

Les
ressources



FICHE TECHNIQUE

LES CCTP DES MARCHÉS DE TRAVAUX

Proposition d'articles à insérer



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

PRÉSENTATION DE LA SÉRIE

Cette série « Aides à l'emploi des matériaux alternatifs » dans le cadre d'une démarche d'acceptabilité environnementale en technique routière est destinée aux maîtres d'ouvrages et propose un corpus d'aides à la prescription et au contrôle environnemental de ces matériaux. Fondées sur les prescriptions techniques et environnementales en vigueur ainsi que sur des retours d'expériences, ces préconisations contribuent à comprendre et sécuriser l'emploi des matériaux alternatifs au bénéfice de l'ensemble des acteurs des travaux publics et dans le respect du statut de déchet.

INTRODUCTION

Le corpus d'aides à la prescription et au contrôle environnemental s'adresse aux maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et assistants à maîtrises d'ouvrage dans le cadre de leurs projets routiers. Il est proposé sous la forme d'une boîte à outils en plusieurs volets à la fois complémentaires et indépendants dans le fond et la forme. Tout autre acteur des travaux routiers susceptible d'être impactés par cette démarche est invité à en prendre connaissance.

Cette fiche propose des articles à insérer dans les cahiers des clauses techniques particulières (CCTP) des marchés de travaux. Il s'agit de mettre à disposition une rédaction a maxima et conforme aux référentiels sur l'acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière applicables. Chaque maître d'œuvre est invité à y prendre les informations qui lui sont nécessaires et à les copier dans son CCTP.

Le MOA peut utiliser tout ou partie des articles proposés en fonction de ses besoins. Sont traités ici les flux de déchets ayant fait l'objet d'un guide d'application relatif à l'acceptabilité environnementale des MA en TR. Aucune expertise particulière n'est requise pour utiliser ces articles.

SOMMAIRE

CHAPITRE 3. MAÎTRISE DES DISPOSITIONS RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT

3.1 Dispositions générales	p 5
3.2 Dispositions liées à la nature de l'usage routier	p 5
3.3 Dispositions liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage routier	p 20
3.4 Dispositions liées à la mise en œuvre	p 22



© Laurent Mignaux/Terra

Nota

Les articles, à insérer dans les CCTP des marchés de travaux, qui sont proposés font référence à des prescriptions issues de normes ou de guides en vigueur au moment de sa rédaction.

La vérification de la validité de ces prescriptions est de la responsabilité de la personne qui souhaite les utiliser pour la rédaction des pièces techniques des marchés.

Cette fiche fait l'hypothèse d'un CCTP structuré de la manière suivante :

Chapitre 1 : Dispositions générales – Description de l'ouvrage (non traité)

Chapitre 2 : Préparation, organisation du chantier et assurance de la qualité (non traité)

Chapitre 3 : Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement

Chapitre 4 : Provenance, qualité et préparation des matériaux (non traité)

Chapitre 5 : Exécution des travaux (*non traité*)

Dans ces conditions, seul le chapitre 3 est développé dans le présent document pour ce qui concerne les dispositions relatives à l'emploi de matériaux alternatifs en technique routière.

CHAPITRE 3. MAÎTRISE DES DISPOSITIONS RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT

3.1 Dispositions générales

L'emploi de matériaux alternatifs en technique routière nécessite de vérifier leur acceptabilité environnementale au regard de l'usage routier envisagé, de l'environnement immédiat de l'ouvrage ainsi que de la mise en œuvre.

Pour les matériaux alternatifs disposant d'un encadrement environnemental validé par le ministère en charge de l'environnement (arrêté ministériel ou guide d'application), les prescriptions relatives à la nature de l'usage routier sont reprises à l'article 3.2. Celles liées à l'environnement immédiat sont consignées à l'article 3.3. Enfin, les prescriptions relatives à la mise en œuvre figurent à l'article 3.4.

Pour les matériaux ne disposant pas d'un encadrement environnemental validé par le Ministère en charge de l'environnement (arrêté ministériel ou guide d'application), leur acceptabilité environnementale doit être évaluée en suivant les recommandations du guide « Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière – Évaluation environnementale » (Sétra, mars 2011) ou par toute autre méthodologie assurant un niveau de protection de l'environnement et de la santé humaine au moins équivalent.

3.2 Dispositions liées à la nature de l'usage routier

3.2.1 Emploi de mâchefers d'incinération de déchets non-dangereux

L'utilisation de mâchefers élaborés, seuls ou en mélange avec d'autres matériaux, est interdite pour la réalisation de systèmes drainants.

L'utilisation de mâchefers élaborés, seuls ou en mélange avec d'autres matériaux, est interdite pour la réalisation de travaux de préchargement.

Les mâchefers élaborés respectant les valeurs limites associées aux usages de type 1 (cf. tableaux des chapitres 3.2.1.1 et 3.2.1.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages d'au plus 3 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base et couche de liaison.

Les mâchefers élaborés respectant les valeurs limites associées aux usages de type 2 (cf. tableaux des chapitres 3.2.1.1 et chapitres 3.2.1.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec

des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages :

- d'au plus 6 mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers recouverts ;
- de plus de 3 mètres et d'au plus 6 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison.

