

TUYAU D'ASSAINISSEMENT EN BÉTON ARMÉ

Fiche de Déclaration
Environnementale et Sanitaire
conforme à la norme
NF P 01-010

FICHE DE DÉCLARATION
ENVIRONNEMENTALE
ET SANITAIRE

TUYAU D'ASSAINISSEMENT EN BÉTON ARMÉ

Fiche de déclaration
Environnementale et Sanitaire
conforme à la norme
NF P 01-010

Réf. DDE 055 - V2
Décembre 2012

Avertissement

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète à la fiche d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

© CERIB – 28 Épernon

DDE 055 V.2 – décembre 2012 - ISSN 0249-6224 – ISBN 2-85755-144-4

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par
tous procédés réservés pour tous pays

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les «copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective» et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, «toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite» (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
Résumé	5
AVANT PROPOS	7
1. Caractérisation du produit selon NF P 01-010	8
1.1. Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)	8
1.2. Masse de produit nécessaire pour l'Unité Fonctionnelle	8
1.3. Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'Unité Fonctionnelle	8
2. Données d'Inventaire et Commentaires	9
2.1. Consommation des ressources naturelles	9
2.2. Émissions dans l'environnement (eau, air et sol)	12
2.3. Production des déchets	16
3. Contribution du produit aux impacts environnementaux selon NF P 01-010	18
4. Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie selon NF P 01-010 § 7	19
4.1. Contribution du produit à la maîtrise des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)	19
4.2. Contribution du produit au confort (NF P 01-010 § 7.3)	19
5. Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion de l'ouvrage	20
5.1. Ecogestion du bâtiment	20
6. ANNEXES INFORMATIVES	21
6.1. Contribution aux impacts environnementaux d'un tuyau d'assainissement en béton armé de classe de résistance 135A et de diamètre nominal intérieur 600 mm	21
6.2. Incidence d'une substitution totale des fouilles par du remblai noble de type G1	23
7. ANNEXE TECHNIQUE	25
7.1. Représentativité des données	25
7.2. Définition du système d'Analyse de Cycle de Vie	26
7.3. Sources de données	29
7.4. Traçabilité	30

Résumé

Le présent document a pour objectif de fournir l'information disponible sur les caractéristiques environnementales et sanitaires d'un mètre linéaire de tuyau d'assainissement. Ces informations sont présentées conformément à la norme NF P 01-010 "Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction". Elles correspondent aux données nécessaires au choix de produits de construction en considérant leurs caractéristiques environnementales et sanitaires dans le cadre notamment d'une démarche de construction de type HQE®. Le format utilisé est basé sur la fiche de déclaration AIMCC.

Summary

This document aims at providing the present available information on environment and health related to one meter of concrete sewerage pipes. This information is presented in accordance with the French standard NF P 01-010 "Environmental quality of construction products". It represents the necessary data to select construction products on the basis of their environmental and health characteristics, for example in the context of the French HQE projects (Green/Sustainable constructions). The format used is the modified AIMCC form.

AVANT PROPOS

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.

La présente FDES a été réalisée par le Centre d'Etudes et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) à l'initiative de la FIB (Fédération de l'Industrie du Béton). Les informations contenues dans cette FDES sont fournies sous la responsabilité du CERIB et de la FIB selon la norme NF P 01-010.

Les caractéristiques environnementales (Parties 1, 2 et 3 de la fiche) proviennent d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) réalisée par le CERIB en 2012.

Représentativité des données

La présente FDES est collective. Les données correspondent à un tuyau d'assainissement typique représentatif de la production française des tuyaux en béton armé de classe de résistance 135A et de diamètre nominal intérieur 400 mm fabriqués par les usines titulaires de la marque NF, selon la norme NF EN 1916 (P 16345-1) et NF P 16345-2.

Géographique

France

Temporelle

Les données de production collectées auprès des usines s'échelonnent de 2008 à 2012.

Les données secondaires utilisées s'échelonnent de 2000 à 2012.

Technologique

Les données présentées correspondent au process de niveau technologique moyen actuel.

Des informations complémentaires sur la représentativité des données sont fournies en annexe.

Origine des données

Les données principales ont fait l'objet de collectes spécifiques sur sites de production. Pour les données secondaires, les bases de données DEAM[®] et Ecoinvent[®] sont le plus souvent utilisées.

Pour plus de détails, se reporter aux informations en annexe.

Mode de production des données

Les données présentées sont issues de calculs d'ACV menés selon les normes ISO de la série 14040. Pour cette analyse, le logiciel d'ACV SimaPro[®] a été utilisé. Les indicateurs d'impacts environnementaux sont calculés conformément à la norme NF P 01-010 et au Vademecum pour la réalisation des ACV dans le cadre des FDES - AIMCC sept 2009.

Une annexe informative présente :

- *les indicateurs environnementaux d'un tuyau d'assainissement en béton armé de classe de résistance 135A et de diamètre nominal intérieur 600 mm.*
- *l'incidence d'une substitution totale, pour le remblayage, des déblais par du matériau rapporté dans le cas des deux diamètres de tuyau.*

Remarques préliminaires sur les seuils d'affichage de certaines données

Dans les tableaux du chapitre 2, dans un souci de simplification et de lisibilité, seules les valeurs supérieures à 10^{-6} (0,000001) sont reportées. Il a été vérifié que les valeurs affichées dans ces tableaux participent à plus de 99,9 % aux indicateurs d'impacts environnementaux du chapitre 3.

Une notation scientifique simplifiée est utilisée, par exemple : $5.91E-06 = 5,91 \times 10^{-6}$

1. Caractérisation du produit selon NF P 01-010

1.1. Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)

Assurer le transport sur un mètre linéaire des eaux usées, pluviales ou de surface par écoulement gravitaire ou occasionnellement sous faible pression.

Le diamètre nominal intérieur du tuyau est de 400 mm et la profondeur de pose est de 1,80 m fil d'eau.

Le produit est mis en œuvre selon les règles de l'art (Fascicule 70 "Ouvrages d'assainissement" du CCTG).

La Durée de Vie Typique (au sens de la norme NF P 01-010) est de 100 ans.

1.2. Masse de produit nécessaire pour l'Unité Fonctionnelle

Quantité de produits et éventuellement de produits complémentaires et de d'emballage de distribution contenue dans l'UF sur la base d'une Durée de Vie Typique (au sens de la norme NF P 01-010) de 100 ans.

La fonction est assurée par un mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton armé de classe de résistance 135A et de diamètre nominal intérieur 400 mm. Le tuyau est mis en œuvre à une profondeur de 1,80 m fil d'eau.

Produit :

209 kg de tuyau d'assainissement en béton armé sont nécessaires à la mise en œuvre d'1 mètre linéaire de tuyau de longueur utile moyenne de 2,46 m (soit 2,09 kg pour l'UF) comprenant en moyenne :

- 204,8 kg de béton, soit 2,05 kg pour l'UF,
- 3,84 kg d'acier d'armature, soit 38,4 g pour l'UF,
- 0,246 kg de joint élastomère, soit 2,46 g pour l'UF,
- 37,6 g d'étiquette PVC, soit 0,376 g pour l'UF.

Produits complémentaires pour la mise en œuvre :

La mise en œuvre d'un mètre de tuyau est comptabilisée dans l'étude. Elle nécessite l'utilisation d'engins pour les travaux de terrassement, la pose et le remblaiement, la production, le transport et la mise en place de remblai type G1 au sens du Fascicule 70 et l'évacuation des déblais excédentaires. Soit :

- 970 kg de remblai type G1, soit 9,70 kg pour l'UF

Taux de chute :

Un taux de 1% est comptabilisé lors de la mise en œuvre, correspondant à des découpes pour l'ajustement des réseaux.

1.3. Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'Unité Fonctionnelle

Sans objet.

2. Données d'Inventaire et Commentaires

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.

