Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 123 (1997)
Heft: 21

Artikel: Rénovation: diagnostic et établissement des coûts
Autor: Faist, André / Stöckli, J.-P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79149

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rénovation: diagnostic et établissement des coûts

Par A. Faist, physicien, prof. EPFL, Institut de technique du bâtiment (ITB) DA-EPFL 1015 Lausanne et J.-P. Stöckli, architecte EPF/SIA, gs architekten ag 4442 Münchenstein

Introduction

L'importance du marché de la rénovation – conservation de la valeur d'usage du patrimoine construit – pour la survie du secteur de la construction a très tôt été reconnue par les instances fédérales. En 1984 déjà, l'Office fédéral du logement avait soutenu et publié la méthode MER. Ensuite, de 1990 à 1995, l'Office fédéral des questions conjoncturelles (OFQC) a conduit le programme d'action « Construction et Energie » dont le programme d'impulsion PI-BAT était consacré à l'entretien et la rénovation des constructions. C'est dans le cadre de ce programme qu'a été développé MERIP (« Grobdiagnose IPBAU ») qui par sa simplicité et sa rapidité d'exécution a rencontré un succès remarquable auprès des praticiens [1][1].

A mesure que l'on prenait conscience des avantages et des limites pratiques de la méthode MERIP, de nouvelles propositions voyaient le jour, propositions qui tendaient à suppléer à ses insuffisances ou à corriger ses faiblesses. Après un rappel des origines de tous ces développements, la suite du présent article décrira les nouveaux produits développés, en s'efforçant d'en souligner les points forts ainsi que les limites. Cela devrait aider le lecteur à voir plus clair dans l'offre actuelle en matière d'outils d'aide au processus de rénovation.

Les pionniers: méthodes MER, MER OFL puis MER Habitat

C'est en France et simultanément en Angleterre, que la nécessité d'un outil d'évaluation des travaux à entreprendre et des coûts liés à une rénovation est apparue en premier. Sur mandat du Ministère de l'équipement (Direction de la construction), l'ingénieur François Maire met sur pied en 1979 la « Méthode d'évaluation rapide des coûts de remise en état de l'habitat », en abrégé méthode MER. Le grand intérêt de cette méthode a très vite été reconnu par le prof. Merminod qui, avec ses collaborateurs du CETAH (Centre d'étude pour l'amélioration de l'habitat) de l'Ecole d'architecture de l'Université de Genève et avec le soutien financier de l'Office fédéral du logement (OFL), l'a adaptée au marché suisse. Cette adaptation a été publiée en 1984 dans le *Bulletin du logement* de l'OFL sous le nom de « MER OFL » [2].

MER OFL ne s'applique toutefois qu'à des bâtiments antérieurs à 1947 et c'est pour éliminer cette restriction, que l'Institut d'architecture de l'Université de Genève (IAUG) a mis sur pied une nouvelle version, intitulée « MER Habitat » et également publiée par les soins de l'OFL [3].

Cette actualisation de la méthode MER OFL en a conservé la méthodologie, mais en affinant la pose du diagnostic de dégradation et ce, au détriment de la simplicité et de la rapidité. Le bâtiment est en effet subdivisé en 291 parties d'ouvrage (ou éléments), elles-mêmes organisées en 31 ouvrages et 9 groupes d'ouvrages. De plus, il n'y a malheureusement aucun recouvrement entre la décomposition proposée par MER OFL et celle préconisée par le Centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction (CRB). Il n'y a pas non plus de lien direct entre le diagnostic posé et la liste des travaux qui en découlent, d'où une grande lourdeur d'utilisation (même dans la version informatisée). Enfin, le manque de transparence dans l'établissement des coûts ne permet pas leur confrontation à des situations connues ou leur comparaison avec des devis habituels dans la pratique professionnelle.

Le diagnostic sommaire MERIP (« Grobdiagnose IPBAU »)

Les travaux entrepris dans le cadre de PI-BAT ont eu une orientation très différente de ceux poursuivis à Genève. C'est avant tout la simplicité, la rapidité et la fiabilité dans l'évaluation du coût probable des travaux de remise en état qui ont été recherchées.

