

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 124 (1998)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Vers un indicateur de durabilité pour le bâtiment  
**Autor:** Gay, Jean-Bernard / Rittmeyer, Pierre / Deschwanden, Olivier von  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-79379>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.03.2025

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

# Vers un indicateur de durabilité pour le bâtiment

Par Jean-Bernard  
Gay, Pierre Rittmeyer,  
Olivier von  
Deschwanden,  
LESO-EPFL,  
1015 Lausanne

## 1. Pourquoi un indicateur de durabilité et pour qui ?

Tendre vers un développement durable c'est arriver à un subtil équilibre entre les exigences sociales, économiques et environnementales (fig. 1). Actuellement, notre société est encore loin de cet équilibre et le néo-libéralisme en vigueur a tendance à en oublier totalement les impératifs sociaux et environnementaux. A l'opposé, et en réaction, certains prônent une écologie ignorante des contraintes de l'économie.

Dans ce contexte, on comprendra que des indicateurs de durabilité soient de plus en plus nécessaires, afin d'orienter les différentes activités humaines vers plus de durabilité. Parmi ces activités, la construction, l'exploitation et l'entretien de bâtiments joue un rôle particulièrement important : en ef-

86]<sup>1</sup>, ainsi que les impacts liés à leur construction et à leur exploitation [KOH 94]. Aujourd'hui, les exigences du développement durable, nécessitent que l'on aille plus loin encore, en considérant également d'autres aspects.

Idéalement, un indicateur de durabilité destiné au bâtiment devrait pouvoir s'appliquer à toutes les étapes d'un projet :

- a) au niveau des choix initiaux,
- b) au niveau des projets,
- c) au niveau des décisions techniques et de l'exécution.

A chaque étape, les acteurs concernés, les questions posées, le système de référence et le niveau de précision requis sont différents.

a) La première étape concerne essentiellement les autorités et les investisseurs, ceux-ci doivent alors se poser des questions fondamentales : construire ou transformer ? Rester sur place ou délocaliser ? Construire pour quelle durée ? Centraliser ou décentraliser ? ... Ces décisions stratégiques ont au moins autant de portée sur l'impact futur du bâtiment que l'ensemble des choix que l'on sera amené à faire par la suite. A ce stade déjà, l'évaluation doit porter sur tous les aspects du projet (y compris les infrastructures et la mobilité induite) et sur l'ensemble du cycle de vie. Le niveau de précision sera toutefois limité, l'objet architectural étant encore mal défini et son utilisation sujette à hypothèses.

b) La phase des projets concerne le maître de l'ouvrage et l'équipe pluridisciplinaire des mandataires désignés. A ce stade, une liberté encore assez grande subsiste, tant en ce qui concerne les formes que les caractéristiques constructives et techniques du futur bâtiment. Le projet évolue alors au travers

d'une démarche itérative qui s'applique aux différentes variantes constructives étudiées. Puis, l'accent est mis sur la conception et la planification et le niveau de précision requis est plus élevé.

c) Finalement, en phase de préparation de l'exécution, les décisions techniques dépendent des mandataires et des entreprises du bâtiment. A ce stade, des considérations environnementales doivent intervenir dans le choix des techniques et des matériaux, or pour ce faire, on doit pouvoir disposer de données aussi précises que possible.

Ces exigences montrent que, si l'on ne peut espérer arriver à un indicateur unique, il est par contre essentiel de disposer d'une approche similaire, applicable aux différentes étapes. De plus, la méthode doit impérativement suivre la démarche habituelle du projet pour être utilisable. Au niveau opérationnel enfin, elle doit également pouvoir être automatisée, afin de réduire au minimum le travail supplémentaire exigé des mandataires.

## 2. Composition de l'indicateur de durabilité

### 2.1. Aspect architectural

Dès la phase initiale de tout projet, c'est-à-dire dès l'établissement du cahier des charges, les choix qui interviennent ont un impact direct sur la « durabilité » de la future construction. Des critères de sélection doivent donc intervenir :

- au niveau du choix du terrain (localisation, accès, infrastructures, vue, microclimat local, contraintes légales, nuisances, etc.);
- au niveau de la conception du bâtiment (surfaces et volumes, fonctionnalité, esthétique, flexibilité, etc.).