2.1. Consommation des ressources naturelles

2.1.1. Consommation des ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques

Consommation des ressources naturelles énergétiques :

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	Total Cycle de Vie DVT
Bois	kg	9,34E-04		7,66E-05	1,02E-04		1,11E-03	1,11E-01
Charbon	kg	2,94E-02	4,60E-06	3,08E-03	2,99E-04		3,28E-02	3,28E+00
Lignite	kg	8,45E-04		6,20E-04	5,06E-04		1,97E-03	1,97E-01
Gaz naturel	kg	7,05E-03	1,24E-04	2,59E-03	7,29E-04		1,05E-02	1,05E+00
Pétrole	kg	3,52E-02	5,34E-03	7,29E-02	2,69E-02		1,40E-01	1,40E+01
Uranium	kg	1,84E-06		5,94E-07	3,87E-08		2,48E-06	2,48E-04

Indicateurs énergétiques :

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	Total Cycle de Vie DVT
Énergie Primaire Totale	MJ	3,37E+00	2,33E-01	3,61E+00	1,21E+00		8,42E+00	8,42E+02
Énergie Renouvelable	MJ	1,87E-01	9,96E-05	6,58E-03	3,97E-03		1,97E-01	1,97E+01
Énergie Non Renouvelable	MJ	3,18E+00	2,33E-01	3,60E+00	1,20E+00		8,22E+00	8,22E+02
Énergie procédé	MJ	3,19E+00	2,33E-01	3,61E+00	1,21E+00		8,24E+00	8,24E+02
Énergie matière	MJ	1,75E-01					1,75E-01	1,75E+01
Électricité ¹	kWh	6,73E-02		3,22E-02	3,58E-03		1,03E-01	1,03E+01

Commentaires relatifs à la consommation de ressources énergétiques :

Les ressources naturelles énergétiques sont les ressources contribuant le plus à l'indicateur d'épuisement des ressources naturelles, plus de 99% et plus particulièrement, le pétrole (78%), le charbon (15%) et le gaz naturel (6%).

La mise en œuvre et la production sont les étapes les plus contributrices puisqu'elles sont responsables de respectivement 43% (engins de chantier et transport des déblais notamment) et 40% (production du ciment, de l'acier et fabrication des tuyaux) de la consommation énergétique sur le cycle de vie.

L'indicateur d'Énergie Primaire Totale comme celui d'Énergie Non Renouvelable figurant dans le tableau ci-dessus, incluent notamment l'énergie récupérée par la valorisation énergétique de déchets en cimenterie.

La valeur de cette énergie récupérée est de 30,7 MJ pour toute la DVT, soit 0,307 MJ par UF.

Si l'on considère cette énergie comme apport gratuit, l'énergie totale est alors de :

$842 - 30,7 = 811,3$ MJ pour toute la DVT soit 8,113 MJ pour l'UF.

Attention : cette énergie récupérée figure également dans le tableau 2.1.4 en "Energie récupérée".

¹ La production d'électricité est également comptabilisée dans les flux énergétiques précédents.

2.1.2. Consommation des ressources naturelles non énergétiques

Flux	Unité	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie UF	DVT
Antimoine (Sb)	kg							
Argent (Ag)	kg							
Argile	kg	1,15E-01		2,34E-04			1,15E-01	1,15E+01
Arsenic (As)	kg							
Bauxite (Al ₂ O ₃)	kg	3,87E-03		5,59E-04	1,64E-05		4,45E-03	4,45E-01
Bentonite	kg	4,80E-06		2,95E-05	1,65E-07		3,45E-05	3,45E-03
Bismuth (Bi)	kg							
Bore (B)	kg							
Cadmium (Cd)	kg							
Calcaire	kg	6,60E-01	1,44E-06	9,66E-04	2,05E-05		6,61E-01	6,61E+01
Carbonate de Sodium (Na ₂ CO ₃)	kg							
Chlorure de Potassium (KCl)	kg							
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	2,93E-04		8,77E-05	4,78E-06		3,87E-04	3,87E-02
Chrome (Cr)	kg	6,56E-06		4,56E-05			5,22E-05	5,22E-03
Cobalt (Co)	kg							
Cuivre (Cu)	kg	2,73E-06		1,44E-05			1,71E-05	1,71E-03
Dolomie	kg	7,72E-04		5,59E-06			7,77E-04	7,77E-02
Etain (Sn)	kg	1,20E-07		1,08E-06			1,20E-06	1,20E-04
Feldspath	kg							
Fer (Fe)	kg	1,46E-02		2,27E-03			1,69E-02	1,69E+00
Fluorite (CaF ₂)	kg	4,93E-07		5,85E-07	2,71E-08		1,10E-06	1,10E-04
Gravier ²	kg	7,76E-04	3,89E-06	2,69E-03	2,69E-05		3,49E-03	3,49E-01
Kaolin (Al ₂ O ₃ , 2SiO ₂ , 2H ₂ O)	kg	1,38E-06		4,31E-08			1,43E-06	1,43E-04
Lithium (Li)	kg							
Magnésium (Mg)	kg	1,29E-06		9,11E-06			1,04E-05	1,04E-03
Manganèse (Mn)	kg	4,28E-06		3,22E-05			3,65E-05	3,65E-03
Mercuré (Hg)	kg							
Molybdène (Mo)	kg	1,82E-07		1,28E-06			1,46E-06	1,46E-04
Nickel (Ni)	kg	1,73E-05		1,20E-04			1,38E-04	1,38E-02
Or (Au)	kg							
Palladium (Pd)	kg							
Platine (Pt)	kg							
Plomb (Pb)	kg							
Rhodium (Rh)	kg							
Rutile (TiO ₂)	kg							
Sable ²	kg	1,29E-02		1,04E-05			1,29E-02	1,29E+00
Silice (SiO ₂)	kg							
Soufre (S)	kg							
Sulfate de Baryum (BaSO ₄)	kg	8,47E-06	1,63E-07	2,56E-05	8,23E-07		3,51E-05	3,51E-03
Titane (Ti)	kg							
Tungstène (W)	kg							
Vanadium (V)	kg							
Zinc (Zn)	kg							
Zirconium (Zr)	kg							
Produits intermédiaires non remontés (total)	kg	2,27E-05					2,28E-05	2,28E-03
Roche massive (granite, quartzite, dolérite)	kg	5,89E-01					5,89E-01	5,89E+01
Roche silico-calcaire	kg	8,84E-01		1,01E+01			1,10E+01	1,10E+03
Gypse	kg	1,21E-02					1,21E-02	1,21E+00
Matières premières non spécifiées avant	kg	8,58E-03	4,28E-06	6,00E-05	2,15E-05		8,67E-03	8,67E-01

Commentaires relatifs à la consommation de ressources non énergétiques :

Le calcaire, l'argile, le sable et les granulats représentent en masse, plus de 99% des ressources naturelles non énergétiques consommées. Plus de 99% des ressources (en masse) sont consommées au cours des étapes de production (fabrication du béton pour le tuyau) et de mise en œuvre (lit de pose et remblai).

² Pour les étapes de production et de mise en œuvre, le sable et les granulats entrant dans la composition du béton sont comptabilisés dans les flux "Roche silico-calcaire" et "Roches massives".

2.1.3. Consommation d'eau

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	Total Cycle de Vie DVT
Eau : Lac	litre	4,31E-02		9,70E-04	1,22E+00		1,26E+00	1,26E+02
Eau : Mer	litre	7,97E-03		6,89E-03	1,43E-03		1,63E-02	1,63E+00
Eau : Nappe Phréatique	litre	2,08E-01		7,77E-03	2,44E+00		2,66E+00	2,66E+02
Eau : Origine non Spécifiée	litre	8,82E-01	2,22E-02	2,95E+00	1,13E-01		3,97E+00	3,97E+02
Eau: Rivière	litre	1,21E-01		2,06E-02	3,06E+00		3,20E+00	3,20E+02
Eau Potable (réseau)	litre	9,44E-03					9,44E-03	9,44E-01
Eau Consommée (total)	litre	1,26E+00	2,22E-02	2,99E+00	6,83E+00		1,11E+01	1,11E+03

Commentaires relatifs à la consommation d'eau :

Les consommations d'eau données dans le tableau ci-dessus, correspondent à la consommation brute d'eau puisée dans le milieu.

