

GUIDE TECHNIQUE Pour la valorisation des matériaux de déconstruction minéraux

**AG du 4 sept. 2025
de l'AVST**



Ordre du jour

1. Historique et contexte

2. Guide 2024

1. Chap. Introduction

2. Chap. Valorisation : principes généraux

3. Chap. Graves avec granulats recyclés

4. Chap. Enrobés bitumineux avec agrégats d'enrobés

5. Chap. Bétons avec granulats recyclés

3. Autres publications

4. Standards SDM

1. Historique

- ▲ *Guide technique d'application pour l'utilisation de matériaux minéraux de recyclage* publié en 2016
- ▲ *Sous-commission Ressources minérales et Commission Déchets et Ressources minérales* nommées par le Conseil d'Etat existent depuis > 10 ans
- ▲ Mise en place en 2016 d'une *Commission de suivi pour l'utilisation de matériaux minéraux de recyclage* (dite *c'sion de suivi*) dès la publication du 1^{er} Guide technique

1. Contexte

▲ Mots-clés

- Economie circulaire
- Valorisation des déchets minéraux

▲ La notion de matériaux recyclés (matériaux minéraux de recyclage) n'est pas nouvelle

- Objectifs de la *Sous-commission Ressources minérales de 2013*
 - Favoriser l'utilisation des matériaux recyclés
 - Rôle d'exemplarité de l'Etat du Valais
 - Rôle de sensibilisation des acteurs des filières de la construction

1. Historique – Contexte

- ▲ Nombreux changements normatifs dès 2021
 - 8 révisions de l'OLED depuis 2016
 - SIA 2030 pour les bétons en 2021
 - Mise à jour norme des graves 2021
 - Mise à jour normes des revêtements en 2022
 - Partie *Valorisation des matériaux de déconstruction minéraux* du module *Déchets de chantier* de **l'aide à l'exécution de l'OLED** publiée en août 2023
- ▲ Nouvelle version du guide technique nécessaire

2. Guide 2024 – Partenaires

- AVE, Association valaisanne des entrepreneurs
- AVGB, Association valaisanne de l'industrie des graviers et du béton
- AVST, Association valaisanne des services techniques communaux
- IAVS, Ingénieurs architectes Valais
- SIA Valais, Société suisse des ingénieurs et architectes, section Valais
- Etat du Valais
 - Service de la mobilité (SDM)
 - Service de la construction des routes nationales (SCRN)
 - Service immobilier et patrimoine (SIP)
 - Service de l'environnement (SEN)

2. Guide 2024

- ▲ La version de 2024 annule et remplace la version de 2016
- ▲ Le titre a changé de manière à correspondre à l'intitulé de l'aide à l'exécution
- ▲ Guide publié sur le site du SDM de l'Etat du Valais
 - <https://www.vs.ch/fr/web/sdm/documentation>, sous Matériaux minéraux de recyclage
 - Merci de toujours se référer à la version disponible sur la page internet du SDM
 - Mise à jour régulière

2. Guide 2024

▲ Table des matières

- Préface du CDMTE M. Franz Ruppen
- Introduction
- Valorisation : principes généraux
- Graves avec granulats recyclés
- Enrobés de recyclage
- Bétons avec granulats recyclés

2.1 Chap. Introduction

▲ Définitions

▲ Principes

- **Economie circulaire**

- Éviter le plus possible de mettre les matériaux en décharge
- Responsabiliser chaque organisation et chaque acteur
- Promotion de l'utilisation de matériaux recyclés

▲ Champ d'application

- **Matériaux de déconstruction minéraux**
 - Déconstruction routière ou de bâtiment

▲ Le guide ne traite pas !

- **Matériaux d'excavation et de percement**
- **Matériaux de décapage du sol, remblais/déblais, etc.**