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 et si elle présente en tout point une pente minimum de 1%.

Un ouvrage est réputé recouvert si les matériaux routiers qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents et s'il présente en tout point de son enveloppe extérieure une pente minimum de 5%.

3.2.1.1 Valeurs limites à respecter en lixiviation

Le comportement à la lixiviation est évalué sur la base d'un essai de lixiviation mené conformément à la norme NF EN 12457-2 sur

un échantillon représentatif du lot de mâchefer élaboré à caractériser.

Paramètre Comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2)	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche	
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2
As/Arsenic	0,6	
Ba/Baryum	56	28
Cd/Cadmium	0,05	
Cr total/Chrome total	2	1
Cu/Cuivre	50	
Hg/Mercure	0,01	
Mo/Molybdène	5,6	2,8
Ni/Nickel	0,5	
Pb/Plomb	1,6	1
Sb/Antimoine	0,7	0,6
Se/Sélénium	0,1	
Zn/Zinc	50	
F/Fluorures	60	30
Cl/Chlorures *	10 000	5 000
SO ₄ ²⁻ /Sulfates *	10 000	5 000
FS/Fraction soluble *	20 000	10 000

* Concernant les chlorures, les sulfates et la fraction soluble, il convient, pour être jugé conforme, de respecter soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit de respecter les valeurs associées à la fraction soluble.



Échantillons de divers matériaux alternatifs © Cerema

Pour l'analyse des éluats, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Lixiviation NF EN 12457-2		Analyses des éluats selon NF EN 16192	
Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
As	0,05	NF EN ISO 11885 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2	NF EN ISO 17294-2
Ba	1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cd	0,01	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr total	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cu	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Hg	0,005	NF EN ISO 12846	NF EN ISO 17294-2 ou EN ISO 17852
Mo	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Ni	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Pb	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Sb	0,04	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2
Se	0,05	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou pr NF ISO 17379-1 ou pr NF ISO 17379-2
Zn	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Fluorures	1	EN ISO 10304-1 ou ISO 10359-1	NF T90-004
Chlorures	10	ISO 9297 ou EN ISO 10304-1	NF EN ISO 15682
Sulfates	10	EN ISO 10304-1	NF T90-040
Fraction soluble	100	NF EN 15216	NF T90-029

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

3.2.1.2 Valeurs limites à respecter en contenu total

La teneur intrinsèque en éléments polluants est évaluée sur la base des résultats d'une analyse en contenu total menée sur un échantillon

représentatif du lot de mâchefer élaboré à caractériser.

Paramètre Teneur intrinsèque en éléments polluants	Valeur limite à respecter	
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2
COT (carbone organique total)	30 g/kg de matière sèche	
BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	6 mg/kg de matière sèche	
PCB (polychlorobiphényles 7 congénères : 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180)	1 mg/kg de matière sèche	
Hydrocarbures (C10 à C40)	500 mg/kg de matière sèche	
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques – 16 HAP US-EPA)	50 mg/kg de matière sèche	
Dioxines et furannes	10 ng I-TEQ _{OMS 2005} /kg de matière sèche	

Pour l'analyse des composés organiques, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Normes pour l'analyse des composés organiques	
		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
COT	1000	NF EN 15936	NF ISO 10694
BTEX	<0,5 sauf m,p-xylènes < 1	NF EN ISO 22155 ou NF ISO 15009	-
PCB	0,01	NF EN 17322	-
HCT	25	NF EN 14039	NF EN ISO 16703
HAP	0,1	NF EN 17503	-
Dioxines et furannes	1 ng I-TEQ _{OMS,2005} /kg de matière sèche	ISO 11464 + soxhlet + NF EN 1948	-

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

3.2.2 Emploi de laitiers sidérurgiques

Les matériaux alternatifs issus de laitiers sidérurgiques respectant les valeurs limites associées aux usages de type 1 (cf. tableau du chapitre 3.2.2.1) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages d'au plus 3 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de laitiers sidérurgiques respectant les valeurs limites associées aux usages de type 2 (cf. tableau du chapitre 3.2.2.1) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages :

- d'au plus 6 mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers recouverts ;
- de plus de 3 mètres et d'au plus 6 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de laitiers sidérurgiques respectant les valeurs limites associées aux usages de type 3 (cf. tableau du chapitre 3.2.2.1) peuvent être utilisés, seuls

ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour :

- des usages en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus ou non revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison ;
- des usages en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, au sein d'ouvrages routiers recouverts ou non recouverts ;
- des usages en couche de roulement ;
- des usages en remblai de préchargement nécessaire à la construction d'une infrastructure routière ;
- des usages en système drainant ;
- la construction de pistes de chantier, de routes forestières, de chemins d'exploitation agricole et de chemins de halage.

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 et si elle présente en tout point une pente minimum de 1%.

Un ouvrage est réputé recouvert si les matériaux routiers qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents et s'il présente en tout point de son enveloppe extérieure une pente minimum de 5%.

3.2.2.1 Valeurs limites à respecter en lixiviation

Le comportement à la lixiviation est évalué sur la base d'un essai de lixiviation mené conformément à la norme NF EN 12457-2 ou

NF EN 12457-4 sur un échantillon représentatif du lot de matériau alternatif issu d'un laitier sidérurgique à caractériser.

