

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 120 (1994)
Heft: 9

Vereinsnachrichten

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: 22.05.2025

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

Documentation SIA D093: déclaration des matériaux

Par Ueli Kasser,
Büro für
Umweltchemie,
Zentralstrasse 43,
8003 Zurich

Exemple d'application pour un toit plat

Les matériaux de construction contiennent souvent des substances problématiques qui sont rejetées dans l'environnement lors de leur mise en œuvre, utilisation, recyclage ou élimination. Maîtres d'ouvrage, projeteurs et entrepreneurs pourraient sensiblement contribuer à la réduction de ces nuisances lors du choix des matériaux. Pour ce faire, une connaissance approfondie de l'effet de ces composants problématiques ainsi que de l'écologie des matériaux concernés s'avèrent indispensables.

La déclaration des matériaux de construction a donc pour but d'améliorer la compréhension de leurs caractéristiques écologiques et de fournir, par le biais d'informations objectives, des critères supplémentaires pour leur choix.

Une équipe du groupe spécialisé de l'architecture (GSA-C) de la SIA a élaboré des canevas de déclaration pour onze catégories de matériaux de construction. Destinés aux projeteurs, aux architectes et aux ingénieurs spécialisés, ces canevas permettront d'inciter les fabricants à déclarer les caractéristiques écologiques de certains produits. La déclaration SIA invite le fabri-

cant à fournir toutes les caractéristiques quantitatives selon une terminologie homogène et des critères d'appréciation bien définis. Il ne peut par conséquent ni mettre en relief des propriétés écologiques positives, ni omettre ou atténuer certaines caractéristiques négatives du produit. L'utilisateur peut ainsi comparer en toute objectivité.

Principes de base

Les caractéristiques qui reviennent constamment dans les onze canevas sont représentées à la figure 1. Elles tiennent compte des phases suivantes: fabrication, mise en œuvre, utilisation, recyclage ou élimination du produit. Les données sont quantitatives et se rapportent à une grandeur de référence (surface, longueur, pouvoir couvrant relatif ou absolu).

- Au paragraphe *fabrication*, l'utilisateur trouve des informations essentielles sur la composition des matériaux, ainsi que quelques renseignements sur leur origine (matières premières renouvelables, matériau recyclé).
- Pour la *mise en œuvre*, c'est l'ampleur des émissions de solvants et la présence de

matières particulièrement problématiques du point de vue de l'hygiène du travail, telles que des fibres respirables ou des substances allergisantes (dites sensibilisateurs) qui pri-
ment avant tout.

- Sous *utilisation*, le fabricant déclare tous les composants écologiquement déterminants qui ne sont pas liés chimiquement au produit. Il s'agit par exemple d'adjuvants à béton, de pigments, de plastifiants ou de produits ignifuges. Toutes les substances qui doivent, selon les directives de la CE, être signalées par une ou plusieurs phrases R sont considérées comme écologiquement significatives. Les phrases R indiquent certaines propriétés dangereuses pour l'homme et pour l'environnement. Elles permettent une plus grande différenciation que la classe de toxicité. Celle-ci a cependant été conservée et peut être déclarée en attendant l'adaptation de la loi sur les toxiques aux normes européennes. Cela étant, le canevas de déclaration ne dit rien sur la probabilité d'occurrence d'un rejet de substances pendant l'utilisation ou lors de l'élimination du produit.

Caractéristiques écologiques	Données fournies par le fabricant
<i>Fabrication</i>	
- Matières premières renouvelables	% de la masse, désignation
- Matériau recyclé	% de la masse, désignation
- Enduits, liants, revêtements, matériau de support	% de la masse, désignation chimique
<i>Mise en œuvre</i>	
- Emissions d'hydrocarbures	masse par unité de référence, classe OPair
- Substances problématiques du point de vue de l'hygiène du travail	masse par unité de référence, propriétés selon le type d'effet produit
<i>Utilisation</i>	
- Composants déterminants du point de vue écologique (Critères: obligation de marquage selon la Loi sur les toxiques ou de désignation du danger selon CE)	% de la masse, classe de toxicité, phrases R
<i>Recyclage, élimination</i>	
- Valorisation	oui/non, ou prévue selon des critères bien définis respect ou dépassement des valeurs maximales pour les halogènes et les métaux lourds
- Elimination sans danger (incinération)	oui/non selon OTD
- Mise en décharge comme matériau inerte	

