Déclaration environnementale de produit

Conformément aux normes ISO 14025:2006 et EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021

PIEU NON GALVANISÉ

Fabriqué par Techno Pieux

La présente DEP porte sur le pieu non galvanisé fabriqué par Techno Pieux. La DEP a été préparée par CT Consultant conformément aux normes ISO 14025:2006 et EN 15804:2012+A2:2019/ AC:2021, et vérifiée par Marie Bellemare services de conseil.

Cette DEP présente les résultats de l'analyse du cycle de vie (ACV), qui comprend les étapes d'approvisionnement en matières premières, de fabrication, de transport, d'installation, d'utilisation, de fin de vie, ainsi que les bénéfices et charges au-delà des frontières du système (c'est-à-dire du berceau à la porte avec options, modules C1 à C4, module D et modules optionnels (A4 à A5 et B1 à B7)).

Pour plus d'informations sur Techno Pieux, veuillez consulter le site www.technopieux.com

Programme	The International EPD® System, www.environdec.com
Opérateur de programme	EPD International AB
Titulaire de la licence	EPD North America
Numéro d'enregistrement de la DEP	EPD-IES-0028216:007
Date de la version	2026-10-28
Date de validité	2031-02-13

Une DEP peut être mise à jour ou retirée si la situation de l'entreprise change significativement.

Pour trouver la dernière version de la DEP et confirmer sa validité, consultez le site www.environdec.com



1 | INFORMATIONS GÉNÉRALES

Informations sur le programme	
Programme	International EPD System® [1]
Adresse	EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Suède
Site internet	www.environdec.com
Courriel	support@environdec.com

Règles de catégorie de produit (RCP)	
La norme CEN EN 15804:2021 [2] sert de règles de catégorie de produit (RCP) de base.	
Règles de catégorie de produit (RCP)	International EPD System (2025) PCR 2019:14 Product category rules - Construction products (EN 15804+A2) version 2.0.1 [3]
Code CPC des Nations unies	41287 Other tubes and pipes, of circular cross-section, welded, of steel
La révision des RCP a été effectuée par	Comité technique de l'International EPD System La liste complète des membres est disponible sur www.environdec.com. Le comité de révision peut être contacté à l'adresse suivante : support@environdec.com. Président de la révision des RCP : Rob Rouwette (Star2See), président Noa Meron (thinkstep-anz), coprésidente

Vérification par une tierce partie	
Vérification indépendante de la déclaration et des données par une tierce partie, conformément à la norme ISO 14025:2006, via une vérification de DEP individuelle sans outil d'ACV/DEP prévérifié	
Vérificatrice tierce partie	Marie Bellemare, Marie Bellemare services de conseil
Approuvée par	International EPD System
La procédure de suivi des données pendant la validité de la DEP implique la vérificatrice tierce partie	☐ Oui ☒ Non

Le propriétaire de la DEP en détient l'entière propriété et assume seul la responsabilité et les obligations qui s'y rattachent.

Les DEP appartenant à la même catégorie de produits mais publiées dans le cadre de programmes de DEP différents peuvent ne pas être comparables. Pour que deux DEP soient comparables, elles doivent être basées sur les mêmes RCP (y compris le même premier chiffre de numéro de version) ou sur des RCP ou des versions de RCP entièrement harmonisées; couvrir des produits ayant des fonctions, des performances techniques et une utilisation identiques (p. ex. des unités déclarées identiques); avoir un champ d'application identique en termes d'étapes du cycle de vie incluses (à moins qu'il ne soit démontré que l'étape du cycle de vie exclue est non significative); appliquer des méthodes d'évaluation des impacts identiques (y compris la même version des facteurs de caractérisation); et la DEP doit être valide au moment de la comparaison.

Pour plus d'informations sur la comparabilité, se référer à EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 [2] et ISO 14025:2006 [4].

Dans cette DEP, une virgule est utilisée comme séparateur décimal et un espace comme séparateur des milliers.

2 | INFORMATIONS SUR LE PROPRIÉTAIRE DE LA DEP

Propriétaire de la DEP	Techno Pieux
Adresse	1700, rue Setlakwe Thetford Mines, Québec Canada G6G 8B2 1 418 332-2139 www.technopieux.com
Contact	Étienne St-Laurent, ing. Directeur des opérations et financier
Adresse et coordonnées du praticien ACV mandaté par le propriétaire de la DEP	CT Consultant 266, rue Hickson Montréal (Québec) Canada H4G 2J6 www.ctconsultant.ca
Description de l'organisation	Techno Pieux est une entreprise reconnue comme leader mondial dans la conception, la fabrication et l'installation de pieux pour fondations. Son siège social est situé à Thetford Mines, au Canada, où plus de 100 employés œuvrent au sein de ses installations de fabrication, de recherche et développement, de distribution et de gestion. L'entreprise s'appuie sur un réseau de plus de 175 concessionnaires en Amérique du Nord et en Europe. Depuis sa création, l'entreprise a réalisé plus de 500 000 projets, impliquant un large éventail de services, y compris des services d'ingénierie. De plus, elle dispose d'un centre de recherche dédié exclusivement à l'innovation.
Certifications liées aux produits et aux systèmes de gestion	ISO 9001:2015 Systèmes de management de la qualité - Exigences [5] EN 1090-1:2009+A1:2011 Exécution des structures en acier et des structures en aluminium [6]

