000 points cinquante ans plus tard. Il s'agit là bien sûr d'une plage statistique, sous réserve d'exception.

Si l'immeuble considéré se situe dans la plage moyenne définie sur le graphique ci-contre, l'architecte peut admettre qu'il s'agit d'un cas « normal » et que le propriétaire n'a pas encore procédé à des travaux de rénovation. Si l'immeuble se trouve en dehors de la plage, il est conseillé de faire un second diagnostic.

Dans les cas se situant en dehors de la plage, la personne mandatée se doit de chercher la cause du degré d'intervention statistiquement aberrant. Lorsque ce degré est plus haut que la normale, il faut souvent chercher la cause dans la mauvaise qualité de la construction, une finition peu soignée, un ascenseur à remplacer ou un entretien lacunaire. Lorsque les valeurs sont plus basses, il se peut que

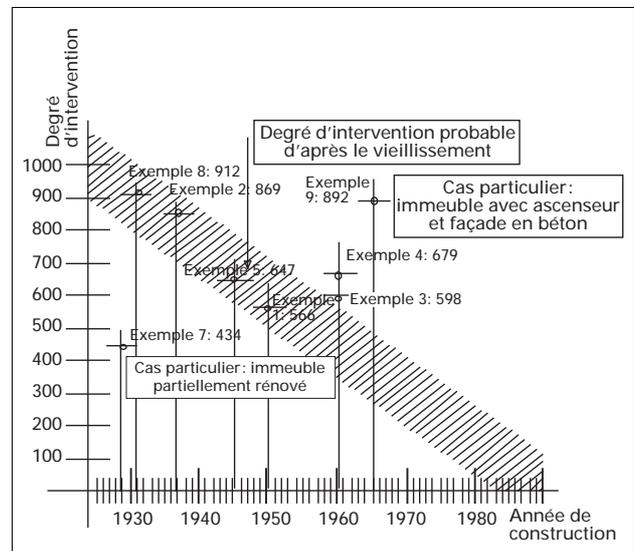


Figure 5.7: Est-il possible d'établir un lien entre l'année de construction et le degré d'intervention ?

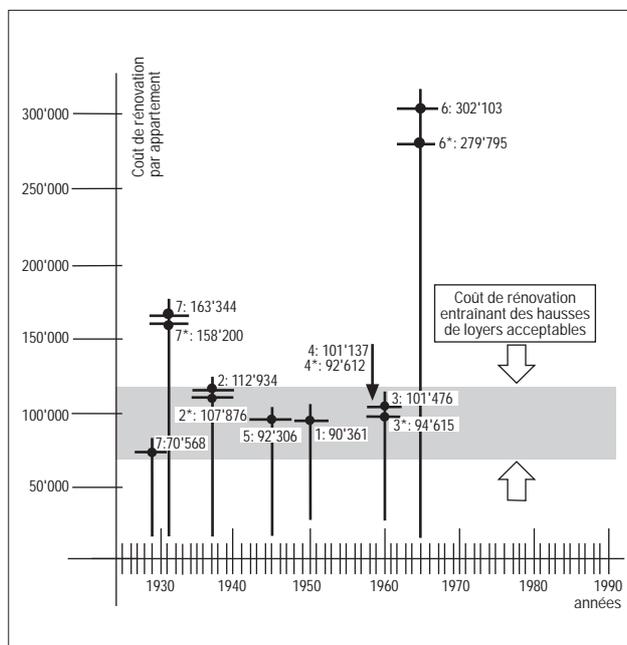


Figure 5.8: Lorsque le coût de rénovation dépasse un certain niveau, le financement n'est plus possible.

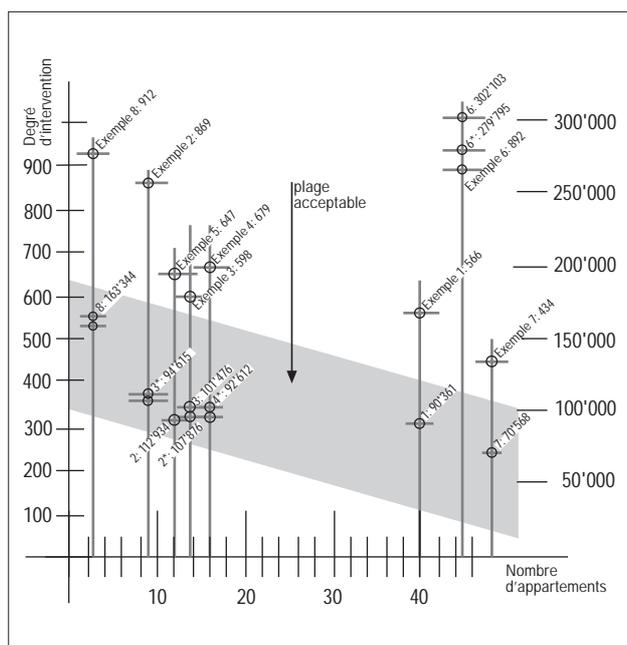


Figure 5.9: Le coût de rénovation par appartement est aussi fonction du nombre d'appartements à rénover.

des rénovations aient déjà eu lieu, que les détails de construction aient été étudiés et réalisés avec soin, ou que l'entretien ait été effectué régulièrement.

5.1.5.2 Coût

Coût par appartement en fonction de l'année de construction

Le coût de remise en état par appartement détermine l'importance de l'augmentation de loyer. Ce chiffre est donc d'une importance primordiale. Tout d'abord, le responsable du projet et le mandant devront décider de la répartition entre le coût répercutable sur les loyers ou non. Ensuite, ils devront fixer une fourchette d'investissement. La fiscalité joue ici un rôle non négligeable (voir la publication PI BAT N° 724.484 f, « Fiscalité des frais immobiliers et de rénovation »).

Une fois encore, des renseignements précieux peuvent être tirés de ces analyses comparatives. Toutefois, il n'est pas possible d'établir un lien statistique entre le coût par appartement et l'âge croissant de l'immeuble.

Coût par appartement et importance du mandat

Il est évident que les coûts de rénovation doivent être maintenus aussi bas que possible. Mais moins il y a d'appartements à rénover, plus les coûts par appartement sont élevés (pour un degré d'intervention similaire).

La figure 5.9 permet au responsable du projet de vérifier si le résultat du diagnostic sommaire correspond bien à la moyenne statistique. Si l'immeuble se situe en dehors de la plage, il faut vérifier le diagnostic et déterminer pourquoi le coût est plus élevé ou plus faible que la normale.

5.1.5.3 Analyse du coût de remise en état

Pour analyser le résultat du diagnostic sommaire, on peut décomposer le montant total du coût de remise en état en classant les éléments selon différents critères. Cette opération permet de tirer des conclusions intéressantes.

Les dix éléments les plus coûteux

Lorsqu'on analyse le résultat du diagnostic sommaire, par exemple grâce au logiciel, il devient facile à comprendre où et comment l'argent est investi. Ces informations pourront elles aussi influencer l'avant-projet.

Classement des éléments selon leur coût de rénovation													
Classé selon la fréquence													
Exemple	Rang	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
06 x	Isolation thermique façade	1	76	8	8	10	10		10	10	10	10	
47 x	Bain • WC (équipement et local)	2	72	10	10	9	9	10	6		9	9	
46 x	Cuisine (équipement et local)	3	59	9	9	2	8	9	4	2	8	8	
39 x	Fenêtres	4	52	7	7	8	7	8		9		6	
33 x	Installations électriques du logement	5	47	6	5	7	6	7	2	7	4	3	
50 x	Echafaudages et installation de chantier	6	37	5		5	4	6	3		7	7	
44 x	Revêtements de murs	7	19		6				1	5	3	4	
48 x	Ventilation (cuisine, bain, WC)	8	17	4	4	4				4		1	
11 x	Production de chaleur	9	17	3	1	3		4		6			
34 x	Emission de chaleur	10	17		2		5		8		2		
03 x	Revêtement façade	11	14					5	9				
45 x	Revêtements de plafonds	12	13						5	8			
26 x	Couverture toiture	13	10				3			1	1	5	
35 x	Eau froide: distribution	14	8	2		1	2	3					
02 x	Structure porteuse	15	7						7				
29 x	Lucarnes	16	6			6							
01 x	Abords • Surfaces aménagées	17	6								6		
18 x	Escalier et paliers	18	5								5		
36 x	Eau chaude: distribution	19	3	1			1	1					
04 x	Tablettes et décorations façades	20	3							3			
43 x	Revêtements de sols	21	3		3								
40 x	Occultations	22	2					2					
30 x	Isolation toiture	23	2									2	
				55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Figure 5.10: Exemple de classement des éléments selon le coût de rénovation qu'ils engendrent.

Ainsi, on demandera par exemple au logiciel de générer la liste des éléments les plus coûteux à rénover (voir figure 5.10).

Dans cet exemple, pour faire des économies, il s'agira d'examiner particulièrement les éléments suivants :

- 06 x Isolation thermique façade
- 47 x Salle de bain – WC (équipement et local)
- 46 x Cuisine (équipement et local)
- 39 x Fenêtre

Toute proposition de rénovation ingénieuse et économique permet ici de réduire sensiblement le coût total. On peut aussi envisager de soumettre ces éléments à un diagnostic détaillé.

5.1.5.4 Dégradation des éléments

Plus un élément est cité, plus il est facile de tirer des conclusions sur son vieillissement et de fixer ainsi les nouvelles exigences auxquelles les éléments

Important :

Les exemples donnés dans ces pages se fondent sur 9 diagnostics sommaires réalisés par le bureau d'architectes. L'échantillon n'est pas représentatif et l'étude ne prétend à aucune exhaustivité scientifique. Elle vise bien plutôt à élargir les perspectives – par exemple réaliser d'autres études – et à offrir des points de comparaison.

Classement des éléments selon leur dégradation													
4 = d, 2 = c, 1 = b, 0 = a													
Exemple	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total	Nbre	Valeu	
09 x Isolation thermique plancher sur sous-sol	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	9	4.00	
47 x Bain • WC (équipement et local)	4	4	4	2	4	4	4	4	4	34	9	3.78	
31 x Ferblanterie	4	1	4	4	4	4	4	4	4	33	9	3.67	
20 x Portes palières	4	4	4	0	4	4	4	4	4	32	9	3.56	
38 x Colonnes de chute	4	4	4	0	4	4	4	4	4	32	9	3.56	
39 x Fenêtres	4	4	4	2	4	4	2	4	4	32	9	3.56	
48 x Ventilation (cuisine, bain, WC)	4	4	4	4	0			4	4	24	7	3.43	
11 x Production de chaleur	1	4	4	4	4	0	4	4	4	29	9	3.22	4*s
35 x Eau froide: distribution	1	4	4	0	4	4	4	4	4	29	9	3.22	
06 x Isolation thermique façade	4	4	4	4	0	4	4	4	0	28	9	3.11	4*s
36 x Eau chaude: distribution	0	4		0	4	4	4	4	4	28	9	3.11	
46 x Cuisine (équipement et local)	4	1	2	1	4	4	4	4	4	28	9	3.11	
40 x Occultations	4	2	2	0	4	4	2	4	4	26	9	2.89	
14 x Evacuation eaux usées	2	4	4	0	2	4	2	2	4	24	9	2.67	
21 x Courant fort: raccordement, comptage, distribution	0	0	4	0	4	4	4	4	4	24	9	2.67	2*s
22 x Courant fort: installations communes	2	2	2	2	4	2	4	2	4	24	9	2.67	2*s
33 x Installations électriques du logement	2	2	2	2	2	2	4	2	4	22	9	2.44	
41 x Protection solaire	4	4	2	0	4	4	0	4	0	22	9	2.44	1*s
50 x Echafaudages et installation de chantier	4	2	2	2	2	2	4	2	2	22	9	2.44	
29 x Lucarnes	2	4			0		2		4	12	5	2.40	
16 x Fenêtres de cave	2	1	1	4	4	1	2	2	4	21	9	2.33	
23 x Courant faible	0	0	2	4	2	2	2	4	4	20	9	2.22	3*s
49 x Locaux professionnels et commerciaux				0					4	4	2	2.00	
13 x Introductions sanitaire et gaz	1	0	4	0	0	4	0	4	4	17	9	1.89	
19 x Porte d'entrée d'immeuble	1	1	1	4	1	2	1	4	2	17	9	1.89	
26 x Couverture toiture	4	1	1	2	0	4	2	1	2	17	9	1.89	2*s

Figure 5.11 : Grâce aux statistiques, il a été possible d'établir le classement des éléments en fonction de leur dégradation moyenne sur la base de 9 exemples retenus.

doivent être soumis. L'isolation thermique des planchers sur sous-sol est un exemple où les exigences sont devenues beaucoup plus élevées. Le fait que la salle de bain/WC soit citée de nombreuses fois signifie que la durée de vie maximum a été atteinte. Si la cuisine n'est pas en tête de liste, c'est que, à deux reprises, elle avait été rénovée avant le diagnostic sommaire.

5.1.6 Suite des opérations

Grâce aux relevés, visites et contrôles supplémentaires que nous venons de présenter, on obtient un résultat révisé du diagnostic sommaire. Le logiciel génère alors le rapport de diagnostic (voir ch. 4.6 « Documents générés par le logiciel »). Ce rapport sera présenté au mandant comme premier résultat et servira de base pour la suite des opérations. Conformément à la figure 5.12, le logiciel établit une copie du diagnostic, complété par les propositions d'intervention du diagnostic sommaire. Cette opération crée la base indispensable pour l'élaboration du plan d'intervention de remise en état.

Important :

Le plan d'intervention de remise en état s'appuie sur le résultat du diagnostic complété par les propositions d'intervention du diagnostic sommaire. Il ne peut être exploité efficacement qu'à l'aide du logiciel.

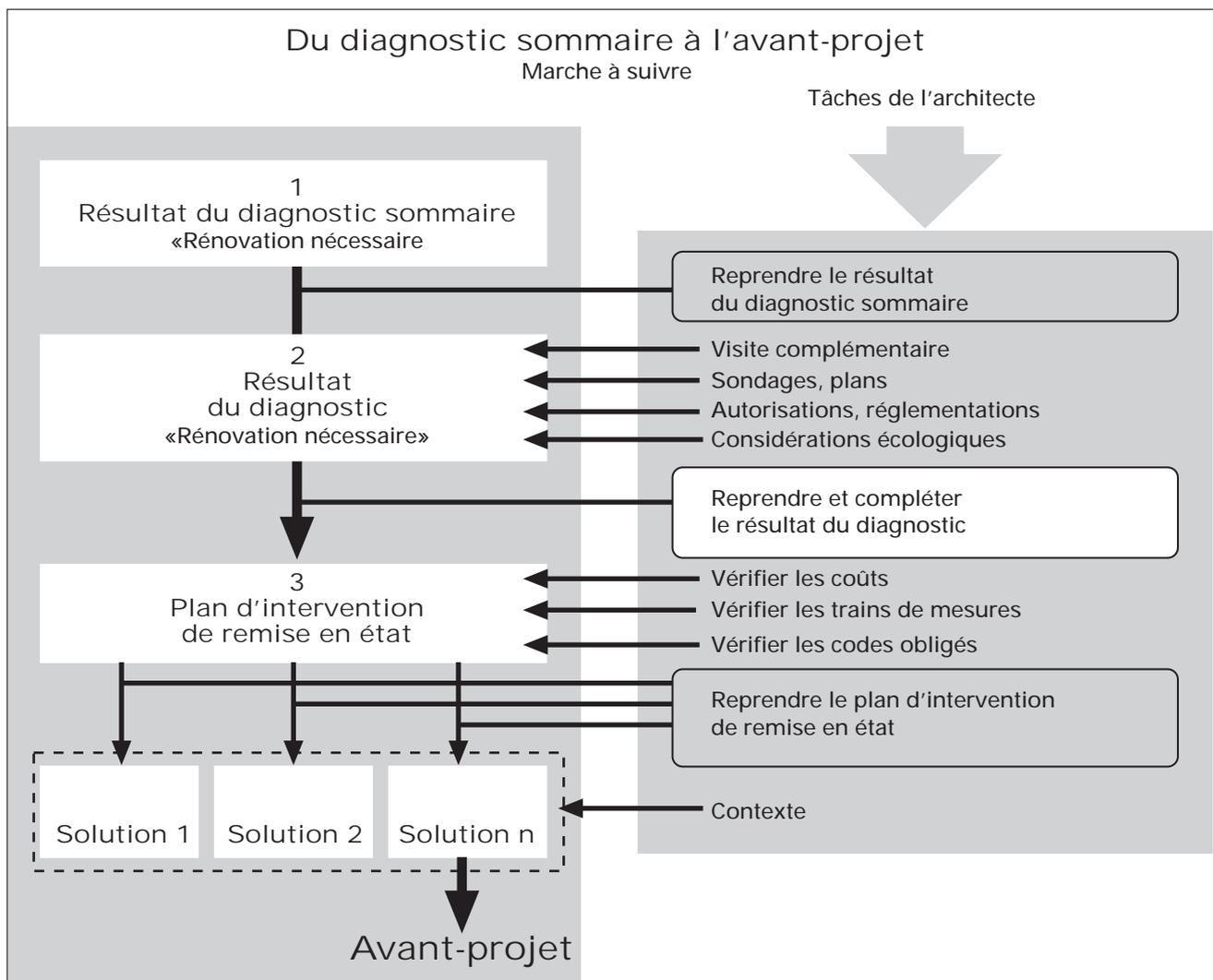


Figure 5.12: Une fois le résultat du diagnostic sommaire révisé, il faut, par le biais du logiciel, générer le plan d'intervention standard servant de référence pour l'étude d'avant-projet.

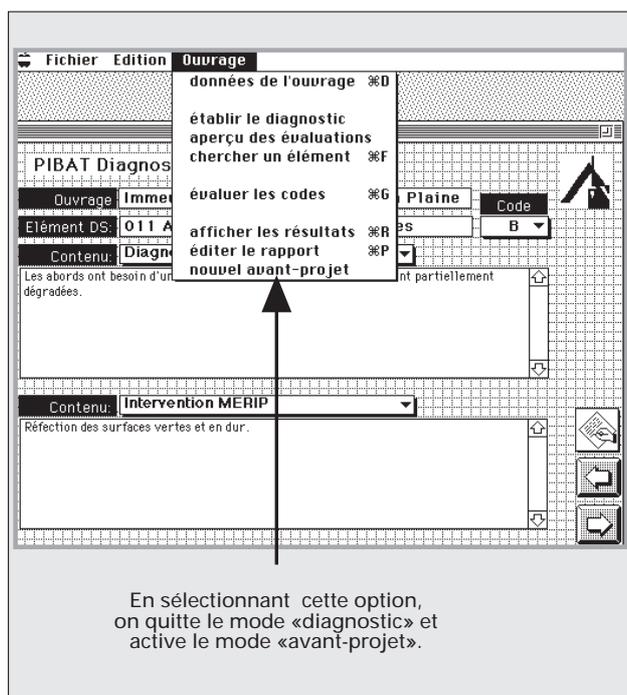


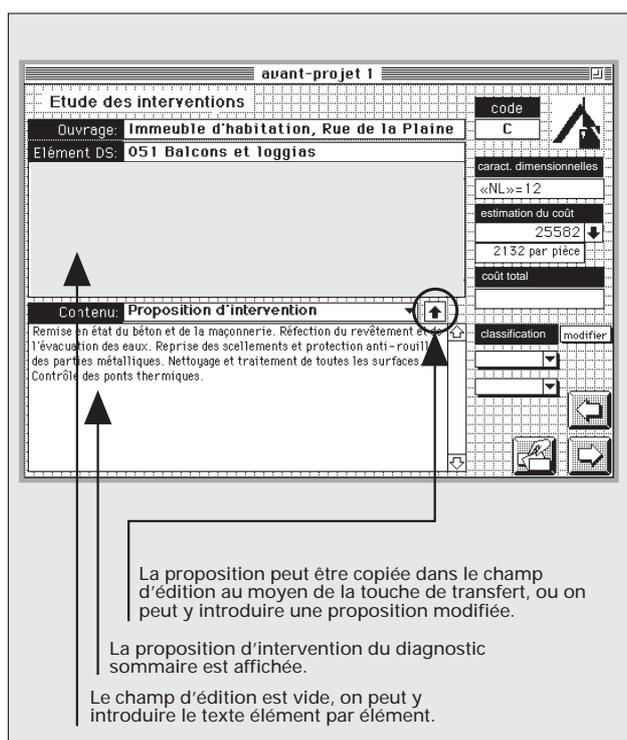
Figure 5.13: Une commande suffit pour reprendre le résultat complété et révisé du diagnostic sommaire afin de le transformer en point de départ pour l'étude de l'avant-projet.

Cette étape ne peut être réalisée qu'avec l'aide du logiciel. Il serait en effet beaucoup trop fastidieux d'effectuer ce travail manuellement, alors que l'ordinateur l'exécute en quelques minutes.

En sélectionnant à l'écran l'option «Nouvel avant-projet» (version Mac, menu «Ouvrage», voir figure 5.13), on quitte le mode «diagnostic» et le programme réunit les fiches nécessaires pour l'élaboration de l'avant-projet.

Le mode automatisé du diagnostic sommaire est alors supprimé et l'on arrive dans le mode ouvert de l'avant-projet (voir figure 4.5). Il n'y a plus ici de codes obligés ni de relations quelconques entre éléments.

A partir de ce moment, l'utilisateur est tout à fait libre de reprendre ou non les solutions suggérées par le diagnostic et la banque de données (voir figure 5.14).



Important :
 En mode « avant-projet », les automatismes de la feuille de calculs du diagnostic sommaire sont supprimés. L'utilisateur décide seul s'il veut reprendre ou non les solutions proposées par le diagnostic ou les informations de la banque de données.

Figure 5.14: Pour chaque élément, l'utilisateur doit sélectionner lui-même la commande adéquate s'il souhaite reprendre l'intervention proposée par le diagnostic sommaire. La reprise n'est donc pas automatique. C'est l'occasion de se préoccuper une première fois en détail de chacune des propositions d'intervention.

5.2 Vérification du mode de calcul

Conformément à la figure 5.15, le diagnostic sommaire a été révisé. L'auteur du diagnostic recommande une rénovation. Le maître de l'ouvrage a donné mandat pour l'élaboration du plan d'intervention de remise en état.

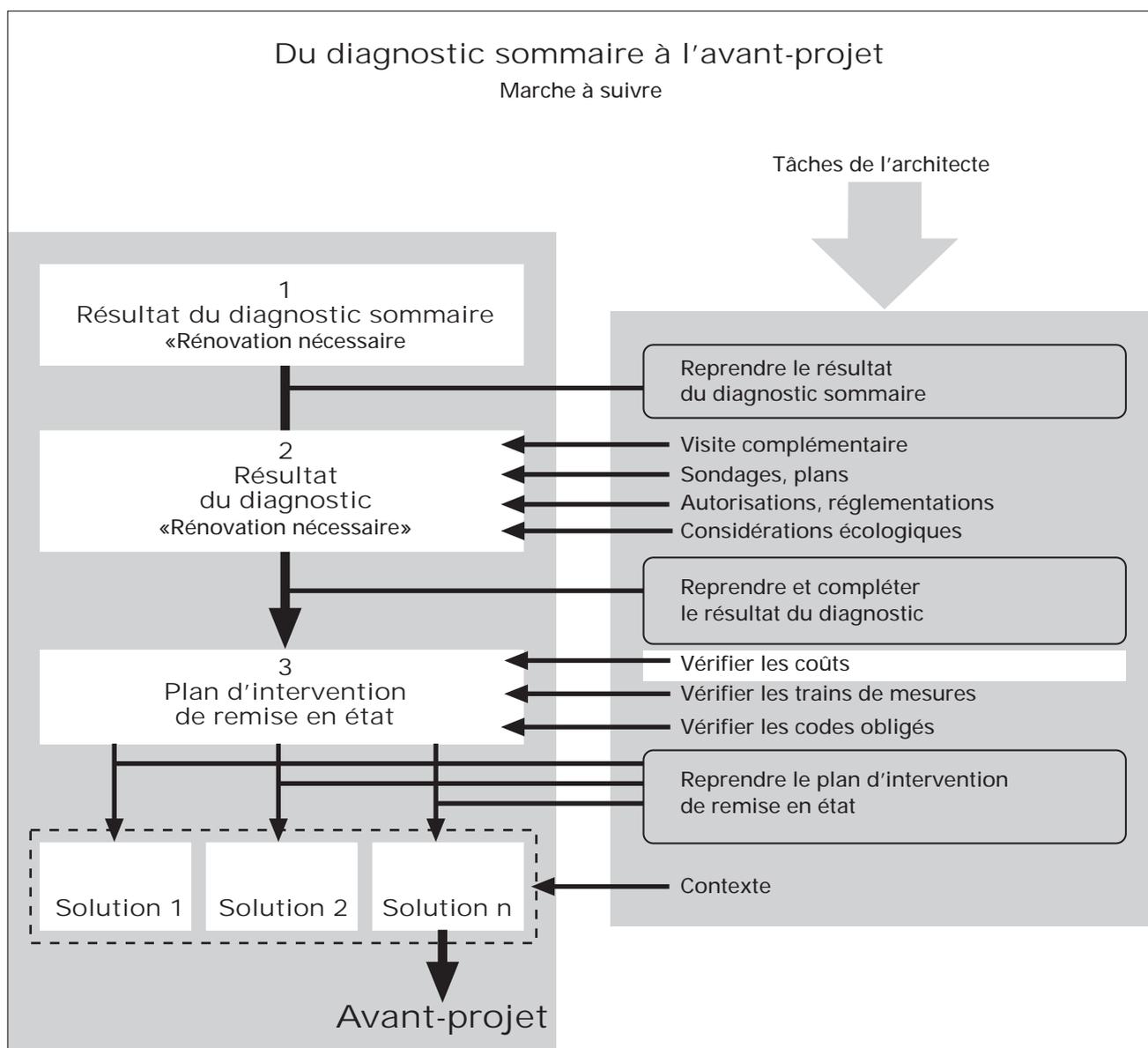


Figure 5.15: Ce chapitre explique comment vérifier les coûts indiqués par le résultat complété et révisé du diagnostic sommaire.

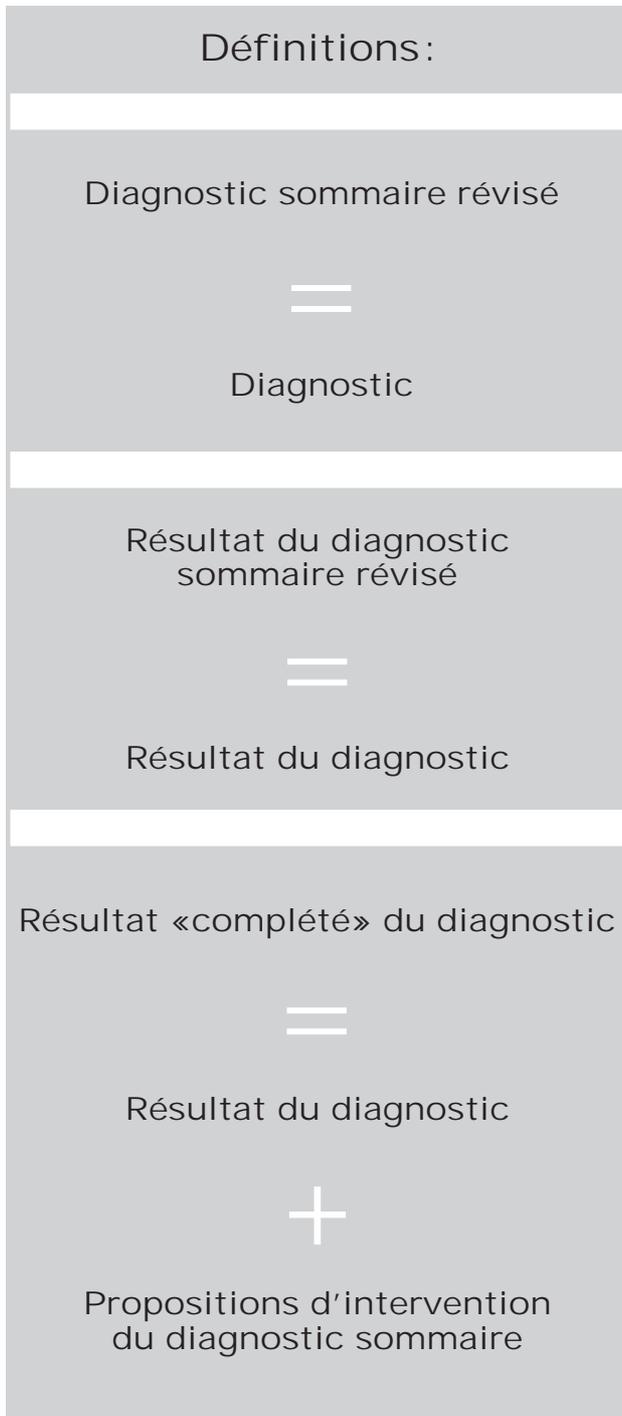


Figure 5.16 : Le résultat «complété» du diagnostic est la première ébauche pour l'élaboration de l'avant-projet. Il est établi automatiquement par le logiciel sur la base des codes attribués aux différents éléments. On peut ensuite l'imprimer.

Le résultat complété du diagnostic (voir figure 5.16) est repris comme première ébauche pour l'élaboration de l'avant-projet. Il est établi automatiquement par le logiciel sur la base des codes attribués aux différents éléments et on peut l'imprimer. Il sera ensuite retravaillé selon la méthode proposée pour devenir le plan d'intervention de remise en état qui sert de référence pour l'établissement de l'avant-projet.

Le résultat complété du diagnostic se compose normalement de 50 résultats partiels produits conformément à la subdivision du diagnostic sommaire. Chaque résultat partiel comporte deux types d'informations :

- la proposition d'intervention ;
- le coût généré par cette proposition.

Pour le commanditaire d'un avant-projet, il est très important de pouvoir disposer d'une estimation des frais de rénovation (voir figure 5.17). Il déterminera sur cette base l'augmentation des loyers et l'investissement possible. En conséquence, l'estimation devra être plus précise pour une rénovation que pour une nouvelle construction, la marge d'erreur se situant pour ces derniers dans une fourchette de $\pm 25\%$.

Il s'agit ici de montrer comment le coût indiqué par le diagnostic sommaire peut être vérifié et, le cas échéant, corrigé.

5.2.1 Problèmes à résoudre

Le diagnostic sommaire est assorti d'un modèle de simulation. Il s'agit d'un immeuble d'habitation théorique qui ressemble à de nombreux exemples réels, mais qui n'est pas forcément applicable à tous les immeubles locatifs (voir ch. 5.2.2.1, «L'immeuble de référence»). Le responsable du projet doit donc être en mesure de voir les différences. Le cas échéant, il doit corriger la solution proposée par le diagnostic sommaire.

Exemple 1 :

L'immeuble à rénover est pourvu d'un sas (construction légère en métal, vitrée, adossée à la façade). Pour l'élément 191 «Porte d'entrée d'immeuble», auquel on a attribué le code *d*, l'ordinateur propose l'intervention suivante: «Nouvelle porte d'entrée d'immeuble y compris ferrements et garnitures. Travaux de peinture». Comme l'ordinateur ne sait pas qu'il y a un sas, tant la proposition que l'estimation du coût sont inadéquates pour l'immeuble en question.

Exemple 2 :

Un autre immeuble dispose au sous-sol de deux garages, accessibles en façade pignon, et de deux portes de garages. On a attribué à l'élément 151 «Portes de caves et de garage» le code *c*. La proposition d'intervention est la suivante: «Remplacement partiel des portes extérieures et de garage. Remplacement des garnitures. Nouveaux ferrements et serrures. Traitement de surface». Dans ce cas, la proposition induit en erreur. Le texte est certes juste, mais comme le modèle d'immeuble ne prévoit pas de garage et donc pas de portes de garage, le coût estimé sera ici trop bas.

Conclusion

Ces deux exemples montrent que le coût indiqué par le diagnostic sommaire pour les différents éléments doit en général être vérifié. Pour cela, il faut connaître le modèle de simulation utilisé pour le diagnostic sommaire.

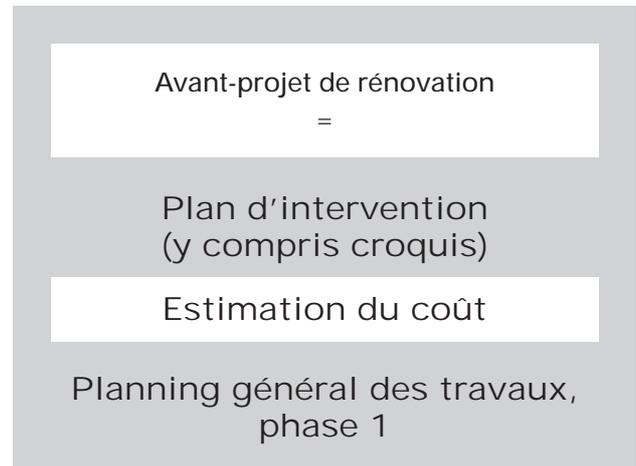


Figure 5.17: Le calcul (ou l'estimation) des frais, qui a lieu élément par élément, est déterminant pour l'élaboration de l'avant-projet.

Important :
L'utilisateur doit connaître le modèle de simulation qui est à la base de l'estimation du coût de remise en état du diagnostic sommaire.

Important :
Le coût admis pour chaque élément du diagnostic sommaire ne doit pas être utilisé sans être vérifié.

5.2.2 Le modèle de simulation

Le modèle de calcul du diagnostic sommaire se fonde sur un immeuble situé à la Friesstrasse 28/30, 8050 Zurich. On a tiré de cet exemple le plus grand nombre d'informations possibles.

Lorsque cela n'a pas été possible, on a utilisé les données d'autres immeubles ou déduit ce qui semblait convenir le mieux à l'immeuble en question.

Important:

Le modèle de simulation (voir ch. 5.2.2.1 : « L'immeuble de référence ») sur lequel se base le diagnostic sommaire ne saurait refléter exactement tous les immeubles existants.

Exemple 1, élément 241 Ascenseur :

L'immeuble de la Friesstrasse n'a pas d'ascenseur. Malgré cela, il a fallu trouver une règle qui détermine de combien d'ascenseurs un immeuble de cette taille dispose en général. La règle admise prévoit un ascenseur par cage d'escalier.

Ainsi, le coefficient dimensionnel est défini ici comme le nombre de cages d'escalier multiplié par le nombre d'étages. Le nombre de cages d'escalier sert ainsi de référence pour déterminer le coût encouru pour la rénovation des ascenseurs et intervient dans le calcul.

Cet exemple – à première vue simple et évident – permet de montrer que le diagnostic sommaire suppose toujours un ascenseur par cage d'escalier. Cette hypothèse correspond sans doute à une majorité de cas, mais ne signifie pas qu'un immeuble ne puisse pas avoir deux ascenseurs par cage d'escalier ou un seul ascenseur pour deux cages d'escalier.

Exemple 2, élément 291 Lucarnes :

L'immeuble de la Friesstrasse n'a pas de lucarne. Pour que le calcul puisse aussi être réalisé pour des immeubles avec lucarnes, il a fallu prendre un exemple d'immeuble qui en soit pourvu.

Un second immeuble a donc été intégré dans le modèle et l'on a défini le cas particulier d'un toit avec lucarnes (voir ch. 5.2.2.2, « Cas particuliers »).

Cet exemple montre qu'il existe une hypothèse sous-jacente à chaque configuration imaginable. Ce modèle théorique permet de « modéliser » un immeuble dans tous les cas.

5.2.2.1 L'immeuble de référence

L'immeuble de la Friesstrasse constitue la base de notre modélisation. Dans ce chapitre, ainsi que dans l'annexe 8.2.2, nous tenterons de donner une image complète de cet immeuble, au moyen de plans, de photos et de données chiffrées.