Paramètre Comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4)	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche		
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2	Usages routiers de type 3
As/Arsenic **	0,6		
Ba/Baryum	36	25	
Cd/Cadmium **	0,05		
Cr total/Chrome total *	4	2	0,6
CrVI/Chrome hexavalent *	1,2	0,6	/
Cu/Cuivre **	3		
Hg/Mercure **	0,01		
Mo/Molybdène	5,6	2,8	0,6
Ni/Nickel **	0,5		
Pb/Plomb **	0,6		
Sb/Antimoine **	0,08		
Se/Sélénium	0,5	0,4	0,1
Zn/Zinc **	5		
F-/Fluorures	60	30	13
Cl-/Chlorures	10 000	5 000	1 000
SO42-/Sulfates	10 000	5 000	1 300

* Si la valeur du chrome hexavalent est supérieure à celle du chrome total, la valeur à retenir par défaut pour le chrome hexavalent est celle obtenue pour chrome total.

** Dans le cas où la valeur limite associée aux usages de type 1 ou de type 2 serait dépassée pour ce paramètre, il reste possible de réaliser un essai de percolation afin de démontrer que le lot respecte la valeur limite du guide « Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière – Évaluation environnementale » (Sétra, mars 2011) associée à ce paramètre et à l'usage visé.

Pour l'analyse des éluats, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Lixiviation NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4		Analyses des éluats selon NF EN 16192	
Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
As	0,05	NF EN ISO 11885 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2	NF EN ISO 17294-2
Ba	1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cd	0,01	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr total	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr hexavalent	0,1	NF EN 15192	NF T90-043 ou NF EN ISO 23913
Cu	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Hg	0,005	NF EN ISO 12846	NF EN ISO 17294-2 ou EN ISO 17852

Lixiviation NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4		Analyses des éluats selon NF EN 16192	
Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
Mo	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Ni	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Pb	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Sb	0,04	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2
Se	0,05	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou pr NF ISO 17379-1 ou pr NF ISO 17379-2
Zn	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Fluorures	1	EN ISO 10304-1 ou ISO 10359-1	NF T90-004
Chlorures	10	ISO 9297 ou EN ISO 10304-1	NF EN ISO 15682
Sulfates	10	EN ISO 10304-1	NF T90-040

* En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse des matériaux alternatifs issus de laitiers sidérurgiques doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

3.2.2.2 Valeurs limites à respecter en contenu total

Sans objet.

3.2.3 Emploi de matériaux de déconstruction issus du btp

Les matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction du BTP respectant les valeurs limites associées aux usages de type 1 (cf. tableaux des chapitres 3.2.3.1 et 3.2.3.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages d'au plus 3 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction du BTP respectant les valeurs limites associées aux usages de type 2 (cf. tableaux des chapitres 3.2.3.1 et 3.2.3.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages :

- d'au plus 6 mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers recouverts ;
- de plus de 3 mètres et d'au plus 6 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou

d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction du BTP respectant les valeurs limites associées aux usages de type 3 (cf. tableaux des chapitres 3.2.3.1 et 3.2.3.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour :

- des usages en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus ou non revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison ;
- des usages en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, au sein d'ouvrages routiers recouverts ou non recouverts ;
- des usages en couche de roulement ;
- des usages en remblai de préchargement nécessaire à la construction d'une infrastructure routière ;
- des usages en système drainant ;

- la construction de pistes de chantier, de routes forestières, de chemins d'exploitation agricole et de chemins de halage.

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 et si elle présente en tout point une pente minimum de 1%.

Un ouvrage est réputé recouvert si les matériaux routiers qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents et s'il présente en tout point de son enveloppe extérieure une pente minimum de 5%.

3.2.3.1 Valeurs limites à respecter en lixiviation

3.2.3.1.1 Cas général

Le comportement à la lixiviation est évalué sur la base d'un essai de lixiviation mené conformément à la norme NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4 sur un échantillon représentatif du lot de matériau alternatif issu de matériaux de déconstruction du BTP à caractériser.

Paramètre Comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4)	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche					
	BETON ¹	ENROBÉ ²		MIXTE ³		
	Type 3	Type 1	Type 3	Type 1	Type 2	Type 3
As/Arsenic	0,6			0,6		
Ba/Baryum	25			36	25	
Cd/Cadmium	0,05			0,05		
Cr total/Chrome total *	0,6			4	2	0,6
Cr ^{VI} /Chrome hexavalent *	/			1,2	0,6	/
Cu/Cuivre	3			10	5	3
Hg/Mercure	0,01			0,01		
Mo/Molybdène	0,6			5,6	2,8	0,6
Ni/Nickel	0,5			0,5		
Pb/Plomb	0,6			0,6		
Sb/Antimoine	0,08			0,6	0,3	0,08
Se/Sélénium	0,1			0,5	0,4	0,1
Zn/Zinc	5			5		
F-/Fluorures	13			60	30	13
Cl-/Chlorures	1 000			10 000	5 000	1 000
SO ₄ ²⁻ /Sulfates	1 300**			10 000	5 000	1 300**

1 La famille « BÉTON » est constituée des matériaux de déconstruction du BTP élaborés qui sont 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).