2.1 Chap. Introduction

1.5 Tableau des tâches et rôles des intervenants

	<u>Maitre d'ouvrage (MO)</u>	<u>Mandataire</u>	<u>Entrepreneur / Fournisseur</u>	
			<u>Entrepreneur</u>	<u>Fournisseur</u>
Tâches préliminaires et/ou permanentes	- Tient à jour - son catalogue des produits disponibles (notamment des produits certifiés) - sa liste de fournisseurs, afin d'évaluer les possibilités d'utilisation de produits à base de matériaux minéraux de recyclage sur ses chantiers. - Collabore à la mise en place de modules communs (MO, mandataires, entrepreneurs et fournisseurs) de formation initiale et continue. - Assure la formation interne initiale et continue de ses collaborateurs concernés. - Contribue/Participe aux échanges d'expériences entre MO - Mandataires - Entrepreneurs - Fournisseurs. - Désigne une personne spécialiste de référence.	- Collabore à la mise en place de modules communs (MO, mandataires, entrepreneurs et fournisseurs) de formation initiale et continue. - Assure la formation interne initiale et continue de ses collaborateurs concernés. - Contribue/Participe aux échanges d'expérience MO - Mandataires - Entrepreneurs - Fournisseurs.	- Collabore à la mise en place de modules communs (MO, mandataires, entrepreneurs et fournisseurs) de formation initiale et continue. - Assure la formation interne initiale et continue de ses collaborateurs concernés. - Contribue/Participe aux échanges d'expériences MO - Mandataires - Entrepreneurs - Fournisseurs.	- Teste et atteste (via un organisme externe) les performances, compositions et provenances (traçabilité) des matériaux minéraux de recyclage et des produits fabriqués avec ces derniers. - Tient à jour son catalogue des produits disponibles et de ses produits certifiés. Il renseigne également le catalogue du MO. - Crée et alimente en continu une éventuelle plateforme d'échange de données concernant les volumes de matériaux minéraux de recyclage disponibles. - Collabore à la mise en place de modules communs (MO, mandataires, entrepreneurs et fournisseurs) de formation initiale et continue. - Contribue/Participe aux échanges d'expériences MO - Mandataires - Entrepreneurs - Fournisseurs.
Au lancement du projet	- Retient - l'utilisation voulue (= utilisation décidée par le MO) ou - l'utilisation possible (= utilisation dont le MO décide que la possibilité technique sera à évaluer en phase de projet) - de matériaux minéraux de recyclage pour le projet. - Fixe les documents de référence en la matière (normes, directives, catalogues, etc...). - Elabore le cahier des charges des mandataires en y intégrant les aspects de revalorisation et d'utilisation de matériaux minéraux de recyclage.	Propose l'utilisation de matériaux minéraux de recyclage pour le projet.	Propose l'utilisation de matériaux minéraux de recyclage pour le projet.	Propose l'utilisation de matériaux minéraux de recyclage pour le projet.
Dans la phase de projet	- Fixe les types de produits qui seront, respectivement pourront, être utilisés (RC-C, RC-Grave B, AC F, ...). - Examine les propositions du mandataire et statue. - Valide la <i>Convention d'utilisation</i>. - Valide le <i>Plan d'assurance qualité</i>.	- Dimensionne les éléments d'ouvrage concernés selon les propriétés des matériaux / produits sélectionnés. - Evalue la possibilité technique d'utiliser des matériaux minéraux de recyclage. - Conseille le MO selon un processus interactif MO <-> Mandataire. - Elabore la <i>Convention d'utilisation</i>. - Elabore les <i>bases du projet</i>. - Elabore le <i>Plan d'assurance qualité</i>.		

2.1 Chap. Introduction

	<u>Maître d'ouvrage (MO)</u>	<u>Mandataire</u>	<u>Entrepreneur / Fournisseur</u>	
			<u>Entrepreneur</u>	<u>Fournisseur</u>
Phases de mise en soumission, appels d'offres et contrats	- Fixe la procédure d'appel d'offres, les critères d'adjudication et d'exclusion, etc... - Fixe les <i>Conditions générales</i> de l'appel d'offres. - Valide les <i>Conditions particulières</i> de l'appel d'offres. - Est attentif aux positions utilisées en relation avec les bétons, graves et enrobés recyclés et les valide. - Conduit l'appel d'offres. - Se détermine sur les éventuelles variantes déposées. - Choisit l'entrepreneur (évtl. le fournisseur) et adjuge les travaux. - Participe à l'élaboration du contrat d'entreprise et le signe.	- Elabore le cahier de mise en soumission, en y intégrant dans la mesure du possible un maximum d'articles favorisant l'utilisation de matériaux recyclés. - Elabore les <i>Conditions particulières</i> du document d'appel d'offres et y intègre toutes les conditions en lien avec l'utilisation de matériaux / produits de recyclage. - Contrôle les certificats et attestations transmis par l'entrepreneur / fournisseur et joints au dossier d'offres déposé. - Procède à l'évaluation technique et au contrôle des offres déposées, y compris des variantes d'exécution; appuie le MO dans le choix de l'entrepreneur / fournisseur. - Participe à l'élaboration du contrat d'entreprise.	- Transmet au(x) fournisseur(s) les conditions particulières et articles de soumissions liés aux matériaux / produits (bétons, graves, enrobés) de recyclage demandés. - Offre les matériaux / produits de recyclage en qualité et quantité voulues et dépose avec son offre les certificats et attestations requis. - Propose ses éventuelles variantes d'utilisation. - Participe à l'élaboration du contrat d'entreprise et le signe.	- Remplit l'offre à l'attention de(s) l'entrepreneur(s). - Remet à (aux) l'entrepreneur(s) les résultats des essais, les certificats et attestations requis pour les produits demandés.
Phase de réalisation	- Assume la DGT (évtl. également la DLT). - Mandate les essais de contrôle relevant du MO. - Réceptionne l'ouvrage. - Contrôle l'application du <i>Plan d'assurance qualité</i> par les mandataires, entrepreneurs, fournisseurs.	- Suit et contrôle la réalisation et la mise en œuvre. - Assume éventuellement la DLT des travaux. - Tient à jour la <i>Convention d'utilisation</i> et la <i>Base du projet</i>. - Fait appliquer le <i>Plan d'assurance qualité</i>, notamment : commandes et/ou contrôles des essais et des certificats de conformité, contrôles des bons de livraison.	- Fournit respectivement met en œuvre les matériaux / produits de recyclage, selon la qualité requise. - Contrôle la livraison (bons de livraison). - Applique le <i>Plan d'assurance qualité</i>.	- Fournit les matériaux / produits de recyclage, selon la qualité requise. - Fournit à l'entrepreneur les bons de livraison afférents.