L'eau est consommée à 11% pendant l'étape de production, à 27% pendant l'étape de mise en œuvre (production du lit de pose et des matériaux de remblai) et à 62% lors de l'étape de vie en œuvre (entretien par hydrocurage).

2.1.4. Consommation d'énergie récupérée, de matière récupérée

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	Total Cycle de Vie DVT
Énergie Récupérée ³	MJ	3,07E-01					3,07E-01	3,07E+01
Matière Récupérée Total	kg	2,78E-02	4,43E-06	5,65E-05			2,79E-02	2,79E+00
Matière Récupérée Acier	kg	2,60E-05	4,43E-06	5,65E-05	2,23E-05		1,09E-04	1,09E-02
Matière Récupérée Aluminium	kg							
Matière Récupérée Métal (non spécifié)	kg							
Matière Récupérée Papier-Carton	kg							
Matière Récupérée Plastique	kg							
Matière Récupérée Calcin	kg							
Matière Récupérée Biomasse	kg	7,12E-03					7,12E-03	7,12E-01
Matière Récupérée Minérale	kg	3,65E-03					3,65E-03	3,65E-01
Matière Récupérée Non spécifiée	kg	1,70E-02					1,70E-02	1,70E+00

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

La majeure partie des matières récupérées, spécifiées ou non, sont valorisées sous forme d'énergie ou de matières lors de la fabrication de ciment.

³ La ligne "Energie récupérée" correspond au contenu énergétique de matières valorisées énergétiquement des flux matière présents dans les lignes du dessous. Cette énergie est comptabilisée dans l'indicateur d'Energie Primaire Totale ainsi que dans les autres indicateurs énergétiques (renouvelable, non renouvelable, procédé et matière).

2.2. Émissions dans l'environnement (eau, air et sol)

2.2.1. Émissions dans l'air

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	DVT
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	1,53E-01	6,07E-02	8,93E-01	3,70E-01		1,48E+00	1,48E+02
HAP (non spécifiés)	g	8,21E-06	6,62E-08	1,35E-05	4,22E-07		2,22E-05	2,22E-03
Méthane (CH4)	g	1,93E-01	2,37E-02	3,35E-01	1,24E-01		6,75E-01	6,75E+01
Composés organiques volatils (ex : acétone, acétate...)	g	4,55E-02		2,42E-02	1,81E-04		6,98E-02	6,98E+00
Dioxyde de Carbone (CO2)	g	3,46E+02	1,74E+01	2,40E+02	8,66E+01		6,90E+02	6,90E+04
Monoxyde de Carbone (CO)	g	1,05E+00	4,50E-02	9,90E-01	4,08E-01		2,50E+00	2,50E+02
Oxydes d'Azote (NOx en NO2)	g	8,73E-01	2,06E-01	2,90E+00	1,10E+00		5,08E+00	5,08E+02
Protoxyde d'Azote (N2O)	g	9,34E-03	2,24E-03	1,49E-02	3,10E-03		2,96E-02	2,96E+00
Ammoniac (NH3)	g	2,73E-02		8,75E-04	1,44E-05		2,82E-02	2,82E+00
Poussières (non spécifiées)	g	1,95E-01	1,19E-02	5,62E-01	1,65E-01		9,34E-01	9,34E+01
Oxydes de Soufre (SOx en SO2)	g	4,41E-01	7,57E-03	2,57E-01	1,08E-01		8,13E-01	8,13E+01
Hydrogène Sulfureux (H2S)	g	1,79E-03	1,64E-06	8,85E-05	1,20E-05		1,89E-03	1,89E-01
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	1,52E-04		2,55E-06			1,54E-04	1,54E-02
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	5,10E-03	1,23E-05	7,28E-04	1,47E-04		5,99E-03	5,99E-01
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	1,95E-04		7,99E-05	4,50E-05		3,20E-04	3,20E-02
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	1,51E-05		5,21E-05			6,72E-05	6,72E-03
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	1,05E-06	4,01E-12	8,87E-10	2,30E-11		1,05E-06	1,05E-04
Composés fluorés organiques (en F)	g	6,87E-06	4,17E-07	3,23E-05	2,11E-06		4,17E-05	4,17E-03
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	2,03E-04	9,77E-07	6,45E-05	2,25E-05		2,91E-04	2,91E-02
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g							
Composés halogénés (non spécifiés)	g	1,31E-05	6,01E-07	1,71E-05	5,22E-06		3,60E-05	3,60E-03
Métaux (non spécifiés)	g	1,52E-03	2,13E-06	1,30E-04	3,10E-05		1,68E-03	1,68E-01
Antimoine et ses composés (en Sb)	g	9,07E-07		5,18E-07	8,58E-09		1,43E-06	1,43E-04
Arsenic et ses composés (en As)	g	2,09E-06	8,03E-08	6,20E-06	4,57E-07		8,83E-06	8,83E-04
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	6,25E-06	4,45E-07	5,14E-06	1,00E-06		1,28E-05	1,28E-03
Chrome et ses composés (en Cr)	g	7,06E-05		1,60E-04	5,69E-07		2,32E-04	2,32E-02
Chrome hexavalent (en Cr VI)	g	5,11E-07		3,90E-06	8,43E-09		4,42E-06	4,42E-04
Cobalt et ses composés (en Co)	g	1,73E-05	1,98E-07	5,03E-06	1,06E-06		2,36E-05	2,36E-03
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	4,09E-05	2,98E-07	3,14E-05	1,66E-06		7,43E-05	7,43E-03
Étain et ses composés (en Sn)	g	1,69E-06		2,55E-06			4,24E-06	4,24E-04
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	1,93E-05		5,41E-06	2,60E-07		2,50E-05	2,50E-03
Mercuré et ses composés (en Hg)	g	1,30E-05		2,89E-06	9,22E-08		1,60E-05	1,60E-03
Nickel et ses composés (en Ni)	g	4,93E-05	3,95E-06	6,78E-05	2,05E-05		1,42E-04	1,42E-02

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	Total Cycle de Vie DVT
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,16E-04	1,45E-06	4,08E-05	4,72E-06		1,63E-04	1,63E-02
Sélénium et ses composés (en Se)	g	1,48E-06	8,16E-08	2,02E-06	5,20E-07		4,10E-06	4,10E-04
Tellure et ses composés (en Te)	g							
Zinc et ses composés (en Zn)	g	1,08E-03	6,72E-04	2,70E-03			4,46E-03	4,46E-01
Vanadium et ses composés (en V)	g	1,20E-04	1,58E-05	7,70E-05	1,78E-06		2,15E-04	2,15E-02
Silicium et ses composés (en Si)	g	8,48E-04	1,05E-06	3,13E-04	5,67E-06		1,17E-03	1,17E-01
Carbonatation (Dioxyde de carbone)	g				-1,90E+01	-1,90E+01	-3,80E+01	-3,80E+03
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	6,06E-04	5,79E-06	1,27E-04	4,01E-05		7,79E-04	7,79E-02
Phosphore et ses composés (P)	g	4,97E-06		7,91E-08	1,35E-07		5,19E-06	5,19E-04

Commentaires relatifs aux émissions dans l'air :

Dioxyde de carbone :

Les émissions dans l'air sous forme de dioxyde de carbone contribuent pour 95%, à l'impact "Changement climatique". Ces émissions ont lieu à 50% lors de l'étape de production, 3% lors de l'étape de transport, 35% lors de l'étape de mise en œuvre et à 13% lors de l'étape de vie en œuvre. De plus, le dioxyde de carbone, représente plus de 98% de la masse totale des émissions dans l'air.