3 | INFORMATIONS SUR LE PRODUIT

Nom du produit	Pieu non galvanisé P4-16
Identification du produit	Le produit est un pieu d'acier non galvanisé de modèle P4-16, conforme aux normes ASTM A500 grade C, CAN/CSA-G40.21 et CSA W47.
Description du produit	Le pieu en acier non galvanisé fabriqué par Techno Pieux est un pieu vissé permettant d'établir les fondations nécessaires d'un projet de construction donné. L'ouvrage à soutenir peut être de type résidentiel (maison, chalet, etc.), touristique (drapeaux, enseignes, etc.), ou bien lié aux secteurs de l'énergie (installation de panneaux solaires), du génie civil (passerelle) ou industriel et commercial (équipements fixes, bureaux). Le pieu P4-16 permet d'atteindre des capacités portantes de 200 kN en compression, 100 kN en tension et 12 kN en capacité latérale [7]. Une fonction secondaire du produit est de contribuer à l'esthétique de la structure à soutenir. Le pieu non galvanisé est fabriqué en acier auquel peut être ajoutée une gaine en polyéthylène haute densité (PEHD) afin de le protéger contre les mouvements du sol causés par le gel et le dégel. Un pieu se compose d'un tube en acier avec une ou plusieurs hélices en acier. Sa longueur varie de 2 à 3 mètres et son diamètre de 48,3 mm à 168,3 mm [8]. Le pieu non galvanisé P4-16 a une longueur de 2 mètres et un diamètre de 101,6 mm. Des accessoires (platines et bagues en acier) sont utilisés pour fixer le pieu à la structure. Lorsque la profondeur requise pour atteindre la capacité portante souhaitée est supérieure à la longueur du pieu, une ou plusieurs rallonges peuvent être utilisées. Une rallonge se compose d'un tube sans hélice et d'une gaine en PEHD.



Photo 1. Pieu non galvanisé fabriqué par Techno Pieux

3 | DESCRIPTION DU PRODUIT (SUITE)

Nom et emplacement des sites de production	Les pieux non galvanisés sont fabriqués dans quatre sites de production situés dans deux pays : • **Canada** 1) Les usines de fabrication de Setlakwe situées au 1700, rue Setlakwe et au 1725, rue Setlakwe à Thetford Mines (Québec, Canada) sont dédiées à la production et à l'assemblage de pieux; 2) Le bâtiment situé au 1191, rue Huppé à Thetford Mines (Québec, Canada) abrite les bureaux administratifs et fabrique la gaine en PEHD pour les pieux produits dans les usines de fabrication de Setlakwe; 3) L'usine de fabrication située au 4150, rue Nancy à Terrebonne (Québec, Canada) est dédiée à l'assemblage des pieux produits dans les usines de fabrication de Setlakwe avant leur vente dans la région métropolitaine de Montréal; • **France** 4) Une usine de fabrication située sur le chemin de la Hayette à Poix-de-Picardie (France) où sont produits et assemblés des pieux.
Fabrication du produit	L'acier sous forme de tubes et de plaques est expédié par camion depuis des aciéries situées en Ontario, au Canada, vers les usines de fabrication de Techno Pieux à Thetford Mines afin de fabriquer les tubes et les hélices des pieux (Figure 1). Dans ses usines de fabrication, Techno Pieux assemble les tubes et les hélices avec du fil de soudure pour fabriquer les pieux. Une partie des tubes et des hélices provenant des usines de fabrication de Setlakwe est envoyée à l'usine de fabrication de Terrebonne pour être assemblés en pieux. Dans le cas de l'usine de fabrication de Poix-de-Picardie, une partie des tubes et des plaques d'acier provient des usines de fabrication de Setlakwe, tandis que le reste de l'acier provient d'aciéries européennes. L'acier est produit soit par convertisseur à oxygène (procédé BOF ou Linz-Donawitz), soit par four à arc électrique (EAF). La gaine en PEHD utilisée pour les pieux est fabriquée à l'usine située au 1191, rue Huppé (Thetford Mines, Québec). L'utilisation du PEHD dans sa production provient d'un fabricant canadien. Les déchets de fabrication (pieux non conformes, pertes d'acier) sont envoyés au recyclage.
Transport du produit	Le pieu non galvanisé est expédié vers les sites de construction par camion et par bateau via des concessionnaires au Canada, aux États-Unis et en Europe.
Installation du produit	Lors de l'installation, le pieu est vissé dans le sol à l'aide d'une machine visseuse. Les rallonges et les accessoires (platine et bague en acier) sont soudés au pieu à l'aide d'un équipement de soudage à l'électrode.
Utilisation du produit	Une fois installé, le pieu ne nécessite aucune maintenance, réparation ou remplacement. Cela signifie qu'aucune ressource ni énergie n'est consommée durant l'utilisation du pieu. De plus, le produit est considéré comme n'émettant aucune émission dans l'air, le sol ou l'eau pendant sa durée de vie.
Fin de vie du produit	En fin de vie, le pieu est laissé sur place, c'est-à-dire laissé dans le sol où il a été installé.