Afin de permettre une approche globale, une matrice d'évaluation est actuellement en cours d'élaboration dans notre laboratoire. Elle englobera l'ensemble des aspects et proposera une échelle de pon-

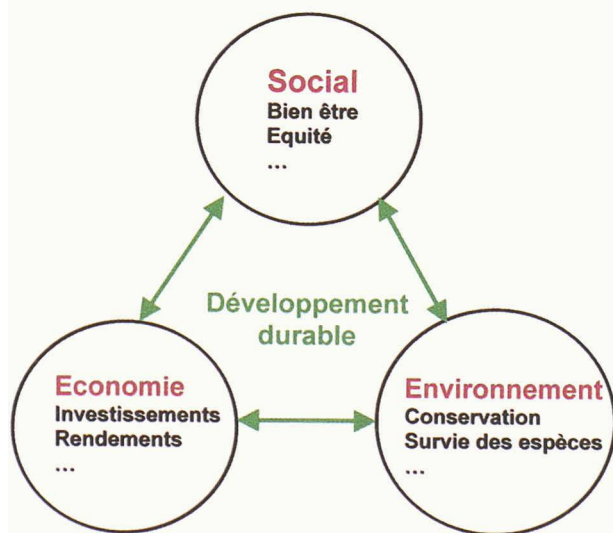


Fig. 1. – Les contraintes du développement durable

fet le secteur du bâtiment nécessite de grandes quantités de matériaux, consomme près de la moitié de notre énergie, requiert annuellement des investissements de plus de 30 milliards de francs, enfin génère des quantités considérables d'émissions et de déchets.

Depuis quelques années, des efforts ont été entrepris afin d'évaluer l'énergie nécessaire à la construction de bâtiments [KOH

<sup>1</sup> Les références entre crochets renvoient à la bibliographie générale établie pour l'ensemble des six articles consacrés à l'architecture et au développement durable (voir p. 106)

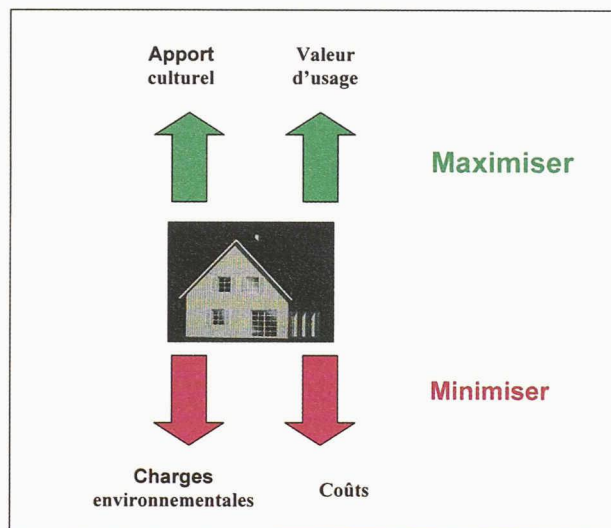


Fig. 2. – Exigences du développement durable au niveau du bâtiment

dération standardisée. Toutefois, afin de permettre de tenir compte des priorités et aspects spécifiques d'un projet particulier, l'utilisateur aura la possibilité d'adapter cette pondération à ses exigences propres, puis à comparer les différences entre les deux pondérations.

Cette approche ne vise pas à donner une note absolue à un projet, mais à permettre une comparaison entre les diverses variantes, en fonction des exigences formulées.

### 2.2 Aspect environnemental

Si le secteur du bâtiment est responsable d'une très large part de notre consommation d'énergie (fig. 3), ses impacts environnementaux ne sauraient se limiter à cet aspect. En effet, la construction des bâtiments, leur exploitation, leur entretien et finalement leur démolition, en fin de vie, génèrent également d'importants flux d'énergie et de matière avec, pour corollaire, de lourdes atteintes à l'environnement.

L'évaluation de ces atteintes nécessite une analyse détaillée, sur l'entier du cycle de vie. Aujourd'hui, des progrès importants ont été faits dans cette direction :

- des banques de données sur les matériaux, la production d'énergie et les transports ont été élaborées [ESU 95];
- un format a été établi afin de donner les caractéristiques environnementales de nombreux matériaux de construction [SIA D099];
- la démarche d'analyse, en terme d'écobilan, a été codifiée au niveau international [SETAC];
- des données pratiques ont été rassemblées sur l'impact environnemental de différents éléments de construction [SIA D0123];
- des méthodes et bases de données pour l'estimation des charges environnementales, en parallèle aux coûts, basées sur le CFE, sont actuellement en cours de développement [OGIP DATO].

