

Cahier technique
2032

s i a

L'énergie grise des bâtiments

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs et
des architectes

società svizzera
degli ingegneri e
degli architetti

swiss society
of engineers and
architects

selnaustrasse 16
postfach
ch-8027 zürich
www.sia.ch

Cahiers techniques SIA

Les cahiers techniques sont publiés par la SIA en tant que règlements complémentaires et de commentaires dans des domaines spécifiques.

Les cahiers techniques font partie intégrante des normes SIA.

Les cahiers techniques sont valables trois ans à partir de leur parution. Leur validité peut être prolongée à plusieurs reprises de trois ans.

Les corrections et commentaires éventuels concernant la présente publication sont disponibles sous www.sia.ch/korrigenda.

La SIA décline toute responsabilité pour les dommages qui pourraient survenir du fait de l'utilisation ou de l'application de la présente publication.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Avant-propos	4
0 Domaine d'application	5
0.1 Délimitation	5
0.2 Références normatives	5
0.3 Indications relatives à l'application	5
1 Terminologie	6
1.1 Définitions	6
1.2 Symboles, termes et unités	8
1.3 Indices	9
2 Concept d'énergie grise dans la construction	10
2.1 L'énergie grise d'un matériau	10
2.2 Illustration	10
2.3 L'énergie grise d'un élément de construction	10
2.4 L'énergie grise d'un bâtiment	11
2.5 Détermination de l'énergie grise	12
2.6 Émissions grises de gaz à effet de serre	12
2.7 Données de base	12
3 Méthode de calcul	13
3.1 Généralités	13
3.2 Simplifications	14
3.3 Méthode de calcul	16
3.4 Indicateurs	16
Annexe	
A Inventaire du cycle de vie (informative)	17
B Évaluation des agents énergétiques (informative)	21
C Durée d'amortissement (normative)	23
D Tableau de calcul pour études préliminaires et avant-projet (normative)	24
E Exemple (informative)	26
F Publications (informative)	29

AVANT-PROPOS

Au cours des 30 dernières années, l'attention des concepteurs s'est concentrée à la fois sur l'architecture et l'énergie d'exploitation. En 1988, la SIA a publié pour la première fois une recommandation relative au calcul du besoin de chaleur pour le chauffage. Depuis, la consommation d'énergie des bâtiments n'a cessé de diminuer du fait des obligations légales et des efforts volontaires. Les maisons modernes exemplaires à très bas profil énergétique ne consomment aujourd'hui pas plus de 40 MJ par m² de surface de référence énergétique et par an. En revanche, l'énergie grise investie dans un nouveau bâtiment sous forme de matériaux de construction et d'installations est généralement comprise – rapportée à la durée d'utilisation – entre 80 et 100 MJ par m² de surface de plancher et par an. C'est pourquoi l'énergie grise d'un bâtiment joue un rôle de plus en plus prépondérant en tant que facteur d'évaluation de la durabilité environnementale. Par ailleurs, la construction à faible énergie et le standard de construction plus exigeant ont tendance à nécessiter davantage de matériaux et de technique, ce qui entraîne une augmentation de l'énergie grise.

La SIA s'est penchée en détail pour la première fois sur la question de l'énergie grise dans le cadre du projet *Objectifs de performance énergétique SIA* [1]. Après un scepticisme initial, l'idée s'est imposée au sein des instances de la SIA que ce sujet devait être approfondi pour que l'énergie grise puisse être à l'avenir évaluée, calculée et intégrée dans la planification, au même titre que l'énergie d'exploitation, afin de permettre une approche globale. Dans les *Objectifs de performance énergétique SIA*, en plus de l'énergie d'exploitation et de l'énergie pour la mobilité induite par l'emplacement du bâtiment, l'énergie grise constitue une thématique autonome, à laquelle s'appliquent des valeurs cibles particulières.

En raison du changement climatique, les émissions de gaz à effet de serre sont une grandeur environnementale essentielle. Dans le projet de la société à 2000 watts, à la base des *Objectifs de performance énergétique SIA*, ces émissions constituent la deuxième grandeur cible avec l'énergie primaire. Elles devront être utilisées comme deuxième critère d'évaluation dans la prochaine édition des *Objectifs de performance énergétique SIA*. C'est pourquoi les émissions de gaz à effet de serre liées à la fourniture de matériaux de construction sont également traitées dans le présent cahier technique. Peu de calculs des émissions cumulées de gaz à effet de serre pour les bâtiments ont été effectués à ce jour. Un rattrapage est désormais possible.

