

Les

références

VALORISATION DE MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN INFRASTRUCTURES LINÉAIRES DE TRANSPORT TERRESTRE

LES MATÉRIAUX DE DÉCONSTRUCTION DU BTP

ÉDITION 2025



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



VALORISATION DE MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN INFRASTRUCTURES LINÉAIRES DE TRANSPORT TERRESTRE

LES MATÉRIAUX DE DÉCONSTRUCTION DU BTP

ÉDITION 2025

Collection « Les références »

Cette collection regroupe l'ensemble des documents de référence portant sur l'état de l'art dans les domaines d'expertise du Cerema (recommandations méthodologiques, règles techniques, savoir-faire...), dans une version stabilisée et validée. Destinée à un public de généralistes et de spécialistes, sa rédaction pédagogique et concrète facilite l'appropriation et l'application des recommandations par le professionnel en situation opérationnelle.

Comment citer cet ouvrage :

Cerema. *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre.*

Les matériaux de déconstruction du BTP.

Bron : Cerema, 2025.

Collection : Les références.

ISBN : 978-2-37180-736-5

REMERCIEMENTS

Le présent ouvrage révisé et remplace le guide *Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les matériaux de déconstruction issus du BTP* [1] édité en janvier 2016 par le Cerema.

Il s'agit d'un ouvrage collectif conduit par le Cerema, sous maîtrise d'ouvrage de la DGPR, avec les contributions de :

- Patrick VAILLANT (Cerema)
- Alexandre PAVOINE (Cerema)
- Xavier BARANGER (DGPR)
- Fanny PELLISSIER (DGPR)
- Corinne HULOT (Ineris)
- Annie PERRIER-ROSSET (EDF)
- Céline BLANC et Marie TOBIAS (FNTP)
- Sophie DECREUSE, Sébald TURPIN et Julien WALIGORA (Routes de France)
- Nathanaël CORNET-PHILIPPE et Anaïs TERBECHE (SEDDRe)
- Aurélie MARTIN (SNCF Réseau)
- Béatrice BAUD, Réda SEMLALI et Albert ZAMUNER (UNEV)
- Raphaël BODET, Frédéric THOUÉ et Olivier WATERBLEZ (UNPG)

AVANT-PROPOS

Chaque année en France, indépendamment des importants volumes de terres excavées, environ 60 millions de tonnes de déchets minéraux sont générées par le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP).

Dans une logique d'économie circulaire, leur valorisation constitue un levier incontournable pour réduire les incidences globales liées à l'utilisation des ressources naturelles et à l'émission de gaz à effet de serre. À ce titre, la construction d'infrastructures linéaires de transport terrestre constitue une filière adaptée pour la valorisation des matériaux de déconstruction du BTP.

Le recours à des matériaux alternatifs est un choix qui ne peut cependant reposer sur la seule vérification de leurs caractéristiques physiques, mécaniques et/ou géotechniques propres aux besoins techniques de la construction. Afin de permettre l'évaluation des caractéristiques environnementales et sanitaires de ces matériaux et de prévenir en particulier tout risque de contamination de la ressource en eau, le Cerema, avec l'appui de l'Ineris, a développé une méthodologie, validée par le ministère chargé de l'environnement.

Ce travail a donné lieu à la publication du guide méthodologique *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre – Étude environnementale et sanitaire*. Le présent ouvrage constitue la déclinaison de cette méthodologie pour le gisement des matériaux de déconstruction issus du BTP.

Il s'applique aux matériaux alternatifs dont la fonction utile a été préalablement justifiée et vise à fournir aux maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et entreprises de travaux publics, une référence sur laquelle ils peuvent directement s'appuyer dans le cadre de leurs projets.

Le présent guide d'application s'inscrit résolument dans une logique d'économie circulaire en promouvant l'utilisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre, dans des conditions environnementales et sanitaires maîtrisées.

Il a été rédigé à l'initiative du Cerema, de l'Ineris, de la Fédération nationale des travaux publics (FNTP), de Routes de France, du Syndicat des entreprises de déconstruction, dépollution et recyclage (SEDRRe), de SNCF Réseau, de l'Union nationale des entreprises de valorisation (UNEV) et de l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG). Il a été validé par le ministère chargé de l'environnement.



Pour le Directeur général du Cerema,
le Directeur général adjoint,
Directeur des Infrastructures de transport et matériaux,
David ZAMBON

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| Avertissement | 6 |
| CHAPITRE 1 | |
| Objet, définitions et aspect contractuel | 9 |
| 1.1 Objet | 10 |
| 1.2 Définitions | 10 |
| 1.3 Aspect contractuel | 11 |
| CHAPITRE 2 | |
| Description du gisement et des matériaux fabriqués | 13 |
| 2.1 Les matériaux de déconstruction du BTP | 13 |
| 2.2 Élaboration des matériaux alternatif et d'infrastructure | 16 |
| CHAPITRE 3 | |
| Domaines d'emploi et limitations d'usage | 19 |
| 3.1 Nature des usages en infrastructure | 20 |
| 3.2 Limitations d'usage | 23 |
| CHAPITRE 4 | |
| Assurance qualité environnementale et sanitaire | 25 |
| 4.1 Vérification de la conformité environnementale et sanitaire | 26 |
| 4.2 Stockage et gestion des stocks | 29 |
| 4.3 Traçabilité et organisation de la qualité | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 5. Annexes | 31 |
| 5.1 Références techniques | 32 |
| 5.2 Référentiel de conformité environnementale et sanitaire | 34 |
| 5.3 Prescriptions pour les prélèvements et la préparation des échantillons | 37 |
| 5.4 Prescriptions pour les laboratoires d'essais | 39 |
| 5.5 Fiche d'information | 43 |
| 5.6 Bibliographie | 45 |
| 5.7 Acronymes | 45 |

AVERTISSEMENT

Différents guides proposent des méthodologies permettant de valider l'acceptabilité environnementale et sanitaire d'opérations de valorisation de matériaux alternatifs. Ces guides présentent des méthodologies adaptées aux gisements et usages visés. Afin d'explicitier quel guide appliquer selon le gisement et les usages concernés, la DGPR a mis en place un document aiguilleur¹, accessible sur le site du ministère chargé de l'environnement.

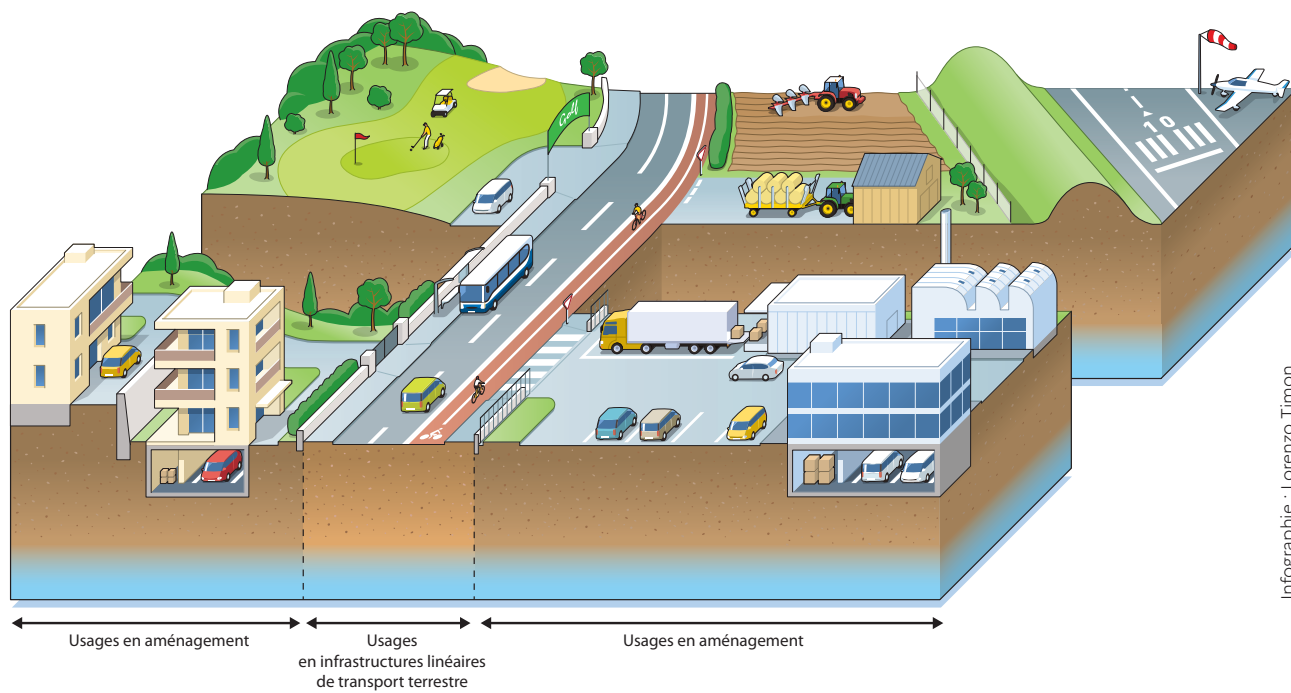
Le présent ouvrage constitue la déclinaison de la méthodologie du guide *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre – Étude environnementale et sanitaire* [2] pour le gisement des matériaux de déconstruction du BTP destinés à être utilisés pour la construction, la réhabilitation ou l'entretien d'infrastructures linéaires de transport terrestre, y compris pour les ouvrages connexes de génie civil situés dans leurs emprises (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple).

Bien que pouvant être le lieu de circulations routières, les ouvrages suivants ne sont pas concernés par le présent guide, car relevant des usages en aménagement : les plateformes agricoles ou industrielles (plateformes logistiques ou de stockage), les aires de stockage ou de stationnement des entreprises du secteur tertiaire et des équipements publics (salles de spectacle, équipements sportifs, etc.), les pistes et aires de stationnement d'aéronefs, ainsi que tous les ouvrages routiers et remblais techniques situés dans l'emprise foncière des opérations d'aménagement et de construction de bâtiments.

Concernant la valorisation de matériaux de déconstruction du BTP en aménagement, dans l'attente de la parution du guide *Valorisation de matériaux alternatifs dans les aménagements – Les matériaux de déconstruction du BTP*, la note DGPR/BPGD du 29 mars 2016 [3] reste le document de référence.

Les dispositions du présent guide d'application priment sur celles du guide méthodologique [2].

1. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/guides-valorisation-aiguilleur>



Usages en infrastructures linéaires de transport terrestre vs usages en aménagement



CHAPITRE 1

Objet, définitions et contexte contractuel

1 • OBJET, DÉFINITIONS ET CONTEXTE CONTRACTUEL

1.1 Objet

Cet ouvrage a pour objet de fournir les spécifications opérationnelles concernant l'acceptabilité environnementale et sanitaire de matériaux alternatifs élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP en infrastructures linéaires de transport terrestre.

Ces spécifications sont applicables aux matériaux alternatifs fabriqués à partir de matériaux de déconstruction du BTP définis au chapitre 1.3. « Contexte contractuel », dont l'adéquation fonctionnelle à un usage en infrastructures linéaires de transport terrestre a été préalablement justifiée au regard des normes et/ou spécifications d'usage en vigueur (normes produits, normes d'usages, guides techniques régionaux, etc.) rappelées en annexe 5.1. « Références techniques ».

Le guide précise le cadre dans lequel doit s'inscrire le plan d'assurance de la qualité de leur fabrication, les limitations relatives à leurs usages et les recommandations à observer concernant leur entreposage temporaire dans l'emprise du chantier ainsi que les conditions de leur mise en œuvre.

Enfin, il fournit les obligations des différents acteurs en vue d'assurer la conservation de la mémoire des chantiers ayant eu recours à leur utilisation.

Cet ouvrage s'adresse principalement :

- aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre des chantiers de déconstruction afin de leur permettre de répondre à leurs obligations réglementaires en matière de gestion des déchets (hiérarchie des modes de traitement, traçabilité, recours à des filières adaptées, etc.) ;
- aux entreprises de travaux publics et aux exploitants d'installation de recyclage pour qu'ils puissent proposer des matériaux d'infrastructure dans le respect des dispositions du présent guide ;
- aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre qui souhaitent utiliser ces matériaux en infrastructures linéaires de transport terrestre afin qu'ils intègrent dans leurs projets et appels d'offres les modalités adaptées ;
- à l'inspection des installations classées pour qu'elle puisse y trouver les dispositions adaptées concernant la valorisation des matériaux de déconstruction du BTP en infrastructures linéaires de transport terrestre.

Note : Pour l'utilisation en infrastructures linéaires de transport terrestre de matériaux élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP définis au chapitre 1.3, il n'est pas utile de se référer à la démarche d'évaluation générale du guide méthodologique [2]. Les seules prescriptions et exigences environnementales et sanitaires du présent guide d'application sont suffisantes.

Ce guide est révisable à la demande de l'une des parties concernées dès lors que l'évolution des techniques, le retour d'expérience et les données disponibles le justifient, ainsi qu'en cas de nouvelles exigences induites par l'évolution du cadre juridique et réglementaire national et/ou européen.

