

Guide d'application **« Acceptabilité environnementale** **de matériaux alternatifs en** **technique routière »** **Les laitiers sidérurgiques**

CETE EST – LRPC NANCY
Samyr EL BEDOUI



Centre d'Études techniques de l'Équipement de l'Est

Contexte

Extraits du Guide technique régional (janvier 2009)

E. LES AVANTAGES, PARTICULARITÉS ET DÉROGATIONS LOCALES



- ✓ Insensibles à l'eau, les LHF peuvent être mis en œuvre par tout temps.
- ✓ Il est recommandé de ne pas employer le laitier HF en zones inondables ou dans le périmètre de captage d'eau potable.
- ✓ Pour une utilisation en béton bitumineux, la structure alvéolaire des LHF implique un apport en liant légèrement supérieur relativement aux granulats traditionnels.

« ... Actuellement, en l'absence de textes réglementaires relatifs à la caractérisation des sous produits industriels [...] l'innocuité environnementale est jugée en faisant référence aux seuils de la circulaire du 9 mai 1994 [...] relative aux MIOMS »

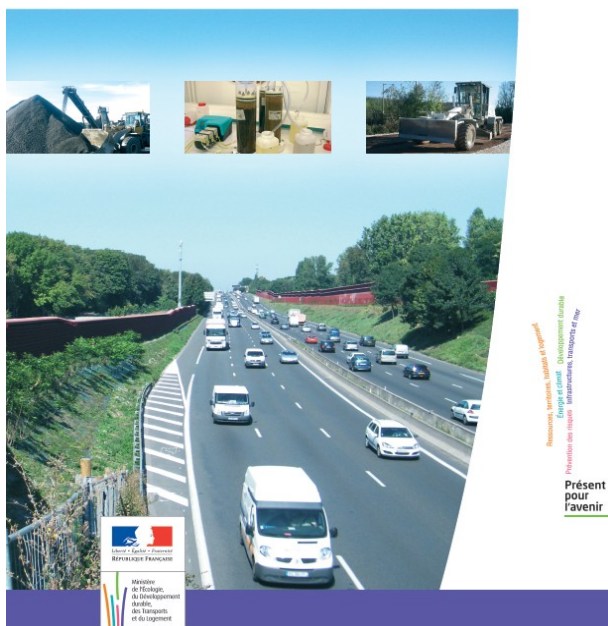
C.3. Caractéristiques environnementales

Les co-produits sidérurgiques que sont les laitiers ne font pas à ce jour l'objet de réglementation nationale en matière de protection de l'environnement. Et ce, sans doute, parce que l'expérience que l'on a de leur valorisation en technique routière depuis des décennies n'a jamais montré d'impact négatif sur l'environnement.

Spécifications et spécificités géotechniques connues et cadrées
MAIS

Pas de références réglementaires environnementales spécifiques

Evaluation environnementale Matériaux alternatifs

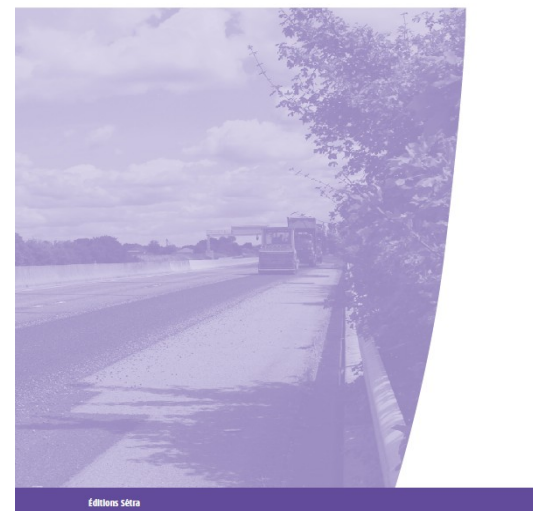


Mars 2011

- Proposition d'une **démarche d'évaluation**
- Producteurs et entreprises de TP

GUIDE APPLICATION LAIERS SIDERURGIQUES

Guide d'application
Acceptabilité environnementale
de matériaux alternatifs en technique routière
Les laitiers sidérurgiques