Durant toute la vie du béton, du dioxyde de carbone est réabsorbé par carbonatation. Cette réabsorption a été comptabilisée pour les tuyaux et explique la valeur négative d'émission de dioxyde de carbone, affichée comme flux complémentaire dans le tableau précédent en ce qui concerne les étapes de vie en œuvre et de fin de vie.

Ce CO₂ fait partie des échanges qui ont lieu dans les limites du système, il ne doit pas être considéré comme un évitement d'impact mais bien comme une consommation réelle de CO₂.

Hydrocarbures :

Ils contribuent majoritairement à l'impact de formation "Ozone photochimique".

10% des émissions ont lieu lors de la production, 4% lors du transport, 60% lors de la mise en œuvre et 25% lors de la vie en œuvre. Les contributions prépondérantes de ces deux dernières étapes s'expliquent notamment par le transport des déblais remblais et par l'utilisation d'engins de chantier et d'entretien.

Oxydes d'azote et oxydes de soufre :

Les émissions d'oxydes d'azote et d'oxydes de soufre sont respectivement responsables de 80% et 18% de l'indicateur d'impact "Acidification atmosphérique". Les étapes de mise en œuvre, de production et de vie en œuvre contribuent respectivement à 52%, 25% et 20% de l'indicateur.

17% des émissions d'oxydes d'azote ont lieu lors de l'étape de production, 4% lors de l'étape de transport, 57% lors de l'étape de mise en œuvre et 22% lors de la vie en œuvre.

54% des émissions d'oxydes de soufre ont lieu lors de l'étape de production et 1% lors de l'étape de transport, 32% lors de l'étape de mise en œuvre et 13% lors de l'étape de vie en œuvre.

Monoxyde de carbone :

Les émissions de monoxyde de carbone présentent avec 31%, la contribution la plus importante sur l'impact "Pollution de l'air".

42% des émissions ont lieu au cours de l'étape de production, 40% au cours de la mise en œuvre et 16% au cours de la vie en œuvre.

Poussières :

Le flux d'émission de poussières est le second contributeur à l'impact "Pollution de l'air" avec 30%.

Ces poussières sont émises à 16% lors de la production, à 64% lors de la mise en œuvre et 19% lors de la vie en œuvre.

2.2.2 Émissions dans l'eau

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	Total Cycle de Vie DVT
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	7,94E-02	7,90E-04	9,56E-02	4,51E-03		1,80E-01	1,80E+01
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène)	g	6,19E-02	2,39E-05	6,91E-02	6,49E-04		1,32E-01	1,32E+01
Matière en Suspension (MES)	g	2,23E-02	1,34E-04	1,20E-02	7,24E-04		3,52E-02	3,52E+00
Cyanure (CN-)	g	2,30E-05	1,13E-06	2,45E-05	5,67E-06		5,42E-05	5,42E-03
AOX (Halogènes des composés organiques absorbables)	g	9,89E-06	1,12E-06	1,46E-05	5,63E-06		3,12E-05	3,12E-03
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	5,44E-02	3,99E-03	7,23E-02	2,11E-02		1,52E-01	1,52E+01
Composés azotés (en N)	g	5,19E-03	6,39E-04	9,67E-03	3,23E-03		1,87E-02	1,87E+00
Composés phosphorés (en P)	g	1,18E-03	2,19E-06	4,71E-03			5,91E-03	5,91E-01
Composés fluorés organiques (en F)	g							
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	6,28E-04	5,54E-06	2,11E-03	2,95E-05		2,77E-03	2,77E-01
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g							
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	4,16E-06		3,30E-06			7,53E-06	7,53E-04
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	7,85E-01	2,71E-01	3,68E+00	1,40E+00		6,13E+00	6,13E+02
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	9,36E-05	4,70E-06	7,71E-05	2,36E-05		1,99E-04	1,99E-02
HAP (non spécifiés)	g	1,39E-05	6,83E-06	9,04E-05	3,44E-05		1,45E-04	1,45E-02
Métaux (non spécifiés)	g	1,10E-02	4,53E-03	6,63E-02	2,28E-02		1,05E-01	1,05E+01
Aluminium et ses composés (en Al)	g	9,85E-04	3,35E-06	5,62E-04	7,72E-03		9,27E-03	9,27E-01
Arsenic et ses composés (en As)	g	1,23E-05	2,22E-07	5,34E-05	1,93E-06		6,79E-05	6,79E-03
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	6,49E-06	3,69E-07	3,12E-05	1,86E-06		3,99E-05	3,99E-03
Chrome et ses composés (en Cr)	g	2,00E-05	1,29E-06	1,43E-05	3,45E-06		3,90E-05	3,90E-03
Chrome hexavalent (en Cr VI)	g	5,80E-05		4,47E-04	3,69E-06		5,08E-04	5,08E-02
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	4,93E-05	7,50E-07	2,53E-04	3,78E-06		3,07E-04	3,07E-02
Étain et ses composés (en Sn)	g	4,09E-06		2,00E-05			2,41E-05	2,41E-03
Fer et ses composés (en Fe)	g	7,44E-03	6,62E-05	1,71E-02	1,15E-03		2,58E-02	2,58E+00
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1,30E-06		1,67E-06	1,18E-08		2,98E-06	2,98E-04
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1,75E-04	1,28E-06	1,10E-03	6,48E-06		1,28E-03	1,28E-01
Plomb et ses composés (en Pb)	g	8,00E-05		6,52E-05	1,85E-06		1,47E-04	1,47E-02
Zinc et ses composés (en Zn)	g	3,14E-04	2,23E-06	1,47E-03	1,15E-05		1,80E-03	1,80E-01
Eau rejetée	Litre	2,86E-01		2,04E+00	6,39E+00		8,71E+00	8,71E+02
Carbone Organique Total (COT)	g	2,26E-02	3,86E-03	4,93E-02	1,96E-02		9,53E-02	9,53E+00
Composés organiques dissous non spécifiés	g	5,30E-02	1,87E-04	6,90E-02	1,10E-03		1,23E-01	1,23E+01
Composés inorganiques dissous non spécifiés	g	3,86E-03	6,13E-05	1,98E-03	2,20E-03		8,10E-03	8,10E-01
Composés inorganiques dissous non spécifiés non toxiques	g	2,12E-01	4,60E-03	6,16E-01	2,71E-02		8,60E-01	8,60E+01
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	4,71E-01	1,84E-01	2,65E+00	9,25E-01		4,23E+00	4,23E+02

Commentaires relatifs aux émissions dans l'eau :

Les émissions dans l'eau sont responsables de 87% de l'indicateur d'impact de "Pollution de l'eau".

Métaux non spécifiés :

Avec 68% de contribution, ce flux est majoritairement responsable de l'indicateur d'impact de "Pollution de l'eau".

11% des émissions sont imputables à l'étape de production, 4% à l'étape de transport, 62% à l'étape de mise en œuvre et 23% à l'étape de vie en œuvre.

Hydrocarbures :

Il s'agit du second flux contributeur à l'indicateur d'impact de "Pollution de l'eau", 9%.

37% des émissions ont lieu pendant la production, 3% lors du transport, 47% lors de la mise en œuvre et 13% lors de la vie en œuvre.

