



Instruction technique (tV)

Utilisation de matériaux de construction minéraux secondaires dans la construction d'abris

ID du document:	70085
Version:	00
Date de sortie:	01.04.2006
Type de document:	tV
Date d'édition:	08.10.2015
Maître du document:	Jaun Markus

Les exemplaires imprimés ne sont pas soumis à la procédure de suivi des modifications !

© Copyright by armasuisse, 3003 Berne

Table des matières

1	Information processus	4
1.1	Objectif	4
1.2	Domaine d'application	4
1.3	Processus quantifiable	4
1.4	Facteurs de succès critiques	4
2	Vue d'ensemble des lois, ordonnances, normes et directives	5
3	Utilisation de matériaux de construction secondaires dans la construction d'abris	6
3.1	Principes généraux	6
3.2	Vue d'ensemble des domaines d'utilisation dans la construction d'abris	6
3.3	Utilisation dans la construction routière	7
3.4	Utilisation dans la construction d'ouvrages en béton	7
3.4.1	Classification et désignation	7
3.4.2	Parties d'abris en béton de recyclage	8
4	Dispositions d'exécution	10
4.1	Constructions de routes et de pistes	10
4.1.1	Exigences de qualité	10
4.1.2	Aspects liée à la protection de l'environnement	10
4.2	Constructions d'ouvrages en béton	11
4.2.1	Caractéristiques à prendre en compte pour le béton de recyclage classé, selon cas C	11
4.2.2	Préparation et mise en oeuvre de béton de recyclage classé, selon cas C (pour une proportion de granulats de recyclage >20%)	11
4.2.3	Recommandations concernant l'appel d'offres	12
5	Annexes	13
5.1	Caractéristiques du béton de recyclage de granulats de béton [14]	13
5.2	Résistance à la compression	13
5.2.1	Comportement à la déformation	13
5.2.2	Retrait / fluage	13
5.3	Carbonatation	13
5.4	Marché des matériaux de construction secondaires et du béton de recyclage	14
5.4.1	Label de qualité ASR	14
5.4.2	Marché	14
6	Informations relatives au document	15

6.1	Documents de référence	15
6.2	Glossaire	16

1 Information processus

1.1 Objectif

La présente instruction technique est destinée à promouvoir l'utilisation de matériaux de construction minéraux secondaires pour la construction d'abris. Elle doit garantir la mise en place d'un recyclage des matériaux de construction utilisés pour les ouvrages de l'armée entre la liquidation des anciens ouvrages et la réalisation des nouveaux ouvrages. Les matériaux de construction minéraux secondaires proposés sur le marché des matières premières doivent être utilisés de manière ciblée.

Cette instruction technique s'adresse aux ingénieurs chargés de la conception. Elle prescrit l'utilisation de matériaux de construction secondaires pour la construction et la transformation d'ouvrages, et fait également office de directive pour l'utilisation de ces matériaux.

1.2 Domaine d'application

En combinaison avec le document de base «Liquidation respectueuse de l'environnement d'ouvrages de l'OFGF» (mars 1994), la présente instruction technique répond aux exigences relatives à un recyclage respectueux de l'environnement des matériaux de construction.

Cette instruction technique s'applique à tous les ouvrages de l'infrastructure de défense de l'armée, et notamment aux constructions nouvelles et aux transformations d'ouvrages militaires souterrains et en rocher. Le domaine d'application comprend les matériaux de construction minéraux préparés selon les dispositions de la norme SN 640 740a à partir de gravats bitumineux, de gravats de route ou de gravats de béton, ainsi que de gravats non triés. Les granulats à béton obtenus à partir de matériaux d'excavation de tunnels ne font pas partie du domaine d'application de la présente instruction technique. Ces matériaux sont considérés comme des matériaux de construction primaires, de la même manière que les graviers alluvionnaires naturels.

Le domaine d'application comprend les abris proprement dits, ainsi que les ouvrages y relatifs nécessaires pour permettre l'accès aux abris.

1.3 Processus quantifiable

Pour ce processus, il n'a pas été établi de processus quantifiable.

1.4 Facteurs de succès critiques

Pour ce processus, il n'a pas été établi de facteurs de succès critiques.