Octobre 2012

- **Spécifications et exigences** opérationnelles pour l'acceptabilité environnementale
- **Maîtres d'Ouvrage et Maîtres d'Oeuvre**

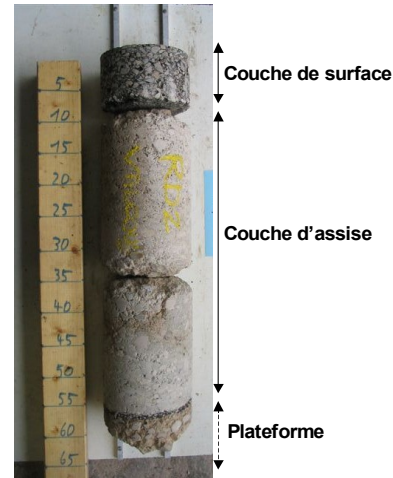
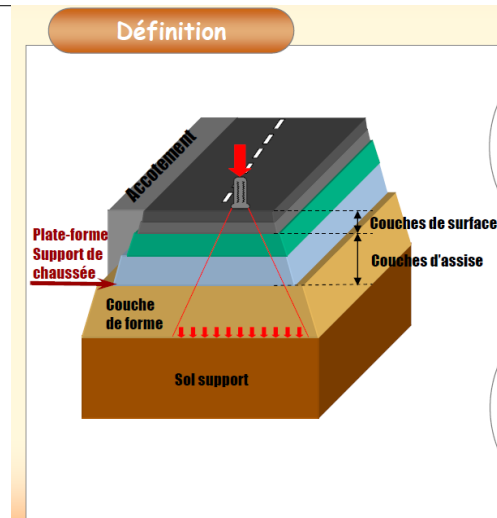
GUIDE D'APPLICATION COMMUN A TOUS LES TYPES DE LAIERS SIDERURGIQUES

Le guide d'acceptabilité environnementale

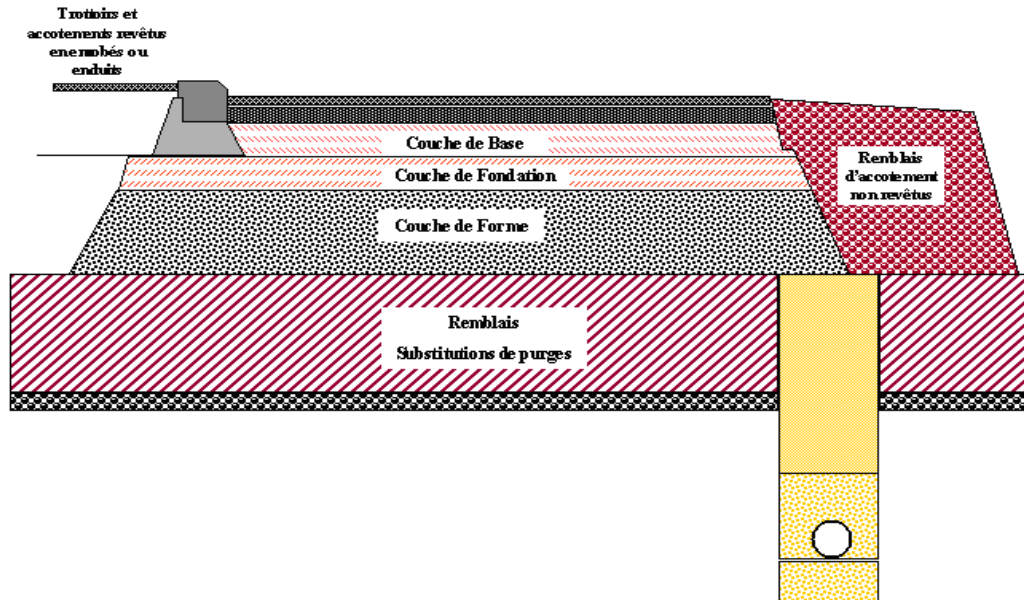
- 1. La notion d' « usages routiers »**
- 2. Limitations d'usage** liées à l'environnement
- 3. Référentiel d'acceptabilité environnementale**
- 4. Conclusion**
Marges d'adaptation



1. La notion d' « usages routiers »

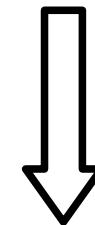


Coupe type de chaussée



Jusqu'à présent :

- Vision discrète et structurée de l'objet « route »
- Vision très centrée sur l'objet « route »
- Raisonnement en **domaines d'emploi** (couche forme, enduits...)