2.2.2. Émissions dans le sol

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	DVT
Arsenic et ses composés (en As)	g							
Biocides ⁴	g	3,66E-06		6,35E-07	7,21E-09		4,30E-06	4,30E-04
Cadmium et ses composés (en Cd)	g							
Chrome et ses composés (en Cr)	g	4,93E-07	1,04E-08	8,12E-07	6,17E-08		1,38E-06	1,38E-04
Chrome hexavalent (en Cr VI)	g	5,70E-07		7,37E-07			1,31E-06	1,31E-04
Cuivre et ses composés(en Cu)	g							
Étain et ses composés (en Sn)	g							
Fer et ses composés (en Fe)	g	2,77E-04	4,16E-06	5,44E-04	3,18E-05		8,57E-04	8,57E-02
Plomb et ses composés (en Pb)	g							
Mercuré et ses composés (en Hg)	g							
Nickel et ses composés (en Ni)	g							
Zinc et ses composés (en Zn)	g	2,42E-06	3,13E-08	3,18E-06	2,47E-07		5,88E-06	5,88E-04
Métaux lourds (non spécifiés)	g	3,25E-05		7,51E-05	1,43E-06		1,09E-04	1,09E-02
Composés inorganiques répandus dans le sol, sans effet notable	g	1,37E-03	9,58E-06	1,02E-02	5,41E-05		1,16E-02	1,16E+00
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	1,93E-02		2,01E-02	1,76E-04		3,95E-02	3,95E+00
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	1,65E-03	8,33E-06	6,96E-03	5,93E-05		8,68E-03	8,68E-01

Commentaires relatifs aux émissions dans le sol :

Les émissions dans le sol sont responsables de 3% de l'indicateur d'impact de "Pollution de l'eau".

Hydrocarbures :

Il s'agit du principal flux d'émission dans le sol, contributeur à l'indicateur d'impact de "Pollution de l'eau". 49% des émissions ont lieu pendant la production et 51% lors de la mise en œuvre.

⁴ Biocides : par exemple, pesticides, herbicides, fongicides, insecticides, etc...

2.3. Production des déchets

2.3.1. Déchets valorisés

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	Total Cycle de Vie DVT
Énergie Récupérée	MJ	5,46E-04					5,46E-04	5,46E-02
Matière Récupérée Total	kg	4,35E-02		2,76E-03	1,28E-01		1,74E-01	1,74E+01
Matière Récupérée Acier	kg	2,10E-03		2,68E-03			4,78E-03	4,78E-01
Matière Récupérée Aluminium	kg	7,60E-07		9,17E-07			1,68E-06	1,68E-04
Matière Récupérée Métal (non spécifié)	kg	1,98E-06		1,83E-05			2,03E-05	2,03E-03
Matière Récupérée Papier-Carton	kg							
Matière Récupérée Plastique	kg							
Matière Récupérée Calcin	kg							
Matière Récupérée Biomasse	kg							
Matière Récupérée Minérale	kg	4,09E-02			1,28E-01		1,69E-01	1,69E+01
Matière Récupérée Non spécifiée	kg	5,04E-04		5,97E-05			5,64E-04	5,64E-02

Commentaires relatifs aux déchets valorisés :

La majeure partie des déchets valorisés (97%) correspond à des déchets minéraux inertes, qui correspondent aux rebuts de production lors de la fabrication du tuyau (béton 23%) et de sables valorisés lors des opérations d'hydrocurage au cours de la vie en œuvre (sables 74%).

2.3.2. Déchets éliminés

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie UF	DVT
Déchets dangereux	kg	1,42E-04	5,24E-06	1,46E-04	2,65E-05		3,20E-04	3,20E-02
Déchets non dangereux	kg	2,29E-02	4,17E-06	5,41E-03	1,15E-01		1,44E-01	1,44E+01
Déchets inertes	kg	4,87E-02	3,67E-05	1,22E+01	1,85E-04		1,22E+01	1,22E+03
Déchets radioactifs	kg	1,53E-05	3,74E-06	5,18E-05	1,89E-05		8,97E-05	8,97E-03

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

Près de 99% des déchets éliminés sont des déchets inertes générés lors de la mise en œuvre.

Il s'agit de déblais non réemployés pour le remblaiement. En l'absence d'informations fiables concernant leur devenir, ils sont considérés comme éliminés.

Ces matériaux pouvant être valorisés comme remblai sur un autre chantier, il conviendra alors d'adapter les quantités de déchets inertes éliminés et de matières récupérées minérales dans le cas où cette situation est connue par l'utilisateur de la présente FDES.

Les déchets radioactifs listés dans le tableau ci-dessus, ont pour origine le processus de production d'électricité en centrales nucléaires.

3. Contribution du produit aux impacts environnementaux selon NF P 01-010

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des impacts environnementaux représentatifs pour l'Unité Fonctionnelle ainsi que pour toute la DVT.

Ces impacts ont été calculés conformément à la norme NF P 01-010 et au Vadémécum de l'AIMCC.

Indicateurs d'impacts environnementaux pour 1 mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton armé de classe 135A et de diamètre nominal intérieur 400 mm et une profondeur de pose de 1,80 mètre fil d'eau.

Attention : les données ci-dessous, incluent la mise en œuvre (ouverture de tranchée, gestion des déblais/remblais, compactage).

N°	Impact environnemental		Unité	Valeur		
				UF ⁵	DVT ⁶	
1	Consommation de ressources énergétiques :					
		Énergie primaire totale	MJ	8,42	842	
		<i>dont énergie récupérée⁷</i>	MJ	0,307	30,7	
		Énergie renouvelable	MJ	0,197	19,7	
	Énergie non renouvelable	MJ	8,22	822		
2	Indicateur d'épuisement de ressources		kg éq Sb	3,47E-03	0,347	
3	Consommation d'eau		litres	11,0	1,10E+03	
4	Déchets solides	Valorisés	kg	0,174	17,4	
		Éliminés	Déchets dangereux	kg	3,20E-04	3,20E-02
			Déchets non dangereux	kg	0,144	14,4
			Déchets inertes	kg	12,2	1,22E+03
	Déchets radioactifs	kg	8,97E-05	8,97E-03		
5	Changement climatique		kg éq CO ₂	0,675	67,5	
6	Acidification atmosphérique		kg éq SO ₂	4,43E-03	4,43E-01	
7	Pollution de l'air		m ³	7,86	7,86E+03	
8	Pollution de l'eau		m ³	0,156	15,6	
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique		kg éq CFC-11	1,02E-15	1,02E-13	
10	Formation d'ozone photochimique		kg d'eq. C ₂ H ₄	6,35E-04	6,35E-02	
11	Eutrophisation		g éq. PO ₄ ²⁻	3,10E-02	3,10	

⁵ Les valeurs sont exprimées pour l'Unité Fonctionnelle c'est-à-dire pour un mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton pendant une annuité (avec pour base de calcul une Durée de Vie Typique de 100 ans).

⁶ Les valeurs sont exprimées pour un mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton pendant toute la Durée de Vie Typique de 100 ans.

⁷ L'énergie récupérée correspond à l'énergie récupérée par la valorisation énergétique des déchets en cimenterie.

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

4.1. Contribution du produit à la maîtrise des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)

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

Sans objet.

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

La fonction première des tuyaux d'assainissement en béton est le transport et l'évacuation des eaux usées et pluviales. Le respect des exigences normatives (NF EN 1916 et NF P 16345-2) concernant l'étanchéité des tuyaux à l'eau et leur assemblage prévient des exfiltrations vers le milieu naturel environnant.

4.2. Contribution du produit au confort (NF P 01-010 § 7.3)

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

Sans objet.

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.

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.

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.

5. Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion de l'ouvrage

5.1. Ecogestion du bâtiment

5.1.1. Gestion de l'énergie

Sans objet, le produit n'est pas concerné par la gestion de l'énergie.

5.1.2. Gestion de l'eau

Le choix de tuyaux normalisés (NF EN 1916 et NF P 16345-2) titulaires de la marque NF et leur pose selon les dispositions du fascicule 70 du CCTG, sont les garants d'un réseau d'assainissement durable, étanche, résistant mécaniquement et dédié au transport et à l'évacuation des eaux usées et pluviales.