2 La famille « ENROBE » est constituée des matériaux de déconstruction du BTP élaborés qui sont composés de plus de 80% en masse d'enrobé ($R_a \geq 80$ au sens de la norme NF EN 933-11) ou disposant d'une fiche technique selon la norme NF EN 13108-8.

3 La famille « MIXTE » est constituée des matériaux de déconstruction du BTP élaborés qui ne répondent pas aux définitions des familles « BÉTON » ou « ENROBE » ou qui ne respectent pas les valeurs limites environnementales associées.

* Si la valeur du chrome hexavalent est supérieure à celle du chrome total, la valeur à retenir par défaut pour le chrome hexavalent est celle obtenue pour 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.

** Pour les installations fonctionnant en continu et dont la production répond aux conditions fixées au chapitre 1.2.3.1.2, il est possible d'utiliser, de manière alternative, le tableau du chapitre 1.2.3.1.2 pour la vérification de la conformité de la production vis-à-vis du paramètre « sulfate ».

3.2.31.2 Cas du paramètre sulfate associé aux usages de type 3 pour les matériaux produits en continu

Pour les installations fonctionnant en continu, la conformité environnementale peut être prononcée pour le paramètre « sulfates » à l'aide du tableau ci-dessous, à condition que la production réponde aux conditions suivantes :

- 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;
- dans le cadre de la vérification de la conformité environnementale, l'exploitant réalise au moins un contrôle par mois de production, ce contrôle étant effectuée sur un échantillon représentatif de la période de production.

	Analyse en lixiviation (NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4) (mg/kg de matière sèche)		
Paramètre	Valeur à respecter par au moins 80 % des échantillons sur les 24 derniers mois de production	Valeur à respecter par au moins 95 % des échantillons sur les 24 derniers mois de production	Valeur à respecter par 100 % des échantillons sur les 24 derniers mois de production
Sulfates	1 000	2 000	3 000

Pour l'analyse des éluats, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Lixiviation NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4		Analyses des éluats selon NF EN 16192	
Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
As	0,05	NF EN ISO 11885 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2	NF EN ISO 17294-2
Ba	1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cd	0,01	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr total	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr hexavalent	0,1	NF EN 15192	NF T90-043 ou NF EN ISO 23913
Cu	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Hg	0,005	NF EN ISO 12846	NF EN ISO 17294-2 ou EN ISO 17852
Mo	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Ni	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Pb	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Sb	0,04	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2
Se	0,05	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou pr NF ISO 17379-1 ou pr NF ISO 17379-2
Zn	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Fluorures	1	EN ISO 10304-1 ou ISO 10359-1	NF T90-004
Chlorures	10	ISO 9297 ou EN ISO 10304-1	NF EN ISO 15682
Sulfates	10	EN ISO 10304-1	NF T90-040

* En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse des matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction du BTP doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

3.2.3.2 Valeurs limites à respecter en contenu total

La teneur intrinsèque en éléments polluants est évaluée sur la base des résultats d'une analyse en contenu total menée sur un échantillon

représentatif du lot de matériau alternatif issu de matériaux de déconstruction du BTP à caractériser.

Paramètre Teneur intrinsèque en éléments polluants	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche					
	BETON ¹	ENROBE ²		MIXTE ³		
	Type 3	Type 1	Type 3	Type 1	Type 2	Type 3
COT (carbone organique total)	/	/		30 000/60 000*		
BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	/	/		6		
PCB (polychlorobiphényles 7 congénères : 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180)	/	/			1	
Hydrocarbures (C10 à C21)	/	300			300	
Hydrocarbures (C10 à C40)	500	/			/	
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques – 16 HAP US-EPA)	/	50/500**	50	50/500**		50

1 La famille « BETON » est constituée des matériaux de déconstruction du BTP élaborés qui sont composés de plus de 90% en masse de béton, de granulats (liés ou non), de terre cuite et de verre (Rcug+Rb ≥ 90 au sens de la norme NF EN 933-11).

2 La famille « ENROBE » est constituée des matériaux de déconstruction du BTP élaborés qui sont composés de plus de 80% en masse d'enrobé (Ra ≥ 80 au sens de la norme NF EN 933-11) ou disposant d'une fiche technique selon la norme NF EN 13108-8.

3 La famille « MIXTE » est constituée des matériaux de déconstruction du BTP élaborés qui ne répondent pas aux définitions des familles « BETON » ou « ENROBE » ou qui ne respectent pas les valeurs limites environnementales associées.

* Une valeur limite de 60 000 mg/kg de matière sèche peut être admise, à condition que la valeur 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'enrobé.

