

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)  
**Band:** 60-61 (1992-1993)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Recyclage du béton : un impératif de l'heure  
**Autor:** Hermann, Kurt  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-146301>

### **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:** 01.04.2025

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

# BULLETIN DU CIMENT

JUIN 1992

60e ANNEE

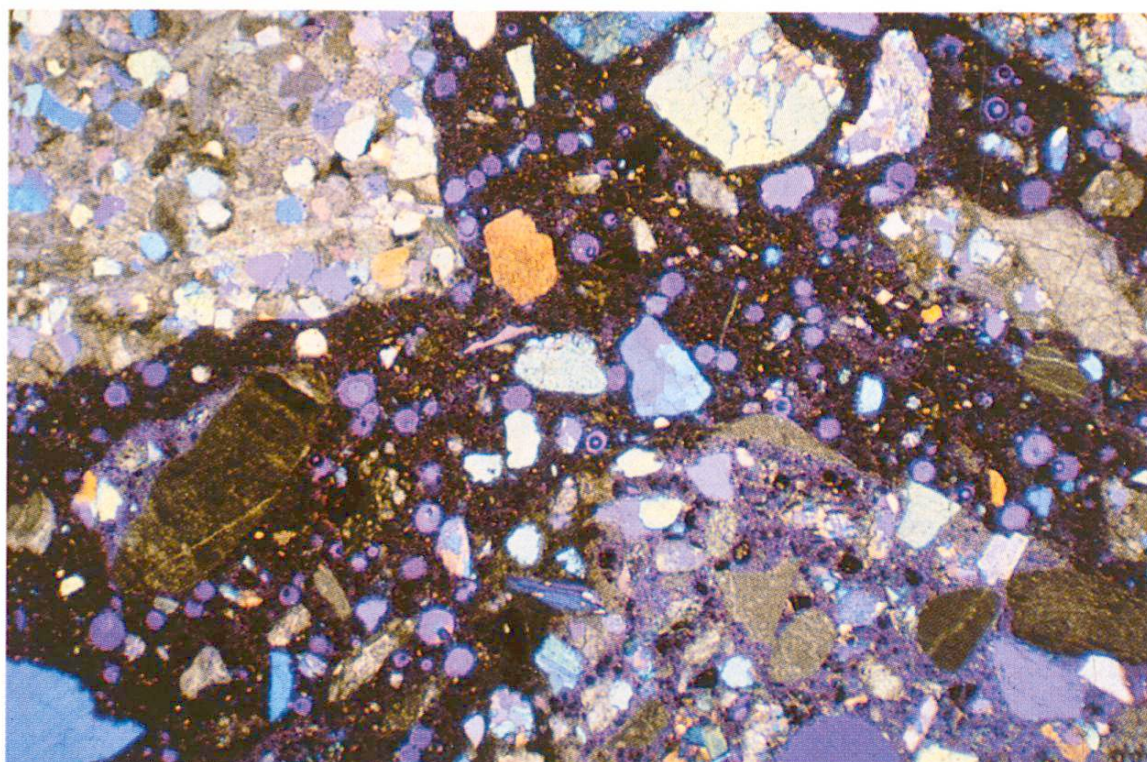
NUMERO 6

## Recyclage du béton – un impératif de l'heure

Récupération des déchets de chantier: fabrication et utilisation de béton à base de granulats de béton recyclé ou de matériaux mixtes de démolition, stabilisation au ciment.

Ces dernières années, on parle beaucoup de recyclage dans de nombreux domaines, et donc également dans la construction, puisqu'elle fait partie des industries produisant le plus gros volume de déchets. Il n'y a toutefois pas lieu de s'inquiéter, car de nombreuses initiatives prouvent que ce qui est souvent désigné communément

Béton à air occlus, incorporant des granulats de béton recyclé; observation en lumière polarisée (champ photo: 3,6×5,4 mm). (foto: TVB, Vernier)





2 par «déchets» peut être en réalité une précieuse matière première. Il s'agit principalement d'éléments en béton qui ne sont plus nécessaires, tels qu'en laissent en grandes quantités les travaux de génie civil et du bâtiment.