5.1.3. Entretien et maintenance

L'entretien des réseaux d'assainissement constitués de tuyaux en béton est conditionné par leur accessibilité via des regards de visite.
Les tuyaux en béton sont compatibles avec les méthodes d'entretien, de nettoyage et de curage couramment utilisés.

Nota : un entretien du réseau par hydrocurage a été comptabilisé dans le cadre de l'étude avec une périodicité de 10 ans. (cf annexe technique pour plus de détail)

6. ANNEXES INFORMATIVES

6.1. Contribution aux impacts environnementaux d'un tuyau d'assainissement en béton armé de classe de résistance 135A et de diamètre nominal intérieur 600 mm

6.1.1. Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)

Assurer le transport sur un mètre linéaire des eaux usées, pluviales ou de surface par écoulement gravitaire ou occasionnellement sous faible pression.

Le diamètre nominal intérieur du tuyau est de 600mm et la profondeur de pose est de 1,80 m fil d'eau.

Le produit est mis en œuvre selon les règles de l'art (Fascicule 70 "Ouvrages d'assainissement " du CCTG).

La Durée de Vie Typique (au sens de la norme NF P 01-010) est de 100 ans.

6.1.2. Masse de produit nécessaire pour l'Unité Fonctionnelle

Quantité de produits et éventuellement de produits complémentaires et de d'emballage de distribution contenue dans l'UF, sur la base d'une Durée de Vie Typique (au sens de la norme NF P 01-010) de 100 ans.

La fonction est assurée par un mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton armé de classe de résistance 135A et de diamètre nominal intérieur 600 mm. Le tuyau est mis en œuvre à une profondeur de 1,80 m fil d'eau.

Produit :

398 kg de tuyau d'assainissement en béton armé sont nécessaires à la mise en œuvre d'1 mètre linéaire de tuyau de longueur utile moyenne de 2,55 m (soit 3,98 kg pour l'UF) comprenant en moyenne :

- 390,7 kg de béton, soit 3,91 kg pour l'UF,
- 7,32 kg d'acier d'armature, soit 73,2 g pour l'UF,
- 0,367 kg de joint élastomère, soit 3,67 g pour l'UF,
- 71,6 g d'étiquette PVC, soit 0,716 g pour l'UF.

Produits complémentaires pour la mise en œuvre :

La mise en œuvre d'un mètre de tuyau est comptabilisée dans l'étude. Elle nécessite l'utilisation d'engins pour les travaux de terrassement, la pose et le remblaiement, la production, le transport et la mise en place de remblai type G1 au sens du Fascicule 70 et l'évacuation des déblais excédentaires. Soit :

- 1 870 kg de remblai type G1, soit 18,7 kg pour l'UF

Taux de chute :

Un taux de 1% est comptabilisé lors de la mise en œuvre.

6.1.3. Contribution du produit aux impacts environnementaux selon NF P 01-010

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des impacts environnementaux représentatifs pour l'Unité Fonctionnelle ainsi que pour toute la DVT.
Ces impacts ont été calculés conformément à la norme NF P 01-010 et au Vadémécum de l'AIMCC.

Indicateurs d'impacts environnementaux pour 1 mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton armé de classe 135A et de diamètre nominal intérieur 600 mm et une profondeur de pose de 1,80 mètre fil d'eau.

N°	Impact environnemental		Unité	Valeur		
				UF ⁸	DVT ⁹	
1	Consommation de ressources énergétiques :					
		Énergie primaire totale	MJ	12,8	1,28E+03	
		<i>dont énergie récupérée¹⁰</i>	<i>MJ</i>	<i>0,583</i>	<i>58,3</i>	
		Énergie renouvelable	MJ	0,367	36,7	
	Énergie non renouvelable	MJ	12,5	1,25E+03		
2	Indicateur d'épuisement de ressources		kg éq Sb	5,19E-03	0,519	
3	Consommation d'eau		litres	13,3	1,33E+03	
4	Déchets solides	Valorisés	kg	0,215	21,5	
		Éliminés	Déchets dangereux	kg	5,02E-04	5,02E-02
			Déchets non dangereux	kg	0,166	16,6
			Déchets inertes	kg	18,8	1,88E+03
			Déchets radioactifs	kg	1,25E-04	1,25E-02
5	Changement climatique		kg éq CO ₂	1,10	110	
6	Acidification atmosphérique		kg éq SO ₂	6,35E-03	6,35E-01	
7	Pollution de l'air		m ³	114	1,14E+04	
8	Pollution de l'eau		m ³	0,218	21,8	
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique		kg éq CFC-11	1,58E-15	1,58E-13	
10	Formation d'ozone photochimique		kg d'éq. C ₂ H ₄	8,58E-04	8,58E-02	
11	Eutrophisation		g éq. PO ₄ ²⁻	4,58E-02	4,58	

⁸ Les valeurs sont exprimées pour l'Unité Fonctionnelle, c'est-à-dire pour un mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton pendant une annuité (avec pour base de calcul une Durée de Vie Typique de 100 ans).

⁹ Les valeurs sont exprimées pour un mètre linéaire de tuyau d'assainissement en béton pendant toute la Durée de Vie Typique de 100 ans.

¹⁰ L'énergie récupérée correspond à l'énergie récupérée par la valorisation énergétique des déchets en cimenterie.

6.2. Incidence d'un remplacement total du matériau excavé par du remblai rapporté

6.2.1. Contexte

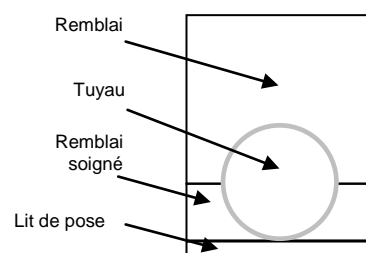
La mise en œuvre, ou la pose d'un tuyau nécessite différentes opérations :

1. L'ouverture d'une tranchée,
2. La mise en place d'un lit de pose de 0,1 m de sable sous le tuyau,
3. La pose du tuyau et la mise en place d'un remblai soigneusement compacté du lit de pose au rein du tuyau avec un matériau rapporté de type G1 (définition fascicule 70).
4. Enfin, le remblaiement et le compactage depuis le rein du tuyau jusqu'au haut de la tranchée.

Dans le cas de base étudié, pour les tuyaux de DN 400 ou DN 600, le remblaiement est considéré comme étant réalisé au moyen des déblais extraits lors de l'ouverture de la tranchée. Les déblais excédentaires à évacuer se limitant alors au volume occupé par le tuyau, le lit de pose et le remblai soigné.

Il est possible de rencontrer la pratique qui consiste à employer un remblai rapporté en substitution totale des déblais pour le comblement de la tranchée. Elle entraîne alors un besoin supérieur en remblai rapporté et un volume de déblais à évacuer plus important.

	Scénario de base	Variante
Nature du remblai	matériau excavé	Remblai rapporté
Quantité de matériau rapporté	Lit de pose + remblai soigné	Lit de pose + remblai soigné + remblai
Quantité de déblais excédentaires à évacuer	Lit de pose + remblai soigné + Tuyau	Volume total de la tranchée



L'analyse de l'inventaire à travers la partie 2 de la présente FDES considérant le scénario de base ayant montré que cette étape de mise en œuvre contribue de façon non négligeable à l'impact, une analyse complémentaire a été conduite visant à évaluer l'influence d'une substitution du remblai sur l'étape de mise en œuvre.

L'incidence de cette pratique sur les impacts environnementaux de l'étape de mise en œuvre est présentée par rapport au scénario de base, dans les tableaux suivants.