Fig. 1. - Caractéristiques les plus courantes que le fabricant doit déclarer

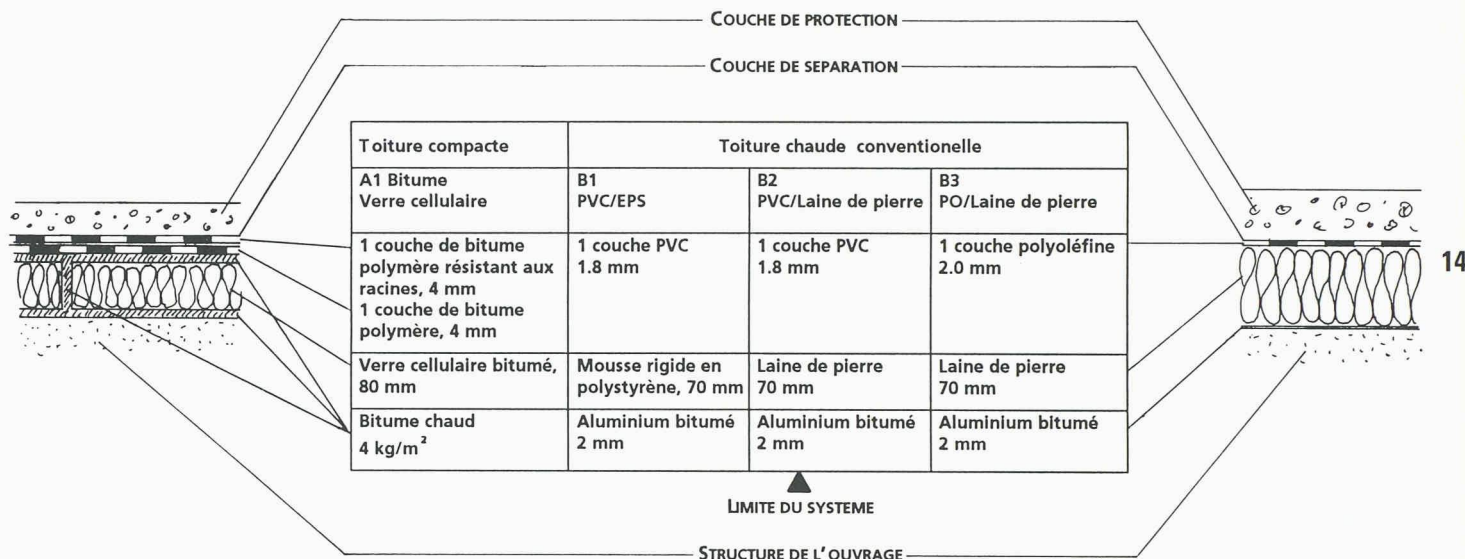


Fig. 2. – Limite du système pour la comparaison des matériaux entrant dans la construction de deux types de toits plats

- Trop de facteurs inconnus ou non quantifiables au moment de la déclaration peuvent en effet influencer une telle émission.
- Enfin, le recyclage et l'élimination du produit font l'objet de différentes indications qualitatives. Si un produit est déclaré valorisable, son fabricant doit d'ores et déjà satisfaire à quatre conditions bien définies. Les critères pour l'élimination sans danger (incinération) ou pour l'acceptation comme matériau inerte (mise en décharge des matériaux non incinérables) sont également clairement fixés. En cas de doute, ils peuvent être vérifiés par des analyses chimiques.

Bien que la déclaration des matériaux de construction ne présente pas d'évaluation globale, au sens d'un écobilan, les informations qu'elle contient dépassent largement tout ce qui se trouve habituellement dans les fiches techniques et autres documents des fabricants concernant l'écologie ou l'impact sur l'environnement.

Pour qui ne s'est jamais occupé d'écologie des matériaux de construction, il sera au début as-

sez difficile d'apprécier et d'interpréter la somme d'informations fournies. C'est pourquoi, la SIA organise des cours de formation continue sur ce sujet (voir encadré).

Le toit plat: un cas pratique complexe

En comparant les produits déclarés par différents fabricants, l'utilisateur trouvera facilement et sans hésitation le crépi qui sera considéré comme matériau inerte lors de son élimination, ou l'élément de façade muni d'un revêtement sans solvant. L'interprétation se révèle considérablement plus difficile lorsqu'il s'agit de la construction d'un bâtiment entier, où différentes sortes de matériaux et de produits entrent en jeu. Plusieurs déclarations sont alors nécessaires; de plus, suivant les cas, les propriétés et les caractéristiques des produits peuvent être modifiées du fait de leur combinaison dans un élément de construction.

Un exemple: la figure 2 décrit quatre types de toits plats, présentant plus ou moins les mêmes propriétés d'isolation thermique [1]¹. Ce sont quatre variantes proposées sur le marché pour les terrasses engazonnées.

Variante A1: il s'agit d'une toiture compacte, dans laquelle les plaques isolantes en verre cellu-

laire sont scellées dans du bitume et rendues étanches au moyen de deux lés de bitume polymère.

Variante B1 à B3: il s'agit de constructions conventionnelles avec différents types de feuilles d'étanchéité et de matériaux d'isolation. Par rapport à la variante A1, ces trois exemples nécessitent un pare-vapeur sur la structure de l'ouvrage. Une feuille d'aluminium traitée au bitume a été choisie pour les trois toitures. Dans la variante B1, une feuille en PVC de fabrication courante a été posée sur les panneaux de mousse rigide en polystyrène expansé. Une isolation minérale peut être préférée à la mousse synthétique (variante B2). Enfin, dans la variante B3, l'isolation est combinée avec une feuille en polyoléfine.