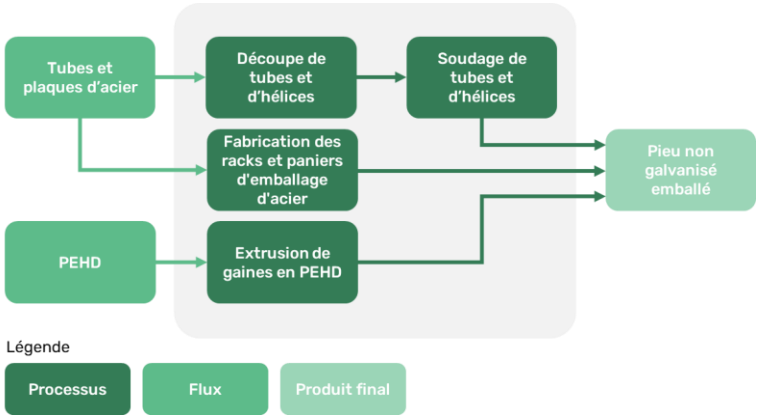


Figure 1 : Étapes de fabrication du pieu non galvanisé Techno Pieux

4 | DÉCLARATION DE CONTENU

Tableau 1 : Composition du produit du pieu non galvanisé P4-16

COMPOSITION DU PRODUIT	MASSE (KG)	CONTENU RECYCLÉ (% DU MATÉRIAU)
Acier	39,92	36,7 %
PEHD (gaine)	0,40	0%
TOTAL	**40,32**	**36,3 %**

Le contenu d'acier recyclé est une moyenne pondérée provenant de différents fournisseurs. Le pieu est emballé avec des racks et des paniers en acier fabriqués sur mesure par Techno Pieux à partir du même type d'acier que celui acheté pour produire les pieux. La masse des racks et paniers en acier utilisés pour l'emballage du pieu en acier non galvanisé P4-16 est de 0,36 kg. La répartition entre le contenu recyclé pré-consommation et post-consommation n'étant pas disponible pour tous les intrants, celle-ci n'est pas présentée.

Le produit ne contient pas de substances présentes sur la liste candidate selon le règlement REACH avec une concentration supérieure à 0,1 % en masse. Le produit et son emballage ne contiennent pas de carbone biogénique. Le produit et son emballage ne contiennent aucune substance figurant sur la liste candidate des substances extrêmement préoccupantes (SVHC) qui dépasse les limites d'enregistrement auprès de l'Agence européenne des produits chimiques.