La volonté et la mise en oeuvre de matériaux minéraux de recyclage sur les chantiers est un travail commun de tous les acteurs que sont maître d'ouvrage, mandataire, entrepreneur et fournisseur. Une saine collaboration main dans la main de chaque acteur permettra d'atteindre ce but.

2.1 Chap

1.6 Tableau synoptique résumé des normes

Définitions	Valorisation des matériaux de déconstruction minéraux, module Déchets de chantier, aide à l'exécution OLED, OFEV 2023
Matériaux de déconstruction minéraux	> Déchets provenant du milieu bâti, produits lors de travaux de déconstruction et de transformation et composés à plus de 95% en poids de pierres ou d'éléments analogues. Mais qui ne sont pas des matériaux d'excavation, ni des sols.
Catégories des matériaux de déconstruction minéraux	> Matériaux bitumineux de démolition, matériaux non bitumineux de démolition des routes, béton de démolition, matériaux de démolition non triés, tessons de tuiles, autres déchets de chantier minéraux.
Matériaux de construction recyclés	> Matériaux produits à partir de matériaux de déconstruction minéraux.

Production et utilisation de matériaux de déconstruction minéraux recyclés UV-1826-F (OFEV 2023) et SN 670 071:2022-12 fr

Catégories de matériaux de déconstruction	Provenance / Production	Matériaux de construction recyclés
Matériaux bitumineux de démolition	Démolition / fraisage des couches d'enrobés	Utilisation sous forme non liée: > RC-Grave de granulats d'asphalte; VSS 70 119:2021-10 de/fr --> couche de réglage Utilisation sous forme liée: > Enrobés bitumineux à partir d'agrégats d'enrobés; SN EN 13108-8:2019-11fr > Enrobés bitumineux à froid pour couches de fondation AFK; VSS 40 492:2019 de/fr
Matériaux non bitumineux de démolition des routes	Matériaux constitués de granulats pierreux naturels non liés (Couches de fondations)	Utilisation sous forme non liée: > RC-Grave P; VSS 70 119:2021-10 de/fr > RC-Grave A ; VSS 70 119:2021-10 de/fr --> PAS autorisée pour les routes en Valais > RC-Grave B; VSS 70 119:2021-10 de/fr Utilisation sous forme liée: > Mélanges traités aux liants hydrauliques; SN 640 496-NA:2015 de/fr
Béton de démolition	Démolition / fraisage de construction en béton armé ou non armé.	Utilisation sous forme non liée: > RC-Grave de granulats béton; VSS 70 119:2021-10 de/fr > RC-Grave B; VSS 70 119:2021-10 de/fr Utilisation sous forme liée: > Granulats pour béton; SN 670 102b-NA:2009_EN 12620:2002+A1:2008 F > Béton de recyclage RC-C; SN EN 206:2013+A2:2021 fr, SIA 2030:2021 fr
Matériaux de démolition non triés	Traitement des déchets de chantier. Mélange de béton, briques en terre cuite et pierres naturelles.	Utilisation sous forme non liée: > RC-Grave de granulats non triés; VSS 70 119:2021-10 de/fr Utilisation sous forme liée: > Granulats non triés > Béton de recyclage RC-M; SN EN 206:2013+A2:2021 fr, SIA 2030:2021 fr
Tessons de tuiles	Débris de tuile en céramique grossière non réutilisable	> Fabrication de granulats de tuiles certifiés.

COMPOSITION DES MATERIAUX DE DECONSTRUCTION RECYCLES Tab. 1 VSS 70 119:2021-10 de/fr

Teneur min. / max. En % massique - sauf catégorie FL en % volumique	Matériaux bitumineux R _a	Tuiles briques R _b	Béton R _c	Granulats non liés et fabriqués industr., pierre naturelle R _u	Verre R _g	Autres matériaux X	Matériau flottant FL (en %-vol.)
RC-Grave de granulats d'asphalte: RC-GA	≥ 80	≤ 2		≤ 20	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
RC-Grave de granulats béton: RC-GB	≤ 4	≤ 2	≥ 30	≤ 70	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
RC-Grave de granulats non triés: RC-GM	≤ 4		≥ 95		≤ 2	≤ 1	≤ 5
RC-Grave P: RC-P	≤ 4	≤ 1	≤ 4	≥ 95	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
RC-Grave A: RC-A --> QUE SI valorisation sur place	≤ 30	≤ 1	≤ 4	≥ 70	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
RC-Grave B: RC-B	≤ 4	≤ 1	≤ 30	≥ 70	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5

ia
Initiative des ingénieurs et des architectes
associés, membres et collaborateurs
du Valais - ingenieurs waliser

2.1 Ch

UTILISATION DES MATERIAUX RECYCLES

Valorisation des matériaux de déconstruction minéraux,
module Déchets de chantier, aide à l'exécution OLED, OFEV 2023