Quelque 75 millions de tonnes de matériaux s'ajoutent chaque année aux 2300 millions existant actuellement en Suisse sous forme de constructions. La quantité de déchets de chantier varie fortement, car elle dépend beaucoup de la conjoncture. Elle devrait être d'environ 4,4 millions de tonnes par année pour le bâtiment, et d'environ 2,7 millions de tonnes pour le génie civil. Quelque 61 % sont des déchets inertes, tels que béton, briques ou pierres naturelles. On estime qu'environ 5 % des déchets de chantier sont recyclés. Ce pourrait être beaucoup plus [1].

### **Des prescriptions imposent le recyclage**

Sans être prophète, on peut prédire qu'au cours des prochaines années, l'industrie de la construction va miser davantage sur le recyclage, et cela pour de nombreuses raisons. Pensons seulement à la diminution des réserves de sable et gravier exploitables et à l'augmentation des prix des granulats qui en résulte, ainsi qu'à l'espace toujours plus réduit pour les décharges, et aux taxes consé-

Remplacer l'abattage désordonné par une démolition planifiée (déconstruction) facilite le recyclage des déchets de chantier. (photo: W. Rüegg, ARV)







Installation de traitement de gravats en service.

(photo: W. Rüegg, ARV)

quemment toujours plus élevées. Il faut y ajouter les prescriptions sur les déchets de chantier, qui découlent de la loi sur la protection de l'environnement et de la loi sur la protection des eaux.

L'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) [2] est en outre en vigueur depuis le 1er février 1991. Selon l'art. 12 de cette ordonnance, les autorités peuvent demander aux détenteurs de certains déchets qu'ils veillent à leur valorisation, «si cette opération est techniquement possible et économiquement supportable» et «est plus respectueuse de l'environnement que ne le seraient l'élimination des dits déchets et la production de biens nouveaux». A l'art. 9 de l'OTD, il est stipulé que les déchets spéciaux doivent être séparés des autres déchets. Dans la mesure où les conditions d'exploitation le permettent, les déchets de chantier doivent être triés comme suit:

- matériaux d'excavation et déblais non pollués;
- déchets stockables définitivement en décharge contrôlée pour matériaux inertes sans devoir subir un traitement préalable;
- autres déchets.

Le triage des matériaux exige une nouvelle organisation des chantiers. La Société suisse des entrepreneurs (SSE) ainsi que des entreprises de l'économie privée ont conçu des systèmes modernes de gestion et d'exploitation des déchets, déjà utilisés à divers





endroits. Les déchets de chantier sont répartis au fur et à mesure dans différentes bennes, par exemple dans des

- bennes à matériaux uniques, dans lesquelles on collecte un seul genre de matériau tel que déblais, gravier, béton ou bois, que l'on amène ensuite au recyclage;
- bennes multimatériaux pour décombres et gravats, c'est-à-dire bennes pour déchets de chantier mixtes tels que briques, revêtements, produits en ciment ou béton. Les matériaux collectés sont soit valorisés, soit stockés en décharge pour matériaux inertes;
- bennes multimatériaux pour déchets combustibles tels que bois, carton ou papier. Les déchets collectés sont brûlés;
- bennes multimatériaux pour déchets de chantier encombrants, qui doivent être triés;
- bennes pour déchets spéciaux, qui doivent être éliminés conformément aux dispositions propres à la branche.

Il faut aussi repenser complètement les méthodes de démolition des bâtiments. La «déconstruction», c'est-à-dire une démolition planifiée, doit remplacer l'abattage désordonné [3]. Concrètement, cela signifie qu'il faut enlever d'abord, et séparément, entre autres les combles, les portes, les fenêtres et les éléments en métal, en matière plastique, en bois, ou en d'autres matières non minérales. Le bâtiment est ensuite démolí de façon à ce que les différentes fractions de décom-



5 bres puissent être traitées séparément. Des calculs prouvent que la déconstruction est aujourd'hui déjà plus avantageuse que l'habituelle «méthode du ho! hisse!» [1].

Les gravats de béton et les matériaux mixtes de démolition doivent trouver des formes d'utilisation permettant de les valoriser le plus possible. Le béton, par exemple, sera réutilisé pour la fabrication de béton. Il doit à cet effet être soumis à diverses opérations, soit préconcassage, concassage, criblage et, le cas échéant, retriage. La ferraille doit être extraite du béton armé par procédé magnétique. Il en résulte des granulats de béton à arêtes vives, composés des granulats initiaux et de pâte de ciment durcie, qui sont réutilisables de multiples manières.