En dépit de cela, des études sur les impacts de la planification locale et régionale sont encore indispensables. Elles doivent, entre autres, fournir des données sur les charges résultant de l'utilisation du sol, des réseaux d'équipement et des transports induits.

Finalement, la prise en compte des impacts environnementaux, en plus des autres contraintes, nécessite des simplifications. Celles-ci

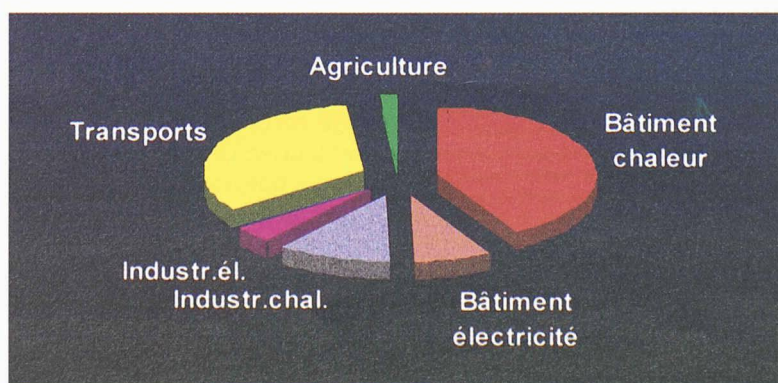


Fig. 3. – Consommation d'énergie par secteur économique; le bâtiment est responsable de près de la moitié de notre consommation.

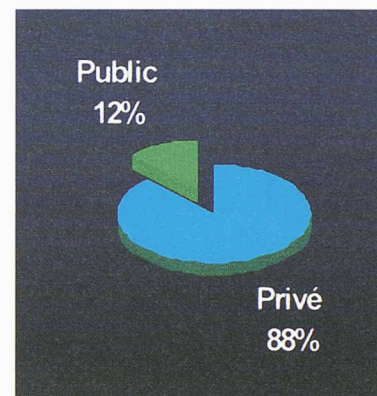


Fig. 4. – Les investissements dans le secteur du bâtiment ont atteint au total 37 milliards de francs suisses, soit un peu plus du 10% du PIB.

sont forcément réductrices : il s'agit en effet de réunir, sous un dénominateur commun, des impacts de nature très différente (épuisement des ressources, effet de serre, acidification, phosmog, bruit, etc.) qui, de plus, ont des effets de nature diverse dans l'espace et dans le temps. On est donc amené à proposer une méthode d'agrégation des différents impacts. Du strict point de vue scientifique, une telle agrégation est critiquable car elle revient à amalgamer des effets de nature très diverse. Du point de vue pratique, par contre, cette étape nous paraît être un passage obligé.

En effet, comment espérer pouvoir comparer deux variantes constructives si, du seul point de vue environnemental, on est amené à considérer simultanément de six à dix impacts différents ! Il est à remarquer que, si l'on refuse cet amalgame et que l'on donne l'ensemble des impacts, celui qui sera amené à faire le choix effectuera implicitement une agrégation qui risque fort d'être beaucoup plus arbitraire que toute autre méthode d'agrégation.

### 2.3 Aspects économiques

L'économie étant le moteur de toute réalisation, les aspects économiques touchent directement les investisseurs. Dans le contexte du développement durable, il est toutefois indispensable de dépasser les stricts coûts d'investissement pour considérer également les coûts d'exploitation, à ceux-ci on devrait encore ajouter les coûts externes, c'est-à-dire les coûts induits par les différents impacts (atteintes à la santé et à l'environnement, dommages aux bâtiments,

diminution de production agricole...). La prise en compte globale de ces coûts constitue une méthode intéressante d'agrégation des impacts. En effet, on dispose alors d'un réel dénominateur commun: les coûts des dommages (ou les investissements nécessaires afin d'éviter de tels dommages). Coûts qui peuvent être évalués pour les différents impacts, puis sommés.

Finalement, en additionnant les coûts de construction et d'entretien, les charges d'exploitation et les coûts externes, on peut calculer, pour chaque variante constructive, un coût annuel global (en Fr/m<sup>2</sup> an) qui représente la charge spécifique annuelle du projet. Il s'agit d'un paramètre simple, transparent et parfaitement compréhensible par tout maître de l'ouvrage.

Au niveau national, une étude récente a porté sur l'évaluation des coûts externes liés à la production d'énergie et aux transports [INFRAS]. Cette étude a conduit à l'élaboration d'une méthode et d'un logiciel [ECONOCAL] qui est appliqué actuellement par l'Office des constructions fédérales et par quelques cantons, en vue de l'optimisation économique des installations techniques du bâtiment.

