



DECLARATION ENVIRONNEMENTALE et SANITAIRE

CONFORME A LA NORME NF P 01-010

**Pavé Patrimoine[®] en pierre bleue
extraite des Carrières de la Pierre Bleue Belge SA –
site de Neufvilles**

2007 - mise à jour 2012

PLAN

INTRODUCTION	3
GUIDE DE LECTURE	4
1. CARACTERISATION DU PRODUIT	4
1.1. Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)	4
1.2. Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle.....	4
1.3. Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'UF	5
2. DONNEES D'INVENTAIRE ET AUTRES DONNEES ET COMMENTAIRES RELATIFS AUX EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES DU PRODUIT	6
2.1. Consommation des ressources naturelles	6
2.2. Émissions dans l'eau, l'air et le sol ¹⁰	
2.3. Production de déchets	15
3. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	17
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	18
5. AUTRES CONTRIBUTIONS DU PRODUIT NOTAMMENT PAR RAPPORT A DES PREOCCUPATIONS D'ECOGESTION DU BATIMENT, D'ECONOMIE ET DE POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE .	19
6. ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV)	20
6.1. Définition du système d' Analyse de Cycle de Vie (ACV)	20
6.2. Sources de données	24
6.3. Traçabilité	25

INTRODUCTION

Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale et sanitaire du Pavé Patrimoine® en pierre bleue extraite des Carrières de la Pierre Bleue Belge SA 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).

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

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité des Carrières de la Pierre Bleue Belge SA selon la norme NF P 01-010 § 4.6.

Contact : M. Benoît Misonne

Les Carrières de la Pierre Bleue Belge SA
Chemin des Carrières, 1
B – 7063 Neufvilles (Belgique)

info@pierrebleuebelge.be

Tél. : +32 / (0)67 / 34.68.00

Cette fiche est basée sur l'analyse de cycle de vie réalisée par le bureau d'étude RDC-Environnement (Bruxelles, Belgique).

GUIDE DE LECTURE

L'ensemble de la fiche FDES reprend en parallèle les inventaires et impacts de deux formats de Pavé Patrimoine® : le pavé 15x15x5 et le pavé 22x11x8.

Les règles suivantes ont été adoptées pour la fourniture des résultats chiffrés des tableaux des chapitres 2 et 3 :

- Les phases « Vie en œuvre » et « Fin de vie » ne sont pas reprises dans les tableaux car leurs impacts sont considérés comme nuls (cf. 1.2), sauf pour la partie « déchets » où une colonne fin de vie est présentée
- Les valeurs sont affichées en format scientifique avec 3 chiffres significatifs (à l'exception des données de consommations d'énergie en MJ et de déchets en kg, plus parlantes en format général)
- Les cases vides des tableaux concernent des flux d'inventaire non présents dans les bases de données utilisées ou non pris en compte dans la production des résultats
- Lorsque le résultat de l'inventaire est nul, la valeur zéro (0) est affichée

1. CARACTERISATION DU PRODUIT

1.1. Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)

"Mise en œuvre de 1000 m² de voirie de Pavés Patrimoine® en pierre bleue extraite des Carrières de la Pierre Bleue Belge SA (site de Neufvilles) pour une durée de vie typique (DVT) minimale de 100 ans".

1.2. Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle

Produit :

Deux formats de pavés ont été étudiés dont le cycle de vie est identique, mais dont les impacts varient en raison des différences d'épaisseur et donc de volume à extraire et à manipuler.

Pour couvrir 1000 m² :

	15 x 15 x 5 cm ³	22 x 11 x 8 cm ³
nombre de pavés	44 444	41 322
volume de pierre bleue	50 m ³	80 m ³
poids de pierre bleue	134.35 tonnes	214.96 tonnes

Emballages de distribution (nature et quantité) :

Les Pavés Patrimoine® sont disposés sur des palettes en bois pesant 17 kg et sont protégés par une housse en polyéthylène pesant 700 g.

Le conditionnement également diffère selon le format :

	15 x 15 x 5 cm ³	22 x 11 x 8 cm ³
nombre de pavés par palette	576	360
nombre de palettes pour couvrir 1000 m ² (en tenant compte du taux de chute de 2%)	78.7	117.1
poids des emballages	1394 kg	2073kg

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

Les Pavés Patrimoine[®] sont disposés sur une couche de pose de 4 cm d'épaisseur en sable stabilisé.

La teneur en ciment du sable stabilisé est de 125 kg/m³.

Taux de chute :

Un taux de chute de 2% est considéré lors de la mise en œuvre. Il est compris dans l'UF et est à imputer à la présence de défauts.

Vie en œuvre et fin de vie :

La valeur retenue de la DVT est de 100 ans. Elle correspond à la durée de vie estimée de la voirie utilisant ce matériau. Les pavés en pierre bleue ont par contre une durée de vie supposée supérieure à 100 ans. Le scénario de fin de vie retenu est celui de la valorisation de la pierre au terme de la DVT. Selon ce scénario, de l'ordre de 90% des pavés sont réutilisés in situ pour la mise en œuvre d'une nouvelle voirie, tandis que 10% des pavés, ne pouvant être réutilisés tels quels, font l'objet d'une valorisation sous forme de granulats, soit sur le même site soit à une distance faible. Les impacts environnementaux du démantèlement de la voirie et l'opération de granulation sont négligeables par rapport à l'ensemble du cycle de vie. Il n'y a en outre pas de transport de pavés et tout au plus un transport de granulats tombant en-dessous du critère de coupure. Pour ces raisons, les colonnes de fin de vie sont vides de toute consommation ou émission et ne sont donc pas reprises dans les tableaux ci-dessous, à l'exception du tableau des déchets valorisés (tableau 2.3.1). En effet, la valorisation de 100% de la pierre des pavés au terme de la DVT apparaît dans ce tableau dans la colonne de fin de vie.

Par ailleurs, le taux de remplacement est pris égal à 0%. En effet, au cours de la vie en œuvre, il n'y a pas de remplacement des pavés. Seul un rehaussement partiel de la voirie peut intervenir. Il concerne une faible fraction de pavés qui doivent être repositionnés au cours de la durée de vie parce qu'ils se sont déchaussés. Cette opération consiste en un repositionnement pouvant consommer une quantité de sable stabilisé inférieure à 2% de la quantité de sable utilisée pour la mise en œuvre. Les impacts du rehaussement sont donc négligés. En outre, étant donné la faible porosité de la pierre, aucun traitement d'entretien particulier n'est nécessaire. Pour ces raisons, les colonnes de vie en œuvre sont vides de toute consommation ou émission et ne sont donc pas reprises dans les tableaux ci-dessous.

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

La pose des pavés se fait à joints vifs, c'est-à-dire bord à bord sans joints.