Désignation (graves recyclées selon VSS 70 119)	Composition (% en poids)	Forme d'utilisation	Utilisation dans la zone de protection des eaux souterraines S3	Utilisation dans le secteur A _u de protection des eaux ou dans d'autres secteurs (üB)*
RC-P	> 95 % de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux) < 5 % ¹ Substances étrangères < 1 %	Non liée sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>oui</u>
		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>oui</u>
		Liée	<u>oui</u>	<u>oui</u>
RC-GB	< 95 % de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux ²) > 5 % ¹ Substances étrangères < 1 % ² Matériaux bitumineux < 5 %	Non liée sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non</u>
RC-B		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>oui</u>
RC-GM			Liée	<u>oui</u>
Granulat de béton (C)	< 95 % de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux ²) > 5 % ¹ Substances étrangères < 1 % ² Matériaux bitumineux < 5 %	Non liée sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non</u>
Granulat de gravats mixtes (M)		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non*</u>
		Liée	<u>oui</u>	<u>oui</u>
RC-GA	< 95 % de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux ²) > 5 % ¹ Substances étrangères < 1 % ² Matériaux bitumineux > 5 %	Non liée sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non</u>
RC-A		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non*</u>
Enrobés bitumineux à chaud		Liée	<u>oui</u>	<u>oui</u>
Fondations à froid	< 95 % de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux ²) > 5 % ¹ Substances étrangères < 1 % ² Matériaux bitumineux > 5 %	Non liée sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non</u>
AFK		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non</u>
		Liée	<u>oui</u>	<u>oui</u>

* Les exigences énoncées au point 3.4.8 du présent guide doivent être respectées.

* L'utilisation est autorisée:

- > si les granulats bitumineux peuvent être utilisés dans la construction routière en tant que matériaux de nivellement, pour autant qu'ils soient couverts d'un revêtement étanche;
- > si les matériaux non bitumineux de démolition des routes peuvent exclusivement être réutilisés là où ils ont été produits (valorisation sur place).

Couches de fondation non liées, remblais, proximité des eaux souterraines

- > Si on peut admettre qu'avant leur première utilisation, les granulats minéraux constituant la sorte de matériaux de démolition ont déjà été contrôlés quant à leur aptitude, il est possible de renoncer à un nouvel examen de qualification (cf. SN 670 071:2022-12 fr et normes de produits pertinentes).
- > Des restrictions d'utilisation s'appliquent aux matériaux de déconstruction minéraux répondant aux exigences de qualité des produits recyclés. En effet, leur emploi n'est admis, à quelques exceptions près, que sous une couche de couverture ou sous forme liée, des prescriptions en matière de protection des eaux devant en outre être respectées (cf. chap. 3.4.2 à 3.4.9 du présent guide).

Quantités admissibles d'agrégats d'enrobés (en % massique)

SN EN 13108-1:2022-09 fr / SN EN 13108-7:2022-04 fr / VSS 40 430:2022-09 de/fr

Sortes et types d'enrobés	Incorporation à froid	Incorporation à chaud	
AC H, AC MR et SDA	0%	0%	Couches de roulement en enrobés spéciaux
PA (nouveau)	≤ 10 %	≤ 10 %	Couches de roulement en asphalte poreux (PA)
AC S (nouveau), AC N et AC L	≤ 15 %	≤ 40 % *	Couches de roulement (*: limité à 20 % pour AC S sur routes cantonales)
AC B / AC EME	≤ 15 %	≤ 60 %	Couches de liaison (AC B) et couches en enrobés à module élevé (AC EME)
AC T / AC RAIL	≤ 25 %	≤ 80 %	Couches de base (AC T) et couches d'étanchéité de voie ferrées (AC RAIL)
AC F	≤ 30 %	≤ 100 %	Couches de fondation

Béton de recyclage

Cahier technique SIA 2030/SN EN 206+A2

Béton de recyclage RC-C	béton selon SN EN 206+A2, dont les granulats contiennent au moins 25%-massique de granulats de béton C
Béton de recyclage RC-M	béton selon SN EN 206+A2, dont les granulats contiennent au moins 10%-massique de granulats de gravats mixtes M

Emploi du béton de recyclage

Cahier technique SIA 2030/SN EN 206+A2

Béton de recyclage	Classes d'exposition				
	XO	XC2	XC3	XC4	XD, XF2-4 XA1-3
**admis, après essais préliminaires correspondants					
RC-C25 et RC-C50 25 M.-% ≤ C < 50 M.-% et 50 M.-% ≤ C ≤ 100 M.-%					sorte D **
RC-M10 10 M.-% ≤ M < 40 M.-%					
RC-M40 40 M.-% ≤ M ≤ 100 M.-%					
	admis (correspond à sorte O, sorte A, sorte B et sorte C)				
	admis (correspond à sorte O, sorte A et sorte B)	**			
	admis (sorte O)	**	**	**	pas admis

sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
suisse romande ingénieur-architekten
society suisse - ingenieur-architekten

2.2 Chap. Valorisation

▲ Traitement

- Recyclage = usage analogue
- Utilisation optimale → préserver la possibilité d'un nouveau recyclage
- Éviter le downcycling (dévalorisation, traitement des matériaux conduisant à des matières de moindre qualité)

2.2 Chap. Valorisation

▲ Fabrication

- Interdiction de mélanger pour éviter la dilution
- Matériaux non liés
 - Ajout de gravier primaire aux graves recyclées uniquement pour obtenir les propriétés techniques requises
 - Ajout de matériaux recyclés à une grave primaire **interdit** pour la fabrication de graves recyclées
- Matériaux bitumineux de démolition et granulats bitumineux
 - Valorisation prioritaire sous forme liée
 - Sous forme non liée -> couche de nivellement sous revêtement étanche
 - Utilisation des anciennes graves A que sur lieu de provenance
 - Granulats bitumineux épandus à froid et laminés : interdits !