1.2 Définitions

Dans le présent ouvrage, la terminologie suivante est utilisée :

1.2.1 Infrastructure linéaire de transport terrestre

Installation fixe destinée au transport des biens et des personnes par voie routière et, par extension, ferroviaire (train, tramway, métro), en site propre ou partagé.

Par extension également, sont concernés au titre du présent guide les pistes de chantier, routes forestières, chemins d'exploitation agricole et chemins de halage.

1.2.2 Usage en infrastructure

Usage pour lequel des matériaux sont utilisés à des fins de construction, de réhabilitation ou d'entretien d'infrastructures linéaires de transport terrestre, y compris les ouvrages connexes de génie civil situés dans leurs emprises (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple).

1.2.3 Matériau de déconstruction du BTP

Déchet généré lors d'une opération de construction, de déconstruction, de réhabilitation ou d'entretien d'un bâtiment ou d'un ouvrage de génie civil et relevant des rubriques suivantes de l'annexe à la décision 2000/532/CE de la Commission du 3 mai 2000 modifiée :

- **17 01 01** : Béton ;
- **17 01 02** : Briques ;
- **17 01 03** : Tuiles et céramiques ;
- **17 01 07** : Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques ne contenant pas de substances dangereuses ;
- **17 02 02** : Verre ;
- **17 03 02** : Mélanges bitumineux ne contenant pas de goudron ;
- **17 05 04** : Terres et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses ;
- **17 05 08** : Ballast de voie ne contenant pas de substances dangereuses ;
- **19 12 09** : Sable et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses, provenant du traitement mécanique des déchets ;
- **20 02 02** : Terres et pierres.

Par extension, est considéré comme un matériau de déconstruction du BTP tout matériau de construction produit mais non mis en œuvre sur un chantier de BTP, issu d'une industrie connexe aux activités du bâtiment et des travaux publics, telle qu'une usine de fabrication d'enrobés bitumineux ou de bétons hydrauliques ou une usine de préfabrication de produits en béton ou en terre cuite.

Note : Les déchets relevant des rubriques citées ci-avant peuvent être issus d'une opération de traitement (mécanique, biologique, chimique ou thermique) de déchets relevant des rubriques 17 01 06* « Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques contenant des substances dangereuses », 17 05 03* « Terres et cailloux contenant des substances dangereuses » ou 17 05 07* « Ballast de voie contenant des substances dangereuses ».

1.2.4 Matériau alternatif

Tout matériau élaboré à partir d'un matériau de déconstruction du BTP ou tout matériau de déconstruction du BTP ne nécessitant pas d'être élaboré, et destiné à être utilisé, seul ou formulé avec d'autres matériaux, alternatifs ou non, au sein d'un matériau d'infrastructure.

Un matériau alternatif est donc un constituant, éventuellement unique, d'un matériau d'infrastructure.

Il peut par exemple s'agir d'une grave recyclée 0/D ou d'un granulat d/D.

1.2.5 Matériau d'infrastructure

Tout matériau alternatif ou tout matériau issu de la formulation d'un matériau alternatif avec d'autres matériaux, alternatifs ou non, répondant à un usage en infrastructure.

Un matériau d'infrastructure est donc un matériau apte à être mis en œuvre en l'état sur un chantier d'infrastructure linéaire de transport terrestre.

1.2.6 Élaboration

Opération reposant uniquement sur une combinaison de traitements physiques (broyage, concassage, criblage, scalpage, lavage et tri) qualifiés de « préparation », visant à produire un matériau alternatif à partir d'un matériau de déconstruction du BTP.

Cette phase d'élaboration peut intervenir avant ou après une phase de traitement (mécanique, biologique, chimique ou thermique) dont l'objectif est de réduire les teneurs en certains contaminants.

1.2.7 Formulation

Opération visant à mélanger un matériau alternatif avec d'autres matériaux, alternatifs ou non, dans des proportions déterminées, dans le but d'optimiser les caractéristiques physiques, mécaniques et/ou géotechniques du matériau d'infrastructure compte tenu de l'usage en infrastructure envisagé.

1.3. Contexte contractuel

L'article 79 de la Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) impose désormais que tout appel d'offres que l'État ou les collectivités territoriales publient pour la construction ou l'entretien routier intègre une exigence de priorité à l'utilisation des matériaux issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets.

Depuis 2020, l'État et les collectivités territoriales doivent justifier chaque année, et pour l'État à une échelle régionale :

- a) qu'au moins 60 % en masse de l'ensemble des matériaux utilisés pendant l'année dans leurs chantiers de construction routiers sont issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets ;

b) et que, pour les matériaux utilisés pendant l'année dans les chantiers de construction et d'entretien routiers parmi ces matériaux, au moins 20 % en masse des matériaux utilisés dans les couches de surface et au moins 30 % en masse des matériaux utilisés dans les couches d'assise sont issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets.

Les autres maîtres d'ouvrage ne sont pas spécifiquement visés par l'article 79 de la LTECV. Pour autant, il est recommandé que, dans le cadre de leurs projets, les cahiers des charges des travaux permettent ou prévoient l'utilisation de matériaux alternatifs, dans une logique d'économie circulaire, afin de réduire les incidences globales liées à l'utilisation des ressources naturelles et à l'émission de gaz à effet de serre.

Le maître d'ouvrage peut ainsi dans le règlement de la consultation mettre en place des critères de jugement des offres adossés à des écocomparateurs routiers (SEVE TP, par exemple), afin de pouvoir juger, en toute objectivité, de l'intérêt des différentes solutions présentées par les candidats.

Les clauses techniques concernant l'utilisation de matériaux alternatifs peuvent être détaillées dans le chapitre du CCTP relatif à la nature des constituants.

CHAPITRE 2

Description du gisement et des matériaux fabriqués

2 • DESCRIPTION DU GISEMENT ET DES MATÉRIAUX FABRIQUÉS

2.1 Les matériaux de déconstruction du BTP

D'après les données du SDES, le secteur des travaux publics a généré 247 millions de tonnes de déchets dont 230 millions de tonnes de déchets minéraux non dangereux en 2022. La plupart de ces déchets minéraux non dangereux peuvent être élaborés pour constituer des matériaux alternatifs valorisables en infrastructures linéaires de transport terrestre.

Le présent guide s'applique aux trois familles de matériaux alternatifs suivantes :

- la famille BÉTON, constituée des matériaux alternatifs élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP composés de plus de 90 % en masse de béton, de granulats (liés ou non), de terre cuite et de verre ($R_{cug} + R_b \geq 90$ au sens de la norme NF EN 933-11 [4]) ;
- la famille ENROBÉ, constituée des matériaux alternatifs élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP et composés de plus de 95 % en masse d'agregats d'enrobé ($R_a \geq 95$ au sens de la norme NF EN 933-11 [4]) ou disposant d'une fiche technique selon la norme NF EN 13108-8 [5] ;
- la famille MIXTE, constituée des matériaux alternatifs ne répondant pas aux définitions des familles BÉTON ou ENROBÉ, ou ne respectant pas les valeurs limites environnementales et sanitaires associées.

La nature des matériaux de déconstruction du BTP constituant ces familles est détaillée dans le tableau 1.

À noter que sont exclus du champ d'application du présent guide d'application :

- les terres excavées naturelles, polluées ou non, réemployées ou non sur le chantier de leur excavation ;
- les matériaux de déconstruction réemployés sur le chantier de leur production dans la mesure où ces matériaux ne sont pas considérés comme des déchets par le Code de l'environnement. Sont notamment concernés les matériaux décohesionnés puis remis en œuvre lors de chantiers de retraitement en place de chaussées anciennes.

Note : Il est interdit de procéder à une opération de stabilisation², à une dilution ou à un mélange de matériaux de déconstruction du BTP dans le but de satisfaire aux critères d'acceptabilité environnementale et sanitaire définis dans le présent guide d'application.

2. Dans le présent guide est considérée comme une opération de stabilisation toute opération visant à utiliser différents réactifs chimiques dans le but de limiter la solubilité des polluants et par conséquent leur rejet dans l'environnement.

**Tableau 1 : Nature des matériaux de déconstruction du BTP
constituant les familles BÉTON, ENROBÉ et MIXTE**

| Famille | Nature des matériaux | Rubrique |
|--|--|----------------------------------|
| BÉTON Rcug + Rb ≥ 90 selon NF EN 933-11 | Bétons de déconstruction de bâtiments ou d'ouvrages de travaux publics, y compris les retours de bétons prêts à l'emploi non appliqués durcis Poteaux, bordures et pavés en béton Sables et graves traités aux liants hydrauliques | 17 01 01 |
| | Briques non réfractaires | 17 01 02 |
| | Tuiles et céramiques | 17 01 03 |
| | Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques ne contenant pas de substances dangereuses | 17 01 07 |
| | Verre | 17 02 02 |
| | Sables, graves et granulats non traités Pavés | 17 05 04 19 12 09 20 02 02 |
| | Ballast de voie ne contenant pas de substances dangereuses | 17 05 08 |
| | | |
| ENROBÉ Ra ≥ 95 selon NF EN 933-11 ou Fiche technique selon NF EN 13108-8 | Agrégats d'enrobés bitumineux ne contenant ni goudron ni amiante, y compris les retours d'enrobés bitumineux non appliqués | 17 03 02 |
| MIXTE | Matériaux en mélange issus de tranchées ou de déconstructions d'assises de chaussée ou de couches de forme, traitées ou non aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés, même si ces matériaux contiennent des matériaux alternatifs élaborés à partir de déchets minéraux d'origine industrielle (laitiers sidérurgiques, mâchefers d'incinération de déchets non dangereux, cendres volantes de charbon, sables de fonderie, etc.). | 17 01 01 |
| | | 17 01 02 |
| | | 17 01 03 |
| | | 17 01 07 |
| | | 17 02 02 |
| | | 17 03 02 |
| | | 17 05 04 |
| | | 17 05 08 |
| | | 19 12 09 |
| | | 20 02 02 |

(*) Rubrique de la nomenclature « déchets » issue de l'annexe à la décision 2000/532/CE de la Commission du 3 mai 2000 modifiée

2.2 Élaboration des matériaux alternatif et d'infrastructure

2.2.1 Caractérisation et réception des matériaux de déconstruction du BTP

2.2.1.1 Responsabilité de la maîtrise d'ouvrage

En étant à l'initiative des travaux, le maître d'ouvrage est - au sens du Code de l'environnement - le producteur des matériaux de déconstruction du BTP générés sur ses chantiers. À ce titre, il est responsable de leur gestion jusqu'à leur élimination ou leur valorisation finale, même lorsqu'il décide de faire assurer tout ou partie de cette gestion par un tiers (article L.541-2 du Code de l'environnement). Il a notamment pour obligations de :

- mettre les moyens nécessaires afin que leur gestion se fasse sans mettre en danger la santé humaine et sans nuire à l'environnement, y compris en organisant leur transport (article L.541-1 du Code de l'environnement) ;
- caractériser les matériaux de déconstruction du BTP générés (article L.541-7-1 du Code de l'environnement). En particulier, il doit détecter la présence de substances dangereuses (amiante, goudron, etc.) ;
- communiquer les informations concernant l'origine, la nature, les caractéristiques et les quantités des matériaux de déconstruction du BTP qu'il décide de remettre à un tiers (article L.541-7 du Code de l'environnement).

2.2.1.2 Acceptation des matériaux de déconstruction sur les installations de recyclage

Une installation de recyclage, qu'elle soit fixe ou mobile, permanente ou temporaire, relève en général des rubriques 2515 (traitement) et 2517 (stockage et transit) ou des rubriques 2791 (traitement) et 2716 (stockage et transit) de la nomenclature des ICPE. Selon qu'elle relève du régime déclaratif, d'enregistrement ou d'autorisation, l'autorisation administrative – le cas échéant le ou les arrêtés de prescriptions générales applicables – fixe les prescriptions ainsi que les modalités de protection de l'environnement (bruit, poussière, paysage, lutte contre les pollutions des eaux et/ou des sols, vibrations, etc.).

L'installation tient à jour un dossier d'exploitation comprenant au minimum :

- une copie des autorisations administratives (déclaration, enregistrement ou autorisation) ;
- le registre d'admission des matériaux de déconstruction du BTP entrants, conformément à l'article 1 de l'arrêté du 31 mai 2021 [6], avec les originaux des documents d'accompagnement remis par leurs producteurs ;
- le registre des matériaux de déconstruction du BTP refusés en entrée de site ;
- le registre des matériaux d'infrastructure cédés, conformément à l'article 2 de l'arrêté du 31 mai 2021 [6].

Les documents d'accompagnement remis par le producteur de tout matériau de déconstruction du BTP permettent à l'exploitant de disposer de tous les éléments d'appréciation nécessaires relatifs à la possibilité d'accepter le matériau sur son installation notamment concernant son origine, sa nature, ses caractéristiques et la quantité concernée.

Afin de permettre à l'exploitant de maîtriser la qualité de sa production de matériaux alternatifs et d'infrastructure, le tableau 2 propose une procédure pour contrôler les matériaux de déconstruction du BTP entrants sur le site.

**Tableau 2 : Procédure à suivre pour contrôler les entrants
par type de matériaux**

| | |
|-------------------------|--|
| ENROBÉS | <p>Avant la livraison ou au moment de celle-ci, ou lors de la première série de livraisons d'un même type de matériau bitumineux, son producteur fournit à l'exploitant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les résultats de la mesure de la teneur en HAP (16 US-EPA) ; - une attestation motivée prouvant l'absence de fibres d'amiante ou le résultat du test de détection d'amiante mené suivant la réglementation en vigueur ; - la description des modalités d'échantillonnage ayant conduit aux résultats. <p>L'exploitant de l'installation procède à la vérification de l'ensemble des documents d'accompagnement prévus par la réglementation et réalise un contrôle visuel du chargement à l'entrée de l'installation ainsi que lors du déchargement du camion. S'il le juge nécessaire, l'exploitant de l'installation effectue, à son initiative, toutes analyses - complémentaires ou contradictoires - lui permettant d'apprécier la possibilité d'admettre le chargement sur son site.</p> <p>Au vu des éléments fournis et des contrôles effectués, l'exploitant accepte ou refuse le chargement.</p> |
| AUTRES MATÉRIAUX | <p>Il est conseillé à l'exploitant d'exiger systématiquement de la part du producteur du matériau de déconstruction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les résultats des essais de lixiviation menés conformément à la norme NF EN 12457-2, les éluats étant dosés pour les paramètres suivants : As, Ba, Cd, Cr total, Cr VI, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, chlorures, fluorures, sulfates, COT et fraction soluble ; - les résultats des analyses en contenu total pour les paramètres suivants : COT, BTEX, PCB, HC (C10 à C21 et C10 à C40) et HAP (16 US-EPA) ; - les résultats des analyses en contenu total pour les paramètres suivants : As, Cd, Cr VI et Pb si les matériaux de déconstruction ont vocation à produire des matériaux d'infrastructure non liés de type d/D avec $d < 2\text{mm}$ utilisés dans des usages de type T3 ; - la description des modalités d'échantillonnage ayant conduit aux résultats. <p>L'exploitant de l'installation procède à la vérification des documents d'accompagnement prévus par la réglementation et réalise un contrôle visuel du chargement à l'entrée de l'installation ainsi que lors du déchargement du camion.</p> <p>L'acceptation de matériaux de déconstruction pour lesquels les documents d'accompagnement remis par le producteur sont dépourvus des résultats des analyses physico-chimiques mentionnées ci-avant est laissée à la discrétion de l'exploitant.</p> <p>Au vu des éléments fournis et des contrôles effectués, l'exploitant accepte ou refuse le chargement.</p> |

2.2.2 Élaboration du matériau alternatif

Les matériaux de déconstruction du BTP doivent subir un certain nombre de traitements mécaniques pour être transformés en matériaux conformes :

- d'une part, aux normes et/ou spécifications d'usage en vigueur (normes produits, normes d'usages, guides techniques régionaux, etc.) ;
- d'autre part, aux spécifications opérationnelles environnementales et sanitaires consignées dans le présent guide pour le type d'usage en infrastructure envisagé (cf. annexe 5.2. Référentiel de conformité environnementale et sanitaire).

Selon le type et l'importance des opérations de déconstruction, l'élaboration du matériau alternatif s'effectue directement sur le site de déconstruction ou sur une installation de recyclage spécialement aménagée et équipée, fixe ou mobile.

Grâce à une machinerie adaptée, le matériau de déconstruction est transformé en un matériau alternatif calibré et contrôlé, exempt d'éléments indésirables. Les refus (ferraille, bois, plastique, résidus végétaux ou autres) susceptibles d'être générés au stade de cette phase d'élaboration sont considérés comme des déchets d'activités.

Les différentes étapes de l'élaboration peuvent consister en :

- l'extraction des éléments métalliques à l'aide de séparateurs magnétiques. Les métaux ainsi récupérés sont recyclés dans les filières sidérurgiques ;
- l'extraction des éléments indésirables (papier, bois, plastique, etc.) par des équipements de tri (manuel, aéroulque, hydraulique, etc.) ;
- le calibrage par concassage/criblage ou scalpage, afin de produire un matériau élaboré compatible avec les utilisations finales envisagées ;
- la floculation des argiles.

Les matériaux de déconstruction sont ainsi élaborés afin d'obtenir des matériaux alternatifs pour des usages en remblai, en couche de forme (sol, grave non traitée), en assise de chaussée (grave non traitée, granulat) et/ou en couche de roulement.

Ces matériaux alternatifs peuvent être utilisés seuls en tant que matériau d'infrastructure. Toutefois, pour étendre leurs domaines d'emplois en infrastructures linéaires de transport terrestre, ils peuvent être formulés par recombinaison avec d'autres matériaux et/ou par traitement aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés.

2.2.3 Production du matériau d'infrastructure

Deux catégories de matériaux d'infrastructure peuvent être produites à partir des matériaux alternatifs concernés par le présent guide, dont l'une comportant deux sous-catégories :

- des matériaux d'infrastructure non formulés ;
- des matériaux d'infrastructure formulés, issus :
 - soit de matériaux alternatifs recomposés avec des matériaux granulaires, sans traitement ;
 - soit de matériaux alternatifs traités aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés.

2.2.3.1 Matériau d'infrastructure non formulé

Le matériau d'infrastructure est dit non formulé lorsqu'il s'agit d'un même matériau alternatif utilisé seul et sans traitement.

2.2.3.2 Matériau d'infrastructure formulé

Afin d'atteindre le niveau de performance mécanique requis pour le type d'usage en infrastructure envisagé, deux types de formulation sont possibles :

- la recombinaison granulaire avec des matériaux granulaires ;
- le traitement aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés.

■ Matériau d'infrastructure recomposé avec des matériaux granulaires

La formulation d'un matériau alternatif avec d'autres matériaux granulaires est généralement pratiquée afin d'améliorer les caractéristiques mécaniques du matériau d'infrastructure final et ainsi accroître son domaine d'emploi. Ce type de formulation peut être préalable à un traitement avec un liant hydraulique ou hydrocarboné.

■ Matériau d'infrastructure traité aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés

Les matériaux d'infrastructure traités aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés utilisant un matériau alternatif, éventuellement recomposé au préalable, sont courants. Cette opération est pratiquée afin d'améliorer les caractéristiques mécaniques du matériau d'infrastructure final et ainsi accroître son domaine d'emploi.

Le traitement aux liants hydrauliques (ciment ou liant hydraulique routier) et/ou à la chaux de matériaux alternatifs élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP bénéficie d'une large expérience depuis une trentaine d'années. Il permet d'obtenir des performances mécaniques optimisées et, dans le cas d'un traitement à la chaux d'un gisement argileux, d'améliorer l'état hydrique du matériau par la floculation des argiles. Les matériaux d'infrastructure ainsi traités font l'objet d'études d'aptitude au traitement pour la mesure de leurs performances mécaniques.

Le traitement aux liants hydrocarbonés (ou bitumineux) de matériaux alternatifs élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP est plus récent. Le traitement se fait à chaud (y compris techniques tièdes) avec du bitume, afin de produire des enrobés bitumineux ou avec de l'émulsion pour produire des enrobés à l'émulsion. Chaque formule fait l'objet d'une étude pour la mesure des performances mécaniques.

CHAPITRE 3

Domaines d'emploi et limitations d'usage

3 • DOMAINES D'EMPLOI ET LIMITATIONS D'USAGE

RAPPEL

Le présent guide constitue la déclinaison de la méthodologie du guide *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructure linéaire de transport terrestre – Étude environnementale et sanitaire* [2] pour le gisement des matériaux de déconstruction du BTP destinés à être utilisés à des fins de construction, de réhabilitation ou d'entretien d'infrastructures linéaires de transport terrestre, y compris les ouvrages connexes de génie civil situés dans leurs emprises (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple).

Bien que pouvant être le lieu de circulations routières, les ouvrages suivants ne sont pas concernés par le présent guide car relevant des usages en aménagement : les plateformes agricoles ou industrielles (plateformes logistiques ou de stockage), les aires de stockage ou de stationnement des entreprises du secteur tertiaire et des équipements publics (salles de spectacle, équipements sportifs, etc.), les pistes et aires de stationnement d'aéronefs, ainsi que tous les ouvrages routiers et remblais techniques situés dans l'emprise foncière des opérations d'aménagement et de construction de bâtiments.

Concernant la valorisation de matériaux de déconstruction du BTP en aménagement, dans l'attente de la parution du guide *Valorisation de matériaux alternatifs dans les aménagements – Les matériaux de déconstruction du BTP*, la note DGPR/BPGD du 29 mars 2016 [3] reste le document de référence.

3.1 Nature des usages en infrastructure

Les usages visés dans le cadre du présent guide d'application sont les usages en infrastructure des types T1, T2 et T3, tels que définis ci-dessous.

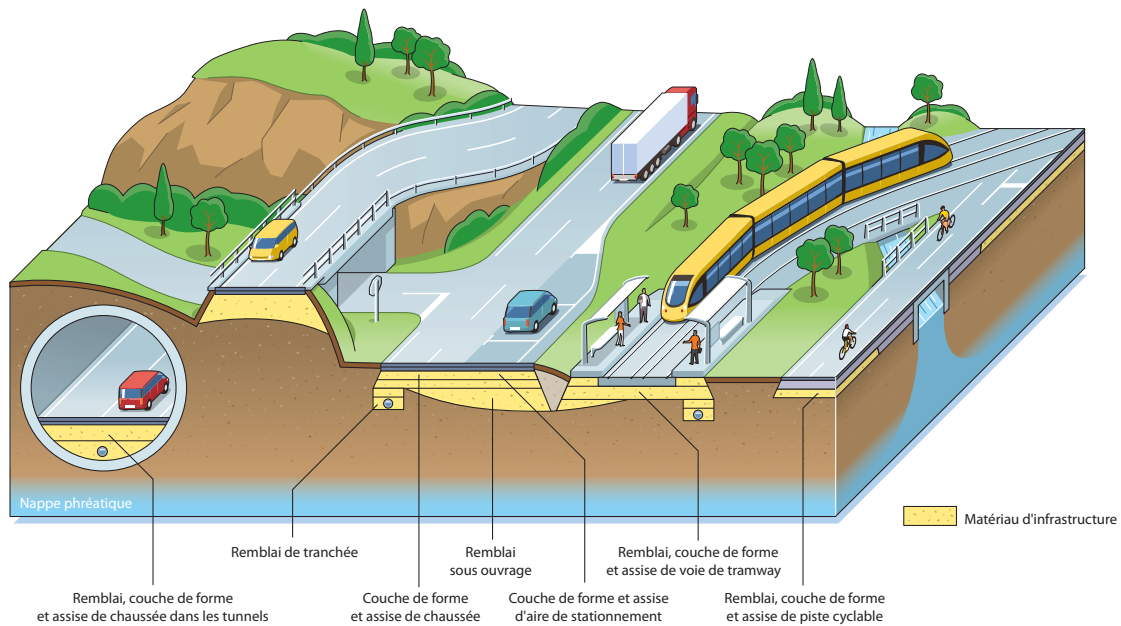
Deux tableaux de synthèse récapitulent la typologie d'usage à considérer compte tenu des épaisseurs de mise en œuvre du matériau d'infrastructure et des caractéristiques de l'ouvrage concerné.

Note : Pour tout autre usage en infrastructure, une étude menée conformément aux dispositions de la norme NF EN 12920+A1 [7] doit être produite.

3.1.1 Les usages en infrastructure de type T1

Les usages en infrastructure de type T1 sont les usages d'au plus trois mètres de hauteur en remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de chaussée, de voie ou d'accotement d'ouvrages d'infrastructure linéaire de transport terrestre revêtus³.

3. Un ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre est réputé « revêtu » si sa couche de surface est réalisée à l'aide d'asphalte, d'enrobés bitumineux, d'enduits superficiels d'usure, de béton de ciment ou de pavés jointoyés par un matériau lié.



Infographie : Lorenzo Timon

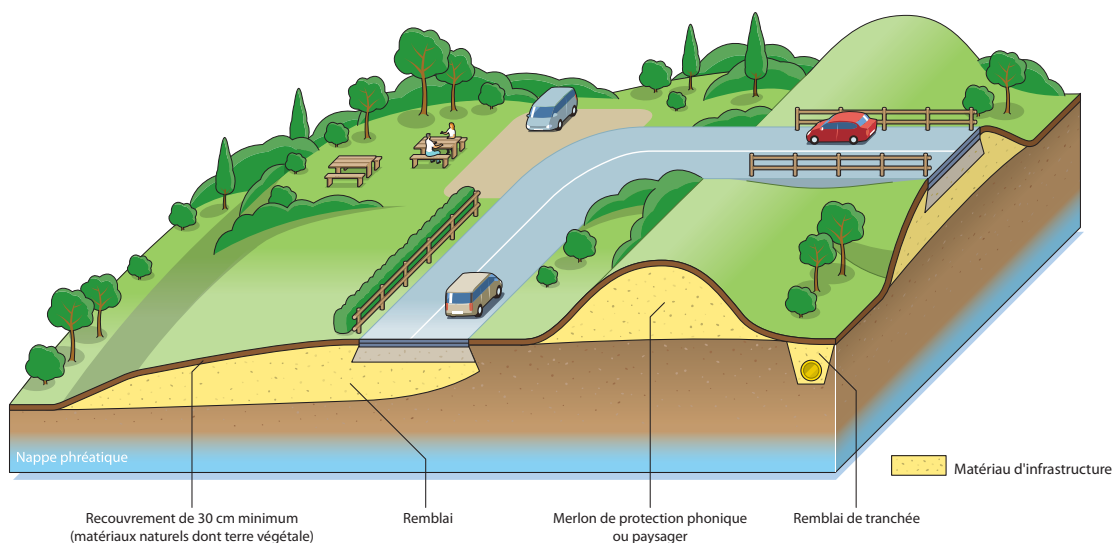
Exemples d'usages de type T1

3.1.2 Les usages en infrastructure de type T2

Les usages en infrastructure de type T2 sont les usages d'au plus six mètres de hauteur :

- en remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de chaussée, de voie ou d'accotement d'ouvrages d'infrastructure linéaire de transport terrestre recouverts⁴ ;
- en remblai technique recouvert⁴ connexe à l'infrastructure linéaire de transport terrestre (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple).

Relèvent également des usages en infrastructure de type T2, les usages de plus de trois mètres et de moins de six mètres de hauteur en remblai sous ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre revêtu.



Infographie : Lorenzo Timon

Exemples d'usages de type T2

4. Un ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre est réputé « recouvert » si les matériaux qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 cm de matériaux naturels ou équivalents.

3.1.3 Les usages en infrastructure de type T3

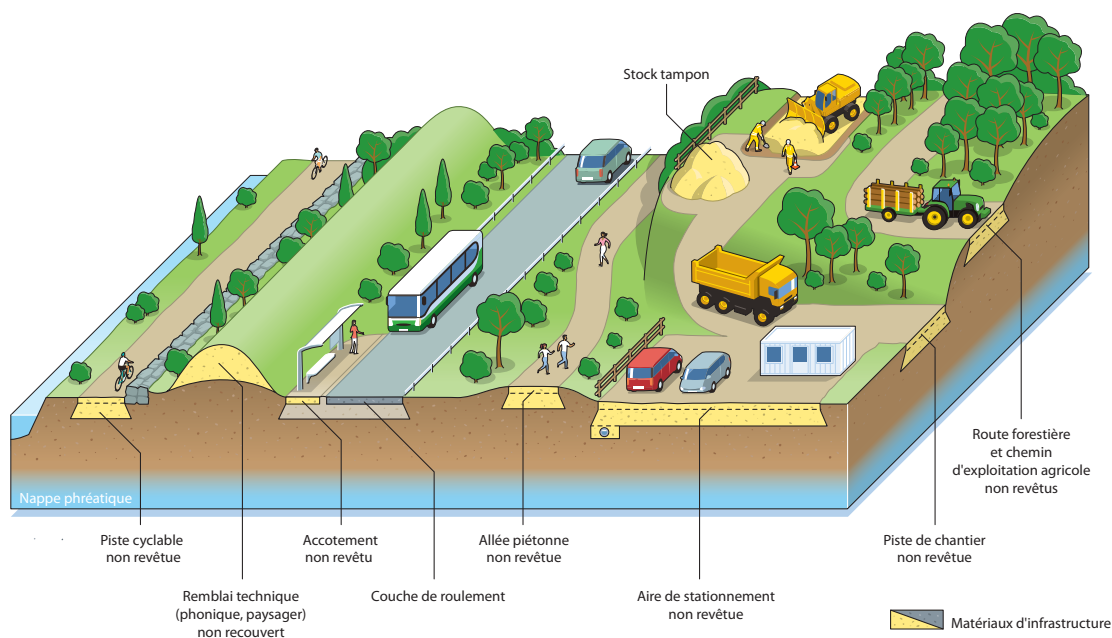
Les usages en infrastructure de type T3 sont les usages :

- en remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de chaussée, de voie ou d'accotement d'ouvrages d'infrastructure linéaire de transport terrestre non revêtus et non recouverts ;
- en remblai technique non recouvert connexe à l'infrastructure linéaire de transport terrestre (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple) ;
- en couche de surface ou de roulement ;
- en remblai de préchargement nécessaire à la construction d'une infrastructure linéaire de transport terrestre ;
- en système drainant (tranchée ou éperon drainant, chaussée réservoir, par exemple).

Relèvent également des usages en infrastructure de type T3, les usages de plus de six mètres de hauteur :

- en remblai sous ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre revêtu ou recouvert ;
- en remblai technique recouvert connexe à l'infrastructure linéaire de transport terrestre (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple).

Les usages de type T3 ne font l'objet d'aucune restriction d'épaisseur de mise en œuvre.



Infographie : Lorenzo Timon

Exemples d'usages de type T3

3.1.4 Tableaux de synthèse

Les deux tableaux suivants récapitulent la typologie d'usage à considérer compte tenu des épaisseurs de

mise en œuvre du matériau d'infrastructure et des caractéristiques de l'ouvrage concerné.

| Remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de chaussée, de voie ou d'accotement | | Caractéristique de l'ouvrage | | |
|--|------------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|
| | | Revêtu | Recouvert | Non revêtu Non recouvert |
| Épaisseur de mise en œuvre du matériau d'infrastructure | $h \leq 3$ m | T1 | T2 | T3 |
| | $3 < h \leq 6$ m | T2 | | |
| | $h > 6$ m | T3 | T3 | |

| Remblai technique connexe à l'infrastructure linéaire de transport terrestre | | Caractéristique de l'ouvrage | |
|--|--------------|------------------------------|-----------------------------|
| | | Recouvert | Non revêtu Non recouvert |
| Épaisseur de mise en œuvre du matériau d'infrastructure | $h \leq 6$ m | T2 | T3 |
| | $h > 6$ m | T3 | |

Pour mémoire :

Un ouvrage est réputé « revêtu » si sa couche de surface est réalisée à l'aide d'asphalte, d'enrobés bitumineux, d'enduits superficiels d'usure, de béton de ciment ou de pavés jointoyés par un matériau lié.

Un ouvrage est réputé « recouvert » si les matériaux d'infrastructure qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents.

3.2 Limitations d'usage

3.2.1 Limitations d'usage liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage

Les limitations d'usage liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage peuvent concerner plusieurs cibles : les zones inondables, les lacs, étangs, canaux et cours d'eau, les captages d'alimentation en eau potable (AEP), les zones répertoriées comme présentant une sensibilité particulière vis-à-vis des milieux aquatiques, ou encore les zones de karsts affleurants.

Il est possible de faire appel à un hydrogéologue pour avis au cas par cas, afin d'évaluer les risques locaux liés à la ressource en eau et l'adéquation des limitations nécessaires vis-à-vis de l'environnement immédiat de l'ouvrage incorporant les matériaux d'infrastructure. Dans ce cas de figure, l'hydrogéologue sollicité devra impérativement avoir contracté une assurance couvrant son activité professionnelle.

Les limitations d'usage liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre sont consignées dans le tableau 3 ci-après.

3.2.2 Limitations d'usage liées à la mise en œuvre du matériau d'infrastructure

Un stock tampon de matériaux d'infrastructure dans l'emprise du chantier est généralement nécessaire afin de répondre aux besoins du chantier tout en s'affranchissant de l'irrégularité des approvisionnements.

Les stocks tampons ne sont pas soumis à la réglementation relative aux ICPE, mais des limitations d'usage sont nécessaires pour en contenir le volume et la durée dans la mesure où l'exposition des matériaux aux eaux météoriques peut être plus importante à ce stade qu'une fois mis en œuvre.

Il est possible de faire appel à un hydrogéologue pour avis au cas par cas, afin d'évaluer les risques locaux liés à la ressource en eau et l'adéquation des limitations nécessaires vis-à-vis de la mise en œuvre sur le chantier des matériaux d'infrastructure. Dans ce cas de figure, l'hydrogéologue sollicité devra impérativement avoir contracté une assurance couvrant son activité professionnelle.

Les limitations d'usage à observer lors de la mise en œuvre du matériau d'infrastructure sont consignées dans le tableau 3 ci-après.

3.2.3 Tableau de synthèse des limitations d'usage

Le tableau 3 indique les limitations d'usage à observer en fonction du référentiel de conformité environnementale et sanitaire vérifié par les matériaux.

| Tableau 3 : Limitations liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage et à la mise en œuvre | | |
|---|--|--|
| Référentiel de conformité environnementale et sanitaire vérifié par les matériaux | Limitations liées à l'environnement immédiat | Limitations liées à la mise en œuvre |
| MIXTE - Type T1 MIXTE - Type T2 ENROBÉ - Type T1 | <p>Sauf avis contraire d'un hydrogéologue, l'utilisation de matériaux d'infrastructure est interdite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans les zones inondables et à moins de 50 cm des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues ; - à moins de 30 m de tout cours d'eau, y compris canaux, lacs et étangs. Cette distance est portée à 60 m si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 m à celle de la base de l'ouvrage et dans les zones désignées comme zones de protection des habitats, des espèces, de la faune et de la flore sauvages en application de l'article L.414-1 du Code de l'environnement ; - dans les périmètres de protection rapprochée (PPR) des captages d'alimentation en eau potable (AEP) ; - dans les zones couvertes par une servitude d'utilité publique instituée, en application de l'article L.211-12 du Code de l'environnement, au titre de la protection de la ressource en eau ; - dans les zones de karsts affleurants, si l'utilisation est faite à l'intérieur d'une zone de protection particulière de la ressource en eau, en particulier dans le périmètre de protection éloigné (PPE) d'un captage d'alimentation en eau potable (AEP) ou au sein d'une aire d'alimentation de captage (AAC). | <p>Capacité du stock tampon sur chantier limitée à 1 000 m³</p> <p>Au-delà de 1 000 m³ sur chantier, avis d'un hydrogéologue</p> |
| BÉTON - Type T3 ENROBÉ - Type T3 MIXTE - Type T3 | Pas de limitation | Pas de limitation |

CHAPITRE 4

Assurance qualité environnementale et sanitaire

4 • ASSURANCE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

La procédure d'assurance de la qualité environnementale et sanitaire des matériaux alternatifs et des matériaux d'infrastructures fabriqués et expédiés sur chantier doit faire partie intégrante du système de management de la qualité (SMQ) déployé par les entreprises produisant et/ou mettant sur le marché les matériaux.

Les exigences décrites dans ce chapitre précisent les conditions minimales de maîtrise de la qualité des matériaux fabriqués à partir de matériaux de déconstruction du BTP. À ce titre, il est recommandé de mettre en place des procédures qualité permettant d'assurer la fiabilité des contrôles. Celle-ci peut se concrétiser dans une certification ISO 9001 ou CE2+.

Note : Afin de pouvoir justifier - auprès des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises de travaux publics et bureaux de contrôle - de la parfaite prise en compte des exigences fixées par le présent guide d'application, le Cerema a développé le label Mat'Valo®.



Les installations de recyclage détentrices de ce label sont auditées régulièrement par le Cerema et peuvent donc se prévaloir de disposer de procédures d'assurance qualité et de traçabilité robustes couvrant l'ensemble des sujets repris dans le présent chapitre.

Le plan d'assurance qualité (PAQ) de l'exploitant de l'installation de recyclage décrit les modalités pratiques de fabrication et de contrôle spécifiques à une installation ou à un chantier. Le contenu du PAQ est établi par application des normes qualités relatives à ce type de document et comprend au minimum :

- une copie des autorisations administratives (déclaration, enregistrement ou autorisation) ;
- la description détaillée de l'activité ;
- la procédure de réception des matériaux de déconstruction du BTP entrants ;

- la description du suivi de la qualité environnementale et sanitaire des matériaux ;
- les procédures d'échantillonnage et d'analyse des matériaux produits ;
- la procédure de caractérisation mécanique et géotechnique permettant notamment de déterminer la famille d'appartenance des matériaux produits (BÉTON, ENROBÉ ou MIXTE) ;
- la procédure de conservation des résultats de la caractérisation mécanique et géotechnique ainsi que de la vérification de la conformité environnementale et sanitaire ;
- la procédure de sortie de l'installation des matériaux commercialisables ;
- la procédure de sortie de l'installation des matériaux non commercialisables et des déchets d'activités.

4.1 Vérification de la conformité environnementale et sanitaire

4.1.1 Principes

Préalablement à la vérification de la conformité environnementale et sanitaire des matériaux, ces derniers doivent faire l'objet d'une caractérisation afin de déterminer leur famille d'appartenance (BÉTON, ENROBÉ ou MIXTE). Cette caractérisation doit être menée de manière systématique sur une prise d'essai de chaque échantillon servant à la vérification de la conformité environnementale et sanitaire.

La vérification de la conformité environnementale et sanitaire est réalisée par l'exploitant de l'installation de recyclage.

Dès lors que la formulation (recomposition et/ou traitement) n'intègre pas de matériaux autres que des matériaux géologiques naturels, des matériaux alternatifs élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP, des matériaux alternatifs élaborés à partir de terres excavées issues de sites ne relevant pas de la méthodologie nationale des sites et sols pollués, des liants hydrauliques routiers ou hydrocarbonés, la vérification de la conformité environnementale et sanitaire peut être menée au choix sur :

- option n°1 : le matériau de déconstruction du BTP, s'il est démontré que les phases d'élaboration et de formulation n'ont pas d'effet défavorable sur le comportement du matériau alternatif ni sur son comportement au sein du matériau d'infrastructure ;
- option n°2 : le matériau alternatif, s'il est démontré que la formulation n'a pas d'effet défavorable sur son comportement au sein du matériau d'infrastructure ;

Note : dans le cas où différents matériaux alternatifs, de fractions granulométriques différentes, sont fabriqués à partir d'un même stock de matériaux de déconstruction du BTP, la vérification de conformité environnementale et sanitaire peut porter uniquement sur la fraction la plus fine.

- option n°3 : le matériau d'infrastructure, sous réserve qu'il résulte d'une formulation et non d'une opération de stabilisation et/ou de dilution dans le but de satisfaire aux critères d'acceptabilité environnementale et sanitaire définis dans le présent guide.

L'option n°1 est à privilégier si l'élaboration du matériau alternatif et la formulation du matériau d'infrastructure sont réalisées de manière concomitante au sein d'un même process.

L'option n°2 est à privilégier lorsqu'un même matériau alternatif peut entrer dans la composition de plusieurs matériaux d'infrastructure car elle permet de limiter l'ampleur des vérifications de conformité.

L'option n°3 est à privilégier lorsque le matériau alternatif ne peut être utilisé seul en tant que matériau d'infrastructure et que, par conséquent, il est plus pertinent de s'intéresser directement au comportement du matériau d'infrastructure au sein duquel il est utilisé.

Note : si des matériaux autres que des matériaux géologiques naturels, des matériaux alternatifs élaborés à partir de matériaux de déconstruction du BTP, des matériaux alternatifs élaborés à partir de terres excavées issues de sites ne relevant pas de la méthodologie nationale des sites et sols pollués, des liants hydrauliques routiers ou hydrocarbonés, entrent dans la composition du matériau d'infrastructure, ce dernier doit faire l'objet d'une étude menée conformément au guide méthodologique [2].

Les paramètres et les valeurs limites associées, consignés dans les tableaux 5, 6 et 7 de l'annexe 5.2. « Référentiel de conformité environnementale et sanitaire », et permettant de statuer sur la conformité du matériau, sont clairement mentionnés dans la procédure d'assurance qualité.

L'échantillon représentatif présenté à l'analyse est un échantillon composite constitué de plusieurs prélèvements élémentaires représentatifs du matériau considéré, réalisés en suivant les recommandations de l'annexe 5.3. « Prescriptions pour les prélèvements et la préparation des échantillons ».

Les méthodes d'analyse sont choisies en suivant les prescriptions de l'annexe 5.4. « Prescriptions pour les laboratoires d'essais ». Dans tous les cas, les limites de détection et de quantification associées doivent permettre de positionner sans ambiguïté les résultats avec les valeurs limites des paramètres analysés. Les méthodes d'analyse ainsi que les limites de détection et de quantification associées sont conservées avec les résultats d'analyse.

Les résultats d'analyse obtenus sont comparés aux valeurs limites consignées en annexe 5.2 (tableaux 5, 6 et 7 selon la famille de matériaux concernée) pour évaluer la conformité environnementale et sanitaire du matériau et déterminer la destination et les conditions d'usage appropriées.

Note : lorsque plusieurs analyses sont effectuées sur un même lot ou sur la production d'une même période, les valeurs à considérer sont les médianes des résultats d'analyse obtenus.

4.1.2 Périodicité des contrôles

4.1.2.1 Cas général

Le tableau 4 fixe la périodicité à observer pour la vérification de la conformité environnementale et sanitaire des matériaux.

| Tableau 4 : Périodicité générale de vérification de la conformité environnementale et sanitaire | | |
|--|---|---|
| PRODUCTION ANNUELLE | PÉRIODICITÉ MINIMALE DES CONTRÔLES | COMMENTAIRES |
| Installation de recyclage dont la production de matériaux alternatifs de la famille concernée (BÉTON, ENROBÉ ou MIXTE) est > 10 000 tonnes/an* | 1 contrôle par mois de production effectué sur un échantillon représentatif de la période de production | À l'exception du cas mentionné au chapitre 4.1.2.2, la cession des matériaux, accompagnée ou non d'une vente, ne peut intervenir avant l'obtention de l'ensemble des résultats du contrôle. |
| Installation de recyclage dont la production de matériaux alternatifs de la famille concernée (BÉTON, ENROBÉ ou MIXTE) est ≤ 10 000 tonnes/an* | 1 contrôle par lot de 5 000 tonnes effectué sur un échantillon représentatif du lot, avec au minimum un contrôle par an | Accompagnée ou non d'une vente, la cession des matériaux ne peut intervenir avant l'obtention de l'ensemble des résultats du contrôle. |
| Installation temporaire** de recyclage de matériaux de déconstruction du BTP | 1 contrôle par lot de 5 000 tonnes effectué sur un échantillon représentatif du lot, avec au minimum un contrôle en fin de production | Accompagnée ou non d'une vente, la cession des matériaux ne peut intervenir avant l'obtention de l'ensemble des résultats du contrôle. |

(*) Production évaluée sur la base de l'année n-1 pour des contrôles effectués au cours de l'année n.

(**) Installation fonctionnant sur une période unique d'une durée inférieure ou égale à six mois

4.1.2.2 Cas des installations fonctionnant en continu

La vérification de la conformité environnementale et sanitaire préalablement à la cession, accompagnée ou non d'une vente, est la règle générale. Cependant, pour les installations de recyclage fonctionnant en continu, la vérification de la conformité environnementale et sanitaire postérieurement à leur cession peut être tolérée si les conditions suivantes sont réunies :

- l'installation de recyclage produit plus de 10 000 tonnes de granulats de la famille concernée (BÉTON, MIXTE ou ENROBÉ) par an ;
- les matériaux alternatifs sont produits à partir d'un stock unique homogénéisé pour lequel l'installation possède une procédure documentée spécifique de réception et de mise en stock des matériaux de déconstruction du BTP admis ;
- les matériaux alternatifs sont produits selon un processus d'élaboration continu faisant l'objet d'une procédure documentée spécifique ;

- les matériaux alternatifs produits relèvent exclusivement des familles et types d'usage « BÉTON – Type T3 », « ENROBÉ – Type T3 » ou « MIXTE – Type T3 » et les analyses effectuées durant les 12 derniers mois de production n'ont montré aucun dépassement du référentiel d'acceptabilité environnementale et sanitaire associé (cf. annexe 5.2) ;
- l'installation possède une procédure de gestion des non-conformités intégrant une information du client, une analyse des risques associés à ces non-conformités ainsi qu'une proposition de mesure corrective adaptée.

La fiche d'information mentionnée au chapitre 4.3. « Traçabilité et organisation de la qualité », et consignée en annexe 5.5. « Fiche d'information » doit être adressée au client au plus tard deux mois après la livraison des matériaux sur le chantier.

Ces dispositions et procédures doivent être intégrées au plan d'assurance qualité de l'installation.

4.2 Stockage et gestion des stocks

Les stocks de matériaux sont identifiés (plan de stockage et panneautage) et physiquement séparés en fonction des résultats de la vérification de la conformité environnementale et sanitaire. Ils sont au minimum séparés par famille de matériaux (BÉTON, ENROBÉ ou MIXTE) et par type d'usage autorisé (type T1, T2 ou T3).

Toutes les dispositions sont prises pour éviter le mélange de matériaux issus de stocks différents.

4.3 Traçabilité et organisation de la qualité

Accompagnée ou non d'une vente, toute cession de matériaux d'infrastructure est accompagnée d'un bon de livraison émis par l'exploitant de l'installation de recyclage. Chaque bon mentionne au minimum :

- le nom et l'adresse de l'entreprise chargée de l'exécution des travaux ;
- le nom des transporteurs, si le transport n'est pas effectué par l'entreprise chargée de l'exécution des travaux ;
- la quantité de matériaux d'infrastructure quittant l'installation ;
- la date de sortie de l'installation.

En sus du bon de livraison, avant la livraison sur le chantier d'infrastructure linéaire de transport terrestre ou au moment de celle-ci, ou lors de la première d'une série de livraisons d'un même matériau d'infrastructure, l'exploitant de l'installation de recyclage fournit à son client (en général l'entreprise chargée de l'exécution des travaux) une fiche d'information (cf. annexe 5.5) indiquant :

- les usages en infrastructure autorisés compte tenu des résultats de la vérification de la conformité environnementale et sanitaire ;
- les limitations d'usage liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage ainsi que celles liées à la mise en œuvre du matériau d'infrastructure.

Dans tous les cas, l'exploitant de l'installation de recyclage tient à la disposition de son client les résultats de la vérification de la conformité environnementale et sanitaire pendant une durée de trois ans.

Ces dispositions n'exonèrent pas l'exploitant de l'installation de recyclage du respect des autres obligations réglementaires auxquelles il est soumis.



5 • Annexes

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.1 | Références techniques | 32 |
| 5.2 | Référentiel de conformité environnemental et sanitaire | 34 |
| 5.3 | Prescriptions pour les prélèvements et la préparation des échantillons | 37 |
| 5.4 | Prescriptions pour les laboratoires d'essais | 39 |
| 5.5 | Fiche d'information | 43 |
| 5.6 | Bibliographie | 45 |
| 5.7 | Acronymes | 45 |

5 • ANNEXES

5.1 Références techniques

Les matériaux d'infrastructure produits à partir de déchets de déconstruction sont potentiellement utilisables pour :

Le remblayage de tranchée

- selon la norme NF P98-331 : *Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection*, août 2020 ;
- selon la norme NF P11-300 : *Terrassements - Classification complémentaire des matériaux de terrassement*, janvier 2025 ;
- selon le *Guide des terrassements des remblais et des couches de forme, fascicules 1 et 2, GTR*, Idrrim/Cerema, 2024 ;
- selon le guide technique *Remblayage et réfections des tranchées*, Sétra/LCPC, mai 1994 (mise à jour janvier 1998) ;
- selon la *Note d'information sur le remblayage des tranchées et réfection des chaussées – Complément au guide technique Sétra/LCPC de mai 1994*, Sétra, juin 2007 ;
- selon le guide technique *Études et réalisations de tranchées*, Sétra, novembre 2001 ;
- selon la note d'information n°22 *Classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobés*, Idrrim, février 2011.

La réalisation de remblais et de couches de forme

- selon la norme NF P11-300 : *Terrassements - Classification complémentaire des matériaux de terrassement*, janvier 2025 ;
- selon le *Guide des terrassements des remblais et des couches de forme, fascicules 1 et 2, GTR*, Idrrim/Cerema, août 2024 ;
- selon le *Guide Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – Application à la réalisation des remblais et des couches de forme*, GTS, Sétra/LCPC, 2000 ;

- selon le guide technique *Conception et réalisation des terrassements - Fascicule 1 : Études et exécution des travaux*, Sétra, mars 2007 ;
- selon la note d'information n°22 *Classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobés*, Idrrim, février 2011 ;
- selon la norme NF EN 14475 : *Exécution des travaux géotechniques spéciaux – Remblais renforcés*, janvier 2007 ;
- selon le guide technique *Drainage routier*, Sétra, mars 2006.

La réalisation d'assises de chaussée

- selon la norme NF P18-545 : *Granulats – Éléments de définition, conformité et codification*, octobre 2021 ;
- selon la norme NF EN 13285 : *Graves non traitées – Spécifications*, juin 2018 ;
- selon la norme NF EN 13242+A1 : *Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées*, mars 2008 ;
- selon la norme NF EN 14227-1 : *Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications - Partie 1 : Mélanges granulaires traités au ciment*, août 2013 ;
- selon la norme NF EN 14227-5 : *Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications - Partie 5 : Mélanges granulaires traités aux liants hydrauliques routiers*, août 2013 ;
- selon le guide technique *Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud – État de l'art et recommandations*, Idrrim/Cerema, juillet 2021 ;
- selon la note d'information n°22 *Classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobés*, Idrrim, février 2011 ;
- selon la note d'information n°24 *Aide au choix des granulats pour chaussées basée sur les normes européennes*, Idrrim, avril 2013.

La réalisation de couches de surface (roulement et liaison)

- selon la norme NF P18-545 : *Granulats – Éléments de définition, conformité et codification*, octobre 2021 ;
- selon la norme NF EN 13043 : *Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation*, août 2003 ;
- selon la norme NF EN 13108-1 : *Mélanges bitumineux - Spécifications des matériaux - Partie 1 : Enrobés bitumineux*, mai 2017 ;
- selon la norme NF EN 13108-8 : *Mélanges bitumineux - Spécifications des matériaux - Partie 8 : Agrégats d'enrobés*, octobre 2016 ;
- selon la norme NF EN 13108-20 : *Mélanges bitumineux - Spécifications des matériaux - Partie 20 : Épreuve de formulation*, mai 2017 ;
- selon le guide technique *Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud – État de l'art et recommandations*, Idrrim/Cerema, juillet 2021 ;
- selon la note d'information n°24 *Aide au choix des granulats pour chaussées basée sur les normes européennes*, Idrrim, avril 2013.

La réalisation de chaussées en béton

- selon la norme NF P18-545 : *Granulats – Éléments de définition, conformité et codification*, octobre 2021 ;
- selon la norme NF EN 12620+A1 : *Granulats pour béton*, juin 2008 ;
- selon la norme NF EN 206+A2/CN : *Béton - Spécification, performance, production et conformité – Complément national à la norme NF EN 206+A2*, novembre 2022 ;
- selon la norme NF EN 13877-1 : *Chaussées en béton - Partie 1 : Matériaux*, novembre 2023 ;
- selon la note d'information n°24 *Aide au choix des granulats pour chaussées basée sur les normes européennes*, Idrrim, avril 2013.

La réalisation de chaussées urbaines

- selon la norme NF P98-335 : *Chaussées urbaines - Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle*, mai 2007.

La réalisation de pistes cyclables

- selon le guide technique *Recommandations pour les aménagements cyclables*, Certu, septembre 2008.

5.2 Référentiel de conformité environnementale et sanitaire

La vérification de la conformité environnementale et sanitaire est effectuée en évaluant sa teneur en éléments polluants et, le cas échéant, en étudiant son comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2 [8] ou NF EN 12457-4 [9])

L'échantillon soumis aux analyses est confectionné en suivant les recommandations de l'annexe 5.3 et les analyses sont menées en appliquant les prescriptions de l'annexe 5.4.

5.2.1 Valeurs limites à respecter pour les matériaux de la famille BÉTON

Relève de la famille BÉTON tout matériau alternatif élaboré à partir de matériaux de déconstruction du BTP composé de plus de 90 % en masse d'agréats de béton, de granulats (liés ou non), de terre cuite et de verre ($R_{cug} + R_b \geq 90$ au sens de la norme NF EN 933-11 [4]).

Les valeurs limites à respecter par les matériaux de cette famille sont consignées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Valeurs limites à respecter pour les matériaux de la famille BÉTON

| PARAMÈTRE | BÉTON $R_{cug} + R_b \geq 90$ - NF EN 933-11 |
|--|---|
| | Usages des types T1, T2 et T3 T |
| As | 0,6 |
| Ba | 25 |
| Cd | 0,05 |
| Cr total | 0,6 |
| Cu | 3 |
| Hg | 0,01 |
| Mo | 0,6 |
| Ni | 0,5 |
| Pb | 0,6 |
| Sb | 0,08 |
| Se | 0,1 |
| Zn | 5 |
| Fluorures | 30 |
| Chlorures | 5 000 |
| Sulfates | 5 000 |
| Analyse en contenu total (mg/kg de matière sèche) | |
| HC (C5-C10)* | 200 |
| HC (C10-C40) | 500 |
| As** | 25 |
| Cd** | 10 |
| Cr VI** | 5 |
| Pb** | 300 |

(*) Uniquement si le matériau est destiné à être utilisé dans des usages de type T3.

(**) Uniquement si le matériau est destiné à être utilisé dans des usages de type T3 au sein d'un matériau d'infrastructure non lié de type d/D avec $d < 2$ mm.

5.2.2 Valeurs limites à respecter pour les matériaux de la famille ENROBÉ

Relève de la famille ENROBÉ tout matériau alternatif élaboré à partir de matériaux de déconstruction du BTP et composé de plus de 95 % en masse d'agrégats d'enrobé ($R_a \geq 95$ au sens de la norme NF EN 933-11 [4]) ou disposant d'une fiche technique selon la norme NF EN 13108-8 [5].

Les valeurs limites à respecter par les matériaux relevant de cette famille sont consignées dans le tableau 6.

| Tableau 6 : Valeurs limites à respecter pour les matériaux de la famille ENROBÉ | | |
|---|---|-------------------|
| PARAMÈTRE | ENROBÉ Ra ≥ 95 - NF EN 933-11 Fiche technique - NF EN 13108-8 | |
| | Usages de type T1 | Usages de type T3 |
| Analyse en contenu total (mg/kg de matière sèche) | | |
| HAP (16 US-EPA) | 50/500* | 50 |
| dont naphtalène | / | 5 |

(*) Une valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche est admise dans le cas d'un recyclage à froid, c'est-à-dire sans réchauffage des agrégats d'enrobés.

5.2.3 Valeurs limites à respecter pour les matériaux de la famille MIXTE

Relève de la famille MIXTE tout matériau alternatif ne répondant pas aux définitions des familles BÉTON ou ENROBÉ, ou ne respectant pas les valeurs limites environnementales et sanitaires associées à ces deux familles.

Les valeurs limites à respecter par les matériaux relevant de cette famille sont consignées dans le tableau 7.

Tableau 7 : Valeurs limites à respecter pour les matériaux de la famille MIXTE

| PARAMÈTRE | MIXTE | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Usages de type T1 | Usages de type T2 | Usages de type T3 |
| Analyse en lixiviation - NF EN 12457-2 [8] ou NF EN 12457-4 [9] (mg/kg de matière sèche) | | | |
| As | 0,8 | 0,6 | 0,6 |
| Ba | 56 | 28 | 25 |
| Cd | 0,4 | 0,2 | 0,05 |
| Cr total* | 4 | 2 | 0,6 |
| Cr VI* | 0,6 | 0,6 | / |
| Cu | 20 | 20 | 3 |
| Hg | 0,08 | 0,04 | 0,01 |
| Mo | 5,6 | 2,8 | 0,6 |
| Ni | 1,6 | 0,8 | 0,5 |
| Pb | 0,8 | 0,6 | 0,6 |
| Sb | 0,6 | 0,3 | 0,08 |
| Se | 0,8 | 0,4 | 0,1 |
| Zn | 30 | 30 | 5 |
| Fluorures | 60 | 30 | 30 |
| Chlorures | 10 000 | 5 000 | 5 000 |
| Sulfates | 10 000 | 5 000 | 5 000 |
| Analyse en contenu total (mg/kg de matière sèche) | | | |
| COT | 30 000/60 000** | 30 000/60 000** | 30 000/60 000** |
| BTEX | 6 | 6 | 6 |
| dont benzène | / | / | 0,05 |
| PCB | 1 | 1 | 1 |
| HC (C5-C10) | / | / | 200 |
| HC (C10-C21) | 300 | 300 | 300 |
| HAP (16 US-EPA) | 50/500*** | 50 | 50 |
| dont naphtalène | / | / | 5 |
| As | / | / | 25**** |
| Cd | / | / | 10**** |
| Cr VI | / | / | 5**** |
| Pb | / | / | 300**** |

(*) Si la teneur mesurée en chrome hexavalent est supérieure à celle mesurée en chrome total, la valeur à retenir pour le chrome hexavalent est celle obtenue pour le chrome total. D'autre part, la mesure de la teneur en chrome hexavalent n'est pas à effectuer si la teneur mesurée en chrome total est inférieure à 0,6 mg/kg de matière sèche.

(**) Une valeur limite de 60 000 mg/kg de matière sèche peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat (analyse en lixiviation).

(***) Une valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche est admise dans le cas d'un recyclage à froid, c'est-à-dire sans réchauffage des agrégats d'enrobés.

(****) Uniquement si le matériau est destiné à être utilisé au sein d'un matériau d'infrastructure non lié de type d/D avec $d < 2$ mm.

5.3 Prescriptions pour les prélèvements et la préparation des échantillons

La présente annexe précise les modalités à suivre pour les prélèvements et la préparation des échantillons.

Les modalités à suivre sont celles consignées dans le guide méthodologique [2], reprenant notamment celles des normes NF EN 14899, FD CEN/TR 15310 (parties 1 à 5), NF EN 932-1 et NF EN 932-2.

Les prélèvements peuvent s'effectuer de deux manières différentes :

- sur bande transporteuse à l'arrêt ;
- sur stock.

Dans tous les cas la constitution d'un échantillon pour laboratoire est précédée de la réalisation d'un échantillon global de taille importante et représentatif du stock échantillonné.

L'échantillon de laboratoire est issu de la réduction de l'échantillon global après homogénéisation.

5.3.1 Masses à prélever

Les normes NF EN 932-1 et NF EN 932-2 fournissent des indications sur la masse minimum à prélever pour constituer l'échantillon global, la masse minimum des prélèvements unitaires constituant l'échantillon global ainsi que sur celle de l'échantillon de laboratoire réduit. Ces masses dépendent de la masse volumique du matériau et du diamètre du plus gros élément (D_{max}).

L'installation de recyclage pourra adapter les quantités prélevées, mais un minimum d'une vingtaine d'échantillons élémentaires est en général nécessaire pour réaliser un échantillon composite.

Pour un matériau ayant un $D_{max} = 32$ mm, les normes granulats proposent les quantités minimums à prélever suivantes :

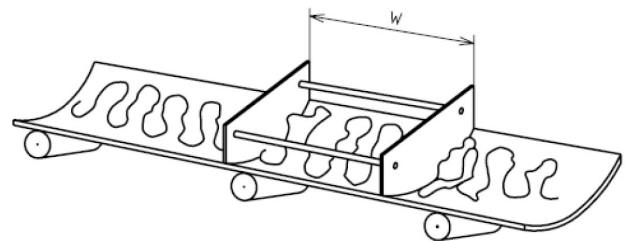
- masse minimale d'un échantillon global : 45 kg ;
- masse minimale des prélèvements unitaires constituant l'échantillon global : 2 kg ;
- masse minimale de l'échantillon de laboratoire réduit : 2 kg.

5.3.2 Appareillage et procédure de prélèvement, constitution de l'échantillon global

5.3.2.1 Prélèvements sur bande transporteuse à l'arrêt

L'échantillon global est constitué de plusieurs prélèvements sur bandes transporteuses à l'arrêt. Le nombre et la répartition dans le temps des prélèvements doivent être choisis de manière que l'échantillon global soit représentatif du lot. Tous les prélèvements doivent être faits au même point d'échantillonnage. Le matériau de chaque prélèvement doit provenir d'une section transversale complète (pelle et balayette nécessaires) de la bande transporteuse. Il peut être utilisé un cadre d'échantillonnage.

L'ensemble des prélèvements sur bande sont mélangés pour constituer l'échantillon global.

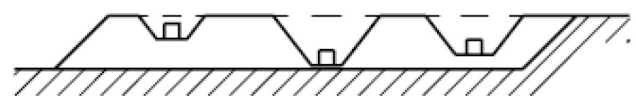


Exemple de cadre d'échantillonnage (NF EN 932-1)

5.3.2.2 Prélèvements sur stock

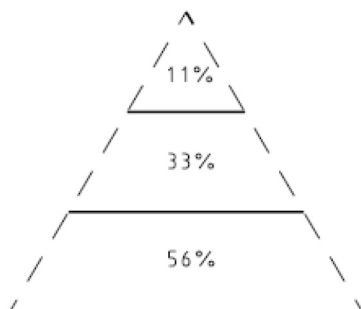
Pour minimiser l'effet de la ségrégation du stock, des prélèvements de taille à peu près égale doivent être effectués en différents points à différentes hauteurs ou profondeurs sur l'ensemble du stock.

L'emplacement et le nombre de prélèvements doivent tenir compte de la manière dont le stock est construit, de sa forme et de la possibilité de ségrégation interne. Le prélèvement peut être fait à l'aide d'une pelle à main, d'une pelle mécanique ou d'une benne au point le plus profond de chaque trou réalisé par un engin.



Échantillonnage sur stocks plats (NF EN 932-1)

Sur un stock en forme de toit dont la base est plus longue dans un sens que dans l'autre, où l'on suspecte une ségrégation, les quantités prélevées correspondent à ce qu'indique la figure ci-dessous. Aussi prend-on dans le stock 5 fois plus de prélèvements sur le tiers inférieur et 3 fois plus de prélèvements sur le tiers médian que sur le tiers du haut, soit dans ce cas au moins 18 prélèvements (10 en bas, 6 au milieu, 2 en haut). Ces prélèvements mélangés constituent l'échantillon global qui sera réduit pour transmission au laboratoire.



Échantillonnage sur stocks en forme de toit (NF EN 932-1)

Dans le cas de stocks importants, une chargeuse est utilisée pour découvrir une surface d'échantillonnage à l'intérieur du stock. Un certain nombre de godets (pas moins de 3) est prélevé sur cette surface pour être mélangé et former un tas en vue de l'échantillonnage. Une pelle est utilisée pour prélever en des emplacements choisis au hasard dans le tas.

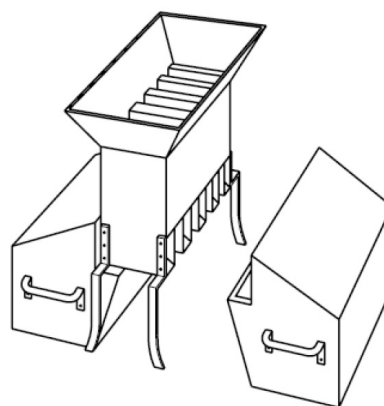
5.3.3 Réduction de l'échantillon global – Constitution de l'échantillon pour laboratoire

L'échantillon global issu des prélèvements unitaires doit être réduit pour transmission au laboratoire, afin de fournir à ce dernier la quantité adaptée à la réalisation des essais, quantité qui est généralement définie dans la norme d'essai correspondante, par exemple :

- détermination de la famille d'appartenance des matériaux produits selon NF EN 933-11 [4] : minimum 20 kg pour un D_{max} de 32 mm ;
 - essai de lixiviation selon NF EN 12457-2 [8] ou NF EN 12457-4 [9] : minimum 2 kg ;
 - analyse des composés organiques : minimum 0,5 kg.
- Après homogénéisation à la pelle de l'échantillon global, plusieurs méthodes de réduction de cet échantillon global sont possibles :
- la plus utilisée et la plus fiable en laboratoire est l'emploi d'un diviseur à couloir : l'échantillon global est inséré en haut du diviseur et séparé en deux fractions égales en passant dans les couloirs. L'opération est répétée jusqu'à obtenir un échantillon de quantité adaptée selon les essais à réaliser (cf. ci-dessus) pour

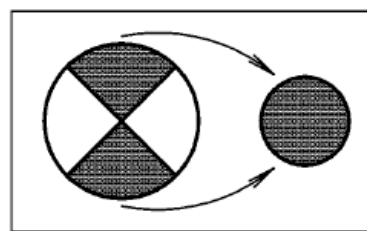
envoi au laboratoire pratiquant les essais environnementaux et sanitaires.

Toutefois, pour l'analyse des HAP des matériaux de la famille ENROBÉ ou ceux de la famille MIXTE comportant une proportion significative d'agrégats d'enrobés, des travaux d'échantillonnage et de caractérisation permettent de préconiser de poursuivre cette opération de réduction sur une fraction de 2 kg, préalablement concassée à 0-10 mm, jusqu'à obtenir une quantité de 50 g qui sera envoyée au laboratoire et soumise à essai dans son intégralité (i.e. sans prélèvement d'une prise d'essai dans ces 50 g) ;



Exemple de diviseur à couloir (NF EN 932-1)

- par quartage, généralement sur site à proximité du stock échantillonné : faire un tas avec les échantillons (le tas est mélangé au moins 3 fois), couper en 4 quarts, regrouper 2 quarts opposés et recommencer jusqu'à obtenir un échantillon de quantité adaptée selon les essais à réaliser (cf. ci-dessus) pour envoi au laboratoire pratiquant les essais environnementaux et sanitaires.



Réduction de l'échantillon par quartage (NF EN 932-1)

5.3.4 Conservation de l'échantillon pour laboratoire

Placer l'échantillon final dans :

- des bocaux en verre pour la mesure des organiques ;
- un sac plastique étanche pour les autres essais, en veillant à chasser l'air du sac et à le fermer hermétiquement.

D'une manière générale, il convient d'exclure les récipients en aluminium.

5.3.5 Protections individuelles

Gants, masque à poussière.

5.3.6 Établissement du rapport d'échantillonnage

Un rapport est établi pour chaque échantillon pour laboratoire, selon la trame fournie à la section 11 de la norme NF EN 932-1. Il est conservé au minimum 3 ans.

5.4 Prescriptions pour les laboratoires d'essais

La présente annexe fournit les recommandations pour les laboratoires d'analyse qui seront chargés des essais de lixiviation et des analyses subséquentes ainsi que des essais de détermination du contenu total pour les paramètres spécifiés dans les tableaux 5, 6 et 7 de l'annexe 5.2.

Dans tous les cas, au moins un sous-échantillon devra être conservé aux fins de contrôle ou de répétition d'un essai en cas d'erreur de manipulation ou de résultat douteux. Cet échantillon devra être conservé à 4°C maximum à l'abri de l'air et de la lumière.

5.4.1 Préparation des échantillons pour essais de lixiviation et analyses des éluats

5.4.1.1 Réduction de la granularité

Si le matériau présente au moins 95 % des particules (en masse) ayant une taille inférieure à 4 mm, appliquer la procédure décrite au § 4.3.2 de la norme NF EN 12457-2 [8]. Si le matériau présente au moins 95 % des particules (en masse) ayant une taille inférieure à 10 mm, appliquer la procédure décrite au § 4.3.2 de la norme NF EN 12457-4 [9].

La perspective d'un concassage moins poussé peut être intéressante mais l'échantillonnage s'avère alors plus délicat. La représentativité à l'échantillon global n'est en effet pas garantie quand il s'agit d'obtenir des prises d'essai de 90 g avec une granulométrie du matériau de 10 mm. De plus, la dispersion des résultats devient plus importante.

En aucun cas, le matériau ne doit être finement broyé. En cas de matériau trop humide, se reporter à la procédure de séchage ci-dessous.

5.4.1.2 Procédure de séchage éventuelle

Si l'échantillon pour laboratoire ne peut être ni concassé ni tamisé du fait de son humidité, il est possible, et seulement dans ce cas, de le sécher en utilisant la procédure suivante :

- délai maximum entre la réception au laboratoire et le début du séchage : 24 h ;
- température de séchage : 40°C ± 2°C sous atmosphère normale ;
- durée de séchage : 24 h ou à défaut jusqu'à « poids constant » (variation de masse < 1 % entre deux pesées successives à 2 h d'intervalle, avec reprise du séchage entre les deux pesées).

5.4.1.3 Normes d'analyses et d'essais à utiliser

Essai de lixiviation :

- NF EN 12457-2 [8] : Caractérisation des déchets - Lixiviation - Essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues - Partie 2 : essai en bâchée unique avec un rapport liquide/solide de 10 l/kg et une granularité inférieure à 4 mm (sans ou avec réduction de la granularité) ;
- NF EN 12457-4 [9] : Caractérisation des déchets - Lixiviation - Essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues - Partie 4 : essai en bâchée unique avec un rapport liquide/solide de 10 l/kg et une granularité inférieure à 10 mm (sans ou avec réduction de la granularité).

Analyse des éluats : FD CEN/TR 16192 : Caractérisation des déchets - Analyse des éluats.

5.4.1.4 Expression des résultats d'analyse

Les résultats d'analyse sont exprimés en mg/kg de matière sèche, selon les spécifications fournies dans la norme NF EN 12457-2 [8] ou NF EN 12457-4 [9]. Les méthodes d'analyse sont choisies de manière que les limites de détection et de quantification associées permettent de positionner sans ambiguïté les résultats obtenus avec les valeurs limites des paramètres analysés et spécifiés dans les tableaux 5, 6 et 7 de l'annexe 5.2.

5.4.1.5 Flaconnages

Flaconnages adéquats pour chaque analyse à fournir par le laboratoire. Privilégier les lignes directrices spécifiées dans la norme NF EN ISO 5667-3.

5.4.1.6 Délai d'analyses et de fourniture des PV d'essai

Engagement à préciser au demandeur lors de la proposition.

5.4.1.7 Détail des normes d'essais pour les analyses des éluats

Voir le détail au Tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 : Normes d'essai et limites de quantification minimales pour les analyses sur éluats.

| | | | Normes pour l'analyse des éluats selon FD CEN/TR 16192 | |
|------------------|-----------------------------------|--------|---|---|
| Paramètre | Limite de quantification minimale | | Norme d'essai à respecter | Norme d'essai alternative ⁵ |
| | mg/kg de MS | mg/l | | |
| As | 0,05 | 0,005 | NF EN ISO 11885 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2 | NF EN ISO 17294-2 |
| Ba | 1 | 0,1 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Cd | 0,01 | 0,001 | ISO 8288 ou NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Cr total | 0,1 | 0,01 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Cr VI | 0,1 | 0,01 | NF EN ISO 15192 | NF T90-043 ou NF EN ISO 23913 |
| Cu | 1 | 0,1 | ISO 8288 ou NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Hg | 0,005 | 0,0005 | NF EN ISO 12846 | NF EN ISO 17294-2 ou NF EN ISO 17852 |
| Mo | 0,1 | 0,01 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Ni | 0,1 | 0,01 | ISO 8288 ou NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Pb | 0,1 | 0,01 | ISO 8288 ou NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Sb | 0,04 | 0,004 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2 |
| Se | 0,05 | 0,005 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 ou ISO/TS 17379-1 ou ISO/TS 17379-2 |
| Zn | 1 | 0,1 | ISO 8288 ou NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 |
| Fluorures | 1 | 0,1 | NF EN ISO 10304-1 ou ISO 10359-1 | NF T90-004 |
| Chlorures | 10 | 1 | NF ISO 9297 ou NF EN ISO 10304-1 ou NF EN ISO 15923-1 | NF EN ISO 15682 |
| Sulfates | 10 | 1 | NF EN ISO 10304-1 ou NF EN ISO 15923-1 | NF T90-040 |
| Fraction soluble | 100 | 10 | NF EN 15216 | NF T90-029 |

5. En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, comme les méthodes validées pour l'analyse de l'eau, telles que les techniques FG-SAA, ICP-MS pouvant être utilisées dans ce cadre, leur adéquation à l'analyse des éluats doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

5.4.2 Préparation des échantillons pour les analyses en composition

5.4.2.1 Conservation et prétraitement des échantillons

Les échantillons doivent être conservés hermétiquement à l'abri de la lumière à une température d'environ 4°C et extraits dans la semaine. Si cela n'est pas possible, les échantillons doivent être conservés à une température égale ou inférieure à -18°C. Ils doivent être homogénéisés avant analyse.

5.4.2.2 Réduction de la granulométrie

Les prises d'essais sont généralement de faible masse. Il convient donc de tester un échantillon présentant une faible granularité. L'échantillon de laboratoire pourra faire l'objet d'une réduction granulométrique conformément à la méthode d'essai.

Concernant la mesure de la teneur en COT, BTEX, PCB, HC et HAP, la procédure suivante provient du retour d'expérience de la mise en œuvre des normes d'essais listées ci-dessous sur des matériaux issus des trois familles du présent guide d'application :

- concassage à 4 mm d'un échantillon pour laboratoire de 2 kg ;
- réduction de l'échantillon à un sous-échantillon de 500 g (cf. annexe 5.3) ;
- broyage du sous-échantillon de 500 g jusqu'à obtenir une granularité maximale de :
 - 2 mm pour la détermination des BTEX et des hydrocarbures,
 - 500 µm, pour la détermination du COT, des PCB et des HAP ;
- homogénéisation du sous-échantillon broyé, duquel seront prélevées les prises d'essais.

Note : Pour les matériaux comportant une proportion significative d'agrégats d'enrobés et qui n'auraient pas été reçus dans les conditions préconisées au chapitre 5.3.3 de l'annexe 5.3, un broyage cryogénique est à réaliser conformément à la norme NF ISO 11464, jusqu'à obtenir une granularité maximale de :

- 2 mm si la prise d'essai peut être égale à 20 g ;
- 500 µm si la prise d'essai est inférieure à 20 g.

L'existence dans le laboratoire d'un local dédié à la préparation des matériaux est indispensable. Celui-ci doit être équipé de diviseurs d'échantillons, d'étuves, de dispositifs de tamisage, de concasseurs, de broyeurs (de différentes natures). Il est important d'interroger le laboratoire sur sa capacité à effectuer un broyage cryogénique des échantillons.

5.4.2.3 Procédure de séchage éventuelle

Si l'échantillon pour laboratoire ne peut être ni concassé ni tamisé du fait de son humidité, il est possible, et seulement dans ce cas, de le sécher, en utilisant la procédure suivante :

- délai maximum entre la réception au laboratoire et le début du séchage : 24 h ;
- température de séchage : 40°C ± 2°C sous atmosphère normale ;
- durée de séchage : 24 h ou à défaut jusqu'à « poids constant » (variation de masse < 1 % entre deux pesées successives à 2 h d'intervalle, avec reprise du séchage entre les deux pesées).

Note : Le séchage en vue de l'analyse des HC, HAP et BTEX est fortement déconseillé. Pour les matériaux bitumineux ou comportant une proportion significative d'agrégats d'enrobés, un broyage cryogénique est préférable au séchage.

5.4.2.4 Flaconnages

Les échantillons seront conservés dans des flacons en verre.

5.4.2.5 Expression des résultats d'analyse

Pour les hydrocarbures, le rapport d'essai présentera, outre l'indice global (C10-C40) et la somme (C10-C21), la répartition des fractions carbonées suivantes :

- C10-C12
- C12-C16
- C16-C21
- C21-C35
- C35-C40

Cette requête n'engendre aucun coût supplémentaire.

5.4.2.6 Délai d'analyses et de fourniture des PV d'essai

Engagement à préciser au demandeur lors de la proposition.

5.4.2.7 Détails des normes d'essai pour les analyses en composition

| Tableau 9 : Normes d'essai et limites de quantification minimales pour les analyses en contenu total | | | |
|---|---|---|--|
| | | Normes pour l'analyse des composés organiques | |
| Paramètre | Limite de quantification minimale | Norme d'essai à respecter | Norme d'essai alternative ⁶ |
| COT | 1 000 mg/kg de matière sèche | NF EN 15936 | NF ISO 10694 NF EN 17505 |
| BTEX | Benzène : 0,05 mg/kg de matière sèche TEX : 0,1 mg/kg de matière sèche | NF EN ISO 22155 ou NF EN ISO 15009 | - |
| PCB | 0,01 mg/kg de matière sèche | NF EN ISO 18475 | - |
| HC C5-C10 | 10 mg/kg de matière sèche | NF EN ISO 16558-1 | - |
| HC C10-C40 | 25 mg/kg de matière sèche | NF EN 14039 | NF EN ISO 16703 |
| HAP | 0,1 mg/kg de matière sèche | NF EN 17503 | NF ISO 18287 |
| As | 1 | NF EN ISO 54321 | - |
| Cd | 0,4 | NF EN ISO 54321 | NF ISO 14869-1 |
| Cr VI | 0,5 | NF EN ISO 15192 | - |
| Pb | 10 | NF EN ISO 54321 | NF ISO 14869-1 |

6. En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse du matériau doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

5.5 Fiche d'information

| FICHE D'INFORMATION | | |
|--|--|---|
| ENSEMBLE PARTICIPONS A PRESERVER LES RESSOURCES NATURELLES PAR L'EMPLOI DE MATERIAUX ALTERNATIFS | | |
| 1 - FABRICANT | | |
| Installation de recyclage | Nom : | |
| | Adresse : | |
| 2 - MAITRE D'OUVRAGE | | |
| Nom : | | SIRET : |
| Adresse : | | |
| 3 - RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE | | |
| Nom : | | SIRET : |
| Adresse : | | |
| 4 - CHANTIER (À RENSEIGNER POUR LES MATERIAUX RELEVANT DES FAMILLES « MIXTE – TYPE T1 », « MIXTE – TYPE T2 » ET « ENROBÉ – TYPE T1 ») | | |
| Adresse : | | |
| Date : | | Coordonnées GPS : |
| Nature de l'ouvrage : | | |
| 5 - FAMILLE DU MATERIAU | | |
| BÉTON <input type="checkbox"/> | ENROBÉ <input type="checkbox"/> | MIXTE <input type="checkbox"/> |
| 6 - DOMAINE D'EMPLOI | | |
| Type T1 <input type="checkbox"/> | Type T2 <input type="checkbox"/> | Type T3 <input type="checkbox"/> |
| 7 - MATERIAU D'INFRASTRUCTURE FABRIQUE | | |
| Dénomination commerciale : | | Norme produit : |
| Matériau non traité 0/D ou d/D <input type="checkbox"/> | Matériau traité aux liants hydrauliques ou à la chaux <input type="checkbox"/> | Matériau traité aux liants hydrocarbonés <input type="checkbox"/> |
| VISA DU FABRICANT | | |
| En signant ce document j'atteste de la véracité des informations consignées aux points 1, 5, 6 et 7. | | |
| Nom (responsable de l'installation ou de la production) : | | Visa et tampon : |
| Date : | | |

8- PRESCRIPTIONS DU GUIDE D'APPLICATION RELATIF AUX MATERIAUX DE DECONSTRUCTION DU BTP

Critères de recyclage liés à la nature de l'usage en infrastructure

Les usages autorisés sont les usages, au sein d'ouvrages d'infrastructures linéaires de transport terrestre, des types T1, T2 et T3 définis ci-après.

Les usages en infrastructure de type T1 sont les usages d'au plus trois mètres de hauteur en remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de chaussée, de voie ou d'accotement d'ouvrages d'infrastructure linéaire de transport terrestre revêtus.

Un ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre est réputé « revêtu » si sa couche de surface est réalisée à l'aide d'asphalte, d'enrobés bitumineux, d'enduits superficiels d'usure, de béton de ciment ou de pavés jointoyés par un matériau lié.

Les usages en infrastructure de type T2 sont les usages d'au plus six mètres de hauteur :

- en remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de chaussée, de voie ou d'accotement d'ouvrages d'infrastructure linéaire de transport terrestre recouverts ;
- en remblai technique recouvert connexe à l'infrastructure linéaire de transport terrestre (merlon de protection phonique ou paysager par exemple).

Relèvent également des usages en infrastructure de type T2, les usages de plus de trois mètres et d'au plus six mètres de hauteur en remblai sous ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre revêtu.

Un ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre est réputé « recouvert » si les graves de mâchefer qui y sont présentes sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents.

Les usages en infrastructure de type T3 sont les usages :

- en remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de chaussée, de voie ou d'accotement d'ouvrages d'infrastructure linéaire de transport terrestre non revêtus et non recouverts ;
- en remblai technique non recouvert connexe à l'infrastructure linéaire de transport terrestre (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple) ;
- en couche de surface ou de roulement ;
- en remblai de préchargement nécessaire à la construction d'une infrastructure linéaire de transport terrestre ;
- en système drainant (tranchée ou éperon drainant, chaussée réservoir, par exemple).

Relèvent également des usages en infrastructure de type T3, les usages de plus de six mètres de hauteur :

- en remblai sous ouvrage d'infrastructure linéaire de transport terrestre revêtu ou recouvert ;
- en remblai technique recouvert connexe à l'infrastructure linéaire de transport terrestre (merlon de protection phonique ou paysager, par exemple).

Les usages en infrastructure de type T3 ne font l'objet d'aucune restriction d'épaisseur de mise en œuvre.

Critères de recyclage liés à l'environnement immédiat de l'ouvrage

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue, l'utilisation de matériaux relevant des familles et types d'usage « **MIXTE - Type 1** », « **MIXTE - Type 2** » ou « **ENROBÉ - Type 1** » est interdite :

- dans les zones inondables et à moins de 50 cm des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues ;
- à moins de 30 m de tout cours d'eau, y compris canaux, lacs et étangs. Cette distance est portée à 60 m si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 m à celle de la base de l'ouvrage et dans les zones désignées comme zone de protection des habitats, des espèces, de la faune et de la flore sauvages en application de l'article L.414-1 du code de l'environnement ;
- dans les périmètres de protection rapprochée (PPR) des captages d'alimentation en eau potable (AEP) ;
- dans les zones couvertes par une servitude d'utilité publique instituée, en application de l'article L.211-12 du code de l'environnement, au titre de la protection de la ressource en eau ;
- dans les zones de karsts affleurants, si l'utilisation est faite à l'intérieur d'une zone de protection particulière de la ressource en eau, en particulier dans le périmètre de protection éloigné (PPE) d'un captage d'alimentation en eau potable (AEP) ou au sein d'une aire d'alimentation de captage (AAC).

Pour les matériaux relevant des familles et types d'usage « **BÉTON - Type 3** », « **ENROBÉ - Type 3** » ou « **MIXTE - Type 3** », il n'y pas de limitation.

Critères de recyclage liés à la mise en œuvre

Pour les matériaux relevant des familles et types d'usage « **MIXTE - Type 1** », « **MIXTE - Type 2** » ou « **ENROBÉ - Type 1** », leur mise en œuvre doit être effectuée de façon à limiter les contacts avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. A ce titre, la capacité du stock-tampon d'un chantier d'infrastructure linéaire de transport terrestre doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette capacité de stockage n'excède 1 000 m³, sauf avis contraire d'un hydrogéologue.

Pour les matériaux relevant des familles et types d'usage « **BÉTON - Type 3** », « **ENROBÉ - Type 3** » ou « **MIXTE - Type 3** », il n'y pas de limitation.

VISA DU RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE

En signant ce document j'atteste de la véracité des informations consignées aux points 2 à 4 et m'engage à respecter les prescriptions d'emploi et les limitations d'usage rappelées au point 8.

Nom (responsable du chantier ou de la mise en œuvre) :

Visa et tampon :

Date :

5.6 Bibliographie

1. Cerema, *Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière. Les matériaux de déconstruction issus du BTP*, 2016.
2. Cerema, *Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre. Étude environnementale et sanitaire*, 2025.
3. Note DGPR/BPGD-16-010 du 29/03/16 relative à la nature des ouvrages de travaux publics dont l'examen de l'acceptabilité environnementale est comparable aux ouvrages routiers.
4. NF EN 933-11 : *Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 11 : Essai de classification des constituants de gravillons recyclés*, juillet 2009.
5. NF EN 13108-8 : *Mélanges bitumineux - Spécifications pour le matériau - Partie 8 : Agrégats d'enrobés*, octobre 2016.
6. Arrêté du 31 mai 2021 fixant le contenu des registres déchets, terres excavées et sédiments mentionnés aux articles R. 541-43 et R. 541-43-1 du Code de l'environnement.
7. NF EN 12920+A1 : *Caractérisation des déchets - Méthodologie pour la détermination du comportement à la lixiviation d'un déchet dans des conditions spécifiées*, novembre 2008.
8. NF EN 12457-2 : *Caractérisation des déchets - Lixiviation - Essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues - Partie 2 : essai en bâchée unique avec un rapport liquide-solide de 10 l/kg et une granularité inférieure à 4 mm*, décembre 2002.
9. NF EN 12457-4 : *Caractérisation des déchets - Lixiviation - Essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues - Partie 4 : essai en bâchée unique avec un rapport liquide-solide de 10 l/kg et une granularité inférieure à 10 mm*, décembre 2002.

5.7 Acronymes

| | | | |
|---------------|---|---------------|--|
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes | ICPE | Installation classée pour la protection de l'environnement |
| BTP | Bâtiment et travaux publics | Ineris | Institut national de l'environnement industriel et des risques |
| Cerema | Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement | LCPC | Laboratoire central des ponts et chaussées |
| COT | Carbone organique total | PCB | Polychlorobiphényles |
| EDF | Électricité de France | SDES | Service des données et études statistiques |
| DGPR | Direction générale de la prévention des risques | SEDRRe | Syndicat des entreprises de déconstruction, dépollution et recyclage |
| FNTF | Fédération nationale des travaux publics | Sétra | Services d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements |
| HAP | Hydrocarbure aromatique polycyclique | UNEV | Union nationale des entreprises de valorisation |
| HC | Hydrocarbure | UNPG | Union nationale des producteurs de granulats |

AGIR POUR DES TERRITOIRES ADAPTÉS AU DÉFI CLIMATIQUE

Le Cerema, référent public en aménagement, accompagne l'État, les collectivités et les entreprises pour adapter les territoires au changement climatique.

Il joue un rôle clé dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques publiques nationales et de projets territoriaux adaptés au climat de demain dans 6 domaines d'activité : aménagement et stratégies territoriales, bâtiment, mobilités, infrastructures de transport, environnement et risques, mer et littoral.

Avec des équipes multidisciplinaires et 27 implantations sur les territoires de l'Hexagone et des Outre-mer, le Cerema dispose d'une approche globale pour conseiller, innover et fédérer.

Centre de ressources national et public, il produit de nombreuses connaissances et études liées à ses activités. Il les diffuse par le biais de publications d'ouvrages, de formations et de journées techniques. Toutes ces données publiques sont en accès libre, pour soutenir l'innovation et les bonnes pratiques afin d'adapter les territoires au défi climatique.

Le Cerema relève des ministères chargés de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique.

© 2025 - Cerema

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (article L. 122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et L. 335-3 du CPI.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF). L'imprimerie Dupliprint est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encre végétales, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de COV.

Coordination : Direction de la Stratégie et de la Communication / Pôle éditions

Conception de la maquette graphique : Farénis

Mise en page : Laurent Mathieu

Impression : Dupliprint – 1 rue du Docteur Sauvé – 53100 Mayenne

Photo couverture : © iStock.com/kozmoat98

Achevé d'imprimer : décembre 2025

Dépôt légal : décembre 2025

ISSN : 2276-0164

ISBN : 978-2-37180-736-5 (pdf) - 978-2-37180-735-8 (papier)

Éditions du Cerema

Siège social : 2 rue Antoine Charial – CS 33 927 – 69426 Lyon Cedex 03

cerema.fr

VALORISATION DE MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN INFRASTRUCTURES LINÉAIRES DE TRANSPORT TERRESTRE

LES MATÉRIAUX DE DÉCONSTRUCTION DU BTP

Chaque année en France, indépendamment des importants volumes de terres excavées, environ 60 millions de tonnes de déchets minéraux sont générées par le secteur du Bâtiment et des Travaux publics (BTP).

Dans une logique d'économie circulaire, leur valorisation constitue un levier incontournable pour réduire les incidences globales liées à l'utilisation des ressources naturelles et l'émission de gaz à effet de serre. À ce titre, la construction d'infrastructures linéaires de transport terrestre constitue une filière adaptée pour la valorisation des matériaux de déconstruction du BTP.

Le recours à des matériaux alternatifs est un choix qui ne peut cependant reposer sur la seule vérification de leurs caractéristiques physiques, mécaniques et/ou géotechniques propres aux besoins techniques de la construction. Afin de permettre l'évaluation des caractéristiques environnementales et sanitaires de ces matériaux, et de prévenir en particulier tout risque de contamination de la ressource en eau, le Cerema a développé avec l'appui de l'Ineris une méthodologie, validée par le ministère chargé de l'environnement. Ce travail a donné lieu à la publication du guide méthodologique Valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre – Étude environnementale et sanitaire.

Le présent ouvrage constitue la déclinaison de cette méthodologie pour le gisement des matériaux de déconstruction issus du BTP et vise à fournir aux maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et entreprises de travaux publics, une référence sur laquelle ils peuvent directement s'appuyer dans le cadre de leurs projets.



AMÉNAGEMENT & STRATÉGIES TERRITORIALES | BÂTIMENT
| MOBILITÉS | INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT |
ENVIRONNEMENT & RISQUES | MER & LITTORAL