2. DONNEES D'INVENTAIRE ET AUTRES DONNEES ET COMMENTAIRES RELATIFS AUX EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES DU PRODUIT

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. Consommation des ressources naturelles

2.1.1. Consommation de ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Consommation de ressources naturelles énergétiques										
Bois	kg	2.92E+01	4.35E+01			5.02E-02	2.92E+01	4.36E+01	2.92E+03	4.36E+03
Charbon	kg	1.15E+01	1.07E+01	5.15E-02	8.25E-02	3.42E+00	1.49E+01	1.42E+01	1.49E+03	1.42E+03
Lignite	kg									
Gaz naturel	kg	9.18E+00	8.87E+00	4.96E-02	7.93E-02	3.85E-01	9.61E+00	9.33E+00	9.61E+02	9.33E+02
Pétrole	kg	1.05E+01	1.57E+01	1.23E+00	1.97E+00	3.84E+00	1.56E+01	2.15E+01	1.56E+03	2.15E+03
Uranium (U)	kg	1.76E-03	1.53E-03			6.88E-05	1.83E-03	1.60E-03	1.83E-01	1.60E-01
Energie non-fossile non-spécifiée	MJ					1.14E+01	1.14E+01	1.14E+01	1.14E+03	1.14E+03
Indicateurs énergétiques										
Énergie Primaire Totale	MJ	2 427	2 775	60	95	302	2 789	3 172	279 000	317 000
Énergie Renouvelable	MJ	493	736	0	0	12	506	748	50 600	74 800
Énergie non Renouvelable	MJ	1 934	2 039	60	95	289	2 283	2 424	228 000	242 000
Énergie procédé	MJ	2 080	2 247	60	95	302	2 441	2 644	244 000	264 000
Énergie matière	MJ	348	528	0	0	0	348	528	34 700	52 800
Électricité	kWh	131	114	0	0	5	136	119	13 600	11 900

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

L'énergie non renouvelable est consommée pour environ 85% lors de la production.

L'étape de façonnage qui regroupe la découpe des tranches en pavés et le vieillissement des pavés est la plus énergivore, principalement sous forme d'électricité (95 GJ d'énergie non renouvelable pour 1000 m² pavés 15 x 15 x 5 cm³ et 72 GJ / 1000 m² pavés 22 x 11 x 8 cm³).

L'extraction consomme plus de pétrole pour le pavé 22 x 11 x 8 cm³ (61 GJ primaire) que pour le pavé 15 x 15 x 5 (38 GJ primaire).

La production du ciment qui entre dans la composition de la couche de pose à raison de 125 kg/m³ représente 60 % de l'énergie consommée lors de l'étape de mise en œuvre.

NB : Les indicateurs énergétiques doivent être utilisés avec précaution car ils additionnent des énergies d'origines différentes qui n'ont pas les mêmes impacts environnementaux.

2.1.2. Consommation de ressources naturelles non énergétiques

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5 5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Consommation de ressources naturelles non énergétiques										
Antimoine (Sb)	kg									
Argent (Ag)	kg	2.41E-7	3.51E-7			9.68E-9	2.51E-7	3.60E-7	2.51E-5	3.60E-5
Argile	kg	1.78E+2	2.02E+2			1.21E+2	2.99E+2	3.23E+2	2.99E+4	3.23E+4
Arsenic (As)	kg									
Bauxite (Al ₂ O ₃)	kg	1.75E-2	2.06E-2			1.10E-2	2.85E-2	3.16E-2	2.85E+0	3.16E+0
Bentonite	kg									
Bismuth (Bi)	kg									
Bore (B)	kg									
Cadmium (Cd)	kg	1.79E-6	2.51E-6			1.07E-6	2.86E-6	3.58E-6	2.86E-4	3.58E-4
Calcaire	kg	1.34E+3	2.15E+3						1.34E+5	2.15E+5
Carbonate de Sodium (Na ₂ CO ₃)	kg									
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	6.23E+1	6.53E+1			3.26E+0	6.56E+1	6.86E+1	6.56E+3	6.86E+3
Chrome (Cr)	kg	6.89E-3	7.71E-3			2.10E-3	8.99E-3	9.81E-3	8.99E-1	9.81E-1
Cobalt (Co)	kg	1.80E-2	1.58E-2			1.68E-8	1.80E-2	1.58E-2	1.80E+0	1.58E+0
Cuivre (Cu)	kg	5.93E-2	5.18E-2			1.10E-3	6.04E-2	5.29E-2	6.04E+0	5.29E+0
Dolomie	kg									
Étain (Sn)	kg	6.44E-6	8.32E-6			2.91E-5	3.55E-5	3.74E-5	3.55E-3	3.74E-3
Feldspath	kg	5.54E-5	4.78E-5			7.35E-7	5.61E-5	4.85E-5	5.61E-3	4.85E-3
Fer (Fe)	kg	5.14E-1	6.07E-1			1.47E-1	6.61E-1	7.54E-1	6.61E+1	7.54E+1
Fluorite (CaF ₂)	kg	3.48E-3	3.41E-3			2.14E-4	3.69E-3	3.63E-3	3.69E-1	3.63E-1
Gravier	kg	7.44E+0	1.03E+1			7.81E+2	7.88E+	7.91E+2	7.88E+4	7.91E+4

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5 5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
							2			
Lithium (Li)	kg									
Kaolin (Al ₂ O ₃ , 2SiO ₂ .2H ₂ O)	kg	2.29E-4	2.07E-4			9.54E-6	2.38E-4	2.17E-4	2.38E-2	2.17E-2
Magnésium (Mg)	kg									
Manganèse (Mn)	kg	2.90E-3	4.24E-3			1.12E-3	4.02E-3	5.36E-3	4.02E-1	5.36E-1
Mercure (Hg)	kg	7.55E-8	7.87E-8			3.66E-9	7.92E-8	8.23E-8	7.92E-6	8.23E-6
Molybdène (Mo)	kg	3.94E-3	5.26E-3			1.21E-3	5.16E-3	6.47E-3	5.16E-1	6.47E-1
Nickel (Ni)	kg	2.27E-2	2.73E-2			3.93E-3	2.66E-2	3.13E-2	2.66E+0	3.13E+0
Or (Au)	kg	8.82E-8	1.29E-7			1.38E-9	8.96E-8	1.30E-7	8.96E-6	1.30E-5
Palladium (Pd)	kg	1.68E-8	2.16E-8			1.79E-9	1.86E-8	2.34E-8	1.86E-6	2.34E-6
Platine (Pt)	kg	5.20E-9	4.71E-9			1.19E-10	5.32E-9	4.83E-9	5.32E-7	4.83E-7
Plomb (Pb)	kg	2.86E-3	2.51E-3			8.08E-4	3.67E-3	3.32E-3	3.67E-1	3.32E-1
Chlorure de Potassium (KCl)	kg									
Rhodium (Rh)	kg	1.02E-9	1.03E-9			5.25E-11	1.07E-9	1.08E-9	1.07E-7	1.08E-7
Rutile (TiO ₂)	kg	1.47E-9	2.07E-9			6.76E-10	2.14E-9	2.74E-9	2.14E-7	2.74E-7
Sable	kg	1.07E-1	1.38E-1			3.00E-3	1.10E-1	1.41E-1	1.10E+1	1.41E+1
Silice (SiO ₂)	kg									
Soufre (S)	kg	2.70E-4	4.00E-4			2.96E-6	2.73E-4	4.03E-4	2.73E-2	4.03E-2
Sulfate de Baryum (BaSO ₄)	kg									
Titane (Ti)	kg	8.83E-4	9.08E-4			1.64E-4	1.05E-3	1.07E-3	1.05E-1	1.07E-1
Tungstène (W)	kg									
Vanadium (V)	kg									
Zinc (Zn)	kg	1.31E-3	1.86E-3			2.28E-3	3.59E-3	4.14E-3	3.59E-1	4.14E-1
Zirconium (Zr)	kg	1.18E-7	1.72E-7			1.88E-9	1.20E-7	1.74E-7	1.20E-5	1.74E-5
Matières premières végétales non spécifiées avant	kg									
Matières premières animales non spécifiées avant	kg									
Produits intermédiaires non remontés (total)	kg									

Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles non énergétiques :

La pierre bleue, quoique ressource "quasi inépuisable" intervient dans ce bilan sous le nom « calcaire ». La valeur indiquée dans cette ligne correspond au poids de livraison des pavés et donc à la partie valorisée comme roche ornementale. La partie de roche extraite mais non valorisée en roche ornementale est transformée en granulats et ainsi considérée comme un co-produit utilisé pour d'autres applications et non comme un déchet de production. La consommation de ressource calcaire liée à ce co-produit n'est donc pas allouée à l'unité fonctionnelle.

Les infrastructures ne sont pas prises en compte dans les étapes de transport. La consommation de ressources minérales n'est donc pas significative pour la phase de transport.

La consommation de sable n'est comptabilisée que pour la phase de mise en œuvre.

La consommation de plomb est liée à la production d'électricité.

Le cobalt intervient dans la production des éléments de découpe diamantés.

2.1.3. Consommation d'eau

	U.	Production		Transport		Mise en oeuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Consommation d'eau										
Eau : Lac	Litre	5.92E-01	5.70E-01	6.26E-03	1.00E-02	5.27E+00	5.87E+00	5.85E+00	5.87E+02	5.85E+02
Eau : Nappe Phréatique	Litre	1.12E+03	1.12E+03	2.20E-01	3.51E-01	1.70E+01	1.14E+03	1.14E+03	1.14E+05	1.14E+05
Eau : Origine non Spécifiée	Litre	5.77E+01	7.51E+01	3.05E+00	4.88E+00	1.13E+03	1.19E+03	1.21E+03	1.19E+05	1.21E+05
Eau : Rivière	Litre	6.78E+02	5.91E+02	1.46E+00	2.34E+00	4.29E+01	7.22E+02	6.36E+02	7.22E+04	6.36E+04
Eau : salée de sole	Litre	1.82E+00	2.12E+00	9.47E-01	1.52E+00	1.52E+00	4.29E+00	5.16E+00	4.29E+02	5.16E+02
Eau Potable (réseau)	Litre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eau Consommée (total)	Litre	1.86E+03	1.79E+03	5.68E+00	9.09E+00	1.20E+03	3.06E+03	3.00E+03	3.06E+05	3.00E+05
Eau : Mer	Litre	1.13E+02	9.85E+01	4.61E-01	7.38E-01	1.81E+00	1.15E+02	1.01E+02	1.15E+04	1.01E+04
Eau de refroidissement : origine non spécifiée	Litre	1.05E+03	1.02E+03	7.96E+00	1.27E+01	2.41E+01	1.08E+03	1.06E+03	1.08E+05	1.06E+05

Commentaires relatifs à la consommation d'eau :

La méthodologie de comptabilisation de la consommation d'eau n'est pas standardisée pour le moment mais fait actuellement l'objet de travaux soutenus au sein, notamment, du comité ISO / TC 207.

En attendant les recommandations ISO en terme de « Water footprint », cette étude présente en deux groupes les prélèvements réalisés (cf. tableau ci-dessus) : ceux ayant un impact potentiel lié à la non-accessibilité de la ressource eau et ceux supposés ne pas présenter d'impact potentiel. La ligne « Eau consommée (total) » somme les prélèvements auxquels un impact potentiel est associé. C'est cette valeur qui est reprise dans le tableau récapitulatif des catégories d'impacts au Chapitre 3.

Les consommations d'eau de mer et d'eau de refroidissement sont données à titre informatif. En effet, l'eau de mer est inépuisable et l'eau de refroidissement, à l'exclusion des circuits fermés, ne constitue pas un prélèvement net de la ressource (par contre, la pollution chimique ou thermique de l'eau rejetée doit être reprise dans la catégorie relative à la pollution de l'eau).

Pour le pavé 15x15x5, la consommation d'eau sur le site des carrières représente 36% de la consommation d'eau totale. Il s'agit d'eau prélevée dans l'exhaure et utilisée en circuit fermé. La mise en œuvre contribue pour 39% à la consommation d'eau en raison de la consommation d'eau liée à la production du sable et du clinker. La production de l'électricité consommée sur site représente environ 23% de l'impact total.

2.2. Émissions dans l'eau, l'air et le sol

2.2.1. Émissions dans l'air

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Émissions dans l'air										
Hydrocarbures (non spécifiés)	G									
Hydrocarbures (non spécifiés, excepté méthane)	G	7.86E+0	9.01E+0	0	0	8.17E-1	8.67E+0	9.83E+0	8.67E+2	9.83E+2
HAP a) (non spécifiés)	G	9.87E-3	9.31E-3	0	0	1.60E-3	1.15E-2	1.09E-2	1.15E+0	1.09E+0
Méthane (CH ₄)	G	8.67E+1	1.02E+2	2.03E+0	3.25E+0	3.99E+1	1.29E+2	1.45E+2	1.29E+4	1.45E+4
Composé organiquesvolatils (par exemple, acétone, acétate, etc.)	G	3.10E+1	4.11E+1	2.37E+0	3.80E+0	1.35E+1	4.69E+1	5.83E+1	4.69E+3	5.83E+3
Dioxyde de Carbone (CO ₂)	G	7.96E+4	9.14E+4	3.97E+3	6.35E+3	5.16E+4	1.35E+5	1.49E+5	1.35E+7	1.49E+7
Monoxyde de Carbone (CO)	G	1.36E+2	1.95E+2	4.46E+0	7.14E+0	4.06E+1	1.81E+2	2.43E+2	1.81E+4	2.43E+4
Oxydes d'Azote (NO _x en NO ₂)	G	2.91E+2	4.05E+2	1.82E+1	2.91E+1	1.01E+2	4.10E+2	5.35E+2	4.10E+4	5.35E+4