6.2.2. Incidence remplacement total du matériau excavé par un remblai rapporté

Pour le scénario variante, l'incidence est donnée par rapport au scénario de base, soit :

N°	Impact environnemental		Unité	DN 400 – Mise en œuvre		DN 600 – Mise en œuvre		
				scénario de base	écart scénario variante	scénario de base	écart scénario variante	
1	Consommation de ressources énergétiques :							
		Énergie primaire totale	MJ	361	200%	488	150%	
		<i>dont énergie récupérée</i>	MJ	0,00	-	0,00	-	
		Énergie renouvelable	MJ	0,658	444%	0,891	333%	
	Énergie non renouvelable	MJ	360	199%	487	150%		
2	Indicateur d'épuisement de ressources		kg éq Sb	0,156	171%	0,210	129%	
3	Consommation d'eau		litres	299	482%	404	361%	
4	Déchets solides	Valorisés	kg	0,276	518%	0,373	388%	
		Éliminés	Déchets dangereux	kg	1,46E-02	342%	1,98E-02	257%
			Déchets non dangereux	kg	0,541	420%	0,727	316%
			Déchets inertes	kg	1,22E+03	403%	1,87E+03	284%
	Déchets radioactifs	kg	5,18E-03	163%	6,99E-03	123%		
5	Changement climatique		kg éq CO ₂	25,2	171%	34,0	129%	
6	Acidification atmosphérique		kg éq SO ₂	0,229	149%	0,309	112%	
7	Pollution de l'air		m ³	3,99E+03	179%	5,35E+03	135%	
8	Pollution de l'eau		m ³	9,56	254%	12,9	191%	
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique		kg éq CFC-11	0,00	-	0,00	-	
10	Formation d'ozone photochimique		kg d'eq. C ₂ H ₄	3,79E-02	126%	5,09E-02	95%	
11	Eutrophisation		g éq. PO ₄ ²⁻	2,11	440%	2,86	330%	

7. ANNEXE TECHNIQUE

7.1. Représentativité des données

7.1.1. Produits et fabricants

Les données correspondent à un tuyau d'assainissement typique, représentatif de la production française des tuyaux en béton armé de classe de résistance 135A et de diamètre nominal intérieur 400 mm, fabriqués par les usines titulaires de la marque NF selon la norme NF EN 1916 (P 16345-1) et NF P 16345-2.

Pour les paramètres de premier ordre (composition du béton, armatures et dimensionnement des tuyaux), la collecte de données usine a couvert 88 % des sites de production. Les données de second et troisième ordre ont été collectées par échantillonnage de sites représentatifs et données statistiques de la profession.

7.1.2. Représentativité temporelle

Les données collectées sont représentatives de l'activité des sites sur les années 2008 et 2012.

7.1.3. Représentativité géographique

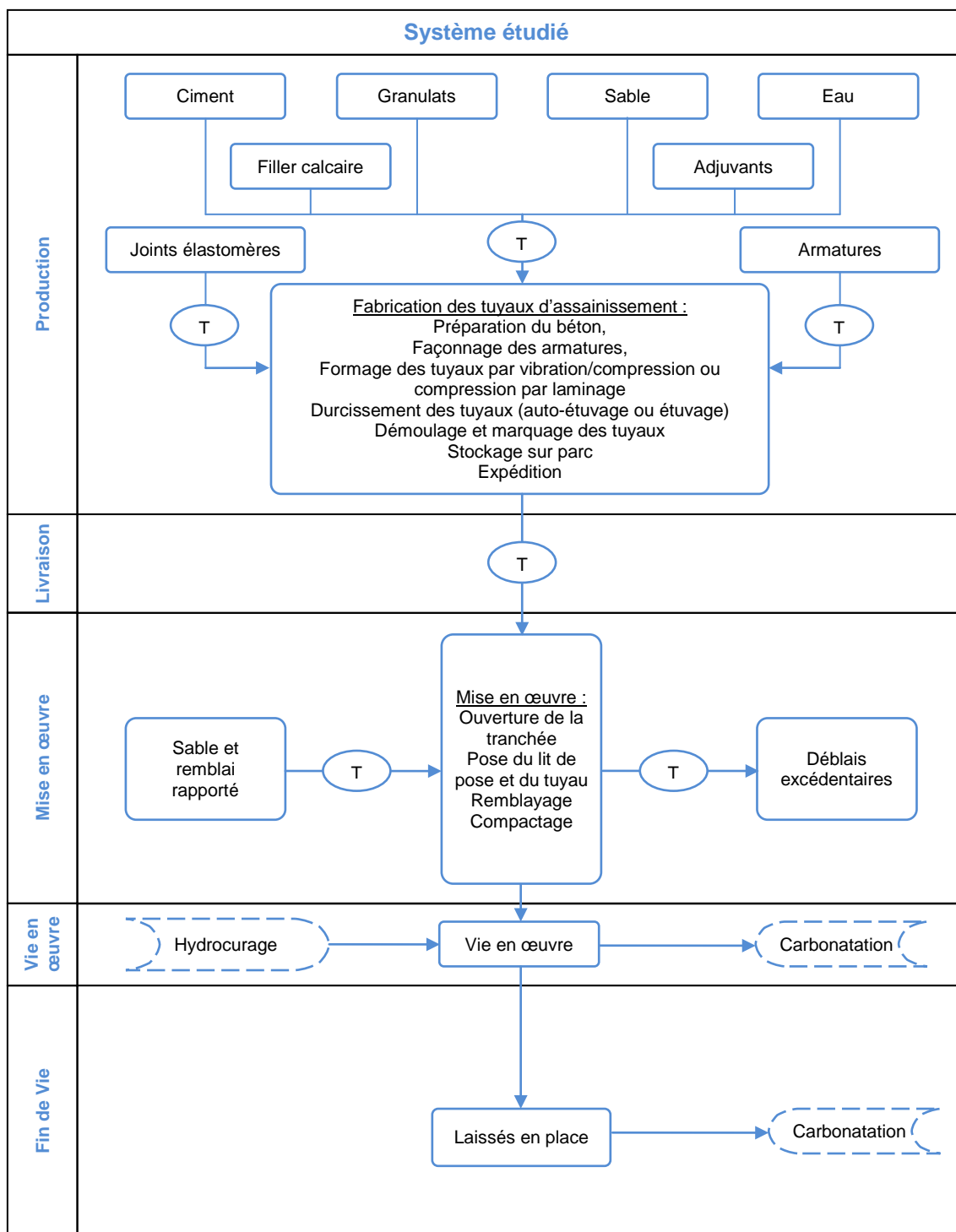
France.

7.1.4. Représentativité technique

Les données sont représentatives du niveau technologique moyen actuel. Les divers modes de production des tuyaux sont couverts par l'étude et ont été comptabilisés au prorata des tonnages correspondant au niveau national.

7.2. Définition du système d'Analyse de Cycle de Vie

7.2.1. Etapes et flux inclus



1. Production : cette étape comprend :

- la production des matières premières entrantes dans la composition des tuyaux d'assainissement en béton armé (ciment, granulats, adjuvant, filler calcaire, armatures, joint élastomère, ...),
- la production des consommables nécessaires à la fabrication des tuyaux d'assainissement en béton armé (huiles hydraulique, huiles de démoulage, ...),
- la fabrication du tuyau d'assainissement en béton,
- le transport des déchets générés au cours de cette étape.

2. Transport : cette étape comprend le transport des produits par camion depuis le site de fabrication jusqu'au chantier.

3. Mise en œuvre : cette étape prend en compte l'ensemble des matériaux et des processus nécessaires à la mise en place du tuyau, à une profondeur de 1,80 m fil d'eau :

- 5,24 litres de diesel pour l'utilisation des engins pour le terrassement, la pose des tuyaux et le remblaiement (pelle mécanique, chargeuse et compacteurs),
- la production et le transport de 970 kg sur 50 km de remblais rapportés de type G1,
- le transport sur 50 km de 1 215 kg déchets générés au cours de la mise en œuvre (rebuts et déblais excédentaires).