Caractéristiques dimensionnelles :

Surface du terrain (ST): 1038.00

Longueur: 31.60

Largeur: 10.30

Surface bâtie (SB): 325.50

Surface de plancher habitable (SPH): 976.44

Surface des abords aménagés (SAA): 712.40

Linéaire de façades vues (LFA): 83.80

Hauteur de façades vues (HFA): 8.90

Surface des façades (SFA): 745.80

Nombre de cages d'escalier (NE): 2

Nombre de logements (NL): 12

Nombre de pièces (NP): 36

Surface de plancher commerciale (SPC): 0.00



*Figure 5.18:
Vues photographiques
de l'immeuble ayant servi
de bâtiment de référence.*

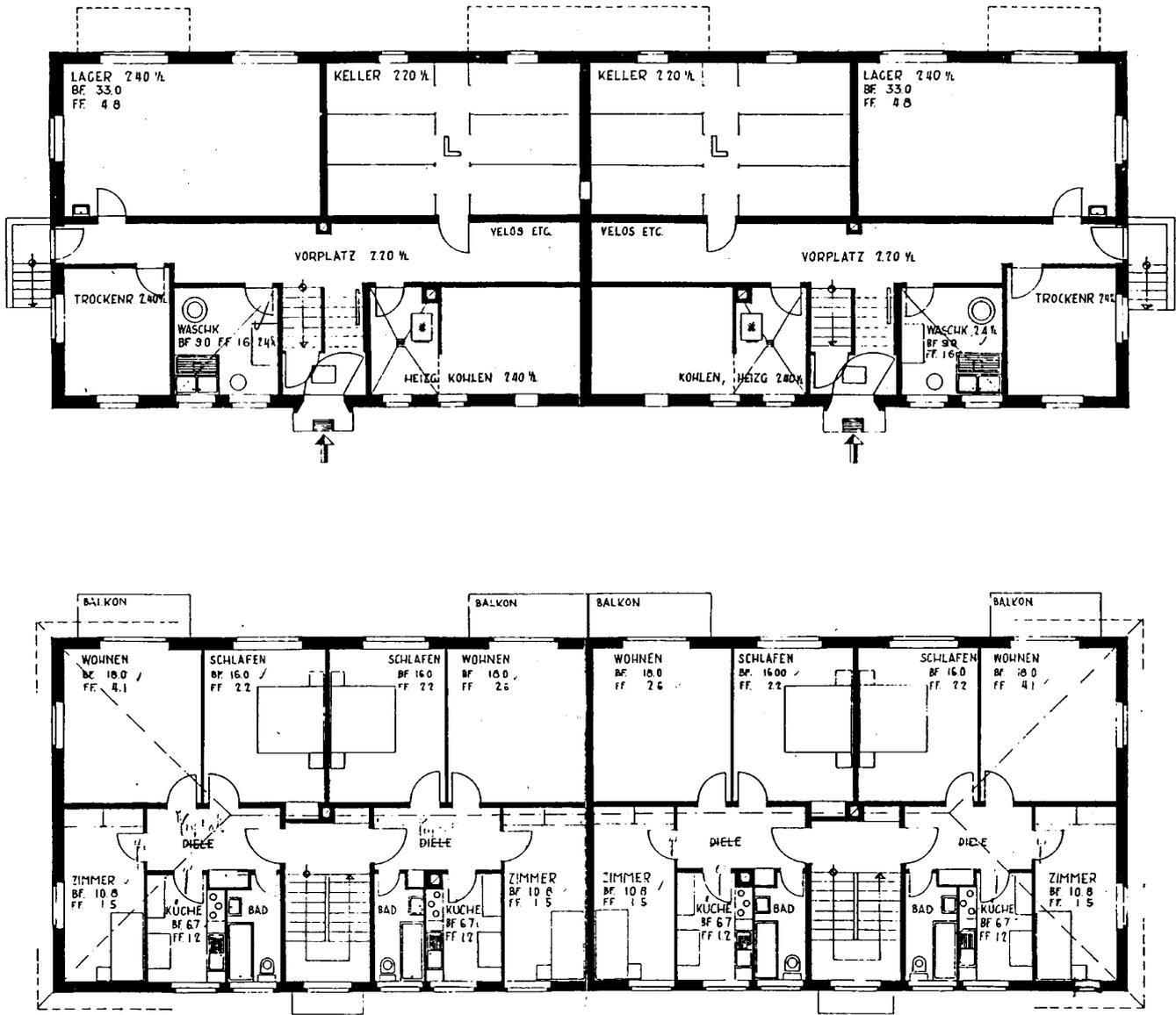
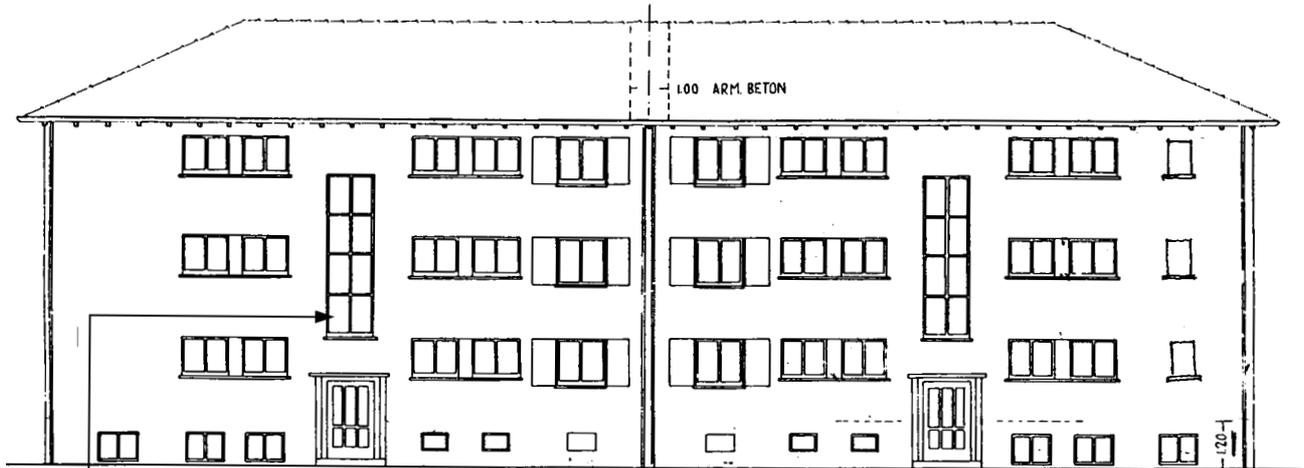


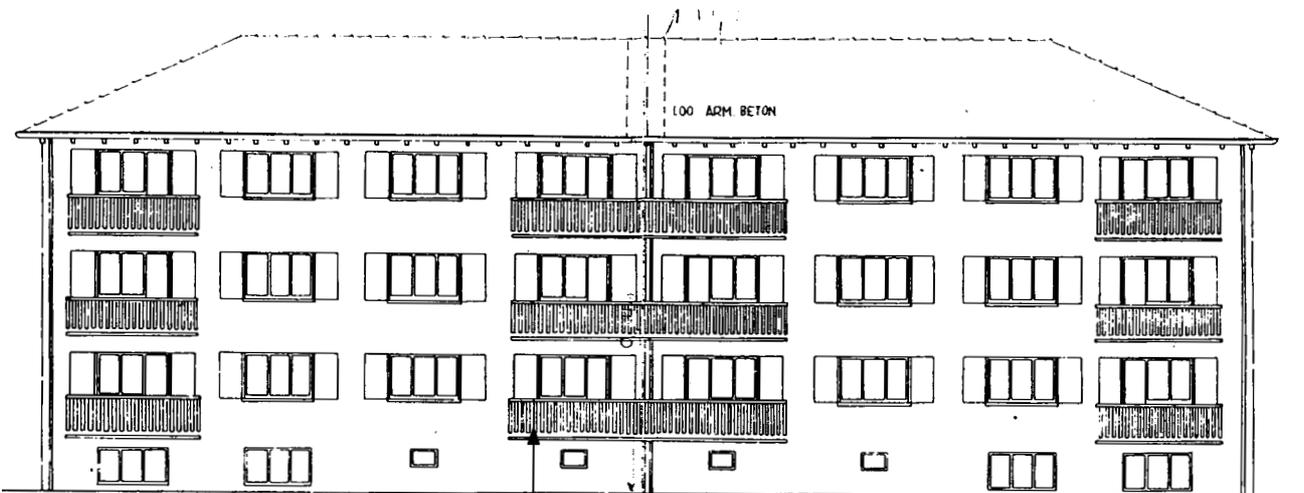
Figure 5.19: Plans du sous-sol et d'un étage d'habitation, au 1: 200.

Valeurs référentielles de la toiture :

- Surface bâtie (SB) = 325.5 m²
- Surface du toit = environ 392 m²
(c.-à-d. environ 1.2 x SB)



Les fenêtres des cages d'escalier ne correspondent pas aux plans (voir photos).



Les barrières des balcons ne correspondent pas aux plans (voir photos).

Valeurs référentielles de la façade :

- Surface de la façade hors tout = 745 m²
- Surface des fenêtres = 117.5 m²
- Surface des fenêtres de caves = 33.5 m²
- Surface des fenêtres de cages d'escalier = 6 m²
- Portes de caves (2 pièces) = 5 m²
- Portes d'entrée (2 pièces) = 5.5 m²

Figure 5.20: Façades est et ouest, au 1 : 200.

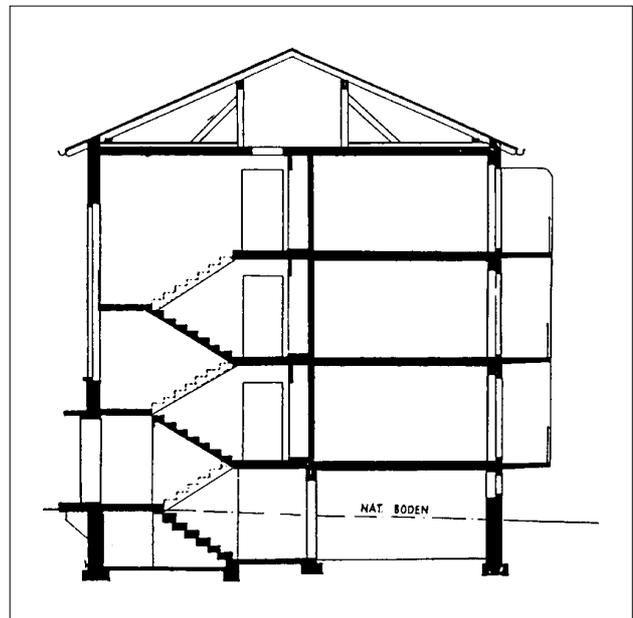
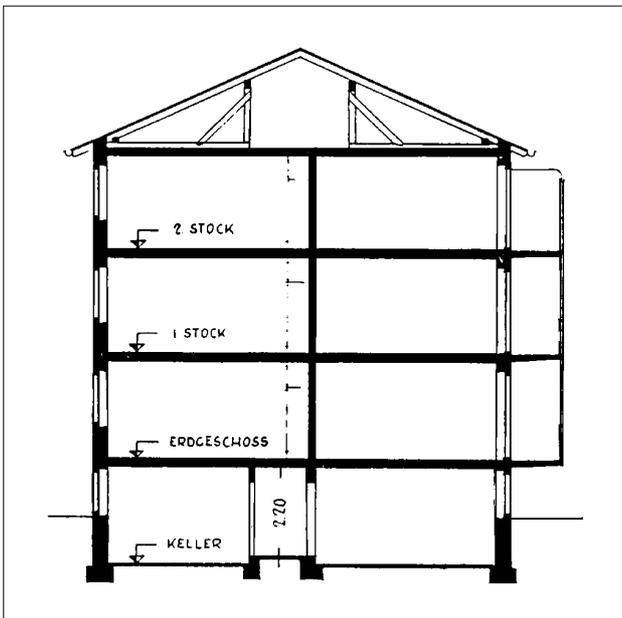
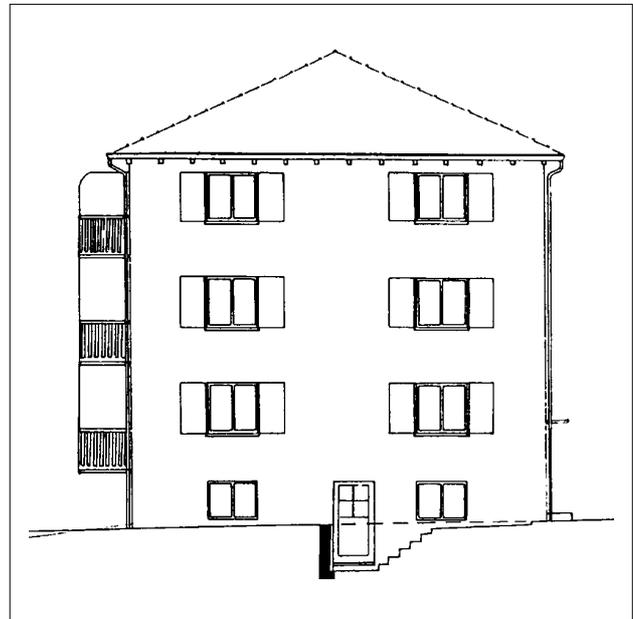
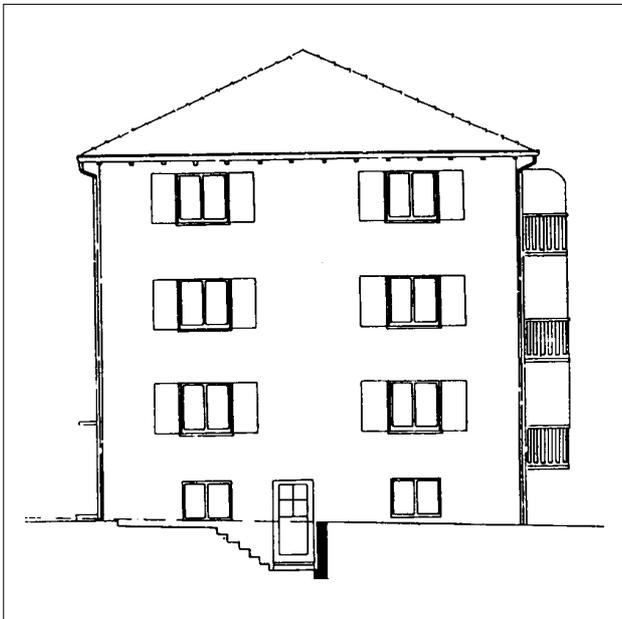


Figure 5.21 : Façades nord et sud, coupes, au 1 : 200.

Description générale de la façade :
 Toutes les fenêtres (sauf les fenêtres de caves) ont des tablettes en simili-pierre (élément 041 Tablettes et décorations façade). Les fenêtres des cuisines et des salles de bain n'ont pas de volets (élément 401 Occultation).

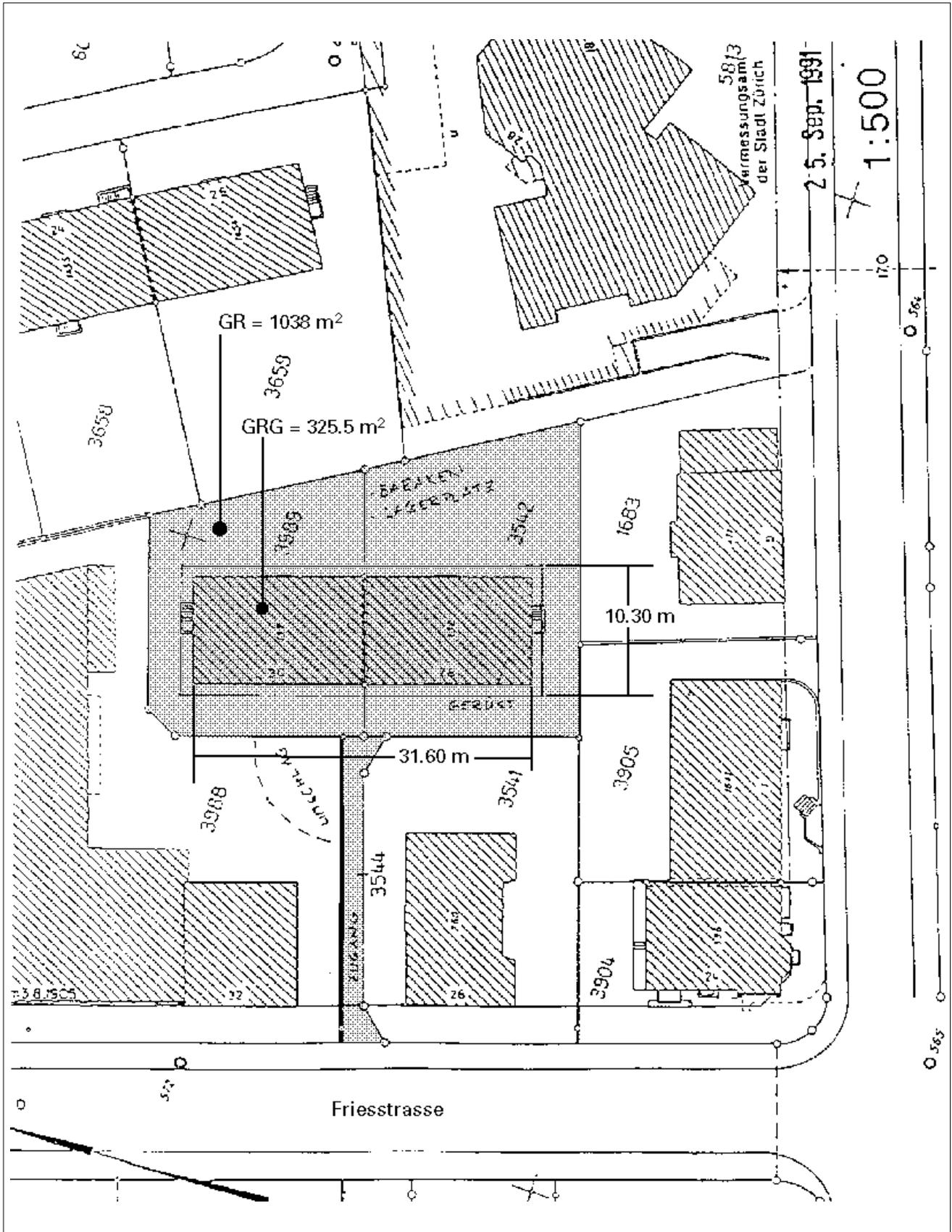


Figure 5.22: Plan de situation (au 1: 500): le bien-fonds est entièrement couvert de verdure, à l'exception d'un passe-pied tout autour de l'immeuble et d'un chemin d'accès par la Friesstrasse qui ont un revêtement en dur. Le terrain n'a pas de pente ou de mouvements de sol.

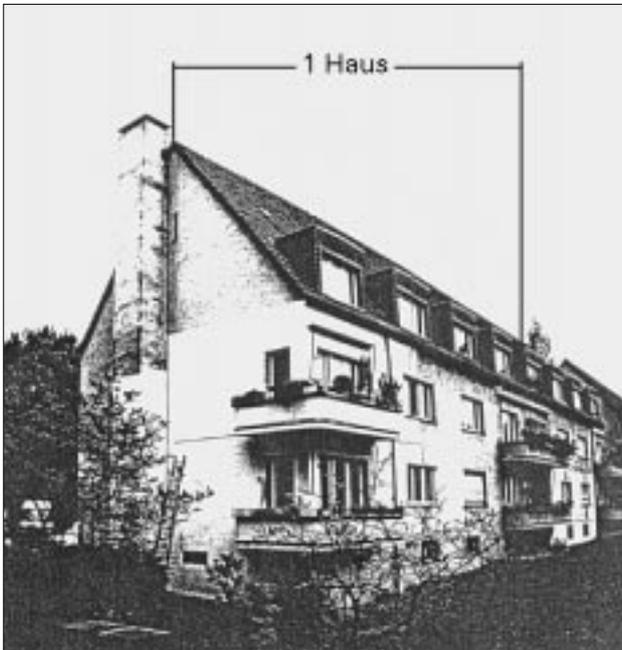


Figure 5.23 : Pour l'élément 291 Lucarnes, il a fallu prendre un deuxième immeuble de référence pour compléter le modèle de simulation (immeuble situé à la Bucheggstrasse).

5.2.2.2 Cas particuliers

L'immeuble de la Friesstrasse 28/30 fournit les données principales pour la modélisation. Toutefois, d'autres données complémentaires sont nécessaires pour certains éléments particuliers. En voici la liste, les informations étant classées dans l'ordre des éléments du diagnostic sommaire :

011 Abords • Surfaces aménagées

Le jardin de la Friesstrasse 28/30 n'a pas de mur de soutènement. Les passages pour piétons sont peu nombreux, mais ils ont un revêtement en dalles de pierre naturelle.

041 Tablettes et décorations façade

Selon l'immeuble de la Friesstrasse. Dans cet immeuble, 80% des fenêtres ont des tablettes et encadrements en simili-pierre. Il n'y a pas d'autres décorations particulières.

051 Balcons et loggias

Chaque appartement dispose d'un balcon de 4,50 m² de surface.

071, 081 Caves privées – Locaux communs sous-sol

On compte pour trois étages d'habitation un étage entier de sous-sol. Les caves ne sont utilisées que pour l'entreposage (pas d'ateliers, pas de garages).

151 Portes de caves et de garage

Selon l'immeuble de la Friesstrasse, on compte une porte de cave par cage d'escalier.

181, 182 Escaliers et paliers

L'escalier de l'immeuble de la Friesstrasse ne va pas jusqu'au grenier (un escalier escamotable permet d'accéder aux combles).

191 Porte d'entrée d'immeuble

Porte d'entrée simple, pas de sas.

241 Ascenseur

On admet un ascenseur par cage d'escalier.

251 Charpente

Selon l'immeuble de la Friesstrasse 28/30: inclinaison d'environ 25 degrés, toit à quatre pans, avant-toit d'environ 50 cm.

262, 263 Toit plat accessible/non accessible

Pour le calcul théorique du toit plat, l'avant-toit n'est pas pris en compte.

271 Massifs en toiture

Ont été prises en compte dans les massifs en toiture les deux cheminées de l'immeuble de la Friesstrasse.

En revanche, pas de superstructures d'ascenseur ou d'escalier. Attention : les surfaces de toiture sont toujours comptées dans leur totalité (éléments 261, 262, 263). Lorsque les massifs en toiture ont une certaine taille, il faut également vérifier cet élément.

281 Verrières – Tabatières

On présume l'existence d'une verrière au-dessus de la cage d'escalier, dont les dimensions sont de 2.50 m x 5.00 m. Mais comme cette surface représente moins de 10% de la surface de la toiture, le coût relatif à la toiture n'est pas corrigé.

291 Lucarnes

Les données se réfèrent à l'immeuble situé à la Bucheggstrasse. On admet huit lucarnes avec plaquage en cuivre, pour une surface de toiture de 160 m² (voir figure 5.23).

381 Colonnes de chutes

Chaque appartement est équipé de deux colonnes de chutes.

391 Fenêtres

Selon l'immeuble de la Friesstrasse. Les fenêtres représentent une surface d'environ 16% par rapport à la surface totale de la façade.

401, 402 Occultations

On se fonde ici sur les indications relatives aux fenêtres. Toutefois, seuls 80% des fenêtres ont des occultations (pas d'occultations pour les fenêtres de salles de bain et de cuisines).

411 Protection solaire

Chaque appartement a un balcon, lui-même équipé d'une toile de tente.

421 Menuiserie intérieure

On compte une armoire encastrée (1.00 m) par appartement.

461 Cuisine (équipement et local)

Selon l'exemple de la Friesstrasse : cuisine avec 5 éléments groupés sur un seul côté. Surface de la cuisine : environ 10 m².

471, 472 Salle de bain – WC (équipement et local)

Selon l'exemple de la Friesstrasse : un WC et une salle de bain avec lavabo par appartement. Lorsque le WC et la salle de bain sont séparés, on compte un lavabo dans le WC et un lavabo dans la salle de bain. Surface : environ 6.5 m².

481, 482 Ventilation

On compte une ventilation mécanique par cuisine et par salle de bain.

5.2.3 Amélioration de l'estimation des frais

Avant d'entamer cette opération, le programme passe du mode « diagnostic » au mode « avant-projet ».

A ce stade, les interdépendances (codes obligés) incluses dans le diagnostic sommaire sont supprimées et les propositions d'intervention sont à considérer comme des résultats particuliers valables chacun individuellement. L'utilisateur du programme doit dès lors retrouver lui-même les conséquences entraînées par les modifications des propositions d'intervention des différents éléments.

Le logiciel reprend tout d'abord les frais estimés par le diagnostic sommaire et en déduit les honoraires. L'utilisateur obtient ainsi des chiffres « réels » (hors TVA), qu'il peut éventuellement comparer avec des devis ou des estimations personnelles.

Le système fait ensuite apparaître à l'écran pour chaque élément les informations nécessaires à la vérification des frais indiqués :

- a la proposition d'intervention donnée par le diagnostic sommaire ;
- b le coût indiqué pour l'élément en question (honoraires non compris) ;
- c la répartition du coût indiqué par le diagnostic sommaire (voir figure 5.24).

Important :

Les frais estimés dans l'avant-projet sont des coûts « réels » (c'est-à-dire après déduction des honoraires mais compte tenu du degré de complexité et de l'indice du coût).

5.2.3.1 Marche à suivre

Les coûts indiqués pour chaque élément s'entendent en fonction du modèle de simulation du diagnostic sommaire. Dès lors, il se peut qu'ils ne soient pas toujours exacts pour certains éléments.

A ce stade, il s'agit de corriger ces indications. On part du principe que le calcul du diagnostic sommaire a donné des résultats justes, mais qu'il faut simplement les adapter à la géométrie de l'immeuble en question.

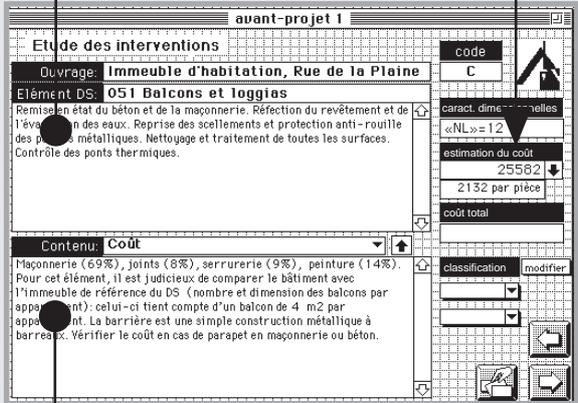
L'exemple ci-dessous montre de façon simple la marche à suivre :

- Le diagnostic a chiffré la rénovation des balcons à Fr. 30 000.- (pour 12 appartements). Toutefois, dans l'immeuble à rénover, en plus des balcons donnant sur le salon (d'une surface d'environ 5.0 m² chacun), ils existent des balcons de cuisine mesurant 1.0 m². Les deux types de balcons sont dans le même état d'entretien.
- Le modèle de simulation ne prévoit pas de balcons de cuisine.
- L'estimation du coût du diagnostic est donc trop basse.
- Pour les balcons du salon, le diagnostic estime le coût à Fr. 2500.- par balcon. Dès lors, on peut évaluer le coût pour les balcons de cuisine à Fr. 1000.- par balcon (il ne faut pas extrapoler le coût des petits balcons de manière proportionnelle).
- En conséquence, on corrige l'estimation du coût pour cet élément en le portant à Fr. 42 000.-.

Ces corrections peuvent être faites pour chaque élément sur le tableur du logiciel (voir figure 5.25).

Le champ affiche le coût de l'élément résultant du diagnostic sommaire, sans honoraires, mais pondéré par l'indice du coût et le degré de complexité.

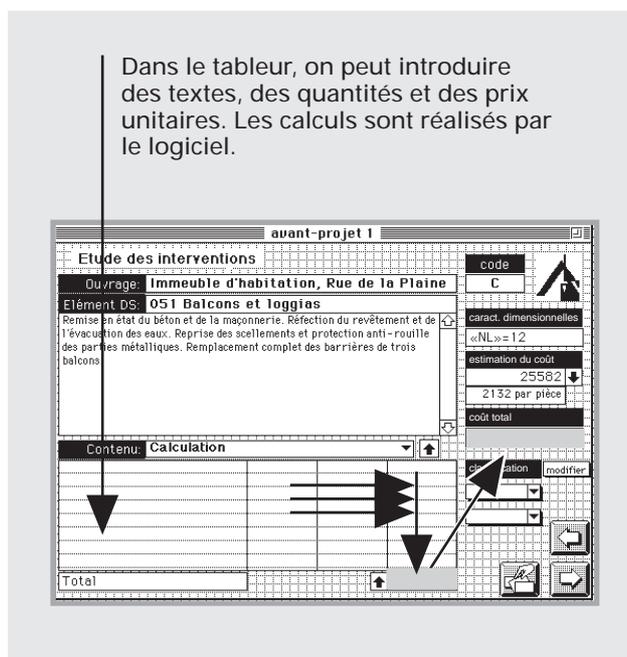
La proposition d'intervention a déjà été transférée dans le champ d'édition.



Dans le champ «coût», le coût de l'élément est réparti selon les genres de travaux.

Figure 5.24: La banque de données et le logiciel sont de précieux instruments pour la vérification du coût estimatif.

Dans le tableau, on peut introduire des textes, des quantités et des prix unitaires. Les calculs sont réalisés par le logiciel.



On notera ici qu'il importe de faire ces corrections surtout pour les éléments coûteux. Nous conseillons donc d'imprimer l'analyse des résultats « coût » avant d'y procéder (voir figure 5.26).

La vérification et la correction des frais estimatifs est une étape essentielle dans l'élaboration de l'avant-projet. Lorsqu'on est convaincu que l'estimation des frais est adaptée à l'immeuble à rénover et aux propositions d'intervention, il est alors possible de poursuivre la modélisation.

Figure 5.25: Chaque élément est relié à un tableau qui permet de procéder soi-même à des calculs de coût, lesquels seront repris dans le calcul du coût total.

analyse du résultat: coût

14 mars 1997

Immeuble d'habitation
Rue de la Plaine 6/4/7
1200 Nyon

A	B	C	D	S	n°	Définition de l'élément	Coût (Fr.)
					471	Bain + WC (équipement et local)	210068
					461	Cuisine (équipement et local)	190601
					391	Fenêtres	87681
					331	Installations électriques du logement	75990
					501	Echafaudages et installation de chantier	60432
					031	Revêtement façade	52878
					112	Production de chauffage	50960
					361	Eau froide distribution	38974
					361	Eau chaude distribution	37147
					401	Occupations	37021
					361	Colonnes de chute	34892
					051	Balcons et loggias	30096
					441	Revêtements de murs	29227
					091	Isolation thermique plancher sur sous-sol	25979
					201	Portes palières	22974
					311	Ferblanterie	20134
					212	Courant fort raccordement, comptage distribution	19485
					161	Fondrières de cave	17536
					011	Abords - Surfaces aménagées	17075
					142	Evacuation eaux usées	12206
					411	Protection solaire	11691
					261	Couverture toiture	11041
					061	Locaux communs sous-sol	8443
					221	Courant fort installations communes	7794
					151	Portes de cave et de garage	7144
					071	Caves privées	6495
					041	Tablettes et décorations façade	5043
					231	Courant faible	5012
					171	Revêtement de mur hall et escalier	4508
					271	Messais en toiture	1948
					191	Porte d'entrée d'immeuble	1139
					451	Revêtements de plafonds	0
					432	Revêtements de sols	0
					421	Menuiserie intérieure	0
					341	Emission de chaleur	0
					321	Combles non aménagés	0
					302	Isolation toiture	0
					251	Charpente	0
					181	Escalier et paliers	0
					131	Introductions sanitaire et gaz	0
					121	Distribution de chauffage	0
					101	Stockage mazout	0
					062	Isolation thermique façade	0
					021	Structure porteuse	0

Figure 5.26: Eléments classés par ordre décroissant de leur coût.

5.2.4 Exemple (exercice)

Dans les pages qui suivent, retrouvez les éléments pour lesquels l'immeuble à rénover ne correspond pas au modèle de simulation et où les coûts indiqués

sont incorrects. Réfléchissez à la manière de corriger ces chiffres.

Les documents proviennent du quartier «Wyden» à Birr (construit entre 1961 et 1965) et nous ont été aimablement fournis par ABB Immobilien SA, à Baden.



Figure 5.27: Locatif «Wyden»: façades ouest et est.

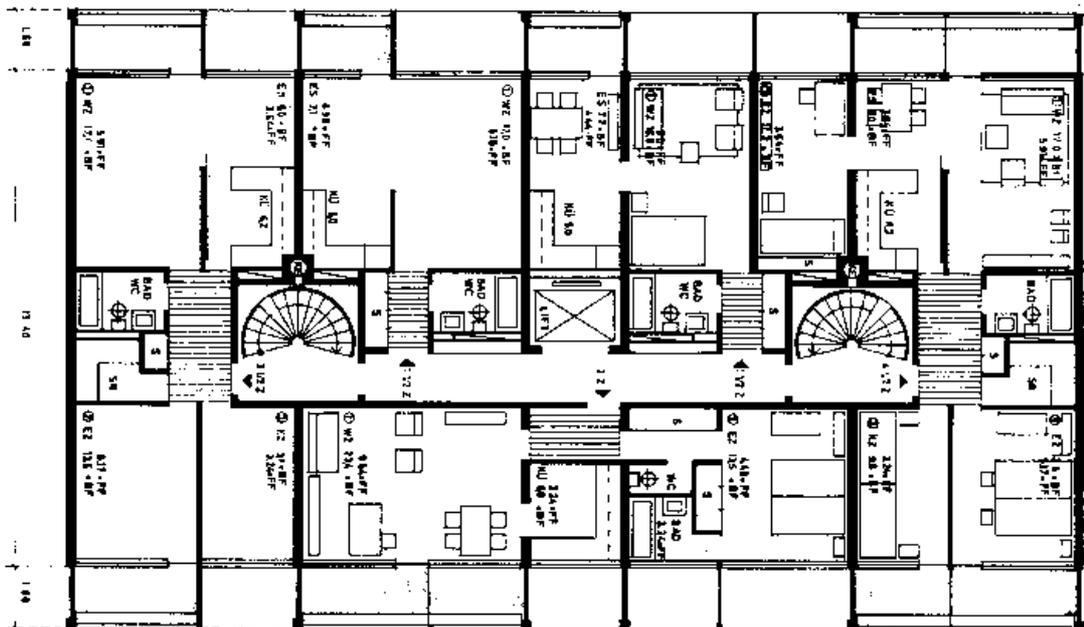


Figure 5.28: Façade ouest et étage intermédiaire avec couloir d'entrée, au 1: 200.

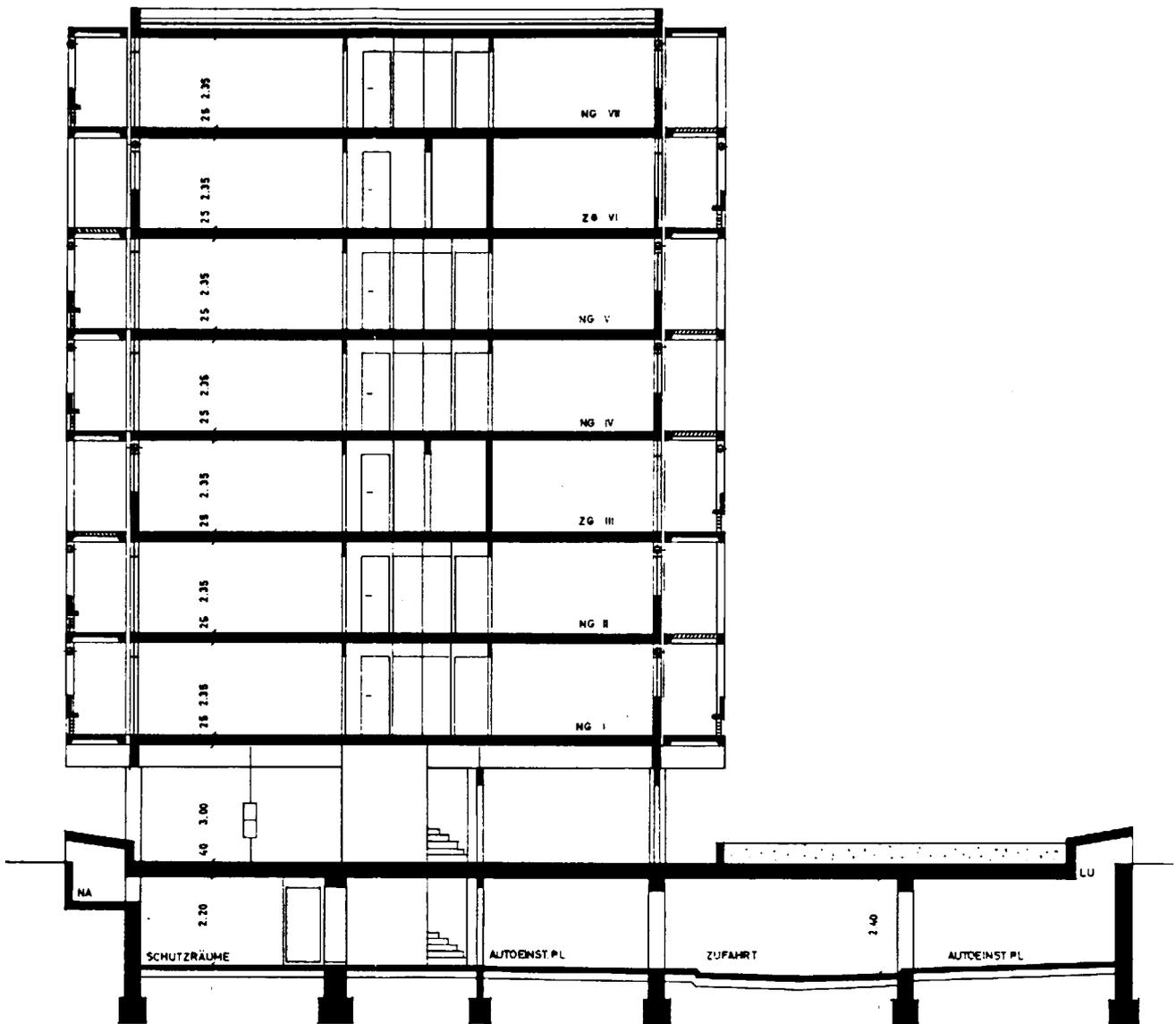


Figure 5.31: Coupe au 1: 200.

5.3 Ensembles de mesures à prendre

A ce stade, toutes les mesures prévues par le plan d'intervention ont été vérifiées (voir chapitre 5.2, «Vérification du mode de calcul»). Les propositions d'intervention générées par l'ordinateur et les frais par élément ont été adaptés aux caractéristiques de l'immeuble à rénover. Ainsi, on dispose d'un premier élément du plan d'intervention de remise en état correspondant aux spécificités de l'immeuble en question.

Toutefois, ce n'est que la première partie de la vérification méthodique des solutions proposées par le programme. Il faut encore procéder à une seconde vérification, celle des trains de mesures (voir figure 5.32).

