

Éléments de coût des mesures d'insertion environnementales

Exemple de l'Est de la France

Économie
Environnement
Conception

88

La réglementation prévoit le chiffrage du montant des mesures d'insertion dans le cadre des études d'impact. Ce calcul pose souvent un problème à leurs rédacteurs en raison de l'absence d'éléments financiers fiables ou actualisés. Le but de cette note est de fournir, sur la base du contexte de l'Est de la France, **un premier ordre de prix indicatif des principaux dispositifs et aménagements de réduction et de compensation**, pour tous les domaines de l'environnement impactés par les infrastructures routières.

Après un rappel du cadre réglementaire et du vocabulaire consacré aux différentes mesures d'insertion (éviter, réduire, compenser), la note présente un large éventail de dispositifs ou d'aménagements destinés à favoriser l'insertion de projets routiers dans l'environnement. Elle vise à apporter les éléments de réponse au responsable environnement chargé non seulement de **chiffrer les mesures d'insertion, mais aussi d'estimer le surcoût de solutions alternatives et de mesures d'optimisation**. Celles-ci peuvent aussi nécessiter l'évaluation de nouveaux impacts.

La note fournit, en euros 2006 :

- soit des montants forfaitaires de dispositifs ou d'aménagements standard permettant l'estimation financière d'une opération à un stade préliminaire (exemple du coût kilométrique de l'assainissement en zone de forte vulnérabilité des eaux souterraines) ;
- soit des prix de dispositifs ou de travaux élémentaires entrant dans la réalisation d'un aménagement plus complexe. Cette deuxième série de prix permet alors d'affiner le montant global de cet aménagement pour les phases de finalisation du projet.

Il est envisagé de poursuivre ce premier travail du CETE de l'Est en l'étendant à d'autres régions de manière à refléter la situation nationale.

Sommaire

Introduction	2
Avertissement.....	5
1 Assainissement - Protection - Réaménagement de cours d'eaux	7
2 Milieu naturel - Faune - Flore	11
3 Bruit	14
4 Air	15
5 Paysage.....	16
6 Agriculture - Sylviculture.....	19
7 Urbanisme - Tourisme et cadre de vie.....	21

Introduction

Le coût est un élément capital lors des phases amont de choix des scénarios d'aménagement ; il importe donc qu'il soit le plus correctement estimé. Lors de la finalisation d'un projet, l'estimation des coûts doit être suffisamment fiable pour permettre l'élaboration du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

L'objectif de la présente note est de fournir, sur la base du contexte de l'Est de la France, un premier ordre de prix indicatif des principaux dispositifs et aménagements de réduction et de compensation, pour tous les domaines de l'environnement impactés par les infrastructures routières.

Avant de détailler les coûts de mesures d'insertion environnement, il nous est apparu intéressant de faire un rappel du cadre réglementaire, de la terminologie des mesures d'insertion et de présenter de façon synthétique la nature des impacts potentiels des infrastructures.



Mesure de réduction : passage faune sur A85 (Sétra)

Cadre réglementaire

Les principaux textes qui encadrent la prise en compte des préoccupations environnementales concernent essentiellement les modalités de réalisation des études d'impact sur l'environnement des projets :

- la Loi du 10 juillet 1976 relative à la Protection de la Nature, et ses décrets d'application de 1977 et 1993 pour les études d'impact (articles L. 122 Code de l'Environnement) [1] ;
- les Directives européennes dites « directive Oiseaux » (1979) [2] et « directive Habitats » (1992) [3] relatives à la constitution d'un réseau européen « Natura 2000 » ainsi que leur transcription en droit français dans le Code de l'Environnement pour les études d'incidence Natura 2000 [4] [5] ;
- la Directive du 21 avril 2004 sur la Responsabilité Environnementale concernant la réparation des dommages environnementaux, (non transcrite à l'heure actuelle) [6] ;
- le Code de l'environnement.

Rappel terminologique

Certaines confusions terminologiques sont notées dans l'usage des différents qualificatifs des mesures destinées à corriger les impacts : une mauvaise utilisation des termes consacrés, le regroupement maladroit de l'ensemble des mesures sous le terme unique de « compensatoires » (qui est en réalité l'une des mesures d'insertion), l'absence de distinction entre les mesures réductrices ou compensatoires.

Les paragraphes qui suivent font un rappel des définitions des mesures d'évitement, de suppression, de réduction, de compensation, l'ensemble de ces mesures constituant les « mesures d'insertion ». **La suite de la note d'information sera presque exclusivement consacrée à des mesures de réduction.**

Mesures d'évitement et de suppression

Comme leur nom l'indique, il s'agit des mesures qui permettent d'éviter l'impact ou de le supprimer. Cela implique de prendre en compte les impacts potentiels le plus tôt possible (dès les phases d'études préliminaires) afin d'éviter au maximum les secteurs à enjeux.

La mesure de suppression a pour but de ne pas créer d'impact ou est destinée à réduire totalement un impact éventuel. Parmi ces mesures, on peut citer par exemple les ajustements de tracé en plan et de profil en long dès les études amont.

L'objectif est de faire un travail important dans les phases amont d'ajustement du projet afin de minimiser les impacts, en faisant appel à ces mesures.

Mesures de réduction

Ces mesures sont les plus fréquentes et les plus variées du fait de la nécessité de minimiser au maximum l'ensemble des dommages causés à l'environnement (eaux, milieux naturels, paysage, milieu humain,...). Leur objectif est de réduire des impacts précisément en agissant sur la source des nuisances.

Doivent être considérées comme réductrices toutes les mesures visant à corriger un dommage bien identifié sur le site même où il se constate.

Il y a un cadre spatio-temporel strict pour ces mesures.

Les mesures de réduction des impacts (ou mesures d'atténuation des impacts du projet) sont en général situées dans l'emprise du projet et sont réalisées en même temps que celui-ci. Une mesure de réduction n'a pas réellement de dimension temporelle : elle réduit un impact pour toute la durée de l'exposition (courte si c'est un impact spécifique du chantier, beaucoup plus longue si c'est un impact permanent).

Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires sont les mesures les plus délicates à concevoir car elles sont moins encadrées par les textes de loi et présentent des difficultés de mises en œuvre importantes.



Mesure de réduction : insertion paysagère d'un bassin d'assainissement sur A84 (CETE Normandie-Centre)

Par définition, les mesures compensatoires doivent compenser des dommages persistant une fois toutes les mesures de réduction mises en place. Elles constituent des mesures ultimes qui doivent être prises si l'on n'a réussi ni à éviter, ni à supprimer, ni à réduire suffisamment un impact généré par le projet pour le rendre environnementalement acceptable.

Elles répondent à plusieurs critères :

- elles sont justifiées par des impacts auxquels elles répondent ;
- elles apportent une contrepartie aux dommages non évités ni suffisamment réduits ;
- elles doivent faire partie du projet, même si elles sont localisées hors de l'emprise finale.

Les objectifs de telles mesures sont de conserver ou d'améliorer la valeur patrimoniale et fonctionnelle de l'ensemble de la région. Elles ne sont pas soumises à une contrainte spatiale et peuvent donc être mises en place à plusieurs kilomètres de l'espace détruit ou endommagé (ex : l'aménagement d'un espace naturel nouveau).

Mis à part le cas des sites Natura 2000, la compensation peut être la reconstitution d'un milieu différent de celui impacté.

Dans le cadre des sites Natura 2000, il faut compenser obligatoirement les impacts identifiés comme notables sur un milieu précis et/ou sur une espèce précise. La vision durable de ces actions est donc essentielle. La compensation a pour but de conserver la valeur écologique globale d'une région ou d'un site (cf. Note d'information Sétra EEC n°78 : Natura 2000. Principes d'évaluation des incidences des infrastructures de transports terrestres).

Responsabilité

En terme de responsabilité du maître d'ouvrage vis-à-vis des mesures réductrices et compensatoires, il est important d'indiquer que la jurisprudence sanctionne :

- l'omission ou l'insuffisance des mesures présentées dans l'étude d'impact qui constitue un vice de procédure et peut annuler la décision. C'est le cas lorsque l'étude ne traite pas des mesures de réduction/compensation, que les mesures se limitent à des affirmations sommaires et générales, qu'aucune appréhension de leur fiabilité n'est opérée, ou qu'elles ne constituent pas une réponse proportionnelle aux effets ;
- l'omission de l'estimation du coût des mesures réductrices/compensatoires au titre de l'article 2 du décret du 12 octobre 1977 ;
- l'existence de doutes quant à la possibilité effective de la mise en œuvre d'une mesure présentée dans le dossier de DUP.

Il est donc clair que le maître d'ouvrage a une responsabilité importante dans la réalisation des études et la mise en œuvre effective des mesures réductrices et compensatoires. Par ailleurs, il est important de rappeler que l'Etat s'engage à la réalisation des mesures lorsque la DUP est obtenue (dossier des Engagements de l'Etat).

De plus, la directive européenne relative à la responsabilité environnementale [6] contraint désormais les maîtres d'ouvrage à réparer a posteriori les dégâts et les dommages causés à l'environnement. La transposition en droit français est encore à l'étude (analyse du projet de loi en attente de sa validation par le Sénat).

Domaines impactés

La liste ci-après présente les principaux impacts négatifs directs, indirects, induits et les risques auxquels les mesures d'insertions doivent répondre dès la phase chantier et pendant l'exploitation de l'infrastructure.

Eaux superficielles - Eaux souterraines

Pollution chronique, accidentelle, saisonnière
Perturbation hydraulique

Milieux naturels - Faune - Flore

Fragmentation des milieux
Suppression d'espace
Dégradation des habitats
Mortalité animale

Bruit

Pollution sonore

Air - sols - climat

Pollution atmosphérique, pollution des sols
Perturbation climatique

Paysage

Impact visuel
Artificialisation d'un paysage
Dévalorisation d'un site

Agriculture - Sylviculture

Suppression de surface agricole
Effet de coupure
Destruction spatiale des exploitations
Pollution des sols
Dérangement des animaux
Dépréciation de la valeur

Patrimoine culturel - Cadre de vie

Effet de coupure, perte d'accessibilité
Perturbation des usages
Dégradation du patrimoine et de son accessibilité
Dépréciation de la valeur

La présentation qui suit a pour objectif d'indiquer un ordre de prix de mesures de réduction et de compensation par grand domaine d'impact, dans le contexte de l'Est de la France. Elle ne se veut pas exhaustive mais indicatrice des principales interventions possibles afin d'améliorer l'insertion d'une infrastructure dans son environnement.

Bibliographie

[1] Loi n°76-629 du 10/07/1976 relative à la protection de la nature – Décret d'application n°77-1141 du 12/10/1977 modifié par le décret n°93-245 du 25/02/1993.

[2] Directive n°79/409/CEE du 2/05/1979 modifiée concernant la conservation des oiseaux sauvages (dite directive « Oiseaux »).

[3] Directive n°92/43/CEE du 21/05/1992 « Habitats – Faune - Flore », concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992), (dite directive « Habitats »).

[4] Ordonnance no 2001-321 du 11 avril 2001 relative à la transposition de directives communautaires et à la mise en oeuvre de certaines dispositions du droit communautaire dans le domaine de l'environnement. (JORF du 14 avril 2001).

[5] Circulaire Environnement DNP/SDEN 2004-1 du 5/10/2004 relative à l'évaluation des incidences des programmes et projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'affecter de façon notable les sites Natura 2000 (BO Environnement n° 2004-21).

[6] Directive n°2004/35/CE du 21/04/2004 sur la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention et la réparation des dommages environnementaux (JOCE du 30/04/2004).

Avertissement

Données présentées

Pour chaque aménagement sont fournis :

- la définition et les caractéristiques de la mesure, du dispositif ou de ses éléments constitutifs, en indiquant l'ensemble des produits et des travaux englobés dans le coût (ex. fourniture de terre végétale - transport et mise en œuvre) ;
- une illustration destinée à visualiser rapidement l'aménagement décrit ;
- l'unité de mesure du coût de l'aménagement ;
- le coût moyen unitaire (HT) établi pour la région Est de la France ramené à 1 Euro 2006 ;
- une fourchette de prix en euros 2006 relevés pour le même aménagement ou dispositif, à partir desquels a été calculé le coût moyen unitaire ;
- un commentaire expliquant le(s) principale(s) source(s) de variabilité des prix, de manière à aider le lecteur à ajuster le calcul de son propre aménagement.

Il est à noter que certaines rubriques, notamment dans la thématique assainissement, incluent aussi des ouvrages élémentaires routiers qui ne sont pas des mesures d'insertion proprement dites puisqu'elles sont mises en place indépendamment des contraintes environnementales (fossés, canalisation, ...). Ces prix permettent d'évaluer le surcoût d'une mise en place de mesures d'insertion ou d'optimisation sur des infrastructures existantes.

Source des données

Les prix figurant dans cette note sont pour la plupart basés sur des coûts réels (hors taxes) de réalisations récentes. Sauf avis contraire indiqué dans le texte, le nombre de coûts pris en compte dans les moyennes est compris entre 3 et 7. L'harmonisation des coûts a été réalisée en éliminant les valeurs trop dispersées puis en ramenant les prix à l'année 2006 (inflation annuelle retenue : 4%). La fourchette des prix minimum et maximum correspond à 75% des prix collectés (les valeurs s'écartant trop de la moyenne sont éliminées).

Les données proviennent de différents maîtres d'œuvre de la région du Grand Est (Services d'ingénierie routière de la DIR Est, Services Grands Travaux de DDE, Services Techniques de Conseils Généraux notamment). A défaut, les prix sont issus d'estimations établies au stade projet de futures infrastructures. Avant d'être moyennées, ces données ont été harmonisées et leur coût ramené à celui de l'année 2006.

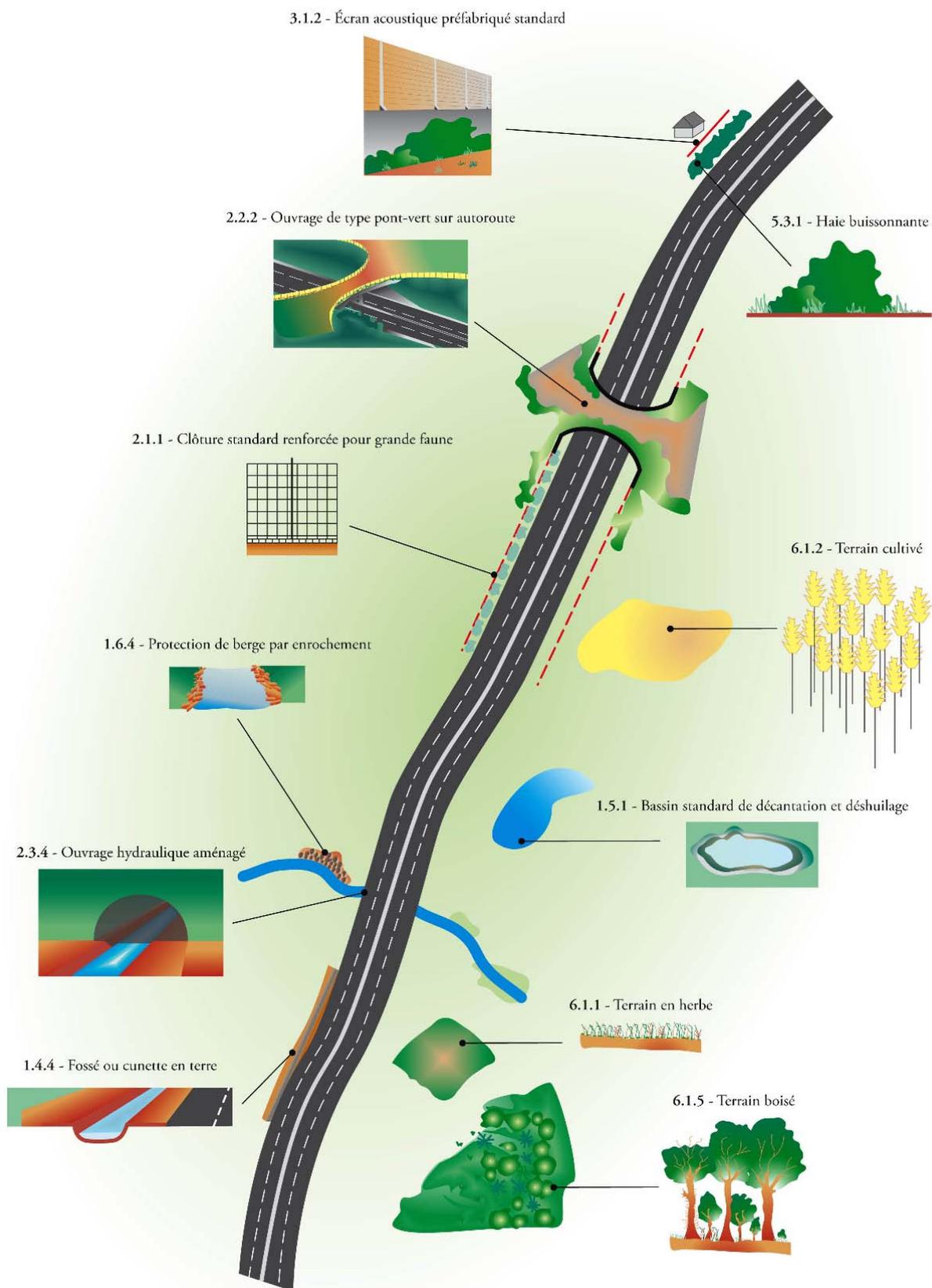
Précautions d'utilisation

Un même aménagement donne souvent lieu à des réalisations différentes selon les entreprises ou les adaptations souhaitées par les maîtres d'ouvrage. Cette variabilité se retrouve inévitablement dans les coûts (environ $\pm 20\%$). De même, les conditions de mise en œuvre, notamment l'accessibilité, les spécificités de chantier (équilibre déblais-remblais, excédents, pénurie de matériaux, ...) ou régionales (nature des matériaux), les quantités (linéaire, volume, surface) sont également source de variation de prix.

De manière à prendre en compte ces variations, le coût moyen indiqué s'accompagne d'une fourchette de prix permettant au chargé d'environnement d'optimiser le calcul du montant de son propre projet.

Compte tenu de la variabilité importante de certains coûts, le coût moyen reste une indication à utiliser avec précaution, qu'il conviendra d'ajuster en fonction des spécificités du projet et du contexte régional.

Légende : ml : mètre linéaire



Exemples de mesures d'insertion environnementales chiffrées ci-après

1 Assainissement - Protection - Réaménagement de cours d'eaux

1.1 Assainissement global

Protection en zone de forte vulnérabilité des eaux souterraines

Définition et caractéristiques

Imperméabilisation, collecte et traitement des eaux
Coût global



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
km	500 000	350 000 à 600 000	Surface de plate-forme routière à imperméabiliser

1.2 Protection en phase travaux

1.2.1 Bassin de décantation provisoire

Définition et caractéristiques

Bassin rustique et temporaire
Extraction de matériaux, transport et dépôt, talutage des berges, et équipement (filtre à paille)



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	24	15 à 35	Nature des matériaux extraits Dimensions du bassin

1.2.2 Fossé provisoire de collecte

Définition et caractéristiques

Fossé sommaire de collecte des eaux de ruissellement
Creusement et talutage du fossé



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml *	2	1,5 à 2,5	<i>(seules 2 données disponibles)</i>

1.3 Imperméabilisation

1.3.1 Géomembrane

Définition et caractéristiques

Géomembrane standard
Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	8,2	6,7 à 9,8	Type de géomembrane Quantité nécessaire

1.3.2 Imperméabilisation à l'aide d'argile

Définition et caractéristiques

Imperméabilisation complémentaire d'un fossé existant
Fourniture, transport et mise en œuvre



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	10,8	-	<i>(seule 1 donnée disponible)</i> Disponibilité ou non d'un gisement d'argile à proximité du chantier

1.3.3 Géotextile anticontaminant¹

Définition et caractéristiques

Géotextile standard
Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	1,3	1,1 à 1,5	Type de géotextile Quantité nécessaire

¹ Matériau non imperméable, mais souvent utilisé en assainissement pour filtrer, drainer, séparer ou renforcer des sols.

1.4 Collecte des eaux de ruissellement

1.4.1 Bourrelet d'enrobés

Définition et caractéristiques

Dispositif de retenue des eaux en bord de chaussée

Fourniture, transport et mise en œuvre



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	12	10 à 14	Transport

1.4.2 Fossé trapézoïdal standard en béton

Définition et caractéristiques

Éléments préfabriqués ou coulés

Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	90 (moyenne préfabriqués-coulés)	75 à 100	Dimensions du fossé Transport

1.4.3 Cunette standard en béton

Définition et caractéristiques

Éléments préfabriqués ou coulés

Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	35 (moyenne préfabriqués-coulés)	32 à 38	Variabilité des prix liée aux dimensions du fossé et au transport

1.4.4 Fossé ou cunette en terre

Définition et caractéristiques

Terrassements de fossé

Mise en œuvre (terrassements, compactage), transport et mise en dépôt des déblais



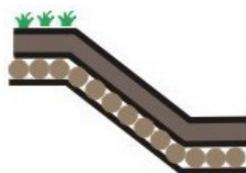
Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	3,9	3,3 à 4,4	Transport Quantités de déblais à mettre en dépôt

1.4.5 Fossé étanche (argile et terre)

Définition et caractéristiques

Terrassements de fossé : mise en œuvre d'une couche d'argile recouverte de terre

Fourniture, transport, mise en œuvre des couches d'argile puis de terre, compactage et talutage, mise en dépôt des déblais



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	11	6,5 à 15,5	Disponibilité ou non d'un gisement d'argile à proximité du chantier

1.4.6 Caniveau préfabriqué

Définition et caractéristiques

Éléments préfabriqués

Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	65	57 à 73	Type de caniveau Dimensions de caniveau

1.4.7 Canalisation

Définition et caractéristiques

Éléments préfabriqués

Fourniture, transport et pose

Ø 600
Ø 800
Ø 1000



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	125	107 à 145	Quantités Fournisseur
	165	150 à 180	
	205	180 à 230	

1.5 Traitement des eaux

1.5.1 Bassin standard de décantation et déshuilage (avec fond bétonné et talus imperméabilisés par géomembranes)

Définition et caractéristiques

Bassin de décantation-déshuilage destiné à traiter les eaux de plate-forme

Terrassements, évacuation et stockage des déblais, compactage et talutage, fourniture transport et pose d'équipements



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ³ (capacité stockage)	85	50 à 130	Taille et caractéristiques de l'ouvrage

1.5.2 Bassin de filtration-infiltration

Définition et caractéristiques

Bassin avec fond perméable, assurant la filtration des eaux par des limons, puis leur infiltration dans un sol perméable

(sans couche de sable)



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ² (de surface du fond)	35	-	<i>(peu de références)</i> Caractéristiques de l'ouvrage

1.5.3 Fossé stockeur-décanteur avec lame de déshuilage et vanne de fermeture

Définition et caractéristiques

Fossé assurant les mêmes fonctions qu'un bassin décanteur-déshuileur

Terrassements, transport et mise en dépôt des déblais, compactage et talutage, fourniture transport et pose de lame de déshuilage



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	195	140 à 250	Caractéristiques du fossé

1.6 Restauration de cours d'eau et protection des berges

1.6.1 Nettoyage du lit mineur

Définition et caractéristiques

Simple nettoyage du lit

Enlèvement des embâcles végétaux et leur incinération



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	12,5	9,2 à 16,6	Accessibilité du lit mineur Largeur du lit mineur

1.6.2 Protection de berge par tressage ou fascinage

Définition et caractéristiques

Techniques de tressage ou fascinage

Fourniture des matériaux végétaux, transport et mise en œuvre de l'une ou l'autre technique



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	78	70 à 86	Hauteur de la berge à aménager

1.6.3 Protection de berge par gabions

Définition et caractéristiques

Gabions en grillage métallique

Fourniture des matériaux, transport et mise en œuvre sur place



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ³	210	135 à 290	Disponibilité des matériaux sur place Transport des matériaux Difficultés de mise en œuvre

1.6.4 Protection de berge par enrochement

Définition et caractéristiques

Stabilisation et protection de berge
Fourniture, transport et mise en œuvre des matériaux rocheux



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	20	15 à 25	Coût du transport depuis la carrière jusqu'au chantier

1.6.5 Reconstitution de la ripisylve

Définition et caractéristiques

Plantations d'espèces hygrophiles, destinées à accélérer la recolonisation végétale des berges
Fourniture et plantations



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	7,6	7 à 8,3	<i>(peu de références)</i> Densité et taille des plantations Essences utilisées

1.6.6 Réalisation complète d'un nouveau lit (ruisseau ou petite rivière)

Définition et caractéristiques

Opération exceptionnelle de modelage de lit
Terrassements et modelage des berges, enrochements, plantations (ripisylve)



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	720	500 à 950	Coût extrêmement variable Coût donné ici à titre d'information

1.7 Aménagement des ouvrages hydrauliques pour le passage du poisson

1.7.1 Passe à poissons rustique

Définition et caractéristiques

Passe permettant la remontée du poisson, formée par une succession de petits bassins distants de 25 cm environ
Réalisation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait	750 (par bassin)	-	<i>(seule 1 donnée disponible)</i> Coût donné à titre d'information

1.7.2 Seuil aménagé

Définition et caractéristiques

Création et aménagement d'un seuil assurant le passage des poissons, même à l'étiage
Fourniture et mise en œuvre



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Commentaires
Forfait	800	-	<i>(seule 1 donnée disponible)</i> Coût moyen faible

2.2.2 Ouvrage de type pont-vert sur autoroute (20 à 40 m de large)

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Réalisation de l'ouvrage, fourniture et mise en œuvre de terre végétale, plantations (i) Pont vert de 20 m de large (autoroute) :		m ²	2 000 (i) 1 600 000	1 800 à 2 200	Caractéristiques de l'ouvrage Aménagements des abords

2.2.3 Tranchée couverte

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Réalisation d'un ouvrage de faible longueur et de ses abords, plantations (ne nécessite pas de dispositif particulier tel que extracteur, ...)		m ² (de chaussée couverte)	4 000	3 500 à 4 500	Caractéristiques de l'ouvrage Aménagements des abords

2.2.4 Passage inférieur avec aménagements complémentaires

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Réalisation de l'ouvrage, végétalisation des abords (i) PI de 8 m de large (autoroute) :		m ²	2 850 (i) ≈ 600 000	2 500 à 3 200	Caractéristiques de l'ouvrage Aménagements des abords

2.2.5 Buse matière

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Éléments préfabriqués Fourniture, transport et pose		m ² (de chaussée couverte)	900	750 à 1 050	Diamètre de la buse

2.2.6 Viaduc

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Commentaires
Ouvrage de franchissement de vallée se substituant à un remblai Réalisation de l'ouvrage		m ²	1 900	1 300 à 2 500	Hauteur de l'ouvrage Portée de l'ouvrage Autres caractéristiques de l'ouvrage

2.3 Ouvrages petite faune

2.3.1 Batrachoduc à double conduit

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Dispositif standard : 2 conduits de Ø 600 mm Fourniture, transport et pose		ml	230	200 à 260	Fournisseur Caractéristiques du passage à équiper

2.3.2 Passage busé type Ø 800 mm

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Éléments préfabriqués, tête de buse comprise Fourniture, transport et pose		ml	210	170 à 250	Quantités Fournisseur Caractéristiques du passage à équiper

2.3.3 Dalot

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
<p>Eléments préfabriqués</p> <p>Fourniture, transport et pose</p> <p>(i) ouverture < 1,5 m²</p> <p>(ii) 1,5 m² < ouverture < 2 m²</p>		m ²	(i) 370 (ii) 520	320 à 420 420 à 620	Fournisseur Caractéristiques du passage à équiper

2.3.4 Ouvrage hydraulique aménagé

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
<p>Surcoût d'une banquette aménagée (hors surdimensionnement de l'ouvrage)</p> <p>Fourniture, transport et pose</p>		ml	450	340 à 360	Grande variabilité des dispositifs proposés (banquette en terre, maçonnerie, muret maçonné, enrochement, ...)

2.3.5 Passage aménagé pour loutres

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
<p>Surcoût d'une banquette à 2 marches en béton de 0,40 m de large</p> <p>Fourniture, transport et pose</p>		ml	400	300 à 500	Peu de données disponibles Caractéristiques du passage à équiper

2.4 Mesures compensatoires

2.4.1 Création d'une mare de substitution

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
<p>Mare avec berges en pentes douces</p> <p>Creusement et aménagement</p>		m ²	30	10 à 50	Dimensions de la mare Imperméabilisation de la mare Aménagements (plantations)

2.4.2 Transplantation d'espèces

Définition et caractéristiques		Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Commentaires
<p>Recueil de plants ou de graines, déplacements et replantations</p>		Forfait	5 500	5 250 à 5 750	Peu d'exemples chiffrés Coût indiqué pour la transplantation d'espèces sur une surface d'environ 100 m ²

3 Bruit

3.1 Protection à la source

3.1.1 Merlon de protection

Définition et caractéristiques

Merlon en matériaux du chantier non réutilisables en remblai

Transport et mise en oeuvre



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ³	6,5	4,5 à 8	Transport des matériaux

3.1.2 Écran acoustique préfabriqué standard

Définition et caractéristiques

Éléments préfabriqués

Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	325	250 à 400	Type d'écran Hauteur d'écran

3.1.3 Ecran avec couronnement

Définition et caractéristiques

Dispositif favorisant la diffraction acoustique et une absorption complémentaire de l'énergie sonore

Surcoût du dispositif installé



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	150	130 à 170	Type de couronnement et de résonateur incorporé

3.1.4 Ecran sur GBA*

Définition et caractéristiques

Partie écran positionnée sur la GBA

Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	260	250 à 270	Type d'écran Hauteur d'écran

* : cf. paragraphe 7.3.3 (GBA)

3.1.5 Écran architectural et paysagé

Définition et caractéristiques

Ecran réalisé pour une intégration optimale dans le paysage

Fourniture, pose de l'écran et aménagements



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	425	300 à 550	Type d'écran Hauteur d'écran

3.1.6 Enrobé à bas niveau sonore

Définition et caractéristiques

Couche spéciale de roulement (2,5 cm)

Fourniture, transport et mise en oeuvre

Surcoût par rapport à un enrobé classique



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	6	4,6 à 7,4	Type de matériau choisi
	2,4	-	

3.2 Isolation phonique

3.2.1 Isolation des huisseries

Définition et caractéristiques

Fourniture et pose

- Fenêtre à 1 vantail
- Fenêtre à 2 vantaux
- Fenêtre à 3 vantaux
- Porte-fenêtre



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait	550 1 050 2 300 1 900	460 à 640 1 000 à 1 100 1 700 à 2 900 1 400 à 2 400	Taille des ouvertures Forme des ouvertures

3.2.2 Isolation phonique de façade

Définition et caractéristiques

Isolation d'une façade de ville (non compris isolation des ouvertures)

Fourniture et mise en œuvre des matériaux isolants



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait	6 700	6 000 à 7 400	Dimensions de la façade

4 Air

4.1 Haie multistratée formant un filtre à la pollution

Définition et caractéristiques

Haie dense et profonde (10 m de large) mêlant essences à feuilles caduques et persistantes

Fourniture, transport et plantation des végétaux



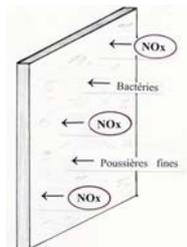
Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	25	20 à 30	Densité des plantations Nature des végétaux

4.2 Panneau dépollueur de NOx

Définition et caractéristiques

Panneau à incorporer à un mur (encore expérimental)

Fourniture et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Commentaires
m ²	170	-	(seule 1 donnée disponible) Coût donné à titre d'information

5 Paysage

5.1 Préparation du sol

5.1.1 Talutage par modelage de terre

Définition et caractéristiques
Mise en œuvre de la terre végétale déjà stockée



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ³	3,25	1 à 5,5	Selon la partie reprise au stock Caractéristiques du modelage demandé

5.1.2 Décapage et mise en dépôt

Définition et caractéristiques
Extraction de terre végétale sur 20 cm de profondeur <i>Extraction, transport et dépôt</i>



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ³	2,9	2,2 à 3,5	Transport

5.1.3 Reprise au stock et régalage

Définition et caractéristiques
Reprise de terre végétale stockée <i>Chargement, transport et mise en œuvre</i>



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ³	3,5	2,6 à 4,5	Transport

5.1.4 Apport de terre végétale

Définition et caractéristiques
Apport de terre végétale <i>Fourniture, transport et mise en œuvre de la terre</i>



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ³	14	10 à 18	Transport

5.2 Engazonnement

5.2.1 Engazonnement standard

Définition et caractéristiques
Semences <i>Fourniture et mise en œuvre</i>



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	0,5	0,35 à 0,65	Fournisseur Mélange de semences

5.2.2 Ensemencement hydraulique par Hydroseed

Définition et caractéristiques
Semences <i>Fourniture et mise en œuvre par Hydroseed</i>



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	0,5	0,35 à 0,65	L'entreprise prestataire Mélange de semences

5.2.3 Ensemencement d'espèces rustiques et locales

Définition et caractéristiques

Semences
 Ensemencement de prairie fleurie
 Fourniture et mise en oeuvre



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	0,65	-	(seule 1 donnée disponible)
m ²	1,2	-	(seule 1 donnée disponible)

5.3 Plantations

5.3.1 Haie buissonnante

Définition et caractéristiques

Haie simple de 5 m de large
 Fourniture, transport et plantation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	18	8 à 30	Nature des espèces végétales Densité des plantations

5.3.2 Massif buissonnant

Définition et caractéristiques

Massif
 Fourniture, transport et plantation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	8	6 à 10	Nature des espèces végétales Densité des plantations

5.3.3 Haie arborée

Définition et caractéristiques

Haie de 2 m de large
 Fourniture, transport et plantation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	25	11,35 à 37	Nature des espèces végétales Dimensions des espèces à planter

5.3.4 Alignement d'arbres d'ornement

Définition et caractéristiques

Alignement d'arbres de Ø 20/25 selon un espacement de 15 m
 Fourniture, transport, plantation et tuteurage



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	7,5	5,5 à 9	Nature des sujets plantés Dimensions des sujets à planter

5.3.5 Arbre fruitier

Définition et caractéristiques

Arbres de Ø 14/16
 Fourniture, transport, plantation et tuteurage ou haubanage, protection contre la faune



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait à l'unité	40	37 à 43	Nature des sujets plantés Dimensions des sujets à planter

5.3.6 Arbre de haute-tige

Définition et caractéristiques

Arbres de Ø 14/16
 Fourniture, transport, plantation et tuteurage ou haubanage, protection contre la faune



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait à l'unité	125	90 à 150	Nature des sujets plantés Dimensions des sujets à planter

5.3.7 Baliveau

Définition et caractéristiques

Baliveau de hauteur 175/200
Fourniture, transport, plantation et tuteurage, protection contre la faune



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait à l'unité	15	11 à 18,5	Essence choisie Dimensions du sujet à planter

5.3.8 Massif mêlant arbustes et baliveaux en godet sous mulch

Définition et caractéristiques

Coût global moyen d'un massif
Fourniture, transport, plantation et tuteurage



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	22	17 à 27	Espèces végétales à planter

5.3.9 Massif fleuri

Définition et caractéristiques

Coût global moyen d'un massif de plantes à fleurs
Fourniture, transport, plantation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	175	150 à 200	Espèces végétales à planter

6 Agriculture - Sylviculture

6.1 Acquisitions foncières

6.1.1 Terrain en herbe

Définition et caractéristiques

Acquisition de pré ou de pâture nécessaire à la mise en œuvre d'une mesure d'insertion



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	4 300	3 300 à 5 300	La région et la situation sur la commune

6.1.2 Terrain cultivé

Définition et caractéristiques

Acquisition de terre labourée pour la mise en œuvre d'une mesure d'insertion



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	6 500	4 000 à 9 000	La région et le type de sol

6.1.3 Terrain en vigne

Définition et caractéristiques

Acquisition de vigne :
Vigne AOC
Autre vigne



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	220 000 8 000	90 000 à 350 000 -	Région, caractéristiques et renommée du terroir

6.1.4 Terrain occupé par d'autres cultures spécialisées

Définition et caractéristiques

Acquisition complémentaire de vergers, maraîchages, ...



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	32 000	26 000 à 38 000	La région

6.1.5 Terrain boisé

Définition et caractéristiques

Acquisition complémentaire nécessaire à la mise en œuvre d'une mesure d'insertion



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	9 500	6 400 à 12 600	Nature, âge et qualité des essences dominantes

6.2 Aménagements fonciers

6.2.1 Chemin d'exploitation stabilisé

Définition et caractéristiques

Chemin de 4 m de large
Terrassements, fourniture des matériaux et mise en œuvre
(i) chemin stabilisé
(ii) chemin revêtu



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	(i) 45 (ii) 60	(i) 40 à 52 (ii) 55 à 65	Entreprise Difficultés du terrain

6.2.2 Remembrement y compris travaux connexes

Définition et caractéristiques

Coût global du remembrement, tous travaux compris



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	2 300	2 100 à 2 450	La région

6.2.3 Indemnités

Définition et caractéristiques

Montant global incluant les indemnités d'éviction, d'occupation temporaire, de perte de récolte, emploi, ...



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	4 200	2 300 à 6 100	Type de culture Région

6.3 Défrichage

6.3.1 Débroussaillage

Définition et caractéristiques

Broussailles ou taillis de circonférence < 0,60 m (à 1 m au-dessus du sol)

Arrachage, broyage et élimination



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	0,45	0,3 - 0,5	<i>(peu de références)</i> Caractéristiques du terrain

6.3.2 Abattage d'arbres

Définition et caractéristiques

Abattage, débardage et dessouchage

Abattage seul

Abattage, dessouchage



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait	75	58 à 74	Quantité d'arbres à abattre
ha	12 000	8 000 à 15 000	Diamètre des arbres à abattre
ha	27 500	20 000 à 35 000	

6.4 Remise en état

6.4.1 Replantation de jeunes plants forestiers

Définition et caractéristiques

Arbres de 2 ans (densité 3x3)

Plantation et tuteurage, protection contre le gibier



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ha	4 400	3 800 à 5 000	Essences choisies

6.4.2 Aménagement d'un chemin forestier stabilisé

Définition et caractéristiques

Chemin de 4 m de large

Terrassements, fourniture des matériaux et mise en œuvre



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	35	15 à 80	Entreprise Difficultés du terrain

7 Urbanisme - Tourisme et cadre de vie

7.1 Cheminements

7.1.1 Chemin piétonnier stabilisé

Définition et caractéristiques

Chemin de 2 m de large
Terrassements, fourniture et mise en œuvre des matériaux de type gravier calcaire concassé



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	25,00	7 à 50	Structure du chemin Site (urbain, périurbain)

7.1.2 Bande cyclable

Définition et caractéristiques

Surdimensionnement de chaussée
Terrassements, fourniture et mise en œuvre de gravas non traités et d'enrobés



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	40	25 à 50	Structure de la chaussée

7.1.3 Piste cyclable

Définition et caractéristiques

Piste standard
Terrassements, fourniture et mise en œuvre de gravas non traités et d'enrobés



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	70	35 à 105	Site (urbain ou rural) Topographie

7.2 Ouvrages

7.2.1 Passerelle piétons/cycles

Définition et caractéristiques

Passerelle spécifique pour piétons et cycles
Réalisation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ² (de tablier)	2 300	1 200 à 4 800	Dimensions de l'ouvrage Matériaux constitutifs (béton, métal, bois)

7.2.2 Passage inférieur piétons/cycles

Définition et caractéristiques

Passage sous chaussée spécifique aux piétons et cycles
Réalisation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	1 900	1 700 à 2 100	Variabilité des prix en fonction des caractéristiques de l'ouvrage

7.3 Dispositifs de sécurité

7.3.1 Garde-corps

Définition et caractéristiques

Garde-corps
 Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	140	135 à 145	(seules 2 données disponibles)

7.3.2 Barrières bois

Définition et caractéristiques

Éléments préfabriqués
 Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	80	40 à 120	Densité des supports

7.3.3 Glissière béton adhérente (GBA)

Définition et caractéristiques

Glissière coulée en place
 Fourniture, transport et pose



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	60	44 à 75	Caractéristiques du dispositif

7.4 Réseau électrique

7.4.1 Déplacement de pylône

Définition et caractéristiques

Installation d'un nouveau pylône et rétablissement de la ligne concernée

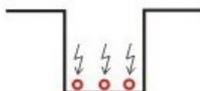


Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait	80 000	40 000 (ligne 63 KV) à 150 000 (ligne 90 KV)	Importance du pylône (simple, ou angle) Tension et longueur de la ligne à remplacer

7.4.2 Mise du réseau en souterrain

Définition et caractéristiques

Ligne de 63 KV ou 90 KV
 Ligne de 400 KV
 Creusement de la fouille et remplacement de la ligne



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	700 1 200	300 à 1 200 -	Difficultés techniques (localisation) Secteur d'implantation (rural ou urbain)

7.5 Autres réseaux

7.5.1 Déplacement de gazoduc, oléoduc

Définition et caractéristiques

Rétablissement du réseaux
 Creusement de la fouille, fourniture et pose de canalisation

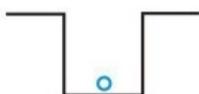


Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	575	-	(seule 1 donnée disponible)

7.5.2 Déplacement de réseau d'irrigation

Définition et caractéristiques

Rétablissement du réseau d'irrigation
 Creusement de la fouille, fourniture et pose de canalisation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
ml	340	320 à 370	(seule 1 donnée disponible)

7.6 Divers

7.6.1 Déplacement de calvaire, monument

Définition et caractéristiques

Déplacement à proximité d'un calvaire, petit monument commémoratif, ...



Borne de la voie sacrée

Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
Forfait	2 000	760,00 à 3 300	(peu de références)

7.6.2 Fouilles archéologiques

Définition et caractéristiques

Coût global : diagnostic et fouilles de sauvetage



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
km	35 000	15 000 à 50 000	Richesse des sites

7.6.3 Démolition de chaussée

Définition et caractéristiques

Démolition en vue d'une nouvelle affectation du site
 Découpage des matériaux en place, démolition, transport et évacuation



Unité	Coût moyen unitaire en €	Fourchette de prix en €	Principaux facteurs de variabilité
m ²	5,1	4,4 à 6	Destination finale des matériaux évacués (mise en décharge, recyclage, ...)

Rédacteurs

Eric BLOCH et Cyril KLUFTS – CETE de l'Est - Division Environnement
téléphone : 33 (0)3 87 20 46 12 – télécopie : 33 (0)3 87 20 46 49
mél : eric.bloch@developpement-durable.gouv.fr

Christophe PINEAU et Sabine BIELSA – Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 30 49 – télécopie : 33 (0)1 45 36 81 49
mél : sabine.bielsa@developpement-durable.gouv.fr

Renseignements techniques

Sabine BIELSA – Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 30 49 – télécopie : 33 (0)1 45 36 81 49
mél : sabine.bielsa@developpement-durable.gouv.fr

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

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

46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 Bagneux Cedex – France
téléphone : 33 (0)1 46 11 31 31 – télécopie : 33 (0)1 46 11 31 69

Document imprimé par téléchargement à partir des sites web du Sétra :

- Internet : <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr/>

- Intranet (réseau ministère) : <http://intra.setra.l2>

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.

En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.

Référence : 0903w – ISSN : 1250-8675

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
du MEEDAT

