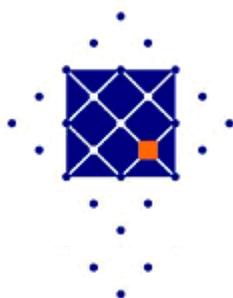


Coûts des techniques de construction et d'entretien des chaussées

Analyse Bretagne-Pays de la Loire

Aout 2009



Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
1	Paul Quilliou	
	Joël Leroy	

Affaire suivie par

Paul Quilliou - CETE de l'OUEST
Tél. 02 40 12 85 00, fax 02 40 12 84 44

Mél. paul.quilliou@developpement-durable.gouv.fr

Joël LEROY - CETE de l'OUEST
Tél. 02 40 12 85 16, fax 02 40 12 84 44

Mél. joel.leroy@developpement-durable.gouv.fr

Référence INTERNET

http://www.cete-ouest.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=313

Sommaire

1- Préambule.....	4
2 - Base de données régionale.....	5
3 - Analyse des prix chaussées.....	6
3.1 Analyse des prix de marchés d'entretien.....	6
3.2 Analyse des prix chaussées de travaux neufs.....	10
3.3 Coûts des structures de chaussées neuves.....	12
4 - Analyse des prix terrassements.....	14
5 - Conclusion.....	16
6 - Annexes	17
6.1 Coûts moyens nationaux en entretien et travaux neufs.....	17
6.2 Coûts moyens nationaux en terrassements.....	23

1- Préambule

La présente étude consistant à analyser les prix des marchés publics chaussées et terrassement est réalisée annuellement à la demande du SETRA. Jusqu'à présent cette étude était basée sur les marchés passés par les DDE.

Avec la décentralisation, il était devenu nécessaire pour pérenniser cette activité d'inclure dans l'analyse les marchés passés par les Conseils Généraux de la zone d'action du CETE, Bretagne et Pays de la Loire. La commission Ouest issue de la COTITA Ouest, regroupant les responsables des services techniques des routes des Conseils Généraux ont donné leur accord à cette participation volontaire.

La présente analyse comprend les marchés de la DIR OUEST, par les Services de Maîtrise d'Ouvrages et par les Conseils Généraux.

Bien entendu, les informations qui ont été transmises restent confidentielles et l'analyse détaillée des prix a pour but de permettre à chacun de suivre leur évolution, dans un contexte de fortes variations des prix du bitume et de se situer par rapport à la moyenne régionale.

Ce document doit être considéré d'abord comme une source d'alerte.

2 - Base de données régionale

Comme indiqué précédemment la base de donnée des prix 2008 est constituée par un certain nombre de marchés volontairement transmis par la DIR Ouest et les Services de Maîtrise d'Ouvrage des DREAL (services de l'Etat gérant les routes nationales) et les services des Conseils Généraux, selon le tableau 1.

Tableau 1 : provenance des marchés analysés

Maitres d'ouvrage	Chaussées entretien	Chaussées travaux neufs	Terrassement
DIR O	X		
SMO			
CG 22			
CG 29		X	X
CG 35	X	X	X
CG 44	X	X	X
CG 49	X	X	X
CG 53	X	X	X
CG 56	X	X	X
CG 72	X	X	X
CG 85	X	X	X

Le décompte des marchés traités:

- travaux neufs : 39
- entretien : 45
- terrassement : 36

soit un total de 120 marchés

Nota :

Pour les travaux neufs il s'agit toujours de marchés uniques, pour les marchés d'entretien il s'agit pour l'essentiel de marchés à bons de commandes.

3 - Analyse des prix chaussées

L'analyse porte sur le dépouillement de 120 marchés dont 45 d'entretien, ce qui permet d'améliorer la valeur statistique des écarts par rapport à 2007 mais rend les comparaisons assez délicates.

Tous les prix sont **hors taxe en euros**.

Les prix principaux sont analysés, mais certains ne portent que sur un faible nombre de marchés (indiqués dans les tableaux ci-après) et leur interprétation doit être faite avec prudence.

Certains prix sont reconstitués à partir des prix élémentaires de fourniture et travaux pour obtenir celui correspondant à la définition commune. Dans ce cas, les densités et les dosages pris en compte sont les suivants :

- BBSG et BBME , densité 2,5 pour 7 cm soit 175 kg/m²,
- BBM, densité 2,5 pour 4 cm soit 100 kg/m²,
- BBTM, densité 2,5 pour 2,5 cm soit 60 kg/m² .

Les autres prix sont généralement définis à la tonne ou au m². Lorsque la distance de transport n'est pas connue, une distance de 15 km est prise en compte entre le lieu de fabrication et celui de la mise en oeuvre.

Dans les tableaux ci-après, le calcul du prix pondéré prend en compte le quantitatif de chaque marché. Attention cependant, car le calcul peut conduire en cas d'un quantitatif très important à influencer fortement le prix pondéré.

3.1 Analyse des prix de marchés d'entretien

Le tableau 2 donne les prix observés en entretien de chaussée. Le tableau 3 l'évolution des prix sur 3 ans.

Les prix sont toutes sujétions comprises : fourniture des constituants, fabrication transport et mise en oeuvre.

Tableau 2 : prix chaussées observés en entretien en 2008 en €, hors taxe.

Intitulé	Nbre prix	U	Quantités mini/maxi	Prix mini	Prix maxi	Prix pondéré
Couches de surface						
BBSG au bitume pur	40	T	260/65900	31,33	55,00	42,13
BBSG au liant modifié	12	T	730/5235	42,52	57,00	52,50
BBM au bitume pur	12	T	120/15000	28,03	49,00	30,77
BB drainant au bitume pur	6	T	80/3000	27,73	47,90	29,42
BBTM au bitume pur	15	m2	1400/116600	1,77	3,60	2,55
BBTM au liant modifié	30	m2	1300/142000	2,49	4,24	3,37
BBUM au liant modifié	1	m2	102151			2,40
PV pour mise en oeuvre d'enrobés bitumineux de nuit						
ECF à l'émulsion de bitume pur	11	m2	4545/202793	1,22	2,90	1,62
ECF à l'émulsion de bitume modifié	1	m2	6770			2,60
Dispositif anti-remontée des fissures		m2				
Enduit monocouche au bitume pur	24	m2	1100/183560	0,28	1,80	1,02
Enduit monocouche au liant modifié	1	m2	390			1,50
Enduit superficiel bicouche au bitume pur	1	m2	45694			1,55
Enduit superficiel bicouche au bitume modifié	2	m2	5286/21410	1,46	1,58	1,48
Enduit superficiel tricouche au bitume pur	2	m2	7000/18000	3,10	3,75	3,28
Assises						
GB au bitume pur	35	T	50/60000	26,78	51,50	34,97
Enrobé à module élevé	8	T	75/4670	44,79	52,70	48,22
Grave non traitée type "A"	4	T	150/5459	13,00	19,71	13,73
Grave non traitée type "B"	3	T	600/1000	12,15	18,77	15,73
Interfaces						
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur	17	m2	400/589800	0,18	0,61	0,23
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume modifié	5	m2	3227/187301	0,20	0,37	0,34
Divers						
Scellement de fissures par pontage	3	m	100/24092	2,80	3,80	2,85
Construction d'accotement en "GNTA"	4	T	150/5459	13,00	19,71	13,73
Construction d'accotement en "GNTB"	12	T	240/11189	11,80	20,40	16,68
Enduit bicouche au bitume pur sur accotements	10	m2	1500/53500	1,00	2,76	1,91
Découpage des chaussées à la scie	8	m	400/5000	0,10	2,00	0,62
Fraisage d'enrobés <= 10 cm	52	m2	230/35239	1,69	7,40	4,04
Fraisage d'enrobés > 10 cm	15	m2	65/14978	3,60	9,63	5,45
Délignement des accotements	17	m	300/38532	0,10	0,80	0,30
Réalisation d'engravures par fraisage	23	m2	90/17286	1,00	9,07	5,60

* géotextile imprégné

Tableau 3 : évolution des prix d'entretien de chaussées sur 3 ans en €, hors taxe.

Intitulé	U	Prix moyens pondérés						
		Nbre prix	2006	Nbre prix	2007	Nbre prix	2008	Evolution 2007/2008
Couches de surface								
BBSG au bitume pur	T	4	42,37	26	37,40	40	42,13	+ 13 %
BBSG au liant modifié	T			6	46,88	12	52,50	+ 12 %
BBM au bitume pur	T	1	39,11	9	39,76	12	30,77	- 23 %
BB drainant au bitume pur	T	1	37,52	1	51,00	6	29,42	- 42 %
Béton bitumineux à module élevé	T	1	37,46			2	31,87	
BBTM au bitume pur	m2	1	1,98	8	2,53	15	2,55	+ 1 %
BBTM au liant modifié	m2	5	2,53	8	3,04	30	3,37	+ 11 %
BBUM au liant modifié	m2			1	1,98	1	2,40	+ 21 %
PV pour mise en oeuvre d'enrobés bitumineux de nuit	T	2	6,89	2	6,54			
ECF à l'émulsion de bitume pur	m2	1	0,85	7	1,60	11	1,62	+ 1 %
ECF à l'émulsion de bitume modifié	m2			6	1,82	1	2,60	+ 43 %
Dispositif anti-remontée des fissures	m2			1	0,70			
Enduit monocouche au bitume pur	m2	1	0,87	4	1,00	24	1,02	+ 2 %
Enduit monocouche au liant modifié	m2			2	1,08	1	1,50	+ 39 %
Enduit superficiel bicouche au bitume pur	m2			4	1,59	1	1,55	- 2 %
Enduit superficiel bicouche au bitume modifié	m2	1	2,60	1	1,66	2	1,48	- 11 %
Enduit superficiel tricouche au bitume pur	m2			1	4,58	2	3,28	- 28 %
Assises								
GB au bitume pur	T	3	33,56	15	37,18	35	34,97	- 6 %
Enrobés à module élevé	T	1	36,78	2	34,79	8	48,22	+ 39 %
Grave non traitée type "A"	T	1	10,50	1	14,00	4	13,73	- 2 %
Grave non traitée type "B"	T	2	10,48	1	18,00	3	15,73	- 13 %
Interfaces								
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur	m2	4	0,18	17	0,23	17	0,23	
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume modifié	m2	4	0,20	5	0,34	5	0,34	
Couche d'imprégnation	m2	1	0,87					
Divers								
Scellement de fissures par pontage	m	1	1,76	1	2,30	3	2,85	+ 24 %
Construction d'accotement en "GNTA"	T	3	16,70	4	11,45	4	13,73	+ 20 %
Construction d'accotement en "GNTB"	T			1	15,50	12	16,68	+ 8 %
Enduit bicouche au bitume pur sur accotements	m2	1	4,37	1	2,05	10	1,91	- 7 %
Découpage des chaussées à la scie	m	1	4,80	2	3,86	8	0,62	- 84 %
Fraisage d'enrobés <= 10 cm	m2	5	6,01	27	3,25	52	4,04	+ 24 %
Fraisage d'enrobés > 10 cm	m2	3	10,85	13	5,50	15	5,45	- 1 %
Délimitation des accotements	m	3	0,32	4	0,25	17	0,30	+ 20 %
Réalisation d'engravures par fraisage	m2	4	3,23	5	8,20	23	5,60	- 32 %

Commentaires

Les prix de l'année 2006 sont peu significatifs, car peu nombreux (faible quantitatif dû à la décentralisation se mettant en place).

A partir de l'année 2007, les prix sont ceux concernant les routes nationales et départementales et ne sont donc pas tout à fait comparables à ceux de 2006 .

Par ailleurs, le nombre de marchés 2007 étant relativement faible, il convient de rester prudent dans l'interprétation des résultats.

Il appartiendra à chacun de faire sa propre analyse.

Néanmoins, certains grands écarts peuvent peut-être s'expliquer de la façon suivante :

- BB drainant en 2007, il n'apparaît qu' un seul prix et en 2008, 6 prix. On peut remarquer qu'à chaque fois les quantités restent faibles.

- BB drainant. Si la valeur des prix 2008 peut être plus représentative d'une réalité, il faut considérer que cette technique semble de moins en moins utilisée.

- ECF au liant modifié : il n'y a qu'un seul prix en 2008

- Assez forte évolution des EME qui retrouve un niveau plus normal/ GB 3.

3.2 Analyse des prix chaussées de travaux neufs

Le nombre de marchés analysés a été de 39 en 2008 tous Conseils Généraux.

Tableau 4 : prix chaussées observés en travaux neufs en €, hors taxe.

Intitulé	Nbre prix	U	Quantités mini/maxi	Prix mini	Prix maxi	Prix pondéré
Couches de surface						
BBSG au bitume pur	33	T	400/21105	34,00	64,92	45,44
BBSG au liant modifié	11	T	260/10800	43,34	65,15	49,61
BB à module élevé	4	T	670/1423	44,50	58,00	55,40
BBM au bitume pur	3	T	420/4850	34,40	51,69	39,14
BBM au liant modifié		T				
BBTM au bitume pur	7	m2	5180/146000	2,04	4,08	2,36
BBTM au liant modifié	4	m2	10500/59600	2,74	3,42	2,91
Enduit monocouche au bitume pur	6	m2	4820/10970	0,85	1,89	1,11
Enduit bicouche au bitume pur	7	m2	340/8200	1,95	4,86	2,80
Enduit tricouche au bitume pur		m2				
Assises						
GB au bitume pur	33	T	250/65400	28,35	57,80	36,57
Enrobés à module élevé	4	T	350/3190	51,76	56,31	52,97
Grave non traitée type "A"	1	T	11600			6,84
Grave non traitée type "B"	10	T	250/4906	8,18	14,92	9,90
Interfaces						
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur	35	m2	1500/132000	0,12	0,45	0,23
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume modifié	8	m2	1685/125000	0,20	0,55	0,39
Couche d'imprégnation		m2				
Divers						
Piochage de chaussée	3	m2	200/500	0,35	5,10	2,60
Découpage des chaussées à la scie	19	m	50/2465	1,00	4,30	2,09
Fraisage d'enrobés <= 10 cm	15	m2	500/3550	1,10	4,95	3,06
Fraisage d'enrobés > 10 cm	7	m2	210/6500	2,32	4,05	2,68
Dérasement d'accotements	5	m2	340/950	1,00	1,40	1,08
Construction d'accotement et/ou de terre-plein central en matériaux graveleux	25	T	130/24170	7,00	20,53	10,23
Curage ou calibrage de fossé	7	m	110/1000	1,30	4,00	1,96
Ouverture de fossé	7	m	200/6200	1,43	4,00	2,00
Réalisation d'engravures par fraisage	5	m2	50/22500	2,97	6,00	3,35
Revêtement en terre végétale	2	m3	105/700	8,00	10,59	8,34
Revêtement en terre végétale « hors fourniture »		m2				
Démolition de chaussées		m2				
Grave non traitée type "B" accotements	6	T	500/4983	5,28	13,35	8,88
Enduit bicouche au bitume pur sur accotements	14	m2	500/18500	2,00	4,95	2,60

Tableau 5 évolution des prix des travaux neufs sur 3 ans en €, hors taxe.

Intitulé	U	Prix moyens pondérés						
		Nbre prix	2006	Nbre prix	2007	Nbre prix	2008	Evolution 2007/2008
Couches de surface								
BBSG au bitume pur	T	13	42,10	23	38,89	33	45,44	+ 17 %
BBSG au liant modifié	T	2	66,62	1	51,90	11	49,61	- 4 %
BB drainant au bitume pur	T							
BB à module élevé	T	2	51,85	1	57,77	4	55,40	- 4 %
BBM au bitume pur	T			6	44,33	3	39,14	- 12 %
BBM au liant modifié	T			2	35,72			
BBTM au bitume pur	m2	3	2,40	7	2,00	7	2,36	+ 18 %
BBTM au liant modifié	m2	1	2,80	3	2,47	4	2,91	+ 18 %
Enduit monocouche au bitume pur	m2	1	0,50	2	0,91	6	1,11	+ 22 %
Enduit bicouche au bitume pur	m2	2	2,25	5	1,89	7	2,80	+ 48 %
Enduit tricouche au bitume pur	m2			1	2,75			
Assises								
GB au bitume pur	T	11	36,60	19	33,51	33	36,57	+ 9 %
Enrobés à module élevé	T			9	34,53	4	52,97	+ 53 %
Grave non traitée type "A"	m3	1	15,83	1	13,49			
Grave non traitée type "B"	T	8	10,98	3	11,75	10	9,90	- 16 %
Interfaces								
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur	m2	9	0,17	22	0,17	35	0,23	+ 35 %
Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume modifié	m2	4	0,24	3	0,25	8	0,39	+ 56 %
Couche d'imprégnation	m2	7	0,63	21	0,67			
Divers								
Piochage de chaussée	m2	1	0,85	6	1,14	3	2,60	+ 128 %
Découpage des chaussées à la scie	m	9	2,58	20	3,27	19	2,09	- 36 %
Fraisage d'enrobés <= 10 cm	m2	5	3,49	17	2,67	15	3,06	+ 14 %
Fraisage d'enrobés > 10 cm	m2	3	2,29	4	1,79	7	2,68	+ 49 %
Dérasement d'accotements	m2			2	0,13	5	1,08	+ 730 %
Construction d'accotement et/ou de terre-plein central en matériaux graveleux	T	8	8,87	24	9,66	25	10,23	+ 6 %
Curage ou calibrage de fossé	m	8	2,08	11	1,70	7	1,96	+ 15 %
Ouverture de fossé	m	9	2,32	19	2,12	7	2,00	- 5 %
Réalisation d'engravures par fraisage	m2			4	5,78	5	3,35	- 42 %
Revêtement en terre végétale	m3	1	9,00	3	10,07	2	8,34	- 17 %
Revêtement en terre végétale « hors fourniture »	m2	3	0,85	9	0,82			
Démolition de chaussées	m2			8	1,92			
Grave non traitée type "B" accotements	T			2	11,56	6	8,88	- 23 %
Enduit bicouche au bitume pur sur accotements	m2	3	3,02	15	2,01	14	2,60	+ 29 %

3.3 Coûts des structures de chaussées neuves

A partir des prix précédents, les coûts des structures de chaussées neuves ont été calculés pour certaines structures courantes du Catalogue des structures types de chaussées neuves [ref SETRA – LCPC 1998] pour des chaussées bi-directionnelles de 7 m de largeur entre bandes blanches et unidirectionnelle (2x2 voies). Selon la catégorie de la voie, le dimensionnement est calculé en référence au catalogue pour 20 ans (voies du réseau non structurant, VRNS) sur plate forme PF2, ou 30 ans (voies du réseau structurant, VRS) sur plate forme PF3 ou PF2.

Pour le calcul du coût des structures les prix retenus sont indiqués dans le tableau 6. Chaque prix comprend une majoration de 5 % pour incidence diverse.

Tableau 6 : prix retenus pour le calcul des coûts des structures de chaussées neuves

Prix 2008 Travaux Neufs

	Unité	Prix marché HT	Prix converti HT	unité	Prix + incidences HT
BBTM	m2	2.36	39.33	T	41.30
BBTM/Modifié	m2	2.91	48.50	T	50.93
BBSG	T	45.44	45.44	T	47.71
GB3	T	36.57	36.57	T	38.40
EME2	T	52.97	52.97	T	55.62
BBSG BAU	T	52.92	52.92	T	55.57
* Accrochage pur	m2	0.23	0.23	m2	0.24
* Accrochage modifié	m2	0.39	0.39	m2	0.41
* ES Monocouche	m2	1.11	1.11	m2	1.17
* Cure	m2		0.00	m2	0.00
* Imprégnation	m2			m2	0.00
* ES Bicouche	m2	2.80	2.80	m2	2.94
* ES Bicouche accot	m2	2.60	2.60	m2	2.73
* GNT Accotement	T	10.23	22.51	m3	23.63
* GRH Accotement	T	8.88	19.54	m3	20.51
Terre végétale	m3	8.34	1.67	m2	1.75

A partir de ces prix unitaires, les coûts des structures sont les suivants.

Tableau 7 : coûts moyens au mètre de chaussée bidirectionnelle (comprenant le coût des BAU en €, hors taxe.)

2 VOIES (VRNS) sur PF2	
largeur utile : 7,00 m largeur accotements : 2,75 m (dont 2,00 m stabilisée revêtement bicouche et 0,75 m en terre végétale)	
TC6₂₀ PF2	TC5₂₀ PF2
pour BBTM + 6 BBSG + 9 EME2 + 10 EME2 : 341 pour BBTM + 6 BBSG + 13 GB3 + 13 GB3 : 336 pour GB/GH : pas de marché pour GH/GH : pas de marché	pour BBTM + 10 EME2+10 EME2: 292 pour BBTM + 6 BBSG + 10 GB3 + 10 GB3 : 288 pour GB/GH : pas de marché pour GH/GH : pas de marché

Tableau 8 : coûts moyens au mètre de routes uni directionnelle (comprenant le coût des BAU et TPC), pour les deux chaussées en €, hors taxe.

2 x 2 VOIES (VRS) sur PF3 en TC6 et PF2 en TC5	
largeur utile : 2 x 7,00 m BAU stabilisée revêtue de 2,50 m de largeur enrobé TPC de 3,00 m de largeur	
TC6₃₀ PF 3	TC5₃₀ PF2
pour BBTM + 6 BBSG + 9 EME2 + 10 EME2 : 705 pour BBTM + 6 BBSG + 13 GB3 + 13 GB3 : 694 pour GB/GH : pas de marché pour GH/GH : pas de marché	pour BBTM + 11 EME2 + 12 EME2 : 693 pour BBTM + 6 BBSG + 13 GB + 13 GB : 698 pour GB/GH : pas de marché pour GH/GH : pas de marché

Commentaires

Depuis plusieurs années, il n'y a plus de marchés passés avec des graves hydrauliques dans la région Ouest, y compris en structure mixte.

4 - Analyse des prix terrassements

En 2008 36 marchés ont été analysés tous réseau départemental.

Les prix courants sont détaillés dans le tableau 9 et l'évolution des prix entre 2006 et 2008 dans le tableau 10.

Tableau 9 : prix observés en terrassement en €, hors taxe.

Intitulé	Nbre prix	U	Quantités mini/maxi	Prix mini	Prix maxi	Prix pondéré
<i>Déblais mis en remblai (1^{ère} cat.)</i>	24	m3	500/52000	2,00	6,20	3,28
<i>Déblais mis en dépôt entrep. (1^{ère} cat)</i>	8	m3	1700/39135	1,50	7,10	4,72
<i>Déblais mis en dépôt entrep. (2^{ème} cat)</i>		m3				
<i>Déblais d'emprunt fournis entrep. (remblai)</i>	7	m3	760/4500	4,82	15,00	9,04
<i>Traitement des matériaux de remblai en place</i>		m3				
<i>Traitement en place des matériaux de la PST</i>	2	m3	810/2750	4,93	16,80	14,10
<i>Traitement en place des matériaux de couche de forme</i>	2	m3	3280/15000	1,50	5,25	2,17
<i>P.S.T. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	10	m3	150/21500	14,00	25,30	20,74
<i>P.S.T. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	10	T	340/3815	10,00	17,08	13,39
<i>C.D.F. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	27	m3	800/91320	3,50	20,50	11,74
<i>C.D.F. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	26	T	135/26500	3,43	15,70	6,64
<i>Protection C.D.F. (enduit cure)</i>	13	m2	6300/22000	0,20	1,20	0,58
<i>Protection C.D.F. (enduit monocouche)</i>	19	m2	2500/85000	0,60	1,50	0,95
<i>Décapage de terre végétale h ≤ 0.30 m</i>	23	m2	600/160000	0,23	1,50	0,60
<i>Décapage de terre végétale h ≥ 0.30 m</i>	5	m2	2500/17500	0,59	1,15	0,78
<i>Drainage latéral de plate forme Ø 110 à 200 mm</i>	13	m	200/5500	4,00	13,00	8,10
<i>Géotextile</i>	26	m2	300/50050	0,10	1,70	0,77
<i>Enrochements</i>		m3				
<i>Enrochements</i>	3	T	20/50	20,00	25,00	22,22
<i>Revêtement en terre végétale</i>	17	m2	43/37520	0,35	2,50	0,95
<i>Purges y compris remblaiement</i>	19	m3	15/2700	2,08	13,00	6,86

Tableau 10 : évolution des prix sur 3 ans en €, hors taxe.

Intitulé	U	Prix moyens pondérés						
		Nbre prix	2006	Nbre prix	2007	Nbre prix	2008	Evolution 2007/2008
<i>Déblais mis en remblai (1 ère cat.)</i>	m3	11	3,54	18	3,00	24	3,28	+ 9 %
<i>Déblais mis en dépôt entrep. (1ère cat)</i>	m3	5	3,55	13	2,48	8	4,72	+ 90 %
<i>Déblais mis en dépôt entrep. (2ème cat)</i>	m3			2	8,43			
<i>Déblais d'emprunt fournis entrep. (remblai)</i>	m3			6	5,84	15	9,04	+ 54 %
<i>Traitement des matériaux de remblai en place</i>	m3			1	2,00			
<i>Traitement en place des matériaux de la PST</i>	m3			1	12,00	2	14,10	+ 17 %
<i>Traitement en place des matériaux de couche de forme</i>	m3	1	15,50	3	9,44	2	2,17	- 77 %
<i>P.S.T. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	m3	1	7,65	3	22,67	10	20,74	- 8 %
<i>P.S.T. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	T			1	11,30	10	13,39	+ 18 %
<i>C.D.F. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	m3	7	14,07	13	15,26	27	11,74	- 23 %
<i>C.D.F. en matériaux d'apport extérieur granulaires</i>	T	2	7,05	5	7,86	26	6,64	- 15 %
<i>Protection C.D.F. (enduit cure)</i>	m2					13	0,58	
<i>Protection C.D.F. (enduit monocouche)</i>	m2	7	0,71	20	0,69	19	0,95	+ 37 %
<i>Décapage de terre végétale h <= 0.30 m</i>	m2	8	0,44	20	0,48	23	0,60	+ 25 %
<i>Décapage de terre végétale h >= 0.30 m</i>	m2					5	0,78	
<i>Drainage latéral de plate forme Ø 110 à 200 mm</i>	m	8	13,72	24	12,36	13	8,10	- 34 %
<i>Géotextile</i>	m2	8	0,76	16	0,84	26	0,77	- 8 %
<i>Enrochements</i>	m3	2	48,56	3	21,31			
<i>Enrochements</i>	T	2	20,00	3	23,39	3	22,22	- 5 %
<i>Revêtement en terre végétale</i>	m2	7	0,81	8	0,43	17	0,95	+ 120 %
<i>Purges y compris remblaiement</i>	m3	1	10,00	3	3,33	19	6,86	+ 106 %

Commentaires

Il est très difficile de comparer les prix d'une année à l'autre car ils sont fortement dépendants des quantités traitées. Les prix des terrassements évoluent peu entre 2 années consécutives.

5 - Conclusion

Comme dit précédemment, il convient de rester prudent dans l'analyse des présents prix. En particulier, s'il s'agit de prix uniques, ou issus d'un faible nombre de marchés. Néanmoins, certaines tendances peuvent être réelles notamment dès lors que le nombre de prix est important (supérieur à 10).

6 - Annexes

6.1 Coûts moyens nationaux en entretien et travaux neufs



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Bagneux, le 16 mars 2009

**Service d'études sur les transports, les routes
et leurs aménagements**

Centre de la Sécurité, des Transports et de la Route

*Direction d'Études Techniques de construction et
d'entretien*

Affaire suivie par : Pierre DUPONT
pierre.dupont@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01 46 11 34 07 – Fax : 01 45 36 85 07

Objet : Coût des techniques et structures de chaussées en 2008

Note à l'attention des

Chefs de SPT et de SIR des DIR
Chefs de SMO des DRE

Je vous adresse des données concernant :

- les coûts moyens nationaux 2008 du mètre carré de différentes techniques pour couches de roulement (annexes 1 et 2),
- et les coûts moyens nationaux 2008 du kilomètre de chaussées neuves pour différents profils en travers (annexe 3).

Ces éléments sont à relativiser par rapport d'une part à la conjoncture économique et d'autre part au contexte local.

Des analyses beaucoup plus fines sont réalisées régionalement par les CETE, lesquels sont à votre disposition pour tout complément d'information.

Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir adresser vos marchés dès leur signature aux correspondants « prix » des CETE.

Le Directeur d'Études
"Techniques de Construction et
d'Entretien"

Signé

Hervé GUIRAUD

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

www.setra.developpement-durable.gouv.fr

46, avenue Aristide Briand – BP 100, 92225 Bagneux cedex – Tél : 33 (0)1 46 11 31 31 – Fax : 33 (0)1 46 11 31 69

**COUTS MOYENS NATIONAUX 2008
ET
VARIATIONS DES MOYENNES REGIONALES**

A.1.1 DU METRE CARRE DE BETONS BITUMINEUX

*EN EUROS HORS TAXES (1)
HORS REGION PARISIENNE*

		BITUME PUR		LIANT MODIFIE	
BBSG 150 kg/m ²	1996	5,64	4,27 à 7,62		
	1997	5,49	3,66 à 8,54		
	1998	6,10	4,73 à 8,69		
	1999	5,64	4,73 à 8,69		
	2000	6,25	5,03 à 7,62		
	2001	6,50	6,02 à 7,01		
	2002	6,48	5,69 à 7,94		
	2003	6,76	5,73 à 7,79		
	2004	6,38	5,50 à 7,39		
	2005	6,38	5,64 à 6,81		
	2006	7,58	6,35 à 8,48		
	2007	7,42	5,61 à 9,28		
	2008	8,33	6,31 à 9,76	9,20	*
BBM 100 kg/m ²	1996	3,51	2,59 à 4,88	4,88	4,42 à 5,18
	1997	3,96	3,35 à 5,64	5,03	3,66 à 6,71
	1998	4,27	3,35 à 5,79	4,57	3,96 à 5,34
	1999	4,12	3,66 à 5,03	5,03	4,12 à 5,64
	2000	4,27	3,96 à 4,73	5,18	4,42 à 5,64
	2001	4,48	4,10 à 5,10	5,45	4,60 à 6,22
	2002	4,85	3,21 à 5,88	5,12	4,03 à 6,08
	2003	4,42	3,61 à 5,34	5,11	4,60 à 5,63
	2004	4,18	3,61 à 5,09	4,77	3,83 à 5,60
	2005	4,37	3,23 à 5,73	5,19	4,20 à 5,57
	2006	5,22	3,91 à 6,90	5,82	*
	2007	4,82	3,98 à 5,14	6,19	5,30 à 6,86
	2008	5,51	3,08 à 7,36	6,41	4,28 à 8,35
BBDr 85 kg/m ²	1996	3,20	2,90 à 3,51	4,12	2,90 à 6,25
	1997	3,51	2,44 à 4,42	4,88	3,66 à 6,56
	1998	2,90	*	3,81	*
	1999	3,20	2,44 à 3,96	5,18	4,73 à 5,49
	2000	4,12	3,35 à 4,57	4,57	3,81 à 5,34
	2001	3,59	*	5,30	*
	2002	3,29	*		
	2003	3,36	*	4,22	*
	2004	4,16	*		
	2005	3,53	*		
	2006	3,80	*	5,70	*
	2007	4,57	*		
	2008	4,88	*		

		BITUME PUR		LIANT MODIFIE	
BBTM 50 kg/m ²	1996	2,59	2,13 à 3,35	3,05	2,29 à 3,81
	1997	2,44	1,52 à 3,66	2,59	1,83 à 3,66
	1998	2,59	2,44 à 2,90	3,20	2,59 à 3,81
	1999	2,59	2,13 à 2,90	2,90	2,44 à 3,35
	2000	2,44	2,29 à 2,74	2,90	2,29 à 3,35
	2001	2,66	2,36 à 2,95	3,12	2,69 à 3,42
	2002	2,76	2,33 à 3,78	3,26	2,45 à 4,59
	2003	2,53	1,95 à 3,26	3,01	2,44 à 3,29
	2004	2,35	1,96 à 2,90	2,72	2,15 à 3,32
	2005	2,78	2,28 à 3,02	2,93	2,31 à 3,43
	2006	3,14	1,98 à 3,85	3,48	2,53 à 4,93
	2007	3,05	2,47 à 3,92	3,38	2,48 à 4,41
	2008	3,27	2,55 à 4,25	4,04	2,86 à 5,33
BBME 175 kg/m ²	1996			6,40	4,88 à 8,99
	1997			8,69	5,18 à 12,04
	1998			9,30	8,38 à 9,76
	1999			8,08	5,95 à 8,84
	2000			8,23	7,17 à 8,84
	2001			8,66	7,06 à 9,73
	2002			8,17	6,72 à 11,06
	2003			7,12	6,87 à 7,58
	2004			7,82	6,83 à 9,16
	2005			7,64	7,32 à 8,24
	2006			9,00	6,55 à 11,07
	2007			8,74	*
2008			10,97	8,90 à 12,71	

(1) Couche d'accrochage non comprise.

(*) Peu de valeurs pour indiquer les variations des moyennes régionales.

**COUTS MOYENS NATIONAUX 2008
ET
VARIATIONS DES MOYENNES REGIONALES
DU METRE CARRE D'ENROBES COULES A FROID**

A.1.1.1ET D'ENDUITS SUPERFICIELS

*EN EUROS HORS TAXES
HORS REGION PARISIENNE*

ECF 10 à 20 kg/m ²	1996	2,13	*
	1997	1,83	*
	1998	1,98	1,83 à 2,13
	1999	2,29	1,52 à 2,74
	2000	2,13	1,52 à 2,74
	2001	2,11	1,61 à 3,07
	2002	1,56	1,05 à 2,06
	2003	2,53	2,36 à 2,62
	2004	2,47	1,76 à 3,00
	2005	2,71	1,74 à 4,50
	2006	2,06	1,76 à 2,20
	2007	1,98	1,60 à 2,29
	2008	2,02	1,62 à 3,02

		BITUME PUR		LIANT MODIFIÉ	
ES monocouche (1 couche de liant)	1996	0,91	0,76 à 1,22	1,52	0,91 à 1,83
	1997	1,07	0,76 à 1,68	2,29	*
	1998	1,07	0,61 à 1,37	1,52	0,91 à 2,13
	1999	1,07	0,76 à 1,37	1,52	0,76 à 2,29
	2000	1,07	0,91 à 1,22	1,98	1,52 à 2,90
	2001	1,26	0,76 à 2,30	1,75	1,07 à 3,33
	2002	1,08	0,74 à 1,43	1,56	*
	2003	1,15	0,74 à 1,33	1,49	*
	2004	1,19	0,94 à 1,45		
	2005	1,25	0,99 à 1,57		
	2006	1,33	0,83 à 2,32	1,41	*
	2007	1,33	1,00 à 1,70	1,26	*
	2008	1,09	0,85 à 1,39	1,68	*
ES bicouche (2 couches de liant)	1996	1,68	1,52 à 2,13	2,13	1,98 à 2,44
	1997	1,83	1,52 à 2,44	2,74	*
	1998	1,83	1,52 à 2,29	2,29	*
	1999	1,98	1,37 à 2,90	2,13	*
	2000	1,98	1,68 à 2,59	2,29	*
	2001	1,77	1,34 à 2,61	2,01	1,45 à 3,38
	2002	1,97	1,27 à 2,65		
	2003	2,12	1,79 à 2,50	1,83	1,53 à 2,30
	2004	2,16	1,45 à 2,72		
	2005	2,25	1,72 à 2,87		
	2006	2,38	1,45 à 3,63	2,95	2,39 à 3,87
	2007	2,10	1,48 à 3,05		
	2008	2,04	1,55 à 2,62	2,12	*

* Peu de valeurs pour indiquer les variations des moyennes régionales.

COUTS MOYENS NATIONAUX 2008

DU KILOMETRE DE CHAUSSEES NEUVES

POUR DIFFERENTS PROFILS EN TRAVERS

**EN MILLIERS D'EUROS TOUTES TAXES COMPRISES
HORS REGION PARISIENNE**

2 VOIES (VRNS)	
. largeur utile : 7,00 m . largeur accotements : 2,75 m (dont 2,00 m stabilisée non revêtue et 0,75 m en terre végétale)	
TC ₆₂₀ PF2	TC ₅₂₀ PF2
419	362
avec tendances : 378 pour EME/EME 425 pour GB/GB 461 pour GB/GH 417 pour GH/GH	avec tendances : 319 pour EME/EME 365 pour GB/GB 408 pour GB/GH 384 pour GH/GH

2 x 2 VOIES (VRS)	
. largeur utile : 2 x 7,00 m . BAU stabilisée revêtue de 2,50 m de largeur . TPC de 3,00 m de largeur	
TC ₆₃₀ PF 3	TC ₅₃₀ PF2
857	875
avec tendances : 825 pour EME/EME 904 pour GB/GB 889 pour GB/GH 821 pour GH/GH	avec tendances : 799 pour EME/EME 905 pour GB/GB 945 pour GB/GH 869 pour GH/GH

6.2 Coûts moyens nationaux en terrassements



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

*Service d'études des transports,
des routes et de leurs aménagements*

Centre de la Sécurité, des Transports et de la Route

Direction d'Etudes Techniques de construction et d'entretien

Bagnaux, le 18/08/09

Note à l'attention des

Chefs de SPT et de SIR des DIR
Chefs de SMO des DRE

Affaire suivie par : Sabine CAVELLEC
Sabine.cavellec@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01 46 11 34 03 – Fax : 01 45 36 85 03

Objet : Activité "PRIX" des CETE – Prix de terrassements
Référence: CSTR /TCE

Je vous adresse des données de prix concernant des marchés terrassements.

- Douze prix unitaires ont été retenus et déclinés de différentes façons. Les quantités mini et maxi permettront de comprendre les variations qu'on peut constater entre le prix unitaire HT le plus faible et le plus élevé.
- Une estimation du coût de couche de forme au m2 HT vous est proposée suivant qu'elle soit traitée ou non.

Nous vous remercions d'avoir fait parvenir vos marchés de l'année 2008.

Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir adresser vos marchés de terrassements 2009, dès leur signature, aux correspondants " Prix " des CETE.

Le Chargé d'étude "Techniques de
construction et d'entretien"

Signé

Hervé Guiraud

PJ : 1

Copie à : Chefs de DTC des CETE
Directeurs de LRPC
Correspondants "prix" des CETE:

M. Fayoux
M. Durand
M. Gandon
M. Fraissinet
M. Moriceau
M. Leroy
Mme Mauduit

Lyon
Méditerranée
Nord Picardie
Normandie Centre
Sud Ouest
Ouest
Est

P. Chambon
H. Guiraud
S. Cavellec

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

www.setra.developpement-durable.gouv.fr

46, avenue Aristide Briand – BP 100, 92225 Bagnaux cedex – Tél : 33 (0)1 46 11 31 31 – Fax : 33 (0)1 46 11 31 69

Synthèse nationale de l'exploitation des prix unitaires de terrassements

Etablie en mars 2009

Définition des prix unitaires		basée sur les marchés 2008						
		U	Nbre PU	Quantités		P. U. € HT	P. U. € HT moyen	P.U. € HT moyen 2007
				mini	maxi	mini / maxi		
Terre végétale	Décapage de terre végétale sur une <i>épaisseur inférieure ou égale à 0,30 m</i> et sa mise en dépôt	M²	126	100 / 313333	0,10 / 6,80	0,70	0,82	
	Décapage de terre végétale sur une <i>épaisseur supérieure à 0,30 m</i> et sa mise en dépôt	M2	17	750 / 350000	0,23 / 3,20	0,75	1,17	
	Reprise sur dépôt, transport et mise en œuvre de terre végétale sur une épaisseur supérieure à 0,20 m	M2	110	300 / 390275	0,20 / 8,00	0,96	1,21	
Remblais	Extraction, transport et mise en œuvre de déblais meubles en remblai	M3	66	40 / 52000	0,74 / 15,00	3,63	5,17	
	Extraction, transport et mise en œuvre de déblais rocheux en remblai	M3	7	1103 / 28600	2,70 / 11,20	6,37		
	Régalage, réglage et compactage des déblais réutilisés en remblais sans traitement	M3	39	110 / 201285	0,42 / 7,35	1,79		
	Extraction, transport et mise en œuvre de déblais d'emprunt, fournis par l'entrepreneur, en remblai	M3	16	760 / 35000	2,23 / 18,00	8,12	8,88	
	Fourniture à pied d'œuvre et mise œuvre de matériaux d'apport extérieur en remblai	M3	57	26 / 173300	1,52 / 48,00	6,95	11,51	
	Traitement en place des matériaux de remblai (hors fourniture de liant)	M3	3	24000 / 189085	1,00 / 3,60	3,44	1,94	
Dépôt	Extraction, transport et mise en dépôt de l'entrepreneur de déblais meubles	M3	63	25 / 105000	1,05 / 47,20	4,24	5,45	
	Extraction, transport et mise en dépôt à l'entrepreneur de déblais rocheux	M3	11	50 / 73444	3,00 / 30,50	8,19		
	Extraction, transport et mise en dépôt du maître d'oeuvre de déblais meubles	M3	48	120 / 325314	1,21 / 10,60	3,04	4,75	
	Extraction, transport et mise en dépôt du maître d'oeuvre de déblais rocheux	M3	12	39 / 11700	1,86 / 16,50	8,57	13,80	
Partie supérieure des terrassements	Traitement en place des matériaux de PST (hors fourniture de liant), compactage et réglage de la PST	M3	7	2083 / 75000	1,40 / 6,50	1,79	2,38	
	Fourniture à pied d'œuvre et mise œuvre de matériau granulaire d'apport extérieur en PST	M3	15	150 / 69000	9,65 / 61,00	17,53	22,09	
	Fourniture à pied d'œuvre et mise œuvre de matériau granulaire d'apport extérieur en PST	T	12	340 / 10600	8,34 / 18,40	12,34		
Couche de forme	Traitement en place des matériaux de couche de forme (hors fourniture de liant), compactage et réglage de la couche de forme	M3	4	2083 / 70000	2,35 / 6,70	3,61		
	Mise en œuvre en couche de forme de matériau granulaire du chantier sans concassage	M3	1	1990	23,00 / 23,00	23,00	4,95	
	Mise en œuvre en couche de forme de matériau granulaire du chantier avec concassage	M3	1	13500	9,13 / 9,13	9,13	10,70	
	Fourniture à pied d'œuvre et mise œuvre de matériau granulaire d'apport extérieur en couche de forme	M3	101	110 / 91320	3,50 / 63,89	14,24	18,48	
	Fourniture à pied d'œuvre et mise œuvre de matériau granulaire d'apport extérieur en couche de forme	T	44	135 / 26550	3,43 / 27,70	9,24	12,22	
Produit de traitement	Fourniture à pied d'œuvre et stockage de chaux	T	8	57 / 5720	50,00 / 135,32	65,31	60,37	
	Fourniture à pied d'œuvre et stockage de liant routier	T	6	290 / 10266	11,00 / 148,18	33,58	65,21	
Protection de la couche de forme	Fourniture à pied d'œuvre des constituants et mise en œuvre d'enduit de cure sur couche de forme	M2	39	560 / 195120	0,20 / 4,00	0,71	0,94	
	Fourniture à pied d'œuvre des constituants et mise en œuvre d'enduit monocouche sur couche de forme	M2	23	1500 / 85000	0,60 / 1,75	1,00	0,71	
	Fourniture à pied d'œuvre des constituants et mise en œuvre d'enduit bicouche sur couche de forme	M2	2	19500 / 66000	1,50 / 2,40	2,19	1,79	
Géotextile	Fourniture à pied d'œuvre et pose de géotextile	M2	160	75 / 143400	0,10 / 4,30	0,92	1,16	
Drainage	Toutes fournitures et exécution de tranchées drainantes avec drain pour drainage latéral de plate forme	M	37	10 / 17000	4,00 / 55,00	12,69	15,72	
	Les terrassements, évacuation des déblais, toutes les fournitures et mise en œuvre de géotextile, drain et matériau granulaire d'apport extérieur pour exécution de masque drainant	M3	10	100 / 9500	4,29 / 40,80	14,14	19,00	
	Fourniture de matériaux d'apport extérieur, transport et mise en œuvre en base drainante de remblai	M3	9	695 / 69300	5,00 / 45,00	16,17		
Purges	Extraction, transport et mise en dépôt des matériaux provenant des purges	M3	24	10 / 10500	1,40 / 35,00	10,25		
	Extraction, transport, mise en dépôt des matériaux provenant des purges, la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre des matériaux de remblaiement des purges	M3	52	15 / 28600	2,08 / 60,00	11,06		
Enrochements	Fourniture à pied d'œuvre et mise en œuvre d'enrochements	M3	9	5 / 3000	24,00 / 100,00	32,40	27,80	
	Fourniture à pied d'œuvre et mise en œuvre d'enrochements	T	31	20 / 47600	3,15 / 75,00	18,40	23,09	
Engazonnement	Préparation des surfaces, fourniture à pied d'œuvre et épandage des produits fertilisants et des graines	M2	82	200 / 280000	0,10 / 5,00	0,33	0,76	

**Estimation du coût de couche de forme au m² HT
calculée avec les prix unitaires moyens 2008**

Etablie en mars 2009

Avvertissement : les coûts, définis ci-dessous, ne comprennent pas les sujétions éventuelles d'amélioration de l'arasement des terrassements préalablement à la réalisation de la couche de forme

Les données de calcul du coût :

- les épaisseurs de couche de forme prises en compte sont celles préconisées dans le guide technique "réalisation des remblais et des couches de forme"
- les prix unitaires moyens des différentes prestations concernées par la réalisation de couche de forme sont extraits de l'exploitation nationale basée sur les marchés 2008.

Couche de forme en matériau granulaire d'apport extérieur non traité (cas des matériaux D21 ou D31)

- prix de fourniture à pied d'œuvre et mise en œuvre de matériau granulaire d'apport extérieur en couche de forme : 14,24 € HT/m³

Classe de PST - AR	Classe de plate forme	Épaisseur préconisée	Coût 2008 au m ² (€ HT)	Coût 2007 au m ² (€ HT)
PST1 - AR1	PF2	0,75 m	10,68	13,90
PST2 - AR1	PF2	0,50 m	7,12	9,25
PST3 - AR1	PF2	0,40 m	5,70	7,40
PST3 - AR2	PF2	0,30 m	4,27	5,55
AR2	PF3	0,50 m	7,12	9,25

Couche de forme en sol fin traité en place à la chaux et au liant hydraulique routier

Cas d'un sol fin, de masse volumique sèche en place de 1700 kg/m³, traité en place à 1 % de chaux et 6% de liant hydraulique routier

- prix d'extraction transport et mise en œuvre de déblais en remblais : 3,63 HT/m³
- prix de fourniture à pied d'œuvre et stockage :
 - de chaux : 65,31 € HT / T soit 1,11 € HT /m³ de sol traité à 1%
 - de LHR : 33,58 € HT/ T soit 3,43 € HT/ m³ de sol traité à 6%
- prix de traitement en place à la chaux et au liant hydraulique, compactage et réglage : 3,61 € HT/ m³
- prix de fourniture à pied d'œuvre des constituants et mise en œuvre d'enduit de cure : 0,71 € HT/ T

Classe d'arasement AR	Classe de plate forme	Épaisseur préconisée	Coût 2008 au m ² (€ HT)	Coût 2007 au m ² (€ HT)
AR1	PF2	0,35 m	4,83	7,00
	PF3	0,50 m	6,60	10,00
AR2	PF3	0,35 m	4,83	7,00
	PF4	0,45 m	6,01	9,00

CETE
de l'Ouest

Division Exploitation, Sécurité,
Gestion Routières

MAN

Rue René Viviani

BP 46223

44262 Nantes cedex 2

téléphone :

02 40 12 xx xx

télécopie :

02 40 12 84 44

courriel :

[desgr.cete-ouest](mailto:desgr.cete-ouest@equipement.gouv.fr)

[@equipement.gouv.fr](mailto:desgr.cete-ouest@equipement.gouv.fr)

Le CETE de l'Ouest

appartient au Réseau

Scientifique et Technique

de l'Équipement