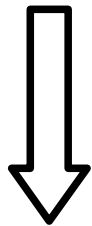


Vision Géotechnique

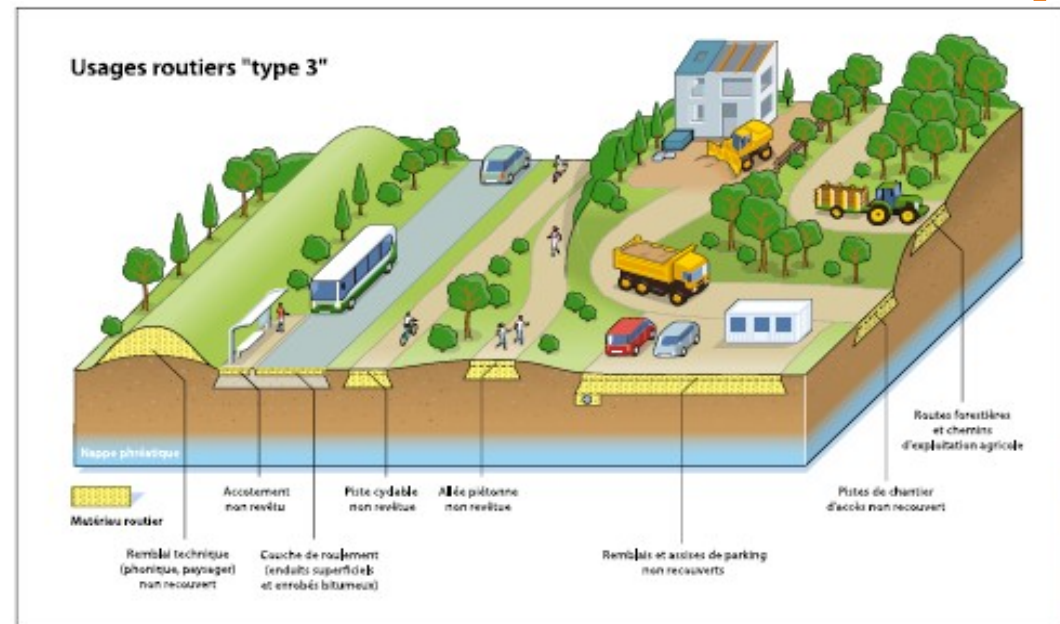
1. La notion d' « usages routiers »

Désormais :

- Vision de l'objet « route » dans son ensemble
- Vision globale du contexte
- Raisonnement en usages



Vision globale de la conception : Usages routiers de type I, II et III



Infographie : Lorenzo TIMON

1. La notion d' « usages routiers »

USAGE DE TYPE I

- au plus 3m de haut
- sous couche de chaussées + accotements d'ouvrages routiers REVETUS

USAGE DE TYPE II

- au plus 6m de haut en remblai technique connexe
- accotements d'ouvrages routiers RECOUVERTS

USAGE DE TYPE III

- sous couche de chaussées + accotements d'ouvrages routiers NON REVETUS
- couche de roulement, remblai de préchargement