Pour l'analyse des composés organiques, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)	Normes pour l'analyse des composés organiques		
		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
COT	1000	NF EN 15936	NF ISO 10694
BTEX	<0,5 sauf m,p-xylènes < 1	NF EN ISO 22155 ou NF ISO 15009	-
PCB	0,01	NF EN 17322	-
HCT	25	NF EN 14039	NF EN ISO 16703
HAP	0,1	NF EN 17503	-

* En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse des matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction du BTP doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

3.2.4 Emploi de sables de fonderie

Les matériaux alternatifs issus de sables de fonderie respectant les valeurs limites associées aux usages de type 1 (cf. tableaux des chapitres 3.2.4.1 et 3.2.4.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages d'au plus 3 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de sables de fonderie respectant les valeurs limites associées aux usages de type 2 (cf. tableaux des chapitres 3.2.4.1 et 3.2.4.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages :

- d'au plus 6 mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers recouverts ;
- de plus de 3 mètres et d'au plus 6 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de sables de fonderie respectant les valeurs limites associées aux usages de type 3 (cf. tableaux des chapitres 3.2.4.1 et chapitres 3.2.4.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour :

- des usages en sous-couche de chaussée ou

d'accotement d'ouvrages routiers revêtus ou non revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison ;

- des usages en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, au sein d'ouvrages routiers recouverts ou non recouverts ;
- des usages en couche de roulement ;
- des usages en remblai de préchargement nécessaire à la construction d'une infrastructure routière ;
- des usages en système drainant ;
- la construction de pistes de chantier, de routes forestières, de chemins d'exploitation agricole et de chemins de halage.

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 et si elle présente en tout point une pente minimum de 1%.

Un ouvrage est réputé recouvert si les matériaux routiers qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents et s'il présente en tout point de son enveloppe extérieure une pente minimum de 5%.

3.2.4.1 Valeurs limites à respecter en lixiviation

Le comportement à la lixiviation est évalué sur la base d'un essai de lixiviation mené conformément à la norme NF EN 12457-2 sur un échantillon représentatif du lot de matériau alternatif issu de sables de fonderie à caractériser.

Paramètre Comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2)	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche		
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2	Usages routiers de type 3
As/Arsenic		0,6	
Ba/Baryum		25	
Cd/Cadmium		0,05	
Cr total/Chrome total *	0,8		0,6
Cu/Cuivre		3	
Hg/Mercure		0,01	
Mo/Molybdène		0,6	
Ni/Nickel	4	2	0,5
Pb/Plomb		0,6	
Sb/Antimoine	0,7	0,4	0,08

Paramètre Comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2)	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche		
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2	Usages routiers de type 3
Se/Sélénium	0,1		
Zn/Zinc	20	10	5
F/Fluorures	60	30	13
Cl/Chlorures	1 000		1 000*
SO ₄ ²⁻ /Sulfates	10 000	5 000	1 300*
Indice Phénol	2		1
Fraction soluble	/		5 000*

* Concernant les chlorures, les sulfates et la fraction soluble, il convient, pour être jugé conforme, de respecter soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit de respecter les valeurs associées à la fraction soluble.

Pour l'analyse des éluats, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Lixiviation NF EN 12457-2		Analyses des éluats selon NF EN 16192	
Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
As	0,05	NF EN ISO 11885 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2	NF EN ISO 17294-2
Ba	1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cd	0,01	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr total	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cu	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Hg	0,005	NF EN ISO 12846	NF EN ISO 17294-2 ou EN ISO 17852
Mo	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Ni	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Pb	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Sb	0,04	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2
Se	0,05	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou pr NF ISO 17379-1 ou pr NF ISO 17379-2
Zn	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Fluorures	1	EN ISO 10304-1 ou ISO 10359-1	NF T90-004
Chlorures	10	ISO 9297 ou EN ISO 10304-1	NF EN ISO 15682
Sulfates	10	EN ISO 10304-1	NF T90-040
Indice phénol	0,1	NF EN ISO 14402	
Fraction soluble	100	NF EN 15216	NF T90-029
COT	5	NF EN 1484	

* En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse des matériaux alternatifs issus de sables de fonderie doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

3.2.4.2 Valeurs limites à respecter en contenu total

La teneur intrinsèque en éléments polluants est évaluée sur la base des résultats d'une analyse en contenu total menée sur un échantillon

représentatif du lot de matériau alternatif issu de sables de fonderie à caractériser.

Paramètre Teneur intrinsèque en éléments polluants	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche		
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2	Usages routiers de type 3
COT (carbone organique total)	30 000/60 000*		
BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	6		
PCB (polychlorobiphényles 7 congénères : 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180)	1		
Hydrocarbures (C10 à C40)	500		
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques – 16 HAP US-EPA)	50		

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

Pour l'analyse des composés organiques, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Limite de quantification minimal (mg/kg de matière sèche)		Normes pour l'analyse des composés organiques	
		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
COT	1000	NF EN 15936	NF ISO 10694
BTEX	<0,5 sauf m,p-xylènes < 1	NF EN ISO 22155 ou NF ISO 15009	-
PCB	0,01	NF EN 17522	-
HCT	25	NF EN 14039	NF EN ISO 16703
HAP	0,1	NF EN 17503	-

* En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse des matériaux alternatifs issus de sables de fonderie doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

3.2.5 Emploi de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé

Les matériaux alternatifs issus de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé respectant les valeurs limites associées aux usages de type 1 (cf. tableaux des chapitres 3.2.5.1 et 3.2.5.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages d'au plus 3 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé respectant les valeurs limites associées aux usages de type 2 (cf. tableaux des chapitres 3.2.5.1 et 3.2.5.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages :

- d'au plus 6 mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers recouverts ;

- de plus de 3 mètres et d'au plus 6 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé respectant les valeurs limites associées aux usages de type 3 (cf. tableaux des chapitres 3.2.5.1 et 3.2.5.2) peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour :

- des usages en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus ou non revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison ;
- des usages en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, au sein d'ouvrages routiers recouverts ou non recouverts ;

3.2.5.1 Valeurs limites à respecter en lixiviation

Le comportement à la lixiviation est évalué sur la base d'un essai de lixiviation mené conformément à la norme NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4 sur un échantillon représentatif du

- des usages en couche de roulement ;
- des usages en remblai de préchargement nécessaire à la construction d'une infrastructure routière ;
- des usages en système drainant ;
- la construction de pistes de chantier, de routes forestières, de chemins d'exploitation agricole et de chemins de halage.