La structure de l'ouvrage, sa couche d'apprêt, ainsi que les couches de séparation et de protection sont considérées comme des données constantes et ne sont donc pas prises en compte dans la comparaison des caractéristiques écologiques (voir la limite du système à la figure 2).

Vingt groupes de matériaux différents

Notre comparaison nécessite la déclaration des matériaux de neuf produits différents:

- lé à base de bitume polymère résistant aux racines,
- lé à base de bitume polymère,

Canevas de déclaration SIA – Cours de formation continue

- 19 et 20 janvier 1994 à Lausanne,
- 9 et 10 février 1994 à Genève,
- 24 et 25 mars 1994 à Neuchâtel,
- 20 et 21 avril 1994 à Lausanne,
- 25 et 26 mai 1994 à Seedorf (FR).

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

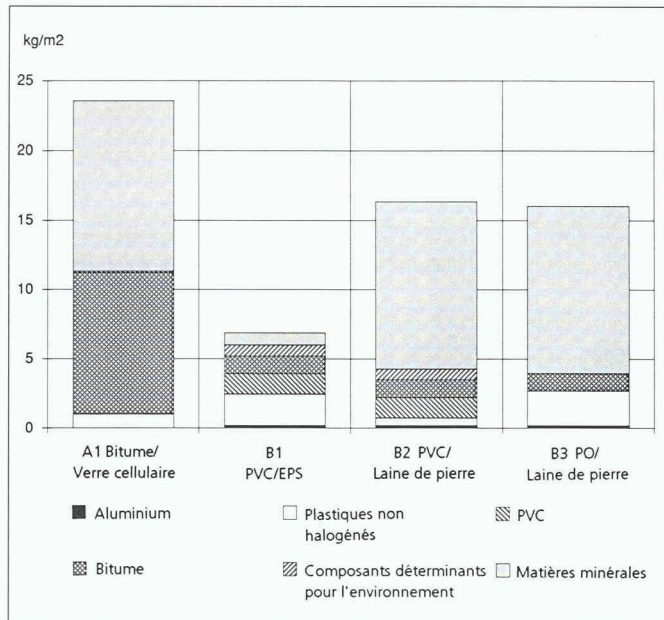


Fig. 3. – Bilan de masse des groupes de matériaux

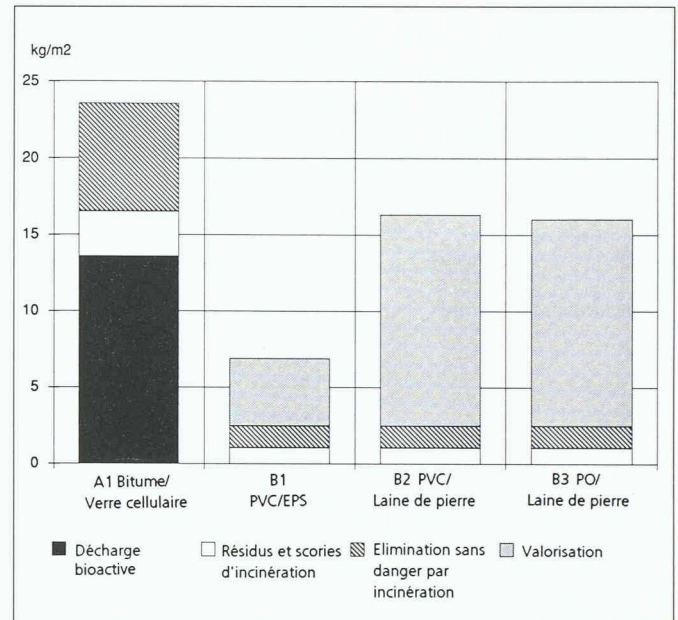


Fig. 4. – «Désapprovisionnement» avec valorisation

- verre cellulaire bitumé,
- bitume chaud,
- feuille en PVC,
- feuille en polyoléfine,
- panneau en mousse rigide de polystyrène expansé,
- panneau en laine minérale,
- pare-vapeur en aluminium bitumé (bitume polymère).

On a choisi neuf produits présents sur le marché. Suivant les fabricants, les produits d'un même groupe de matériaux peuvent parfois considérablement différer, en particulier en ce qui concerne leur masse, la part de matériau recyclé, le potentiel de danger des additifs, la teneur en liants et l'élimination. Comme le but de cet article n'est pas d'évaluer les produits, mais de présenter les principes de la méthode d'évaluation, on a renoncé à mentionner les noms de marques et à comparer les différents produits d'un même groupe de matériaux.

Les déclarations obtenues ont montré que les neuf produits choisis pour les quatre types de construction de toiture dissimulaient en fait vingt groupes de matériaux différents. Une telle diversité rend toute comparaison extrêmement difficile.