La méthode MERIP fixe la décomposition du bâtiment en 50 « éléments » ventilés en 9 groupes. Ces mêmes éléments servent à structurer une visite systématique du bâtiment qui permet de passer en revue et d'évaluer visuellement la dégradation physique et fonctionnelle de toutes ses parties. S'y ajoute la visite d'au moins trois appartements situés en des points stratégiques (au rez-de-chaussée, à un étage courant et sous toiture) et donnant si possible sur des façades différentes. Durant cette visite, aucune mesure ni prise d'échantillon n'est effectuée.

De la codification de l'état de dégradation d'un élément découle automatiquement la liste des travaux à entreprendre et l'estimation de leur coût. La méthode tient compte des liaisons possibles entre diverses interventions (travaux induits). Elle ne propose par contre qu'un coût global dont la fiabilité tient essentiellement à la compensation des erreurs – positives ou négatives – propres à l'estimation d'un coût isolé.

L'application de la méthode MERIP permet, en plus du diagnostic de dégradation du bâtiment, d'obtenir les informations suivantes:

- *le degré d'intervention* qui permet de classer le bâtiment selon son état de dégradation,
- *l'indice annuel de dépense d'énergie* qui permet de situer le niveau de consommation d'énergie du bâtiment (selon SIA 180/4)
- le *nombre d'éléments dégradés*,
- *le coût global* des travaux de remise en état au niveau de standard initial,
- *le montant des plus-values* découlant d'un changement de niveau de standard.

Les limites de la méthode MERIP

Les réelles qualités de simplicité, de rapidité et de fiabilité de MERIP ont conduit les utilisateurs à en es-

[1] Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

pérer plus que la méthode ne pouvait offrir. Ses principales limites sont les suivantes :

- la méthode ne s'applique qu'aux immeubles *d'habitation* et immeubles *mixtes* (logement/commerce),
- seul le *coût global* est significatif,
- les *coûts partiels* ne sont pas représentatifs et les bases de leur calculation ne sont pas accessibles,
- le *manque de transparence* de la calculation des prix ne permet pas la comparaison avec d'autres modes d'estimation de ceux-ci,
- la méthode se limite à la phase de diagnostic et ne propose *aucune forme de prolongation* en direction de l'établissement de *l'avant-projet,*
- la définition des travaux à entreprendre est *rigidement attachée* au diagnostic de dégradation. Ceci entraîne une confusion entre l'établissement du diagnostic (qui doit décrire de manière objective l'état du bâtiment à un instant donné) et les décisions à prendre relativement à la suite du projet (décisions qui ne découlent pas uniquement de ce diagnostic).

Le succès de MERIP a par conséquent favorisé différentes initiatives pour tenter de pallier ses imperfections les plus gênantes.

L'étude du projet de rénovation PI-BAT (« Projektierungshilfen IPBAU »)

En élaborant l'étude du projet de rénovation [4], le groupe ad hoc de PI-BAT a poursuivi deux buts :

- prolonger l'utilisation possible des acquis de la phase de diagnostic en assurant une transition entre celle-ci et les phases successives de la planification, du premier diagnostic à l'élaboration de l'avant-projet,
- ne pas limiter l'évaluation des coûts au coût global, mais permettre un accès aux coûts partiels (ou sectoriels).

Afin d'atteindre ces objectifs, le diagnostic sommaire, qui reste la base de l'acquisition des données, doit s'ouvrir vers une décomposition des coûts relatifs aux travaux envisagés conforme au Code des frais de construction (CFC). De plus, afin de remédier à l'imprécision de l'évaluation des coûts partiels (ou sectoriels), des comparaisons de prix sont proposées avec ceux établis sur des bâtiments de référence, ce qui permet au professionnel de tirer parti de son expérience (ou de celle de son bureau) en matière de coûts.

Des informations supplémentaires sont disponibles et concernent par exemple la durée de vie résiduelle des éléments ou des données techniques, énergétiques, écologiques ou réglementaires, l'organisation du chantier ou la planification des travaux.

Les limites de l'étude du projet de rénovation PI-BAT

L'établissement de coûts partiels (ou sectoriels) en plus du coût global requiert une précision accrue lors de la saisie des données (état et dimensions géométriques de l'élément) et nécessite éventuellement des analyses plus complètes que celles requises par MERIP.

L'analyse du bâtiment porte essentiellement sur son état de dégradation alors que d'autres aspects tels que l'environnement extérieur, la qualité des espaces intérieurs, la salubrité du quartier, l'environnement social, etc peuvent parfois jouer un rôle décisif.