2 Vue d'ensemble des lois, ordonnances, normes et directives

Législation fédérale		
[1]	LPE	Loi fédérale sur la protection de l'environnement, 1983
[2]	OTD	Ordonnance sur le traitement des déchets, 1990
Normes et documentations		
	SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
[3]	Dok. D 0146	Umweltaspekte von Beton, 1998
[4]	Norme SIA 162	Ouvrages en béton
[5]	Norme SIA 162/4	Béton de recyclage, 1994
	VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports
[6]	SN 640 740a	Recyclage; généralités, 1998
[7]	SN 640 741a	Recyclage; matériaux bitumineux de démolition, 1998
[8]	SN 640 742a	Recyclage; matériaux non bitumineux de démolition, 1998
[9]	SN 640 743a	Recyclage; béton de démolition, 1998
[10]	SN 640 744a	Recyclage; matériaux non triés de démolition, 1998
Directives		
[11]	OFEFP	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage Directives pour la valorisation des déchets de chantier minéraux, 1997
[12]	ASR	Association suisse de déconstruction, triage et recyclage Assurance qualité ASR pour les matériaux de récupération, 1998
[13]	DAfStb	Deutscher Ausschuss für Stahlbeton ¹ Beton mit rezyklierten Zuschlägen, 1998 (Baustoffkreislauf-Richtlinie) inkl. Erläuterungen zur Richtlinie
Informations complémentaires		
[14]	www.b-i-m.de	Projet de recherche „Baustoffkreislauf im Massivbau (BiM)“ Hautes écoles et instituts de recherche de la République fédérale d'Allemagne

¹ Cette directive est en cours de révision ; elle doit par conséquent être considérée comme provisoire.

3 Utilisation de matériaux de construction secondaires dans la construction d'abris

3.1 Principes généraux

Lorsque le recyclage des déchets de démolition entraîne un moindre impact sur l'environnement que leur élimination et l'utilisation de matériaux neufs, on procédera au recyclage des déchets de démolition minéraux [11].

Tant que l'approvisionnement régional et la rentabilité économique¹ sont assurés, on appliquera ce principe et on utilisera en priorité des matériaux de constructions secondaires.

L'utilisation de matériaux de construction secondaires est judicieuse dans les domaines dans lesquels ils ont été utilisés initialement et dont ils proviennent.

3.2 Vue d'ensemble des domaines d'utilisation dans la construction d'abris

Le tableau 1 propose une vue d'ensemble des utilisations possibles de matériaux de construction secondaires dans la construction d'abris.

✓	Cette utilisation doit être visée.
(✓)	Cette utilisation est possible, mais n'est judicieuse que dans certaines conditions, dans le sens d'une utilisation cohérente des ressources. Exemple: pour le béton d'égalisation, d'enrobement ou de remplissage, on utilisera de préférence des granulats de gravats non triés, afin de recycler cette importante catégorie de déchets de démolition. En revanche, les granulats de béton devraient être utilisés, y compris en combinaison avec des granulats naturels, de préférence pour des applications exigeant du béton de qualité supérieure.
	Cette utilisation n'est pas souhaitable pour des raisons liées à la protection de l'environnement ou à la technique de construction.

A côté de l'utilisation dans les abris et parties de ceux-ci, l'utilisation des matériaux de construction secondaires est possible principalement dans les ouvrages relatifs aux abris.

Abris					Ouvrages relatifs aux abris		
Ouvrages souterrains			Ouvrages en rocher		Galeries, murs de soutènement	Voies d'accès, construction routière	Conduites
Dalle de protection	Éléments porteurs	Béton d'égalisation, de remplissage ou filtrant	Murs de portail, revêtement de galeries	Voies de circulation et zones réservées au trafic			

Granulats bitumineux				✓		✓	
----------------------	--	--	--	---	--	---	--

Granulats de recycl. P	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	✓	(✓)	✓	(✓)
Granulats de recycl. A					✓		✓	
Granulats de recycl. B	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	✓	(✓)	✓	(✓)
(Granulats stabilisés)							✓	

¹ Un surcoût de 5 à 10% pour les matériaux de construction secondaires est considéré comme économiquement supportable.

Granulats de béton	✓	✓	(✓)	✓	✓	✓	(✓)	✓
Granulats de gravats non triés	(✓)	(✓)	✓	(✓)		(✓)	(✓)	(✓)

Tableau 1: Vue d'ensemble des domaines d'utilisation dans la construction d'abris (d'après [6]).

3.3 Utilisation dans la construction routière

Les routes peu fréquentées, les chemins et les places près des abris militaires conviennent particulièrement bien pour l'utilisation de matériaux de construction secondaires.