Moyennant les déclarations et quelques connaissances des matériaux de construction, les données obtenues peuvent être rapportées à des quantités par m² et regroupées en catégories (fig. 3).

Remarquons qu'avec ce regroupement, pratiquement tous les types de matériaux sont représentés quelle que soit la variante. Les couches de polyester, les revêtements en polypropylène, les composants à base de bitume polymère (toutes les variantes), les mousses en polystyrène (variante B1), les résines au phénol utilisées comme liant pour la laine minérale (variantes B2 et B3), ainsi que les feuilles de polyoléfine (variante B3) sont réunis sous le terme de plastiques non halogénés. Le PVC n'apparaît que dans les constructions B1 et B2. Quant au bitume, c'est un composant des pare-vapeur, des plaques de verre cellulaire, des lés en bitume polymère, et il est utilisé pour sceller les plaques de verre cellulaire (variante A1).

Concernant les composants déterminants du point de vue de l'environnement, au sens du canevas de déclaration SIA, la variante A1 contient une faible quantité d'herbicides (30 g/m², soit env. 1%) pour protéger le polymère bitume contre les racines. Les variantes B1 et B2 contiennent environ 800 g/m² de telles substances. Il s'agit essentiellement d'additifs tels que plastifiants, stabilisateurs, biocides, produits ignifuges dans les feuilles PVC ou dans les mousses synthétiques. La variante B3 ne contient aucun composant significatif pour l'environnement.

La feuille en polyoléfine a été spécialement développée pour remplacer le PVC; elle ne nécessite aucun additif dangereux pour l'environnement.

Le sable, le talc, la poudre de roche, la laine de verre, le verre cellulaire ainsi que la laine minérale sont regroupés sous le terme de matières minérales. Les variantes A1, B2 et B3 nécessitent l'utilisation de quantités relativement importantes de matières minérales pour l'isolation thermique. Mais la variante B1 en contient également 10%. Finalement, les isolations en feuilles nécessitent encore 215 g/m² d'aluminium pour le pare-vapeur. Ce résultat est parfaitement compréhensible: les isolations minérales utilisent une plus grande quantité de matériaux, alors que le poids réduit d'une construction en matières synthétiques «se paie» par la présence de composants problématiques pour l'environnement. La feuille en polyoléfine permet apparemment de supprimer ces désavantages pour l'étanchéité. Une appréciation définitive des charges sur l'environnement induites par la phase de fabrication n'est pas possible uniquement sur la base des canevas de déclaration. Ainsi, des données plus détaillées concernant les vingt groupes de matériaux en question seraient-elles nécessaires (voir paragraphe «Poursuivons la réflexion»).

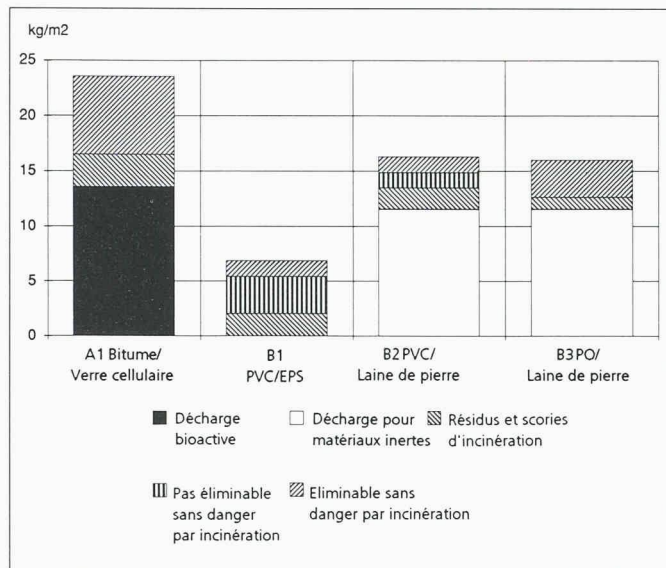


Fig. 5. - «Désapprovisionnement» sans valorisation

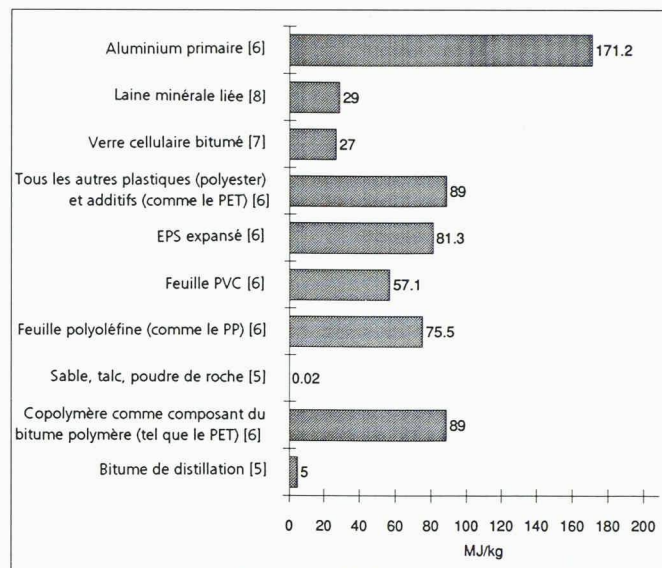


Fig. 6. - Demande en énergie primaire de différents matériaux (mention de la source entre crochets)