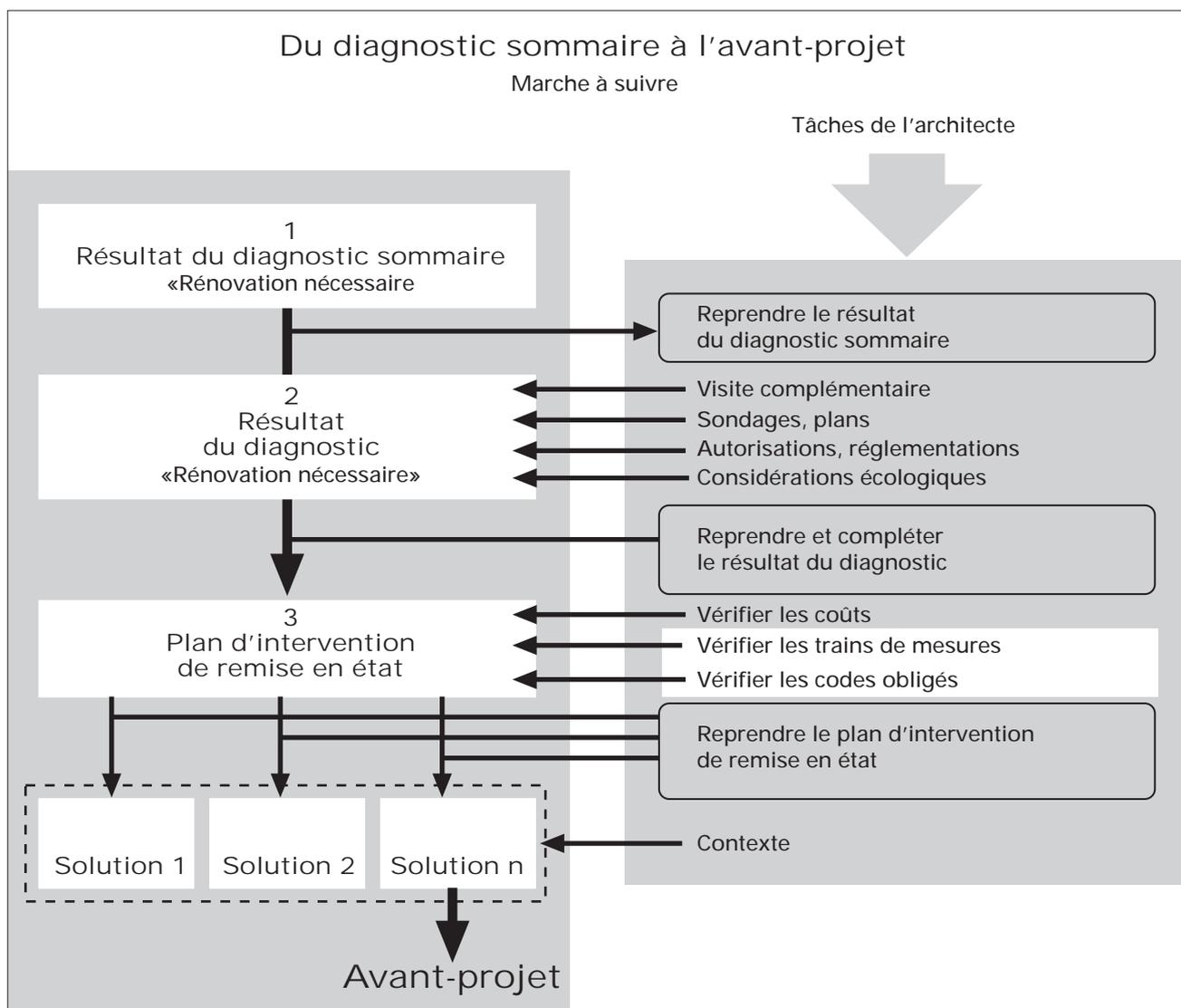


Figure 5.32: Ce chapitre explique comment vérifier les trains de mesures et les codes obligés.

5.3.1 Problème

Les propositions d'intervention induites par le diagnostic sommaire ne concernent toujours qu'un seul élément à la fois. Ainsi, chacune d'entre elles tend à résoudre uniquement le problème lié à l'élément auquel elle se rapporte.

Dans la plupart des cas, cette marche à suivre élément par élément mène à des solutions praticables. Pour certains éléments toutefois, les propositions sont inadéquates compte tenu des interventions prévues sur d'autres éléments.

Le diagnostic sommaire tente de corriger ce défaut au moyen des codes obligés. Ainsi, il permet de dépasser la réflexion élément par élément pour atteindre une vision globale tenant compte des interdépendances entre les différents éléments.

Définition :

Par train de mesures, on entend l'ensemble des mesures qui touchent à des éléments différents, mais qui doivent soit être réalisées simultanément, soit produire ensemble un effet global.

5.3.2 Les codes obligés

Le diagnostic sommaire comporte des codes dits «obligés». Si tel est le cas – une fois l'élément évalué – le code obligé induit de manière contraignante un code pour un (ou plusieurs) autre élément concerné par l'intervention. L'utilisateur du diagnostic sommaire n'est dès lors plus libre d'attribuer le code du second élément selon sa propre évaluation, puisque ce code est prédéterminé.

Il est indispensable de connaître les codes obligés et donc le système sous-jacent au diagnostic sommaire pour pouvoir élaborer un avant-projet. Certaines caractéristiques de l'immeuble à rénover peuvent exiger une modification des propositions d'intervention générées automatiquement à partir des codes obligés du diagnostic sommaire.

5.3.2.1 Représentation graphique des codes obligés

Les fiches des éléments du diagnostic sommaire ne font pas apparaître la systématique des codes obligés, raison pour laquelle nous la représentons de manière graphique dans les figures 5.33 à 5.36.

Les éléments qui, par l'effet des codes obligés, présentent un code différent de ce qu'il serait si l'on ne considérait que leur état de dégradation, sont marqués d'un signe particulier.

Codes obligés: conduites	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
01x Abords • Surfaces aménagées	a b c d .			
02x Structure porteuse	a c d	a c d		
03x Revêtement façade	a b c d	a b c d	a b c d	a c d
04x Tablettes et décorations façade	a b c d			
05x Balcons et loggias	a b c d			
06x Isolation thermique façade	a d s	a d		
07x Caves privées	a b c d			
08x Locaux communs sous-sol	a b c d			
09x Isol. thermique plancher sur sous-sol	a d			
10x Stockage mazout	a c d s	a c d		
11x Production de chaleur	a b d	a b d	a b c d	
12x Distribution de chaleur	a b c d			
13x Introduction sanitaire et gaz	a d			
14x Evacuation eaux usées	a b c d	a b c d		
15x Portes de cave et de garage	a b c d			
16x Fenêtres de cave	a b c d			
17x Revêtement de mur hall et escalier	a b c d			
18x Escalier et paliers	a b c d	a b c d		
19x Porte d'entrée d'immeuble	a b c d			
20x Portes palières	a b d			
21x Courant fort: raccord., comptage, distrib.	a d s	a d	a d	
22x Courant fort: installations communes	a c d s			
23x Courant faible	a c d s			
24x Ascenseur	a c d			
25x Charpente	a b c d			
26x Couverture toiture	a b c d s	a b d	a b d	
27x Massifs en toiture	a b c d			
28x Verrières • Tabatières	a b d			
29x Lucarnes	a c d			
30x Isolation toiture	a d	a d	a c d	
31x Ferblanterie	a b d	a b d		
32x Combles non aménagés	a c d			
33x Installations électriques du logement	a c d s			
34x Emission de chaleur	a b c d	a b d		
35x Eau froide: distribution	a b d			
36x Eau chaude: distribution	a b d	a c d		
37x Gaz: distribution	a b d s			
38x Colonnes de chute	a b d			
39x Fenêtres	a b c d			
40x Occultations	a b c d	a b c d		
41x Protection solaire	a c d s			
42x Menuiserie intérieure	a b c d			
43x Revêtements de sols	a b c d	a c d	a b d	
44x Revêtements de murs	a b c d	a c d	a b c d	
45x Revêtements de plafonds	a b c d	a b c d		
46x Cuisine (équipement et local)	a b c d	a b c d		
47x Bain • WC (équipement et local)	a b c d	a b c d		
48x Ventilation (cuisine, bain, WC)	a d	a d		
49x Locaux professionnels et commerciaux	a b d			
50x Echafaudages et installation de chantier	a b c d			

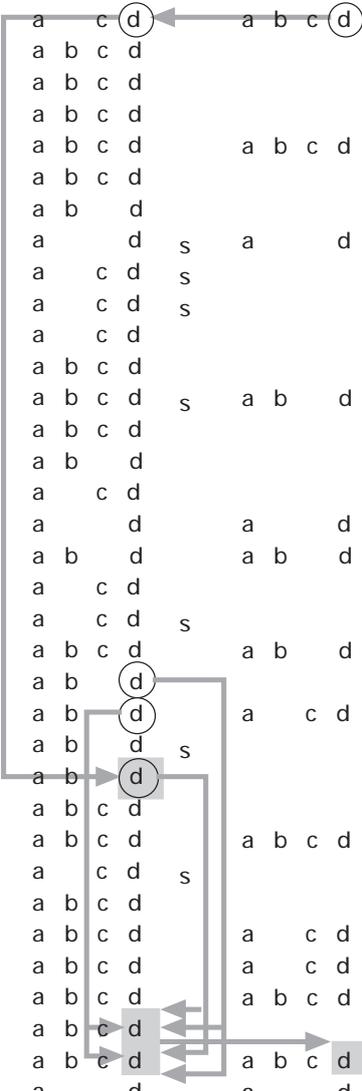
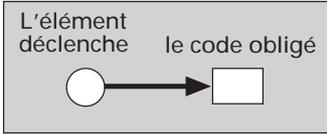


Figure 5.33: Des conduites défectueuses entraînent des interventions complémentaires par le biais des codes obligés. Il n'est pas possible de modifier ces propositions d'intervention dans le diagnostic sommaire.

	Type 1	Type 2	Type 3
Codes obligés:			
isolation thermique			
01x Abords • Surfaces aménagées	a b c d		
02x Structure porteuse	.	a c d	
03x Revêtement façade	a c d	a b c d	a b c d
04x Tablettes et décorations façade	a b c d		
05x Balcons et loggias	a b c d		
06x Isolation thermique façade	a b c d s	a d	
07x Caves privées	a d		
08x Locaux communs sous-sol	a b c d		
09x Isol. thermique plancher sur sous-sol	a b c d		
10x Stockage mazout	a d s	a c d	
11x Production de chaleur	a c d	a b d	a b c d
12x Distribution de chaleur	a b d		
13x Introduction sanitaire et gaz	a b c d		
14x Evacuation eaux usées	a d	a b c d	
15x Portes de cave et de garage	a c d		
16x Fenêtres de cave	a b c d		
17x Revêtement de mur hall et escalier	a b c d		
18x Escalier et paliers	a b c d	a b c d	
19x Porte d'entrée d'immeuble	a b c d		
20x Portes palières	a b c d		
21x Courant fort: raccord., comptage, distrib.	a b d s	a d	a d
22x Courant fort: installations communes	a d s		
23x Courant faible	a c d s		
24x Ascenseur	a c d		
25x Charpente	a c d		
26x Couverture toiture	a b c d s	a b d	a b d
27x Massifs en toiture	a b c d		
28x Verrières • Tabatières	a b c d		
29x Lucarnes	a b d		
30x Isolation toiture	a c d	a d	a c d
31x Ferblanterie	a d	a b d	
32x Combles non aménagés	a b d		
33x Installations électriques du logement	a c d s		
34x Emission de chaleur	a c d	a b d	
35x Eau froide: distribution	a b c d		
36x Eau chaude: distribution	a b d	a c d	
37x Gaz: distribution	a b d s		
38x Colonnes de chute	a b d		
39x Fenêtres	a b d		
40x Occultations	a b c d	a b c d	
41x Protection solaire	a b c d s		
42x Menuiserie intérieure	a c d		
43x Revêtements de sols	a b c d	a c d	a b d
44x Revêtements de murs	a b c d	a c d	a b c d
45x Revêtements de plafonds	a b c d	a b c d	
46x Cuisine (équipement et local)	a b c d		
47x Bain • WC (équipement et local)	a b c d	a b c d	
48x Ventilation (cuisine, bain, WC)	a b c d	a d	
49x Locaux professionnels et commerciaux	a d		
50x Echafaudages et installation de chantier	a b d		
	a b c d		

Figure 5.34: L'isolation thermique de la façade entraîne des interventions complémentaires au niveau de la ferblanterie, des fenêtres, des occultations et de l'échafaudage.

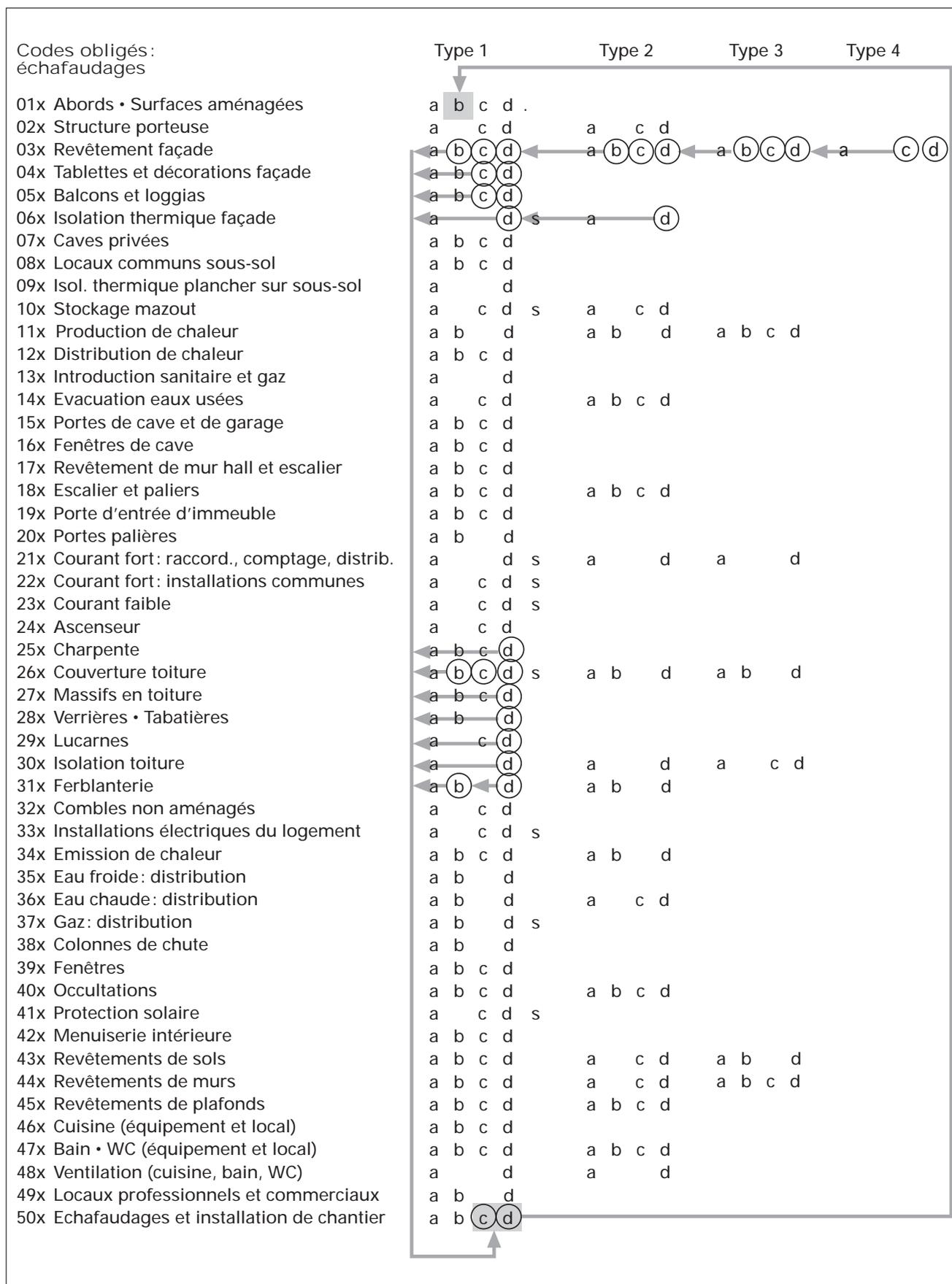


Figure 5.35: Plusieurs diagnostics rendent nécessaire l'installation d'un échafaudage.

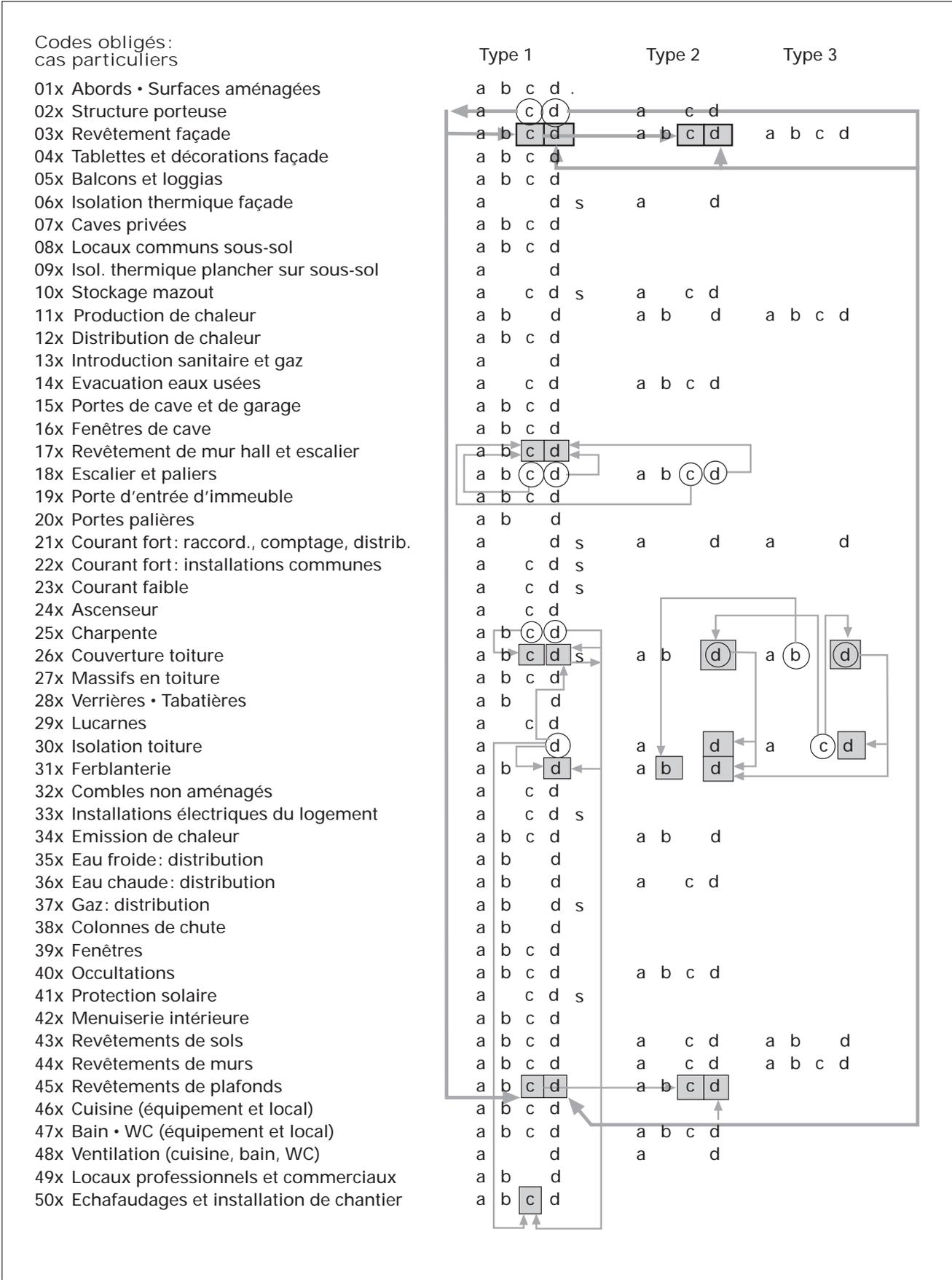


Figure 5.36: Ce graphique représente plusieurs groupes d'éléments que les codes obligés rendent interdépendants.

Codes obligés: conduites	Type 1	Type 2
12x Distribution de chaleur		
13x Introduction sanitaire et gaz		
14x Evacuation eaux usées		
15x Portes de cave et de garage		
16x Fenêtres de cave		
17x Revêtement de mur hall et escalier		
18x Escalier et paliers		
19x Porte d'entrée d'immeuble		
20x Portes palières		
21x Courant fort: raccord., comptage, distrib.		
22x Courant fort: installations communes		
23x Courant faible		
24x Ascenseur		
25x Charpente		
26x Couverture toiture		
27x Massifs en toiture		
28x Verrières • Tabatières		
29x Lucarnes		
30x Isolation toiture		
31x Ferblanterie		
32x Combles non aménagés		
33x Installations électriques du logement		
34x Emission de chaleur		
35x Eau froide: distribution		
36x Eau chaude: distribution		
37x Gaz: distribution		
38x Colonnes de chute		
39x Fenêtres		
40x Occultations		
41x Protection solaire		
42x Menuiserie intérieure		
43x Revêtements de sols		
44x Revêtements de murs		
45x Revêtements de plafonds		
46x Cuisine (équipement et local)		
47x Bain • WC (équipement et local)		
48x Ventilation (cuisine, bain, WC)		
49x Locaux professionnels et commerciaux		
50x Echafaudages et installation de chantier		

Figure 5.37:
L'élément 362 d n'entraîne pas de code obligé.
L'immeuble à rénover de notre exemple en nécessite-t-il un?

La figure 5.33 montre un exemple intéressant de train de mesures défini comme tel dans le diagnostic sommaire par le biais des codes obligés. Il concerne les éléments 141 et 142: si l'on a attribué aux conduites d'évacuation le code *d*, le système

des codes attribue automatiquement un code *d* à l'élément 381. Par effet de cascade, la cuisine et la salle de bains reçoivent également un code *d*, ce qui signifie que le coût de remise en état comprend leur rénovation.

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
01x Abords • Surfaces aménagées	a b c d			
02x Structure porteuse	a (c) (d)	a (c) (d)		
03x Revêtement façade	a (b) (c) (d)	a (b) (c) (d)	a (b) (c) (d)	a (c) (d)
04x Tablettes et décorations façade	a b (c) (d)			
05x Balcons et loggias	a b (c) (d)			
06x Isolation thermique façade	a (d)	a (d)		
07x Caves privées	a b c d			
08x Locaux communs sous-sol	a b c d			
09x Isol. thermique plancher sur sous-sol	a d			
10x Stockage mazout	a c d	a c d		
11x Production de chaleur	a b d	a b d	a b c d	
12x Distribution de chaleur	a b c d			
13x Introduction sanitaire et gaz	a d			
14x Evacuation eaux usées	a c (d)	a b c (d)		
15x Portes de cave et de garage	a b c d			
16x Fenêtres de cave	a b c d			
17x Revêtement de mur hall et escalier	a b c d			
18x Escalier et paliers	a b (c) (d)	a b (c) (d)		
19x Porte d'entrée d'immeuble	a b c d			
20x Portes palières	a b d			
21x Courant fort: raccord., comptage, distrib.	a d	a d	a d	
22x Courant fort: installations communes	a c (d)			
23x Courant faible	a c d			
24x Ascenseur	a c d			
25x Charpente	a b (c) (d)			
26x Couverture toiture	a (b) (c) (d)	a (b) (d)	a (b) (d)	
27x Massifs en toiture	a b c (d)			
28x Verrières • Tabatières	a b (d)			
29x Lucarnes	a c (d)			
30x Isolation toiture	a (d)	a d	a (c) (d)	
31x Ferblanterie	a (b) (d)	a b d		
32x Combles non aménagés	a c d			
33x Installations électriques du logement	a c d			
34x Emission de chaleur	a b c d	a b (d)		
35x Eau froide: distribution	a b (d)			
36x Eau chaude: distribution	a b (d)	a c d		
37x Gaz: distribution	a b (d)			
38x Colonnes de chute	a b (d)			
39x Fenêtres	a b c d			
40x Occultations	a b c d	a b c d		
41x Protection solaire	a c d			
42x Menuiserie intérieure	a b c d			
43x Revêtements de sols	a b c d	a c d	a b d	
44x Revêtements de murs	a b c d	a c d	a b c d	
45x Revêtements de plafonds	a b c d	a b c d		
46x Cuisine (équipement et local)	a b c d			
47x Bain • WC (équipement et local)	a b c d	a b c d		
48x Ventilation (cuisine, bain, WC)	a d	a d		
49x Locaux professionnels et commerciaux	a b d			
50x Echafaudages et installation de chantier	a b (c) (d)			

Figure 5.38: Les codes encerclés sont suivis d'un ou de plusieurs codes obligés.

Cet exemple de train de mesures démontre bien l'importance de la vérification des codes obligés pour chaque immeuble.

La systématique des codes obligés n'est pas exhaustive. Les mesures d'économie d'énergie et les questions relatives à l'organisation des sous-chantiers ne sont par exemple pas incluses dans le modèle. Dans ces domaines, il incombe au responsable du projet de rechercher les interdépendances.

Voici un exemple qui démontre la complexité du système des codes obligés : à la figure 5.37, on demande pourquoi il n'y a pas de code obligé après l'élément 362 *d*. Si le chauffe-eau, qui présente le code *d* (corrosion avancée), est intégré dans l'agencement de cuisine, il y a de fortes chances que la cuisine doive aussi être rénovée. Par contre, si le chauffe-eau se trouve dans la salle de bain, les conséquences seront certainement différentes.

Ainsi, il faudra vérifier les trains de mesures et peut-être corriger les interventions proposées par le diagnostic sommaire, si les caractéristiques de l'immeuble à rénover ne sont pas analogues au modèle de simulation.

5.3.2.2 Conclusion

Tous ces exemples montrent une fois de plus qu'il ne faut pas soumettre au mandant le résultat du diagnostic complété par le plan d'intervention généré automatiquement sans l'avoir préalablement vérifié et corrigé de manière systématique.

Seule une telle vérification permet de produire un plan d'intervention de remise en état utilisable pour l'élaboration de l'avant-projet.

5.3.3 Mesures d'économies d'énergie

Les interventions permettant de réaliser des économies d'énergie forment un train de mesures particulièrement intéressant. Si elles ne sont pas liées par des codes obligés, elles nécessitent toutefois une réflexion d'ensemble.

La consommation énergétique d'un immeuble est influencée par 11 éléments différents. Certains de ces éléments peuvent être corrigés individuellement, mais d'autres ne peuvent être traités que simultanément (voir figure 5.39).

Important :
Le plan d'intervention généré automatiquement par le diagnostic ne doit pas être remis tel quel au mandant. Il doit être au préalable vérifié de manière systématique.

Bâtiment	
N° DS	Elément
051	Balcons et loggias
061, 062	Isolation thermique façade
091	Isol. thermique plancher sur sous-sol
111, 112	Production de chaleur
121	Distribution de chaleur
281, 291,	Lucarnes
301, 302, 303	Isolation toiture
341, 342	Emission de chaleur
391	Fenêtres
401, 402	Occultations
481, 482	Ventilation (cuisine, bain, WC)
Eau chaude sanitaire	
N° DS	Elément
111, 112	Production de chaleur
361, 362	Eau chaude: distribution

Figure 5.39: Les avantages et inconvénients des éléments du diagnostic sommaire, déterminant pour la consommation énergétique de l'immeuble, doivent être analysés avec soin.

5.3.3.1 Raisonner globalement

Pour intégrer les mesures d'économies d'énergie dans les différentes solutions d'avant-projet, le responsable de projet (architecte, ingénieur CVSE, etc.) doit raisonner globalement. Les 50 éléments du diagnostic sommaire présentent en effet tous des aspects énergétiques qui, dans la perspective d'une remise en état, doivent être structurés sous forme de trains de mesures correspondant à des solutions aussi économiques qu'écologiques.

Grâce à l'indice énergétique « chaleur » et « électricité » défini dans le diagnostic sommaire et à la matrice d'évaluation (voir annexe 8.2), il est possible de se faire une première idée de l'état de l'immeuble du point de vue énergétique.

Eléments déterminants du point de vue énergétique

Le diagnostic sommaire contient une série d'éléments qui ont une influence sur la consommation énergétique de l'immeuble et qui peuvent être triés et imprimés facilement grâce au logiciel. Ces éléments ne sont pas liés par des codes obligés mais ne sauraient être considérés isolément. Il faut toujours les évaluer globalement sous forme de trains de mesures.

Pour chacun de ces éléments, la banque de données contient des informations qui permettent d'optimiser les différents trains de mesures. En outre, le logiciel DIAS permet de vérifier l'effet des mesures prévues. On peut visualiser par exemple les économies d'énergie qu'entraînent une isolation thermique complémentaire de la façade ou de nouvelles fenêtres, et ce en vue d'établir un calcul de rentabilité des interventions.

Prescriptions officielles

Un projet de rénovation (partielle) dicté par des raisons énergétiques trouve souvent son origine dans les prescriptions édictées par les pouvoirs publics (Confédération, cantons, communes).

- Ordonnance sur la protection de l'air (OPair): l'OPair exige le remplacement des chaudières (mazout, gaz, bois, etc.) lorsque les émissions d'oxyde d'azote (NO_x) dépassent les valeurs prescrites ou lorsqu'elles ont plus de 15 ans (pour les chaudières supérieures à 70 kW).
- Arrêté sur l'énergie (AE) et ordonnance sur l'énergie (Oen): ces deux arrêtés urgents exigent la

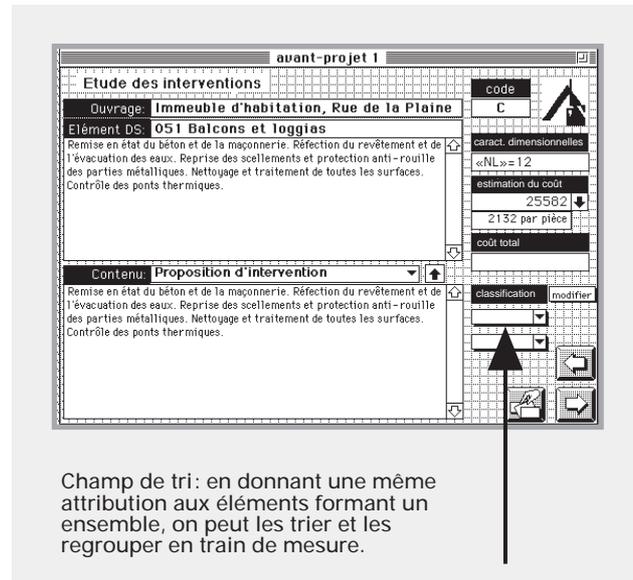


Figure 5.40: L'attribution de critères de tri permet de constituer des groupes d'éléments faisant l'objet d'un train de mesures cohérent. Les éléments peuvent ensuite être triés en fonction des différents trains de mesures.

Important :

Le programme énergétique DIAS est décrit au chapitre 8.1.3.

mise en place d'équipements de décompte individuel des frais de chauffage (DIFC) dans les immeubles de plus de 5 appartements. Cette obligation doit être suivie d'ici à la fin de 1998 pour les immeubles existants ; il incombe toutefois aux cantons de fixer concrètement l'exécution de ces travaux.

- Prescriptions relatives à l'isolation thermique : les cantons ont presque tous édicté des prescriptions sur l'isolation thermique applicables lors de rénovations d'immeubles, se fondant à cet égard sur la recommandation SIA 380/1 « L'énergie dans le bâtiment ». Dans le canton de Zurich, les valeurs-limites sont fonctions du coefficient énergétique de l'enveloppe du bâtiment, lequel exprime le rapport entre la surface de l'enveloppe et la surface de référence énergétique (SR). Ces valeurs-limites correspondent à l'ordre de grandeur recommandé par la SIA.

A chaque intervention sur l'enveloppe du bâtiment, les éléments concernés sont soumis aux prescriptions sur l'isolation thermique, même s'il n'y a pas besoin d'une autorisation de construire (par exemple pour le remplacement des fenêtres).

- Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) : sont soumis à des prescriptions les immeubles situés dans des régions où les valeurs-limites de l'OPB sont dépassées, par exemple le long de routes à grand trafic, de lignes de chemin de fer ou à proximité d'aéroports. L'intervention la plus courante est alors le remplacement des fenêtres ce qui permet par ailleurs d'améliorer également l'isolation thermique.

Evaluation de mesures prises isolément

Le potentiel d'économies d'énergie et l'économie financière ainsi réalisées donnent une première idée quant à l'importance des interventions préconisées. La figure 5.41 présente d'une part le classement de certaines mesures selon l'ordre décroissant de leur potentiel d'économies d'énergie et d'autre part la liste des investissements nécessaires par gigajoule (GJ) d'énergie économisée.

L'isolation thermique de la façade permet certes d'importantes économies d'énergie, mais exige aussi des investissements conséquents. L'énergie économisée dans ce cas (en francs par gigajoule) coûte environ six fois plus que lorsqu'on remplace la chaudière. En effet, si on considère le coût de cette dernière mesure, seul 20% de l'investissement servent à économiser

de l'énergie, puisqu'il s'agit avant tout d'une mesure de maintien de la valeur.

Les ensembles de mesures à prendre
Il est rare que la solution de remise en état proposée par le diagnostic puisse être utilisée directement dans la pratique. Au niveau de l'avant-projet, il faut en effet encore subdiviser les différentes exigences (changement d'affectation, coefficient d'utilisation, prescriptions officielles, rentabilité, etc.) en plusieurs trains de mesures pouvant être réalisés par étapes. Sur la base de l'exemple de la Friesstrasse et des expériences faites dans de nombreux cas de rénovation, on a pu établir de façon pragmatique quatre trains de mesures types, applicables à des immeubles traditionnels.

Train de mesures 1 :

Intervention minimale

- Optimisation de l'exploitation (courbe de chauffage, périodes de fonctionnement, etc.);
- Isolation des conduites de chauffage et d'eau chaude;
- Mise en place de vannes thermostatiques et d'un équipement pour le décompte individuel des frais de chauffage (DIFC);
- Etanchéité à l'air des battues de fenêtres et des caissons de stores.

Train de mesures 2 :

Remplacement de la chaudière

- Train de mesures 1 : intervention minimale;
- Remplacement des installations de production de chaleur et d'eau chaude;
- Isolation des planchers sur sous-sol et des combles;
- A option : capteurs solaires pour la préparation de l'eau chaude;
- A option : pompe à chaleur comme moyen complémentaire de production de chaleur.

Train de mesures 3 :

Remplacement des fenêtres

- Train de mesures 2 : remplacement de la chaudière;
- Remplacement des fenêtres et des caissons de stores.

Train de mesures 4 :

Intervention maximale

- Train de mesures 3 : remplacement des fenêtres;
- Isolation des façades;
- A option : ventilation mécanique avec récupération de la chaleur.

Coût des économies d'énergie

Economies d'énergie

Elément	Potentiel d'économie (MJ/m2a)
06x Façades : isolation thermique	120
11x Production de chaleur : remplacement	95
39x Fenêtres : remplacement	94
34x Chauffage : DIFC	63
30x Combles : isolation thermique	49
09x Plancher sur sous-sol : isolation thermique	46
12x Distribution de chaleur	32
39x Fenêtres : étanchéité à l'air	19

Coût de l'énergie économisée

Elément	Coût (Fr. / GJ)
1. 12x Distribution de chaleur	8
2. 11x Production de chaleur : remplacement	9
3. 39x Fenêtres : étanchéité à l'air	12
4. 34x Chauffage : DIFC	18
5. 39x Fenêtres : remplacement	25
6. 09x Plancher sur sous-sol : isolation thermique	37
7. 30x Combles : isolation thermique	45
8. 06x Façades : isolation thermique	53

Figure 5.41: Potentiel d'économie d'énergie par m² de surface de référence et coût de l'énergie économisée.

Commentaires à propos des ensembles de mesures à prendre

Train de mesures 1 : Intervention minimale

La solution minimale peut être réalisée à tout moment sans crainte d'hypothéquer d'autres mesures. Elle permet en général de réaliser des économies d'énergie conséquentes.

- Le train de mesures 1 est aussi efficace lorsqu'il faut mettre en place un système de décompte individuel des frais de chauffage (DIFC). Le DIFC vise notamment à abaisser la température de l'air ambiant. Toutefois, cet abaissement de la température a pour conséquence une diminution de la température de surface des parois et une plus grande humidité relative dans la pièce en question. Il peut en résulter de la condensation superficielle dans les parties mal isolées. Dès lors, il est important d'informer les locataires, même plusieurs années après la mise en place du système, sur la nécessité d'aérer correctement les pièces.

Train de mesures 2 :

Remplacement de la chaudière

Lorsque l'on remplace la chaudière, il faut en général aussi réaliser le train de mesures 1 et isoler les planchers des sous-sol et des combles. La puissance de l'installation de chauffage sera ainsi réduite et le coût du remplacement de la chaudière diminué pour le maître de l'ouvrage.

- Une démarche complète suppose une remise en état systématique allant de l'extérieur vers l'intérieur. La chaudière sera remplacée seulement après avoir isolé l'enveloppe du bâtiment, sa puissance pouvant être adaptée à la réduction des besoins en énergie. Dans la pratique, on procède le plus souvent en sens inverse. En conséquence, la production de chaleur est surdimensionnée et trop onéreuse. La solution proposée, pragmatique s'il en est, se situe à mi-chemin. Au lieu d'investir dans une installation trop grande, on isole au moins les parties faciles à isoler que sont les planchers des sous-sols et des combles.
- Les chauffe-eau à énergie solaire et les petites pompes à chaleur « clé en main » font aujourd'hui partie des solutions courantes qui permettent de faire des économies d'énergie à moindres frais. Lorsqu'une chaudière doit être remplacée parce qu'elle ne correspond plus aux prescriptions, la mise en place d'une pompe à chaleur permet de retarder ce remplacement.