### **Utilisations des granulats de béton dans le bâtiment**

En Suisse, deux entreprises au moins produisent du béton prêt à l'emploi à base de granulats de béton. L'une de ces entreprises offre du gravier recyclé (0–32 mm), ainsi que du béton recyclé à base de gravats de béton 0–32 mm et du béton de stabilisation avec gravier recyclé 0–40 mm de différentes teneurs en ciment, provenant de démolitions de bâtiments.

L'autre entreprise [4–6] offre du béton prêt à l'emploi composé de granulats de béton (matière première: gravats de béton de déconstruction) et de gravier/sable, appelé béton RCB. Elle offre également du béton RCM, à base de granulats de matériaux mixtes de démolition (matière première: gravats de béton, maçonnerie composée de briques de terre cuite, briques silico-calcaires et ciment durci; la quantité d'impuretés est inférieure à 1 %, et la proportion de plâtre ne représente qu'une fraction de ces impuretés).

Le béton RCB est livrable en sortes 35/25 ou 30/20, qui peuvent être mises en œuvre comme le béton ordinaire, duquel elles ne doivent d'ailleurs différer ni dans l'utilisation, ni par l'aspect. Ce béton a déjà été utilisé pour la construction d'une installation de lavage de wagons de chemin de fer à Zurich, et il a permis d'observer les prescriptions de l'Office de la protection des eaux (étanchéité à l'eau). Le béton RCM, dont le dosage en liant va de 100 à 200 kg/m<sup>3</sup>, convient comme béton maigre, pour des couches de propreté et des stabilisations de talus entre autres.

On peut trouver bien d'autres utilisations judicieuses des granulats de béton recyclé. En Allemagne, on fabrique par exemple des dalles à gazon comprenant 30 % de granulats provenant d'ancien béton et de déchets industriels, qui supportent facilement même de lourdes charges [7, 8]. Une autre entreprise allemande produit des pavés qui, en plus de sable et de gravier, contiennent un mélange de déchets de construction recyclés (béton, pierres naturelles, bitume, gravier,

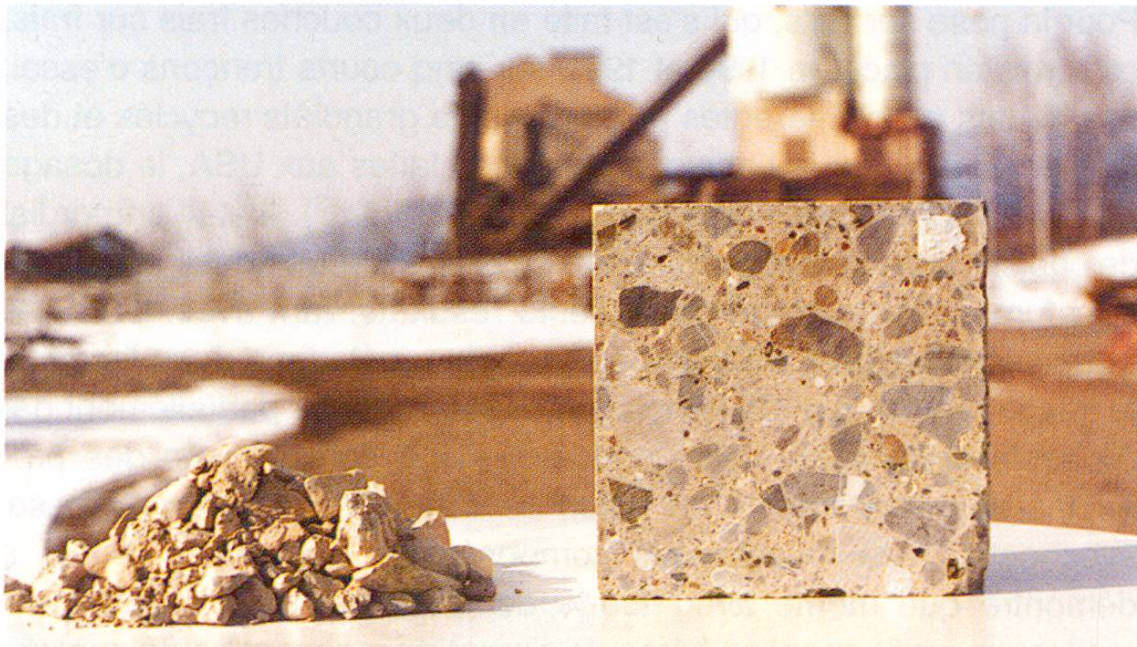


6 sable, briques et tuiles), d'une composition granulométrique de 0–16 mm (45 %). On a mesuré des résistances à la compression à 28 jours de  $60 \text{ N/mm}^2$ , des résistances à la traction par flexion de  $6,5 \text{ N/mm}^2$  et des résistances à la traction par fendage de  $4,0 \text{ N/mm}^2$  [9].