Les utilisations suivantes doivent être visées ou sont judicieuses [6]:

Domaine d'utilisation	Utilisation de matériaux de construction secondaires	
	A viser	Judicieux
Revêtements bitumineux	Granulats bitumineux	
Couches de base et de fondation (HMF et HMT)	Granulats bitumineux	Granulats de recyclage A Granulats de recyclage P
Couches stabilisées au bitume (KMF)		Granulats bitumineux Granulats de recyclage B Granulats de recyclage P
Revêtements bitumineux	Granulats de béton	Granulats de recyclage B Granulats de recyclage P
Couches stabilisées au moyen d'un liant hydraulique	Granulats de recyclage B Granulats stabilisés, de béton et de gravats non triés	Granulat de recyclage P
Couches de fondation non liées	Granulats de recyclage B Granulats de recyclage P	Granulats de recyclage A Granulats de béton, bitumineux et de gravats non triés Admissible seulement sous une couche de couverture liée!
Couches de couverture non liées	Granulats de recyclage B Granulats de recyclage P	Granulat bitumineux

Tableau 2: Utilisation de matériaux de construction secondaires dans la construction routière.

3.4 Utilisation dans la construction d'ouvrages en béton

3.4.1 Classification et désignation

Pour le dimensionnement et l'exécution d'ouvrages en béton de recyclage, on appliquera la norme SIA 162/4 [5].

Béton de recyclage	Exigences de qualité	Utilisation de matériaux de construction secondaires
classé p.ex. B35/25	Selon norme SIA 162	Granulats de béton avec ou sans granulats naturels
non classé	Sans exigences de qualité particulières	Granulats P Granulats de béton Granulats de gravats non triés

Tableau 3: Utilisation de matériaux de construction secondaires dans la construction d'ouvrages en béton.

Les exigences relatives au béton de haute résistance et/ou à certaines propriétés particulières selon la norme SIA 162 chiffre 5 sont difficilement réalisables sans adjonction de granulats naturels ou utilisation de recettes spécifiques [5].

En revanche, il a été montré que la préparation de béton avec une part de matériaux recyclés est possible jusqu'à la classe de résistance B 45/35 par adjonction de granulats naturels ou au moyen de granulats de béton appropriés et de recettes spécifiques [13, 14].

3.4.2 Parties d'abris en béton de recyclage

D'une manière générale, toutes les parties d'abris peuvent être réalisées en béton de recyclage. Les sortes de béton généralement utilisées pour la construction d'abris sont représentées en figure 1.