Un ouvrage est réputé revêtu si sa couche de surface est réalisée à l'aide d'asphalte, d'enrobés bitumineux, d'enduits superficiels d'usage, de béton de ciment ou de pavés jointoyés par un matériau lié et si elle présente en tout point une pente minimum de 1%.

Un ouvrage est réputé recouvert si les matériaux routiers qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents et s'il présente en tout point de son enveloppe extérieure une pente minimum de 5%.

lot de matériau alternatif issu d'une cendre de centrale thermique au charbon pulvérisé (fraîche production ou terril historique) à caractériser.

Paramètre Comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4)	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche		
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2	Usages routiers de type 3
As/Arsenic	0,7	0,6	0,6
B/Bore	50	25	25
Ba/Baryum *	56	28	25
Cd/Cadmium *	0,05		
Cr total/Chrome total **	4	2	0,6
Cr ^{VI} /Chrome hexavalent **	1,2	0,6	/
Cu/Cuivre *	3		
Hg/Mercure *	0,01		
Mo/Molybdène	4,8	2,4	0,6
Ni/Nickel *	0,5		
Pb/Plomb *	0,6		
Sb/Antimoine	0,4	0,2	0,08
Se/Sélénium	0,5	0,3	0,1
Zn/Zinc *	5		
F-/Fluorures	60	30	13

Paramètre Comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4)	Valeur limite à respecter exprimée en mg/kg de matière sèche		
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2	Usages routiers de type 3
Cl-/Chlorures*	10 000	5 000	1 000
SO ₄ ²⁻ /Sulfates	10 000	5 000	1 300

* Uniquement si la cendre entrant dans la composition du matériau alternatif résulte d'une opération de co-combustion (biomasse), sachant qu'en cas de co-combustion la part de cendre apportée par le co-combustible dans la cendre entrant dans la composition du matériau alternatif doit rester inférieure à 10% en masse.

** Si la valeur du chrome hexavalent est supérieure à celle du chrome total, la valeur à retenir par défaut pour le chrome hexavalent est celle obtenue pour 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.

Pour l'analyse des éluats, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Lixiviation NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4		Analyses des éluats selon NF EN 16192	
Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
As	0,05	NF EN ISO 11885 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2	NF EN ISO 17294-2
B	0,5	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Ba	1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cd	0,01	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr total	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Cr hexavalent	0,1	NF EN 15192	NF T90-043 ou NF EN ISO 23913
Cu	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Hg	0,005	NF EN ISO 12846	NF EN ISO 17294-2 ou EN ISO 17852
Mo	0,1	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Ni	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Pb	0,1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Sb	0,04	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou NF ISO 17378-1 ou NF ISO 17378-2
Se	0,05	NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2 ou pr NF ISO 17379-1 ou pr NF ISO 17379-2
Zn	1	ISO 8288 ou NF EN ISO 11885	NF EN ISO 17294-2
Fluorures	1	EN ISO 10304-1 ou ISO 10359-1	NF T90-004
Chlorures	10	ISO 9297 ou EN ISO 10304-1	NF EN ISO 15682
Sulfates	10	EN ISO 10304-1	NF T90-040

* En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse des matériaux alternatifs issus de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

3.2.5.2 Valeurs limites à respecter en contenu total

La teneur intrinsèque en éléments polluants est évaluée sur la base des résultats d'une analyse en contenu total menée sur un échantillon représentatif du lot de matériau alternatif issu

d'une cendre de centrale thermique au charbon pulvérisé (fraîche production ou terril historique) à caractériser.

Paramètre Teneur intrinsèque en éléments polluants	Valeur limite à respecter		
	Usages routiers de type 1	Usages routiers de type 2	Usages routiers de type 3
COT (carbone organique total)*	60 000 mg/kg de matière sèche		
BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)**	6 mg/kg de matière sèche		
PCB (polychlorobiphényles 7 congénères : 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180)**	1 mg/kg de matière sèche		
Hydrocarbures (C10 à C40)**	500 mg/kg de matière sèche		
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques – 16 HAP US-EPA)	50 mg/kg de matière sèche		
Dioxines et furannes***	10 ng I-TEQ _{OMS 2005} /kg de matière sèche		

* Si la teneur en COT déterminée selon la norme NF EN 15936 est supérieure à 60 000 mg/kg, il est possible de mesurer la teneur en carbone élémentaire selon la norme CEN/TR 16243 et de la déduire de la teneur en COT mesurée initialement. Si la valeur de COT ainsi corrigée est inférieure à 60 000 mg/kg, l'échantillon est considéré conforme. À noter que si le carbone élémentaire mesuré selon la norme CEN/TR 16243 est supérieur à la mesure réalisée par la norme NF EN 15936, tout le carbone est considéré sous forme élémentaire.