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Protoxyde d'Azote (N2O)	G	1.82E+0	1.68E+0	1.01E-2	1.61E-2	1.51E-1	1.98E+0	1.84E+0	1.98E+2	1.84E+2
Ammoniaque (NH3)	G	1.53E+0	1.48E+0	1.01E-2	1.62E-2	1.82E+0	3.36E+0	3.32E+0	3.36E+2	3.32E+2
Poussières non spécifiées (PM>10)	G	3.68E+1	3.82E+1	1.64E+0	2.63E+0	1.34E+1	5.19E+1	5.42E+1	5.19E+3	5.42E+3
Oxydes de Soufre (SOx en SO2)	G	1.52E+2	1.72E+2	4.90E+0	7.85E+0	3.17E+1	1.88E+2	2.12E+2	1.88E+4	2.12E+4
Hydrogène Sulfureux (H2S)	G									
Acide Cyanhydrique (HCN)	G	2.90E-3	3.28E-3	0	0	1.33E-4	3.03E-3	3.41E-3	3.03E-1	3.41E-1
Composés chlorés organiques (en Cl)	G	5.43E-3	4.83E-3	0	0	5.73E-4	6.01E-3	5.41E-3	6.01E-1	5.41E-1
Acide Chlorhydrique (HCl)	G	1.67E+0	1.59E+0	0	0	5.18E-1	2.19E+0	2.11E+0	2.19E+2	2.11E+2
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	G	2.32E-2	3.12E-2	0	0	2.45E-3	2.57E-2	3.37E-2	2.57E+0	3.37E+0
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	G									
Composés fluorés organiques (en F)	G	7.23E-4	7.05E-4	0	0	3.84E-4	1.11E-3	1.09E-3	1.11E-1	1.09E-1
Composés fluorés inorganiques (en F)	G	6.75E-1	6.10E-1	0	0	2.27E-2	6.97E-1	6.33E-1	6.97E+1	6.33E+1
Composés halogénés (non spécifiés)	G	3.87E-2	3.55E-2	0	0	7.85E-4	3.95E-2	3.63E-2	3.95E+0	3.63E+0
Composés fluorés non spécifiés (en F)	G									
Métaux (non spécifiés)	G	3.84E+0	3.88E+0	0	0	8.66E-2	3.93E+0	3.96E+0	3.93E+2	3.96E+2
Antimoine et ses composés (en Sb)	G	2.02E-3	1.78E-3	0	0	1.56E-4	2.18E-3	1.93E-3	2.18E-1	1.93E-1
Arsenic et ses composés (en As)	G	1.58E-2	1.39E-2	0	0	1.14E-3	1.69E-2	1.50E-2	1.69E+0	1.50E+0
Cadmium et ses composés (en Cd)	G	5.34E-3	4.73E-3	1.11E-5	1.78E-5	5.84E-4	5.93E-3	5.33E-3	5.93E-1	5.33E-1
Chrome et ses composés (en Cr)	G	2.51E-2	2.90E-2	5.55E-5	8.88E-5	6.44E-3	3.16E-2	3.55E-2	3.16E+0	3.55E+0
Cobalt et ses composés (en Co)	G	1.23E-3	1.31E-3	0	0	4.36E-4	1.66E-3	1.75E-3	1.66E-1	1.75E-1
Cuivre et ses composés (en Cu)	G	5.32E-2	4.81E-2	1.89E-3	3.02E-3	8.53E-3	6.36E-2	5.97E-2	6.36E+0	5.97E+0
Étain et ses composés (en Sn)	G									

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Manganèse et ses composés (en Mn)	G	1.33E-2	1.32E-2	0	0	5.12E-4	1.38E-2	1.37E-2	1.38E+0	1.37E+0
Mercure et ses composés (en Hg)	G	1.69E-3	1.89E-3	0	0	1.89E-3	3.58E-3	3.78E-3	3.58E-1	3.78E-1
Nickel et ses composés (en Ni)	G	4.42E-2	4.19E-2	7.77E-5	1.24E-4	3.08E-3	4.74E-2	4.51E-2	4.74E+0	4.51E+0
Plomb et ses composés (en Pb)	G	5.09E-2	4.77E-2	0	0	7.01E-3	5.79E-2	5.47E-2	5.79E+0	5.47E+0
Sélénium et ses composés (en Se)	G	3.00E-3	2.72E-3	1.11E-5	1.78E-5	2.45E-4	3.26E-3	2.98E-3	3.26E-1	2.98E-1
Tellure et ses composés (en Te)	G									
Zinc et ses composés (en Zn)	G	4.77E-2	4.92E-2	1.11E-3	1.78E-3	1.55E-2	6.43E-2	6.65E-2	6.43E+0	6.65E+0
Vanadium et ses composés (en V)	G	2.02E-2	2.16E-2	0	0	4.27E-3	2.45E-2	2.59E-2	2.45E+0	2.59E+0
Silicium et ses composés (en Si)	G	0.00E+0	0.00E+0	0	0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Disulfure de carbone	G	3.97E-1	3.77E-1	0	0	3.13E-2	4.28E-1	4.08E-1	4.28E+1	4.08E+1
Nitrate	G	1.32E-4	1.18E-4	0	0	3.81E-5	1.70E-4	1.56E-4	1.70E-2	1.56E-2
Polychlorobiphényls (PCB)	G	6.96E-6	8.67E-6	0	0	2.36E-6	9.31E-6	1.10E-5	9.31E-4	1.10E-3
Strontium	G	6.08E-3	5.42E-3	0	0	6.19E-5	6.14E-3	5.49E-3	6.14E-1	5.49E-1
a) HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.										

Commentaires relatifs aux émissions dans l'air :

Les émissions de gaz à effet de serre sont liées à la consommation d'énergie fossile. Étant donné la forte proportion d'énergie nucléaire (laquelle génère très peu de CO₂ à comparer aux sources d'énergie fossiles), les consommations électriques génèrent proportionnellement moins de gaz à effet de serre que les consommations de mazout. La capture de CO₂ lors de la croissance de la biomasse et les émissions de carbone biogénique ne sont pas comptabilisées dans l'indicateur « Effet de serre » au tableau des impacts environnementaux (cf. ch 3). Ce mode de comptabilisation n'affecte essentiellement que les impacts effet de serre liés aux palettes.