Train de mesures 3 :

Remplacement des fenêtres

Dans les immeubles anciens, le renouvellement de l'air est assuré par les inétanchéités des fenêtres. Le remplacement des fenêtres réduit dès lors le renouvellement d'air à environ 0,3 volume par heure, quelques fois même encore moins. Dans les constructions traditionnelles (par exemple murs en brique de 30 cm, dalles de balcons continues, caissons de stores non isolés), le remplacement des fenêtres peut provoquer une condensation superficielle si l'aération n'est pas suffisante.

Il se peut que le remplacement des fenêtres soit exigé par les autorités en raison de la protection contre le bruit. Dans ce cas, des subventions sont en principe versées par la Confédération et les cantons.

- La pratique a montré qu'il peut être suffisant de procéder à une remise en état modérée et un remplacement des fenêtres pour se conformer aux prescriptions en matière d'isolation thermique; il n'est donc pas toujours nécessaire d'isoler la façade.
- Lorsqu'il s'agit uniquement de remplacer les fenêtres, il faut régler certains détails de construction en vue d'une future isolation de la façade. Il faut notamment s'assurer que les raccordements aux embrasures, caissons de stores, etc. ne poseront pas de problème, sans quoi on risque de devoir opter pour des solutions compliquées et coûteuses lors de la rénovation ultérieure de la façade.

Train de mesures 4 :

Intervention maximale

Le train de mesures 4 comprend toutes les interventions – selon les connaissances actuelles – pour améliorer thermiquement l'immeuble. L'isolation de la façade est ici au centre du problème, dans la mesure où elle implique toute une série d'interdépendances. Pour des raisons de physique des constructions, de confort et d'énergie, il faudrait procéder à une telle isolation dans presque tous les immeubles d'habitation construits avant 1985.

- L'isolation complémentaire de la façade est avantageuse à plus d'un titre. En général elle n'est pas contestée. En revanche, le coût élevé, tant en chiffres absolus qu'en valeurs relatives, peut rendre la décision difficile à prendre tant pour le maître de l'ouvrage que pour l'architecte. Ainsi, en conséquence, il faudrait toujours envisager des

solutions de rechange lors de l'étude de l'avant-projet (isolation partielle de la façade, isolation complémentaire des combles, isolation renforcée des fenêtres, etc.).

- Dans bien des cas, la mise en place d'une isolation extérieure pose à juste titre des questions d'ordre architectural, notamment lorsqu'il s'agit de bâtiments d'une certaine valeur historique. A cet égard, il est important de faire la distinction entre les bâtiments qui méritent d'être protégés et ceux qui le sont effectivement. L'expérience montre que dans le premier cas, il est presque toujours possible de trouver des solutions en accord avec les autorités.
- L'installation d'une ventilation mécanique permet de réaliser d'importantes économies d'énergie et minimise le risque de condensation superficielle. Dans les immeubles d'habitation, les conditions d'aération doivent être améliorées lors de la remise en état des pièces d'eau (salle de bain, cuisine). C'est là l'occasion d'installer à peu de frais une ventilation mécanique.

Outils informatiques

Il existe toute une série de logiciels qui permettent d'établir des bilans énergétiques, ce qui facilite aussi l'élaboration des trains de mesures. On mentionnera ici deux types d'outils développés sur la base de la recommandation SIA 380/1.

- La Confédération a publié une liste d'environ dix programmes agréés SIA 380/1. S'il faut produire un bilan énergétique lors d'une demande d'autorisation de construire, nous recommandons l'utilisation de l'un de ces programmes. Ils permettent de procéder aux tâches d'optimisation nécessaires et de produire pratiquement instantanément un bilan conforme aux prescriptions officielles. La liste des programmes peut être obtenue auprès des services cantonaux de l'énergie.
- Le logiciel DIAS de l'Université de Genève est un programme incitant à étudier des bâtiments de qualité du point de vue énergétique. Ce programme intègre un calcul selon SIA 380/1. La présentation graphique permet d'optimiser la réalisation de plusieurs interventions.

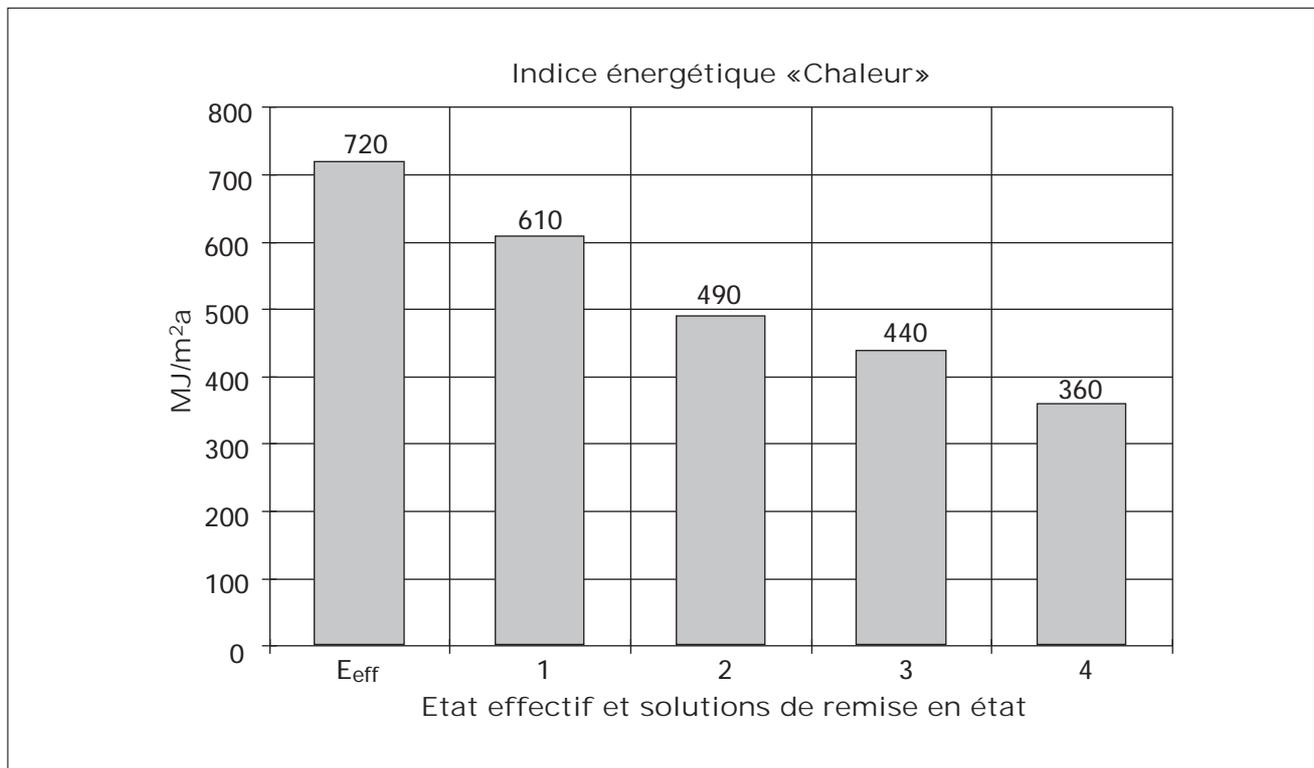


Figure 5.42: Réduction de l'indice énergétique provoquée par les différents trains de mesures proposés.

La consommation d'énergie des appareils ménagers

L'énergie électrique est 4 à 5 fois plus coûteuse que l'énergie d'origine fossile. Il est dès lors rentable de prendre des mesures à ce niveau en remplaçant par exemple certains appareils ménagers. En général, les machines à laver, séchoirs, réfrigérateurs, cuisinières et fours ainsi que les installations d'éclairage (dans les cages d'escalier, les caves, les espaces extérieurs) sont pris en charge tout ou partie par le propriétaire de l'immeuble. En choisissant bien ces équipements, l'investisseur peut limiter les charges pour les locataires sans engager de dépenses supplémentaires; c'est là un argument de location qui a de plus en plus de poids.

Au sujet des appareils ménagers, on peut se procurer une banque de données informatisée facile à utiliser (PC pour Windows) auprès de l'INFEL à Zurich, pour la somme d'environ Fr. 150.-. Les services cantonaux de conseil en matière d'énergie et les organisations de consommateurs sont aussi là pour vous aider dans le choix de ces appareils.

5.3.3.2 Rentabilité des mesures d'économie d'énergie

Introduction

Le programme d'impulsions RAVEL (Utilisation rationnelle de l'électricité) a édité un guide permettant de calculer la rentabilité des mesures d'économies d'énergie: «RAVEL, une économie d'argent» (OCFIM N° 724.397.42.01 f). Sur la base de l'exemple de la Friesstrasse, nous avons calculé la rentabilité des mesures d'économies d'énergie qui se dégagent des données du diagnostic sommaire. En voici le résultat exprimé dans le tableau ci-dessous.

Investissement « énergétique »

L'investissement énergétique se calcule à l'aide de l'indice énergétique (E) et du prix de l'énergie.

● Surface de référence énergétique (SR)	975 m ²
● E effectif (chauffage et eau chaude)	720 MJ/m ² a
● Valeur cible	430 MJ/m ² a
● Potentiel d'économie d'énergie	290 MJ/m ² a
● Economie d'énergie en chiffres absolus: 975 m ² x 290 MJ/m ² a / 42.7 MJ/kg mazout	6600 kg/a

Investissement rentable

Investissement: 6600 kg mazout x 0.4 Fr./kg¹⁾ x 1.75²⁾ = 4600.- Fr./a

Capitalisation: 4600.- / 7%³⁾ x 100 = Fr. 66 000.-

1) Prix du mazout (hypothèse).

2) Pour tenir compte du renchérissement, il faut multiplier le prix actuel de l'énergie par le facteur moyen figurant dans la recommandation SIA 380/1. Plus la durée de vie de l'élément est longue, plus le facteur moyen (l'économie financière) est élevé. (Hypothèse: durée de vie moyenne des interventions = 25 ans).

3) Taux d'intérêt sur le capital 5%, amortissement 25 ans.

Dans ce cas, on peut donc investir Fr. 66 000.- dans des mesures d'économies d'énergie ou dans l'utilisation d'énergies renouvelables. Il est important de tenir compte en outre de la répartition des frais telle qu'elle est décrite ci-après.

Répartition du coût

Lors du calcul de l'investissement total, il faut toujours faire la différence entre les frais encourus à titre de rénovation et les frais imputables aux mesures d'économies d'énergie:

Exemple:

Coût total pour le remplacement de la chaudière: Fr. 40 000.–

Coût imputable aux mesures d'économies d'énergie (20%): Fr. 8 000.–

L'analyse de rentabilité doit être étayée par le calcul de l'investissement énergétique correspondant. Le logiciel et la banque de données contiennent une rubrique permettant de réaliser cette répartition du coût pour les éléments du diagnostic sommaire qui ont une importance énergétique.

Incidations financières

- **Allégements fiscaux:** de nombreux cantons favorisent les mesures d'économies d'énergie par des allégements fiscaux. Il est ainsi possible de déduire les coûts des mesures apportant une plus-value sur le revenu imposable au titre de l'entretien du bâtiment. Ces allégements sont accordés par le canton dans lequel se trouve l'immeuble considéré.

- **Subventions:** la Confédération et plusieurs cantons accordent des subventions en premier lieu pour l'utilisation d'énergies renouvelables (capteurs d'énergie solaire, chauffage au bois, pompes à chaleur, etc.), mais aussi pour l'utilisation rationnelle et écologique de carburants fossiles. Les services cantonaux de l'énergie vous informeront volontiers à ce sujet.
- Lors du calcul des loyers, les mesures d'économies d'énergie sont considérées au moins partiellement comme des investissements à plus-value et peuvent donc être répercutées sur les loyers; si le locataire doit payer un loyer plus élevé, il bénéficie en contrepartie d'une baisse des frais de chauffage. En cas d'introduction de la taxe sur le CO₂, cet avantage deviendra un argument encore plus important dans la location d'appartements.
- **Eco-prêts:** plusieurs établissements bancaires accordent des prêts hypothécaires à taux réduits pour les investissements dans des mesures d'économies d'énergie ou des mesures écologiques, consentis en premier lieu dans le cadre de la construction d'immeubles d'habitation. C'est ainsi que la Banque cantonale zurichoise accorde des crédits à un taux de faveur pour les mesures d'isolation thermique qui permettent d'être en dessous des valeurs-limites fixées par les pouvoirs publics.

Exemple: immeuble locatif dans le canton de Zurich (état 1994)

Coût d'investissement pour la remise en état totale	Fr. 500 000.–
dont	
coût de remise en état	Fr. 166 000.–
mesures d'économie d'énergie	Fr. 168 000.–
investissement apportant une plus-value	Fr. 166 000.–

Pour le calcul des loyers, les mesures d'économies d'énergie sont considérées comme des investissements à plus-value. Dans cet exemple, les loyers peuvent donc être augmentés de façon à payer l'intérêt et l'amortissement d'un capital investi de Fr. 334 000.–.

Autres questions liées aux coûts

L'eau, facteur de coût

Dans plusieurs régions de Suisse, les coûts d'approvisionnement et d'évacuation des eaux se situent au même niveau que les frais de chauffage d'un appartement. L'installation de robinetteries économiques et d'un réseau de conduites de récupération des eaux de pluie, la mise en place de décomptes individuels de la consommation d'eau sont autant de mesures permettant de réaliser des économies conséquentes, compte tenu de l'état actuel de la technique (voir également annexe 8.2.1).

Exemple:

Immeuble d'habitation situé à Winterthur et rénové en 1989. Coût moyen par année pour un appartement de 4¹/₂ pièces.

Frais de chauffage environ 300.– Fr./a

Frais d'eau chaude environ 100.– Fr./a

Frais d'eau froide (y. c. taxes pour l'épuration des eaux usées) environ 390.– Fr./a

Coûts externes:

Les coûts externes sont des coûts qui n'apparaissent dans aucun compte d'exploitation, mais qui sont « externalisés », c'est-à-dire répercutés sur la collectivité. Ces coûts devraient être considérés comme un critère de décision supplémentaire, notamment dans la perspective de l'introduction de la taxe sur le CO₂. Dans ses calculs de rentabilité, l'Office des constructions fédérales utilise ce qu'il est convenu d'appeler les « surcoûts inventoriés du prix de l'énergie » (SIPE) (cf. tableau ci-dessous):

	Coût actuel de l'énergie	Moyennes SIPE	Ecart de valeur ¹⁾
Gaz naturel	5.5	4	3.4-5.1
Huile de chauffage	3.5	6	4.9-7.6
Copeaux de bois	4.0	1	0.9-2.1
Electricité (filière suisse)	14.5	5.5	0.7-1.6

¹⁾ selon l'étude « Externe Kosten und kalkulatorische Energiepreiszuschläge im Strom- und Wärmebereich in der Schweiz » (OCFIM N° 724.270 d, version intégrale disponible seulement en allemand) - voir également le condensé de cette étude « Coûts externes et surcoûts inventoriés du prix de l'énergie dans les domaines de l'électricité et de la chaleur », OCFIM N° 724.270.7 f). En outre, on peut commander auprès de l'Office fédéral des questions conjoncturelles le logiciel « Calculs de rentabilité ».

Figure 5.43: Coûts actuels de l'énergie et surcoûts inventoriés du prix de l'énergie (SIPE) en ct/kWh d'après l'Office des constructions fédérales (OCF).

5.3.4 Autres trains de mesures

Les trains de mesures constitués par le biais des codes obligés et les trains de mesures découlant de considérations énergétiques ne sont pas les seules possibilités. Lorsqu'il s'agit d'intégrer des éléments de construction ou d'éliminer des déchets de chantier (voir ch. 3.4 « Données écologiques »), ou encore de coordonner les phases d'exécution (sous-chantiers, voir figure 5.44), les interdépendances entre les différentes mesures prennent toute leur importance.

On comprendra aisément que tous les trains de mesures n'ont pu être mentionnés ici. Il est cependant important de savoir que:

- 1 les solutions proposées par le diagnostic sommaire doivent être adaptées, dans la mesure où le modèle de simulation ne peut pas prévoir tous les trains de mesures possibles;
- 2 lors du traitement du plan d'intervention, il ne faut pas seulement considérer chaque élément isolément, mais aussi mettre en évidence les interdépendances qui existent entre les éléments et modifier en conséquence les propositions résultant du diagnostic.

5.3.5 Suite des opérations

Une fois qu'on a vérifié les trains de mesures, on peut estimer que l'élaboration du plan d'intervention de remise en état est terminée. Il constitue la base de discussion pour l'étude des variantes d'avant-projet.

D Sous-sol		
Caves privées	07 1	
Locaux communs sous-sol	08 1	
Isol. plancher sur sous-sol	09 1	
Stockage mazout	10 1	1 Citerne dans la cave
Production de chaleur	1	1 Production sans eau chaude
	11 2	2 Production avec eau chaude
	3	3 Chauffage à distance
Distribution de chaleur	12 1	
Introductions sanitaires et gaz	13 1	
Evacuation eaux usées	14 1	1 Conduites apparentes
	2	2 Conduites dans le sol
Courant fort	21 3	3 Comptage au sous-sol
Courant fort: inst. communes	22 1	

E7 Cage d'escalier		
Revêtement mur escalier	17 1	
Escalier et paliers	18 1	1 Escalier en béton, pierre ou simili
	2	2 Escalier en bois ou métal
Porte d'entrée d'immeuble	19 1	
Portes palières	20 1	
Courant fort	21 2	2 Comptage dans la cage d'escalier
Courant faible	23 1	
Ascenseur	24 1	

M0 Logement		
Courant fort	21 1	1 Comptage dans logement
Inst. électriques logement	33 1	
Emission de chaleur	34 1	1 Radiateur
	2	2 Chauffage de sol ou de plafond
Eau chaude: distribution	36 2	2 Chauffe-eau individuel
Menuiserie intérieure	42 1	
Revêtements de sol	43 1	1 Parquet
	2	2 Synth. + textile
	3	3 Céramique
Revêtements de murs	44 1	1 Enduit
	2	2 Papier peint
	3	3 Bois
Revêtements de plafonds	45 1	1 Plâtre
	2	2 Bois

M7 Cuisines et salles de bain		
Cuisine	46 1	
Bain - WC	47 1	1 WC dans salle de bain
	2	2 WC séparé
Ventilation	48 1	1 Ventilation naturelle
	2	2 Ventilation mécanique

Divers		
E0 Structure porteuse	1	1 Maçonnerie avec plancher bois
	02 2	2 Béton armé
M8 Locaux prof. et commerciaux	49 1	

T Abords		
Abords	01 1	
Stockage mazout	10 2	2 Citerne enterrée

E1 Toiture		
Charpente	25 1	
Couverture toiture	1	1 Toit en pente
	26 2	2 Toit plat accessible
	3	3 Toit plat non accessible
Massifs en toiture	27 1	
Verrières Tabatières	28 1	
Lucarnes	29 1	
Isolation toiture	1	1 Toit en pente, combles aménagés,
	30 2	2 Toit en pente, combles non aménagés
	3	3 Toit plat
Ferblanterie	31 1	1 Toit en pente
	2	2 Toit plat
Combles non aménagés	32 1	

I Distribution verticale		
Eau froide: distribution	35 1	De la nourrice à l'appartement
Eau chaude: distribution	36 1	1 Production centrale
Gaz: distribution	37 1	
Colonnes de chute	38 1	

C Installation de chantier	
Echafaudage et inst. de chantier	50 1

E4 Façade		
Revêtement façade	1	1 Crépi
	2	2 Maçonnerie apparente
	03 3	3 Éléments préfabriqués en béton
	4	4 Façade rideau
Décoration façade	04 1	
Balcons et loggias	05 1	
Isolation thermique façade	06 1	1 Bâtiments jusqu'en 1940
	2	2 Bâtiments après 1940
Portes de cave et de garage	15 1	
Fenêtres de cave	16 1	
Fenêtres	39 1	
Occultations	40 1	1 Volets
	2	2 Volets à rouleau ou stores à lamelles
Protection solaire	41 1	

Figure 5.44: Autre exemple d'ensemble de mesures à prendre: les sous-chantiers.

5.4 Prise en compte des influences extérieures

5.4.1 Rappel

Voici les étapes que nous avons traitées:

- révision du résultat du diagnostic sommaire;
- reprise du résultat du diagnostic complété par les propositions d'intervention du diagnostic sommaire;
- vérification des calculs;
- formation des trains de mesures.

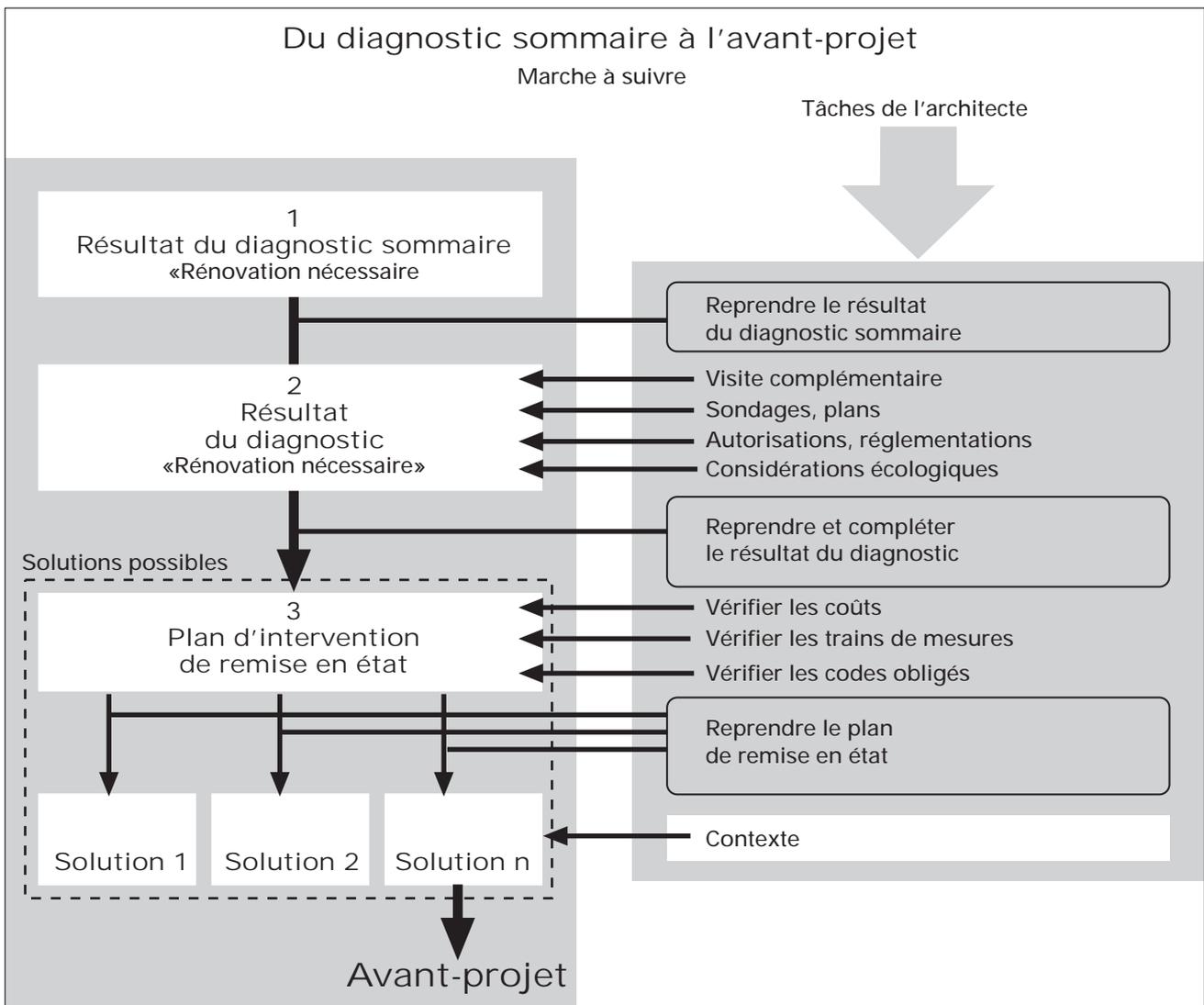


Figure 5.45: Ce chapitre explique comment passer de la solution de remise en état aux variantes.

Nous disposons maintenant d'un plan d'intervention qui permettrait – compte tenu des prescriptions en vigueur – une remise en état technique et fonctionnelle de l'immeuble. Il constitue dès lors un important résultat intermédiaire et le point de départ pour la suite des travaux.

La prochaine étape consiste à définir les influences extérieures (voir figure 5.45), qui conduiront l'architecte à présenter au mandant plusieurs variantes. Le plan d'intervention de remise en état servira de référence.

5.4.2 Théorie

Les propositions d'intervention du diagnostic sommaire constituent une solution standard. Toutefois, comme elles ne correspondent pas à un exemple concret et que toutes les interdépendances n'ont pas pu être incluses dans le programme, nous avons vu qu'il fallait adapter les propositions une par une. Lors de ce contrôle, nous ne nous sommes pas souciés de savoir si ces solutions pouvaient être financées.

Le plan d'intervention sert à définir dans quelle mesure l'immeuble doit être rénové. Il importe peu, en fin de compte, que le mandant décide, sur la base de sa stratégie de gestion, de procéder à toutes les rénovations, à une partie seulement, ou d'aller chercher des solutions ailleurs. L'important réside dans le fait de disposer d'un relevé précis et complet de l'état de l'immeuble et des implications à la fois techniques et financières de cet état.

5.4.3 Problème

En général, le mandant ne peut pas financer la solution découlant des propositions d'intervention du diagnostic sommaire, car elle est trop onéreuse. Même pour l'immeuble décrit au chapitre 6, elle n'a pu être mise en œuvre et il a fallu se contenter d'une intervention plus modeste.

5.4.4 Suite des opérations

Le plan d'intervention du diagnostic a servi de point de départ pour le plan d'intervention de remise en état. De même, celui-ci constitue le point de départ pour l'élaboration des variantes. Il s'agit donc ici de sortir du canevas généré par l'ordinateur et de chercher des solutions originales d'avant-projet.

Définition :

Le plan d'intervention standard décrit la remise en état technique et fonctionnelle de l'immeuble, compte tenu des prescriptions en vigueur.

Important :

En général, la solution découlant des propositions d'interventions du diagnostic sommaire est trop onéreuse. Elle ne peut pas être financée.



Figure 5.46: Le logiciel permet d'élaborer différentes solutions. On peut, par exemple, classer les propositions selon les critères suivants: indispensable, judicieux ou souhaitable.

Dans un premier temps, on triera les propositions de remise en état selon des critères tels que:

- indispensable, immédiatement;
- judicieux, à moyen terme;
- souhaitable, à long terme.

On tiendra compte tout spécialement des trains de mesures (voir figure 5.46). Il convient d'attribuer le même critère à toutes les interventions touchant le même ensemble de mesures à prendre.

Lors de la présentation des variantes au mandant, il faut mentionner les éléments qui – contrairement à ce que préconise la première solution – ne doivent pas être rénovés. C'est aussi dans ce but qu'elle a été élaborée, pour servir de solution de référence, et on consignera par écrit les mesures qui, d'entente avec le mandant, ne seront pas réalisées.

Important:
Le plan d'intervention de remise en état est indispensable car il sert de référence.

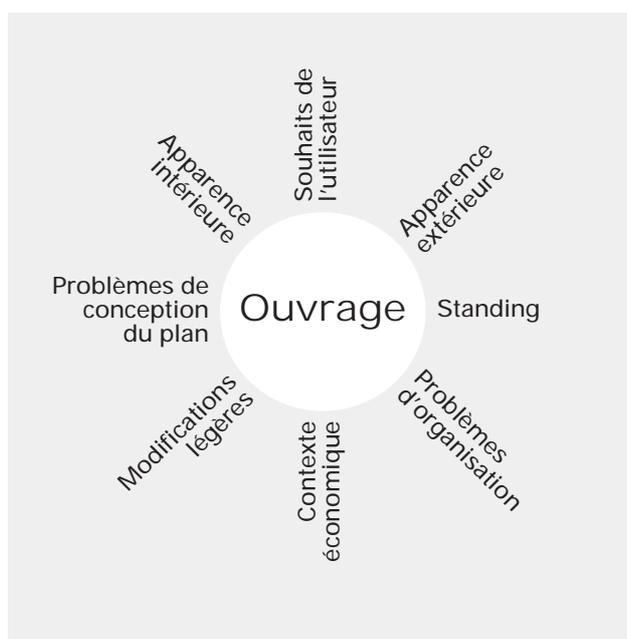


Figure 5.47: Le plan d'intervention de remise en état sert de point de départ pour l'élaboration de propositions qui tiennent compte des facteurs extérieurs.

Le diagnostic sert à définir la dégradation des différents éléments. Toutefois, la remise en état de ces éléments n'améliore pas forcément l'exploitation de l'immeuble. Il faut donc introduire d'autres facteurs de pondération (voir figure 5.47) et élargir l'éventail des solutions possibles.

Au cours des étapes qui suivent, il sera bon de s'interroger sur les points suivants:

- mauvaise conception du plan des appartements;
- apparence extérieure (architecture);
- apparence intérieure (entrée, cage d'escalier);
- problèmes d'organisation (parkings, locaux communs);
- standing des appartements et niveau des loyers;
- critiques du propriétaire et des utilisateurs;
- modification de la législation en matière de construction (densification de l'habitat);
- faisabilité économique.

Les solutions qui auront le plus de chance d'être concrétisées seront celles qui permettront de résoudre le plus de problèmes à la fois (voir ch. 6, « Exemple »). Le logiciel est indispensable pour l'élaboration des variantes d'avant-projet. Il permet de sélectionner les propositions retenues et d'établir de nouveaux plans d'intervention. On peut aussi créer aisément de nouveaux éléments ou supprimer des éléments devenus inutiles (voir figure 5.48).

5.4.5 Conclusion

Sur la base du plan d'intervention standard, l'architecte peut maintenant développer des solutions créatives. Les éléments nécessaires sont prêts à être traités et les interdépendances sont connues. Il ne s'agit plus alors que de faire coïncider les diverses exigences et les propositions d'intervention.

C'est là le pain quotidien de l'architecte. Nous ne nous étendrons donc pas sur la manière de procéder.

Les questions relatives aux facteurs externes sont déterminantes pour l'avenir de l'immeuble, pour sa rentabilité, pour son positionnement sur le marché et pour les locataires (voir figure 5.49).

La qualité de l'étude de faisabilité et de l'avant-projet dépend de la créativité et de la compétence de l'architecte. Le plan d'intervention standard n'est qu'une référence. Toute solution plus économique, d'une meilleure qualité architecturale et mieux adaptée à l'utilisateur représente un avantage pour l'environnement et doit être préférée à la solution standard.

Dernière étape sur le chemin de l'avant-projet : choisir avec le mandant la solution qui convient le mieux à l'immeuble en question. Pour faciliter la prise de décision et créer une base claire pour la suite des études, il est recommandé d'évaluer soigneusement les différentes solutions et de dresser la liste des avantages et des inconvénients pour chacune d'entre elles.

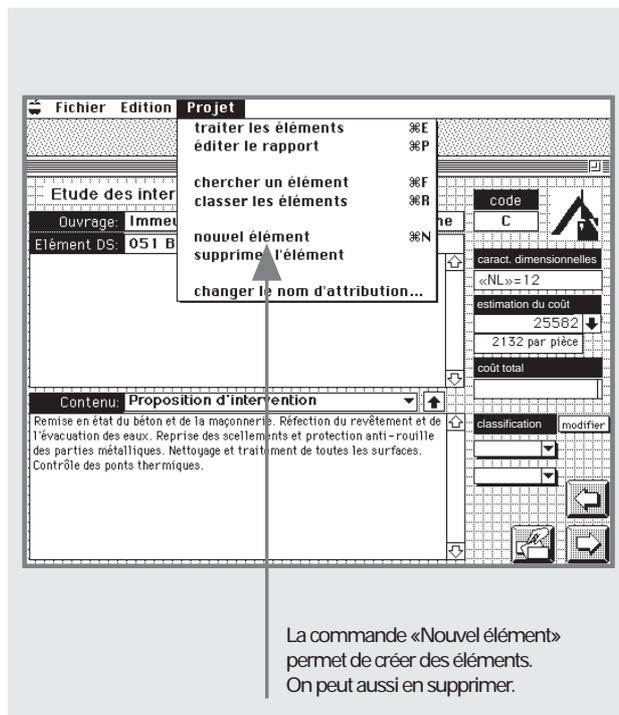


Figure 5.48: Il est facile de créer sur le logiciel de nouveaux éléments et de supprimer des éléments inutiles. Cette possibilité s'avère très importante pour l'élaboration des solutions.

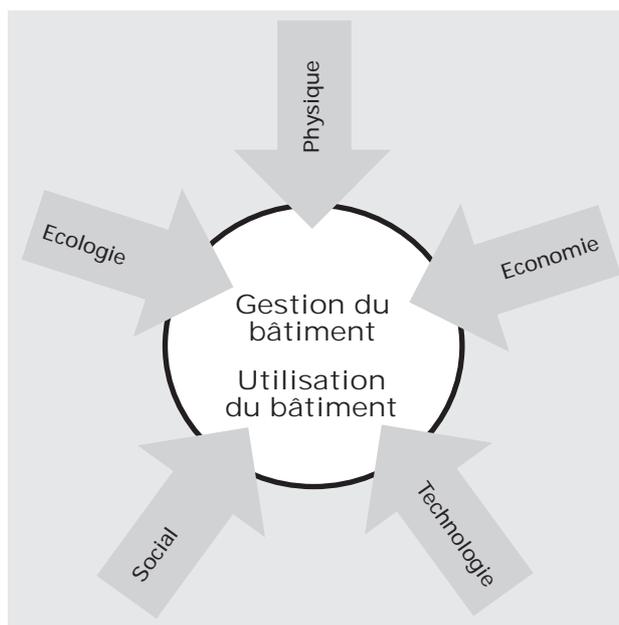


Figure 5.49: La gestion et l'utilisation d'un immeuble s'inscrivent au milieu d'un jeu d'influences complexe.

6. Exemple tiré de la pratique

6.1	Description de l'immeuble	153
6.2	Le mandat	154
6.3	Evaluation des ouvrages	154
6.4	Priorités	156
6.5	Le résultat	157
6.6	Conclusion	158

6. Exemple tiré de la pratique

Il n'y a pas d'explication de la méthode sans exemple concret à l'appui. Le projet considéré ici a été conçu à une époque où le diagnostic sommaire n'existait pas encore. Il se prête néanmoins très bien à la démonstration, compte tenu de la manière dont il a été élaboré et du plan d'intervention réalisé.

6.1 Description de l'immeuble

L'ouvrage en question se situe dans le quartier du Brisgi, à l'ouest de Baden, juste entre la Limmat et la voie de chemin de fer.

En 1960, le professeur Ch.-E. Geisendorf élabore un plan d'aménagement du secteur. En 1961, il réalise trois immeubles HLM pour le compte de l'entreprise BBC. La plupart des habitants avaient un revenu modeste et le taux d'étrangers était élevé.



Figure 6.1: Immeubles de huit étages construits dans les années 60 par Charles E. Geisendorf. Photo T. Ineichen, Zurich.

09.03.95

Diagnosereport: Übersicht

Wohnüberbauung **Brisgl**
Briegelstrasse
5401 Baden

Februar 1992

IPBAU
PIBAT

Nr.	Bezeichnung Element	A	B	C	D	S
011	Umgebung Aussenfläche					
022	Tragkonstruktion (Betonkonstruktion)					
033	Fassade Aussenfläche (vorgehängte Betonplatten)					
051	Balkone, Loggien					
062	Fassade Wärmedämmung (Gebäude nach 1940)					
071	Kellerstume privat					
081	Kellerstume allgemein					
091	Kellerdecke Wärmedämmung					
101	Lagerung Heizöl (Tank im Keller)					
112	Wärmeerzeugung (mit Warmwasser)					
121	Wärmeverteilung					
131	Versorgung Wasser, Gas					
141	Entsorgung Wasser (Hochliegende Sammelleitungen)					
151	Keller: Aussentüren und Tore					
161	Keller Fenster					
171	Treppenhaus: Wände					
181	Treppen und Podeste (Massivtreppen)					
191	Treppenhaus: Eingangstüre					
201	Wohnungstüren					
213	Starkstrom: Hauszuleitung, Messung, Verteilung (Messung im UG)					
221	Starkstrom: Gemeinanlagen					
231	Schwachstrom					
241	Aufzug					
263	Dachdeckung: Flachdach nicht begebar (Flachdach nicht begebar)					
303	Dach Wärmedämmung (Flachdach)					
312	Dachabschlüsse (Flachdach)					
331	Elektroanlagen Wohnungen					
341	Wärmeabgabe (Heizkörper)					
351	Kalhwasserverteilung					
361	Warmwasserverteilung (Mit zentraler Aufbereitung)					
381	Entsorgungsleitung bis Kellerdecke					
391	Fenster					
402	Wetterschutz (Rolläden oder Lamellenstoren)					
411	Sonnenschutz, Knickarmstoren					
421	Türen, Innenausbauten					
431	Bodenbeläge (Parkett)					
441	Wandverkleidung (Anstriche)					
451	Deckenverkleidungen (Gipsdecken)					
461	Küche					
472	Bad - WC (Bad - WC separat)					
482	Abwultanlagen (Mechanische Belüftung)					
501	Gerüste und Bauplatzanrichtung					

Ergebnis der Grobdiagnose

Eingriffstiefe:	487.00 Punkte
Energiekennzahl:	0.00 MJ/m ² a
Geschätzte Wiederinstandstellungskosten:	6'007'776.00 Fr.
Wiederinstandstellungskosten pro Wohnung:	93'871.00 Fr.
Kosten erweiterte Massnahmen:	0.00 Fr.
Abgenutzte Bauteile:	9 Stck.