### Recyclage dans la construction routière

Dans la construction routière, le recyclage est déjà de tradition. Il est très répandu aux USA surtout. On en trouve toutefois aussi des exemples en Suisse. Pour l'achèvement de la N 13 dans la partie saint-galloise de la vallée du Rhin, on s'est ainsi efforcé de réutiliser aussi complètement que possible la dalle de béton à treillis d'armature, d'une épaisseur de 20 cm, et datant de quelque 25 ans [10]. On

Béton prêt à l'emploi à base de granulats de béton recyclé (en haut) et de granulats de matériaux mixtes de démolition (en bas).  
(photos: Fertigbeton Zürich AG)





7 a en premier lieu utilisé des granulats de béton recyclé pour la stabilisation au ciment, mais on a également étudié l'emploi de matériaux de démolition comme granulats pour les couches porteuses bitumineuses (HMT) et les revêtements en béton de ciment. Les tronçons d'essais des années 1988 à 1990, avec couches HMT contenant 75 % de granulats recyclés, ont jusqu'à présent fait leurs preuves.

Routes en béton SA, de Wildegg, a fait des recherches sur l'utilisation de l'ancien revêtement en béton dans la construction en béton de ciment [11]. L'ancien revêtement en béton a été concassé dans un broyeur à chocs, lavé, et débarrassé des treillis d'armature et autres impuretés (résidus de matières plastiques). On a obtenu ainsi une composition granulométrique optimale. Et comme pendant la fabrication du béton, la pâte de ciment durcie soutire une partie de l'eau de gâchage, on a copieusement arrosé avec de l'eau les fractions 0–4, 4–8, 8–16 et 16–32 mm des granulats recyclés.

Pour la pose sur rails, qui s'est faite en deux couches frais sur frais, on a mis en place en 1990 et 1991, sur cinq courts tronçons d'essai, des bétons avec différentes proportions de granulats recyclés et des additifs divers. Sur la base d'expériences faites aux USA, le dosage en ciment a été légèrement augmenté ( $375 \text{ kg/m}^3$ ). Il était primordial de choisir des adjuvants adéquats, en particulier un additif à base de silicafume. On a obtenu d'excellents résultats, tant avec 100 % de granulats recyclés (0–32 mm) qu'avec des mélanges dans lesquels la fraction 0–4 mm a été remplacée entièrement ou partiellement par du sable roulé et du sable concassé. Une comparaison des propriétés des revêtements en béton de ciment des tronçons d'essai avec celles des revêtements composés de granulats naturels a démontré que même avec 100 % de granulats recyclés, on peut réaliser un revêtement en béton de ciment de vraiment haute qualité.

Des recherches faites en Autriche ont démontré que dans les granulats recyclés mis en œuvre pour de nouveaux revêtements en béton de ciment, on pouvait admettre jusqu'à 20 % d'asphalte [12]. En Autriche toujours, on a également construit, sur six lots, un total de 25 km de voie unidirectionnelle avec des granulats recyclés comme gros granulats pour le béton de fondation. Les granulats de béton (composition granulométrique 3–45 mm) contenaient en moyenne 5 % d'asphalte.

### **Stabilisation au ciment**

Des stabilisations de sol avec de la terre de moindre qualité et des matériaux recyclés ont été mis au point aux USA par l'industrie du ciment au cours des années 20 déjà, et s'utilisent en Europe depuis la Seconde Guerre mondiale. On admet en général que la stabilisa-





Béton de défonçage de route brut, avec treillis d'armature, qui, après un traitement approprié, s'est transformé en une précieuse matière première utilisée pour l'aménagement de la N 13 dans la partie saint-galloise de la vallée du Rhin. (photo: Routes en béton SA)

tion réduit la capacité d'absorption d'eau du sol, augmente sa résistance au gel et accroît sa portance. La consolidation avec du ciment réduit énormément la possibilité d'éluion de substances polluantes.