### 3. Méthodes et données nécessaires

L'indicateur de durabilité doit être un outil pratique d'aide à la décision, il doit permettre de faire des choix en prenant en compte, sur une base objective, l'ensemble des paramètres concernés.

Pour être applicable la démarche doit s'appuyer sur des éléments qui interviennent déjà dans le processus normal de planification.

- La description physique du bâtiment doit reposer sur les normes habituelles (SIA 416) et sur le code des frais par éléments.
- Les parties de bâtiment doivent répondre aux descriptifs usuels (CFE, SIA D0123, CAN, etc.)
- Les phases de vie du bâtiment doivent être définies selon le

modèle de prestations 95 (MP95).

- L'analyse du cycle de vie doit être conforme à la méthodologie de la SETAC (buts et limites, inventaire, caractérisation et normalisation, interprétation et conclusion) (fig. 5).

- Le calcul des impacts doit utiliser les méthodes existantes disponibles (OGIP-DATO, EPIQR).

L'utilisation de ces outils doit être automatisée et adaptée aux différentes étapes du projet; ce n'est qu'à ce prix que la méthode sera perçue positivement par les praticiens et non pas comme une contrainte supplémentaire imposée aux mandataires.

Aujourd'hui, même si des progrès considérables ont été faits, des lacunes importantes subsistent tant au niveau des données que de la méthodologie. Nous relèverons plus spécialement:

- le manque de données au niveau des impacts de produits, notamment chimiques (adjuvants, colles, mastics), ou de produits manufacturés complexes (installations techniques);
- l'imprécision des connaissances sur certains aspects des activités de chantier (énergie, pertes, casse, etc.);
- le manque d'informations fiables sur la durée de vie des produits et composants;
- la nécessité d'achever et de rendre opérationnels des méthodes et outils utilisables dans la pratique;
- le besoin de consensus sur une méthode d'agrégation des impacts environnementaux;
- l'absence de méthode permettant l'évaluation des composantes « culturelles ».

### 4. Conclusion

Le concept de développement durable ne se limite pas à la prise en compte d'aspects écologiques, il s'agit bien plus d'un processus global qui vise à une meilleure allocation des biens et moyens.

Lors de toute prise de décision, quel que soit le domaine concerné,

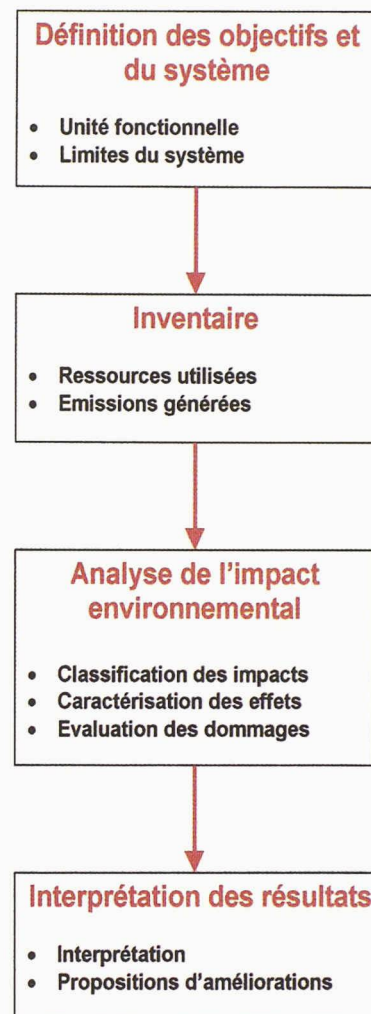


Fig. 5. – Principales étapes d'une analyse en cycle de vie selon la SETAC

il est nécessaire d'analyser la situation dans sa globalité. Cela est d'autant plus vrai lorsque l'on considère le bâtiment, qui est caractérisé par une durée de vie particulièrement longue.

Les mesures en vue d'un développement durable ne sauraient toutefois se limiter au bâtiment; en effet, les études en cours montrent clairement que les aspects relevant de l'aménagement du territoire (localisation, densité, organisation des infrastructures notamment) ont un impact au moins aussi important que le bâtiment lui-même.

Cette approche multidisciplinaire n'est pas simple: elle fait appel à des connaissances variées et complexes. Pour cette raison, le développement d'un indicateur de durabilité constitue un passage obligé. Les meilleures intentions ne suffisent pas: sans outils pratiques, on risque fort de manquer la cible.