La principale source d'acidification est la production d'oxydes d'azote (NO_x), lesquels sont liés à :

- la consommation de mazout par les divers engins de chantier
- dans une moindre mesure, la production de l'électricité pour la part qui est produite par les centrales au gaz et au charbon.

Viennent ensuite les émissions d'oxydes de soufre (SO_x) qui, par contre, proviennent :

- surtout de la production d'électricité (et plus particulièrement des quelques 15 % d'électricité produite au départ de charbon)
- dans une moindre mesure, des émissions liées à la combustion du mazout.

2.2.2. Émissions dans l'eau

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Émissions dans l'eau										
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	9.56E+2	1.40E+3	1.74E+1	2.79E+1	3.87E+1	1.01E+3	1.47E+3	1.01E+5	1.47E+5
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	1.27E+2	1.79E+2			1.49E+1	1.42E+2	1.94E+2	1.42E+4	1.94E+4
Matière en Suspension (MES)	g	1.65E+1	1.62E+1			1.06E+0	1.76E+1	1.72E+1	1.76E+3	1.72E+3
Cyanure (CN-)	g	1.74E-2	1.72E-2			5.81E-3	2.32E-2	2.30E-2	2.32E+0	2.30E+0
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g									
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	9.84E+0	1.15E+1			4.41E+0	1.43E+1	1.59E+1	1.43E+3	1.59E+3
Composés azotés (en N)	g	1.57E+0	2.04E+0			3.45E-2	1.61E+0	2.07E+0	1.61E+2	2.07E+2
Composés phosphorés (en P)	g	5.53E-1	6.56E-1			1.32E-1	6.85E-1	7.87E-1	6.85E+1	7.87E+1
Composés fluorés organiques (en F)	g									
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	4.49E-1	5.99E-1			3.88E-2	4.87E-1	6.38E-1	4.87E+1	6.38E+1
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g									
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	1.08E-3	9.85E-4			1.28E-4	1.20E-3	1.11E-3	1.20E-1	1.11E-1
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	2.10E+2	2.21E+2			1.42E+2	3.52E+2	3.63E+2	3.52E+4	3.63E+4
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g									
HAP (non spécifiés)	g									
Métaux (non spécifiés)	g	1.26E+0	1.51E+0			1.23E-1	1.38E+0	1.63E+0	1.38E+2	1.63E+2
Aluminium et ses composés (en Al)	g									
Arsenic et ses composés (en As)	g	9.27E-3	1.11E-2			2.04E-3	1.13E-2	1.31E-2	1.13E+0	1.31E+0
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	6.98E-3	1.01E-2			1.37E-3	8.35E-3	1.15E-2	8.35E-1	1.15E+0
Chrome et ses composés (en Cr)	g	1.12E-1	1.29E-1			2.84E-2	1.41E-1	1.58E-1	1.41E+1	1.58E+1
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1.00E-1	1.21E-1			4.32E-2	1.43E-1	1.64E-1	1.43E+1	1.64E+1
Étain et ses composés (en Sn)	g									
Fer et ses	g	5.31E+0	6.41E+0			1.82E+0	7.12E+0	8.22E+0	7.12E+2	8.22E+2

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
composés (en Fe)										
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1.10E-3	1.59E-3			1.08E-4	1.21E-3	1.70E-3	1.21E-1	1.70E-1
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1.97E-1	2.27E-1			5.38E-2	2.51E-1	2.81E-1	2.51E+1	2.81E+1
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1.06E-1	1.37E-1			1.14E-2	1.17E-1	1.49E-1	1.17E+1	1.49E+1
Zinc et ses composés (en Zn)	g									
Eau rejetée	l.									
Composés organiques non spécifiés	g	2.48E-6	3.73E-6			7.15E-6	9.63E-6	1.09E-5	9.63E-4	1.09E-3
Composés inorganiques dissous non spécifiés	g	7.96E+1	7.86E+1	7.02E-2	1.12E-1	8.93E+0	8.86E+1	8.76E+1	8.86E+3	8.76E+3

Commentaires sur les émissions dans l'eau :

Les graisses lubrifiantes non récupérées et l'élimination des palettes en CET occasionnent une augmentation de la demande chimique en oxygène (DCO), c'est-à-dire de la présence de matières organiques dans l'eau. Ces matières organiques peuvent contribuer à l'eutrophisation si elles engendrent une prolifération des végétaux aquatiques. Pour les décomposer, les bactéries aérobies augmentent leur consommation en oxygène qui vient à manquer ; les bactéries anaérobies se développent dès lors en dégageant des substances toxiques : méthane, ammoniac, hydrogène sulfuré, toxines, etc.

2.2.3. Émissions dans le sol

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Émissions dans le sol										
Arsenic et ses composés (en As)	g	5.72E-5	6.41E-5			1.61E-5	7.33E-5	8.01E-5	7.33E-3	8.01E-3
Biocides a)	g	1.07E-2	1.60E-2			1.67E-4	1.09E-2	1.62E-2	1.09E+0	1.62E+0
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	6.01E-5	7.03E-5			1.49E-6	6.16E-5	7.18E-5	6.16E-3	7.18E-3
Chrome et ses composés (en Cr)	g	1.81E-1	1.56E-1			1.51E-3	1.82E-1	1.57E-1	1.82E+1	1.57E+1
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1.12E-1	9.69E-2			8.41E-4	1.13E-1	9.77E-2	1.13E+1	9.77E+0
Étain et ses composés (en Sn)	g									
Fer et ses composés (en Fe)	g									
Plomb et ses composés (en Pb)	g	2.79E-4	3.25E-4			9.85E-6	2.89E-4	3.35E-4	2.89E-2	3.35E-2

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1.44E-6	2.01E-6			1.98E-8	1.46E-6	2.03E-6	1.46E-4	2.03E-4
Nickel et ses composés (en Ni)	g	2.03E-4	2.26E-4			1.22E-5	2.15E-4	2.38E-4	2.15E-2	2.38E-2
Zinc et ses composés (en Zn)	g	1.00E-2	1.18E-2			1.79E-3	1.18E-2	1.36E-2	1.18E+0	1.36E+0
Métaux lourds (non spécifiés)	g	1.37E-5	1.52E-5			2.67E-7	1.40E-5	1.55E-5	1.40E-3	1.55E-3
Baryum et ses composés (en Ba)	g	4.12E-2	4.63E-2			1.98E-2	6.10E-2	6.61E-2	6.10E+0	6.61E+0