5 | INFORMATIONS SUR L'ACV

5.1 | Informations générales sur l'ACV

Unité déclarée	Utiliser un pieu non galvanisé P4-16 avec une rallonge non galvanisée (40,32 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 90 ans.
Facteur de conversion	Cette DEP représente un pieu non galvanisé P4-16 avec une masse déclarée de 40,32 kg. À titre informatif, le Tableau 15 de la section 7 présente les variations de taille du même produit. Les résultats d'impacts de la section 6 peuvent être ramenés à 1 kg de pieu en les multipliant par le facteur de conversion de 0,0248 (1/40,32 kg). Ces résultats peuvent ensuite être utilisés pour calculer les impacts environnementaux de pieux de différentes tailles, en réalisant une mise à l'échelle linéaire basée sur la masse. Les pieux de différentes tailles ont une composition et un processus de fabrication identiques.
Durée de vie technique	La durée de vie technique d'un pieu non galvanisé est de 90 ans selon les critères d'évaluation ICC-ES AC-358 avec une épaisseur de corrosion de 1,5 mm (International council code) et Techno Pieux [9].
Représentativité temporelle	Du 1er janvier 2023 au 31 décembre 2023
Zone géographique	• A1-A2 : Mondial; • A3 : Québec (Canada) et France; • A4-A5, B1-B7 et C1-C4 : Mondial.
Base de données	Base de données Ecoinvent v3.11 - Module complémentaire EN 15804 [10]
Logiciel d'ACV	OpenLCA version 2.4.1 [11]
Méthode d'évaluation des impacts	Méthode d'évaluation des impacts EF 3.1 [12]
Infrastructure / biens d'équipement	La base de données Ecoinvent utilisée pour les données d'arrière-plan de l'ACV inclut par défaut les infrastructures et les biens d'équipement.
Frontières du système	Les frontières du système sont « du berceau à la porte avec options, modules C1 à C4, module D et modules optionnels (A4 à A5 et B1 à B7) » et comprennent les étapes du cycle de vie et les modules suivants, conformément à la norme EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 [2] (Tableau 2, Figure 2) : • Production (A1 - A3); • Construction (A4 - A5); • Utilisation (B1 - B7); • Fin de vie (C1 - C4); • Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (D). Étant donné que Techno Pieux a déclaré un scénario de fin de vie dans lequel 100 % du pieu est laissé sur place dans le sol (non extraits pour des raisons économiques), le module D (bénéfices associés au recyclage) est considéré comme nul.

5.2 | Modules déclarés et champ géographique

Tableau 2 : Modules déclarés et géographie

	ÉTAPE DE PRODUCTION (A1-A3)			ÉTAPE DE CONSTRUCTION (A4-A5)		ÉTAPE D'UTILISATION (B1-B7)							ÉTAPE DE FIN DE VIE (C1-C4)				AU-DELÀ DES FRONTIÈRES DU SYSTÈME
	Production des matières premières	Transport des matières premières	Fabrication	Transport au site de construction	Installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Rénovation	Utilisation d'énergie	Utilisation d'eau	Déconstruction/démolition	Transport jusqu'au traitement des déchets	Traitement des déchets en vue de leur réutilisation, récupération et/ou recyclage	Élimination	Bénéfices liés à la réutilisation / recyclage / récupération d'énergie
Nom du module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Module déclaré	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Géographie	Mondial		CA, FR	Mondial													Mondial
Part de données primaires	27,92 %			-													-
Variation du score PRG-GES – produits*	Non applicable			-													-
Variation du PRG-GES – sites**	0,6 – 5,2 %			-													-

Légende

X : Module du cycle de vie inclus dans l'ACV

ND : Module du cycle de vie non déclaré (exclu) de l'ACV

*Sans objet : cette DEP représente un seul produit, ce qui signifie qu'il n'y a pas de variation entre les produits. Le tableau de la section 7 présente les variations de taille d'un même produit (mise à l'échelle en fonction de la masse).

**Selon les RCP, les variations en pourcentage entre deux nombres sont calculées en divisant la valeur absolue de la différence entre les nombres par la moyenne de ceux-ci, puis en multipliant par 100. La variation entre les sites est principalement expliquée par des différences dans l'approvisionnement en acier (processus de fabrication de l'acier et contenu recyclé) entre les usines de fabrication au Canada et en France.

