

# L'expérience de la récupération du liège

Autor(en): **Marthaler, François / Huynh, Cong Huynh**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **127 (2001)**

Heft 18

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80065>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## L'expérience de la récupération du liège

**Dans le cadre de la rénovation de toitures plates, l'Etat de Vaud a été confronté à de nombreuses reprises à la question de l'élimination d'anciens dispositifs d'isolation en liège. A la suite de la fermeture des décharges, imposée au 1<sup>er</sup> janvier 2000 par la récente révision de l'Ordonnance fédérale sur le traitement des déchets (OTD), ces vieilles isolations doivent être incinérées. Et cela coûte cher. En quête d'une alternative, le bureau des constructions de l'Université de Lausanne a lancé une étude dont les résultats sont plus qu'encourageants: les solutions préconisées ont d'ores et déjà pu être mises en œuvre, même si l'éventuelle présence, dans les matériaux concernés, de brai de houille comme liant reste un problème. Mais les compétences et l'inventivité de l'IST permettent de l'affronter.**

Malgré la vogue du «bio» et des matériaux réputés renouvelables, le liège n'est pratiquement plus utilisé pour l'isolation dans la construction. On lui préfère des produits faisant appel au verre cellulaire, de prime abord inaltérables et ne présentant pas le déficit d'image attaché aux matières synthétiques. Pourtant, le liège demeure un matériau séduisant. Doté des propriétés de son principal composant (la subérine), insoluble et hydrophobe, il ne s'oxyde pas, supporte la plupart des acides (surtout l'acide carbonique de l'atmosphère), et s'avère insensible à la lumière et à la pourriture. Du point de vue de l'isolation thermique, le liège expansé présente des performances tout à fait acceptables (0,042 W/mK). Il se distingue en outre par sa fonction de «respiration», réglée par l'équilibre automatique des pressions de vapeur d'eau, et conserve sa stabilité volumétrique tant au froid qu'à la chaleur. Enfin, grâce à son élasticité permanente, il offre une résistance à la compression élevée.

### **Le liège, un succès qui se mesure en centaines de milliers de tonnes**

Les qualités de ce produit naturel ont rapidement convaincu ingénieurs et architectes. Ainsi, de 1950 à 1980, on a massivement utilisé le liège pour l'isolation des bâtiments. L'étude commandée par l'Université de Lausanne devait évaluer ces

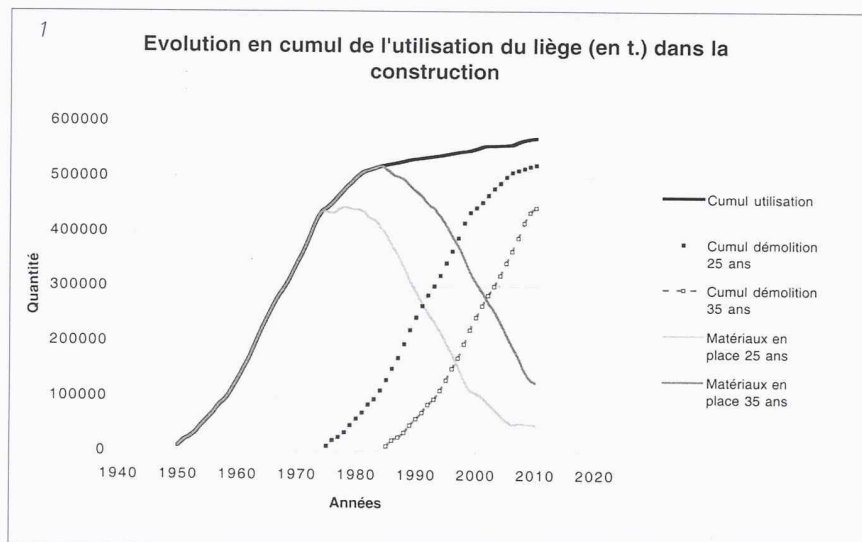
volumes afin d'estimer les enjeux et de calibrer les solutions de valorisation appropriées.

En totalisant les chiffres fournis par les statistiques douanières suisses (fig. 1), on constate que près de 550 000 tonnes de liège ont été mises en œuvre dans notre pays jusqu'à fin 1998. Compte tenu d'une densité moyenne de 120 kg/m<sup>3</sup>, cela représente un volume impressionnant de 4 600 000 m<sup>3</sup>. Si l'on admet que les toitures et façades isolées avec du liège sont rénovées après vingt-cinq à trente-cinq ans, on peut estimer que, sur ce volume initial, 2 000 000 m<sup>3</sup> ont déjà été éliminés, pour partie en décharge et pour le reste en usine d'incinération. Il resterait donc de 60 000 à 180 000 tonnes de liège «sur le marché», qu'il faudra éliminer entre 2000 et 2010, soit un volume de 500 000 à 1 500 000 m<sup>3</sup>. Si l'hypothèse admise quant à la durée de vie moyenne de ces isolations est correcte, il s'agira durant cette période, d'assumer les volumes considérables consommés entre 1965 et 1980. Pour la seule année 1973 par exemple, la Suisse a importé près de 28 000 tonnes de liège, soit quelque 230 000 m<sup>3</sup>.