Figure 6.2: Aperçu du résultat du diagnostic sommaire.

6.2 Le mandat

En 1992, BBC, la société propriétaire, fusionne avec le groupe suédois Asea. Cette restructuration entraîne une modification de la politique immobilière de l'entreprise. Deux des trois immeubles, soit en tout 64 appartements, sont mis en vente. Le « Verein für billiges Wohnen » s'intéresse à l'offre. Cette association a été fondée au début des années 50 et se compose d'artisans et d'industriels de la région de Baden. Elle a pour but la promotion de logements à but social.

L'association demande alors au bureau d'architectes Metron AG de réaliser une étude avec les objectifs suivants:

- permettre aux locataires de rester dans leur logement après les travaux de rénovation;
- l'augmentation des loyers suite à la rénovation ne doit pas dépasser 15% au maximum;
- dans les 10 ans suivant la rénovation, aucun nouvel investissement ne doit être nécessaire.

6.3 Evaluation des ouvrages

Enveloppe:

Il s'agit d'une façade en béton apparent avec adjonction de balcons d'une profondeur de 1.20 m. Le béton apparent est très endommagé.

Ascenseurs:

Révision totale nécessaire.

Bilan énergétique:

Indice énergétique = 850 MJ/m²a.

Appartements:

Usure proportionnelle à l'âge.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le diagnostic sommaire n'existait pas encore lors du relevé de l'état de ces immeubles. Il a donc été réalisé a posteriori pour les besoins de cette publication (figure 6.2).

Le résultat de ce diagnostic se résume ainsi:

8 éléments sont parvenus en fin de vie (code d); les coûts de remise en état sont estimés à environ Fr. 6 000 000.-; le calcul de l'indice énergétique donne un résultat de 850 MJ/m²a. Selon les critères actuels, ce résultat entraîne l'élaboration d'un avant-projet (figure 2.7).

Ce qui est particulièrement frappant, c'est le niveau élevé de l'indice énergétique et le mauvais état de l'enveloppe extérieure (éléments 033, 051, 062, 312, 391, 402, 411). Ces 7 éléments et l'échafaudage représentent à eux seuls 72% du coût total des travaux de rénovation (figure 6.3).

Trop coûteuse, la solution de remise en état ne pouvait entrer en ligne de compte pour la réalisation. C'est pourquoi il a fallu trouver une solution permettant de rénover l'essentiel à moindres frais.

Les architectes ont interprété ainsi le résultat du diagnostic: le montant de Fr. 6 007 700.- prévu par le résultat du diagnostic sommaire est trop élevé. Il aurait dû être encore plus élevé, après vérification, les balcons ne correspondant pas à ceux du modèle de référence.

Selon la solution de remise en état, la réfection du béton apparent (revêtement de la façade, balcons et loggias, isolation thermique de la façade) aurait coûté Fr. 1 639 618.- (figure 6.5). Or, d'une part la profondeur des balcons ne permet ni de meubler ni d'utiliser les balcons; d'autre part, la forte consommation d'énergie est imputable – outre à une isolation thermique des façades trop faible (4 cm) – aux déperditions de chaleur au niveau des balcons, dont la dalle en béton préfabriqué est continue (longueur environ 1500 m).

En conséquence, il fallait revoir les propositions d'intervention afin de trouver de meilleures solutions.

09.03.95 3

Diagnosereport: Beurteilungsübersicht Wohnüberbauung Brisig
Brisigstrasse
5401 Baden

Februar 1992

A	B	C	D	S	Nr.	Bezeichnung Element	Kosten (Fr.)
					312	Dachabschlüsse (Flachdach)	81575
					062	Fassade Wärmedämmung (Gebäude nach 1940)	794642
					091	Kellerdecke Wärmedämmung	61566
					391	Fenster	554095
					501	Gerüste und Bauplatzeinrichtung	489043
					051	Balkone, Loggien	327465
					112	Wärmeerzeugung (mit Warmwasser)	320144
					402	Weiterschutz (Rolläden oder Lamellenstoren)	295517
					033	Fassade Aussenfäche (vorgehängte Betonplatten)	1851533
					241	Aufzug	79109
					411	Sonnenschutz, Knickarmstoren	24626
					161	Keller Fenster	6157
					263	Dachdeckung: Flachdach nicht begehbar (Flachdach nicht begehbar)	38479
					201	Wohngehäusen	30680
					461	Küche	241130
					181	Treppen und Podeste (Massivtreppen)	21013
					081	Kellerräume allgemein	20009
					441	Wandverkleidung (Anstriche)	184698
					011	Umgebung Aussenfäche	162496
					071	Kellerräume privat	15392
					472	Bad - WC (Bad - WC separat)	151879
					451	Deckenverkleidungen (Gipsdecken)	135445
					171	Treppenhaus: Wände	12076
					191	Treppenhaus: Eingangslüre	1129
					421	Türen, Innenscheideln	110819
					482	Abluftanlagen (Mechanische Belüftung)	0
					431	Bodenbeläge (Parkett)	0
					381	Entsorgungsteilung bis Kellerdecke	0
					361	Warmwasserverteilung (Mit zentraler Aufbereitung)	0
					351	Kaltwasserverteilung	0
					341	Wärmeabgabe (Heizkörper)	0
					331	Elektronanlagen Wohnungen	0
					303	Dach Wärmedämmung (Flachdach)	0
					231	Schwachstrom	0
					221	Starkstrom: Gemeinanlagen	0
					213	Starkstrom: Hauszuleitung, Messung, Verteilung (Messung im UG)	0
					151	Keller: Aussentüren und Tore	0
					141	Entsorgung Wasser (Hochliegende Sammelleitungen)	0
					131	Versorgung Wasser, Gas	0
					121	Wärmeverteilung	0
					101	Lagerung Heizöl (Tank im Keller)	0
					022	Tragkonstruktion (Betonkonstruktion)	0

Figure 6.3: Analyse des résultats du diagnostic sommaire: les codes.

Pour des raisons financières, on a repoussé à plus tard la rénovation des appartements (cuisines et salles de bain).

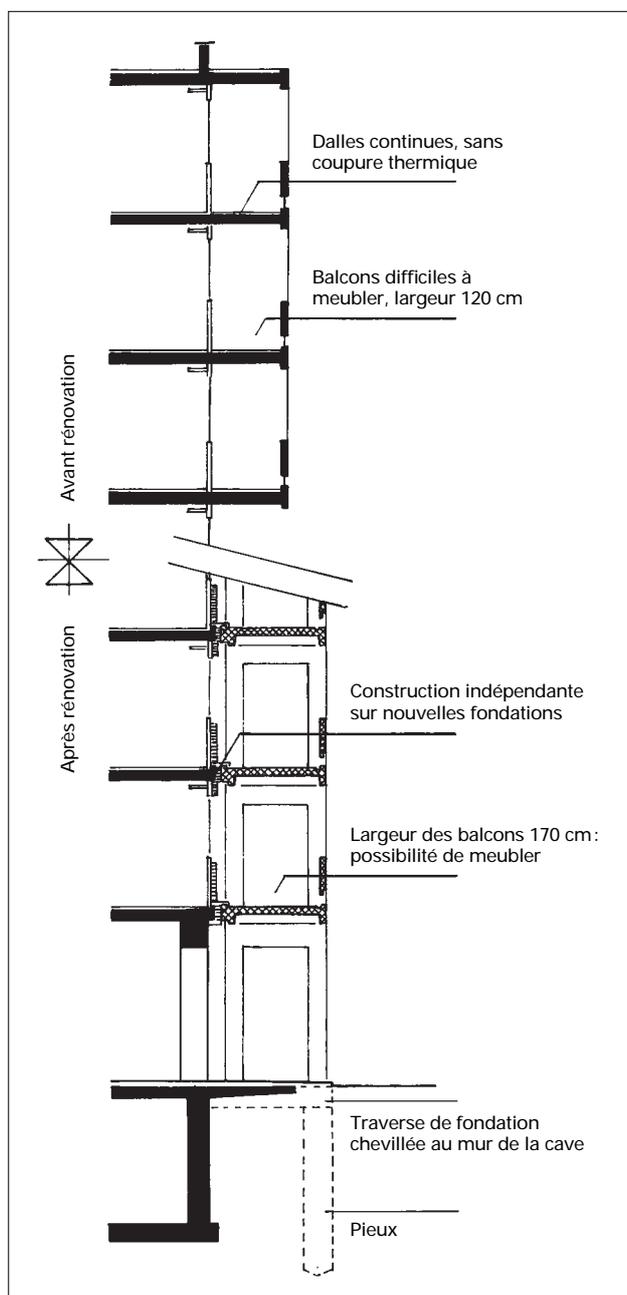


Figure 6.4: Coupe transversale sur la façade – avant et après rénovation.

6.4 Priorités

Dans un premier pas, les travaux de rénovation sont limités à l'essentiel:

- 1 rénovation des façades;
- 2 réduction de la consommation d'énergie;
- 3 nouvelle chaudière;
- 4 diverses réparations (ascenseurs).

Après inspection, on a renoncé à la rénovation des appartements, eu égard à leur état jugé suffisant pour encore 10 ans et au coût de remise en état présumé. On s'est ainsi consciemment écarté de la solution standard. Le projet s'est limité uniquement aux rénovations qui profiteraient le plus aux locataires et à l'immeuble et qui étaient aussi le plus nécessaires.

Dans un deuxième pas, il a été décidé d'éliminer les nombreux ponts thermiques créés par les dalles de balcon continues, avec l'objectif de réduire l'indice énergétique. Les balcons ont été sciés, leur structure a été remplacée par un système autoportant. Profitant de ces travaux importants, on a augmenté leur profondeur à 1.70 m de façon à ce qu'on puisse les meubler. Cette intervention a également permis d'éviter la réfection du béton, qui aurait été très coûteuse. Seules les fenêtres de la façade nord ont été remplacées, celles situées derrière les balcons – bien protégées – ont simplement été repeintes. Par rapport à la solution de remise en état, on a ainsi pu économiser environ Fr. 1 000 000.-. Les autres façades ont été isolées et revêtues d'un bardage. Il est intéressant de noter que les nouveaux balcons, qui entraînent une plus-value pour les locataires, ont pu être réalisés dans le budget prévu par la solution de remise en état (cf. figure 6.4 et 6.5).

N° DS	Elément DS	Code	Coût donné par le DS	Solution de remise en état	Solution réalisée
011	Abords • surfaces aménagées	<i>b</i>	138 122.00	105 000.00	100 000.00
033	Revêtement de façade	<i>d</i>	1 573 854.00	524 618.00	2 064 000.00
051	Balcons et loggias	<i>d</i>	278 345.00	835 000.00	
062	Isolation thermique façade	<i>d</i>	675 446.00	280 000.00	
062	Echafaudages	<i>d</i>	413 140.00	413 140.00	450 000.00
112	Production de chaleur	<i>d</i>	272 122.00	272 122.00	289 447.00
241	Ascenseur	<i>c</i>	67 242.00	110 000.00	197 780.00*
391	Fenêtres	<i>c/d</i>	407 980.00	1 410 000.00	470 000.00
			3 889 251.00	3 949 880.00	3 508 227.00

* Coût plus élevé pour l'ascenseur en raison de la réalisation d'une commande groupée et des exigences des pompiers.

Figure 6.5: Une fois la solution de remise en état connue, on peut utiliser son coût pour l'étude des variantes.

6.5 Le résultat

Le coût budgété pour la rénovation a été respecté: l'investissement par appartement s'est élevé à environ Fr. 70 000.-, alors que le diagnostic et le plan de remise en état correspondant prévoyait environ Fr. 100 000.- par appartement. La consommation d'énergie a été considérablement baissée (réduction d'environ 40%). L'indice énergétique a été ramené de 850 MJ/m²a à 520 MJ/m²a, grâce à la reconstruction des balcons, l'isolation des façades, l'installation de capteurs solaires pour préchauffer l'eau chaude sanitaire et le remplacement de la chaudière. L'architecture de l'immeuble a été modifiée « en douceur » pour mieux répondre aux besoins et aux exigences d'aujourd'hui.



Figure 6.6: Vue des immeubles rénovés en 1993 par le bureau d'architectes Metron AG, avec leurs nouveaux balcons. Photo T. Ineichen, Zurich.

6.6 Conclusion

Cet exemple montre clairement que la solution développée à partir du diagnostic sommaire ne peut servir que de référence pour une réflexion plus approfondie. C'est seulement lors de l'étape 4 (voir figure 2.15) que l'on peut trouver des nouvelles solutions. C'est en effet à ce stade que l'architecte doit mettre en œuvre sa créativité, ses aptitudes de concepteur et son savoir-faire technique. Toutefois, l'élaboration des variantes s'effectue toujours par référence à une solution de remise en état.

L'exemple du «Brisgi» montre en outre que les réflexions stratégiques et globales qui ont été développées lors de la phase de l'avant-projet ont une portée considérable et qu'elles déterminent en grande partie les études ultérieures.

7. Conclusion/Récapitulation

Cette publication décrit une nouvelle méthode de travail et de réflexion à l'intention des architectes.

Les architectes sont habitués à créer, à développer de nouvelles idées et à mener des réflexions approfondies. Avec cette méthode, ils devront toutefois travailler à partir de données existantes sous forme d'une solution de remise en état et ne pourront donc plus élaborer leurs propres idées dès le départ.

Ils devront adapter cette ébauche par étapes successives en fonction de l'immeuble à rénover.

Cette adaptation se fera en deux étapes principales, tout à fait différentes du point de vue méthodique :

Etape 1

Vérification des solutions proposées. Adaptation à la géométrie de l'immeuble et aux impératifs techniques, écologiques et énergétiques.

Etape 2

Reprise, modification (extension, réduction) ou rejet des solutions proposées, adjonction d'idées personnelles, afin de parvenir à une solution cohérente du point de vue économique et architectural.

Ces deux étapes constituent la nouvelle méthode de travail conçue spécialement pour les cas de rénovation. Plutôt que de toujours réinventer la roue, on recherche ici une solution à partir des propositions d'intervention générées par le diagnostic.

Le problème de cette méthode réside toutefois dans le maniement des solutions standards. L'utilisateur qui les prend pour des solutions toutes prêtes est sur la mauvaise voie. Il ne dépassera pas les propositions superficielles et trompeuses. Il est bien sûr difficile d'empêcher ces abus. En conséquence, les utilisateurs doivent avoir conscience de leurs responsabilités et rechercher l'intérêt de leurs clients et de l'environnement. Comme nous l'avons dit, il n'existe pas de prescriptions garantissant une application correcte et responsable de la méthode. Ce n'est toutefois pas une raison pour ne pas la proposer, car elle représente véritablement une méthode d'avenir.

La méthode, la banque de données et le logiciel que nous venons de présenter constituent des outils d'aide à la décision permettant d'élaborer des solutions plausibles. Le résultat est un canevas pour le cahier des charges des travaux de rénovation. Utilisé de manière responsable, il représente une méthode systématique et prometteuse pour l'élaboration d'un avant-projet de rénovation.

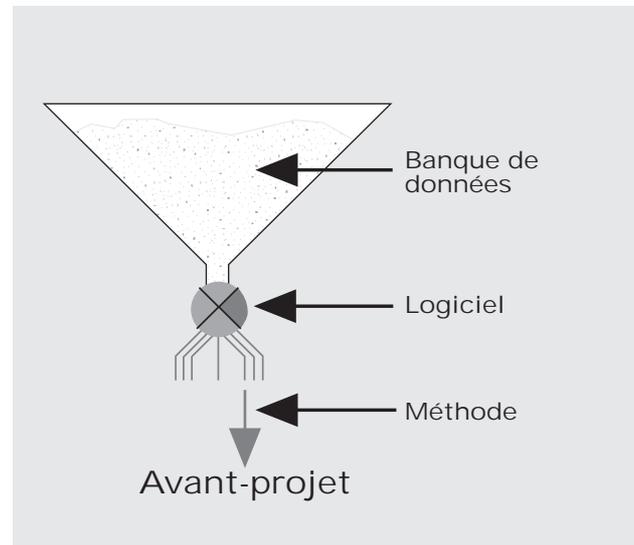


Figure 7.1 : L'étude du projet de rénovation – grâce à ses outils que sont la banque de données, le logiciel et la méthode de travail – permet de passer du diagnostic sommaire à l'avant-projet.

Etant donné le nombre élevé d'éléments à traiter (50), le risque est minime d'arriver à des solutions stéréotypées. Le nombre des solutions possibles est infini, les possibilités de modifier les éléments au cours des diverses étapes étant sans limites.

La méthode présentée ici permet donc de développer toute son imagination et d'arriver à toutes sortes de solutions. L'architecte aura toute latitude d'élaborer une solution qui s'harmonise avec les conditions extérieures de l'immeuble à rénover. La rénovation reste ainsi une activité culturelle où le travail de l'architecte retrouve tout son sens.

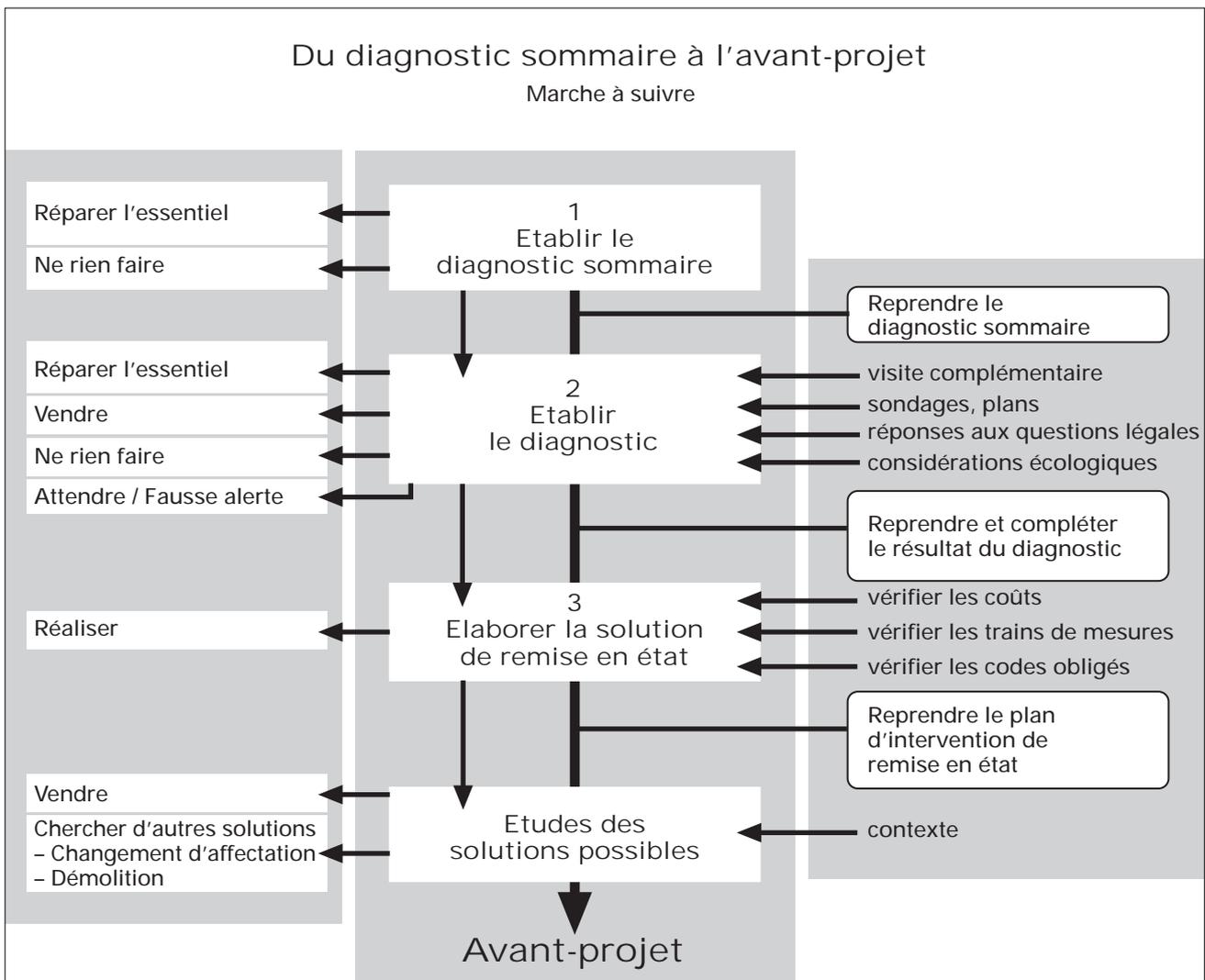


Figure 7.2: La méthode, qui se base sur le plan d'intervention de remise en état comme solution de référence, est une aide à la décision pour le mandant et garantit une solution économiquement rationnelle.

8. Annexes

8.1	Descriptif des logiciels	163
8.1.1	Logiciel pour PC (MS-DOS) «renovaPlus®»	163
8.1.2	Logiciel PI BAT, version Macintosh	165
8.1.3	Logiciel «DIAS»	168

8.2	Diagnostic sommaire : informations complémentaires	170
8.2.1	Relevé des données	170
	A. Caractéristiques dimensionnelles	170
	B. Consommation d'énergie	171
	C. Indice de dépense d'énergie « chaleur »	172
	D. Indice de dépense d'énergie « électricité »	174
	E. Consommation d'eau	175
	F. Degré de complexité	176
	G. Indice du coût de construction	177
	H. Formulaires vides	177
8.2.2	Diagnostic sommaire de l'immeuble de référence	181

8.3	Glossaire et définitions	207
-----	--------------------------	-----

8.4	Propositions pour une revalorisation de l'habitat : huit points de repère	214
-----	---	-----

8.5	Références bibliographiques	215
-----	-----------------------------	-----

8.1 Description des logiciels

8.1.1 Logiciel pour PC (MS-DOS) «renovaPlus®», un outil méthodique pour l'étude du projet de rénovation

Etudier un projet de rénovation exige une démarche méthodique et l'utilisation de moyens informatiques. Ce n'est que grâce à des moyens efficaces qu'il est possible d'établir de façon rationnelle un diagnostic, de générer différentes solutions possibles et de fournir des données chiffrées fiables. Lors d'opérations de rénovation de bâtiments, il est fréquent que l'étude du projet soit sous-estimée, négligée ou réalisée de façon peu professionnelle. Ceci principalement parce que le propriétaire immobilier – mais souvent également les professionnels concernés – estiment qu'il s'agit uniquement de réparer les éléments dégradés. En outre, il y a une énorme différence entre l'étude d'une construction neuve, soit la création de nouveaux bâtiments, et celle de bâtiments existants – généralement habités – qui confrontent l'architecte à des problèmes spécifiques. Le projet «renovaPlus®» se base sur les travaux du programme d'impulsion PI BAT de l'Office fédéral des questions conjoncturelles. Il reprend les idées formulées dans ce cadre, les complète et les met en forme en vue d'une utilisation professionnelle.

Particularités

Lors de l'étude du projet de rénovation, le bâtiment est divisé en ses parties constituantes. Celles-ci feront chacune l'objet d'un diagnostic, avec les inter-

ventions et leur coût définis séparément. C'est la raison pour laquelle un plan d'intervention se compose d'ordinaire de 15 à 30 interventions particulières. L'étude de variantes crée un éventail de solutions possibles pour l'avant-projet qui ne peut être traité – en raison du nombre important de données – que par des moyens informatiques. Cette démarche élément par élément de l'étude du projet de rénovation – du diagnostic, des interventions nécessaires et de l'estimation du coût de remise en état – est difficilement maîtrisable si l'on se tient aux habitudes de travail traditionnelles.

Transformation

Le plan d'intervention de l'avant-projet retenu, formulé par élément ou par objet, sera travaillé pour devenir le descriptif adapté à la réalité de l'exécution (réparti par entreprise selon les genres de travaux), une tâche rendue beaucoup plus aisée par l'informatique.

«renovaPlus®»

Le logiciel «renovaPlus®» offre à l'architecte un outil pour l'étude du projet de rénovation adapté à la démarche que nous venons de présenter. Un outil qui conduit l'architecte – à partir du diagnostic du bâtiment – à l'avant-projet de rénovation, en passant par la solution standard de remise en état et l'étude de variantes. En même temps ce logiciel sera un excellent soutien pour le travail rédactionnel, avec des possibilités de tri garantissant une parfaite documentation des différentes étapes de travail. Le descriptif est détaillé de façon à servir de base au travail de mise en soumission des travaux.

Déroulement schématique du travail avec «renovaPlus®» selon la méthode du PI BAT

Diagnostic sommaire	1 ^{re} étape	Tri
Diagnostic	2 ^e étape	Saisie des problèmes
Solution standard de remise en état	3 ^e étape	Solution de référence
	4 ^e étape	Travail créatif
Variantes	5 ^e étape	Choix parmi les variantes
Avant-projet	6 ^e étape	Présentation de l'ouvrage adaptée à la réalité de l'exécution, descriptif selon CFC



Figure 8.1: Les données concernant l'ouvrage peuvent être introduites de façon simple.



Figure 8.4: Disposition du masque d'écran pour le travail par élément en mode «avant-projet». Possibilité de supprimer ou de rajouter des éléments, de modifier le coût de l'élément, éventuellement à l'aide d'un tableau. Descriptif de l'intervention repris à partir du diagnostic sommaire ou modifié librement par l'utilisateur. Répartition du coût selon les genres de travaux (classification selon le CFC du CRB).



Figure 8.2: Etablissement du diagnostic sommaire en sélectionnant le type d'exécution et le code de l'élément. Il est également possible d'ajouter et de supprimer des éléments.

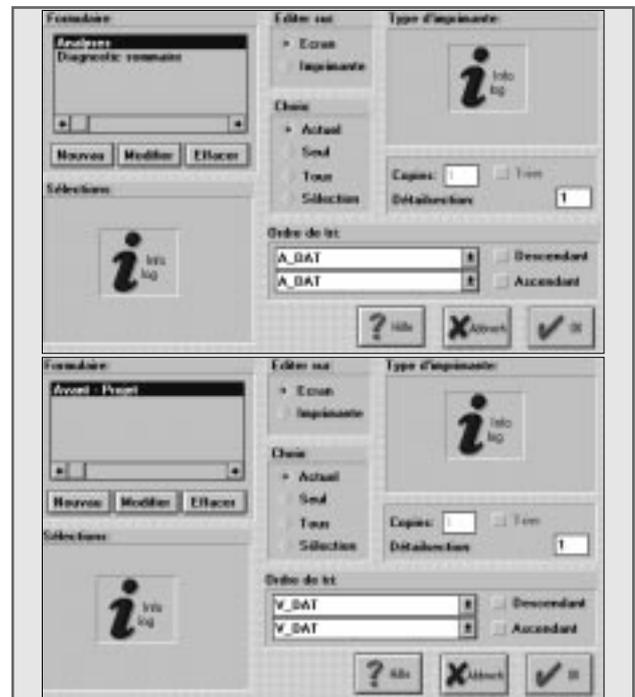


Figure 8.5: Edition simple des formulaires et rapports du diagnostic sommaire et de l'avant-projet. Prévisualisation sur écran et impression ou édition directe sur l'imprimante.



Figure 8.3: Contrôle graphique du diagnostic des éléments (*) et de ceux qui doivent encore être soumis au diagnostic (-----).

8.1.2 Logiciel PI BAT, version Macintosh

Le logiciel développé pour une utilisation sur Macintosh ne nécessite qu'un équipement minimal. Même un ordinateur portable avec son petit écran et une capacité libre de 2MB sur le disque dur est suffisant.

Il a été développé à partir du programme HyperCard 2.0e, qui fait partie intégrante du logiciel. Pour l'exploitation de ce logiciel développé par PI BAT, aucun autre programme ne doit être acquis et l'utilisateur n'est redevable d'aucune licence. Cependant, aucune mise à jour ni aucun service après-vente n'est assuré.

De par sa conception simple, l'utilisateur n'aura aucune peine à comprendre son fonctionnement. La durée d'apprentissage est réduite au minimum et le travail sur ce logiciel produira rapidement des résultats utiles et concluants.

Ouverture du programme

Après le décompactage du programme fourni sur disquette, sept fichiers apparaissent, dont seul le fichier « menu » doit être utilisé pour l'ouverture du programme (par un double click sur l'icône); il apparaît alors le logo PI BAT en rotation (voir figure 8.6). On peut maintenant ouvrir une nouvelle affaire sous « Fichier - nouvel ouvrage », ou consulter des affaires déjà traitées ou la banque de données.

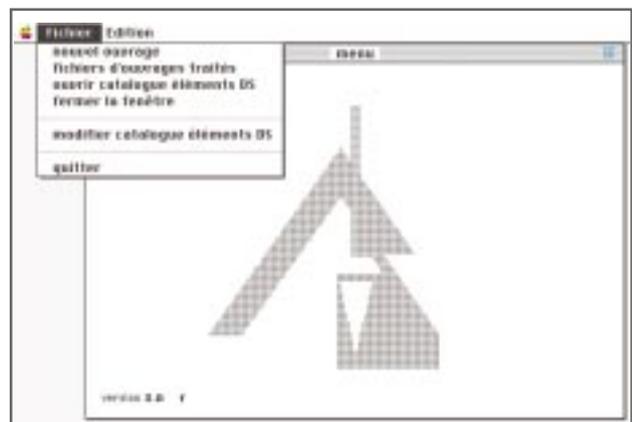


Figure 8.6: Logo PI BAT en rotation après l'ouverture du programme. La rotation s'arrête dès que l'on sélectionne une des fonctions sous « Fichier ».

Introduction des données générales de l'affaire (voir figure 8. 7)

En activant l'option « *Ouvrage* » dans la barre de menu, on introduit les « *données de l'ouvrage* » (mandat, caractéristiques dimensionnelles, données sur l'énergie, etc.) ainsi que le « *descriptif général du bâtiment* » qui permet de sélectionner les éléments nécessaires à l'établissement du diagnostic.

On peut également importer des données d'un ouvrage déjà traité en activant la fonction « *Import Data* ».

En cliquant sur l'option « *préparer les codes* », le logiciel établit une copie du premier fichier (opération qui dure une à trois minutes, selon l'ordinateur) pour l'introduction des codes.

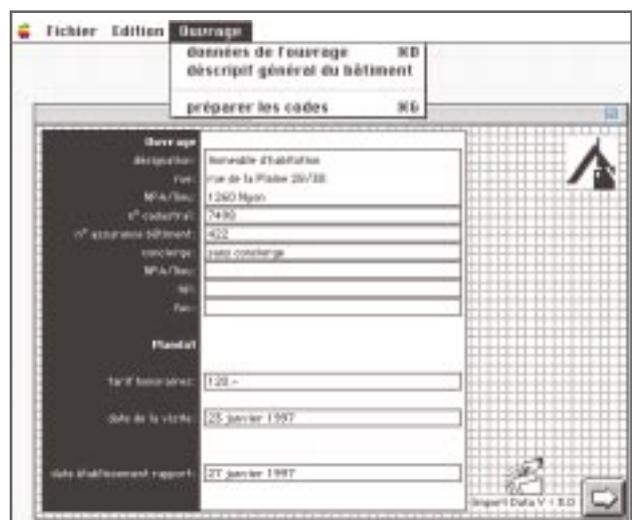


Figure 8.7: L'écran après l'ouverture d'une nouvelle affaire.

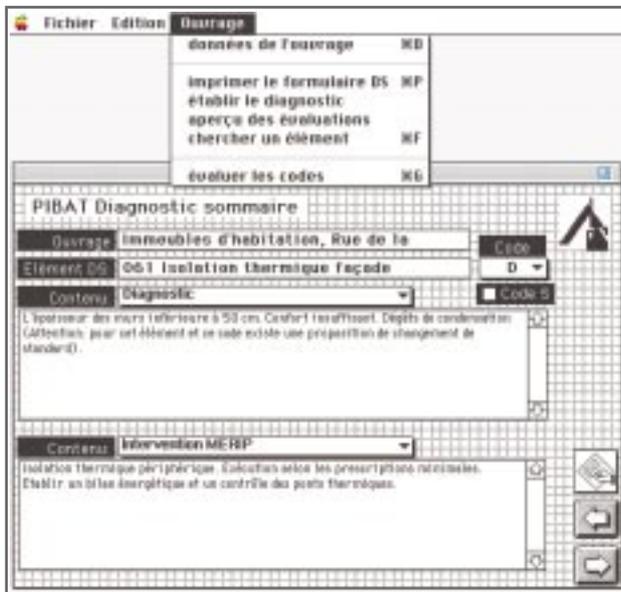


Figure 8.8: L'écran tel qu'il se présente en mode diagnostic.

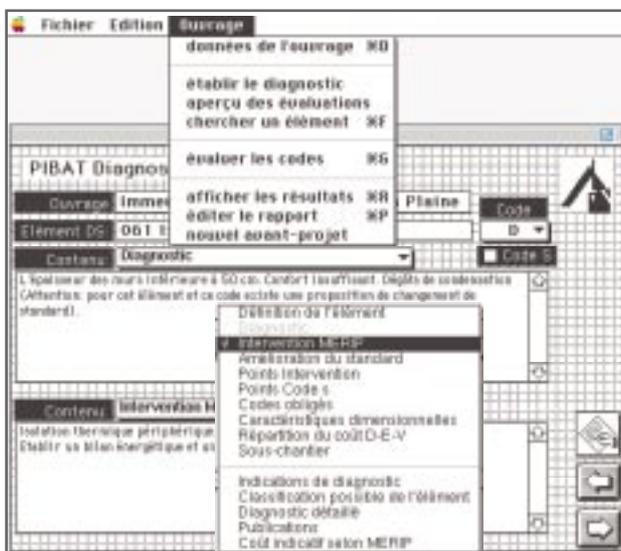


Figure 8.9: L'écran après l'établissement du diagnostic sommaire, avec le menu déroulant permettant de consulter la banque de données.

Etablissement du diagnostic sommaire (voir figure 8. 8)

On se trouve dès maintenant en mode « diagnostic ». On procède à l'évaluation en feuilletant un par un les éléments du diagnostic sommaire et en introduisant le code correspondant. Arrivé au dernier élément, en cliquant sur « *évaluer les codes* », la calculation du diagnostic sommaire est réalisée et le résultat affiché.

Pendant le travail d'évaluation, il est possible de consulter la banque de données pour les éléments concernés en utilisant le menu déroulant du champ d'information.

Dès que l'ordinateur a terminé son travail de calculation (temps estimé: entre une et trois minutes), la barre de menu se modifie. Des fonctions nouvelles permettent d'afficher les résultats, d'éditer le rapport et – dans le pas suivant – d'établir un avant-projet (voir figure 8.9)

Le rapport de diagnostic peut soit être consulté à l'écran, soit être imprimé. On peut l'éditer sous différentes formes de représentation et d'analyse des résultats.

La fenêtre à côté des options d'édition du rapport est disponible pour la rédaction du rapport personnel.

Etablissement de l'avant-projet (voir fig. 8. 10)

En sélectionnant la fonction « *nouvel avant-projet* », le logiciel établit une copie du fichier du diagnostic sommaire. Une fois cette copie réalisée, une nouvelle fenêtre s'ouvre et la barre de menu se présente quelque peu modifiée.

Le travail d'élaboration de l'avant-projet consiste à parcourir, élément par élément, le catalogue des éléments du diagnostic sommaire réalisé et de vérifier, voire de corriger, les interventions envisagées et les coûts y relatifs. On peut également rajouter de nouveaux éléments, ou en éliminer.

Le champ inférieur permet en outre d'activer l'ensemble des informations contenus dans la banque de données pour l'élément et le code examiné. Par contre, il n'est pas possible de consulter d'autres éléments ou d'autres codifications. Toutes ces informations peuvent être transférées dans le champ d'édition.

La fenêtre « estimation du coût » affiche le coût donné par le diagnostic sommaire, mais sans les honoraires et les frais. Ce coût peut être transféré dans le champ d'édition « coût total », ou être modifié.

La fonction « classification » sert à introduire des critères (de priorités par exemple) permettant de regrouper les éléments en trains de mesures sélectionnés.

Une fois le travail terminé, on procédera à l'édition du rapport qui peut être consulté à l'écran ou être imprimé.

L'utilisation du logiciel est réservée à l'élaboration personnelle de projets de rénovation. Il ne doit pas être diffusé à des tiers.



Figure 8.10: Les différentes fonctions disponibles pour l'établissement de l'avant-projet, sous l'option «Projet» de la barre de menu, et le menu déroulant permettant l'accès à différentes fonctions et à la banque de données.

8.1.3 Logiciel « DIAS »

DIAS est un programme informatique modulaire permettant de traiter les aspects énergétiques. Il facilite nettement l'élaboration de l'avant-projet et met clairement en évidence les interactions énergétiques.