5.3 | Diagramme des flux

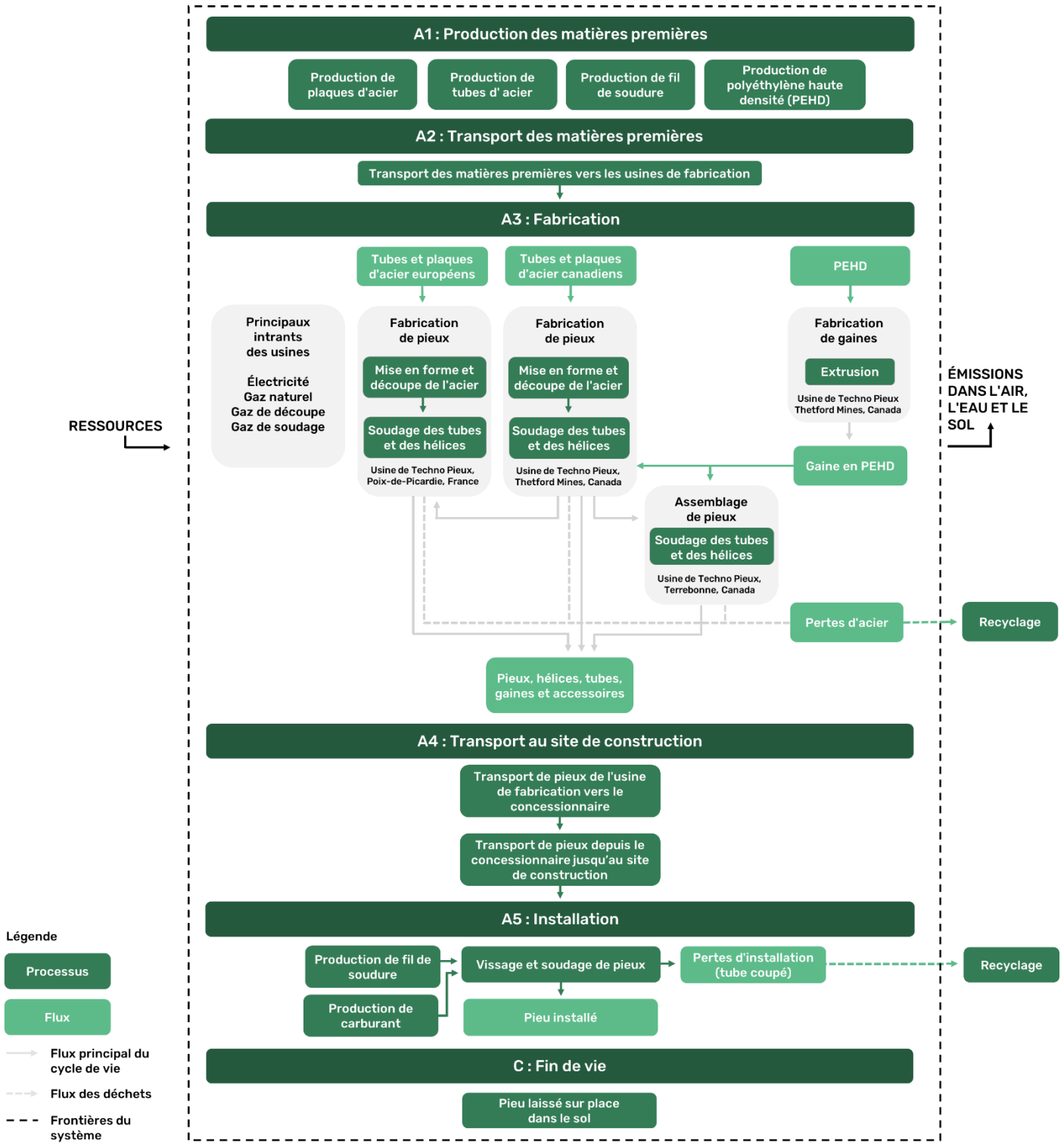


Figure 2 : Diagramme des flux – Pieu non galvanisé

5.4 | Critères de coupure

Les critères de coupure suivants ont été appliqués conformément aux RCP [3] :

- **Masse et énergie.** Les données d'inventaire du cycle de vie doivent inclure au minimum 99 % des flux totaux (masse et énergie) par processus unitaire et 95 % des flux totaux (masse et énergie) par étape du cycle de vie A1-A3, A4-A5 et C1-C4, ainsi que les modules agrégés B1-B5 et B6-B7 et le module D.
- **Impact environnemental.** Au moins 95 % de l'impact environnemental par module agrégé doit être inclus.

Sur la base de ces critères de coupure, les activités suivantes ont été exclues : production d'emballages pour les matières premières, production de lubrifiant pour les équipements des usines de fabrication, consommation d'eau dans les usines de fabrication et transport des emballages au recyclage.

5.5 | Allocation

Lorsqu'un processus génère plusieurs produits (processus multifonctionnels) ou est relié à un autre système (cycle de vie d'un produit en dehors des limites du système étudié), l'impact environnemental du processus doit être réparti entre les différents produits, coproduits et systèmes. Les méthodes d'allocation envisagées pour cette étude sont les suivantes :

- **Allocation pour les processus de fin de vie.** L'approche par règle de coupure spécifie que les impacts associés à l'utilisation de matériaux secondaires entrant dans le système sont attribuables au système qui les a générés, et que les bénéfices associés au recyclage des matériaux quittant le système ne sont pas inclus. Dans cette étude, cela signifie que l'acier secondaire entre dans le module A1 sans impact, et qu'aucun impact environnemental ou bénéfice associé au recyclage des pertes de fabrication ou d'installation n'est inclus.
- **Allocation pour les processus multifonctionnels.** Aucun processus d'avant-plan dans le cycle de vie du pieu ne génère de coproduits à l'intérieur des frontières du système étudié. Il n'y a donc pas d'allocation de ce type à prendre en compte dans cette étude.
- **Approche d'allocation dans les données d'inventaire de la base de données.** Les données Ecoinvent utilisées (base de données Ecoinvent v3.11 – module complémentaire EN 15804) sont conformes à la norme EN 15804:2021, qui attribue les impacts des matériaux secondaires entrant dans le système à ceux qui les ont générés et exclut les bénéfices liés au recyclage des matériaux, tout en incluant les impacts liés au conditionnement des matériaux avant leur recyclage.