Si l'enjeu peut surprendre par son ampleur, il se trouve toutefois relativisé dans son contexte général: le secteur de la construction engendre en effet chaque année quelque six millions de tonnes de déchets (environ 25 000 000 m<sup>3</sup>) dans notre pays.

### **Elimination ou recyclage: les enjeux sont aussi économiques**

Constatant que le coût d'élimination de déchets de chantier combustibles à destination d'une usine d'incinération oscille entre 90 et 220 francs par mètre cube (en fonction du type de benne, des distances de transport et du mode de facturation), on saisit rapidement que l'enjeu économique n'est pas négligeable. Dans le cas particulier des bâtiments de l'Université de Lausanne, le coût de référence s'élevait à 120 francs par mètre cube. Sur cette base, l'incinération des volumes estimés pour la période 2000 – 2010 (sans même tenir compte du foisonnement!) représente un coût prévisible de 60 à 180 millions de francs. Précisons encore que la faible densité du liège expansé se traduit par un coût d'élimination à la tonne particulièrement élevé de mille francs, soit un franc par kilo.



### Expérience de recyclage prometteuse

En règle générale, la décision de démonter une isolation en liège découle de trois types de situation: démolition d'un bâtiment, infiltrations d'eau, isolation thermique insuffisante. Or mis à part le cas de démolition, il convient de relever que des parades existent qui évitent l'élimination du liège. Par exemple, sa teneur en humidité peut être maîtrisée par des systèmes de ventilation/évaporation. Quant à la faiblesse de la valeur *k*, on peut imaginer la renforcer par une isolation complémentaire sans élimination du liège existant. Quelle que soit l'option retenue par le maître de l'ouvrage, force est de constater que le liège qui sera éventuellement démonté conserve pour l'essentiel ses qualités et présente donc une valeur indéniable.

L'étude de l'Université de Lausanne a certes examiné d'autres pistes comme la production de béton léger, le compostage, l'allègement de terrains meubles ou la protection de plantations paysagères contre les mauvaises herbes et le gel. Mais toutes ces solutions mettaient insuffisamment en valeur les qualités intrinsèques du produit. Le hasard a voulu qu'en cours d'étude, l'Etat de Vaud entame la rénovation de l'Institut de pathologie à Lausanne. Les travaux de démolition préalable de cet immeuble datant de 1940 ont permis de mettre à jour, sous les chapes en ciment, une isolation en granulés de liège.

Plutôt que d'éliminer ce matériau et sachant que la rénovation nécessiterait la création de quelque 2 000 m<sup>2</sup> de chapes flottantes, le service des constructions des Hospices cantonaux a décidé de réutiliser cette technique en complétant le volume de granulats récupéré par des déchets de liège broyé en provenance des toitures de l'Université de Lausanne. Un pari

risqué, compte tenu des nombreuses inconnues d'alors: le produit contient-il du brai de houille, comment broyer 100 m<sup>3</sup> de liège, comment les mettre en œuvre, quelle entreprise sera prête à le faire et à quel prix?

C'est un moulin agricole, *Germaco* à Luins, qui est parvenu à broyer ces déchets sous la forme de granulés de 1-10 mm et qui a conditionné en *big bags* le volume nécessaire. Quant à la mise en œuvre, elle a fait appel aux moyens de pompage existants déjà utilisés pour les flocons de papier. L'expérience a montré que, une fois la feuille d'étanchéité en polyéthylène mise en place, il est possible de marcher sur l'isolation sans nuire au réglage. Enfin, par mesure de sécurité, il est préférable d'opter pour une armature de la chape avec un treillis plutôt que des fibres.

Se fondant sur cette expérience réussie, l'Etat de Vaud pourrait retenir cette solution dans le cadre de la réalisation du gymnase de Marcelin à Morges (la décision formelle du Service des bâtiments est prise, mais l'application a été retardée à la fin de l'automne), un projet qui se veut exemplaire du point de vue du respect des critères du développement durable. Cette fois l'opération ne concernerait pas moins de 2 700 m<sup>2</sup> de chapes flottantes.

### Brai de houille et risques pour la santé

A certaines époques et selon les procédés de fabrication, les plaques de liège ont été agglomérées avec divers liants. Jusqu'en 1970 environ, tant que l'on a produit du gaz de ville, c'est le goudron qui était employé à cette fin. Ensuite, on a fait appel au bitume, puis au brai de houille, matières qui ont été utilisées pour produire des plaques de liège aggloméré jusqu'en 1983.