2.3. Production de déchets

2.3.1. Déchets valorisés

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Fin de vie		Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Déchets valorisés												
Energie récupéré	MJ	5.56	8.27	0	0	0	0	0	5.56	8.27	556	827
Matière récupérée												
Total	kg	1.59E1	2.43E1	0	0	0	1.34E3	2.15E3	1.36E3	2.17E3	1.36E5	2.17E5
Mat. réc. : Acier	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat. réc. : Aluminium	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat. réc. : Métal (non spécifié)	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat. réc. : Papier-Carton	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat. réc. : Plastique	kg	4.00E-1	6.07E-1	0	0	0	0	0	4.00E-1	6.07E-1	4.00E1	6.07E1
Mat. réc. : Calcin	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat. réc. : Biomasse	kg	1.55E1	2.37E1	0	0	0	0	0	1.55E1	2.37E1	1.55E3	2.37E3
Mat. réc. : Minérale	kg	0	0	0	0	0	1.34E3	2.15E3	1.34E3	2.15E3	1.34E5	2.15E5
Mat. réc. : Non spécifiée	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.2. Déchets éliminés

	U.	Production		Transport		Mise en œuvre	Total cycle de vie par annuité		Total cycle de vie pour DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5 22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Déchets éliminés										
Déchets dangereux	kg	5.21E-4	7.75E-4				5.21E-4	7.75E-4	5.21E-2	7.75E-2
Déchets non dangereux	kg	3.56E+0	5.30E+0				3.56E+0	5.30E+0	3.56E+2	5.30E+2
Déchets inertes	kg									
Déchets radioactifs	kg									

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

Déchets valorisés :

Comme décrit au point 2.1.2, la roche extraite mais non-valorisée comme pavé est considérée comme un co-produit et non comme un déchet. En effet, la coordination avec l'industrie extractive complémentaire garantit une valorisation maximale des co-produits de l'activité d'extraction de la pierre bleue ornementale. Pour cette raison, le bilan du Pavé Patrimoine® ne comprend comme déchets valorisés de type calcaire que les pavés valorisés au terme de la DVT sous forme de pavés réutilisés ou de granulats (cf. ligne « Mat. réc. : Minérale »).

Concernant les déchets d'emballage (pour rappel, les emballages font partie de la phase « production » du cycle de vie), les taux de recyclage et d'élimination utilisés correspondent aux valeurs statistiques pour l'ensemble du marché belge des déchets industriels. La palette est considérée comme à usage unique.

La partie recyclée des déchets d'emballages est reprise dans le tableau 2.3.1 relatif aux déchets valorisés. Conformément à la méthode des stocks, aucun impact du recyclage et de production primaire évitée n'est pris en compte.

Déchets éliminés :

Les déchets d'emballages non-triés sont éliminés (incinération et mise en décharge). Les poids indiqués correspondent aux poids des déchets d'emballage éliminés. Si l'on s'intéresse aux déchets ultimes aboutissant en décharge (y compris les mâchefers de l'incinération), les quantités sont respectivement de 240 et 357 kg pour la DVT, pour le pavé 15x15x5 et le pavé 22x22x8. Les impacts de l'élimination sont modélisés, à la fois pour l'incinération et la mise en centre de stockage. L'énergie récupérée à l'incinération du plastique et du bois est reprise dans la ligne « Energie récupérée » du tableau des déchets valorisés. Elle est calculée à partir de la quantité incinérée de chaque matériau, du pouvoir calorifique inférieur du matériau et du rendement considéré pour l'incinérateur (cf. 6.2.4). Cette quantité d'énergie utile est considérée comme constituant un stock (conformément à la méthode des stocks).

En dehors des impacts des emballages, les résultats relatifs aux déchets éliminés sont à considérer avec précaution étant donné que toutes les bases de données ne comprennent pas de flux liés aux déchets et exprimés en masse.

3. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Les impacts environnementaux sont calculés conformément aux indications du § 6.1 de la norme NF P01-010 et à partir des données du § 2. Les résultats sont présentés pour les 2 formats de pavé et l'unité fonctionnelle qui correspond à la couverture de 1000 m² pendant 100 ans.

	Unités	Production		Transport		Mise en œuvre		Fin de vie		Total cycle de vie		Total cycle de vie			
		par annuité												DVT	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
Consommation de ressources énergétiques															
Énergie primaire totale	MJ	2,43E+03	2,77E+03	5,96E+01	9,53E+01	3,02E+02	3,02E+02			2,79E+03	3,17E+03	2,79E+05	3,17E+05		
Énergie renouvelable	MJ	4,93E+02	7,36E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,22E+01	1,22E+01			5,06E+02	7,48E+02	5,06E+04	7,48E+04		
Énergie non renouvelable	MJ	1,93E+03	2,04E+03	5,96E+01	9,53E+01	2,89E+02	2,89E+02			2,28E+03	2,42E+03	2,28E+05	2,42E+05		
Énergie procédé	MJ	2,08E+03	2,25E+03	5,96E+01	9,53E+01	3,02E+02	3,02E+02			2,44E+03	2,64E+03	2,44E+05	2,64E+05		
Énergie matière	MJ	3,48E+02	5,28E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			3,48E+02	5,28E+02	3,48E+04	5,28E+04		
Épuisement de ressources (ADP)	kg eq. Antimoine	5,37E-01	6,26E-01	2,64E-02	4,22E-02	1,30E-01	1,30E-01			6,94E-01	7,98E-01	6,94E+01	7,98E+01		
Consommation d'eau	litre	1,86E+03	1,79E+03	5,68E+00	9,09E+00	1,20E+03	1,20E+03			3,06E+03	3,00E+03	3,06E+05	3,00E+05		
Déchets															
Déchets valorisés	kg	1,59E+01	2,43E+01					1,34E3	2,15E3	1,36E3	2,17E3	1,36E5	2,17E5		
Déchets dangereux	kg	5,21E-04	7,75E-04							5,21E-04	7,75E-04	5,21E-02	7,75E-02		
Déchets non dangereux	kg	3,56E+00	5,30E+00							3,56E+00	5,30E+00	3,56E+02	5,30E+02		
Déchets inertes	kg														
Déchets radioactifs	kg														
Effet de serre	kg eq. CO2	7,76E+01	8,86E+01	4,02E+00	6,43E+00	5,18E+01	5,18E+01			1,33E+02	1,47E+02	1,33E+04	1,47E+04		
Acidification atmosphérique	kg eq. SO2	3,61E-01	4,61E-01	1,77E-02	2,82E-02	1,06E-01	1,06E-01			4,85E-01	5,95E-01	4,85E+01	5,95E+01		
Pollution de l'air	m3	4,39E+03	5,40E+03	1,95E+02	3,12E+02	1,53E+03	1,53E+03			6,11E+03	7,25E+03	6,11E+05	7,25E+05		
Pollution de l'eau	m3	1,94E+01	2,54E+01	1,40E-01	2,23E-01	2,33E+00	2,33E+00			2,19E+01	2,79E+01	2,19E+03	2,79E+03		
Eutrophisation	kg eq. PO4	2,24E-02	3,25E-02	3,84E-04	6,14E-04	1,00E-03	1,00E-03			2,38E-02	3,41E-02	2,38E+00	3,41E+00		
Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg eq. CFC	3,58E-06	3,46E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,41E-06	1,41E-06			4,99E-06	4,87E-06	4,99E-04	4,87E-04		
Formation d'ozone photochimique	kg eq. ethylene	2,08E-03	2,53E-03	9,09E-04	1,45E-03	1,58E-03	1,58E-03			4,57E-03	5,57E-03	4,57E-01	5,57E-01		

Commentaires relatifs aux impacts environnementaux :

L'étape de fin de vie ne contribue aux impacts environnementaux qu'à travers les déchets valorisés (réemploi des pavés).