A vrai dire, les granulats de béton sont trop précieux pour servir à des stabilisations de sol. Ces stabilisations représentent cependant un important domaine d'application [13]. Sur le tronçon déjà mentionné de l'autoroute de la vallée du Rhin (N 13) par exemple, on s'est servi pour la couche de fondation de l'ancien revêtement en béton concassé (granulométrie de 0–32 mm et dosage en ciment minimal de 60 kg/m<sup>3</sup>).

Des matériaux mixtes de démolition de moindre valeur traités en granulométrie de 0–32 mm, et composés de béton, briques, crépis, ribages, plâtre, bois, etc., font par exemple leurs preuves dans une centrale à béton, dans la couche (double) de fondation d'une aire servant à entreposer les composants. On a renoncé à un recouvrement en bitume.

### **La boucle est fermée**

Souvent malheureusement, des normes techniques empêchent la revalorisation, alors qu'elles devraient favoriser l'utilisation de produits recyclés et de matières premières «secondaires», ou en tout cas ne pas l'entraver. En Suisse heureusement, des efforts tendent actuellement à ce but. Des normes, directives, recommandations et autres instruments de travail sont en préparation, dont entre autres [14]:



- 9 ● Recommandation SIA 430 (Gestion et exploitation des déchets de chantier)
- Recommandation SIA 162 (Béton à base de granulats de béton recyclé)
  - Directive VSS SN 670 782 (valorisation des gravats et décombres)
  - Directive VSS SN 670 784 (matériaux de défonçage de routes)
  - Directive VSS SN 670 786 (béton de démolition)
  - Directive VSS SN 670 788 (matériaux mixtes de démolition).

Les exemples donnés montrent que «recyclage» est plus qu'un mot à la mode, dans la construction également. Il reste toutefois beaucoup à faire jusqu'à ce que l'on puisse satisfaire dans toute la mesure du possible à l'exigence de circuits fermés des matériaux. Il faut déjà commencer lors de la construction des bâtiments, car la tendance à augmenter la variété des matériaux et à les assembler indissolublement va à l'encontre du recyclage. Des problèmes sont également à résoudre dans le domaine psychologique: les produits de recyclage ne sont pas de moindre valeur, et les gravats et décombres ne sont pas des déchets, mais de précieuses matières premières «secondaires», si l'on sait s'en servir judicieusement.

*Kurt Hermann*

## Bibliographie

- [1] «Recycling – Verwertung und Behandlung von Bauabfällen», publié par l'Office fédéral des questions conjoncturelles (1991).
- [2] Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) du 10 décembre 1990.
- [3] *Cueni, C.*, «Rückbau und Aufbereitung von Bauschutt», documentation rédigée pour la journée «Bauabfälle richtig bewirtschaften» du 6 septembre 1991, à Zurich.
- [4] *Worni, F.*, «Béton recyclé», documentation rédigée pour la journée du 7 mai 1992, organisée à Zurich par l'ASPB.
- [5] *Suter, T.*, «Recyclage du béton: le premier pas est fait», *L'industrie suisse des matériaux de construction* **23** [2], 51–52 (1992).
- [6] «Fertigbeton-RC», prospectus de Fertigbeton AG Zürich (1992).
- [7] «Rasengittersteine aus Recyclingbeton», *Beton* **41** [11], 588 (1991).
- [8] *Kästel, D.*, «Baustoff- und Beton-Recycling», *Beton* **42** [3], 142–143 (1992).
- [9] *Görich, U.*, «Recycling-Material – ein Zuschlag für die Herstellung von Betonsteinen», *Baustellen-Recycling und Deponietechnik* **6** [2], 2–14 (1990).
- [10] *Kost, U.*, «Wiederverwendung von Altbeton auf der Nationalstrasse N 13», documentation rédigée pour les journées VESTRA «Innovativer Belagsbau» des 21/22 janvier 1992 à Regensdorf.
- [11] *Werner, R.*, «Hochwertiger Zementbetonbelag aus altem Strassenbeton», documentation pour le cours de Wildegg no 33 «Recycling von Abbruchbeton und anderer Entsorgungsmaterialien», du 24 mars 1992.
- [12] *Sommer, H.*, «Beton aus Altbeton und lärmarme Betonoberflächen auf Autobahnen in Österreich», *Strasse + Autobahn* **43** [3], 160–167 (1992).
- [13] *van Egmond, B.*, «Zementstabilisierung mit Recyclingmaterial», documentation pour le cours de Wildegg no 33 «Recycling von Abbruchbeton und anderer Entsorgungsmaterialien», du 24 mars 1992.