Or le brai de houille, résidu pâteux de la distillation fractionnée de ce combustible, est une matière dangereuse pour la santé. Il contient des substances toxiques comme des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) dont certains peuvent être cancérogènes, ainsi que des phénols, solubles dans l'eau. Les prescriptions de la Confédération sont claires: les produits qui en contiennent doivent être éliminés de l'environnement par incinération dans une installation appropriée. L'analyse des échantillons de liège est par conséquent déterminante pour la voie d'élimination des déchets.

Afin d'éclaircir cette problématique, l'expertise de l'Institut universitaire romand de santé au travail (IST) a été requise. Dans un premier temps, l'analyse a été ciblée sur les composés organiques volatils (COV), puisque ce sont les éléments à risque dans ce cas pratique (émissions lors du broyage et éventualité d'une lente diffusion dans le bâtiment à travers la chape). Les résultats ont clairement plaidé en faveur du recyclage, car les valeurs décelées étaient très largement inférieures aux valeurs limites et moyennes d'exposition fixées par la SUVA. Il s'agissait donc de panneaux agglomérés au bitume, dont le recyclage ne posait aucun problème du point de vue de la santé.

Le brai de houille est décelable par extraction et analyse chromatographique ou analyse spectrométrique (certains traceurs permettent d'établir précisément le niveau de toxicité de l'élément analysé). L'idéal serait donc de développer une technique rapide d'analyse en laboratoire permettant de déceler un ou plusieurs indicateurs, tels que les composés soufrés présents dans le bitume et absents du brai de houille. On peut imaginer qu'à l'avenir, une analyse simple et rapide suffira à définir le liant employé pour déterminer le traitement approprié. Les frais d'une telle expertise (environ 250 francs) resteraient parfaitement justifiés et supportables en regard de l'économie liée à l'élimination du liège à partir de cent mètres cubes. Au demeurant, l'emploi de liège contenant des HAP sous un film pare-vapeur et 5 cm de chape en ciment ne présente probablement pas de danger. Les précautions d'usage (aspiration, masque à poussière) devraient en revanche être prises lors des opérations de broyage et de mise en place du granulat.

### **Recyclage du liège et organisation du travail**

L'évaluation économique serait incomplète si l'on ne parlait pas du problème posé par la récupération des déchets de liège. En effet, les étancheurs n'ont pas pour habitude de séparer les différentes couches constitutives d'une toiture plate. La séparation de l'étanchéité et du liège requiert un travail supplémentaire et une organisation du chantier inha-

bituelle par rapport à l'incinération conjointe des matériaux combustibles. L'opération n'a toutefois pas entraîné de surcoût pour l'Université de Lausanne, car l'entrepreneur a admis que l'économie réalisée sur l'évacuation des déchets compensait le surcroît de travail lié à la séparation.

### **Faisabilité économique démontrée**

L'expérience acquise a permis d'établir le prix de vente du broyat de liège aux environs de 50 francs par mètre cube, déduction faite des recettes liées à la prise en charge des déchets issus de rénovations. Or le substitut le moins cher, soit le polystyrène expansé disposé sur le sol en plaques standard, coûte tout de même 160 francs par mètre cube. L'avantage est donc nettement au liège recyclé malgré le surcoût lié à la mise en œuvre (économie nette de 15%, offres et factures d'entreprises à l'appui pour l'Institut de pathologie). Cette économie peut même s'accroître dès l'instant où il faut compenser des niveaux de dalles inégaux, puisque l'on utilisera le liège plutôt que le mortier, lui aussi plus coûteux, pour niveler la chape.

### **Energie grise et écobilan**

Dans la mesure où l'utilisation de liège recyclé permet d'éviter la production de polystyrène neuf, on peut estimer l'économie d'énergie liée à ce recyclage, soit quelque 30 kWh par mètre carré de chape. Un écobilan comparatif des différents matériaux d'isolation réalisés en 1993 donnait le classement global suivant, du plus favorable au moins favorable, sur la base des impacts considérés (air, eau, sols, déchets, énergie): liège > flocons de papier, mousse de polyuréthane, laine minérale 32 > verre cellulaire > laine minérale 105. Or cette étude prenait en compte du liège «neuf», si bien que l'évaluation du liège recyclé ne pourrait être que plus avantageuse encore (pas d'impact négatif lié à la culture du chêne-liège, distances de transport très réduites, pas d'expansion à la vapeur).

Tout semble donc favorable au recyclage (selon les estimations de la Fédération vaudoise des entrepreneurs (FVE), 1,2 millions de mètres carrés de chapes sont réalisés chaque année dans le canton, dont environ 800 000 m<sup>2</sup> de chapes flottantes). Reste à convaincre les sceptiques et tous ceux qui demeurent persuadés que le développement économique passe nécessairement par davantage de gaspillage d'énergie et de matières premières.