2.3 Chap. Graves

▲ Nouveautés

- Norme VSS 70 119
- Aide à l'exécution de l'OLED
- Nouvelles stratégies et directives SDM (2023)
 - Exigences de qualification des graves complétées par le SDM

2.3 Chap. Graves

TABLEAU 3.1 - COMPOSITION TYPIQUE DES GRAVES CONSTITUÉES DE GRANULATS RECYCLÉS,
sur la base de 70 119

Désignation selon (SN-670 050)	Composition (Réf. SN EN 13242)						
	Ra	Rb	Rc	Ru	Rg	X	FL
	[% massique]						[cm ³ .kg ⁻¹]
GNT RC-Grave de granulats asphalté (GNT RC-GA)	≥ 80	Rb + Rc ≤ 2		≤ 20	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
GNT RC-Grave de granulats béton (GNT RC-GB)	≤ 4	≤ 2	≥ 30	≤ 70	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
GNT RC-Grave de granulats non triés (GNT RC-GM)	≤ 4	Rb + Rc + Ru ≥ 95			≤ 2	≤ 1	≤ 5
GNT RC-Grave P (GNT RC-P)	≤ 4	≤ 1	≤ 4	≥ 95	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
GNT RC-Grave A (GNT RC-A)	≤ 30	≤ 1	≤ 4	≥ 70	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5
GNT RC-Grave B (GNT RC-B)	≤ 4	≤ 1	≤ 30	≥ 70	≤ 2	≤ 0.3	≤ 5

2.3 Chap. Graves

TABEAU 3.3 - UTILISATIONS POSSIBLES DES MATÉRIAUX RECYCLÉS

Tableau inspiré du tab. 3 de OFEV 2023

Désignation	Composition (% en poids)	Forme d'utilisation	Utilisation dans la zone de protection des eaux souterraines S3	Utilisation dans le secteur Au de protection des eaux ou dans d'autres secteurs (ÜB)+
GNT RC – Grave P	> 95% de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux) < 5% ¹ Substances étrangères < 1%	Non liées sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>oui</u>
		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>oui</u>
		Liée	<u>oui</u>	<u>oui</u>
GNT RC – GB GNT RC – B GNT RC – GM	< 95% de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux ²) > 5% ¹ Substances étrangères < 1% ² Matériaux bitumineux < 5%	Non liée sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non</u>
		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>oui</u>
		Liée	<u>oui</u>	<u>oui</u>
GNT RC – GA RC – Grave A	< 95% de granulats naturels Somme (substances étrangères ¹ + matériaux de démolition non triés + béton + matériaux bitumineux ²) > 5% ¹ Substances étrangères < 1% ² Matériaux bitumineux > 5%	Non liée sans revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non</u>
		Non liée avec revêtement étanche	<u>non</u>	<u>non*</u>
		Liée	<u>oui</u>	<u>oui</u>

*Les exigences énoncées au point 3.4.8 ci-dessous doivent être respectées.

*L'utilisation est autorisée:

- > si les granulats bitumineux peuvent être utilisés dans la construction routière en tant que matériaux de nivellement, pour autant qu'ils soient couverts d'un revêtement étanche;
- > si les matériaux non bitumineux de démolition des routes peuvent exclusivement être réutilisés là où ils ont été produits (valorisation sur place)

2.4 Chap. Enrobés

▲ Nouveautés

- Normes VSS 40 430 et SN EN 13108-1
- Nouvelles stratégies et directives SDM (fin 2022)