Optimaliser grâce à la déclaration

A partir des données de la déclaration, les utilisateurs peuvent optimiser leur choix: si l'on souhaite en priorité réduire au maximum la quantité de matériaux, tout en diminuant autant que possible les substances dangereuses, on choisira une mousse synthétique avec une feuille en polyoléfine. Si l'on préfère une variante avec des matériaux minéraux peu raffinés, on choisira la toiture compacte.

Certains ne seront pas satisfaits des variantes proposées et souhaiteront favoriser les produits recyclés (par exemple la laine de verre ou de scories) ou les matériaux renouvelables (comme le liège).

Les déclarations correspondantes leur indiquent dans quelle mesure cela est possible ou quels désavantages cela peut induire. Le choix tiendra également compte des conditions de recyclage et d'élimination des matériaux qui figurent aussi dans les déclarations.

Tous les lés d'étanchéité et les pare-vapeur peuvent être mis en œuvre sans souvant. Suivant la technique adoptée, on estime que les émissions d'hydrocarbures lors de l'utilisation de bitume chaud sont de l'ordre de 50 à 150 g/m³. C'est un désavantage à mettre au compte de la toiture compacte (variante A1).

Séparable = valorisable

La valorisation des déchets de chantier est une priorité de la stratégie suisse de gestion des déchets [2]. Les bases de la déclaration des matériaux définissent à quelles conditions un fabricant peut annoncer que son produit est valorisable. On exige, d'une part, que la filière de valorisation du matériau existe et fonctionne déjà au moment de la déclaration. D'autre part, elle ne doit pas coûter plus cher qu'une élimination conforme à la législation et doit être garantie par écrit par le fabricant (obligation de reprise).

Dans le cas des toits plats, ces conditions sont remplies pour les feuilles en PVC, les plaques de mousse EPS et pour tous les produits suisses en laine minérale. A l'avenir, elles seront également satisfaites pour les feuilles en polyoléfine, pour autant que celles-ci puissent s'établir sur le marché. Ne sont pas valorisables au sens de la déclaration, le verre cellulaire, les pare-vapeur et les étanchéités en bitume polymère. Ainsi, dans la variante A1, seule l'étanchéité serait valorisable, le bitume et le verre cellulaire ne pouvant être séparés facilement à un coût raisonnable. Les parties valorisables des toitures chaudes représentent 65 à 85% (fig. 4).

Tout ce qui est combustible, mais pas valorisable, doit être incinéré [3], même si la plupart

des usines d'incinération refusent les lés bitumés ou en plastique pour des raisons techniques. Selon le canevas de déclaration, tous ces matériaux peuvent être éliminés sans danger (fig. 4); cela signifie que les quantités de résidus contenant des métaux lourds ou des substances halogénées ne sont pas significatives.

Les résidus non incinérables (cendres de filtres ou scories) représentent 1 kg pour une toiture chaude, resp. 3 kg pour une toiture compacte (fig. 4). Il s'agit de composants des lés comme les feuilles d'aluminium, la poudre de roche, les matériaux de remplissage, le sable et le talc, ainsi que la laine de verre. Enfin, après démolition, les éléments composites bitume-verre cellulaire (variante A1) devront être évacués en décharge bioactive, car la part de bitume est trop importante pour que le matériau puisse être considéré comme inerte.

L'illusion du recyclage

Dans le secteur de la construction également, le recyclage est devenu un mot magique, censé résoudre tous les problèmes du «désapprovisionnement» (valorisation, élimination des déchets). L'exemple du toit plat montre que, même à long terme, seule une partie des matériaux pourra être recyclée.