La ventilation des coûts selon la nature des travaux permet en revanche le passage des éléments du diagnostic sommaire à la codification du CRB qui se révèle extrêmement avantageuse pour l'établissement des prix partiels (ou sectoriels) et leur comparaison à des sources de référence.

L'étude du projet de rénovation PI-BAT ne constitue pas une simple extension de la méthode MERIP, mais propose plutôt une nouvelle approche : à une méthode qui évalue avec précision un coût global, mais dont la décomposition en coûts partiels n'est pas représentative, on en subsitue une autre qui construit au contraire ce coût global par sommation de coûts partiels précis basés sur le Code des frais de construction du CRB. De ce fait, l'exactitude de chaque coût partiel doit être vérifiée par l'utilisateur du programme.

Le projet DUEGA

Egalement basé sur les expériences faites avec le diagnostic sommaire PI-BAT dans les années 1990 à 95, le projet de recherche DUEGA[2] (méthode de diagnostic destinée à l'étude de projets d'entretien et de rénovation de différents types de bâtiments) cherche avant tout à établir une méthode d'analyse applicable à tous les types de bâtiments.

Dans son rapport final d'avril 1997, le groupe de travail DUEGA résume ainsi le contenu du projet [5] :

« Les travaux de recherche englobaient :

- la mise au point d'une subdivision axée sur les exigences de la rénovation et adaptée aux instruments de travail existants,
- l'élaboration de subdivisions particulières pour la description de l'état et la prescription des mesures à prendre,
- des calculs avec possibilité d'accès aux valeurs référentielles et aux coûts indicatifs,
- la définition d'une subdivision par types d'ouvrages,
- l'analyse d'ouvrages permettant d'obtenir des valeurs référentielles et de déceler d'éventuels problèmes,

[2] Le projet de recherche DUEGA a été lancé par un groupe de professionnels qui, pour rassembler les fonds nécessaires à sa réalisation, a été soutenu par les responsables du programme d'impulsion PI-BAT et l'Ecole technique supérieure de Suisse centrale à Lucerne. Il a reçu l'appui de l'économie privée, de plusieurs associations professionnelles, de l'Office fédéral des questions conjoncturelles et de l'Ecole technique supérieure de Suisse centrale à Lucerne, ainsi que du CRB – Centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction.

- la présentation des valeurs référentielles obtenues par l'analyse d'ouvrages,
- l'exécution « simulée » de calculs en vue d'évaluer les conséquences qu'impliquent la méthode de travail de haut en bas (« top-down ») et la méthode par étages,
- l'élaboration d'éléments de texte destinés à la description de l'état et des mesures à prendre,
- la mise au point de formules de données réservées à l'utilisation « manuelle » et servant de base pour le développement de programmes informatiques.

La méthode DUEGA sert de base pour l'analyse de l'état d'un ouvrage et l'étude des mesures à prendre en vue de son entretien ou de sa rénovation.

Etant adaptées aux instruments de travail mis au point par le CRB – Centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction –, les bases établies dans le cadre du projet DUEGA peuvent servir au traitement intégral d'un ouvrage dans toutes les phases d'étude et d'exécution du projet. Des informations clairement structurées permettent d'utiliser la subdivision choisie également dans d'autres domaines, tels que l'étude des besoins en énergie, la planification des investissements ou la gestion du rendement ».

Les limites du projet DUEGA

Le projet DUEGA propose avant tout une nouvelle méthode de classification et de traitement de l'information acquise d'une part dans la phase de diagnostic et provenant d'autre part de diverses sources principalement en ce qui concerne les coûts. Les objectifs de rapidité et de simplicité du diagnostic sommaire sont pratiquement abandonnés au profit d'un système plus complexe qui permet en revanche de traiter tous les types de bâtiments. Totalement intégré aux divers produits issus du CRB – code des frais de construction (CFC), catalogue des articles normalisés (CAN), classification des frais par élément (CFE) –, le projet DUEGA se présente comme un ensemble logique et cohérent. La méthode DUEGA propose d'appliquer la règle dite des 80/20 selon laquelle 80 % des coûts sont imputables à 20 % des éléments. Il faut par conséquent concentrer l'effort d'estimation des coûts sur ces derniers dont la nature dépend toutefois du type de bâtiment. Le choix du nombre d'éléments (15, 30 ou 50) n'est pas essentiel, par contre il est très important que durant la visite :

- aucun élément important et coûteux ne soit oublié,
- l'expert soit guidé à tous les endroits déterminants et acquière une parfaite connaissance du bâtiment.