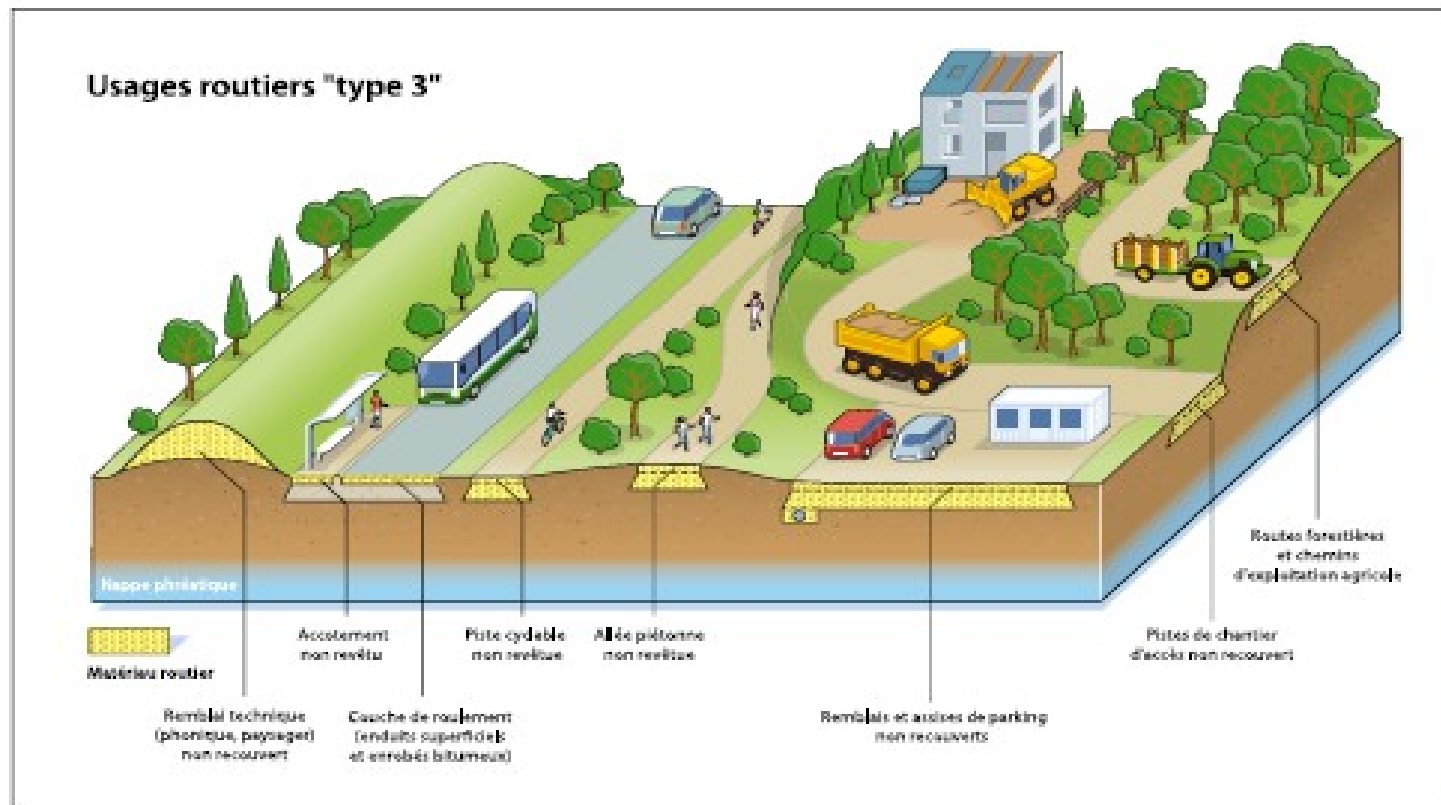
(non exhaustif : voir guide d'application)



1. La notion d' « usages routiers »

Quelques éléments nouveaux à intégrer :

- notion d'*usage* relative à la conception de l'objet « route » et moins à sa « structure technique »
- vulnérabilité de la ressource en eau
- notions de revêtus – recouverts – non recouverts



1. La notion d' « usages routiers »

Pour tout autre usage routier :

**Étude spécifique menée selon la méthodologie du guide SETRA
(mars 2011)**

ET

**Soumise à la DREAL contrôlant l'installation d'élaboration afin
d'en valider l'usage**



2. Les limitations

Deux types :

2.1 celles liées à l'**environnement immédiat**

Ex : AEP, zone protégée...

⇒ raisonnement en *DISTANCE*

2.2 celles liées à la **mise en œuvre**

Ex : stockage temporaire, pistes de chantier...

⇒ raisonnement en *VOLUME*

Ces limitations sont déclinées pour chaque usage sous la forme d'une grille de lecture.