5.6 | Scénarios utilisés dans la modélisation des étapes en aval

Tableau 3 : Module A4 – Transport du pieu non galvanisé au site de construction

PARAMÈTRE	VALEUR / SPÉCIFICATION	UNITÉ
Scénario 1 - Transport au site de construction via un concessionnaire situé en Europe		
Étape de transport 1 – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par camion		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes et de plus de 32 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12 ou 35	L/100 km
Distance parcourue	420	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique (coefficient : = 1 ou < 1 ou ≥ 1 pour les produits compressés ou emboîtés)	1	-
Étape de transport 2a – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par bateau (scénario intraeuropéen)		
Type de véhicule	Bateau	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	0,003	kg/t*km
Distance parcourue	302	km

PARAMÈTRE	VALEUR / SPÉCIFICATION	UNITÉ
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Étape de transport 2b – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par bateau (scénario transatlantique)		
Type de véhicule	Bateau	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	0,003	kg/t*km
Distance parcourue	5 830	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Étape de transport 3 – Transport depuis le concessionnaire au site de construction		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12	L/100 km
Distance parcourue	100	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Scénario 2 - Transport au site de construction via un concessionnaire situé au Canada		
Étape de transport 1 – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par camion		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes et de plus de 32 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12 ou 35	L/100 km
Distance parcourue	1 521	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Étape de transport 2 – Transport depuis le concessionnaire au site de construction		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12	L/100 km
Distance parcourue	100	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Scénario 3 - Transport au site de construction via un concessionnaire situé aux États-Unis		
Étape de transport 1 - Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par camion		
Type de véhicule	Camion de charge utile supérieure à 32 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	35	L/100 km
Distance parcourue	2 198	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique (coefficient : = 1 ou < 1 ou ≥ 1 pour les produits compressés ou emboîtés)	1	-
Étape de transport 2 – Transport depuis le concessionnaire au site de construction		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12	L/100 km
Distance parcourue	100	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-

[1] La masse volumique d'un pieu est de 1 271 kg/m³ compte tenu d'une masse moyenne de 36 kg (pour une longueur de 2 m), d'un diamètre extérieur de 101,6 mm et d'un diamètre intérieur de 83,4 mm (l'intérieur du pieu est creux).

Les distances de transport A4 correspondent à des moyennes pondérées établies à partir des données de ventes 2023 de Techno Pieux et du rayon moyen de livraison locale des concessionnaires autorisés.

Tableau 4 : Module A5 - Installation du pieu non galvanisé

PARAMÈTRE		VALEUR	UNITÉ
Fil de soudure		0,019	kg
Consommation d'eau		0	m^3
Consommation électrique pour le soudage par électrode		0,010	kWh
Consommation de diesel pour la machine visseuse		99,90	MJ
Utilisation d'autres ressources		0	kg
Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit	Pertes d'installation (pieux)	0,402	kg
Matériaux issus du traitement des déchets sur le chantier	Collecte en vue du recyclage des pertes d'installation	0,402	kg
Émissions directes dans l'air, le sol et l'eau		0	kg

Tableau 5 : Durée de vie technique du pieu non galvanisé

PARAMÈTRE	VALEUR / SPÉCIFICATION	UNITÉ
Durée de vie technique	90	ans
Fonction du produit déclaré	ASTM A500 Grade C CAN/CSA-G40.21 CSA W47	-
Conditions d'installation	Conception conforme aux instructions du fabricant	-
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Installation conforme aux meilleures pratiques et aux recommandations du fabricant	-
Conditions environnementales à l'extérieur du bâtiment (pour les applications extérieures), p. ex. conditions météorologiques, polluants, exposition aux rayons UV et au vent, orientation du bâtiment, ombre, température	Le pieu peut être exposé au contact avec le sol, à l'humidité, à des cycles de gel-dégel, à des variations de température et à des agents chimiques naturellement présents dans le sol. Valable pour les conditions de sol définies dans la norme ICC-ES AC-358. La gaine en polyéthylène protège le pieu contre tout mouvement du sol (p. ex. cycle de gel-dégel ou argile gonflante). La taille de l'hélice du pieu est adaptée aux conditions spécifiques du sol afin d'obtenir le soutien structurel requis.	-
Conditions environnementales à l'intérieur du bâtiment (pour les applications intérieures), p. ex. température, humidité, exposition aux produits chimiques	Non applicable	-
Conditions d'utilisation, p. ex. fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Une fois le pieu planté dans le sol, il ne nécessite aucune maintenance pendant son utilisation. La durée de vie technique est valable dans les conditions d'exposition au sol définies dans la norme ICC-ES AC-358 et peut varier en fonction des conditions environnementales. Les pieux sont conçus pour résister aux charges axiales, latérales et aux moments de flexion conformément aux exigences spécifiques du projet. Une fois installés, les pieux sont immédiatement prêts à soutenir la structure.	-
Maintenance, p. ex. fréquence, type et qualité, et remplacement des composants remplaçables	Aucune maintenance n'est nécessaire sur la durée de vie technique.	-

Tableau 6 : Modules C1-C4 – Fin de vie du pieu non galvanisé

PARAMÈTRE	Valeur / Spécification	UNITÉ
Laissé sur place (sur le site)	40,32	kg
Hypothèses pour l'élaboration du scénario	Le pieu est entièrement laissé sur place (dans le sol où il a été installé).	