** Uniquement si la cendre entrant dans la composition du matériau alternatif résulte d'une opération de co-combustion (biomasse), sachant qu'en cas de co-combustion la part de cendre apportée par le co-combustible dans la cendre entrant dans la composition du matériau alternatif doit rester inférieure à 10% en masse.

*** Lorsque la concentration d'un congénère est inférieure à la limite de quantification alors elle est considérée comme nulle dans le calcul cumulé.

Pour l'analyse des composés organiques, il convient de respecter les référentiels normatifs suivants :

Limite de quantification minimale (mg/kg de matière sèche)		Normes pour l'analyse des composés organiques	
		Norme d'essai à respecter	Norme d'essai alternative*
COT	1000 mg/kg de matière sèche	NF EN 15936 (avec détermination du carbone élémentaire par CEN/TR 16243 ou équivalent*)	NF ISO 10694
BTEX	<0,5 sauf m,p-xylènes < 1 mg/kg de matière sèche	NF EN ISO 22155 ou NF ISO 15009	-
PCB	0,01 mg/kg de matière sèche	NF EN 17322	-
HCT	25 mg/kg de matière sèche	NF EN 14039	NF EN ISO 16703
HAP	0,1 mg/kg de matière sèche	NF EN 17503	-
Dioxines et furannes	1 ng I-TEQ _{OMS 2005} /kg de matière sèche	ISO 11464 + soxhlet + NF EN 1948	-

* En cas d'utilisation de normes d'analyse alternatives, leur adéquation à l'analyse des matériaux alternatifs issus de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé doit être vérifiée et justifiée par le laboratoire conduisant l'analyse. La raison de la divergence doit être indiquée dans le rapport d'essai.

3.3 Dispositions liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage routier

3.3.1 emploi de mâchefers d'incinération de déchets non-dangereux

L'utilisation de matériaux routiers incorporant des mâchefers élaborés doit se faire :

- en dehors des zones inondables et à une distance minimale de 50 centimètres des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues ;
- à une distance minimale de 30 mètres de tout cours d'eau, y compris les étangs et les lacs. Cette distance est portée à 60 mètres si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 mètres à celle de la base de l'ouvrage et dans les 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 ;
- en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable ;
- en dehors des 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 ;
- en dehors des parcs nationaux ;
- en dehors des zones de karsts affleurants.

3.3.2 Emploi de laitiers sidérurgiques

L'utilisation de matériaux routiers incorporant des laitiers sidérurgiques élaborés est interdite dans les parcs nationaux.

De plus, sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, l'utilisation de matériaux routiers incorporant des laitiers sidérurgiques élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2 doit se faire :

- en dehors des zones inondables et à une distance minimale de 50 centimètres des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues ;
- à une distance minimale de 30 mètres de tout cours d'eau, y compris les étangs et les lacs. Cette distance est portée à 60 mètres si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 mètres à celle de la base de

l'ouvrage et dans les 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 ;

- en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable ;
- en dehors des 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 ;
- en dehors des zones de karsts affleurants.
- De même, sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, l'utilisation de matériaux routiers incorporant des laitiers sidérurgiques élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 3 et dont le pH est supérieur à 12, doit se faire :
 - à une distance minimale de 30 mètres de tout cours d'eau, y compris les étangs et les lacs. Cette distance est portée à 60 mètres si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 mètres à celle de la base de l'ouvrage et dans les 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 ;
 - en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable ;
 - en dehors des 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.

3.3.3 Emploi de matériaux de déconstruction issus du btp

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, l'utilisation de matériaux routiers incorporant des matériaux de déconstruction du BTP élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2 doit se faire :

- en dehors des zones inondables et à une distance minimale de 50 centimètres des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues ;



Grave de mâchefers d'incinération de déchets non dangereux, mise en œuvre © Cerema

- à une distance minimale de 30 mètres de tout cours d'eau, y compris les étangs et les lacs. Cette distance est portée à 60 mètres si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 mètres à celle de la base de l'ouvrage et dans les 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;
- en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable;
- en dehors des 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;
- en dehors des zones de karsts affleurants.

3.3.4 Emploi de sables de fonderie

L'utilisation de matériaux routiers incorporant des sables de fonderie élaborés est interdite dans les parcs nationaux.

De plus, sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, l'utilisation de matériaux routiers

incorporant des sables de fonderie élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2 doit se faire :

- en dehors des zones inondables et à une distance minimale de 50 centimètres des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues;
- à une distance minimale de 30 mètres de tout cours d'eau, y compris les étangs et les lacs. Cette distance est portée à 60 mètres si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 mètres à celle de la base de l'ouvrage et dans les 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;
- en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable;
- en dehors des 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;
- en dehors des zones de karsts affleurants.

3.3.5 Emploi de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé

L'utilisation de matériaux routiers incorporant des cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé est interdite dans les parcs nationaux.