2. Les limitations

Référentiel d'acceptabilité environnementale	Limitations liées à la nature des usages routiers	Limitations liées à l'environnement immédiat	Limitations liées à la mise en œuvre
Annexe A Tableau A1	Usages routiers de « type 1 » (§ 3.1.1)	Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, l'utilisation des matériaux alternatifs 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 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	Capacité de stockage temporaire limitée à 1000 m ³
Annexe A Tableau A2	Usages routiers de « type 2 » (§ 3.1.2)	- 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 L'utilisation des matériaux alternatifs est interdite dans les parcs nationaux ⁽⁹⁾	Au-delà de 1000 m ³ avis d'un hydrogéologue-expert
	Usages routiers de « type 3 » (§ 3.1.3) si pH ≤ 12 ⁽⁹⁾	L'utilisation des matériaux alternatifs est interdite dans les parcs nationaux ⁽⁹⁾	
Annexe A Tableau A3	Usages routiers de « type 3 » (§ 3.1.3) si pH > 12 ⁽⁹⁾	Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, l'utilisation des matériaux alternatifs est interdite : - à moins de 30 m de tout cours d'eau, y compris 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 L'utilisation des matériaux alternatifs est interdite dans les parcs nationaux ⁽⁹⁾	Pas de limitations

3. Référentiel d'acceptabilité environnementale

Paramètre	Valeur limite (mg/kg de MS)
Zn ⁺⁺⁺	5
Fluorures	60
Chlorures ⁺	10000
Sulfates ⁺	10000

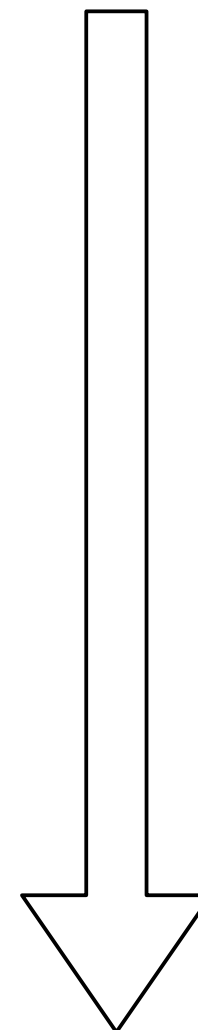
Zn ⁺⁺⁺	5
Fluorures	30
Chlorures ⁺	5000
Sulfates ⁺	5000