5,7 | Modélisation de l'électricité

Le tableau suivant présente des informations sur le bouquet d'énergie pour la production électrique utilisé pour modéliser l'électricité consommée dans les usines de fabrication dans le module A3 et le bouquet d'énergie pour la production électrique utilisé pour la production d'acier dans le module A1.

Tableau 7 : Bouquets d'énergie pour la production électrique spécifiques

MODULE	UTILISATION DE L'ÉLECTRICITÉ	PROCESSUS	ANNÉE DE LA DONNÉE	PRG-GES KG ÉQ. CO_2 / KWH
A1	Électricité utilisée pour la production d'acier en Ontario, Canada	market for electricity, medium voltage | electricity, medium voltage | EN15804GD, U - CA-ON	2020-2024	0,09115
A3	Électricité consommée dans les usines situées au Québec, Canada	electricity, low voltage residual mix with upstream electricity | electricity, low voltage | EN15804GD, U - CA-QC*	2020-2024	0,02666
A3	Électricité consommée dans l'usine située en France	electricity, low voltage, residual mix | electricity, low voltage | EN15804GD, U - FR	2020-2024	0,09184

* Ce processus a été créé à partir des données fournies par Hydro-Québec représentant le bouquet d'énergie pour la production électrique résiduel pour 2024 [13].

5.8 | Principales hypothèses

La réalisation d'une ACV implique de formuler des hypothèses lorsque les données sont incomplètes ou manquantes. Les hypothèses suivantes ont été formulées dans le cadre de cette ACV :

- **Transport de l'acier vers l'usine de fabrication (A2)**. La distance parcourue entre le producteur d'acier et le fournisseur de l'usine de fabrication de Poix-de-Picardie est inconnue. Par conséquent, un transport de 1 000 km par camion semi-remorque a été considéré pour tenir compte de son transport vers le fournisseur de Techno Pieux.
- **Transport des pertes de fabrication (A3).** Le transport des pertes de fabrication vers le recyclage est inclus dans A3 comme hypothèse conservatrice. En l'absence de données primaires de Techno Pieux concernant la distance parcourue par les pertes de fabrication depuis les usines de fabrication vers les sites de recyclage, une hypothèse générique de 50 km indiquée par la norme EN 15804:2021 a été utilisée.
- **Transport des pertes d'installation (A5).** Le transport des pertes d'installation vers le recyclage est inclus dans A5 comme hypothèse conservatrice. En l'absence de données primaires de Techno Pieux concernant la distance parcourue par les pertes d'installation depuis le site de construction vers les sites de recyclage, une hypothèse générique de 50 km indiquée par la norme EN 15804:2021 a été utilisée.

5.9 | Qualité des données

Cette DEP est basée sur des données sélectionnées conformément aux exigences des RCP (section 4.6.5). Des données spécifiques ont été fournies par Techno Pieux pour la période de référence allant du 1er janvier 2023 au 31 décembre 2023. Ces données comprenaient les matériaux et l'énergie consommés, les masses et les distances parcourues, ainsi que les déchets générés par chaque processus élémentaire inclus dans les frontières du système. Les données génériques ont été extraites de la base de données Ecoinvent (version 3.11 - EN 15804 [10] publiée en 2024), une base de données d'inventaire du cycle de vie transparente et reconnue au niveau international. Une évaluation de la qualité des données a été réalisée conformément au UN Environment Global Guidance (Tableau E.1, annexe E de la norme EN 15804:2021), comme l'exige les RCP, et a porté sur les critères suivants : couverture temporelle, géographique et technologique, ainsi que précision, plausibilité, complétude et cohérence. Pour chaque donnée pertinente (c'est-à-dire celles qui, dans l'ensemble, contribuent à au moins 80 % du score total pour chaque catégorie d'impacts), une note a été attribuée aux différents critères (TB = Très bon, B = Bon, P = Passable, F = Faible, TF = Très faible).