L'établissement des coûts fait largement appel aux connaissances et à l'expérience de l'utilisateur. Leur structure « top-down » en permet le raffinement par paliers, mais nécessite toutefois un réajustement des coefficients géométriques à chaque niveau de précision et de degré de détail désirés.

L'efficacité de DUEGA en tant que méthode d'analyse de l'état de la construction reste encore à prouver ; comparée au diagnostic sommaire, elle est plus compliquée, nécessite plus de temps et ne peut être utilisée que par un professionnel possédant une large expérience du chantier.

Le projet européen EPIQR

Le projet européen EPIQR (« EPIQR – A cost predictive european retrofitting evaluation method for improving the energy performance and the indoor environment of existing apartment buildings ») entend également profiter de l'expérience acquise avec la méthode MERIP pour construire un outil plus performant qui permette de porter l'attention non seulement sur l'état de dégradation physique du bâtiment mais également sur les aspects énergétiques, l'environnement intérieur et les possibilités d'ajustement aux exigences actuelles (« retrofit »)[3] [6]. Le champ d'investigation de la méthode est ainsi élargi et, de plus, inscrit au niveau européen, ce qui ne manquera pas de permettre d'intéressantes comparaisons en ce qui concerne les réglementations, les modes de construction et les coûts.

Les bases d'établissement de la méthode EPIQR sont les suivantes [7] :

- le principe de la visite systématique du bâtiment est maintenu. C'est au cours de cette visite que la plus grande partie des informations est acquise par observation visuelle d'une part et par interview des occupants d'autre part ;
- la durée de l'analyse est limitée à deux journées au maximum, l'une consacrée à l'acquisition des données et l'autre à leur exploitation et à la rédaction du rapport ;
- l'établissement de l'état du bâtiment est clairement séparé de la présentation des mesures à prendre ou des travaux à effectuer. De cette manière, en plus de l'établissement d'un coût global (conforme à la méthode MERIP), divers scénarios de réhabilitation peuvent être construits par l'enquêteur et leurs prix établis ;
- la décomposition du bâtiment en 50 éléments (identiques à ceux de MERIP) est conservée et sert à établir non seulement l'état de dégradation du bâtiment, mais encore les données énergétiques, le niveau de confort intérieur et les possibilités d'ajustement aux exigences actuelles (« retrofit »). Lorsqu'on le désire ou si cela s'avère nécessaire, des listes de contrôle (« check-lists ») relatives à ces trois derniers domaines peuvent être utilisées ;
- la décomposition automatique des coûts conformément à la classification du CRB est introduite ;

[3] Travaux « après-coup », tels que vitrages de balcons ou création d'espaces-tampon, etc.

- le programme livre une analyse de la dégradation probable due au vieillissement des principaux éléments ainsi qu'une analyse des coûts de rénovation en fonction de leur échelonnement;
- en plus du support papier traditionnel, la méthode est implantée sur ordinateur portable et utilise toutes les possibilités de la programmation multimédia.

C'est ainsi que les états de dégradation des éléments (codes a, b, c et d) sont illustrés pour chaque élément, type et code par une base de données photographique utilisable durant la visite puis à la rédaction du rapport. L'utilisation d'un programme informatique permet d'envisager toutes sortes de subdivisions et regroupements des types de travaux et des frais qui s'y rattachent, ce qui doit rendre la méthode transparente et permettre le transfert des données vers des phases ultérieures du travail.

6.1 Possibilités et limites d'EPIQR

EPIQR entend tout d'abord pallier les principales faiblesses de MERIP:

- en séparant la phase d'analyse (état du bâtiment) de la phase travaux;
- en admettant la possibilité d'envisager plusieurs scénarios possibles;
- en rendant transparent l'établissement des coûts d'intervention.

En introduisant la classification du CRB, EPIQR permet le transfert des données à d'autres méthodes d'établissement des coûts (DUEGA par exemple) et permet d'intéressantes comparaisons de ceux-ci avec ceux pratiqués à l'étranger.

EPIQR porte une attention particulière à la consommation d'énergie du bâtiment et aux possibilités d'économie réalisables parallèlement à sa remise en état. Cette préoccupation ne se limite pas à l'hiver (chauffage), mais s'étend également à l'été (surchauffe) en fonction des besoins des pays méditerranéens.

EPIQR prend également en compte la qualité de l'environnement intérieur (*Indoor Environment Quality* – IEQ), ainsi que les possibilités d'ajustement aux exigences actuelles (« retrofit ») et plus particulièrement celles à incidence énergétique.

L'analyse du vieillissement probable (passage d'un code de dégradation d'un élément au code suivant) des éléments principaux et des conséquences financières d'un étalement (ou du report) des travaux est une aide précieuse qui sera particulièrement appréciée des gestionnaires d'importants parcs immobiliers.

La transparence apportée au niveau des coûts sera appréciée de tous les utilisateurs qui possèdent une grande expérience dans ce domaine. Elle introduira toutefois, par rapport au coût global (tel que fourni par MERIP), une augmentation de l'incertitude et de la marge d'erreur à envisager du fait que la compensation des écarts (positifs et négatifs) observée pour le coût global ne joue pas sur les coûts partiels.

La méthode EPIQR permet d'analyser des bâtiments d'habitation ainsi que des bâtiments à affectation mixte (cf MERIP). Son extension à d'autres types de bâtiments est souhaitable et des efforts dans ce sens sont envisagés.

Conclusion

La vague de démolition et reconstruction issue de la guerre 39-45 touche à sa fin et est immédiatement suivie par la vague des rénovations et remises en état d'un parc immobilier construit à la hâte et sans soucis du lendemain. De ces nouveaux besoins sont issus des outils toujours plus nombreux et performants qui se sont concentrés sur divers aspects du problème: premier diagnostic et évaluation globale des coûts; transfert des données du diagnostic aux autres phases du projet et raffinement de l'évaluation des coûts; classification et ouverture à tout type de bâtiment; extension du diagnostic à d'autres préoccupations et éclatement du cadre national; pleine utilisation des possibilités informatiques. Il est intéressant de constater que tous ces développements font suite aux travaux poursuivis dans le cadre du programme d'impulsion PI-BAT, lui-même inspiré par les travaux de pionnier de François Maire.

On retiendra plus spécialement l'intérêt suscité d'une part par le système de classification proposé par DUEGA qui permet d'étendre le champ d'investigation à l'ensemble du parc immobilier et d'autre part l'extension à d'autres préoccupations et l'internationalisation de la problématique proposée par EPIQR. La voie est peut-être tracée vers un système ouvert, transparent, capable d'analyser tout type de bâtiment et de rendre compte d'un ensemble complet de préoccupations dans le but d'améliorer de manière durable, par la réhabilitation du parc immobilier, la qualité de vie de l'occupant.

Bibliographie

[1] «Diagnostic sommaire MERIP – Evaluation des dégradations et estimation du coût de remise en état des immeubles», OFQC 1993, N° de commande: 724.431 f. ISBN 3-905234-34-3

[2] «HABITAT MER OFL2 – Rapport de travail sur le logement OFL», *Bulletin du logement*, cahier N° 26, 1984

[3] «MER HABITAT – Méthode de diagnostic des dégradations, des désordres et des manques et d'évaluation des coûts de remise en état des bâtiments d'habitation», OFL, *Bulletin du logement*, volume 64, 1996 (La traduction en allemand est en cours.)

[4] «L'étude du projet de rénovation – Du diagnostic sommaire à l'avant-projet», Programme d'impulsion PI-BAT, OFQC, ISBN 3-905251-38-8, 1997

[5] «DUEGA – Diagnosemethode für die Unterhalts – und Erneuerungsplannung verschiedener Gebäude-Arten», Schlussbericht Forschungsprojekt, April 1997, Zentral schweizerischem Technikum Ingenieurschule, Luzern

[6] André Faist, Jean-Louis Genre (EPFL): «Entretien et rénovation des bâtiments: Le vent en poupe!», (présentation du projet EPIQR), in *BAUDOC-BULLETIN*, 12/96

[8] Jean-Louis Genre, André Faist: «EPIQR a new refurbishment concept», 2e Conférence internationale Bâtiment et environnement, Paris, juin 1997