4. Vie en œuvre : cette étape prend en compte :

- les opérations d'entretien du réseau, soit un hydrocurage tout les 10 ans (9 opérations sur l'ensemble de la DVT) nécessitant par opération :
 - 0,335 litres de diesel,
 - 66 litres d'eau.
- le transport des déchets issus des opérations d'entretien, soit par opération :
 - 1,42 kg de sable qui est valorisé,
 - 0,42 kg d'encombrants éliminés comme déchets non dangereux,
 - 0,84 kg de matières organiques éliminées.
- la moitié du processus de carbonatation du béton (l'autre moitié étant comptabilisée sur la fin de vie).

Aucun taux d'exfiltration ou infiltration d'eau n'a été pris en compte en l'absence de données suffisamment fiables et à cause de l'incidence très forte attendue de ce paramètre sur certains indicateurs. La réception des réseaux selon les modalités du Fascicule 70 et de l'arrêté du 22 juin 2007, intègre notamment un contrôle d'étanchéité et une inspection visuelle des réseaux neufs.

5. Fin de vie :

Il a été considéré que le réseau d'assainissement et par conséquent les tuyaux sont laissés en place en fin de vie, ce qui correspond à la pratique courante. Aucun impact n'a donc été comptabilisé hormis pour moitié, par convention, sur le processus de carbonatation du béton.

7.2.2. Flux omis

En accord avec la norme NF P 01-010, sont généralement exclus des frontières du système étudié :

- le transport des employés,
- l'éclairage, le chauffage et l'entretien des ateliers,
- les activités des départements administratifs,
- la production des engins, appareils et équipements, à l'exception des pièces d'usure (les impacts sur l'environnement liés à la construction des équipements sont considérés comme amortis sur l'ensemble de leur durée d'utilisation),
- le traitement des déchets générés au cours du cycle de vie (excepté ceux liés au produit en fin de vie).

7.2.3. Règle de coupure

La norme NF P 01-010 recommande que la part de la masse des produits entrants non remontés (c'est-à-dire pour lesquels la production n'a pas été comptabilisée) soit inférieure à 2 % de la masse totale des entrants, à la fois concernant les constituants de l'unité fonctionnelle ainsi que tous les entrants du système.

Comme spécifié dans la norme, les flux non intégrés dans les frontières du système ne correspondent pas à des substances classées T+, T, Xn ou N selon l'arrêté du 20 avril 1994 (relatif à la déclaration, la classification, l'emballage, et l'étiquetage des substances).

7.2.4. Prise en compte des coproduits

Comme recommandé dans la norme NF P 01-010, la méthode des stocks est utilisée principalement comme règle, afin d'éviter les allocations.

7.3. Sources de données

7.3.1. Caractérisation des données

Données principales :

Processus	Source	Représentativité		
		Géographique	Temporelle	Technologique
Production de ciment	Données publiées de l'industrie cimentière (ATILH 2009)	Données moyennes françaises spécifiques par type de ciment	2009	Moyenne des niveaux technologiques actuels par type de ciment
Production de sable et granulats	UNPG	Données moyennes française par type de granulats	2011	Niveau technologique moyen
Production d'acier	ELCD/Eurofer	Données moyennes européenne	2000	Niveau technologique moyen
Adjuvants	EFCA	Données moyennes européenne	2006	Niveau technologique moyen

Autres données :

Pour les données n'ayant pas fait l'objet d'une collecte spécifique, les bases de données courantes ont été utilisées, notamment Ecoinvent v2.2 et DEAM®.

Carbonatation :

Le béton réabsorbe, tout au long de sa vie, du dioxyde de carbone atmosphérique lors du processus de carbonatation.

Ce processus a été pris en compte dans l'ACV, suivant la méthodologie préconisée dans le rapport "*Guidelines – Uptake of carbon dioxide in the life cycle inventory of concrete*", publié par le Nordic Innovation Center en Janvier 2006.

Le volume de béton concerné par le phénomène de carbonatation dépend :

- du temps de carbonatation,
- de la géométrie du produit,
- de l'environnement du produit béton,
- de la résistance du béton,
- de son traitement de surface,
- de la composition du béton (nature de ciment, ajout..).

Ainsi sur l'ensemble de son cycle de vie, le tuyau d'assainissement en béton armé va réabsorber 3,8 kg de dioxyde de carbone.

Cette consommation de dioxyde de carbone a été comptabilisée à parts égales sur l'étape de vie en œuvre et de fin de vie (réseau laissé en place). Le flux de dioxyde de carbone consommé est consigné dans le tableau 2.2.1 comme flux négatif.

7.3.2. Données énergie et transport

Les données utilisées sont en accord avec le fascicule AFNOR FD P 01-015 "Qualité environnementale des produits de construction – Fascicule de données énergie transport".

Transport par route :

La consommation de carburant pour le transport du produit est estimée à partir de la formule présentée ci-dessous. Elle fournit la quantité de gasoil nécessaire pour transporter une charge réelle donnée, dans un camion de 24 tonnes, et consommant 38 l de gasoil pour 100 km.

Consommation de gasoil pour un camion plein	38 litres pour 100 km
Consommation de gasoil pour un camion vide	2/3 de 38 litres pour 100 km
Charge utile du camion	24 tonnes
Taux de retour à vide des camions	Par défaut 30%. Ce taux est toutefois ajusté lorsque l'information est disponible.
La consommation est supposée linéaire en fonction de la charge pour les charges intermédiaires	
Densité du carburant gasoil = 0,84	

La quantité de gasoil consommée pour transporter une quantité Q est alors :

Avec :

D : distance de transport, en km,

Cr : charge réelle dans le camion comprenant la masse des emballages et des palettes, en kg,

Q : quantité de produit transporté (produit + emballages éventuels), en kg

Composition de l'électricité :

Le modèle de production d'électricité utilisé dans le cadre de cette étude correspond aux mix de production Française de 2008, présenté ci-dessous.

Type de production	Répartition
Charbon	4,08%
Gaz de procédé	0,67%
Gaz naturel	3,8%
Hydraulique/éolien/autres	13,97%
Nucléaire	76,48%
Pétrole	1%

7.3.3. Données non-ICV

Les données sont issues d'une collecte réalisée par le CERIB en 2012 auprès des sites producteurs de tuyaux d'assainissement en béton armé, en France.

7.4. Traçabilité

CERIB, Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton
CS10010 – 28233 Epernon Cedex
Tél : 02 37 18 48 00 / Fax : 02 37 18 48 66
email : envir@cerib.com
www.cerib.com

TUYAU D'ASSAINISSEMENT EN BÉTON ARMÉ

Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire conforme à la norme NF P 01-010

Le présent document a pour objectif de fournir l'information disponible sur les caractéristiques environnementales et sanitaires d'un mètre linéaire de tuyau d'assainissement. Ces informations sont présentées conformément à la norme NF P 01-010 «Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction». Elles correspondent aux données nécessaires au choix de produits de construction en considérant leurs caractéristiques environnementales et sanitaires dans le cadre notamment d'une démarche de construction de type HQE®. Le format utilisé est basé sur la fiche de déclaration AIMCC.

REINFORCED CONCRETE SEWERAGE PIPE Environmental Product Declaration in compliance with the French standard NF P 01-010

This document aims at providing the present available information on environment and health related to one meter of concrete sewerage pipes. This information is presented in accordance with the French standard NF P 01-010 «Environmental quality of construction products». It represents the necessary data to select construction products on the basis of their environmental and health characteristics, for example in the context of the French HQE projects (Green/Sustainable constructions). The format used is the modified AIMCC form.



Centre d'Études et de Recherches
de l'Industrie du Béton
1 rue des Longs Réages
CS 10010
28233 Épernon cedex
Tél. 02 37 18 48 00
Fax 02 37 83 67 39
cerib@cerib.com
www.cerib.com



Fédération de l'Industrie
du Béton
23 rue de la Vanne
92126 Montrouge cedex
Tél. 01 49 65 09 09
Fax 01 48 06 43 42
fib@fib.org
www.fib.org