Au mieux, on ne valorisera les

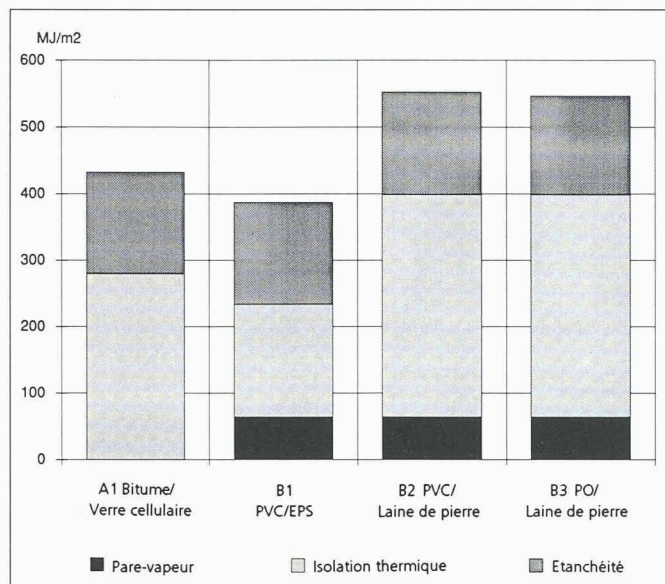


Fig. 7. – Consommation d'énergie primaire

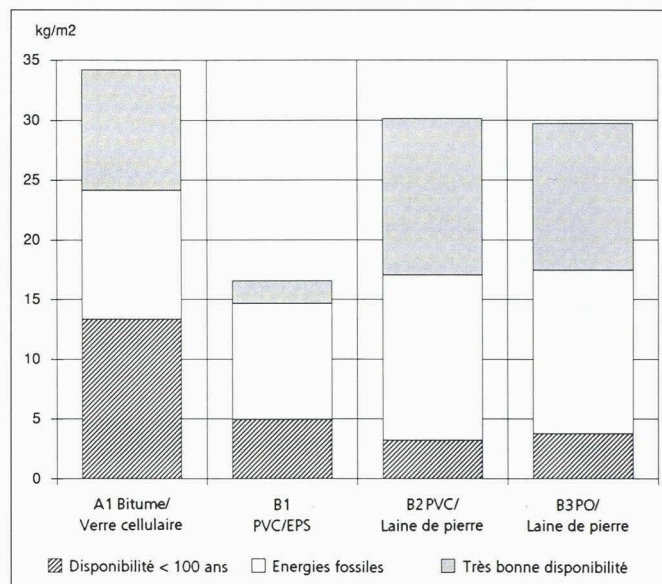


Fig. 8. – Disponibilité des matières premières

éléments d'un toit plat que si leur démontage est rendu possible par son mode de construction. Lors de la démolition de l'ouvrage entier, l'enlèvement successif du revêtement de surface, de l'étanchéité et de l'isolation provoque une augmentation excessive des coûts qui rend une telle opération impossible. Normalement, l'ensemble du bâtiment, y compris le toit, est démoli au moyen d'une pelle mécanique, d'un boulet, ou à l'explosif. C'est alors seulement que les matériaux sont triés à l'aide d'un grappin ou d'une tenaille. Cette méthode ne fournit cependant que des feuilles et des matériaux d'isolation sales qui n'intéressent aucun fabricant.

On oublie également souvent qu'une toiture chaude devrait demeurer intacte lors de sa démolition. Il est clair qu'aucun fabricant n'acceptera de reprendre des feuilles à demi pourries ou des panneaux en fibre minérale et des mousses imprégnés d'eau. Il est donc nécessaire d'analyser également les conditions de «désapprovisionnement» des différentes variantes sans tenir compte des possibilités de valorisation (fig. 5).

Alors qu'aucun changement n'intervient pour la toiture compacte, les variantes B1 et B2 soulèvent d'importants problèmes. Une grande partie des matières plastiques ne peut être éliminée sans danger et les

quantités de résidus et de scories d'incinération augmentent. Seul le panneau d'isolation en laine de pierre peut, d'après la déclaration du fabricant, être recyclé ou stocké en décharge pour matériaux inertes, où même un contact avec de l'eau ne provoquera pas d'émissions significatives. Ainsi, même sans valorisation, la variante B3 présente de nets avantages par rapport aux autres.

Poursuivons la réflexion

Avant de faire une pondération définitive de toutes les caractéristiques écologiques, il reste encore un point à éclaircir: le bilan de masse sensiblement plus élevé des variantes A1, B2 et B3, dû essentiellement à l'emploi de matériaux isolants d'origine minérale, n'entraîne-t-il pas une utilisation accrue des ressources ainsi que des nuisances plus importantes pour l'environnement? Une part non négligeable de l'utilisation des ressources – et en première approximation une partie des nuisances liées à la fabrication – correspond à la demande en énergie primaire [4]. Il n'existe pas encore de méthode uniforme ou standardisée pour calculer cette valeur.

Certaines données concernant le besoin en énergie primaire des principaux types de matériaux sont toutefois disponibles et une estimation grossière peut être tentée (fig. 6). On tiendra naturellement compte des incer-

titudes liées à une telle évaluation lors de l'interprétation des résultats (fig. 7).

Les différences entre les besoins en énergie primaire des quatre variantes de toit plat ne sont pas significatives. Le fort poids au m² de la variante A1 est essentiellement dû au bitume de distillation et à des matières minérales peu raffinées nécessitant une faible quantité d'énergie primaire par unité de poids. La valeur pour l'isolation en laine de pierre est légèrement supérieure, car cette application nécessite une densité relativement élevée (165 kg/m²). Dans d'autres domaines d'application, on atteint le même pouvoir isolant avec un tiers de cette densité. Bénéficiant d'une bonne technique de «désapprovisionnement», la laine minérale conserve ainsi de sérieux avantages.