Le présent cahier technique doit contribuer à permettre le calcul de l'énergie grise selon des principes homogènes et sur la base de données comparables. Les résultats des calculs de l'énergie grise des bâtiments doivent être reproductibles et comparables. Le cahier technique a également pour objet de contribuer à la sensibilisation sur la question et à une plus large diffusion de ces calculs. Il s'adresse en premier lieu aux concepteurs. Il leur fournit une méthode d'évaluation et de calcul simple et adaptée, illustrée par un exemple.

De nombreuses études ont montré que l'action sur l'énergie grise d'un bâtiment au cours du processus de planification diminue rapidement à mesure que la précision du projet augmente, car la forme et la taille du bâtiment constituent les grandeurs d'influence les plus importantes. La matérialisation a déjà une incidence bien plus faible sur le résultat. C'est pourquoi il est important de prendre en compte et d'optimiser l'énergie grise avant tout au cours des phases d'étude préliminaire et d'avant-projet (concours, mandats d'étude).

Cependant, il est conseillé d'appliquer le cahier technique au cours de toutes les phases du projet. Au stade des études préliminaires, il permet une première évaluation du projet. Il sert aussi à l'évaluation comparative de projets de concours. Le cahier technique peut aussi aider à décider si un bâtiment doit être transformé ou remplacé par une nouvelle construction. La précision croissante du projet au cours de son étude va de pair avec celle de la méthode de calcul de l'énergie grise, ce qui permet d'optimiser les décisions prises au cours de chaque phase.

Le présent cahier technique repose sur de multiples travaux préparatoires. Les bilans matière et énergie concernant la multitude de matériaux de construction proviennent de diverses sociétés, associations et établissements de recherche en Suisse et à l'étranger. Ils ont été harmonisés dans le cadre du projet ecoinvent, une initiative commune à plusieurs EPF et offices fédéraux suisses [2], et retravaillés à l'intention des utilisateurs par KBOB, eco-bau et CIMP (IPB) [3]. La rédaction du cahier technique aurait été impossible sans ces données fondamentales.

L'expérience acquise avec ce cahier technique permettra d'établir, en accord avec les *Objectifs de performance énergétique SIA*, des valeurs indicatives pour le besoin en énergie grise et de les intégrer dans le cahier technique à l'occasion d'une prochaine révision. Actuellement, les données sont encore incomplètes, notamment pour certains systèmes et composants des installations du bâtiment. L'application pratique du présent cahier technique mettra en évidence les lacunes à combler en priorité. Il faudra ensuite examiner si la méthode de calcul de l'énergie grise est suffisamment établie pour pouvoir transformer le cahier technique en une norme. Ce sera là le bon moment pour suggérer l'élaboration d'une norme européenne relative à l'énergie grise.

Commission SIA 2032

Organisations représentées dans la Commission SIA 2032

eco-bau	Association eco-bau, Durabilité et constructions publiques, Berne
KBOB	Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
SIA KH	Commission SIA pour les normes du bâtiment
SIA KHE	Commission SIA pour les normes des installations du bâtiment et de l'énergie

Commission SIA 2032

		Représentant de
Président	Martin Lenzlinger, Dr. phil., Physiker SIA, Zürich	SIA KHE
Membres	Rolf Frischknecht, Dr. sc. techn., dipl. Ing. ETHZ/SIA, Uster Heinrich Gugerli, Dr. Ing., dipl. Bauing. ETH/SIA, Bülach Hans D. Halter, dipl. Arch. HTL/SIA, Windisch Ueli Kasser, dipl. Chem.; Zürich Martin V. Müller, dipl. M. Arch. SIA, Arni Hansruedi Preisig, dipl. Arch. SIA, Zürich Jakob Thöni, dipl. Bauing. HTL/STV, Rüslikon	Spécialiste des écobilans KBOB, eco-bau SIA KH, bureau d'études Spécialiste d'écologie SIA KH, bureau d'études Bureau d'études Maître d'ouvrage

Adoption et validité

La Commission centrale des normes et règlements de la SIA a adopté le présent cahier technique SIA 2032 le 8 juin 2009.

Il est valable à partir du 1^{er} janvier 2010.

Copyright © 2010 by SIA Zurich

Tous les droits de reproduction, même partielle, de copie, intégrale ou partielle (photocopie, microcopie, CD-ROM, etc.), d'enregistrement sur ordinateur et de traduction sont réservés.