Zn	5
Fluorures	13
Chlorures ⁺	1000
Sulfates ⁺	1300

Usage type I

Usage type II

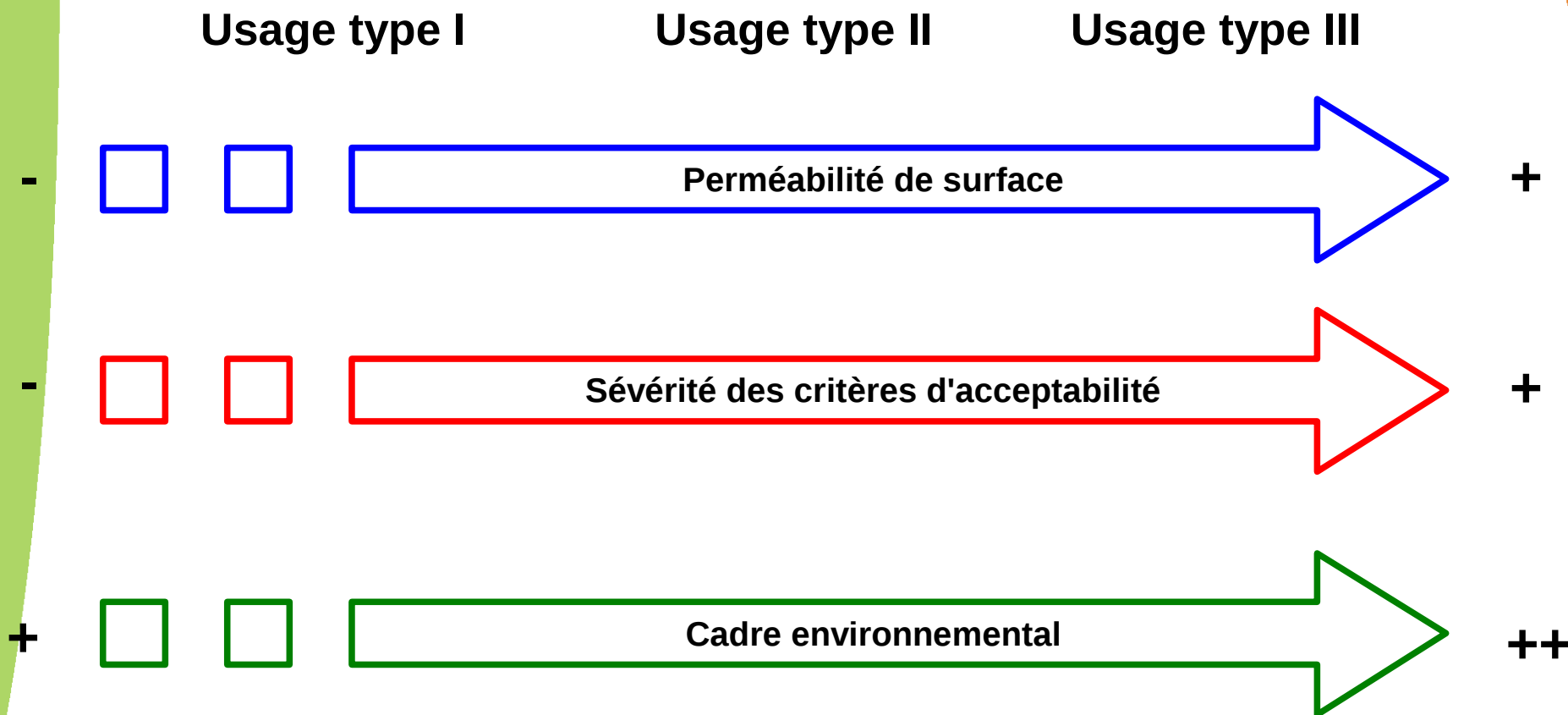
Usage type III



Sévérité des critères



3. Référentiel d'acceptabilité environnementale



Données fournies par les producteurs

Laitier HF : Valeurs limites selon usages routiers / Valeurs mesurées en 2012

Paramètre (lixiviation NF EN 12457-4)	Valeur limite à respecter (en mg/kg de matière sèche)			Résultat de l'essai	Laitier HF Dillingen [mg/kg] (2012, n=13)	Laitier HF Dillingen [mg/kg] valeurs max.	Laitier HF Nilvange [mg/kg] (2012, n=12)	Laitier HF Nilvange [mg/kg] valeurs max.
	Usages routiers de « Type 1 »	Usages routiers de « Type 2 »	Usages routiers de « Type 3 »					
As/Arsenic		0,6			< 0,1	-	0,11	0,20
Ba/Baryum	36		25		2,5	6,8	2,5	4,1
Cd/Cadmium		0,05			< 0,02	-	0,024	0,04
Cr total/Chrome total	4	2	0,6		< 0,2	-	0,18	0,20
Cr ^{VI} /Chrome hexavalent	1,2	0,6	-		< 0,1	-	0,17	0,20
Cu/Cuivre		3			< 0,2	-	0,11	0,20
Hg/Mercure		0,01			0,0017	0,002	0,001	0,001
Mo/Molybdène	5,6	2,8	0,6		< 0,2	-	< 0,1	< 0,1
Ni/Nickel		0,5			< 0,2	-	< 0,1	< 0,1
Pb/Plomb		0,6			< 0,1	-	< 0,1	< 0,1
Sb/Antimoine		0,08			< 0,02	-	0,048	0,060
Se/Sélénium	0,5	0,4	0,1		< 0,1	-	0,085	0,10
Zn/Zinc		5			1,7	2,6	< 0,5	< 0,5
F/Fluorures	60	30	13		< 3	-	2,2	4,6
Cl/Chlorures*	10000	5000	1000		271	390	28	160
SO ₄ ²⁻ /Sulfates*	10000	5000	1300		360	670	392	1200
pH	Classement :				11,7	11,8	11,5	11,65
Coduct. Elec. en µS/cm	Usages routiers type 1 à 3				1417	1849	802	990

4. Conclusion

Nouvelle vision de l'objet « routier »

Des critères spécifiques aux laitiers sidérurgiques

Bien intégrer la notion d'usage

Des marges d'adaptabilité possible



***Merci de votre
attention***



Centre d'Études techniques de l'Équipement de l'Est

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement