

DÉCLARATION
ENVIRONNEMENTALE
SELON LES NORMES ISO 21930 ET *NF P 01-010*
Bordure en Pierre Bleue de Belgique
Juillet 2012

PLAN

INTRODUCTION	3
GUIDE DE LECTURE	4
1 CARACTERISATION DU PRODUIT SELON NF P 01-010 § 4.3.....	6
1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)	6
1.2 Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF)	6
1.3 Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle.....	7
2 DONNEES D'INVENTAIRE ET AUTRES DONNEES SELON NF P 01-010 § 5 ET COMMENTAIRES RELATIFS AUX EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES DU PRODUIT SELON NF P 01-010 § 4.7.2.....	8
2.1 Consommations des ressources naturelles (<i>NF P 01-010 § 5.1</i>).....	8
2.2 Émissions dans l'air, l'eau et le sol (<i>NF P 01-010 § 5.2</i>).....	11
2.3 Production de déchets (<i>NF P 01-010 § 5.3</i>).....	14
2.4 Eutrophisation.....	15
3 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX REPRESENTATIFS DES PRODUITS DE CONSTRUCTION SELON NF P 01-010 § 6	16
4 CONTRIBUTION DU PRODUIT A L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET DE LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS SELON NF P 01-010 § 7	17
4.1 Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires (<i>NF P 01-010 § 7.2</i>).....	17
5 AUTRES CONTRIBUTIONS DU PRODUIT NOTAMMENT PAR RAPPORT A DES PREOCCUPATIONS D'ECOGESTION DU BATIMENT, D'ECONOMIE ET DE POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE	18
5.1 Ecogestion du bâtiment	18
5.2 Préoccupation économique.....	18
5.3 Politique environnementale globale	18
5.4 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments (<i>NF P 01-010 § 7.3</i>).....	19

6 ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV)	20
6.1 Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie)	20
6.2 Sources de données	22

INTRODUCTION

Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale et sanitaire d'une bordure en Pierre bleue de Belgique est la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire élaborée par l'AIMCC (FDE&S version 2005).

Cette fiche constitue un cadre adapté à la présentation des caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction conformément aux exigences de la norme NF P 01-010 et à la fourniture de commentaires et d'informations complémentaires utiles dans le respect de l'esprit de cette norme en matière de sincérité et de transparence (NF P 01-010 § 4.2).

Un rapport d'accompagnement de la déclaration a été établi, il peut être consulté, sous accord de confidentialité, au siège de Pierres et Marbres de Wallonie.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine : « titre complet, date d'édition, adresse de l'émetteur » qui pourra remettre un exemplaire authentique.

Producteur des données (NF P 01-010 § 4).

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Pierres et Marbres de Wallonie et des carrières de production de bordures en pierre bleue de Belgique étudiées selon la norme NF P 01-010 § 4.6.

Contacts :

Francis Tourneur

Pierres et Marbres de Wallonie

Cette étude a été réalisée par le service Procédés et Développement Durable du Laboratoire de Génie Chimique de l'Université de Liège à la demande de Pierres et Marbres de Wallonie. Pour toutes demandes complémentaires, vous pouvez vous adresser à :

Sandra BELBOOM (sbelboom@ulg.ac.be)

Angélique LÉONARD (a.leonard@ulg.ac.be)

GUIDE DE LECTURE

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique comme dans l'exemple suivant :

$1,50E-01 = 1,50 \cdot 10^{-1}$

Règle d'affichage

Les règles d'affichage suivantes sont d'application :

- La phase de « vie en œuvre » n'est pas reprise dans les tableaux car son impact est considéré inexistant.
- Si la valeur de la colonne « Total cycle de vie / Pour toute la DVT » est inférieure à 10^{-5} , alors la ligne est écrite en gris.
- Les flux (substances, émissions, consommations) pour lesquels les données n'étaient pas disponibles ont été enlevés des tableaux originaux.
- Les étapes non prises en compte ne sont pas affichées, leur justification se trouve à l'annexe page 16.
- Pour chaque flux de l'inventaire, les valeurs permettant de justifier 99,9% de la valeur de la colonne « Total cycle de vie / Pour toute la DVT » sont affichées ; les autres, non nulles, sont masquées.

Abréviations utilisées

UF = unité fonctionnelle

DVT = durée de vie typique

1 Caractérisation du produit selon NF P 01-010 § 4.3

1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)

Mise en œuvre à Bruxelles Centre d'une bordure de type 'Bruxelles' en Pierre bleue de Belgique basée sur une moyenne de carrières belges moyennée sur un an.

1.2 Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF)

Quantité de produit, d'emballage de distribution et de produits complémentaires contenue dans l'UF sur la base d'une Durée de Vie Typique (DVT) de **100** ans.

Produit :

Le produit envisagé est une bordure en pierre bleue de Belgique type 'Bruxelles' utilisée pour l'extérieur de dimensions 100 × 30 × 15 cm.

Pour produire 1 bordure :

	100 × 30 × 15 cm
Volume de pierre bleue	0,045 m ³
Masse de pierre bleue	121,5 kg

Emballages de distribution (nature et quantité) :

Les bordures sont transportées par 16 sur des palettes en bois de 19,3 kg chacune et sont recouvertes d'un film plastique en polyéthylène de 700 g.

Pour le conditionnement d'une bordure :

	100 × 30 × 15 cm
Nombre de bordures par palette	16
Nombre de palettes pour couvrir 1 bordure	0,0625
Masse des emballages	1,25 kg

Produits complémentaire (nature et quantité) pour la mise en œuvre :

Les bordures en pierre bleue de Belgique sont placées sur une couche de béton maigre de 15 cm d'épaisseur. Le béton maigre comprend environ 200 kg de ciment par m³ de mélange.

Le taux de chutes lors de la mise en œuvre et l'entretien (y compris remplacement partiel éventuel) :

Le taux de chute est considéré comme nul lors de la mise en œuvre et aucun remplacement, même partiel n'est prévu.

Vie en œuvre et fin de vie

La DVT retenue est de 100 ans. Elle résulte d'un compromis entre la durée du système et celle de la vie du produit. Les pierres étudiées ont une durée de vie supérieure à 100 ans mais les chaussées en place peuvent avoir une longévité plus faible d'où le choix de cette durée de vie typique.

Pour la fin de vie, le scénario retenu est celui d'un réemploi à hauteur de 90% des bordures et d'un recyclage in situ des 10 % restants en granulats.

Aucun remplacement lors de la vie en œuvre n'est prévu. Et aucun traitement particulier de maintenance de la bordure n'est prévu vu la faible porosité de la Pierre bleue de Belgique. Il n'y a donc pas d'impact en « vie en œuvre ».

Justification des informations fournies :

Les informations et les quantités utilisées proviennent d'une moyenne des carrières productrices de pierre bleue en Belgique.

1.3 Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle

La pose des bordures est réalisée sans joints.

2 Données d'Inventaire et autres données selon NF P 01-010 § 5 et commentaires relatifs aux effets environnementaux et sanitaires du produit selon NF P 01-010 § 4.7.2

Les données d'inventaire de cycle de vie qui sont présentées ci-après ont été calculées pour l'unité fonctionnelle définie en 1.1 et 1.2

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

2.1 Consommations des ressources naturelles (NF P 01-010 § 5.1)

2.1.1 Consommation de ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques (NF P 01-010 § 5.1.1)

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
Consommations de ressources naturelles énergétiques							
Bois	kg	1,66E-02	1,40E-05	6,48E-05	0,00E+00	1,67E-02	1,67E+00
Charbon	kg	4,23E-03	2,94E-04	2,85E-03	0,00E+00	5,98E-03	5,98E-01
Lignite	kg	1,31E-03	1,53E-04	3,62E-04	0,00E+00	1,35E-03	1,35E-01
Gaz naturel	kg	6,31E-03	2,13E-04	2,88E-04	0,00E+00	4,92E-03	4,92E-01
Pétrole	kg	1,75E-02	2,44E-03	1,95E-03	0,00E+00	1,21E-02	1,21E+00
Uranium (U)	kg	8,85E-07	1,44E-08	8,74E-08	0,00E+00	7,35E-07	7,35E-05
Indicateurs énergétiques							
Energie Primaire Totale	MJ	0,93	0,13	0,20	0,00	1,26	125,60
Energie Renouvelable	MJ	0,21	0,00	0,01	0,00	0,22	22,09
Energie Non Renouvelable	MJ	0,72	0,12	0,19	0,00	1,04	103,52
Energie procédé	MJ	0,93	0,13	0,20	0,00	1,26	125,60
Energie matière	MJ						
Electricité	kWh	0,05			0,00	0,05	4,57

Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles énergétiques et aux indicateurs énergétiques :

La production de la bordure est l'étape la plus énergivore avec 75 % de la consommation primaire d'énergie, suivie de l'étape de mise en œuvre et enfin de transport.

Les indicateurs énergétiques doivent être utilisés avec précaution car ils additionnent des énergies d'origine différente qui n'ont pas les mêmes impacts environnementaux (Se référer de préférence aux flux élémentaires)

2.1.2 Consommation de ressources naturelles non énergétiques (NF P 01-010 § 5.1.2)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
Argent (Ag)	kg	4,89E-10	3,91E-10	2,26E-11	0,00E+00	9,02E-10	9,02E-08
Argile	kg	1,49E-04	6,76E-05	2,12E-02	0,00E+00	2,14E-02	2,14E+00
Bauxite (Al ₂ O ₃)	kg	4,03E-06	5,05E-06	9,01E-06	0,00E+00	1,81E-05	1,81E-03
Calcaire	kg	4,03E-04	2,23E-04	5,62E-02	0,00E+00	5,68E-02	5,68E+00
Chrome (Cr)	kg	7,00E-06	4,38E-07	2,54E-06	0,00E+00	9,97E-06	9,97E-04
Cobalt (Co)	kg	1,17E-05	5,64E-11	1,06E-11	0,00E+00	1,17E-05	1,17E-03
Cuivre (Cu)	kg	2,05E-06	1,27E-06	3,38E-06	0,00E+00	6,69E-06	6,69E-04
Dolomie	kg	1,35E-06	4,64E-07	9,76E-07	0,00E+00	2,79E-06	2,79E-04
Étain (Sn)	kg	5,66E-09	7,04E-09	3,00E-08	0,00E+00	4,27E-08	4,27E-06
Feldspath	kg	1,46E-12	3,58E-13	2,20E-12	0,00E+00	4,01E-12	4,01E-10
Fer (Fe)	kg	4,69E-04	2,56E-04	1,02E-04	0,00E+00	8,27E-04	8,27E-02
Fluorite (CaF ₂)	kg	4,95E-08	9,71E-09	6,47E-09	0,00E+00	6,57E-08	6,57E-06
Gravier	kg	3,73E-02	8,27E-03	2,61E-01	0,00E+00	3,06E-01	3,06E+01
Kaolin (Al ₂ O ₃ , 2SiO ₂ , 2H ₂ O)	kg	1,15E-07	9,24E-08	4,71E-08	0,00E+00	2,54E-07	2,54E-05
Magnésium (Mg)	kg	6,00E-09	3,19E-11	5,31E-11	0,00E+00	6,08E-09	6,08E-07
Manganèse (Mn)	kg	3,16E-06	1,73E-07	8,99E-07	0,00E+00	4,23E-06	4,23E-04
Molybdène (Mo)	kg	1,35E-07	2,46E-08	7,93E-08	0,00E+00	2,39E-07	2,39E-05
Nickel (Ni)	kg	1,94E-05	2,35E-06	5,77E-06	0,00E+00	2,75E-05	2,75E-03
Palladium (Pd)	kg	3,16E-11	1,24E-11	3,65E-12	0,00E+00	4,77E-11	4,77E-09
Platine (Pt)	kg	1,08E-12	3,25E-13	4,03E-13	0,00E+00	1,81E-12	1,81E-10
Plomb (Pb)	kg	1,75E-07	1,27E-06	6,51E-08	0,00E+00	1,51E-06	1,51E-04
Rhodium (Rh)	kg	8,17E-13	1,97E-13	1,23E-13	0,00E+00	1,14E-12	1,14E-10
Rutile (TiO ₂)	kg	6,34E-07	6,90E-07	1,52E-07	0,00E+00	1,48E-06	1,48E-04
Sable	kg	1,44E-08	3,08E-10	2,32E-10	0,00E+00	1,49E-08	1,49E-06
Soufre (S)	kg	6,28E-08	3,60E-09	2,84E-09	0,00E+00	6,93E-08	6,93E-06

Zinc (Zn)	kg	1,14E-06	1,03E-06	2,83E-06	0,00E+00	5,00E-06	5,00E-04
Zirconium (Zr)	kg	1,22E-10	1,95E-10	8,77E-12	0,00E+00	3,25E-10	3,25E-08

Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles non énergétiques :

La pierre bleue est considérée comme une ressource « inépuisable » et n'entre pas en compte dans le bilan. La consommation de cobalt provient de l'étape de production avec l'utilisation d'outils diamantés. Le cobalt est utilisé comme liant pour la production de ces outils. L'argile, le gravier et le calcaire sont utilisés lors de l'étape de mise en œuvre par l'utilisation de béton maigre.

2.1.3 Consommation d'eau (prélèvements) (NF P 01-010 § 5.1.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
Eau : Lac	L	7,04E-04	1,27E-04	4,09E-03	0,00E+00	4,92E-03	0,49
Eau : Mer	L	5,21E-03	1,56E-03	1,06E-03	0,00E+00	7,83E-03	0,78
Eau : Nappe Phréatique	L	9,57E-03	2,45E-03	1,42E-02	0,00E+00	2,63E-02	2,63
Eau : Origine non Spécifiée	L	9,27E-02	2,11E-02	4,24E-01	0,00E+00	5,38E-01	53,81
Eau: Rivière	L	2,55E-01	7,67E-03	4,36E-02	0,00E+00	3,07E-01	30,66
Eau Potable (réseau)	L	1,02E-01	2,35E-02	4,39E-01	0,00E+00	5,64E-01	56,44
Eau Consommée (total)	L	3,63E-01	3,29E-02	4,87E-01	0,00E+00	8,84E-01	88,37

Commentaires relatifs à la consommation d'eau (prélèvements) :

L'étape de mise en œuvre consomme 55% de l'eau totale et est suivie par l'étape de production qui atteint 41% de la consommation.

2.1.4 Consommation d'énergie et de matière récupérées (NF P 01-010 § 5.1.4)

Commentaires relatifs à la consommation d'énergie et de matière récupérées :

Aucune récupération de matière ou d'énergie n'est réalisée à ce stade. Des récupérations seront envisagées lors de la prise en compte de déchets et de leur valorisation.

2.2 Émissions dans l'air, l'eau et le sol (NF P 01-010 § 5.2)

2.2.1 Émissions dans l'air (NF P 01-010 § 5.2.1)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	1,91E-04	4,26E-05	2,31E-05	0,00E+00	2,56E-04	2,56E-02
HAP ^a (non spécifiés)	g	1,77E-05	8,43E-07	1,07E-06	0,00E+00	1,97E-05	1,97E-03
Méthane (CH ₄)	g	4,76E-01	1,06E-02	3,52E-02	0,00E+00	5,22E-01	5,22E+01
Composés organiques volatils (par exemple, acétone, acétate, etc.)	g	4,94E-02	8,03E-03	8,74E-03	0,00E+00	6,62E-02	6,62E+00
Dioxyde de Carbone (CO ₂)	g	3,51E+01	7,92E+00	4,26E+01	0,00E+00	8,56E+01	8,56E+03
Monoxyde de Carbone (CO)	g	9,75E-02	1,02E-02	3,00E-02	0,00E+00	1,38E-01	1,38E+01
Oxydes d'Azote (NOx en NO ₂)	g	2,50E-01	4,25E-02	6,65E-02	0,00E+00	3,59E-01	3,59E+01
Protoxyde d'Azote (N ₂ O)	g	9,78E-04	3,10E-04	1,15E-04	0,00E+00	1,40E-03	1,40E-01
Ammoniaque (NH ₃)	g	6,54E-04	1,19E-04	1,78E-03	0,00E+00	2,55E-03	2,55E-01
Poussières (non spécifiées)	g	3,95E-02	5,34E-03	1,77E-02	0,00E+00	6,25E-02	6,25E+00
Oxydes de Soufre (SOx en SO ₂)	g	5,67E-02	8,71E-03	2,48E-02	0,00E+00	9,02E-02	9,02E+00
Hydrogène Sulfureux (H ₂ S)	g	2,62E-05	8,60E-06	9,33E-06	0,00E+00	4,41E-05	4,41E-03
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	6,54E-04	5,85E-05	5,57E-04	0,00E+00	1,27E-03	1,27E-01
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	6,32E-07	2,25E-07	7,01E-07	0,00E+00	1,56E-06	1,56E-04
Chrome et ses composés (en Cr)	g	2,66E-05	1,96E-06	8,01E-06	0,00E+00	3,66E-05	3,66E-03
Cobalt et ses composés (en Co)	g	1,23E-06	1,46E-07	4,77E-07	0,00E+00	1,85E-06	1,85E-04
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1,81E-05	2,00E-05	7,74E-06	0,00E+00	4,58E-05	4,58E-03
Étain et ses composés (en Sn)	g	4,02E-07	8,15E-08	6,66E-07	0,00E+00	1,15E-06	1,15E-04
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	1,43E-05	6,61E-07	2,26E-06	0,00E+00	1,73E-05	1,73E-03
Mercure et ses composés (en Hg)	g	9,24E-07	3,12E-07	1,75E-06	0,00E+00	2,98E-06	2,98E-04
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1,17E-05	2,60E-06	3,92E-06	0,00E+00	1,83E-05	1,83E-03
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,23E-05	3,71E-06	8,32E-06	0,00E+00	2,43E-05	2,43E-03
Sélénium et ses composés (en Se)	g	9,33E-07	1,36E-07	3,35E-07	0,00E+00	1,40E-06	1,40E-04
Zinc et ses composés (en Zn)	g	2,45E-05	1,30E-05	1,52E-05	0,00E+00	5,27E-05	5,27E-03
Vanadium et ses composés (en V)	g	1,60E-05	2,77E-06	5,01E-06	0,00E+00	2,38E-05	2,38E-03

Silicium et ses composés (en Si)	g	1,35E-04	7,74E-06	2,49E-05	0,00E+00	1,67E-04	1,67E-02
-------------------------------------	---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

NOTE : Concernant les émissions radioactives, ce tableau devra être complété dès que la transposition de la directive européenne Euratom sur les émissions radioactives sera publiée.

Commentaires relatifs aux émissions dans l'air :

Les émissions dans l'air vont être commentées par catégorie.

Changements climatiques :

Dioxyde de carbone (CO₂) : les émissions de CO₂ sont les plus importantes et sont liées à la consommation d'énergie fossile. L'électricité étant basée sur du combustible nucléaire en majorité, les émissions de dioxyde de carbone provenant de cette source seront moins importantes que lors de l'utilisation de mazout par les engins de chantier.

Lors de la mise en œuvre, l'utilisation de béton entraîne des émissions de dioxyde de carbone provenant du procédé en tant que tel et non d'une consommation d'énergie supplémentaire. Le CO₂ provient à 50% de l'étape de mise en œuvre, suivie de l'étape de production avec 41% des émissions.

Acidification atmosphérique :

Les oxydes de soufre et d'azote compris dans cette catégorie proviennent également de l'utilisation et la combustion de ressources fossiles.

Oxydes de soufre (SO₂) : ces polluants proviennent à plus de 63% de l'étape de production.

Oxydes d'azote (NO₂) : ces polluants proviennent à plus de 70% de l'étape de production.

L'étape de production est celle utilisant le plus de ressources fossiles sous la forme de pétrole et de charbon.

Pollution de l'air :

La majorité des polluants repris dans le tableau ci-dessus sont émis lors de l'étape de production suivie par l'étape de mise en œuvre. Selon la nature des polluants, la mise en œuvre peut amener un impact plus important que la production. Cela est le cas pour l'ammoniaque, le cadmium ou encore l'étain.

2.2.2 Émissions dans l'eau (NF P 01-010 § 5.2.2)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	2,09E+01	2,32E-02	1,22E-02	0,00E+00	2,10E+01	2,10E+03
DBO ₅ (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	5,02E+00	2,18E-02	1,10E-02	0,00E+00	5,05E+00	5,05E+02
Matière en Suspension (MES)	g	1,14E-02	1,49E-03	8,67E-04	0,00E+00	1,37E-02	1,37E+00
Cyanure (CN-)	g	6,23E-06	1,61E-06	2,87E-06	0,00E+00	1,07E-05	1,07E-03
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	5,42E-05	1,73E-05	1,24E-05	0,00E+00	8,40E-05	8,40E-03
Composés azotés (en N)	g	3,01E-02	6,17E-04	1,61E-03	0,00E+00	3,23E-02	3,23E+00
Composés phosphorés (en P)	g	1,82E-02	2,26E-03	5,87E-03	0,00E+00	2,63E-02	2,63E+00
HAP (non spécifiés)	g	2,56E-06	7,48E-07	5,46E-07	0,00E+00	3,85E-06	3,85E-04
Aluminium et ses composés (en Al)	g	1,43E-02	1,51E-03	3,81E-03	0,00E+00	1,96E-02	1,96E+00
Arsenic et ses composés (en As)	g	1,34E-04	7,47E-06	1,87E-05	0,00E+00	1,60E-04	1,60E-02
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	4,96E-05	2,65E-06	5,64E-06	0,00E+00	5,79E-05	5,79E-03

Chrome et ses composés (en Cr)	g	1,32E-04	4,28E-05	3,64E-05	0,00E+00	2,11E-04	2,11E-02
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	9,43E-04	3,09E-05	8,03E-05	0,00E+00	1,05E-03	1,05E-01
Étain et ses composés (en Sn)	g	7,11E-06	2,34E-06	5,01E-06	0,00E+00	1,45E-05	1,45E-03
Fer et ses composés (en Fe)	g	1,81E-02	2,32E-03	7,07E-03	0,00E+00	2,75E-02	2,75E+00
Mercure et ses composés (en Hg)	g	6,15E-05	2,04E-07	5,36E-07	0,00E+00	6,23E-05	6,23E-03
Nickel et ses composés (en Ni)	g	6,97E-04	7,61E-05	1,90E-04	0,00E+00	9,63E-04	9,63E-02
Plomb et ses composés (en Pb)	g	5,29E-03	5,72E-06	1,48E-05	0,00E+00	5,31E-03	5,31E-01
Zinc et ses composés (en Zn)	g	3,73E-03	5,15E-04	4,27E-04	0,00E+00	4,67E-03	4,67E-01

Commentaires sur les émissions dans l'eau :

Tout comme pour les émissions dans l'air, l'étape de production est la plus dommageable en ce qui concerne les émissions dans l'eau.

2.2.3 Émissions dans le sol (NF P 01-010 § 5.2.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unité	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
Arsenic et ses composés (en As)	g	8,42E-08	2,14E-08	1,32E-08	0,00E+00	1,19E-07	1,19E-05
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	2,04E-08	1,70E-08	1,24E-09	0,00E+00	3,87E-08	3,87E-06
Chrome et ses composés (en Cr)	g	2,43E-06	8,37E-07	1,68E-06	0,00E+00	4,94E-06	4,94E-04
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1,02E-06	1,39E-06	9,73E-07	0,00E+00	3,37E-06	3,37E-04
Étain et ses composés (en Sn)	g	2,94E-10	3,44E-10	7,49E-11	0,00E+00	7,13E-10	7,13E-08
Fer et ses composés (en Fe)	g	6,65E-04	1,63E-04	1,76E-04	0,00E+00	1,00E-03	1,00E-01
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,39E-07	6,53E-07	1,80E-08	0,00E+00	8,10E-07	8,10E-05
Mercure et ses composés (en Hg)	g	8,02E-10	5,74E-11	1,88E-11	0,00E+00	8,78E-10	8,78E-08
Nickel et ses composés (en Ni)	g	7,14E-08	2,12E-07	8,07E-09	0,00E+00	2,92E-07	2,92E-05
Zinc et ses composés (en Zn)	g	9,34E-06	4,53E-05	1,52E-06	0,00E+00	5,62E-05	5,62E-03

Commentaires sur les émissions dans le sol :

La production de bordures en pierre bleue de Belgique n'émet pas directement d'émissions dans le sol. Les émissions présentes dans le tableau ci-dessus proviennent d'étapes amont comprenant par exemple la production d'électricité ou le raffinage du mazout utilisé par les engins de chantier.

2.3 Production de déchets (NF P 01-010 § 5.3)

2.3.1 Déchets valorisés (NF P 01-010 § 5.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
Energie Récupérée	MJ	2,11E-02			0,00E+00	2,11E-02	2,11E+00
Matière Récupérée : Total	kg	9,14E-03			1,22E+00	1,22E+00	1,22E+02
Matière Récupérée : Plastique	kg	2,39E-04			0,00E+00	2,39E-04	2,39E-02
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg	0,00E+00			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matière Récupérée : Biomasse	kg	8,90E-03			0,00E+00	8,90E-03	8,90E-01
Matière Récupérée : Minérale	kg	0,00E+00			1,22E+00	1,22E+01	1,22E+03

2.3.2 Déchets éliminés (NF P 01-010 § 5.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT
Déchets dangereux	kg					
Déchets non dangereux	kg	2,01E-03			2,01E-03	2,01E-01

Commentaires relatifs à la production et aux modalités de gestion des déchets

Déchets valorisés

Les emballages, lors de leur recyclage permettent la récupération d'une partie du carton utilisé, de plastique et surtout de biomasse par le biais des palettes.

Vu le réemploi ou le recyclage des bordures, la pierre bleue entre aussi dans la catégorie matière récupérée minérale.

Déchets éliminés

Les déchets non dangereux proviennent des déchets d'emballage dont la destination dépend de la moyenne Val-I-Pac. Ces déchets vont en décharge pour être éliminés. Le reste des déchets a été recyclé ou incinéré et entre dans la catégorie des déchets valorisés (matière ou énergie).

2.4 Eutrophisation

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie par annuité	Total cycle de vie pour toute la DVT = 100 ans
AIR							
Ammoniaque (NH ₃)	g	6,54E-04	1,19E-04	1,78E-03	0,00E+00	2,55E-03	2,55E-01
Ammonium carbonate	g	7,86E-09	7,25E-10	1,96E-09	0,00E+00	1,05E-08	1,05E-06
Protoxyde d'Azote (N ₂ O)	g	9,78E-04	3,10E-04	1,15E-04	0,00E+00	1,40E-03	1,40E-01
Nitrate	g	1,11E-02	1,11E-02	1,11E-02	0,00E+00	3,34E-02	3,34E+00
Oxydes d'Azote (NOx en NO ₂)	g	2,50E-01	4,25E-02	6,65E-02	0,00E+00	3,59E-01	3,59E+01
Phosphore	g	3,52E-06	7,98E-08	3,06E-07	0,00E+00	3,90E-06	3,90E-04
EAU							
Ion ammonium	g	7,59E-02	1,84E-05	1,91E-05	0,00E+00	7,59E-02	7,59E+00
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	2,09E+01	2,32E-02	1,22E-02	0,00E+00	2,10E+01	2,10E+03
Nitrate	g	2,61E-02	6,16E-04	1,61E-03	0,00E+00	2,83E-02	2,83E+00
Nitrite	g	4,02E-03	3,79E-07	3,55E-07	0,00E+00	4,02E-03	4,02E-01
Azote	g	1,93E-04	8,35E-06	1,65E-05	0,00E+00	2,18E-04	2,18E-02
Phosphate	g	1,82E-02	2,26E-03	5,87E-03	0,00E+00	2,63E-02	2,63E+00
Phosphore	g	4,38E-06	1,15E-06	9,38E-07	0,00E+00	6,46E-06	6,46E-04
SOL							
Phosphore	g	1,88E-05	2,77E-06	2,17E-06	0,00E+00	2,37E-05	2,37E-03

Commentaires relatifs sur les émissions relatives à l'eutrophisation

Les oxydes d'azote compris dans cette catégorie proviennent également de l'utilisation et de la combustion de ressources fossiles. Ils proviennent à plus de 70% de l'étape de production.

L'étape de production est celle utilisant le plus de ressources fossiles sous la forme de pétrole et de charbon.

3 Impacts environnementaux représentatifs des produits de construction selon NF P 01-010 § 6

Tous ces impacts sont renseignés ou calculés conformément aux indications du § 6.1 de la norme NF P01-010, à partir des données du § 2 et pour l'unité fonctionnelle de référence par annuité définie au § 1.1 et 1.2 de la présente déclaration, ainsi que pour l'unité fonctionnelle rapportée à toute la DVT (Durée de Vie Typique).

N°	Impact environnemental	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle	Valeur de l'indicateur pour toute la DVT
1	Consommation de ressources énergétiques Énergie primaire totale Énergie renouvelable Énergie non renouvelable	1,26 MJ/UF 0,22 MJ/UF 1,04 MJ/UF	125,60 MJ 22,09 MJ 103,52 MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	4,24E-4 kg équivalent antimoine (Sb)/UF	4,24E-2 kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	0,88 litres/UF	88,37 litres
4	Déchets solides Déchets valorisés (total) Déchets éliminés : Déchets dangereux Déchets non dangereux Déchets inertes Déchets radioactifs	1,23 kg/UF 0 kg/UF 2,01E-3 kg/UF 0 kg/UF 0 kg/UF	122,5 kg 0 kg 2,01E-1 kg 0 kg 0 kg
5	Changement climatique	0,10 kg équivalent CO ₂ /UF	9,7 kg équivalent CO ₂
6	Acidification atmosphérique	3,47E-4 kg équivalent SO ₂ /UF	3,47E-2 kg équivalent SO ₂
7	Pollution de l'air	4,83 m ³ /UF	483 m ³
8	Pollution de l'eau	0,37 m ³ /UF	37,46 m ³
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	0 kg CFC équivalent R11/UF	0 kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	1,03E-07 kg équivalent éthylène/UF	1,03E-05 kg équivalent éthylène
11	Eutrophisation	5,67E-04 kg équivalent PO ₄ ³⁻ /UF	5,67E-02 kg équivalent PO ₄ ³⁻

4 Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments selon NF P 01-010 § 7

Contribution du produit		Paragraphe concerné	Expression (Valeur de mesures, calculs...)
A l'évaluation des risques sanitaires	Qualité sanitaire des espaces intérieurs	§ 4.1.1	Non applicable
	Qualité sanitaire de l'eau	§ 4.1.2	Non applicable
A la qualité de la vie	Confort hygrothermique	§ 4.2.1	Non applicable
	Confort acoustique	§ 4.2.2	Non applicable
	Confort visuel	§ 4.2.3	Non applicable
	Confort olfactif	§ 4.2.4	Non applicable

4.1 Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)

4.1.1 Contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs (NF P 01-010 § 7.2.1)

Sans objet.

Le produit analysé est destiné à un usage extérieur.

4.1.2 Contribution à la qualité sanitaire de l'eau (NF P 01-010 § 7.2.2)

Des travaux de normalisation au niveau européen sont en cours sur les méthodes de mesures d'émissions des produits de construction dans l'air, l'eau et le sol (mandat de la commission européenne M366 et travaux du CEN TC351).

Absence d'essai normalisé adapté au produit à la date de publication.

Aucun essai concernant la qualité sanitaire de l'eau en contact avec le produit durant sa vie en œuvre n'a été réalisé.

La Pierre bleue de Belgique a une composition moyenne de 96 à 99 % de carbonates, de 0 à 1 % de quartz, de 0,1 à 0,4% de fer (pyrite et marcassite) et de 0,2 à 0,4% de carbone organique. - voir Agréments techniques belges disponibles. Aucun élément ayant un impact dommageable pour l'environnement ou la santé ne peut être lixivié.

5 Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion du bâtiment, d'économie et de politique environnementale globale

5.1 Ecogestion du bâtiment

5.1.1 Gestion de l'énergie

Sans objet

5.1.2 Gestion de l'eau

Sans objet

5.1.3 Entretien et maintenance

Etant donné la faible porosité de la pierre, aucun traitement d'entretien particulier n'est nécessaire.

5.2 Préoccupation économique

La durée de vie du produit dépasse les durées de vie typique généralement admises. Un remploi est d'ailleurs conseillé en cas de dépose. Le bilan financier du produit en est ainsi amélioré.

5.3 Politique environnementale globale

5.3.1 Ressources naturelles

La gestion des ressources naturelles présentes dans nos carrières sont au cœur de nos préoccupations : valorisation maximale des pierres calcaires en partenariat avec le secteur des granulats. Politique du zéro déchet.

L'avancement de nos carrières est sujet à un cautionnement financier pour le réaménagement en fin d'exploitation.

L'eau de procédé est décantée et réinjectée ensuite en circuit fermé. Les eaux d'exhaure sont le plus souvent valorisées.

5.3.2 Emissions dans l'air et dans l'eau

La transformation de la pierre se faisant sous eau, les dégagements de poussière sont minimes.

Toutes les eaux de procédé sont décantées pour recyclage (travail en circuit fermé)

5.3.3 Déchets

Les pertes de pierre en phases d'extraction et de production ne constituent pas des déchets ; ils sont valorisés en coproduits (granulats).

En phase finale de fin de vie, la Pierre bleue de Belgique devrait être réemployée. Dans le cas le moins favorable, une fraction peut être recyclée en granulats (voir commentaires §6.1.1).

Sur les sites d'exploitation, les terres de découverte ne trouvant pas d'application industrielle sont utilisées pour leur réaménagement.

5.4 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments (NF P 01-010 § 7.3)

5.4.1 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.1)

Sans objet

Le produit étudié est destiné à un usage extérieur. Toutefois, dans le cas d'une utilisation intérieure, la mise à profit de sa forte inertie thermique est encouragée (régulation des variations de la température intérieure).

Conductivité thermique indicative de l'ordre de 3.5 W/mK (pierres "compactes")

5.4.2 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.2)

Sans objet

Le produit étudié est destiné à un usage extérieur. Toutefois, la masse de la pierre constitue un bon isolant phonique.

5.4.3 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.3)

Sans objet

Le produit étudié est destiné à un usage extérieur. Toutefois la Pierre bleue de Belgique est un matériau naturel esthétique qui améliore le sentiment de bien-être.

Ses couleurs, se déclinant en camaïeu gris-bleu, sont par ailleurs apaisantes.

5.4.4 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.4)

Sans objet

Le produit étudié est destiné à un usage extérieur. Toutefois la Pierre bleue de Belgique ne dégage aucune odeur lors de sa vie en œuvre.

6 Annexe : Caractérisation des données pour le calcul de l'Inventaire de Cycle de Vie (ICV)

Cette annexe est issue du rapport d'accompagnement de la déclaration (cf. Introduction)

6.1 Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie)

La méthodologie de l'analyse du cycle de vie est codifiée par les normes ISO 14040 et 14044.

Par définition, la méthode comprend la compilation des entrants et des sortants pertinents tout au long de la vie (depuis l'extraction jusqu'à la fin de vie) d'un « produit », l'évaluation des impacts environnementaux associés à ces entrants et ces sortants et l'interprétation des résultats par rapport aux objectifs de l'étude (ISO 14040).

Ainsi, une Analyse de Cycle de Vie (ACV) comprend principalement quatre étapes :

1. Définition de l'objectif et du champ de l'étude.
2. Inventaire des entrants et des sortants pertinents du système étudié.
3. Évaluation des impacts environnementaux associés à l'inventaire.
4. Interprétation des résultats obtenus en fonction des objectifs de l'étude.

6.1.1 Etapes et flux inclus

Production

La production a été séparée en 4 étapes :

1) Découverte et extraction :

Afin d'arriver à extraire les blocs de pierres, plusieurs étapes sont nécessaires selon l'emplacement de la carrière :

- ❖ Une exhaure des eaux peut être nécessaire si la carrière se trouve sous eau, un pompage est alors réalisé.
- ❖ La découverte des terres meubles et des râches afin d'accéder aux gisements de pierre bleue de Belgique situées en dessous de ces deux couches.
- ❖ L'extraction de pierres bleues hors du gisement à l'aide, entre autres, d'outils diamantés.

Lors de cette première étape, les consommations de mazout (engins de chantier), d'électricité, d'huile et de graisse ont été pris en compte. Les consommations relatives à la production d'outils diamantés ont également été considérées.

2) Sciage

L'étape de sciage consiste en la transformation des blocs en tranches à l'aide d'électricité, de mazout et d'outils diamantés.

3) Façonnage :

Le façonnage permet l'obtention du produit fini à l'aide d'électricité, de mazout et d'outils diamantés.

4) Emballage :

Les produits finis vont être disposés sur palette et emballés afin d'être transportés sur le chantier où ils seront mis en œuvre. L'emballage comprend plusieurs parties à produire et à prendre en compte, à savoir :

- ❖ La production des palettes en bois
- ❖ La production des housses en polyéthylène

La gestion des déchets des emballages a été basée sur une répartition moyenne du marché (Val-I-Pac 2007), qui est supposée s'appliquer aux utilisateurs des bordures en pierre bleue de Belgique.

Fin de vie	Bois	Plastiques
Recyclage	73,8%	54,7%
Incinération	10,7%	13,4%
Enfouissement technique	15,5%	31,9%

Les matières recyclées sont considérées comme des déchets valorisés tandis que les matières envoyées en incinération ou en enfouissement technique sont considérées comme étant éliminées.

Transport

Le transport envisagé se base sur une moyenne pondérée des distances parcourues par les produits finis de la carrière étudiée pour atteindre Bruxelles centre. La distance moyenne prise en compte est de 41 km.

Mise en œuvre

La mise en œuvre de bordures a lieu sur une couche de béton maigre. Les étapes suivantes sont incluses dans la mise en œuvre :

- ❖ Production des constituants du béton maigre à savoir le sable et le ciment

Fin de vie

La pierre bleue de Belgique est un matériau résistant dont la durée de vie est supérieure à 100 ans. La norme NF P 01-010 préconise, vu l'impossibilité d'établir un scénario prospectif fiable 100 ans à l'avance, un scénario par défaut qui est la mise en décharge.

Vu la durabilité de la pierre bleue de Belgique, un scénario plus vraisemblable est le réemploi de la matière première pour la mise en œuvre de nouvelles voiries. Cette hypothèse peut être utilisée pour 90% des bordures avec les 10% restant valorisés sous forme de granulats. Les opérations de démantèlement et de granulation amènent un impact négligeable.

6.1.2 Flux omis

Production

1) *Découverte et extraction* :

Les râches et les terres de découverte n'entrent pas dans le cycle de vie de la bordure en Pierre bleue de Belgique. Leur valorisation par d'autres activités permet de ne pas prendre en compte leur fin de vie comme impact environnemental du cycle de vie de la pierre bleue. Une allocation a été utilisée pour assumer uniquement l'impact obtenu par les pierres bleues de Belgique et pas les coproduits.

Mise en œuvre

La couche de gravier et de briquillons sur laquelle sont étendues les épaisseurs de sable et de mortier est supposée exister et n'est pas prise en compte dans le cycle de vie.

Vie en œuvre

La pierre bleue a une faible porosité qui ne demande pas un entretien important. Un lavage à l'eau claire est suffisant pour entretenir les bordures. L'inventaire et l'impact environnemental de cette étape ont donc été négligés.

6.1.3 Règle de délimitation des frontières

Les flux non pris en compte dans les tableaux sont dû à un manque de données pour réaliser l'inventaire.

6.2 Sources de données

6.2.1 Caractérisation des données principales

Production

- Année : 2005, données actualisées en 2011.
- Représentativité géographique : Belgique
- Représentativité technologique : niveau technologique de la carrière étudiée
- Source : Carrière étudiée

Transport

- Année : 2011
- Représentativité géographique : Belgique
- Source : Carrière étudiée

Mise en œuvre

- Zone géographique : Belgique et étendu
- Source : Carrières de la Pierre bleue belge SA

6.2.2 Données énergétiques

A renseigner si les données utilisées sont différentes de celles qui figurent dans le fascicule de document AFNOR FD P 01-015.

PCI des combustibles

Le PCI des combustibles utilisés pour obtenir les indicateurs énergétiques sont les suivants :

- Bois 11,90 MJ / kg
- Charbon 33,70 MJ / kg
- Lignite 16,60 MJ / kg
- Gaz naturel 49,60 MJ / kg
- Pétrole 41,83 MJ / kg

Modèle électrique

Le modèle électrique utilisé est basé sur la production électrique belge qui comprend la répartition des combustibles suivante basée sur les données de l'agence internationale de l'énergie datant de 2009 (seuls les combustibles ayant un impact sont repris ci-dessous) :

- Pétrole 0,31%
- Hydraulique 1,93%
- Charbon 6,74%
- Gaz naturel 32,13%
- Nucléaire 51,76%
- Eolien 1,09%
- Photovoltaïque 0,18%

L'inventaire des impacts de la production d'électricité provient des bases de données Ecoinvent relatives à chaque combustible utilisé.

6.2.3 Données non-ICV

-