De plus, sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, l'utilisation de matériaux routiers incorporant des cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2 doit se faire :

- en dehors des zones inondables et à une distance minimale de 50 centimètres des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues;
- à une distance minimale de 30 mètres de tout cours d'eau, y compris les étangs et les lacs. Cette distance est portée à 60 mètres si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 mètres à celle de la base de l'ouvrage et dans les 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;
- en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable;
- en dehors des 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;
- en dehors des zones de karsts affleurants.

3.4 Dispositions liées à la mise en œuvre

3.4.1 Emploi de mâchefers d'incinération de déchets non-dangereux

La mise en œuvre de matériaux routiers incorporant des mâchefers élaborés doit être effectuée de façon à limiter le contact avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. À ce titre, la quantité de matériaux routiers stockée temporairement dans l'emprise du chantier doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette quantité n'excède 1 000 mètres cubes.

3.4.2 Emploi de laitiers sidérurgiques

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, la mise en œuvre de matériaux routiers incorporant des laitiers sidérurgiques élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2 doit être effectuée de façon à limiter le contact avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. À ce titre, la quantité de matériaux routiers stockée temporairement dans l'emprise du chantier doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette quantité n'excède 1000 mètres cubes.



Grave de mâchefers d'incinération de déchets non dangereux, juste approvisionnée © Cerema

3.4.3 Emploi de matériaux de déconstruction issus du btp

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, la mise en œuvre de matériaux routiers incorporant des matériaux de déconstruction du BTP élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2 doit être effectuée de façon à limiter le contact avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. À ce titre, la quantité de matériaux routiers stockée temporairement dans l'emprise du chantier doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette quantité n'excède 1 000 mètres cubes.

3.4.4 Emploi de sables de fonderie

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, la mise en œuvre de matériaux routiers incorporant des sables de fonderie élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2 doit être effectuée de façon à limiter le contact avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. À ce titre, la quantité de matériaux routiers stockée temporairement dans l'emprise du chantier doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette quantité n'excède 1 000 mètres cubes.

3.4.5 Emploi de cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, la mise en œuvre de matériaux routiers incorporant des cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé élaborées, respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2, doit être effectuée de façon à limiter le contact avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. À ce titre, la quantité de matériaux routiers stockée temporairement dans l'emprise du chantier doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette quantité n'excède 1 000 mètres cubes.

Ce document propose des articles à insérer dans les CCTP des marchés de travaux pour l'emploi de matériaux alternatifs. C'est un des volets du guide qui rassemble plusieurs aides à la prescription et au contrôle environnemental des matériaux alternatifs en technique routière. Cette « boîte à outils » se compose de 4 parties à la fois autonomes et complémentaires qui sont :

- des éléments de contextualisation ;
- des fiches critiques d'articles de marchés publics ;
- des articles à insérer dans les cahiers des clauses techniques particulières (CCTP) des marchés de travaux ;
- une démarche de contrôle environnemental relatif à l'emploi des matériaux alternatifs.

Le guide est destiné aux gestionnaires routiers, il contribue à mieux structurer et sécuriser l'emploi des matériaux alternatifs en techniques routières. En cela il constitue un bénéfice pour l'ensemble des parties prenantes des chantiers routiers, qu'il s'agisse des bureaux d'études, des producteurs de matériaux de construction ou encore des entreprises de travaux publics.

Cet ouvrage a été produit par un groupe d'experts du Cerema de profils variés et en prise directe avec les contraintes opérationnelles posées par la valorisation des matériaux alternatifs sur chantiers routiers. Il consolide la démarche d'acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière partagée entre l'État et plusieurs acteurs privés du recyclage.

Les outils proposés ici n'introduisent pas de nouvelles règles. Ils capitalisent et donnent une lecture des doctrines existantes qui permettra aux parties prenantes de sécuriser l'emploi des matériaux alternatifs dans les marchés de travaux routiers.

[...]

LES CCTP DES MARCHÉS DE TRAVAUX

Proposition d'articles à insérer



INTERVENANTS

Rédacteurs

Patrick VAILLANT (Cerema)

Contributeurs et relecteurs

Miléna BARRAS (Cerema)

Hélène BONNEFOY (Cerema)

Nies BOUSSIOUF (Cerema)

Damien LESBATS (Cerema)

Christelle NAUDAT (Cerema)

Lucile SAUSSAYE (Cerema)

Sandrine TAQUIN (Cerema)

CONTACTS

Damien LESBATS (Cerema) - damien.lesbats@cerema.fr



EXPERTISE & INGÉNIERIE TERRITORIALE | BÂTIMENT
| MOBILITÉS | INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT |
ENVIRONNEMENT & RISQUES | MER & LITTORAL



www.cerema.fr

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Siège social : Cité des mobilités - 25 avenue François Mitterrand - CS 92803 - F-69674 Bron Cedex - Tél. +33 (0) 4 72 14 30 30
- Achevé d'imprimer : Novembre 2022 - Dépôt légal : Novembre 2022 - ISSN en cours - Imprimeur : Dupliprint - 733 rue Saint-Léonard 53100 Mayenne - tel : +33 (0) 2 43 08 25 54 / Illustration de couverture : Arnaud Bouissou/Terra. Maquettage : Cerema/
Pôle édition et valorisation des connaissances