2.4 Chap. Enrobés

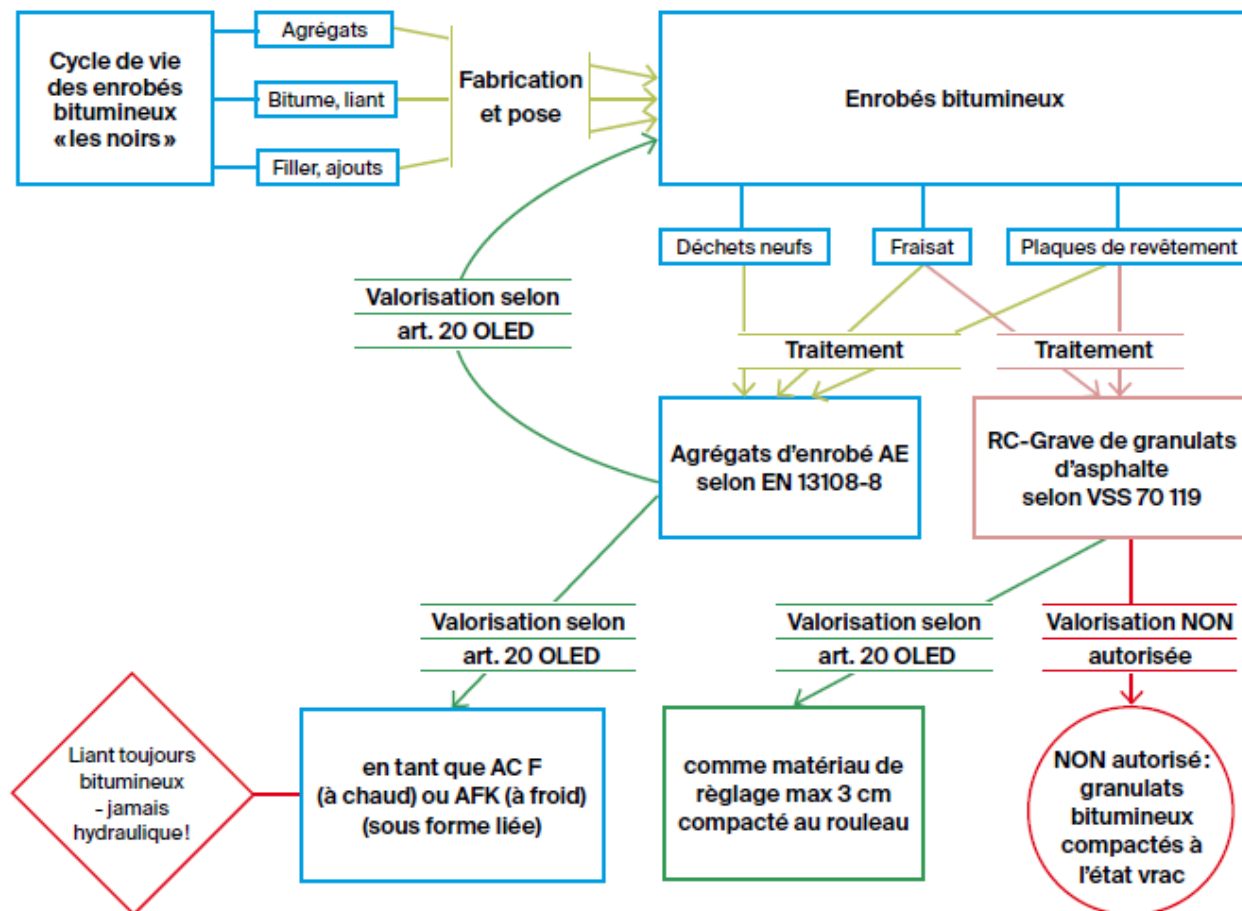


FIGURE 4.1 - CYCLE DE VIE DES ENROBÉS BITUMINEUX (LES « NOIRS »)