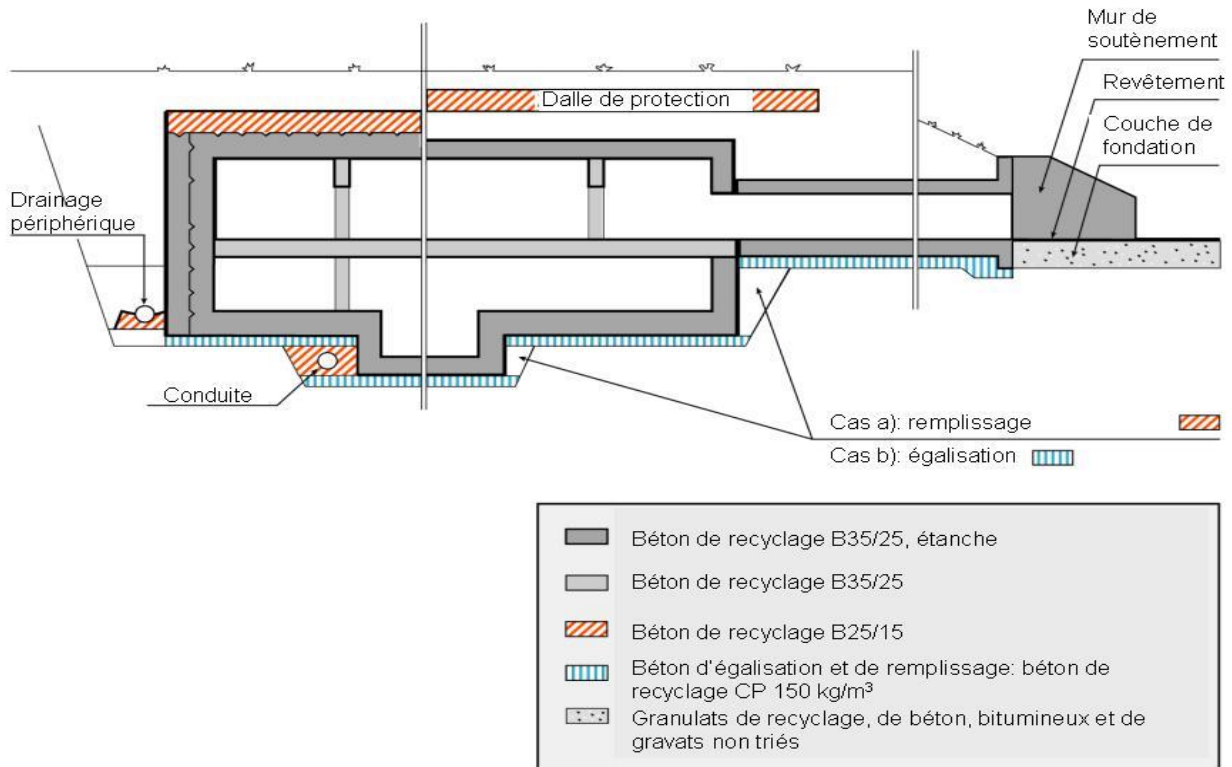


Figure 1: Sortes de béton généralement utilisées pour la construction d'abris

Pour autant que les matériaux soient disponibles, on utilisera du béton de recyclage pour la construction des ouvrages de l'armée. Les utilisations suivantes doivent être visées on sont judicieuses:

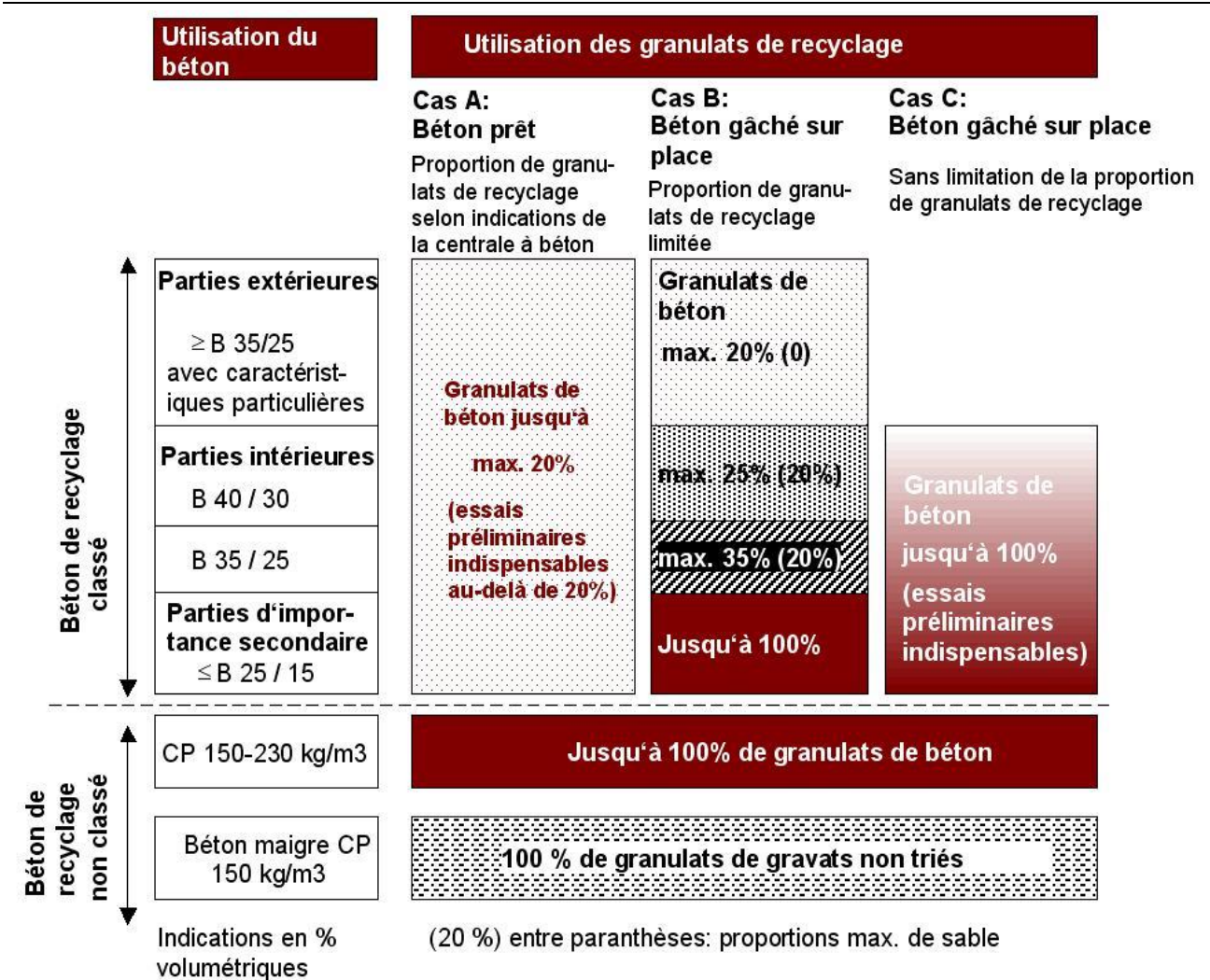


Figure 2: Possibilités d'utilisation des granulats de recyclage (proportions par rapport à l'ensemble des granulats)

Pour le béton de recyclage non classé, on utilisera exclusivement des granulats de béton ou de gravats non triés:

- granulats de gravats non triés pour le béton d'égalisation, le béton de remplissage et le béton maigre;
- granulats de béton pour les dosages dès CP 150 kg/m³.

Pour l'enveloppe de protection et la structure porteuse devant présenter des caractéristiques de qualité garanties, on utilisera du béton classé avec des proportions définies de granulats de béton.

A Cas A: Béton prêt

La proportion de granulats de béton doit être définie par le fournisseur de manière à respecter les exigences de qualité du béton et à assurer une bonne ouvrabilité du béton (max. 20% vol.).

B Cas B: Béton gâché sur place avec proportion limitée de granulats de recyclage

La proportion de granulats de béton est limitée vers le haut en fonction des exigences de qualité du béton. Le respect des valeurs maximales indiquées en figure 2 implique que le béton de recyclage présente des caractéristiques équivalentes à celles d'un béton avec 100% de granulats naturels, et cela aussi bien à l'état frais que durci [13]. Lors de la conception et du dimensionnement d'une partie d'ouvrage en béton, il n'est donc pas nécessaire de tenir compte du fait que l'on utilise du béton conventionnel ou de recyclage.

C Cas C: Béton gâché sur place avec proportion non limitée de granulats de recyclage

L'utilisation de ce type doit (pour le moment) être limitée à du béton sans exigences particulières¹. Lors de la conception et de l'exécution, on tiendra compte des différences entre le béton conventionnel et le béton de recyclage, et cela aussi bien à l'état frais que durci. Des essais préliminaires positifs selon la norme SIA 162 sont indispensables avant toute utilisation.

4 Dispositions d'exécution

4.1 Constructions de routes et de pistes

4.1.1 Exigences de qualité

Les matériaux de construction secondaires ne doivent pas faire l'objet d'exigences de qualité supérieures à celles relatives aux matériaux de construction primaires.

Conformément à [6], les exigences des normes SN correspondantes s'appliquent sans restriction aux revêtements, couches de base et de fondation réalisées avec des matériaux de construction secondaires.

En ce qui concerne les succédanés de gravier utilisés pour la construction de couches de fondation et distingués par un label de qualité de l'Association suisse de déconstruction, triage et recyclage (ASR), on peut estimer qu'ils répondent aux exigences en matière de construction et de respect de l'environnement (voir aspects liés à l'environnement) et que la surveillance de ces produits au niveau de la qualité est assurée.

On exigera de la part du fournisseur une déclaration de produit, ainsi qu'une surveillance permanente de la qualité selon les directives de l'OFEFP pour le recyclage de déchets de démolition minéraux [11].

4.1.2 Aspects liée à la protection de l'environnement

Les restrictions d'utilisation générales suivantes s'appliquent à tous les matériaux de construction secondaires minéraux, pour des raisons liées à la protection des eaux [11]:

Dans les zones et secteurs de protection des eaux souterraines, les matériaux de construction minéraux secondaires ne peuvent être utilisés sous forme non liée qu'avec l'autorisation des instances cantonales compétentes.

Les matériaux de construction secondaires ne peuvent pas être utilisés lorsque leur contact direct avec les eaux souterraines ne peut être exclu. Cela implique généralement une distance de sécurité d'au moins 2 m entre la partie d'ouvrage concernée et le niveau de l'eau souterraine. Cela exclut, notamment, l'utilisation de matériaux de construction secondaires pour les couches filtrantes ou drainantes.

Hormis avec des granulats P, la réalisation de remblais et d'aménagements extérieurs en matériaux de construction secondaires est interdite. Ces ouvrages doivent être réalisés en matériaux d'excavation propres.