Fonctions de DIAS

DIAS est l'abréviation pour « Données Interactives d'Architecture Solaire ». Ce logiciel comporte trois éléments :

1. Présentation de 20 projets exemplaires comprenant une documentation complète sous forme de photos, plans, détails, concept, analyse énergétique et simulation 3D.
2. Un lexique des termes techniques. On y trouve des explications claires sur la physique des constructions, les techniques de l'énergie et le solaire en architecture. Il y est aussi question des exigences de confort et d'écologie dans le domaine de la construction.
3. Différents outils de calculs énergétiques. Ceux-ci peuvent être utilisés pour des immeubles modèles ou n'importe quel ouvrage. On trouve notamment les outils suivants :

<i>Bilan mensuel</i>	Calcul du besoin calorifique selon SIA 380/1.
<i>Indice réel</i>	Calcul du facteur énergétique.
<i>Coefficient k</i>	Calcul du coefficient k. Cette valeur peut également être reprise au bilan énergétique mensuel. Un répertoire des matériaux évite à l'utilisateur de feuilleter de nombreux manuels de physique.
<i>Non-ensevelissement</i>	Ce module calcule le nombre d'heures pendant lesquelles une fenêtre se trouve dans l'ombre d'un balcon par exemple. Cette valeur peut également être reprise au bilan mensuel.
<i>Unités</i>	Une calculatrice préprogrammée pour la conversion des unités thermiques des valeurs énergétiques selon le système métrique ou le système anglo-saxon.
<i>Comparaison</i>	Ce module permet de comparer l'immeuble considéré à 14 bâtiments référentiels.

Degré d'exactitude de DIAS

A condition d'entrer correctement les données, le calcul du bilan mensuel a une marge d'erreur de $\pm 10\%$.

Que peut-on imprimer à partir de DIAS ?

On peut imprimer le bilan mensuel (chiffres et graphiques), le graphique des flux énergétiques et le calcul de la valeur k moyenne selon SIA 180. Chaque page visualisée à l'écran peut aussi être imprimée.

Quel matériel et quel logiciel faut-il ?

DIAS a été conçu pour les PC compatibles IBM et fonctionne sous Windows et WIN-OS/2. Aucune version Macintosh n'a été prévue.

Configuration minimale :

- PC AT 80286 (ou compatible), 2 MB de mémoire de travail (RAM);
- disque dur 5 MB;
- unité de disquettes 3.5 avec 1.44 MB de capacité,
- souris;
- écran VGA noir/blanc;
- WINDOWS 3.0.

Configuration optimale :

- PC 486-SX (ou compatible), 8 MB de mémoire de travail (RAM);
- disque dur 35 MB;
- lecteur CD-ROM;
- unité de disquette 3.5 avec 1.44 MB de capacité;
- souris;
- écran VGA 256 couleurs;
- WINDOWS 3.1.

Distribution de DIAS ?

Les participants au cours sur l'outil PI BAT d'aide à l'étude du projet reçoivent un bon qui leur permet d'acquérir DIAS aux conditions suivantes :

- DIAS 2.1 sur disquettes:
version française minimale sans les 20 bâtiments exemplaires;
+ 1 disquette comprenant la présentation d'une rénovation à Vermont, Genève.
Fr. 220.- TTC
 - DIAS 2.1 sur CD-ROM:
version intégrale, français/deutsch/italiano
Fr. 330.- TTC
- (prix public DIAS 2.1 sur CD-ROM: Fr. 426.- TTC)

D I A S Bilan mensuel

BILAN
SIA 180/1

UTILISATION

TOITURE

PLANCHER

FAÇADES

CALCUL

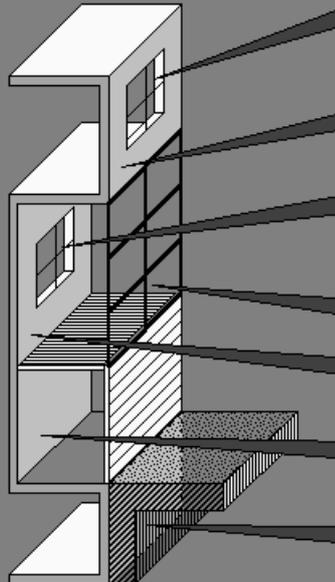
FICHER

N-O **N** N-E

O E

S-O S S-E

Caractéristiques façades NORD



FENETRE EXPOSEE A L'AIR EXTERIEUR	Surface: <input type="text"/> m ²
	Type de vitrage: <input type="text" value="double vitrage"/>
	Part vitré: <input type="text" value="70 %"/> Facteur de voilage: <input type="text" value="0.7"/>
PAROI EXPOSE A L'AIR EXTERIEUR	Surface: <input type="text"/> m ²
	Coefficient k: <input type="text" value="0.3 W / m<sup>2</sup> K"/>
FENETRE CONTRE UN ESPACE VITRE	Surface: <input type="text"/> m ²
	Type de vitrage: <input type="text" value="double vitrage"/>
	Part vitré: <input type="text" value="70 %"/> Facteur de voilage: <input type="text" value="0.7"/>
ESPACE VITRE	Type de vitrage: <input type="text" value="double vitrage"/>
PAROI CONTRE UN ESPACE VITRE	Surface: <input type="text"/> m ²
	Coefficient k: <input type="text" value="0.3 W / m<sup>2</sup> K"/>
PAROI CONTRE UN ESPACE NON CHAUFFE	Surface: <input type="text"/> m ²
	Coefficient k: <input type="text" value="0.3 W / m<sup>2</sup> K"/>
PAROI EN CONTACT AVEC LE TERRAIN	Surface: <input type="text"/> m ²
	Coefficient k: <input type="text" value="0.3 W / m<sup>2</sup> K"/>

Figure 8.11: Exemple d'outil pour le calcul du coefficient k d'une façade.

8.2 Diagnostic sommaire : informations complémentaires

8.2.1 Relevé des données

Les pages qui suivent actualisent la publication PI BAT N° 724.431 f «Diagnostic sommaire MERIP – Evaluation de l'état des dégradations et estimation du coût de remise en état des immeubles», éditée en 1993.

Elles comprennent principalement :

- une nouvelle mise en page du formulaire facilitant le relevé de la consommation d'énergie ;
- quelques modifications terminologiques apportées principalement au chapitre «Caractéristiques dimensionnelles», afin qu'ils concordent avec les termes utilisés dans le logiciel de «L'étude du projet de rénovation» ;
- des informations complémentaires quant au relevé de la consommation d'énergie et d'eau.

A. Caractéristiques dimensionnelles

Pour le diagnostic sommaire, il est nécessaire de connaître des quantités et surfaces qui permettent de définir l'importance de l'objet :

Surface de terrain	ST
Surface bâtie	SB
Surface des abords aménagés	$ST - SB = SAA$
Linéaire de façades vues	LFA
Hauteur de façades vues	HFA
Surface des façades	$LFA \times HFA = SFA$
Nombre de niveaux	NN
Surface de plancher habitable	$SB \times NN = SPH$
Surface de plancher commercial	SPC
Nombre de cages d'escalier	NE
Nombre de logements	NL

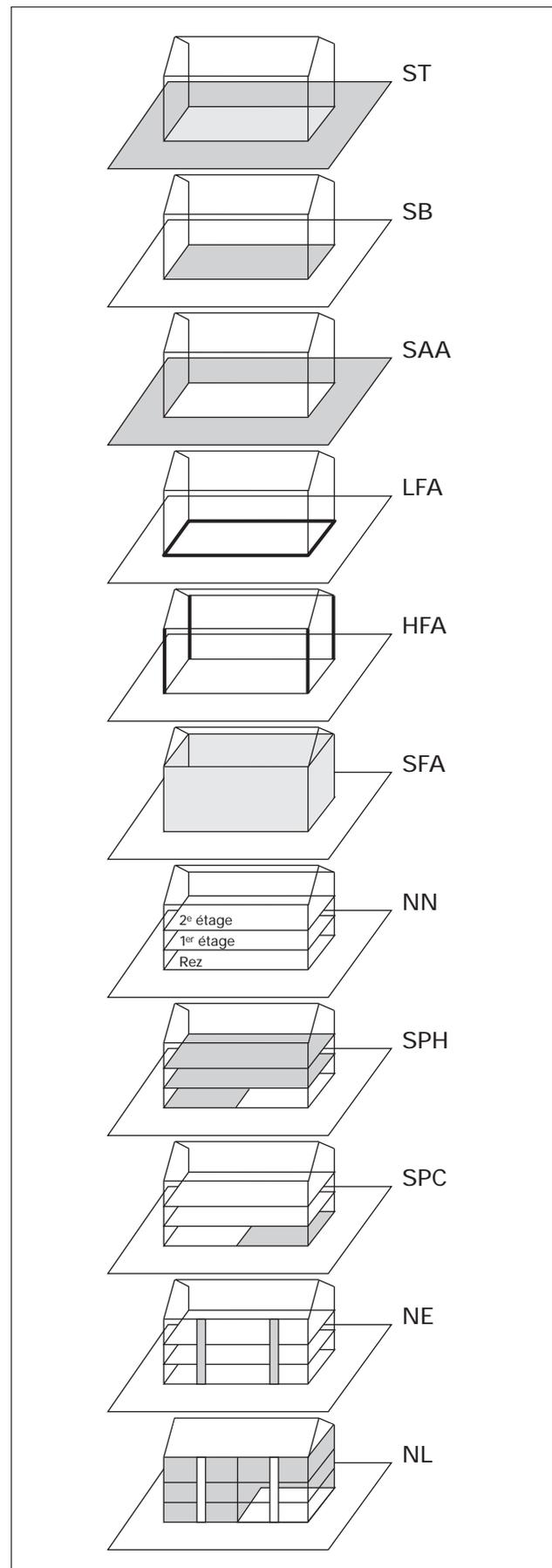


Figure 8.12: Caractéristiques dimensionnelles.

B. Consommation d'énergie

Le relevé précis de la consommation d'énergie permet de calculer l'indice de dépense d'énergie. Celui-ci constitue un premier élément d'appréciation du comportement énergétique d'un bâtiment. L'indice de dépense d'énergie est un élément important du résultat du diagnostic sommaire.

Pour le relevé de la consommation d'énergie, on peut faire appel aux sources d'information suivantes, soit lors de l'entretien préalable, soit lors de la visite du bâtiment :

Consommation de mazout

Si l'on ne dispose pas d'indications quant à la consommation de mazout (par exemple décompte des frais de chauffage), il est possible dans bien des cas de relever la consommation directement sur l'installation. Dans plusieurs cantons, la tenue d'un carnet de citerne est obligatoire; dans ce carnet figure les livraisons de mazout des dernières années.

Consommation de gaz

La consommation de gaz est mesurée sur le compteur qui est relevé périodiquement par les services industriels. Connaissant le numéro du compteur à gaz, il est possible d'obtenir auprès du service industriel compétent la consommation effective de gaz. En raison de la protection des données, une autorisation écrite du maître de l'ouvrage est nécessaire. Il faut savoir que la facturation de la consommation de gaz est effectuée sur la base du pouvoir calorifique supérieure (Ho). Afin de connaître la consommation d'énergie utile lors de la combustion dans une chaudière conventionnelle (Hu), il est nécessaire de multiplier la consommation relevée sur le compteur, en kWh, avec le coefficient 0.9, c'est-à-dire $H_u = 0.9 H_o$.

Consommation d'électricité pour le chauffage ou la pompe à chaleur

Dans ce cas également, il est possible de connaître la consommation d'énergie en se renseignant auprès du service industriel (indiquer le numéro du compteur). Il est important de connaître exactement quels sont les consommateurs relevés sur ce compteur.

Chauffage à distance

La chaleur fournie par un chauffage à distance est relevée par un compteur à chaleur situé près de l'introduction dans l'immeuble. Le service industriel compétent renseigne sur la consommation d'énergie. La chaleur fournie par un chauffage à distance est habituellement indiquée en (kWh).

Consommation générale d'électricité

Les points mentionnés dans le paragraphe «électricité pour le chauffage ou la pompe à chaleur» sont valables. Afin d'éviter des interprétations erronées, la délimitation des consommateurs est importante. Selon le cas, il se peut que – en plus de la «consommation générale» représentée par l'éclairage de la cage d'escaliers, la pompe de chauffage, etc., – d'autres consommateurs soient raccordés sur le même compteur, par exemple :

- chauffe-eau électrique
- machine à laver
- séchoir
- ventilation de garage
- éclairage des caves
- déshumidification de cave
- congélateur

En cas de doute, il y a lieu de vérifier la situation avec le concierge de l'immeuble ou avec la gérance.

Autres vecteurs d'énergie

Il est plutôt rare de rencontrer des installations centrales de chauffage à bois dans des immeubles à plusieurs appartements. Si la chaudière est alimentée par bûches, l'unité de consommation normalement utilisée est le «stère». Dans le cas d'installation de chauffage à copeaux de bois, on utilise le «m³» comme unité de mesure. L'utilisation du charbon – négligeable en Suisse – n'est pas mentionnée ici.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs pour les facteurs de conversion et le pouvoir calorifique des combustibles.

Pouvoir calorifique des combustibles et facteurs de conversion			
	Vecteur d'énergie	Pouvoir calorifique	Remarques
1 kg 1 l	Mazout EL	42.7 MJ 35.8 MJ	1 l mazout = 0.84 kg
1 m ³	Gaz naturel	36.1 MJ	
1 kWh	Chauffage à distance	3.6 MJ	
1 kg	Copeaux de bois	11-15 MJ 3900 à 5400 MJ	selon humidité résiduelle
1 kg	Brique de lignite	20 MJ	

Exemple: lors de la combustion de 1 kg de mazout extra-léger, une quantité d'énergie de 42.7 MJ (pouvoir calorifique) est libérée. 1 kWh de chaleur à distance correspond à 3.6 MJ (facteur de conversion).

C. Indice de dépense d'énergie « chaleur »

Définition

L'indice de dépense d'énergie E représente la somme de l'énergie finale, en MJ, consommée pendant une année dans un bâtiment et divisée par la surface de référence SR de ce bâtiment, en m².

Description	Désignation
Indice de dépense d'énergie « chauffage »	$E_{\text{chauf.}}$ MJ/m ² a
Indice de dépense d'énergie « eau chaude »	$E_{\text{e. ch.}}$ MJ/m ² a
Indice de dépense d'énergie « chaleur »	$E_{\text{chal.}}$ MJ/m ² a $E_{\text{chal.}} = E_{\text{chauf.}} + E_{\text{e. ch.}}$
Indice de dépense d'énergie « électricité »	$E_{\text{él.}}$ MJ/m ² a
Indice de dépense d'énergie totale	E MJ/m ² a $E = E_{\text{chal.}} + E_{\text{él.}}$

Cas particuliers

S'il existe une production centrale d'eau chaude à l'électricité, la consommation d'énergie est normalement relevée par le compteur d'électricité qui mesure la consommation générale de l'immeuble. L'indice de dépense d'énergie pour l'eau chaude figure ainsi dans l'indice de dépense d'énergie « électricité ».

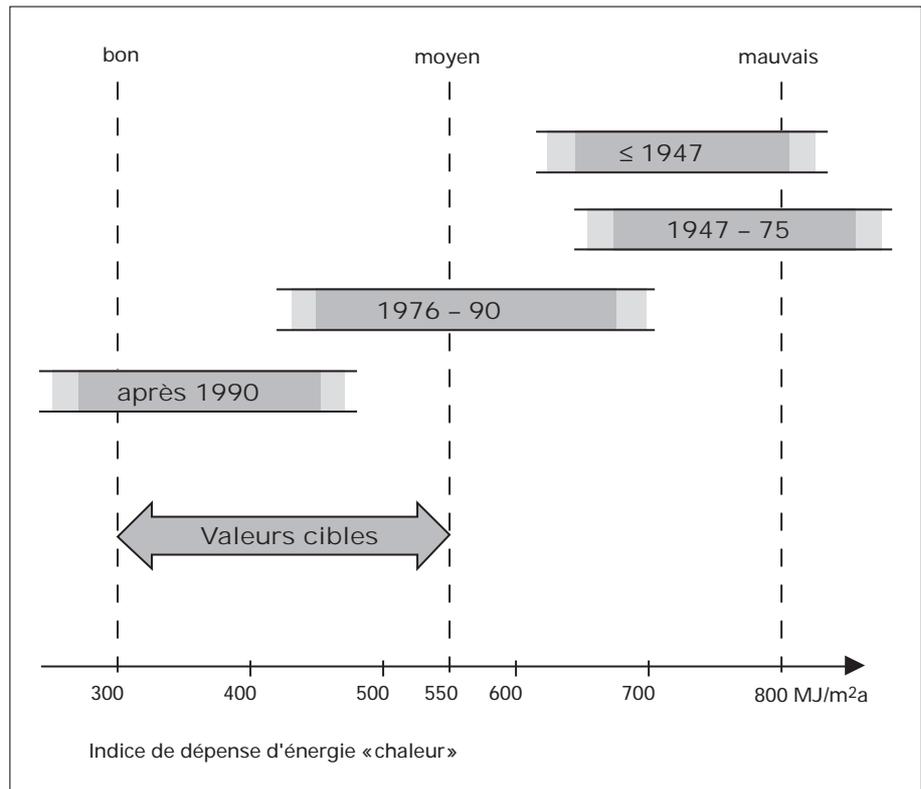
Si l'eau chaude est produite centralement par la chaudière, le relevé de la consommation d'eau chaude est réalisé en même temps que le relevé de la consommation d'énergie nécessaire pour le chauffage des locaux, c'est-à-dire par l'intermédiaire de la consommation de mazout, de gaz, etc., sauf s'il existe un compteur d'eau chaude séparé. Dans ce cas on ne peut calculer que l'indice de dépense d'énergie « chaleur » ($E_{\text{chaleur}} = E_{\text{chauffage}} + E_{\text{eau chaude}}$).

Etat existant

L'indice de dépense d'énergie dépend essentiellement de l'âge du bâtiment et du système de chauffage.

Les valeurs moyennes suivantes ont été déterminées en Suisse pour les immeubles à appartements et les villas (Potentiel d'économie et de frais d'énergie, Office fédéral de l'énergie, 1992):

Figure 8.13: Indice de dépense d'énergie de bâtiments de différentes classes d'âge.



Interprétation et facteurs de risque

L'interprétation de l'indice de dépense d'énergie permet de donner une première appréciation énergétique d'un immeuble. Si l'indice de dépense d'énergie est situé en dehors de la plage des valeurs moyennes, un des facteurs d'influence suivants peut entrer en ligne de compte :

Les facteurs d'influence suivants augmentent l'indice de dépense d'énergie « chaleur »	Incidence sur E
La chaudière est ancienne et travaille avec des pertes importantes, la température des gaz de fumée étant élevée et les brûleurs ne pouvant pas être réglés de manière optimale.	10%
La chaudière est ancienne et travaille avec des pertes importantes, la température des gaz de fumée étant élevée et les brûleurs ne pouvant pas être réglés de manière optimale.	10%
Un réseau important de conduites de circulation, des températures d'eau chaude élevées, des pompes de circulation enclenchées en permanence.	10%
Des possibilités de réglages insuffisantes de la température des locaux (mauvaise utilisation des apports de chaleur provenant du soleil, des personnes).	10%
Des fenêtres ouvertes en permanence (fenêtres basculantes), en raison de besoins permanents d'air frais.	10%
Une isolation thermique déficiente (toiture peu étanche, façade détrempée, etc).	10%
La chaudière alimente des consommateurs qui ne doivent pas être compris dans le calcul de l'indice (par exemple un aérochauffeur dans un atelier ou un séchoir à linge).	?
Des garages chauffés, des locaux en sous-sol, des ateliers qui n'ont pas été compris dans la surface de référence énergétique.	?
L'indice de dépense d'énergie est valable pour des immeubles cubiques et excavés. Si un bâtiment s'écarte considérablement de ces données, la surface de référence énergétique n'est plus une grandeur représentative (par exemple des bâtiments avec des toitures en pente jusqu'au sol, des bâtiments sur pilotis dont la dalle du 1 ^{er} étage est au contact avec l'air extérieur froid).	20%
En règle générale, les petits bâtiments présentent un indice de dépense d'énergie plus élevé que les grands.	20%
Des installations de ventilations fonctionnant en permanence, sans possibilité de déclenchement individuel (par exemple installation de ventilation centrale pour les WC – bains et les cuisines).	10%
Des jardins d'hiver mal utilisés (portes ouvertes vers le bâtiment chauffé).	10%

Les facteurs d'influence suivants réduisent l'indice de dépense d'énergie « chaleur »	Incidence sur E
Des travaux d'amélioration déjà réalisés (par exemple remplacement de la production de chaleur après 1985).	-20%
Décompte individuel des frais de chauffage (DIFC).	-15%
Des fourneaux individuels à bois et des cheminées à récupération utilisés de façon efficace, sans tenir compte de la consommation de bois (chauffage d'appoint).	-15%
Utilisation fréquente de radiateurs électriques individuels (la consommation d'électricité des logements n'est pas comprise dans l'indice de dépense d'énergie « chaleur »).	-10%
Chauffage au moyen d'une pompe à chaleur.	-50%
Des balcons vitrés utilisés de manière optimale d'un point de vue énergétique.	-10%

Valeur existante et valeur cible (MJ/m ² a)				
Consommateur	existant		valeur cible	
	de	à	de	à
En général (éclairage, pompe de circulation chauffage, etc.)	15	30	5	20
Production centrale d'eau chaude en été	30	45	20	30
Production centrale d'eau chaude en hiver	45	60	30	40
Buanderie	10	20	5	10
Séchage au moyen d'un tumbler, armoire chauffante, etc.	10	20	5	10
Installation centrale de ventilation	1	10	1	3
Autres				
Tous les consommateurs sont relevés sur le même compteur	111	185	66	113

D. Indice de dépense d'énergie « électricité »

La définition de l'indice de dépense d'énergie « électricité » est analogue à celle concernant la chaleur. Pour une interprétation réaliste, des valeurs de référence sur la répartition de la consommation pour les différentes utilisations doivent être connues.

Interprétation et facteurs de risque
L'interprétation de l'indice de dépense d'énergie « électricité » est relativement difficile et demande une certaine expérience, si l'on veut déterminer de manière fiable un potentiel d'économie éventuel. Les valeurs relevées peuvent être mieux caractérisées grâce aux facteurs d'influence suivants :

Les facteurs d'influence suivants augmentent l'indice de dépense d'énergie « électricité »	Incidence sur E
Il faut distinguer la saison d'hiver de la saison d'été, c'est-à-dire il faut savoir quel vecteur d'énergie est utilisé aux saisons respectives pour la production centrale d'eau chaude sanitaire. Par exemple: la production d'eau chaude sanitaire à l'électricité en été augmente d'autant l'indice de dépense d'énergie « électricité ».	60%
Dans des bâtiments existants les machines à laver et séchoirs (tumbler, aérochauffeurs électriques, armoires chauffantes, etc) sont relevés en général par le compteur d'électricité générale.	10%
La consommation d'énergie de machines à laver, séchoirs, etc. anciennes est notablement plus élevée que celle de nouvelles.	10%
Des pompes à chaleur ou des chauffages électriques à accumulation pour autant qu'ils ne soient pas relevés par un compteur séparé.	jusqu'à 200%
Des déshumidificateurs sont raccordés en générale au comptage générale de l'immeuble.	5%
Une pompe de relevage de canalisation peut présenter – selon les consignes de réglage – une consommation relativement élevée.	2%
Le chauffage électrique d'ateliers de bricolage qui est relevé par le comptage général.	5%
Des congélateurs personnels relevé par le comptage général.	2%
La ventilation de garage avec des périodes de fonctionnement élevées (sans sonde CO).	?
Des pompes de circulation du chauffage et de l'eau chaude fonctionnant en permanence et avec une puissance trop élevée.	10%
Des installations de traitement d'eau.	?
Eclairage extérieur.	?
Ascenseurs.	2%
Des chauffages dégivrants (chêneaux, rampes, conduites).	?
Utilisation étrangère: le compteur d'électricité relève des appareils ou utilisation qui n'appartiennent pas à la surface de référence énergétique (par exemple atelier).	?

Les facteurs d'influence suivants réduisent l'indice de dépense d'énergie « électricité »	Incidence sur E
Une production décentralisée de l'eau chaude sanitaire décomptée par l'intermédiaire du compteur du logement n'apparaît pas dans l'indice de dépense d'énergie.	?

E. Consommation d'eau

Consommation d'eau des ménages
 Jusqu'à maintenant on a accordé que peu ou pas d'importance à la consommation d'eau. Toutefois les frais de consommation d'eau, respectivement les frais d'épuration d'eau vont se situer toujours plus proche des frais de chauffage. C'est pourquoi il est conseillé de relever les frais de consommation d'eau froide par l'intermédiaire de la facture du service industriel et de l'intégrer dans l'évaluation du bâtiment.

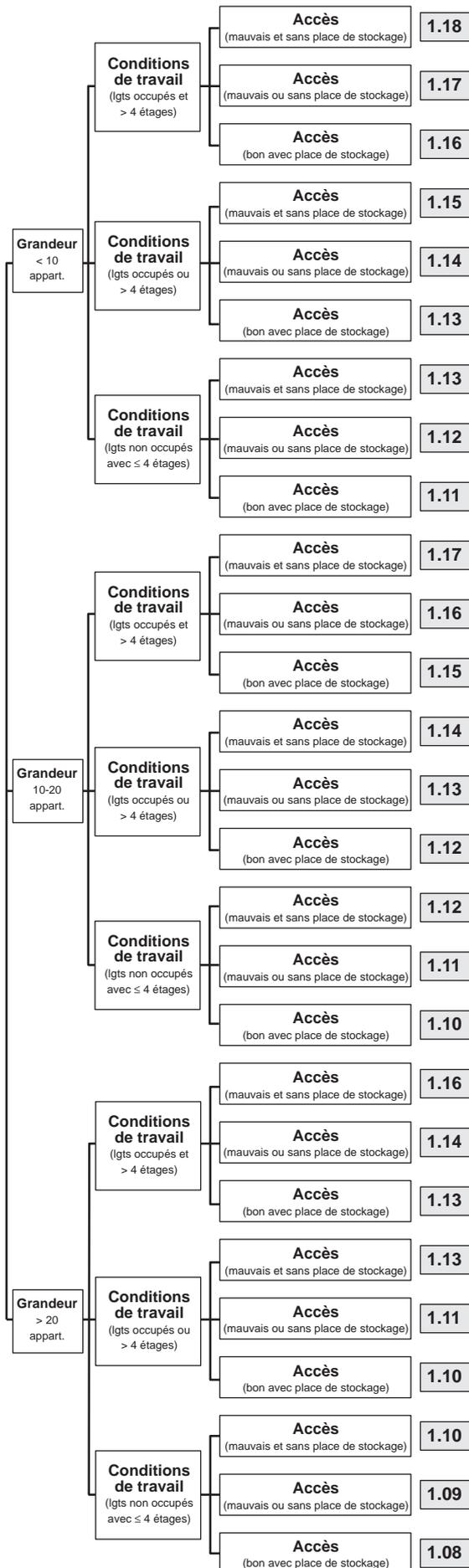
Dans ce domaine, il n'existe que peu de valeurs de référence. Le tableau ci-après permet de donner une première appréciation de la consommation d'eau.

	Condition d'habitation	Unité	Minimum	Moyen	Maximum
Consommation d'eau potable	simple	l/pers · j	100	150	200
	moyen	l/pers · j	150	200	300
dont eau chaude	simple	l/pers · j	30	35	45
	moyen	l/pers · j	35	40	50
Consommation d'eau potable	simple	m ³ /m ² · a	750	1100	1500
	moyen	m ³ /m ² · a	1100	1500	2200
dont eau chaude	simple	m ³ /m ² · a	200	250	350
	moyen	m ³ /m ² · a	250	300	350

l = litre ; j = jour

Les facteurs d'influence suivants augmentent la consommation d'eau potable	Incidence sur la consommation
Prendre des bains plutôt que des douches	10%
Lavage fréquent de la voiture au jet	2%
Arrosage du jardin en été avec de l'eau potable	2%

Les facteurs d'influence suivants réduisent la consommation d'eau potable	Incidence sur la consommation
Chasse d'eau à 6 litres au lieu de 9 ou de 12 litres	15%
Robinetteries et appareils économes en eau	5%
Utilisation de l'eau pluviale	jusqu'à 40%



F. Degré de complexité

Le degré de complexité permet de tenir compte des spécificités de l'objet dans l'estimation des coûts.

Le fait que la valeur moyenne du degré de complexité soit toujours supérieure à 1.00 provient de la prise en compte des honoraires de l'architecte et des frais secondaires.

Il est déterminé à partir de trois critères :

La taille de l'opération permet de tenir compte du nombre de logements :

- moins de 10 logements ;
- entre 10 et 20 logements ;
- plus de 20 logements.

Les conditions de travaux permettent de tenir compte des difficultés pouvant être rencontrées lors de l'exécution :

- plus de 4 niveaux et logements occupés pendant les travaux ;
- plus de 4 niveaux ou logements occupés pendant les travaux (une des deux conditions) ;
- 4 niveaux ou moins et logements libres pendant les travaux.

Les conditions d'accès permettent de tenir compte de l'influence de l'accessibilité aux ouvriers et du stockage des matériaux :

- mauvais accès et pas de place pour le stockage ;
- mauvais accès ou pas de place pour le stockage (une des deux conditions) ;
- bon accès et place de stockage disponible.

Une fois que ces conditions sont déterminées, il suffit de suivre l'organigramme ci-contre pour obtenir le degré de complexité propre à l'immeuble.

Il est à noter que le diagnostic sommaire a été établi sur la base de la rénovation d'un seul bâtiment. Dans le cas d'une estimation de la rénovation d'un ensemble d'immeubles, une diminution du coût est possible.

Figure 8.14 : Détermination du degré de complexité.

G. Indice du coût de construction

L'indice du coût de construction est établi par les offices statistiques des villes de Berne, Genève, Lucerne et Zurich et ceci chaque année au 1^{er} avril et au 1^{er} octobre. Cet indice représente une valeur indicative pour les frais de construction d'immeubles à appartements. Il retrace l'évolution des prix de construction comprenant les matériaux utilisés et les prestations fournies. De cette façon, il est possible de tenir compte de l'influence du renchérissement et les frais de remise en état peuvent être déterminés pour le moment de l'établissement du diagnostic sommaire. Pour le diagnostic sommaire, la base de 1977 de l'indice zurichois doit être utilisée.

L'indice du coût de construction de logements peut être obtenu auprès des offices suivants :

Berne
Office fédéral de la statistique
Schwarztorstrasse 96
3007 Berne

Genève
Office cantonal de la statistique
Rue 31 Décembre
1207 Genève

Lucerne
Amt für Statistik
Bahnhofstrasse 90
6300 Lucerne

Zurich
Statistisches Amt der Stadt Zurich
Napfstrasse 6
8001 Zurich

Adresse de correspondance :
Case postale 4330
8022 Zurich

Tél. 01/251 48 20
Fax 01/262 41 22
ou sur répondeur au 01/261 77 67

H. Formulaires vides pour le diagnostic sommaire

Les formulaires vides pour le diagnostic sommaire sont reproduits sur les pages suivantes. Pour le travail sur le terrain et si l'on ne désire pas utiliser le formulaire généré par le logiciel, il est possible de le photocopier à partir de ce modèle.



Diagnostic sommaire: formulaire

Caractéristiques de l'immeuble • Relevé de l'énergie

Caractéristiques dimensionnelles

Surface de terrain	ST	m ²	Nombre de niveaux	NN	
Surface bâtie	SB	m ²	Surf. de plancher habitable	SB x NN = SPH	m ²
Surf. des abords aménagés	ST - SB = SAA	m ²	Surface de plancher commercial	SPC	m ²
Linéaire de façades vues	LFA	m	Nombre de cages d'escalier	NE	
Hauteur de façades vues	HFA	m	Nombre de logements	NL	
Surface des façades	LFA x HFA = SFA	m ²	Surface de référence énergétique *	SR	m ²

* Règle générale: SR = SPH + SPC

Consommation d'énergie

Vecteur d'énergie	Coût de l'énergie	Consommation	x	Pouvoir calorifique	=	Indice de dépense d'énergie
Chaleur	Mazout	Fr.	l	x 36.0 / SR =		MJ/m ² a
	Gaz	Fr.	m ³	x 36.3 / SR =		MJ/m ² a
	Électricité	Fr.	kWh	x 3.6 / SR =		MJ/m ² a
	autres	Fr.		x / SR =		MJ/m ² a
Indice de dépense d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude						MJ/m ² a
Electricité, consommation générale		Fr.	kWh	x 3.6 / SR =		MJ/m ² a
Valeur cible	sans eau chaude	500 MJ/m² a	avec eau chaude	550 MJ/m² a		MJ/m ² a
Valeur cible	Indice d'énergie «Électricité générale»		170 MJ/m² a			MJ/m ² a
Potentiel d'économie d'énergie par m² SR						MJ/m ² a
économie totale en litres de mazout / an (1 litre = 0,84 kg = 35,8 MJ)						litres / a
économie totale en francs / an; prix du mazout: Fr. / 100 kg						Fr. / a

Degré de complexité

Taille de l'opération	moins de 10 logements	de 10 à 20 logements	plus de 20 logements
Conditions de travaux	plus de 4 étages et logements occupés pendant les travaux	plus de 4 étages ou logements occupés pendant les travaux	4 étages ou moins et logements inoccupés pendant les travaux
Conditions d'accès	mauvais accès et sans place de stockage disponible	mauvais accès ou sans place de stockage disponible	bon accès et place de stockage disponible

Indice du coût de construction

Bases: (lieu et année) *

* En principe: indice zurichois, base avril 1977

Résultat du diagnostic sommaire

valeurs cibles:

Degré d'intervention	Points pondérés : SPH + SPC	points	630
Indice de dépense d'énergie	Consommation d'énergie : SR	MJ/m ² · an	600
Nombre d'éléments dégradés		éléments en code d	5
Coût de remise en état	francs		

Une étude de rénovation est nécessaire, si l'une des valeurs cibles ci-dessus est dépassée.



Diagnostic sommaire: formulaire

Relevé de l'état • Calcul du coût de remise en état

No	Désignation de l'élément	Type	Remise en état		Amélioration du standard		Caractéristiques dimensionnelles	Points pondérés	
			code	points	code	points		Remise en état	Améliorat. du standard
Abords, façades									
01	Abords • Surfaces aménagées	1					x	SAA =	=
02	Structure porteuse	1 2					x	SFA =	=
03	Revêtement façade	1 2 3 4					x		=
04	Tablettes et décorations façade	1					x		=
05	Balcons et loggias	1					x	NL =	=
06	Isolation thermique façade	1 2					x	SFA =	=
Sous-sol									
07	Caves privées	1					x	SB =	=
08	Locaux communs sous-sol	1					x		=
09	Isolation therm. plancher sous-sol	1					x		=
10	Stockage mazout	1 2					x	SPH+SPC =	=
11	Production de chaleur	1 2 3					x		=
12	Distribution de chaleur	1					x	NL =	=
13	Introductions sanitaire et gaz	1					x		=
14	Evacuation eaux usées	1 2					x		=
15	Portes de cave et de garage	1					x	SB =	=
16	Fenêtres de cave	1					x		=
Cage d'escalier									
17	Revêtement de mur hall et escalier	1					x	NExNN =	=
18	Escaliers et paliers	1 2					x		=
19	Porte d'entrée d'immeuble	1					x	NE =	=
20	Portes palières	1					x	NL =	=
21	Courant fort: raccord., compt., distr.	1 2 3					x	SPH =	=
22	Courant fort: inst. communes	1					x		=
23	Courant faible	1					x	NL =	=
24	Ascenseur	1					x	NExNN =	=
Combles, toiture									
25	Charpente	1					x	SB =	=
26	Couverture toiture	1 2 3					x		=
27	Massifs en toiture	1					x		=
28	Verrières • Tabatières	1					x		=
29	Lucarnes	1					x		=
30	Isolation toiture	1 2 3					x		=
31	Ferblanterie	1 2					x		=
32	Combles non aménagés	1					x		=
Logements: équipements privatifs									
33	Inst. électriques du logement	1					x	SPH =	=
34	Emission de chaleur	1 2					x		=
35	Eau froide: distribution	1					x	NL =	=
36	Eau chaude: distribution	1 2				>>	x		=
37	Gaz: distribution	1					x		=
38	Colonnes de chute	1					x		=
39	Fenêtres	1					x	SPH =	=
40	Occultations	1 2					x		=
41	Protection solaire	1					x		=
42	Menuiserie intérieure	1					x		=
Logements: chambres, corridors									
43	Revêtements de sol	1 2 3					x	SPH =	=
44	Revêtements de murs	1 2 3					x		=
45	Revêtements de plafonds	1 2					x		=
Logements: pièces d'eau									
46	Cuisine (équipement et local)	1				>>	x	NL =	=
47	Bain • WC (équipement et local)	1 2				>>	x		=
48	Ventilation (cuisine, bain, WC)	1 2					x		=
Divers									
49	Locaux prof. et commerciaux	1					x	SPC =	=
50	Echafaudage, inst. de chantier	1					x	SFA =	=

Attention aux codes obligés!
 >> code d déclenché par code obligé = code s

Total des points pondérés =

Coût de remise en état x x = Fr.
 Coût d'amélioration du standard (code s) x x = Fr.

8.2.2 Diagnostic sommaire de l'immeuble de référence

Dans les pages qui suivent, l'immeuble de référence utilisé comme modèle pour la méthode est présentée à travers l'application du diagnostic sommaire.

On y trouvera d'abord

- le formulaire du diagnostic sommaire avec le relevé de l'état et le calcul du coût
- la documentation du diagnostic élément par élément, avec la définition de l'élément, le texte du diagnostic et de l'intervention correspondant au code retenu, un bref commentaire personnel du responsable de la visite, ainsi que d'une photo.

Cette présentation n'a pas d'autres prétention que d'illustrer de façon concrète la marche à suivre et de donner une image aussi complète que possible de l'immeuble de référence. Elle constitue ainsi un complément au chapitre 5.2.2 «Le modèle de simulation» de cette publication.