Disponibilité des matières premières

Le dernier aspect, traité en partie dans les canevas de déclaration, est la disponibilité des matières premières.

Le besoin en énergie fossile nécessaire à la fabrication des produits doit également être pris en compte. Une méthode simplifiée [9] a permis de calculer ce besoin pour les différentes variantes. Il est représenté à la figure 8 avec la disponibilité des matières premières (sans les déchets résultant de la production et de la mise en œuvre).

Pour simplifier, on a admis que les réserves de pétrole seront épuisées dans moins de cent ans. La disponibilité des différentes sortes de matières synthétiques, du bitume et d'autres produits chimiques est de ce fait également limitée. En fait, il est très probable que les sources d'énergie fossile telles que pétrole, charbon ou gaz naturel ne dureront pas beaucoup plus d'un siècle [10].

Seules les matières premières minérales ainsi que l'aluminium seront disponibles nettement plus longtemps. Il est intéressant de constater que les quatre variantes ne se différencient guère sur ce point. Elles nécessitent toutes entre 15 et 25 kg/m² de matières premières fossiles, non renouvelables et disponibles en quantité limitée. Pour les variantes A1, B2 et B3, le reste des matériaux provient de matières premières minérales facilement disponibles.

Evaluation globale

Pour l'instant, il n'existe pas de méthode scientifique objective permettant de pondérer chacune des caractéristiques des déclarations et d'aboutir à une évaluation globale. Cependant,

l'appréciation présentée à la figure 9, établie sur la base des analyses quantitatives précédentes, est parfaitement concevable, à condition d'admettre les priorités politiques suivantes: éviter les déchets problématiques et l'utilisation de substances dangereuses pour l'environnement, ménager et rationaliser l'utilisation des ressources non renouvelables et disponibles en quantité limitée.

Manifestement, aucune des quatre variantes de toit plat n'est parfaitement écologique, mais la toiture chaude à base de polyoléfine présente les meilleures possibilités d'optimisation. Ce type de toit serait idéal du point de vue de son «désapprovisionnement» et économiserait des ressources s'il était construit, soit avec un isolant minéral léger, soit avec une mousse synthétique à base de matières premières renouvelables et sans additif dangereux pour l'environnement.

Dans le cas de la toiture compacte, l'optimisation ne peut vraisemblablement venir que d'une solution constructive économe en matériaux. Les mauvaises conditions de «désapprovisionnement» (recyclage, élimi-

nation) ne bénéficieraient toutefois d'aucune amélioration. L'avenir appartient sans doute à une mousse homogène et légère combinant les fonctions d'étanchéité, d'isolation thermique et de pare-vapeur et pouvant être facilement soudée ou collée.

En attendant qu'une telle toiture soit inventée, le projeteur et l'architecte peuvent, sur la base des déclarations de produits, effectuer une optimisation écologique satisfaisant leurs propres priorités. Car, comme le montre l'exemple des quatre types de toits plats, les deux pages de déclaration des matériaux de construction contiennent déjà une étonnante somme d'informations.

Perspectives d'avenir

L'utilisation du canevas de déclaration commence à s'insérer dans la pratique. Des professionnels et des maîtres d'ouvrage se familiarisent avec l'emploi des canevas et demandent la déclaration des produits qui les intéressent plus spécialement. La plupart des fabricants sont disposés à fournir les indications correspondantes et s'efforcent de déterminer les données né-

	A1 Bitume/ Verre cellulaire	B1 PVC/EPS	B2 PVC/ Laine de pierre	B3 PO/ Laine de pierre
Fabrication (Energie primaire)	+	+	-	-
Disponibilité des matières premières	-	+	+	+
Substances dangereuses pour l'environnement	+	-	-	+
Mise en œuvre	-	+	+	+
Conditions de valorisation	-	+	+	+
Elimination sans danger par incinération	+	-	-	+
Conditions de mise en décharge	-	- *)	+	+
+ présente plutôt des avantages par rapport aux autres - présente plutôt des désavantages par rapport aux autres *) pas significatif, car l'ensemble de la construction est incinérable				

Fig. 9. - Appréciation qualitative générale

Cet article a paru en version originale allemande dans *Schweizer Ingenieur und Architekt* N° 32 du 5 août 1993. Il a été traduit en français par P. Blum, BLUM EnviroConsultant, avenue des Sports 14, 1400 Yverdon-les-Bains.

Les participants apprennent à utiliser les déclarations en vue du choix des matériaux et du mode de construction dans les phases de projet et d'exécution d'un ouvrage. Par le biais d'exemples, ils apprennent également à comparer et à évaluer les avantages et les inconvénients des matériaux de construction du point de vue écologique.