Hormis avec des granulats P, les matériaux de construction secondaires ne doivent pas être utilisés sur des épaisseurs supérieures à 2 mètres.

Des mesures spécifiques pour la protection des eaux doivent être prises pour les dépôts de matériaux dont l'utilisation est interdite sous forme non liée et sans couche de protection.

¹ Eventuellement à l'exception d'ouvrages pilotes à but de démonstration.

4.2 Constructions d'ouvrages en béton

4.2.1 Caractéristiques à prendre en compte pour le béton de recyclage classé, selon cas C

Lorsqu'on utilise du béton de recyclage classé avec 100% de granulats de recyclage, il faut tenir compte des caractéristiques particulières d'un tel béton. Cela concerne principalement le module d'élasticité, le fluage, le retrait et la carbonatation. Les connaissances actuelles relatives à ces caractéristiques sont présentées en annexe.

La résistance à la compression exigée pour un béton B 35/25 doit être obtenue par le bon choix de la recette (rapport E/C, dosage du ciment, fluidifiant, adjuvants). La composition du béton doit être déterminée sur la base d'un test d'aptitude.

On trouvera dans la littérature spécialisée [14] des exemples de recettes pour du béton de recyclage dont la plus grande partie des granulats sont recyclés.

Le respect des exigences posées au béton doit être démontré par l'entrepreneur avant le début de l'exécution des travaux. Les essais correspondants doivent être réalisés selon les prescriptions des normes SIA 162 et 162/1, ainsi que des compléments du chiffre 5.2 de la norme SIA 162/4.

4.2.2 Préparation et mise en oeuvre de béton de recyclage classé, selon cas C (pour une proportion de granulats de recyclage >20%)

D Préparation et mise en oeuvre

Les granulats recyclés possèdent deux particularités qui influencent la préparation et la mise en oeuvre du béton:

- l'absorption d'eau;
- une densité brute variable des éléments.

Le sable de béton concassé (riche en ciment) et les granulats de béton grossiers (adhérence de ciment) présentent des densités brutes relativement faibles (porosité), ce qui entraîne une absorption d'eau élevée.

En raison de la forte absorption d'eau des granulats, ces derniers tirent une partie de l'eau du béton durant le gâchage et après celui-ci, ce qui entraîne une consistance plus ferme du béton frais. L'évolution de la consistance avec le temps doit être déterminée avant l'utilisation effective du béton.

La perte d'ouvrabilité doit être compensée par l'adjonction d'un fluidifiant. Un évitera absolument de rétablir la consistance initiale par adjonction d'eau, dans la mesure où cela entraîne une perte de résistance du béton durci (augmentation du rapport E/C efficace).

E Rapport E/C accru:

Lors de la détermination du rapport eau/ciment, on tiendra compte de la quantité d'eau supplémentaire nécessaire en raison de l'utilisation de granulats de recyclage. On trouve en littérature [13] des méthodes de détermination de la quantité d'eau dite «efficace» pour le béton à base de granulats de recyclage. La quantité d'eau efficace est la quantité d'eau totale du béton frais (eau ajoutée plus humidité des granulats), moins la quantité d'eau absorbée en 10 minutes par les granulats de recyclage.

F Proportion de ciment suffisante:

En raison de la porosité accrue des granulats de recyclage (éléments plus anguleux et plus rugueux), on utilisera une proportion de ciment plus élevée, pour assurer une bonne ouvrabilité du béton frais. Avec environ 330 kg/m³, le dosage de ciment usuel pour le béton de recyclage est environ 10% plus élevé que pour un béton conventionnel.

G Diamètre maximum des éléments:

En raison de leur densité brute relativement faible, les éléments grossiers ne peuvent pas toujours être bien mélangés, ce qui peut entraîner des hétérogénéités dans la structure du béton compacté. C'est pourquoi on utilisera de préférence des granulats dont le diamètre maximum des éléments ne dépasse pas 16 mm pour les parties d'ouvrage jusqu'à 30 cm dans une direction et à densité d'armature élevée.

H Produits chimiques:

La présence de produits chimiques en concentrations élevées dans les granulats peut compromettre la durabilité du béton de recyclage, notamment lorsqu'il est armé. Les granulats de recyclage doivent donc être contrôlés quant à une éventuelle pollution chimique.

I Traitements préalable et ultérieur du béton (retrait):

Le retrait du béton augmente avec la proportion de granulats de recyclage. Le retrait doit être retardé au moyen de mesures adéquates (temps de prise plus longs). Le mouillage préalable des granulats de recyclage est une mesure souvent utilisée pour limiter l'absorption d'eau de ces granulats. Or, le mouillage préalable des granulats entraîne leur gonflement, ce dernier étant réversible au moment de la prise. Cette mesure tend donc à augmenter le retrait du béton.