Diagnostic sommaire: formulaire
Informations concernant le mandat • Descriptif
Ouvrage: *Immeuble d'habitation*

 Adresse: *Friesstrasse 28 / 30 – 8050 Zurich*

 Date de la visite: *23 juin 1992*

No cadastral:

No d'assurance bâtiment:

Mandant
Mandataire

Nom, entreprise

Nom, entreprise

Complément

Complément

Rue

Rue

NPA / Lieu

NPA / Lieu

Tél.

Fax

Tél.

Fax

Responsable

Responsable

Descriptif général du bâtiment

- La structure porteuse est réalisé en **021** maçonnerie avec plancher à solives de bois
- La façade est réalisée en **031** crépi
- Des tablettes de fenêtres et décorations de façade existent: **041** oui
- Des balcons existent: **051** oui
- L'immeuble a été construit **062** après 1940
- La citerne à mazout **101** est située dans la cave
- La centrale de chauffe **112** produit de l'eau chaude
- Les eaux usées sont évacuées par **142** des conduites enterrées
- L'escalier est construit en **181** matériaux durs
- Les compteurs électriques sont placés dans **212** la cage d'escalier
- Un ascenseur existe: **240** non
- Le comble se compose de **261, 302, 311** 100 % de toit à pans non aménagé
- La maison comporte **321** 100 % avec galetas
- L'émission de chaleur est assurée par **341** des radiateurs
- L'eau chaude est préparé **361** par une centrale de chauffe
- Une installation de gaz existe: **370** non
- La protection contre les intempéries est assurée à **401** 100 % par des volets
- Les revêtements de sol sont **432** 100 % en matière synthétique/textile
- Les revêtements de murs sont **441** 100 % en peinture
- Les revêtements de plafond sont **451** 100 % en plâtre
- Bain et WC sont **471** ensemble
- Les logements sont **480** sans installation de ventilation
- Il existe des locaux commerciaux: **490** non



Diagnostic sommaire: formulaire

Caractéristiques de l'immeuble • Relevé de l'énergie

Caractéristiques dimensionnelles

Surface de terrain	ST	1037 m ²	Nombre de niveaux	NN	3
Surface bâtie	SB	325 m ²	Surf. de plancher habitable	SB x NN = SPH	975 m ²
Surf. des abords aménagés	ST - SB = SAA	712 m ²	Surface de plancher commercial	SPC	- m ²
Linéaire de façades vues	LFA	84 m	Nombre de cages d'escalier	NE	2
Hauteur de façades vues	HFA	9 m	Nombre de logements	NL	12
Surface des façades	LFA x HFA = SFA	756 m ²	Surface de référence énergétique *	SR	975 m ²

* Règle générale: SR = SPH + SPC

Consommation d'énergie

Vecteur d'énergie		Coût de l'énergie	Consommation	x	Pouvoir calorifique	=	Indice de dépense d'énergie
Chaleur	Mazout	Fr.	19'500 l	x	36.0 / SR =		720 MJ/m ² a
	Gaz	Fr.	m ³	x	36.3 / SR =		MJ/m ² a
	Électricité	Fr.	kWh	x	3.6 / SR =		MJ/m ² a
	autres	Fr.		x	/ SR =		MJ/m ² a
Indice de dépense d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude							720 MJ/m² a
Electricité, consommation générale		Fr.	kWh	x	3.6 / SR =		MJ/m ² a
Valeur cible	sans eau chaude	500 MJ/m² a	avec eau chaude	550 MJ/m² a			550 MJ/m ² a
Valeur cible	Indice d'énergie «Électricité générale»	170 MJ/m² a					MJ/m ² a
Potentiel d'économie d'énergie par m² SR							170 MJ/m² a
économie totale en litres de mazout / an (1 litre = 0.84 kg = 35.8 MJ)							litres / a
économie totale en francs / an; prix du mazout: Fr. / 100 kg							Fr. / a

Degré de complexité					1.14
Taille de l'opération		moins de 10 logements	X	de 10 à 20 logements	plus de 20 logements
Conditions de travaux		plus de 4 étages et logements occupés pendant les travaux	X	plus de 4 étages ou logements occupés pendant les travaux	4 étages ou moins et logements inoccupés pendant les travaux
Conditions d'accès	X	mauvais accès et sans place de stockage disponible		mauvais accès ou sans place de stockage disponible	bon accès et place de stockage disponible

Indice du coût de construction	Bases (lieu et année): * Zurich, 1977	175.3
---------------------------------------	--	--------------

* En principe: indice zurichois, base avril 1977

Résultat du diagnostic sommaire

valeurs cibles:

Degré d'intervention	Points pondérés : SPH + SPC	586	points	630
	571'340 : 975 =			
Indice de dépense d'énergie	Consommation d'énergie : SR	720	MJ/m ² . an	600
	702'000 : 975 =			
Nombre d'éléments dégradés	15	éléments en code d	5	
Coût de remise en état	1'141'700.- francs			

Une étude de rénovation est nécessaire, si l'une des valeurs cibles ci-dessus est dépassée.



Diagnostic sommaire: formulaire

Relevé de l'état • Calcul du coût de remise en état

No	Désignation de l'élément	Type	Remise en état		Amélioration du standard		Caractéristiques dimensionnelles	Points pondérés	
			code	points	code	points		Remise en état	Amélioration du standard
Abords, façades									
01	Abords • Surfaces aménagées	1	b	12			x SAA = 712	=	8544
02	Structure porteuse	1	a	0			x SFA = 756	=	0
03	Revêtement façade	1	c	35			x	=	26460
04	Tablettes et décorations façade	1	b	4			x	=	3024
05	Balcons et loggias	1	c	1255			x NL = 12	=	15060
06	Isolation thermique façade	2	a	0			x SFA = 756	=	0
Sous-sol									
07	Caves privées	1	b	10			x SB = 325	=	3250
08	Locaux communs sous-sol	1	b	13			x	=	4225
09	Isolation therm. plancher sous-sol	1	d	40			x	=	13000
10	Stockage mazout	1	a	0			x SPH+SPC =	=	0
11	Production de chaleur	2	d	26			x 975	=	25350
12	Distribution de chaleur	1	a	0			x NL = 12	=	0
13	Introductions sanitaire et gaz	1	a	0			x	=	0
14	Evacuation eaux usées	2	c	509			x	=	6108
15	Portes de cave et de garage	1	c	11			x SB = 325	=	3575
16	Fenêtres de cave	1	d	27			x	=	8775
Cage d'escalier									
17	Revêtement de mur hall et escalier	1	b	381			x NExNN = 6	=	2286
18	Escaliers et paliers	1	a	0			x	=	0
19	Porte d'entrée d'immeuble	1	b	285			x NE = 2	=	570
20	Portes palières	1	d	958			x NL = 12	=	11496
21	Courant fort: raccord., compt., distr.	2	d	10			x SPH = 975	=	9750
22	Courant fort: inst. communes	1	d	4			x	=	3900
23	Courant faible	1	c	209			x NL = 12	=	2508
24	Ascenseur	-	-	-			x NExNN = -	=	-
Combles, toiture									
25	Charpente	1	a	0			x SB = 325	=	0
26	Couverture toiture	1	b	17			x	=	5525
27	Massifs en toiture	1	b	3			x	=	975
28	Verrières • Tabatières	-	-	-			x	=	-
29	Lucarnes	-	-	-			x	=	-
30	Isolation toiture	2	a	0			x	=	0
31	Ferblanterie	1	d	31			x	=	10075
32	Combles non aménagés	1	a	0			x	=	0
Logements: équipements privés									
33	Inst. électriques du logement	1	c	39			x SPH = 975	=	38025
34	Emission de chaleur	1	a	0			x	=	0
35	Eau froide: distribution	1	d	1596			x NL = 12	=	19152
36	Eau chaude: distribution	1	d	1549	>>>		x	=	18588
37	Gaz: distribution	-	-	-			x	=	-
38	Colonnes de chute	1	d	1455			x	=	17460
39	Fenêtres	1	d	45			x SPH = 975	=	43875
40	Occultations	1	d	19			x	=	18525
41	Protection solaire	1	d	6			x	=	5850
42	Menuiserie intérieure	1	a	0			x	=	0
Logements: chambres, corridors									
43	Revêtements de sol	2	a	0			x SPH = 975	=	0
44	Revêtements de murs	1	b	15			x	=	14625
45	Revêtements de plafonds	1	a	0			x	=	0
Logements: pièces d'eau									
46	Cuisine (équipement et local)	1	d	7948	>>>		x NL = 12	=	95376
47	Bain • WC (équipement et local)	1	d	8761	>>>		x	=	105132
48	Ventilation (cuisine, bain, WC)	-	-	-			x	=	-
Divers									
49	Locaux prof. et commerciaux	-	-	-			x SPC = -	=	-
50	Echafaudage, inst. de chantier	1	c	40			x SFA = 756	=	30240

Attention aux codes obligés!

>>> code d déclenché par code obligé = code s

 Total des points pondérés = **571'340**

Coût de remise en état

Coût d'amélioration du standard (code s)

Points pondérés

Indice cu coût

Degré de complexité

571'304 x 1.753 x 1.14 = Fr.

1'141'705.-



Deux des valeurs du résultat du diagnostic sommaire dépassent les valeurs limites. Compte tenu du nombre d'éléments dégradés (15) et de l'indice de dépense d'énergie (720 MJ/m² a, trop élevé), il est impensable de continuer l'exploitation du bâtiment – pour une nouvelle période de 5 à 8 ans – sous sa forme actuelle. Du fait que des éléments importants du point de vue de la consommation d'énergie arrivent en fin de durée de vie (production de chaleur, fenêtres), il est d'autant plus indiqué d'étudier un projet de rénovation de l'immeuble.

Lieu, date, signature du mandataire: _____

Remarques préalables

Le **diagnostic sommaire MERIP** est un outil développé par le PIBAT pour l'évaluation de l'état d'entretien d'immeubles d'habitation. A peu de frais, il donne une bonne vision d'ensemble du bâtiment ainsi que du coût de remise en état. Il permet ainsi de prendre les premières décisions nécessaires en vue d'une rénovation optimale du point de vue du coût, de l'organisation et de la planification des travaux, et ceci avant de fournir des prestations trop importantes telles qu'elles sont prévues p. ex. dans les règlements sur les honoraires.

Dans le diagnostic sommaire, la nature ainsi que le coût des interventions sont **standardisés** par l'attribution de code de dégradation allant de **a** à **d**. Ainsi, cette méthode ne remplace pas une estimation traditionnelle du coût ou un devis général. En effet, les interventions à prévoir ne seront arrêtées définitivement qu'au cours d'élaboration du projet.

L'objectif est la **remise en état** de tous les défauts physiques ou fonctionnels au niveau de standard initial et en tenant compte des prescriptions légales en vigueur.

Au moyen du **code s**, la méthode permet – sur demande du mandant – de prévoir pour certains éléments des interventions d'amélioration du niveau de standard.

Interprétation des résultats

Le mandant reçoit ce rapport signé par le mandataire. Le résultat du diagnostic sommaire s'exprime à travers les cinq valeurs suivantes :

1. Le **nombre d'éléments en fin de durée de vie** (code d) qui exprime l'urgence d'une remise en état;
2. Le **degré d'intervention** qui s'obtient en divisant la somme des points pondérés par la surface de plancher habitable (SPH);
3. Le **coût des travaux de remise en état** (valeur de la date du rapport);
4. Le **coût supplémentaire** dû aux interventions d'amélioration du standard (code s).
5. L'**indice énergétique** qui est le résultat de la consommation d'énergie rapportée à la surface (brute) de plancher chauffée (m²).

Ces indications constituent le point de départ pour la suite des opérations. Les trois possibilités suivantes peuvent être envisagées:

- L'immeuble est en **bon état**; il n'est pas nécessaire d'intervenir;
- Grâce à des **interventions d'entretien**, il est possible de maintenir l'immeuble en état pour une durée supplémentaire de 5 à 8 ans;
- L'immeuble a besoin d'une **remise en état** ou d'une **rénovation**.

La suite des opérations est à définir en fonction de l'état de dégradation des éléments, du risque de dégâts consécutifs qui pourraient être provoqués aux autres éléments, des prescriptions légales et de la répercussion sur les frais d'exploitation annuels.

Limites d'interprétation

Les coûts liés aux déménagements, aux loyers pour reloger les personnes, au manque à gagner dû aux appartements inoccupés ou à des remises de loyer aux locataires pour les nuisances subies, ne sont pas compris dans l'estimation. Par contre le coût de remise en état tient compte d'honoraires et de frais fixés à 15 % du coût des travaux.

L'évaluation des éléments se fait de visu, sans consultation de spécialistes et sans sondages. Les réserves éventuelles quant à la possibilité d'évaluation des éléments doivent figurer dans ce rapport; elles font partie intégrante du diagnostic sommaire.

Le diagnostic sommaire ne se substitue pas aux connaissances professionnelles qui sont indispensables pour une évaluation cohérente de l'état actuel du bâtiment.

Il n'est pas admissible de déterminer – à partir des points pondérés par élément – le coût de remise en état d'éléments particuliers. La précision des résultats serait dans ces cas comprise dans une fourchette plus large. En effet, il n'est pas tenu compte des interdépendances entre les éléments et de l'influence du degré de complexité.

Les travaux de remise en état devenus nécessaires par des erreurs de construction ne peuvent pas être évalués avec cette méthode, leur coût étant trop aléatoire.

Une précision d'évaluation correcte du coût de remise en état peut être atteinte pour un degré d'intervention située entre 150 et 1900.

21 mars 1997

011 Abords • Surfaces aménagées

011 b

Définition :

Evaluation des abords: surfaces vertes, surfaces en dur, clôtures et boîtes à lettres (les conduites d'alimentation et les canalisations hors du bâtiment ne sont pas évaluées).

Diagnostic et interventions

Type 1 Abords



Code b

Points : 12

Les abords ont besoin d'une remise en état. Les surfaces en dur sont partiellement dégradées.

Réfection des surfaces vertes et en dur.

Appréciation

Les abords seront remis en état sans modifier les aménagements. Le code b (qui par ailleurs est généré automatiquement comme code obligé par l'élément 501) a été retenu.

021 Structure porteuse

021 a

Définition :

Evaluation de la structure porteuse (sans revêtements de surface).

Diagnostic et interventions

Type 1 Maçonnerie avec plancher à solives de bois



Code a

Points : 0

Bâtiment avec système porteur en bon état, absence de fissure, de tassement, de fléchissement etc.

Sans intervention.

Appréciation

La structure porteuse du bâtiment est en état.

031 Revêtement façade

031 c

Définition :

Evaluation de l'état de la surface extérieure de l'enveloppe de façade: décollements, fissures, salissures etc. Surfaces en béton apparent voir élément 022.

Diagnostic et interventions

Type 1 Crépi

Code c Points : 35

Peinture dégradée, détériorations du crépi de 20 à 50% de la surface de façade.

Nouveau crépi de fond et de finition sur les zones dégradées. Nettoyage et peinture sur toute la façade.

Code obligé: élément 501 code c.



Appréciation

La façade ouest est fortement dégradée. Des réparations du crépi ont été réalisées avec un mortier trop dosé. Les autres façades – moins exposées – sont en meilleur état.

041 Tablettes et décorations façade

041 b

Définition :

Evaluation de l'état des parties saillantes de la façade comme encadrements, cordons, tablettes et décorations de façade.

Diagnostic et interventions

Type 1 Tablettes et décorations façade

Code b Points : 4

Dégradations ponctuelles des joints et arêtes. Bonne qualité de la pierre.

Petites réparations aux endroits accessibles, sans recours à des échafaudages.



Appréciation

Les tablettes de fenêtres existantes en simili-pierre nécessitent de petites réparations.

051 Balcons et loggias

051 c

Définition :

Evaluation des salissures, fissures et fixations des balcons et loggias.



Diagnostic et interventions

Type 1 Balcons et loggias

Code c Points : 1255

Nombreuses fissures et éclatements sans risque pour la sécurité. Décollement important du revêtement de sol. Evacuation des eaux non assurée. Parties métalliques rouillées et scellements insuffisants. Légers dégâts de condensation sur plafond et sol, dans les périmètres des balcons.

Remise en état du béton et de la maçonnerie. Réfection du revêtement et de l'évacuation des eaux. Reprise des scellements et protection anti-rouille des parties métalliques. Nettoyage et traitement de toutes les surfaces. Contrôle des ponts thermiques.

Code obligé : élément 501, code c.

Appréciation

Tous les balcons exposés sont en mauvais état. Tous les joints de séparation ont été réparés de façon peu professionnelle, ce qui a provoqué de nouvelles fissures à côté des anciennes. Le revêtement de sol des balcons est couvert de mousse.

062 Isolation thermique façade

062 a

Définition :

Evaluation thermique des parties pleines de la façade, recherche des ponts thermiques, dégâts de condensation, etc. Appréciation du confort dans les appartements.



Diagnostic et interventions

Type 2 Bâtiment depuis 1940

Code a Points : 0

L'isolation thermique en place correspond aux exigences minimales actuelles et à la valeur limite selon SIA 380/1. Le confort est suffisant.

Sans intervention.

Appréciation

L'isolation thermique des façades est insuffisante, mais une amélioration n'est pas souhaitée par le maître d'ouvrage.

071 Caves privées **071 b**

Définition :

Evaluation des caves privées: sol, parois, plafonds et équipements (sans tenir compte des installations).



Diagnostic et interventions

Type 1 Caves privées

Code b Points : 10

Salissures et dégâts ponctuels aux parois, sols, plafonds et portes intérieures. Surfaces dégradées. Sol en gravier propre et sans moisissures.

Réparation au mortier des parois, sols et plafonds. Travaux de peinture sur les surfaces réparées.

Appréciation

Les caves privées sont en état. Parois et plafonds présentent des salissures, quelques fois des dégradations.

081 Locaux communs sous-sol **081 b**

Définition :

Evaluation des locaux en communs au sous-sol: sol, parois, plafonds, équipements (sans tenir compte des installations).



Diagnostic et interventions

Type 1 Locaux communs au sous-sol

Code b Points : 13

Salissures et dégâts ponctuels aux parois, sols, plafonds et portes intérieures. Surfaces dégradées.

Réparation au mortier des parois, sols et plafonds. Travaux de peinture sur les surfaces réparées.

Appréciation

Les locaux communs en sous-sol nécessitent un rafraîchissement, sous forme de travaux de peinture essentiellement.

091 Isolation thermique plancher sur sous-sol **091 d**

Définition :
 Evaluation de l'isolation thermique du plancher sur le sous-sol et du confort dans les appartements au rez-de-chaussée.



Diagnostic et interventions

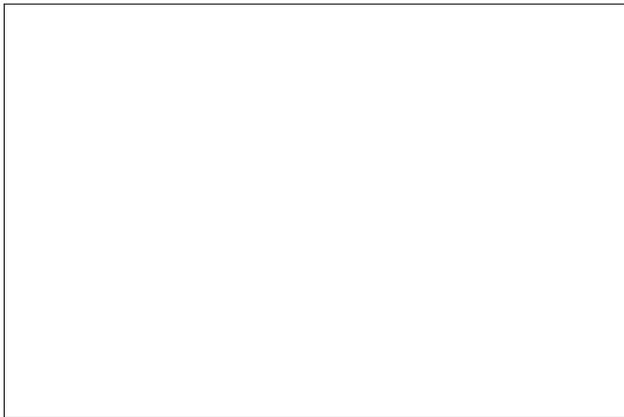
Type 1 Isolation thermique sous-sol/rez-de-chaussée

Code d Points : 40
 L'isolation thermique manque ou elle a moins de 5 cm, confort insuffisant dans les appartements du rez-de-chaussée.
Isoler la dalle au sous-sol selon les exigences minimales.

Appréciation
 Les locataires du rez-de-chaussée se plaignent d'un sol froid.

101 Stockage mazout **101 a**

Définition :
 Evaluation de l'état, de l'étanchéité, de l'accessibilité des citernes, etc.



Diagnostic et interventions

Type 1 Citerne dans la cave

Code a Points : 0
 Installation de citerne et conduite de raccordement en bon état. Travaux d'entretien régulièrement exécutés.
Sans intervention.

Appréciation
 La citerne est entretenue normalement. Les parois du local sont recouvertes d'un crépi étanche.

112 Production de chaleur **112 d**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, du rendement, etc. de l'installation.



Diagnostic et interventions

Type 2 Production avec eau chaude

Code d Points : 26

Chaudière et conduit de fumée ne répondent plus aux prescriptions. Défauts de l'isolation, mauvais rendement.

Remplacement total de la production de chaleur. Isolation des conduites. Réfection du conduit de fumée (év. remplacement).

Appréciation

La chaudière datant de 1967 est vétuste et nécessite fréquemment des réparations. Les locataires se plaignent régulièrement. Les prescriptions légales exigent un remplacement.

121 Distribution de chaleur **121 a**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la dégradation, de l'isolation, des colonnes montantes et de la distribution du chauffage au sous-sol, des compteurs de chaleur.



Diagnostic et interventions

Type 1 Distribution de chaleur

Code a Points : 0

Absence de rouille. Bon fonctionnement des vannes. Isolation de la distribution en parfait état. Absence de bruit de circulation, les radiateurs chauffent correctement.

Sans intervention.

Appréciation

La distribution du chauffage est en bon état, les conduites sont isolées thermiquement.

131 Introductions sanitaires et gaz

131 a

Définition :

Evaluation des introductions depuis l'entrée de l'immeuble jusqu'aux compteurs.



Diagnostic et interventions

Type 1 Introductions sanitaire et gaz

Code a Points : 0

Conduites d'introduction en bon état et répondant aux prescriptions.

Sans intervention.

Appréciation

Les conduites d'introduction jusqu'au compteur sont en bon état.

142 Evacuation eaux usées

142 c

Définition :

Evaluations du fonctionnement, de la corrosion, des fixations, de l'accessibilité des conduites d'évacuation jusqu'à la sortie du bâtiment.



Diagnostic et interventions

Type 2 Conduites dans le sol

Code c Points : 509

Présence de points défectueux probables. Obstructions, mauvais écoulement.

Contrôle par caméra vidéo. Remplacement partiel (< 20%) des conduites.

Appréciation

Les colonnes de chute – là où elles sont apparentes – ont déjà été remplacées. Il existe une incertitude quant à l'évaluation des parties cachées. Le code c a été retenu compte tenu également de la rénovation des cuisines et bains.

151 Portes de cave et de garage **151 c**

Définition :

Evaluation de l'état de surface, du fonctionnement et de la sécurité des portes extérieures et portes de garage.



Diagnostic et interventions

Type 1 Portes de cave et de garage

Code c Points : 11

Moins de 50% des portes extérieures et de garage présentent des dégâts. Fermeture défectueuse. Panneaux de remplissage partiellement pourris. Garnitures et ferrements rouillés.

Remplacement partiel des portes extérieures et de garage. Remplacement de garnitures. Nouveaux ferrements et serrures. Traitement de surface.

Appréciation

Les deux portes extérieures d'accès au sous-sol sont défectueuses, leur fermeture n'est possible que difficilement.

161 Fenêtres de cave **161 d**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de l'état de la surface, etc. des fenêtres de cave.



Diagnostic et interventions

Type 1 Fenêtres de cave

Code d Points : 27

Toutes les fenêtres sont endommagées. Vantaux et cadres dégradés. Manutention difficile et fermeture non assurée.

Remplacement complet des fenêtres de caves et traitement de surface.

Appréciation

Les anciennes fenêtres à double vitrage ne peuvent plus être remises en état sans frais excessifs. Cadre, ferrements et vitrage sont à remplacer.

171 Revêtement de mur hall et escalier

171 b

Définition :

Evaluation des salissures, décollements, fissures, aux parois de la cage d'escalier.



Diagnostic et interventions

Type 1 Revêtement de mur hall et escaliers

Code b Points : 381

Surfaces sales. Support correct.

Parois à repeindre.

Appréciation

Les parois sont sales et nécessitent des travaux de peinture.

181 Escalier et paliers

181 a

Définition :

Evaluation de l'usure, des salissures et de la sécurité, des revêtements de sol, des sous-faces de paillasse et de la balustrade.



Diagnostic et interventions

Type 1 Escalier en béton, pierre ou simili

Code a Points : 0

Limons, marches et balustrades en bon état. Sans fissure ou trace d'usure. Surfaces propres.

Sans intervention.

Appréciation

Escaliers et paliers sont en état.

191 Porte d'entrée d'immeuble

191 b

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la surface, de la sécurité, etc. de la porte d'entrée d'immeuble.

Diagnostic et interventions

Type 1 Porte d'entrée



Code b Points : 285

Surfaces sales. Ecaillage partiel de la peinture. Ferrements desserrés.

Travaux de peinture sur les 2 faces. Resserrer les ferrements.

Appréciation

Les portes d'entrée d'immeuble fonctionnent, les surfaces et les parties mécaniques sont usées, resp. mal fixées.

201 Portes palières

201 d

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la surface, de la sécurité, etc. des portes palières.

Diagnostic et interventions

Type 1 Portes palières



Code d Points : 958

Portes palières vétustes. La sécurité contre l'effraction n'est plus garantie. Mauvaise isolation phonique. Les portes ne répondent plus aux prescriptions.

Remplacement complet de la porte et du cadre, y compris cylindre et judas. Traitement des faces intérieure et extérieure.

Appréciation

Les portes palières fonctionnent, partiellement elles sont déformées. Elles ne sont plus conformes aux exigences en matière de protection phonique et contre le feu.

212 Courant fort : raccordement, comptage, distribution **212 d**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la sécurité, de la puissance des éléments de l'installation.



Diagnostic et interventions

Type 2 Comptage dans la cage d'escalier

Code d Points : 10

Comptage et distribution décentralisée et difficile d'accès. Les installations ne répondent pas aux prescriptions. Coupe-surintensité trop faible. Buanderie/séchage et les prises év. en sous-sol sans comptage séparé.
Déplacement du comptage et de la distribution principale dans un endroit accessible. Nouvelle distribution d'immeuble.
Augmentation du coupe-surintensité à 25 Ampères, sans comptage séparé pour lavage/séchage.

Appréciation

Le code d a été retenu a cause du coupe-surintensité insuffisant, et ceci malgré que l'installation est conforme aux prescriptions.

221 Courant fort : installations communes **221 d**

Définition :

Evaluation des installations électriques des locaux communs, machine à laver, sèche-linge, chauffage, éclairage de la cage d'escalier, etc.



Diagnostic et interventions

Type 1 Courant fort : installations communes

Code d Points : 4

Installation vétuste ne répondant plus aux prescriptions. Fils dénudés aux raccordements. Niveau d'éclairage trop faible.
Remplacement complet de l'installation.
 Code obligé : élément 211, 212 ou 213, code d.

Appréciation

L'éclairage – notamment du sous-sol – est insuffisant et obsolète.

231 Courant faible

231 c

Définition :

Evaluation des installations de courant faible : téléphone, sonnerie, interphone, TV/radio, etc.

Diagnostic et interventions

Type 1 Courant faible

Code c Points : 209

L'installation est partiellement vétuste et défectueuse.

Remise en état de la sonnerie/interphone ou radio/TV. Télécommunications.



Appréciation

La sonnerie est obsolète et vétuste. Les fils sont remplacés. L'installation d'un interphone n'est pas envisagé par le maître d'ouvrage.

251 Charpente

251 a

Définition :

Evaluation de la solidité, de la présence de moisissures ou d'attaques d'insectes, des éléments porteurs en bois et des assemblages.

Diagnostic et interventions

Type 1 Charpente

Code a Points : 0

Eléments porteurs en bon état. Absence de dégât ou de déformation. Assemblages en bon état. Bois sain.

Sans intervention.



Appréciation

La charpente est en parfait état, elle est bien ventilée.

261 Couverture toiture

261 b

Définition :

Evaluation de l'étanchéité, l'usure, etc. de la surface de toiture.



Diagnostic et interventions

Type 1 Toit en pente

Code b Points : 17

Couverture en bon état. Quelques tuiles sont sales et déplacées. Tuiles faîtières partiellement descellées. L'étanchéité est assurée. Boiseries partiellement abimées ou mal fixées.

Nettoyage et remise en place de tuiles. Remplacement de tuiles (<5%). Boiseries à refixer et à peindre.

Code obligé: élément 501, code c.

Appréciation

La couverture présente quelques petites lacunes d'étanchéité, quelques tuiles sont à remplacer. Les boiseries sont dégradés par le temps.

271 Massifs en toitures

271 b

Définition :

Evaluation de l'état des éléments de maçonnerie en toiture (cheminées, souches, locaux techniques, etc.): fissures, salissures, étanchéité des garnitures, etc.



Diagnostic et interventions

Type 1 Massifs en toiture

Code b Points : 3

Crépi avec détériorations. Peinture sale, délavée. Ferblanterie partiellement mal fixée.

Réfection du crépi et nouveau traitement de surface, fixation des ferblanteries.

Appréciation

Le crépissage de la souche de cheminée est dégradé. Les ferblanteries sont corrodées et sont à remplacer.

302 Isolation toiture **302 a**

Définition :

Evaluation de l'isolation thermique de la toiture, recherche de ponts thermiques, appréciation du confort des combles, etc.



Diagnostic et interventions

Type 1 Toit en pente, combles non aménagés

Code a Points : 0

Isolation thermique existe, bien posée et protégée.
Sans intervention.

Appréciation

Une isolation du plancher des combles existe avec une épaisseur suffisante.

311 Ferblanterie **311 d**

Définition :

Evaluation de la qualité de la ferblanterie et des évacuations d'eaux pluviales (fonctionnement, étanchéité, corrosion, etc.).



Diagnostic et interventions

Type 1 Toit en pente

Code d Points : 31

Ferblanterie vétuste. Corrosion généralisée. Fuites des chéneaux et descentes.
Remplacement de toute la ferblanterie avec un matériau inoxydable.

Code obligé : élément 501, code c.

Appréciation

Les ferblantries en tôle galvanisée – déjà repeintes à plusieurs reprises – sont corrodées à de nombreux endroits et sont à remplacer.

321 Combles non aménagés

321 a

Définition :

Evaluation de la disposition, des dégradations, l'accessibilité, etc. des combles (combles aménagés : voir logements, éléments 331 - 482).

Diagnostic et interventions

Type 1 Combles non aménagés

Code a Points : 0

Locaux en bon état, répondent aux besoins des locataires.

Sans intervention.



Appréciation

Les séparations des galetas sont en bon état, les combles sont bien aérés et éclairés.

331 Installation électrique du logement

331 c

Définition :

Evaluation des installations électriques dans les logements, sans les cuisines et les salles de bain-WC.

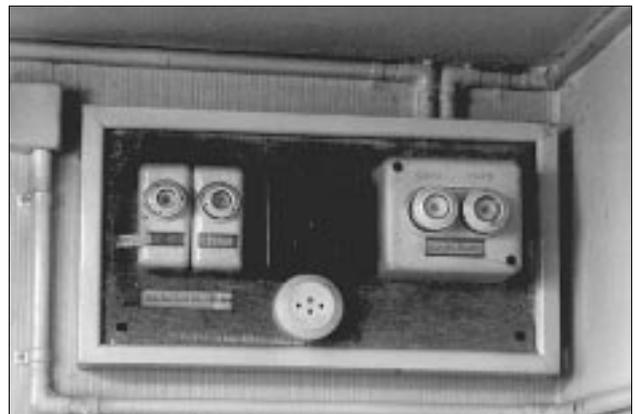
Diagnostic et interventions

Type 1 Installation électrique du logement

Code c Points : 39

Installation avec défauts partielles, coupe-surentensité trop faible.

*Nouvelle installation encastrée (< 50%).
Nouvelle distribution secondaire avec coupe-circuit 10 Ampères et disjoncteur de protection FI dans les salles de bain, remplacement des fils.*



Appréciation

Les installations électriques (distribution secondaire) ne sont pas suffisamment protégées par le coupe-circuit. Les locataires se plaignent du remplacement fréquent des fusibles. Des installations bricolées et dangereuses sont à remplacer.

341 Emission de chaleur **341 a**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la puissance, de la corrosion du comptage de chaleur etc. de l'installation de chauffage dans les logements.



Diagnostic et interventions

Type 1 Radiateurs

Code a Points : 0

Radiateurs en bon état, propres et sans corrosion. Vannes de réglage et purgeur d'air fonctionnent. En général, la température de départ est en dessous de 60°.

Sans intervention.

Appréciation

Les radiateurs sont en bon état. En partie, elles sont déjà équipés de vannes thermostatiques.

351 Eau froide : distribution **351 d**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la corrosion, du débit, etc. des conduites d'eau froide depuis la nourrice jusqu'aux appareils.



Diagnostic et interventions

Type 1 Distribution d'eau froide

Code d Points : 1596

Réseau de conduites entièrement défectueux ou rouillé. Mauvais débit dû au tartre. Robinetterie non étanche ou mal réglable.

Remplacement du réseau de conduites, y compris isolation.

Codes obligés : éléments 461 code d, 471 code d, 472 code d.

Appréciation

La distribution des conduites d'eau froide n'est pas apparente. Il existe des indices de leur mauvais état: âge de l'installation, mauvais débit, traces de rouille à la nourrice.

361 Eau chaude : distribution

361 d

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la corrosion, de l'étanchéité et de l'isolation, etc. des conduites d'eau chaude depuis la production jusqu'aux appareils sanitaires.

Diagnostic et interventions

Type 1 Production centrale

Code d Points : 1549

Réseau de conduites défectueux ou rouillé. Mauvais débit dû au tartre. Robinetterie non étanche ou mal réglable.

Remplacement du réseau de conduites et de l'isolation. Pose de régulateurs de débit.

Codes obligés : éléments 461 code d, 471 code d, 472 code d.

Appréciation

La distribution des conduites d'eau chaudes n'est pas apparente. Il existe des indices de leur mauvais état : âge de l'installation, mauvais débit, traces de rouille.

381 Colonnes de chute

381 d

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la corrosion, de l'obstruction des colonnes de chute jusqu'à la dalle sur sous-sol.

Diagnostic et interventions

Type 1 Colonnes de chute

Code d Points : 1455

Réseau entièrement corrodé. Matériaux non-adequats, par exemple tuyau en acier soudé. Ecoulement non-assuré (dépôts).

Remplacement complet des conduites.

Codes obligés : éléments 141 code d, 142 code d, 461 code d, 471 code d, 472 code d.



Appréciation

Les colonnes de chute en tuyaux d'acier soudé sont complètement emmurées ; ce qui est apparent aux endroits accessibles est de mauvais augure. Il existe de nombreux dégâts dus à l'humidité (photo : partie réparée de la colonne).

391 Fenêtres **391 d**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, des surfaces, de la manipulation des fenêtres. De l'isolation thermique et phonique, l'étanchéité à l'air et à la pluie battante.

Diagnostic et interventions

Type 1 Fenêtres



Code d Points : 45

Toutes les fenêtres détériorées. Vantaux et cadres dégradés. Fermeture et manipulation difficiles, voire impossibles. Isolation thermique insuffisante.

Remplacement de toutes les fenêtres. Traitement de surface et jointoyage contre la maçonnerie.

Appréciation

Les anciennes fenêtres à double vitrage ne peuvent plus être remises en état sans frais excessifs. Cadre, ferrements et vitrage sont à remplacer.

401 Occultations **401 d**

Définition :

Evaluation du fonctionnement, du maniement, des surfaces, etc. des occultations.

Diagnostic et interventions

Type 1 Volets



Code d Points : 19

Tous les volets endommagés. Surfaces dégradées par les intempéries.

Remplacement de tous les volets. Traitement complet des surfaces.

Appréciation

Les volets sont encore en état de fonctionner. En vue d'une prévisible rénovation de la façade, le code d a été retenu.

411 Protection solaire

411 d

Définition :

Evaluation du fonctionnement, de la manipulation, de la surface, etc. des stores en toiles et des tentes solaires.



Diagnostic et interventions

Type 1 Protection solaire

Code d Points : 6

Mauvais fonctionnement des stores en toiles et des tentes solaires. Toiles fortement dégradées ou endommagées. Mécanismes de commande défectueux.

Remplacement complet des stores en toiles et des tentes solaires.

Appréciation

Les tentes solaires ne sont plus en état de fonctionner.

421 Menuiserie intérieure

421 a

Définition :

Evaluation de l'usure, du fonctionnement, de l'état des surfaces, salissures, etc. des menuiseries ; à l'exception de celles de la cuisine et de la salle de bain-WC.



Diagnostic et interventions

Type 1 Menuiserie intérieure

Code a Points : 0

Menuiseries en bon état. Surfaces propres et soignées. Garnitures et ferrements fonctionnent.

Sans intervention.

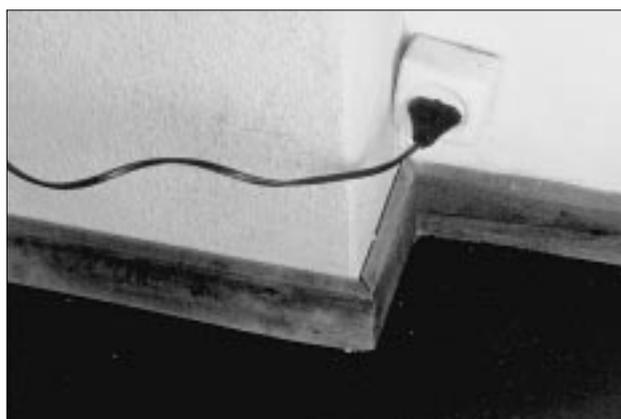
Appréciation

Portes et armoires encastrées sont en bon état, bien entretenues.

432 Revêtement de sols **432 a**

Définition :

Evaluation de dégâts, l'état d'usure et de salissure des revêtements de sol ; à l'exception de la cuisine et la salle de bain-WC.



Diagnostic et interventions

Type 2 Revêtements synthétiques et textile

Code a Points : 0

Revêtement en bon état. Pas de taches ou traces d'usure. Plinthes en bon état.