Par unité fonctionnelle, les impacts du pavé de format 15x15x5 sont moins élevés que ceux du format 22x11x8, à l'exception des impacts potentiels liés à la consommation d'eau et à la destruction de la couche d'ozone. Pour ces deux dernières catégories, c'est la moindre consommation d'électricité nécessaire à la production du pavé 22x11x8 qui est à l'origine de ces différences.

4. CONTRIBUTION DU PRODUIT A L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET DE LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS 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 pavé étudié est destiné à un usage extérieur.

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

La pierre bleue belge 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 ATg (Agrément technique belge). Aucun élément ayant un impact dommageable pour l'environnement ou la santé ne peut être lixivié.

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

4.2.1 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 pavé 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")

4.2.2 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 pavé étudié est destiné à un usage extérieur. Toutefois, la masse de la pierre constitue un

bon isolant phonique.

4.2.3 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 pavé étudié est destiné à un usage extérieur. Toutefois la pierre bleue belge est un matériau naturel esthétique qui améliore le sentiment de bien-être.

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

4.2.4 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 pavé étudié est destiné à un usage extérieur. Toutefois la Pierre Bleue Belge ne dégage aucune odeur lors de sa vie en œuvre.

5. AUTRES CONTRIBUTIONS DU PRODUIT NOTAMMENT PAR RAPPORT A DES PREOCCUPATIONS D'ECOGESTION DU BATIMENT, D'ECONOMIE 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 & 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 emploi 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.

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 Belge devrait être réemployée. Dans le cas le moins favorable, une fraction peut être recyclée en granulats (voir commentaires §2.3.1).

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

6. ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV)

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

La méthodologie employée, appelée "Analyse du Cycle de Vie", est réglementée par la suite de normes internationales ISO 14 040 qui en décrivent les différentes étapes de la réalisation :

- Objectif et champ d'étude (ISO 14 040)
- Calcul et analyse de l'inventaire (ISO 14 041)
- Évaluation d'impacts (ISO 14 042)
- Interprétation des résultats (ISO 14 043)

6.1.1. Étapes et flux incluse

Pour chacune des étapes décrites ci-après, les flux suivants ont été pris en compte dans le cycle de vie du produit :

- la production de l'électricité consommée au cours des différentes étapes et les impacts de cette production
- la production et la combustion de mazout (camions, grues, chargeurs, bulls, ...)
- la production des lubrifiants (huiles et graisses) et la pollution générée par les graisses non récupérées ou vidangées
- la production des outils de découpe diamantés

Production

La production a été séparée en 5 étapes :

a) découverte :

Les travaux préparatoires consistent à mettre la pierre bleue à découvert de manière à pouvoir ensuite procéder à l'extraction. Il faut, pour ce faire, procéder à l'enlèvement des terres de découverte (aussi appelées stériles) et ensuite dégager la couche de roche

calcaire (les râches) recouvrant directement le banc de pierre bleue. Seules les consommations de mazout des engins opérant la découverte des stériles ont été prises en compte.

b) extraction :

Cette étape regroupe l'extraction proprement dite, la découpe en blocs transportables et la remontée, par des chargeuses, des blocs vers le chantier de brut en surface (où ils sont équarris, sciés, et façonnés).

c) scierie :

Une fois remontés à la surface, les blocs sont mis en assise et ensuite débités en tranches d'épaisseur variable.

d) façonnage :

La chaîne de façonnage opère en 2 temps :

- ✓ la découpe des tranches en pavés
- ✓ le vieillissement par tribofinition pour donner l'aspect final du Pavé Patrimoine®

Les pavés façonnés sont ensuite disposés sur palettes.

e) emballage :

Cette étape comprend :

- ✓ la production des palettes et des housses en polyéthylène
- ✓ la gestion des déchets d'emballages des Pavés Patrimoine® et des fournitures du site de Neufvilles (recyclage, incinération, enfouissement technique) y compris les impacts évités par le recyclage ou la récupération d'énergie lors du traitement.

Les pavés étant utilisés sur un grand nombre de chantiers différents, il a été supposé que la répartition moyenne du marché (cf. VAL-I-PAC – réalisations 2005) s'applique aux utilisateurs de Pavés Patrimoine® :

	Bois	plastiques
recyclage	75,3 %	53,7 %
incinération	8 %	16,4 %
enfouissement technique	16,7 %	29,9 %

Transport :

Les caractéristiques du transport par camion des Pavés Patrimoine® sont :

- ✓ distance de transport : 51 km (distance Soignies – Bruxelles)
- ✓ consommation moyenne : 35 litres/100 km
- ✓ charge réelle : 25,65 tonnes
- ✓ taux de retour à vide : 50 %

Mise en œuvre :

- ✓ production des constituants du sable stabilisé (ciment et sable) pour la couche de pose : sable et ciment à raison de 125 kg/m³
- ✓ acheminement des constituants par camion vers le lieu de pose. Une distance de transport de 112 km a été retenue. Les autres caractéristiques de transport ont été calquées sur le transport des Pavés Patrimoine®.

6.1.2. Étapes et flux exclus

Production

a) découverte :

L'exploitation des râches situées sous la couche de terres de découverte ne fait pas partie du cycle de vie de la pierre bleue ornementale. Il s'agit en effet d'une activité spécifique, indépendante de l'activité d'extraction de la pierre bleue ornementale.

b) extraction :

La poudre noire n'a pas été prise en compte étant donné les très faibles quantités utilisées en carrière pour dégager certains blocs.

Mise en œuvre :

Il a été supposé qu'une couche de fondation préexiste, drainante, incompressible et grenue en-dessous de la couche de pose proprement dite en sable stabilisé.