2.4 Chap. Enrobés

TABLEAU 4.2 - ENROBÉS BITUMINEUX AVEC LES TAUX AUTORISÉS EN AGRÉGATS D'ENROBÉS INCORPORÉS

	Enrobé										Recyclé		Couche posée								Tolérances																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Teneur en liant		Vides Vm		Vides comblés VFB		Stabilité S	Fluage F		Profondeur d'ornières % à 10'000 cycles * à 30'000 cycles		Sensibilité à l'eau ITSR	Incorporation à froid	Incorporation à chaud	Épaisseur		Compactage [%]		Teneur en vides [%]				Teneur en liant [%] par rapport à la composition cible		Ecart max [%] par rapport à l'épaisseur nominale (sur valeur isolée)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	[%]	[%]		[%]	[kN]	[mm]		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[mm]		isolée	moy.	isolée	moy.		isolée	moy.	ép. de carotte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	min	min	max	max	min	min	max	max	min	max	max	min	max	max	min	max	min	min	max	min	max	min	max	<30[mm]	≥30[mm]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Norme	SN EN 13108-1														VSS 40 430								SN EN 13108-21		VSS 40 430																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Edition	2022-09														2022-09								2022-09		2022-09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Couches de roulement																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
AC 4 L	7.2	2.0	5.0	-	5.0	2	5	-	70	15	40	15	20	96.0	97.0	1.0	9.0	2.0	8.0	± 0.5	± 0.3	± 25%	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
AC 8 L	6.2			89								20	35			± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
AC 11 L	5.8			86								35	50			-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
AC 16 L	5.4			86								45	70			± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
AC 8 N	6.0	2.0	5.0	86	7.5	2	4	-	70	15	40	20	35	97.0	98.0	2.0	8.0	2.5	6.5	± 0.5	± 0.3	± 25%	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
AC 11 N	5.6			83								35	50			-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
AC 16 N	5.2			83								45	70			± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
AC 8 S	5.8			3.0								6.0	-			-	-	-	10.0*			70		15	40*	25	35	97.0	98.0	2.0	7.5	2.5	6.0	± 0.5	± 0.3	± 25%	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
AC 11 S	5.4	-	-		-	-	10.0*	70	15	40*	35		50	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Couches de liaison																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
AC B 11 S	4.8	3.0	6.0	-	-	-	-	10.0*	70	15	60	35	50	97.0	98.0	2.0	7.5	2.5	6.0	± 0.5	± 0.3	-	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
AC B 16 S	4.4			45	70	± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
AC B 22 S	4.0	4.0	7.0	-	-	-	-	7.5*	70	15	60	65	100	98.0	99.0	2.0	8.0	2.5	6.5	± 0.6	± 0.3	-	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
AC B 16 H	4.4	3.0	6.0	-	-	-	-	7.5*	70	15	60	45	70	97.0	98.0	2.0	7.5	2.5	6.0	± 0.6	± 0.3	-	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
AC B 22 H	4.0	4.0	7.0	-	-	-	-	7.5*	70	15	60	65	100	98.0	99.0	2.0	8.0	2.5	6.5	± 0.6	± 0.3	-	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Couches de base																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ACT 11 L	5.2	2.0	5.0	83	5.0	2	4	-	70	25	80	30	50	96.0	97.0	1.5	9.0	2.0	7.0	± 0.5	± 0.3	± 25%	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ACT 16 L	4.8			45								70	± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ACT 22 L	4.4			60								100	± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ACT 11 N	5.0	3.0	6.0	80	7.5	1.5	3.5	-	70	25	80	30	50	97.0	98.0	2.0	8.5	2.5	6.5	± 0.5	± 0.3	± 25%	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ACT 16 N	4.6			45								70	± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ACT 22 N	4.2			60								100	± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ACT 16 S	4.4			45								70	97.0							98.0		2.0		7.5	2.5	6.0	± 0.6	± 0.3	-	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ACT 22 S	4.0	65	100	98.0	99.0	8.0	6.5	± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ACT 32 S	3.6	90	140	98.0	99.0	8.0	6.5	± 0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ACT 22 H	4.0	4.0	7.0	-	-	-	-	7.5*	70	25	80	65	100	98.0	99.0	2.0	8.0	2.5	6.5	± 0.6	± 0.3	-	± 20%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ACT 32 H	3.6			90								140	98.0											99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0	99.0	90	140	98.0

2.4 Chap. Enrobés

	Enrobé											Recyclé		Couche posée								Tolérances			
	Teneur en liant	Vides Vm		Vides comblés VFB	Stabilité S	Fluage F		Profondeur d'ornières * à 10'000 cycles * à 30'000 cycles	Sensibilité à l'eau ITSR	Incorporation à froid	Incorporation à chaud	Epaisseur		Compactage [%]		Teneur en vides [%]				Teneur en liant [%] par rapport à la composition cible	Ecart max [%] par rapport à l'épaisseur nominale (sur valeur isolée)				
	[%]	[%]		[%]	[kN]	[mm]		[%]	[%]	[%]	[%]	[mm]		isolée	moy.	isolée	moy.		isolée	moy.	ép. de carotte				
	min	min	max	max	min	min	max	max	min	max	max	min	max	min	min	min	max	min	max	isolée	moy.	<30[mm]	≥30[mm]		
Norme	SN EN 13108-1 // SN EN 13108-7 // VSS 40 436												VSS 40 430								SN EN 13108-21		VSS 40 430		
Edition	2022-09 // 2022-04 // 2022-09												2022-09								2022-09		2022-09		
Couches de fondation																									
AC F 22	3.8	3.0	10.0	80	5.0	1.5	3.5	-	70	30	100	60	150	96.0	98.0	1.5	14.0	2.0	12.0	± 0.6	± 0.3	-	± 20 %		
AC F 32	3.4											80	200	97.0	98.0										
Couches d'étanchéité pour voies ferrées																									
AC Rail 16	5.4	0.5	2.5	-	5.0	1.5	3.5	-	70	25	80	45	70	97.0	99.0	-	5.0	-	3.0	± 0.6	± 0.3	-	± 20 %		
AC Rail 22	5.2											70	100												
Couches de roulement																									
AC 8H	5.8	3.0	6.0	-	-	-	-	10.0*	70	0	0	25	35	97.0	98.0	2.0	7.5	2.5	6.0	± 0.5	± 0.3	± 25 %	± 20 %		
AC 11H	5.4											35	50									-			
Couches de roulement																									
AC MR 8	5.8	3.0	6.0	-	-	-	-	7.5*	70	0	0	25	40	97.0	98.0	2.5	8.0	3.0	7.0	± 0.5	± 0.3	± 25 %	± 20 %		
AC MR 11	5.6											35	50									-			
Couches de roulement																									
PA 8	6.0	16	-	-	-	-	-	-	70	10	10	25	35	97.0	98.0	15.0	23.0	16.0	22.0	± 0.5	± 0.3	± 25 %	± 20 %		
PA 11	5.5	18	-									35	50									-			
Couches de liaison																									
PA B 16	4.0	22	-	-	-	-	-	-	70	≥ 10 ¹²	≥ 10 ¹²	40	80	96.0	98.0	19.0	29.0	21.0	27.0	± 0.6	± 0.3	-	± 20 %		
PA B 22	3.5											60	150												
Couches de drainage																									
PA S 16	3.5	18	-	-	-	-	-	-	80	≥ 10 ¹²	≥ 10 ¹²	40	80	95.0	97.0	14.0	22.0	16.0	20.0	± 0.6	± 0.3	-	± 20 %		
PA S 22	3.0											60	150												
PA S 32	3.0											80	200												
Couches de roulement																									
SDA 4 - 12	6.0	10	14	-	-	-	-	7.5*	70	0	0	25	35	97.0	98.0	9.0	17.0	10.0	16.0	± 0.5	± 0.3	± 25 %			
SDA 4 - 16	6.0	14	18													13.0	23.0	14.0	20.0						
SDA 4 - 20	6.0	18	22													17.0	25.0	18.0	24.0						
SDA 8 - 12	5.8	10	14	-	-	-	-	7.5*	70	0	0	30	40	97.0	98.0	9.0	17.0	10.0	16.0	± 0.5	± 0.3	± 25 %			
SDA 8 - 16	5.8	14	18													13.0	23.0	14.0	20.0						