Sans intervention.

Appréciation

Les revêtements de sol sont anciens, mais en bon état.

441 Revêtements de murs **441 b**

Définition :

Evaluation de l'état d'usure, de salissures, de fissures, etc. des surfaces de parois ; à l'exception de la cuisine et de la salle de bains-WC.



Diagnostic et interventions

Type 1 Enduit

Code b Points : 15

Fonds en bon état. Surfaces sales ou usées ($\leq 25\%$).

Surface à peindre ($\leq 25\%$).

Appréciation

Une usure avancée est constatée, notamment dans le corridor.

451 Revêtement de plafonds

451 a

Définition :

Evaluation des salissures, des fissures, de la plânerie et des décollements des surfaces des plafonds ; à l'exception de la cuisine et de la salle de bain.



Diagnostic et interventions

Type 1 Plafonds en plâtre

Code a Points : 0

Plafonds en bon état. Surfaces propres.

Sans intervention.

Appréciation

Les plafonds sont en bon état.

461 Cuisine (équipement et local)

461 d

Définition :

Evaluation de l'usure, du fonctionnement, de l'âge, etc. du local (sol, murs et plafonds), des installations et équipements (appareils, agencements, etc.).



Diagnostic et interventions

Type 1 Cuisine (équipement et local)

Code d Points : 7948

Mauvais état général. Faïences endommagées, surfaces restantes sales ou endommagées. Agencement de cuisine et appareils vétustes resp. défectueux. Installation électrique insuffisante.

Rénovation complète du local. Nouvel agencement de cuisine avec nouvelle disposition. Remplacement de l'installation électrique.

Appréciation

La cuisine est obsolète, mal pratique. Local et équipement ne correspondent plus aux exigences actuelles.

471 Salle de bain • WC (équipement et local) **471 d**

Définition :

Evaluation de l'usure, du fonctionnement, de l'âge, etc. du local (sol, murs et plafond), des installations et équipements (appareils, agencements, etc.).



Diagnostic et interventions

Type 1 WC dans salle de bain

Code d Points : 8761

Mauvais état général. Carrelages abîmés, surfaces restantes sales ou défectueuses. Equipement insuffisant. Installation électrique insuffisante.

Rénovation complète du local. Nouvelles installations électriques et sanitaires, avec régulateurs du débit d'eau chaude.

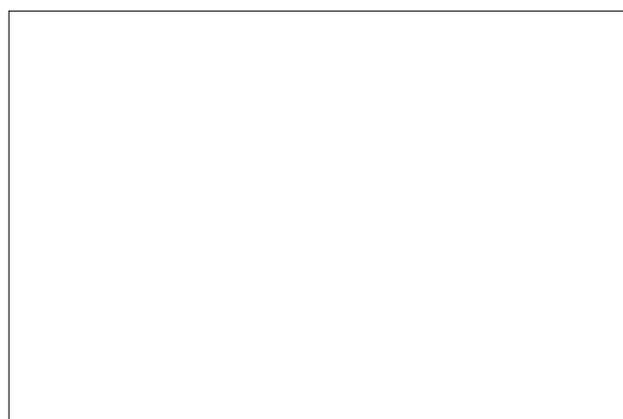
Appréciation

La salle de bain/WC est obsolète. Les revêtements de surface sont usés et peu hygiéniques

501 Echafaudages et installation de chantier **501 c**

Définition :

Evaluation de l'importance des installations de chantier et des échafaudages.



Diagnostic et interventions

Type 1 Echafaudages et installation de chantier

Code c Points : 40

Les codes de diagnostics c et d dominent. Travaux de façades. L'expert jugera la nécessité, selon l'accumulation des codes obligés en c, de passer l'élément 501 en d.

Interventions nécessitant des installations de chantier plus importantes et des échafaudages (durée < 5 mois).

Code obligé: élément 011, code b.

Appréciation

En 5 mois, la réfection du crépi et le remplacement des ferblanteries sont réalisables.

8.3 Glossaire et définitions

La plupart des définitions données ci-dessous concernent l'étude du projet de rénovation. Quelques nouveaux termes se rapportent spécifiquement à la méthode à suivre décrite dans cette publication. Ces termes sont marqués d'un *.

La terminologie relative à la rénovation a fait l'objet de plusieurs tentatives de définition et de systématisation. Jusqu'à ce jour, aucune ne s'est réellement imposée dans la pratique. Quand l'utilisation des termes n'est pas fixée, nous en avons alors donné les différentes acceptions possibles.

Dans les définitions données ci-après, les travaux suivants nous servent de référence principale :

- Les différents publications PI BAT, dont notamment
 - Organisation et planification des travaux de rénovation, pages 92 ss.
 - La revalorisation de l'habitat par la rénovation, Annexes I et II, pages 172 ss.
 - Vieillessement des éléments de construction, page 93.
- Jules Schröder et al., « Hauptbegriffe der Bauwerkserhaltung », article publié dans « Schweizer Ingenieur und Architekt » (SI+A) N° 45 du 5 novembre 1992, pages 841 ss.
- Projet de norme SIA 469 « Conservation des ouvrages » dont la ratification est en cours (version française 02/1996).

Adaptation	Anpassung
Adaptation à des exigences actuelles ou futures sans modification de la structure de l'ouvrage (J. Schröder et al.).	

Avant-projet	Vorprojekt
L'avant-projet sert à optimiser la solution de rénovation retenue et ceci d'un point de vue légal, technique, architectural, écologique et économique. Il doit permettre d'atteindre les objectifs économiques du mandat et créer un produit rénové concurrentiel.	

Banque de données*(de l'outil d'aide à l'étude)	Intelligenter Assistent
Fichier informatique, dont les données sont enregistrées dans le programme informatique de l'outil d'aide à la décision PI BAT, et ce, par élément du diagnostic sommaire et code d'usure. L'utilisateur peut appeler les données par le biais de mots-clés tels que « droit », « organisation », « technique », etc. (cf. chapitre 3).	

Cadence	Takt
La cadence est une méthode de travail qui permet de simplifier le déroulement des travaux. A l'intérieur d'une cadence, on organise les mêmes opérations selon un schéma répétitif mais décalées dans le temps (par exemple rénovation des appartements à droite, ensuite ceux à gauche d'une cage d'escalier). On rassemble normalement dans une cadence 3 à 5 appartements qui seront rénovés en même temps.	

Codes obligés*	Folgekodes
Lors du diagnostic d'un bâtiment, les codes ne peuvent pas toujours être fixés de manière autonome. En effet, la pose d'une conduite d'alimentation ou d'évacuation verticale par exemple va entraîner obligatoirement des travaux dans la cuisine et la salle de bain. En conséquence, ces éléments ne peuvent recevoir de codes inférieurs à un certain niveau.	

Conservation Bauwerkserhaltung
 Ensemble des démarches et interventions réalisées dans le cadre de la gestion d'un ouvrage assurant le maintien de sa valeur (J. Schröder et al.).
 Toutes activités et opérations propres à garantir l'existence ainsi que les valeurs d'ordre matériel ou immatériel incarnées dans l'ouvrage (SIA 469, projet).

Cycles d'investissement Investitionsperioden
 Si l'on regroupe les mesures de conservation par périodes de 25 ans par exemple, il en résulte à chaque fois des coûts équivalant à un tiers, voire la moitié du coût de construction.

Degré d'intervention* Eingriffstiefe
 Le degré d'intervention correspond à la somme pondérée des points pour la remise en état, divisée par la surface de plancher habitable et commerciale. Ainsi, la dégradation et le vieillissement peuvent être exprimés d'une manière spécifique, sans indice ni degré de complexité propre à la réalisation des travaux de rénovation (voir la publication PI BAT N° 724.431 f «Diagnostic sommaire MERIP»). Le degré d'intervention fait partie intégrante du résultat du diagnostic sommaire.

Diagnostic* Diagnose
 (= diagnostic sommaire révisé) (= verifizierte Grobdiagnose)
 Avant d'utiliser le résultat d'un diagnostic sommaire pour élaborer un avant-projet de rénovation, il faut – lors d'une seconde visite plus fouillée – réviser le diagnostic sommaire pour aboutir à un diagnostic fiable (voir chapitre 5.1 «Réviser le diagnostic sommaire»).

Diagnostic détaillé Feindiagnose
 Démarche stipulée par le PI BAT pour l'entretien et la rénovation des constructions : elle consiste en une visite fouillée des lieux et une appréciation des documents et données disponibles. Tous les problèmes et tous les éléments importants sont examinés en détail : caractéristiques, état d'entretien, possibilités de remise en état, urgences, estimation des coûts. Des propositions sont faites pour les mesures à prendre : ampleur, délais, coûts, temps nécessaire.

Diagnostic sommaire* Grobdiagnose
 Le diagnostic sommaire, basé sur une visite systématique de l'immeuble et moyennant un investissement limité, permet une évaluation rapide de son état d'entretien et une estimation globale et sommaire de son coût de remise en état.

DIFC VHKA
 Décompte individuel des frais de chauffage (au moyen de compteurs).

Direction des travaux Bauleitung
 Élément de l'organisation du groupe des mandataires qui s'occupe de la coordination et du contrôle des activités du chantier.

Dossier d'ouvrage Bauwerksdokumentation
 Le dossier d'ouvrage est la base indispensable à la mise en œuvre des diverses mesures d'entretien et de rénovation. Il doit rassembler tous les documents fournissant les informations nécessaires à l'appréciation d'un bâtiment en vue de sa surveillance, de son entretien et de sa modification.

Durabilité Lebensdauer
 La durabilité d'un élément de construction dépend d'un grand nombre de facteurs. On dit qu'un élément a atteint sa durabilité maximale lorsqu'il est dégradé au point qu'il ne peut plus être réparé et qu'il ne peut dès lors plus remplir sa fonction.
 Durée de fonctionnement utile d'un élément jusqu'au moment où il a atteint un degré de dégradation tel qu'il ne peut plus être remis en état pour des raisons techniques ou financières (voir la publication PI BAT N° 724.441 f «Vieillessement des éléments de construction et coût d'entretien»).

Durée d'utilisation Nutzungsdauer
Grâce à des mesures de conservation appropriées, il est possible de prolonger la durée d'utilisation d'un bâtiment. Même si les coûts sont élevés, il vaut presque toujours la peine de prendre ce genre de mesures, ne serait-ce que pour des raisons écologiques.

Entretien Unterhalt
Mesures à prendre pour maintenir le bâtiment dans un état acceptable pour l'utilisateur. L'entretien peut être réalisé de façon permanente, périodique, ou à titre de dépannage (PI BAT).
Maintenir ou remettre en état un ouvrage sans modifier de manière importante l'affectation et/ou la valeur initiale (J. Schröder et al.).
Préservation et rétablissement de l'ouvrage, sans modification notable aux exigences (SIA 469, projet).

Etapes de réalisation Etappierung
Division d'un ouvrage en plusieurs parties, chacune se prêtant à une exploitation autonome ou concouramment à l'étape précédente.
L'étude, la réalisation et la mise en service de ces parties sont faites séparément. Dans le cadre des chantiers de rénovation, on utilise le terme de sous-chantier à la place d'étape de réalisation.

Etude d'affectation Nutzungsplanung
L'affectation et d'éventuels changements d'affectation d'un immeuble dépendent d'une part de l'évolution de la situation économique, mais aussi des objectifs financiers du propriétaire et des exigences posées par l'utilisation de l'ouvrage.

Exploitation Betrieb
L'exploitation (ou l'entretien opérationnel) d'un bâtiment permet de réunir les conditions techniques nécessaires à l'utilisation de l'ouvrage conformément à son affectation. Il consiste par exemple à assurer l'élimination des déchets et à minimiser les émissions.

En exploitation Unter Betrieb
Si un appartement continue à être occupé pendant la durée des travaux de rénovation, on parle de la rénovation d'un immeuble « en exploitation ».

Extension Erweiterung
Agrandissement d'une construction par des parties nouvelles (J. Schröder et al.).
Adaptation de l'ouvrage à de nouvelles exigences par adjonction de nouveaux éléments (SIA 469, projet).

Gestion Bewirtschaftung
Ensemble des mesures et des opérations d'administration, d'exploitation et de conservation d'un ouvrage visant à une utilisation appropriée, en accordant une attention particulière au maintien de la valeur immobilière (surveillance permanente, diagnostic de l'état d'entretien et de fonctionnement). Une gestion sérieuse implique des contrôles fréquents, voire permanents.

Gigajoule
Un gigajoule équivaut à 1000 mégajoule.

Indice de dépense d'énergie (E) Energiekennzahl (EKZ)
Somme de l'énergie finale en MJ consommée pendant une année dans un bâtiment, divisée par la surface de référence SR de ce bâtiment en m² (SIA 180/4).

Maintenance Instandhaltung
Maintenir le fonctionnement d'un ouvrage par des mesures simples et régulières (J. Schröder et al.).
Préservation de l'aptitude à l'emploi par des mesures simples et périodiques (SIA 469, projet).

Mandant	Besteller
Appelé fréquemment maître d'ouvrage, c'est lui qui passe commande des travaux. Il peut s'agir d'une personne physique ou, plus probablement, d'une personne morale. Le propriétaire, l'investisseur, l'utilisateur et le mandant ne sont que rarement une seule et même personne.	
Selon l'activité, la forme juridique et l'organisation du mandant, les structures relatives à l'organisation des projets et aux processus de décision ne sont pas clairement définis, notamment lorsque l'on fait appel à des commissions.	
Le mandant doit être à même d'exercer sa fonction avec compétence et dans le respect des délais, soit qu'il dispose lui-même du savoir nécessaire, soit qu'il délègue ses responsabilités à un service de construction ou qu'il s'adjoigne un professionnel pendant la durée de l'opération.	
Matériaux composites	Verbundwerkstoffe
Matériaux composés de deux ou de plusieurs matières et qui ne peuvent plus être décomposés en leurs parties constituantes (cf. chap. 3.4.3).	
Mégajoule	
MJ, unité énergétique. Un kilo de pétrole contient 42.7 MJ (pouvoir calorifique inférieure).	
Modèle de simulation*	Gebäudesimulation
Modèle de bâtiment utilisé comme base de calcul lors du diagnostic sommaire (cf. chap. 5.2.2)	
Obsolescence	Technisch obsolet
Vieillesse technologique de l'équipement industriel, dû à l'apparition d'un matériel nouveau de meilleure qualité ou d'un plus grand rendement. Il faudra donc remplacer un élément de construction non seulement s'il a atteint sa durabilité maximum, mais aussi lorsqu'il sera devenu obsolète. Cela peut être le cas d'une salle de bain, d'une cuisine, de conduites ou d'installations techniques telles que le chauffage et les installations électriques.	
Plan/planifier	Plan/planen
Un plan est une réflexion qui vise à la réalisation d'un objectif ou d'une intention, le résultat de cette réflexion étant un projet décrivant sous forme graphique les travaux à effectuer.	
Planifier consiste à organiser selon un déroulement permettant d'atteindre un but le plus sûrement et le plus directement possible.	
Plan d'intervention*	Massnahmenplan
Dans le cadre d'une rénovation, le plan d'intervention désigne le descriptif des travaux à réaliser. Il est structuré en fonction des éléments du diagnostic et non pas d'après les genres de travaux.	
Plan d'intervention généré par ordinateur*	Automatischer Massnahmenplan
Le plan d'intervention généré automatiquement par l'ordinateur après l'établissement du diagnostic est appelé résultat « complété » du diagnostic.	
Une fois vérifié par rapport à l'immeuble de référence, il devient la solution (standard) de remise en état servant de base pour la suite des études de rénovation, notamment pour l'élaboration de nouvelles variantes et de l'avant-projet.	
Planification des investissements	Investitionsplanung
Le maintien ou l'accroissement de la valeur d'un immeuble est l'un des objectifs prioritaires du propriétaire. Les mesures de conservation sont décidées sur la base de la planification des investissements.	
Planification des travaux	Bauplanung
Par « planification des travaux », on entend l'anticipation d'une construction ou d'une rénovation et l'étude des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir. La planification s'exprime sous forme d'instructions écrites, graphiques ou orales. Alors que le projet porte principalement sur l'ouvrage lui-même, la planification s'attache surtout à décrire les processus.	

Planning général* (échelon de planification 1) Premier échelon d'organisation et de planification, il s'adresse principalement au mandant. Le planning général expose les différentes solutions de réalisation possibles, avec leurs répercussions financières. Fixant les échéances principales pour le maître de l'ouvrage, le planning général s'étend sur toute la durée d'étude et de réalisation du projet et prévoit le déroulement de l'opération à l'échelle du mois. Il est présenté au maître de l'ouvrage en même temps que le diagnostic sommaire.	Genereller Bauablauf (Planungsstufe 1)
Programme informatique* (de l'outil d'aide à l'étude) Logiciel utilisant une banque de données et facilitant grandement les travaux d'étude de l'avant-projet d'une opération de rénovation (voir chap. 4 et 8.1).	EDV-Werkzeug (zur Projektierungshilfe)
Projet/étude de projet On appelle projet les études orientées vers la réalisation d'un objectif ou le résultat lui-même de ces études sous forme de représentation graphique de l'objet à créer. En général, un projet comporte des conditions particulières et uniques, par exemple: définition de l'objectif, contraintes du point de vue du calendrier et des prestations à fournir, organisation spécifique, délimitation par rapport à d'autres projets et d'autres tâches.	Projekt/projektieren
Puissance thermique nécessaire Performance du chauffage d'un bâtiment garantissant dans des conditions météorologiques bien définies un certain confort thermique.	Wärmeleistungsbedarf
Remise en état Rétablir le fonctionnement et l'usage d'un élément tout en garantissant une sécurité suffisante et une durabilité convenue (J. Schröder et al.). Rétablissement de la sécurité et de l'aptitude à l'emploi pour une durée déterminée (SIA 469, projet).	Instandsetzung
Renouvellement d'air Quantité d'air renouvelée dans une pièce durant une heure, comparée au volume de la pièce. Un renouvellement d'air de « 3 » dans une pièce de 200 m ³ signifie ainsi que ce volume d'air est remplacé par de l'air extérieur trois fois chaque heure.	Luftwechsel
Rénovation Rénovation d'un ouvrage existant impliquant des modifications de l'affectation et/ou de la valeur d'origine. Outre la remise en état des éléments de construction détériorés (maintien de la valeur), la rénovation peut également représenter une augmentation de la valeur par l'amélioration du niveau de confort (PI BAT). Intervention dans la structure de l'ouvrage avec une modification sensible de l'affectation et/ou de la valeur initiale (J. Schröder et al.). Adaptation aux exigences du moment, le plus souvent sans intervention importante sur l'ouvrage (SIA 469, projet).	Erneuerung
Représentant du mandant Le représentant du mandant participe au projet, dirige et surveille l'exécution des mandats, et se charge d'informer le mandant afin que celui-ci puisse prendre les décisions en temps opportun. De par sa fonction, il représente le mandant vis-à-vis des mandataires et du responsable du projet. Le représentant du mandant doit donc avoir des compétences techniques et administratives ainsi que des qualités humaines. Il doit disposer d'un large pouvoir décisionnel.	Projektleiter des Bestellers
Restauration Rétablissement d'un état antérieur en conservant les éléments de construction existants (J. Schröder et al.). Remise en état d'un ouvrage, en principe porteur d'une certaine valeur culturelle, tout en préservant le tissu existant de la construction (SIA 469, projet).	Restaurierung

Résultat complété du diagnostic*	Erweitertes Diagnoseresultat
Le résultat complété du diagnostic comprend le résultat du diagnostic lui-même, le plan d'intervention généré automatiquement par ordinateur, vérifié par rapport à l'immeuble de référence et comprenant les coûts par élément; il devient la solution (standard) de remise en état servant de base pour la suite des études de rénovation, notamment pour l'élaboration de nouvelles variantes et de l'avant-projet.	
Résultat du diagnostic*	Diagnoseresultat
Résultat découlant d'une deuxième visite de diagnostic plus fouillée et qui doit aboutir à un diagnostic fiable.	
Résultat du diagnostic sommaire*	Grobdiagnoseresultat
Le résultat du diagnostic sommaire comprend les valeurs suivantes: le degré d'intervention, l'indice de dépense d'énergie, le nombre d'éléments dégradés et à remplacer (code d), le coût de remise en état. L'interprétation de ces valeurs et de leurs conséquences pour l'immeuble en question est du ressort de l'expert chargé du diagnostic (voir chapitre 2.2.3 «Le résultat du diagnostic sommaire»).	
Réviser (le diagnostic sommaire)*	(Die Grobdiagnose) Überarbeiten
S'agissant du diagnostic sommaire: apporter la preuve de la justesse du résultat du diagnostic sommaire, soit établir le diagnostic.	
Sauvegarde	Bewahren
Maintien ou remise en état d'un ouvrage par des adaptations indispensables aux exigences techniques.	
Solution de remise en état* (= solution standard)	Standardinstandsetzung
La solution de remise en état (= solution standard) suppose la définition d'un plan d'intervention permettant de rétablir l'état et le fonctionnement d'un bâtiment, dans le respect des prescriptions en vigueur. Dans l'outil d'aide à la décision PI BAT, la solution standard constitue une étape intermédiaire conduisant à l'avant-projet et une solution de référence pour l'étude d'autres solutions.	
Sous-chantier	Unterbaustelle
Unité organisationnelle jouant un rôle lors de la deuxième phase de planification des travaux (planning détaillé). Un sous-chantier est une série de travaux que l'on peut effectuer en principe indépendamment des autres travaux. Exemple: travaux de façade.	
Structurer un projet	Projektgliederung
Structurer un projet consiste à définir les éléments de ce projets et à analyser les buts et les fonctions de ces éléments afin d'établir des liens entre eux.	
Surface de référence énergétique (SR)	Energiebezugsfläche (EBF)
Surface de toutes les pièces chauffées et surfaces utiles: une cage d'escalier non chauffée est comprise dans la SR, mais pas un grenier ou une cave non chauffées (SIA 180/4).	
Surveillance (périodique)	(Periodische) Überwachung
Constat et appréciation de l'état d'entretien d'un ouvrage (selon un calendrier fixe), mise en évidence des incidences pour d'éventuelles mesures de conservation (J. Schröder et al.). Constat et évaluation de l'état (selon un calendrier fixe), avec recommandation sur la suite à donner (SIA 469, projet).	
Taxe sur le CO ₂	CO ₂ -Steuer
Taxe imposée sur les gaz d'échappement et en particulier les émissions de dioxyde de carbone.	
Train de mesures*	Massnahmenpaket
Mesures concernant plusieurs éléments et devant soit être réalisées simultanément, soit produire ensemble un effet global.	

Transformation Umbau
Modifications visant à adapter la construction à des exigences actuelles ou futures, avec intervention importante dans la structure de la construction (J. Schröder et al.).
Adaptation à de nouvelles exigences, le plus souvent avec interventions importantes sur l'ouvrage (SIA 469, projet).

Utilisateur Nutzer
L'utilisateur détermine les exigences posées à un projet du point de vue de l'exploitation. Le mandant peut définir lui-même ces exigences ou associer des représentants des utilisateurs ou des locataires à la définition du projet et à la mise en service. Dans ces conditions, l'utilisateur fait partie de l'organisation du projet.

Vanne thermostatique Thermostatisches Heizkörperventil (THKV)
Dispositif permettant de régler la circulation de l'eau dans un corps de chauffe et par là même la température d'une pièce.

Vieillissement Alterungsverhalten
Les éléments présentent selon le type de construction, le choix des matériaux et leur utilisation plus ou moins intensive des différences portant sur leur vieillissement et leur durabilité. C'est une des raisons pourquoi les travaux d'entretien et de rénovation sont souvent conduits de manière empirique (voir la publication PI BAT N° 724.441 f « Vieillissement des éléments de construction et coût d'entretien » et les indications dans la banque de données, dans le paragraphe « Classification possible de l'élément et durée d'utilisation »).

8.4 Propositions pour une revalorisation de l'habitat : huit points de repère

La publication PI BAT «La revalorisation de l'habitat par la rénovation des bâtiments et quartiers» (OCFIM N° 724.437 f) – publication vivement recommandée à toute personne s'intéressant aux questions de la rénovation – formule dans son chapitre 19 quelques recommandations simples à propos de la conservation et la rénovation des immeubles d'habitation conçus et édifiés dans les cinquante dernières années. Elles constituent une conclusion pertinente pour ce travail également et méritent d'être rappelées :

1 Lors d'un projet de rénovation de ces ensembles d'habitation, l'amélioration de la qualité de l'habitat et son adaptation aux exigences actuelles constituent l'objectif à atteindre.

2 Une opération de rénovation ne doit jamais être étudiée, ni réalisée, sur la base d'une indication isolée. Cette observation est valable même si, dans certains cas, l'application d'une seule mesure est requise – pour pallier des déficiences techniques ou réparer un dégât important, que celui-ci soit de nature technique, physique, économique ou esthétique. Une intervention, même isolée, doit toujours s'intégrer dans un plan de rénovation global, faute de quoi les interventions ultérieures risquent d'être compromises.

3 La rénovation doit également, dans une large mesure, reposer sur un consensus entre toutes les parties qui participent à un projet d'une telle envergure : le locataire, le bailleur, le propriétaire, l'investisseur, l'architecte, l'entrepreneur et les autorités.

4 La rénovation ne peut être uniquement abordée à travers la préoccupation de l'ouvrage vu comme objet isolé, elle doit se penser en examinant minutieusement le bâtiment dans son contexte physique et social.

5 La revalorisation des grands ensembles d'habitation ne peut être menée à bien que si elle prend en considération de façon réfléchie et différenciée tant les qualités internes et externes des ouvrages que les qualités de l'ensemble des espaces qui les comprend.

6 L'ouvrage rénové doit créer un ensemble composé de parties anciennes et de parties nouvelles. Les éléments existants doivent être conservés pour autant qu'un tel maintien soit réalisable et sensé. Les nouveaux éléments doivent se démarquer en exprimant le caractère propre aux pensées et au savoir-faire de leur époque. Reste à déterminer dans quelle mesure il convient de les mettre en valeur.

7 La rénovation ne peut en aucun cas compromettre ou interdire par les mesures actuelles les interventions ultérieures, ni anéantir les valeurs présentes. Cette affirmation est aussi bien valable dans les domaines techniques et architecturaux que sociaux et économiques.

8 Peu importe si, dans le cadre de l'histoire de l'architecture et en tant qu'objet isolé, tel ou tel ouvrage ne revêt pas de valeur particulière, il n'en appartient pas moins à une structure urbaine et participe au quotidien d'innombrables personnes. Pour celles-ci, son éventuel démantèlement représente une perte considérable tandis que sa rénovation est susceptible, tout à la fois, d'enrichir et d'animer leur quotidien. C'est une erreur largement répandue que de penser que seuls les immeubles d'une certaine importance sur le plan de l'histoire de l'architecture ont une signification dans la vie quotidienne des gens.

8.5 Références bibliographiques

Pour réaliser un diagnostic détaillé ou établir un avant-projet de rénovation, il peut être d'une grande utilité pour l'architecte de consulter d'autres publications en matière d'entretien, de rénovation, de comportement dans le temps des matériaux, etc. La présente liste bibliographique a été établie dans ce but.

Elle contient un choix de publications des trois programmes d'impulsions PI BAT, PACER et RAVEL, ainsi qu'une sélection d'autres publications, sélection réalisée par les auteurs de cette publication.

Les listes complètes des trois programmes peuvent être commandées à l'OFCIM, 3000 Berne, fax N° 031 992 00 23 :

pour le PI BAT :

Publikationsverzeichnis, OCFIM N° 724.404 d

Liste des publications, OCFIM N° 724.404 f

pour PACER :

Bilanz und Perspektiven, OCFIM N° 724.205 d

Bilan et perspectives, OCFIM N° 724.205 f

pour RAVEL :

Ravel-Kompetenz: Schrittmacher für den Erfolg, OCFIM N° 724.311 d

En outre, l'ensemble des publications des trois programmes, et dans les trois langues, figure sur le CD-ROM dont la 3^e édition sera disponible dès le printemps 1997.

Enfin, l'utilisateur du logiciel et de sa banque de données trouvera de nombreuses références spécifiques en consultant la rubrique « Publications » de la banque de données.

Pour l'édition française, la liste bibliographique – ainsi que celle figurant dans la banque de données – a été réalisée par François Iselin, architecte EPF, collaborateur scientifique à l'Institut de technique du bâtiment du Département d'architecture de l'EPF de Lausanne.

Choix de publications du programme d'impulsions PI BAT (la liste complète des publications figure à la fin de cette publication)

- « Diagnostic sommaire MERIP – Evaluation des dégradations et estimation du coût de remise en état des immeubles ». Set complet, OCFIM N° 724.431.0 f, 1993.
- « Diagnostic détaillé dans le bâtiment ». OCFIM N° 724.432 f, 1997.

- « Organisation et planification des travaux de rénovation ». OCFIM N° 724.434 f, 1993.
- « La revalorisation de l'habitat par la rénovation des bâtiments et quartiers ». OCFIM N° 724.437 f, 1995.
- « Classification des éléments d'entretien et de rénovation ». OCFIM N° 724.438 f, 1992.
- « Vieillesse des éléments de construction et coût d'entretien ». OCFIM N° 724.441 f, 1995.
- « Réfection des ouvrages en béton ». OCFIM N° 724.462 f, 1994.
- « Evaluation des structures porteuses – Systèmes de renforcement ». OCFIM N° 724.463 f, 1995.
- « Recyclage – Valorisation et traitement des déchets de chantier ». OCFIM N° 724.476 f, 1993.
- « Ökologische Bauerneuerung, Methodischer Wegweiser zur Umsetzung ökologischer Anliegen ». OCFIM N° 724.481 d, 1995.
- « Entretien et rénover en respectant l'environnement – Questions clés et conseils à l'intention des mandants ». OCFIM N° 724.481.1 f, 1993.

Choix de publications du programme d'impulsions PACER

- « Soleil et architecture – Guide pratique pour le projet ». OCFIM N° 724.212 f, 1991.
- « Production d'eau chaude solaire – Dimensionnement, montage, mise en service, entretien ». OCFIM N° 724.213 f, 1994.

Choix de publications du programme d'impulsions RAVEL

- « Production d'eau chaude à l'électricité ». OCFIM N° 724.349 f, 1994.
- « Haushaltgeräte, Leitfaden zur Gerätewahl ». EDMZ N° 724.347d, 1993.
- « Habitat et économies d'énergie. Des réponses pratiques ». OCFIM N° 724.386 f, 1995.
- « Methoden der Wirtschaftlichkeitsanalysen von Energiesystemen ». EDMZ N° 724.397.12.51.2, 1992.

Choix de publications d'autres programmes d'impulsions de l'Office fédéral des questions conjoncturelles

- Manuel «Etudes et projets» pour l'amélioration thermique des bâtiments. OCFIM N° 724.500 f, 1983.
- «Installations techniques des bâtiments – Situation actuelle». OCFIM N° 724.601 f, 1984.
- «Lüftungstechnik». EDMZ N° 724.618 d, 1988.
- «Aération des bâtiments». OCFIM N° 724.715 f, 1989.

Choix de publications éditées par l'Office fédéral du logement

- Volume 46: «La rénovation des logements locaux. Processus, exemples, commentaires». OCFIM N° 725.046 f, 1991.
- Volume 47: «Prescriptions de construction: obstacles à la rénovation de logements? Exemples et recommandations». Wirz H. OCFIM N° 725.047 f, 1991.
- Volume 50: «La rénovation des cités résidentielles. Exemples et recommandations». Schilling R., Scherer O. OCFIM N° 725.050 f, 1991.

Publications concernant les questions d'écologie

- erfa info/Bulletins «Echange d'expériences et construction écologique», édité par OCF/PTT/CFF, Berne, 1988 ss.
- «Normes écologiques à respecter dans la construction». Office des bâtiments du canton de Berne, Berne, 1994.
- «L'écologie dans le bâtiment: guide pour le choix des matériaux de construction». Jutta Schwarz. Paul Haupt Verlag, Berne, 1996.
- «Projeter et construire en assurant un développement durable: catalogue de critères». Documentation SIA 0137, Zurich 1996.
- «Baukunst & Gesundheit. Ein praktischer Ratgeber für gesundes Bauen, Umbauen und Renovieren». Humm O. AT Verlag, Aarau, 1990.

- «Baustoffe unter ökologischen Gesichtspunkten». Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung, Aachen, 1993.
- «Umweltbewusste Bauteil- und Baustoffauswahl». Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung, Aachen, 1993.
- «Dämmstoffe auf dem ökologischen Prüfstand». Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie. Boitsis Rainer, Vienne, 1993.

Publications concernant les questions d'énergie

- «Protection thermique d'hiver». Roulet C.-A., Kohler N. Chantiers N° 1-2, Montreux, 1980.
- «Introduction à l'inertie thermique dans le bâtiment». Roulet C.-A. Chantiers N° 10, Montreux, 1980.
- «Energétique du bâtiment I et II». Roulet C.-A. Presses polytechniques romandes, Lausanne, 1987.
- «Niedrigenergie-Häuser, Theorie und Praxis». Stahel Hans-Peter. Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 1990.
- «Isolation thermique et maîtrise de l'énergie dans le bâtiment». Elément 29. SAGELSDORFF R.; FRANK T. Ass. suisse des fabricants de briques et tuiles (ASFBT), Zurich, 1993.

Ouvrages divers classés dans l'ordre chronologique de leur parution

- «Protection des bâtiments. Elément 14». Kunz H. Ass. suisse des fabricants de briques et tuiles (ASFBT), Zurich.
- «Savoir bâtir: Habitabilité - Durabilité - Economie des bâtiments». Blachère G. Editions Eyrolles, Paris, 1969.
- «Bois. Bases technologiques. Bois massif. Matériaux dérivés du bois». Lignum N° 1, Zurich, 1976.
- «Bois. Bases technologiques. Matières isolantes, calorifuges et auxiliaires. Assemblages et moyens d'assemblage». Lignum N° 2, Zurich, 1976.

- « Bois. Bases physiques. Acoustique, chaleur et humidité ». Lignum N° 4, Zürich, 1977.
- « Technique du bâtiment. Problèmes des constructions actuelles ». Iselin F., EPFL, Lausanne, 1981.
- « Erreurs de planification dans le bâtiment ». EPFZ, Baufachverlag, Zurich, 1983.
- « Barrières pour handicapés moteurs dans la construction ». EPFZ, Baufachverlag, Zurich, 1984.
- « Connaissances professionnelles pour peintres en bâtiment ». Bussi [et al.]. LEP Loisirs et pédagogie, Lausanne, 1984.
- « Le bois dans la construction ». Millereux D. Mémento Cated N° 23, Paris, 1984.
- « L'humidité des bâtiments anciens (causes et effets, diagnostic, remèdes) ». Collombet R. Editions du Moniteur, Paris, 1985.
- « Matériels pour le diagnostic en habitant existant ». CATED – Centre d'assistance technique et de documentation. Bornand G. Mémento Cated N° 37, Paris, 1985.
- « Prévention et traitement de l'humidité. Techniques et produits ». Louvigne M.; Peccard J.-M. CATED, Paris, 1985.
- « Diagnostic acoustique des bâtiments d'habitation ». Poubeau P. Mémento Cated N° 46, Paris, 1986.
- « Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz ». Ahnert R.; Krause K. H. Bauverlag, Berlin, 1986 et 1989.
- « Maintenance des bâtiments et de leur environnement ». Wibout A. Editions Brézol Max, Millau, 1987.
- « Compatibles, incompatibles : ou comment associer les matériaux de construction ». Offenstein F. Editions du Moniteur, Paris, 1988.
- « Fenêtres et portes-fenêtres. Documentation bois VI.5 Projet et exécution/Eléments de construction ». Aeberli R., Dieffenbacher H. Lignum, Le Mont-sur-Lausanne, 1988.
- « Réhabiliter et entretenir un immeuble ancien point par point ». Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (ANAH), Editions du Moniteur, Paris, 1989.
- « Prévoir le comportement des bâtiments dans le temps ». Iselin F. Habitation N° 7-8, 1991.
- « Guide Veritas du bâtiment : réhabilitation et maintenance ». Bureau VERITAS. Editions du Moniteur, Paris, 1992.
- « Les défauts de la construction. Prévention, diagnostic et remèdes des principales pathologies de la construction ». Addleson L. Editions De Boeck, Bruxelles, 1993.
- « Manuale di progettazione edilizia » (6 volumes). Annonil D. [et al.]. Hoepli, Milan, 1994.
- « L'isolement acoustique dans les bâtiments ». Élément 30. Ass. suisse des fabricants de briques et tuiles (ASFBT). Zurich, 1995.
- « La salubrité des logements. Iselin F.; Bernhard C. EPFL-ITB, Fribourg, 1995.
- « Kennziffernmodell zur Beurteilung von Immobilieninvestitionen ». Schütz B. Verlag Rüegger AG, Coire et Zurich, 1995.
- « Savoir conduire la lumière naturelle en architecture » (Vol. 1 : quelques pistes de réflexion), Kiss M. E 2000, Zurich, 1995.
- « Systèmes techniques pour l'utilisation optimale de la lumière du jour » (Vol. 2 : exemples, mesures et orientations actuelles). Kiss M. E 2000, Zurich, 1995.
- « Bâtir. Manuel de la construction ». Vittone R. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1996.
- « Dicobat. Dictionnaire général du bâtiment ». Vigan J. de. Arcature, Ris-Orangis, 1996.

Associations et organisations de soutien

SIA

Société suisse des ingénieurs
et des architectes

Pro Renova

Association suisse pour la rénovation
des constructions

UTS

Union technique suisse

SIB

Syndicat industrie et bâtiment