4.2.3 Recommandations concernant l'appel d'offres

Avant le lancement de l'appel d'offre, on recherchera s'il existe, dans la région du projet, des centrales à béton proposant du béton de recyclage. L'intérêt écologique du béton de recyclage diminue rapidement avec l'augmentation de la distance de transport entre la centrale à béton et l'ouvrage à construire. En Suisse, les distances de transport du béton prêt sont de 7 kilomètres en moyenne et maximum 20 km [3]. S'il n'y a pas de centrale à béton dans la région du projet, on examinera encore si le béton peut être préparé sur le chantier à partir de granulats de recyclage livrés séparément.

Afin de tenir compte d'une éventuelle limitation des possibilités de fourniture, et afin de maintenir une situation de concurrence, il est recommandé de prévoir une **variante d'entreprise** pour les sortes de béton classées. De cette manière, l'entreprise peut également fournir du béton conventionnel, si elle n'est pas en mesure de fournir du béton de recyclage classé.

Une entreprise qui propose de fournir du béton de recyclage classé doit être engagée contractuellement à fournir effectivement un tel béton. On exigera également de l'entreprise une déclaration de produit décrivant la composition du béton.

5 Annexes

5.1 Caractéristiques du béton de recyclage de granulats de béton [14]

Lors de l'utilisation de granulats de recyclage, on remplace généralement le sable de béton concassé par du sable naturel.

Comme le montre clairement le tableau 4, c'est le sable de béton concassé qui a la plus grande influence sur les caractéristiques du béton durci, et notamment sur le retrait et le fluage.

Composition	0/4mm: 100% sable naturel 4/32 mm: 100% granulats de béton	0/4 mm: 100% sable de béton concassé 4/32 mm: 100% granulats de béton
Résistance à la compression	env. 10% plus faible	env. 30% plus faible
Module d'élasticité	env. 20% plus faible	env. 30% plus faible
Retrait	env. 10% plus élevé	env. 100% plus élevé
Fluage	env. 30-40% plus élevé	env. 100% plus élevé

Tableau 4: Caractéristiques du béton de recyclage en fonction des granulats [14]

5.2 Résistance à la compression

La résistance à la compression des bétons à base de granulats de recyclage est influencée directement par la résistance des granulats utilisés. Celle-ci dépend à son tour de la densité brute des granulats. Comme les granulats de recyclage présentent généralement une densité inférieure à celle des granulats naturels, en raison de la présence de ciment et d'une composition souvent hétérogène, la résistance à la compression des bétons de recyclage est généralement elle aussi moindre.

Au moyen de techniques spécifiques lors de la préparation du béton, comme une teneur en ciment accrue (d'environ 10%) ou un rapport E/C réduit, on obtient des bétons de résistance comparable à celle du béton de granulats naturels.

5.2.1 Comportement à la déformation

Le module d'élasticité est une caractéristique accessoire (c.-à-d. qu'elle ne constitue généralement pas une valeur de référence lors de la définition de la composition du béton). Le module d'élasticité de béton comprenant une proportion importante d'agrégats de recyclage est inférieure à celui de béton conventionnel. Le comportement à la déformation de la partie d'ouvrage ne doit pas être un critère déterminant.

5.2.2 Retrait / fluage

Le retrait et le fluage sont également des caractéristiques accessoires. Les bétons à base de granulats de recyclage tendent à avoir un retrait et un fluage plus importants. Cette tendance augmente avec la proportion de granulats de recyclage. Le retrait et le fluage sont particulièrement augmentés en cas d'utilisation de sable de béton concassé et de mouillage préalable des granulats.

5.3 Carbonatation

En raison de sa porosité plus élevée, la vitesse de carbonatation est plus élevée dans un béton à base de granulats de recyclage que dans un béton à base de granulats naturels, cela en particulier en cas d'utilisation de sable de béton concassé. En cas d'utilisation de granulats de béton > 4 mm, les profondeurs de carbonatation sont comparables à celles observées dans du béton à base de granulats naturels. La profondeur de carbonatation dans les bétons de recyclage peut être localement accrue en cas d'accumulation proche de la surface d'éléments déjà entièrement carbonatés.