Pour cela, les bases de la législation, de la chimie et de l'écologie des polluants, ainsi que de la connaissance des matériaux sont enseignées. Le cours favorise également les échanges d'expériences pratiques concernant les problèmes liés à l'écologie des matériaux.

cessaires ou de les obtenir auprès de leurs fournisseurs. La tâche n'est pas facile, mais le fait qu'il s'agit finalement d'un objectif commun semble s'imposer.

S'il faut s'attendre à des difficultés d'utilisation – et peut-être même à des utilisations erronées – de la déclaration SIA durant la phase d'introduction, celles-ci disparaîtront avec le temps. Et si l'emploi du canevas se généralise et qu'il se révèle être un instrument utile à la pratique, la SIA mettra à profit l'expérience accumulée durant cette première phase pour le perfectionner et le compléter.

Bibliographie, remarques

[1] Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 113, «Substitution FCKW-haltiger Wärmedämmstoffe im Hochbau», Bundesamt

für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 1989

[2] Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) du 10 décembre 1990, art. 9 «Déchets de chantier», art. 12 «Obligation de valoriser»

[3] Voir [2], art. 11 «Obligation d'incinérer»

[4] Signification et terminologie, voir par exemple: HOFSTETTER P. ET AL., «Die ökologische Rückzahldauer der Mehrinvestitionen in zwei Nullenergiehäusern», ETH Zürich, Semesterarbeit 1991

[5] MARMÉ U., SEEGER J., «Energieinhalt von Baustoffen», in «Gesundes Wohnen», Beton-Verlag, Düsseldorf, 1986

[6] HABERSATTER K.: «Bilan écologique des matériaux d'emballage, état en 1990», *Cahier de l'environnement*

N° 132, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, 1991

[7] «Energie- und Ökobilanz des Sicherheits-Dämmstoffes Foamglas», Pittsburgh Corning Europe, Waterloo, 1992

[8] GAHLMANN H.: «Gesamtökologische Bilanzen als Leitschnur unseres Handels», Flumroc, Flums, 1990

[9] Pour simplifier, on a admis, pour toutes les variantes, une consommation de 25 g d'énergie fossile par MJ. Cette hypothèse plausible correspond à l'utilisation de différentes sources d'énergie pour la mise à disposition de chaleur et d'électricité.

[10] MEADOWS D. ET AL.: «Die neuen Grenzen des Wachstums», Deutsch Verlaganstalt, Stuttgart, 1992

Tableau des concours

Organisateur	Sujet CP: concours de projet CI: concours d'idées	Conditions d'admission	Date reddition (Retrait de la documentation)	IAS N° Page
Ville de Châtel-St. Denis/FR	Centre d'activités et de loisirs, Châtel-St. Denis, CP	Architectes établis ou domiciliés au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 dans le canton de Fribourg ou originaires de ce canton, inscrits au registre des personnes autorisées dans le canton où ils pratiquent	13 mai 94 (dès le 31 janv. 94)	4/94 p. 60
<i>Solidere</i> – Société pour la reconstruction du Centre-ville de Beyrouth (Liban)	Reconstruction des souks de Beyrouth (Liban), CI	Professionnels du monde entier (équipes représentées par un architecte habilité à exercer)	16 mai 94 (dès le 1 ^{er} déc. 93)	1-2/94 p. 25
Otto Stadler, Altdorf/UR	Centre d'achat «Türmli», Altdorf, CP	Architectes domiciliés ou établis au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1992 dans les cantons d'Uri, Schwyz, Unterwald ou au nord du Tessin ainsi que les architectes originaires du canton d'Uri	16 mai 94 (dès le 17 févr. 94)	
Willisau/LU	Rénovation et extension de l'école municipale II, Willisau, CP	Bureaux d'architectes dont les propriétaires sont domiciliés ou établis au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 dans les communes de Willisau-Ville et Willisau-Campagne ainsi que les architectes originaires de Willisau-Ville	10 juin 94 (dès le 2 févr. 94)	
Caisse nationale suisse d'assurance CNA	Clinique de réadaptation CNA, Sion, CP	Architectes REG A établis ou domiciliés au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 dans les cantons romands (FR, GE, JU, NE, VD, VS) ou dans les districts bernois de Courtelary, Moutier et de la Neuveville	21 juin 94 (15 févr. 94)	3/94 p. 47
Ville de Zoug	Home pour personnes âgées Roost, Zoug, CP	Professionnels domiciliés ou établis dans le canton de Zoug au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 ou originaires de ce canton	1 ^{er} juill. 94)	
Académie suisse des sciences techniques	Prix de l'énergie renouvelable	Personnes ou entreprises privées, institutions publiques	30 avril 95 (15 déc. 94)	21/92 p. 414

Note

Cette rubrique, préparée en collaboration avec *Schweizer Ingenieur und Architekt* (SI+A), organe officiel en langue allemande de la SIA, est destinée à informer nos lecteurs des concours organisés selon les normes SIA 152 ou UIA ainsi que des expositions y relatives.

Pour tout renseignement, prière de s'adresser exclusivement à la rédaction de SI+A, tél. 01/201 55 36.