♦ **Remarque :** le Service de la mobilité SDM limite le taux d'AE à 20 % pour les AC S. 40 % que admis en justifiant la provenance des granulats (par exemple d'un chantier autoroutier)

♣ **Remarque :** la norme européenne SN EN 13108-7 ne restreint pas le taux d'agrégats d'enrobé, sauf pour les couches de roulement avec emploi de bitumes modifiés aux polymères.

2.5 Chap. Bétons

▲ Définition

- Normes principales

- SIA 2030, éd. 2021 : Béton avec granulats recyclés
- SN EN 206 :2013 +A2 :2021 : Béton – Spécification, performances, production et conformité

- Terminologie et définitions

- Types de bétons
 - **Béton normal**: peut contenir jusqu'à 25% de granulats de béton ou 10 % de granulats de gravats mixtes
 - **Béton de recyclage**: contenant une part plus importante de matériaux recyclés
- Types de granulats

2.5 Chap. Bétons

TABLEAU 5.2 - PROPRIÉTÉS ET APPLICATIONS RECOMMANDÉES DES BÉTONS DE RECYCLAGE

Béton de recyclage			Sortes de béton selon SN EN 206:2013+A2:2021, tableaux NA.5 et NA.8								
Type / Classe	Teneurs [%-Masse]		O	A	B	C	D	E	F	G	Béton de pieux P1, P2, P3, P4
RC-C*	RC-C25	$25\% \leq C < 50\%$	<u>admis</u>				1)	<u>non admis</u>			<u>admis</u>
	RC-C50	$50\% \leq C \leq 100\%$	<u>admis</u>				1)	<u>non admis</u>			1)
RC-M**	RC-M10	$10\% \leq M < 40\%$	<u>admis</u>			1)	<u>non admis</u>				1)
	RC-M40	$40\% \leq M \leq 100\%$	<u>admis</u>	1)			<u>non admis</u>				1)

C Granulat recyclé de béton, obtenu par traitement du béton de démolition (voir Tab. 5.5 ci-après pour la définition)

M Granulat recyclé de gravats mixtes, obtenu par traitement de gravats mixtes (voir Tab. 5.5 ci-après pour la définition)

1) Admis après des essais préliminaires correspondants

* Il n'est pas permis d'ajouter au béton RC-C du granulat de gravats mixtes (M).

** Il est permis d'ajouter au béton RC-M du granulat de béton (C) et de le compter en tant que granulat de gravats mixtes (M), à condition que la teneur minimale de granulats de gravats mixtes (M) atteigne au moins 40 % en masse.

3. Autres publications

▲ Autres documents VS importants :

- *Plan cantonal de gestion des déchets (PCGD) [publié par le SEN](#) en août 2023*
- *Plan de gestion des décharges et des installations de valorisation de déchets minéraux (PGDM), [publié par le SEN](#) en 2024*
- *Aide à l'exécution Aménagement et exploitation des installations de valorisation de déchets de chantiers minéraux (IVDM), [publiée par le SEN](#) en 2025*

4. Standards SDM

▲ GT Entretien du SDM a publié :

- Directive *Promotion des revêtements bitumineux à fort taux en agrégats d'enrobés recyclés*, publiée par le SDM fin 2022
- Directive *sur les graves non traitées des fondations de chaussées*, publiée par le SDM en automne 2023

(ou <https://www.vs.ch/fr/web/sdm/documentation>, sous *Matériaux minéraux de recyclage*)

▲ GT Entretien du SDM met régulièrement à jour :

- ▲ Synthèse des graves admises
- ▲ Synthèse des enrobés bitumineux

disponibles via

<https://www.vs.ch/fr/web/sdm/documentation>, sous *Synthèse des graves et enrobés bitumineux admis*

Personnes de contact

▲ Groupe technique (GT), directives SDM

- Olivier Schalbetter, 027 606 34 44, olivier.schalbetter@admin.vs.ch

▲ Guide technique, aspects environnementaux

- Lucien Pignat, 027 606 34 45, lucien.pignat@admin.vs.ch

Questions ?