D'après la directive du Deutsche Ausschuss für Stahlbeton [13] parue en août 1998, les granulats de recyclage peuvent également être utilisés pour du béton de construction au sens de la norme allemande DIN 1045-1. En l'état actuel des connaissances, les quantités maximales de granulats de recyclage définies dans cette norme relative au recyclage des matériaux sont prises en compte dans la présente directive.

5.4 Marché des matériaux de construction secondaires et du béton de recyclage

5.4.1 Label de qualité ASR

La liste des fournisseurs de matériaux de construction secondaires avec label de qualité pour l'utilisation comme couche de fondation peut être obtenue auprès de l'Association suisse de déconstruction, triage et recyclage (ASR), Gerberstrasse 10, 8302 Kloten (Tél.: 044 / 813 76 56).

5.4.2 Marché

Le marché de la préparation et de la fourniture de béton de recyclage est en pleine mutation et se développe rapidement. Les informations sur l'offre de béton de recyclage seront obtenues de préférence directement auprès des producteurs.

Seuls quelques rares fournisseurs proposent du béton de recyclage classé. En novembre 1999, ce sont:

- Tél: 044 / 813 76 56, Internet: www.arv.ch

En Suisse alémanique, on peut estimer que la plupart des centrales à béton proposent du béton de recyclage non classé dans leur assortiment. Comme pour les bétons conventionnels non classés, les garanties remises par les fournisseurs se limitent à la teneur en ciment du béton de recyclage. Les caractéristiques du béton frais et durci ne font l'objet d'aucune indication contraignante.

6 Informations relatives au document

6.1 Documents de référence

Documents du Management système			idiome			
Type	MS-N°	Nom du document	d	f	i	e
VA	10078	Normen und Standards	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres documents						
Nom du document			Hyperlink			
[1] LPE Loi fédérale sur la protection de l'environnement, 1983			http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_01.html			
[2] OTD Ordonnance sur le traitement des déchets, 1990			http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_600.html			
[14] Projet de recherche «Baustoffkreislauf im Massivbau (BiM)» hautes écoles et instituts de recherche de la République fédérale d'Allemagne			www.b-i-m.de			

6.2 Glossaire

Notion/abréviation	Explication
Béton de recyclage	Le béton de recyclage est un béton classé ou non classé dont les granulats sont constitués entièrement ou partiellement de granulats de béton, de granulats de gravats non triés ou de granulats de recyclage.
Gravats / déchets de démolition minéraux	On regroupe sous le terme de gravats les différents types de déchets de démolition minéraux, qui constituent le matériau de départ pour la préparation de matériaux de construction secondaires. On distingue les types de déchets de démolition suivants, en fonction de leur recyclage: gravats bitumineux, gravats de route, gravats de béton et gravats non triés.
Gravats bitumineux / granulats bitumineux	On regroupe sous le terme de gravats bitumineux les gravats obtenus par fraisage à froid et par couches successives de revêtements de route bitumineux, ainsi que les plaques de revêtement bitumineux obtenues lors du démantèlement de ces mêmes revêtements. Les granulats bitumineux représentent le matériau de construction secondaire obtenu par traitement des gravats bitumineux.
Gravats de béton / granulats de béton / sable de béton concassé	Les gravats de béton sont des matériaux obtenus par démolition ou fraisage d'ouvrages ou de revêtements en béton armé ou non armé. Les granulats de béton sont un matériau de construction secondaire obtenu par tamisage et/ou concassage de gravats de béton. Le sable de béton est le sable 0/4 obtenu dans le cadre du traitement des gravats de béton.
Gravats de route / granulats de recyclage / granulats stabilisés	On regroupe sous le terme de gravats de route les matériaux obtenus par démolition, excavation ou fraisage de couches de fondation non liées, ainsi que de couches de base ou de fondation stabilisées au moyen d'un liant hydraulique. Les granulats de recyclage sont un matériau de construction secondaire obtenu par traitement de gravats de route provenant de couches de fondation non liées. En fonction de leur composition, on distingue les granulats de recyclage P, A et B. Les granulats stabilisés sont un matériau de construction secondaire obtenu par traitement de gravats de route provenant de couches de base ou de fondation stabilisées.
Gravats non triés / granulats de gravats non triés	Les gravats non triés sont un mélange de fractions minérales de parties de construction en béton, briques, briques silico-calcaires ou pierres naturelles. Les granulats de gravats non triés sont le matériau de construction secondaire obtenu par traitement des gravats non triés.
Matériaux de construction secondaires	Sont considérés comme matériaux de construction secondaires les matériaux de constructions obtenus par traitement de gravats.