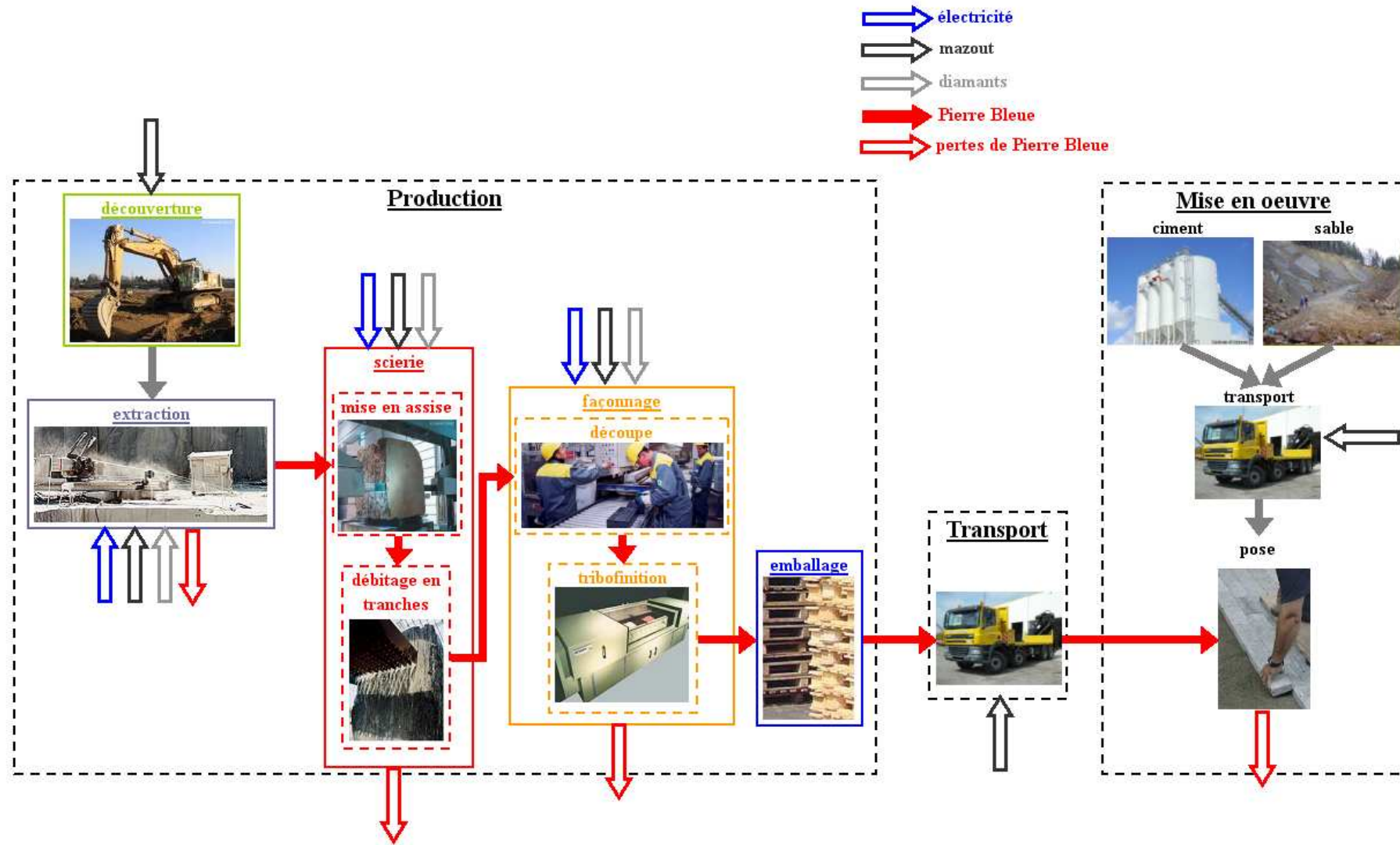
Vie en œuvre :

En raison de la très faible porosité de la pierre bleue, un entretien à l'eau claire suffit et aucun traitement n'est nécessaire. Les impacts de la vie en œuvre ont dès lors été négligés.

Fin de vie :

La durée de vie de la pierre bleue a été supposée supérieure à 100 ans. Au terme de la DVT, de l'ordre de 90% des pavés sont réutilisés in situ pour la mise en œuvre d'une nouvelle voirie, tandis que 10% des pavés, ne pouvant être réutilisés tels quels, font l'objet d'une valorisation sous forme de granulat, soit sur le même site soit à une distance faible. Il n'y a dès lors pas d'impacts de l'étape de fin de vie qui ont été pris en compte.

6.1.3. Représentation schématique du cycle de vie



6.2. Sources de données

6.2.1. Caractérisation des données principales

Production

- Année : **2005**
- Représentativité géographique : **Belgique**
- Représentativité technologique :
niveau de technologie des Carrières de la Pierre Bleue Belge SA – site de Neufvilles

6.2.2. Données pour la production

Les données pour l'extraction, la taille, le façonnage et la finition sont les données moyennes collectées pour l'année 2005 sur le site de Neufvilles (Belgique).

Les données relatives à la consommation d'eau sur site correspondent à l'année 2005, actualisée en 2011. La consommation d'eau rapportée à l'UF est calculé sur base :

De la consommation d'eau par m² façonné aux principales étapes de découpe.

Du pourcentage de prélèvement net par unité d'eau consommée sur site, en faisant l'hypothèse que les pertes d'eau allouées à ces machines sont égales aux pertes moyennes sur l'ensemble du circuit.

Les données concernant la production d'éléments de découpe diamantés proviennent de Diamant Boart.

6.2.3. Données énergétiques

PCS des combustibles

Les pouvoirs calorifiques supérieurs (PCS) utilisés pour convertir les consommations massiques de combustibles en énergie primaire sont :

	PCS(MJ/kg)
Charbon	19
Lignite	9.5
Gaz naturel	48.1
Pétrole	45.6
Uranium	451000
Bois	16.9

Source (sauf pour le bois) : Buwal (ETH, 1996)

Modèle électrique

L'inventaire des impacts de la production de l'électricité disponible sur le réseau belge est issu de la BD EcoInvent v2.0.

Le mix électrique considéré est le suivant :

- nucléaire	55,74 %
- gaz naturel	28,35 %
- charbon	15,47 %
- pétrole	2,00 %

	%
- hydraulique	1,97 %
- cogénération bois et biomasse	0,89 %
- éolien	0,17 %

6.2.4. Données pour la fin de vie

Les données de répartition entre filières pour la fin de vie des emballages (industriels) sont les valeurs moyennes de Val-i-Pac.

PCI polyéthylène : 42 MJ/kg

PCI bois : 15 MJ/kg

Le rendement de l'incinérateur résulte d'un rendement 8% pour la récupération électrique et de 20% pour la production de chaleur vendue (source ITOM 2006).

6.2.5. Données non-ICV

Les données non-ICV sont établies par RDC Environnement.

6.3. Traçabilité

L'ensemble des données et hypothèses utilisées par RDC Environnement sont reprises dans le rapport d'étude ACV rédigé en 2007 et supportant cette FDES.