Les résultats de l'évaluation de la qualité des données indiquent que les scores pour chaque critère sont principalement classés comme étant « Très bon » ou « Bon » pour la majorité des données pertinentes. Certaines données secondaires sont classées comme « Passable » en ce qui concerne la couverture géographique, car elles sont représentatives de la région « reste du monde » (RoW) plutôt que de la zone géographique spécifique à l'étude (p. ex. les processus de transport, la production de PEHD et l'approvisionnement en gaz naturel). Une note

« Passable » est également attribuée à la couverture technologique du gaz de découpe, pour laquelle une donnée de substitution au niveau technologique est utilisée. Une note « Faible » est attribuée à la donnée représentant l'acier laissé sur le site en raison des limites de la couverture technologique et géographique, ainsi que de la précision, puisqu'une donnée de substitution est utilisée pour modéliser ce processus. En moyenne, la qualité des données est considérée comme « Bonne » en ce qui concerne la couverture temporelle, géographique et technologique, ainsi que la plausibilité, la complétude et la cohérence, et les données sont donc jugées adéquates pour répondre aux objectifs de l'étude.

La part totale des données primaires contribuant aux résultats PRG-GES des modules A1-A3 est présentée dans le Tableau 8 [1]. La part des données primaires est calculée sur la base des résultats du PRG-GES. Il s'agit d'un indicateur simplifié pour la qualité des données qui encourage l'utilisation de primaires afin d'accroître la représentativité et la comparabilité des DEP. Il convient de noter que cet indicateur ne rend pas compte de tous les aspects pertinents de la qualité des données et il n'est pas comparable entre différentes catégories de produits.

Tableau 8 : Part des données primaires contribuant aux résultats PRG-GES des modules A1-A3

MODULE	PROCESSUS	TYPE DE SOURCE	SOURCE	ANNÉE DE RÉFÉRENCE	CATÉGORIE DE DONNÉES	PART DES DONNÉES PRIMAIRES, DES RÉSULTATS PRG-GES POUR A1-A3
						PIEU NON GALVANISÉ
A1	Production d'acier	Base de données	Ecoinvent v3.11	2024	Données génériques représentatives	0,00 %
A1	Production de PEHD	Base de données	Ecoinvent v3.11	2024	Données génériques représentatives	0,00 %
A2	Transport de l'acier vers le site de fabrication	Base de données avec des données d'activité recensées	Ecoinvent v3.11	2023	Données primaires	4,88 %
A2	Transport du PEHD vers le site de fabrication	Base de données avec des données d'activité recensées	Ecoinvent v3.11	2023	Données primaires	0,01 %
A3	Consommation d'énergie dans l'usine de fabrication (électricité, gaz naturel et diesel)	Données recensées	Techno Pieux	2023	Données primaires	1,74 %
A3	Fabrication du produit (traitement de l'acier, moulage du PEHD)	Données collectées	Techno Pieux	2023	Données primaires	21,30 %
A3	Transport de pertes de fabrication	Norme	EN 15804:2012+ A2:2019/AC:2021	2019	Données génériques représentatives	0,00 %
Part totale des données primaires liée aux résultats PRG-GES pour A1-A3						**27,92 %**

6 | PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

6.1 | Catégories d'impacts obligatoires

Tableau 9 : Catégories d'impacts obligatoires selon la norme EN 15804:2021 – Résultats pour l'unité déclarée

Unité déclarée : Utiliser un pieu non galvanisé P4-16 avec une rallonge non galvanisée (40,32 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 90 ans.

Catégorie	Unité	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PRG-total	kg éq. CO_2	9,70E+1	7,60E+0	1,12E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,37E-2	0,00E+0
PRG-fossile	kg éq. CO_2	9,65E+1	7,59E+0	1,12E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,37E-2	0,00E+0
PRG-biogénique	kg éq. CO_2	9,55E-2	2,06E-3	2,18E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PRG-luluc	kg éq. CO_2	4,38E-1	3,75E-3	5,53E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
ODP	kg éq. CFC 11	6,10E-7	1,04E-7	1,57E-7	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
AP	mol H^+	3,54E-1	3,99E-2	9,42E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,36E-7	0,00E+0
EP-eaux douces	kg éq. P	3,27E-3	9,45E-5	7,31E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EP-marine	kg éq. N	8,11E-2	1,28E-2	4,28E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,76E-7	0,00E+0
EP-terrestre	mol éq. N	9,57E-1	1,41E-1	4,70E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,56E-9	0,00E+0
POCP	kg éq. COVNM	3,19E-1	4,84E-2	1,41E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,06E-6	0,00E+0
ADP-minéraux et métaux*	kg éq. Sb	2,88E-4	2,62E-5	7,28E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
ADP-fossile*	MJ	1,10E+3	1,06E+2	1,44E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
WDP*	m^3	6,43E+1	6,02E-1	1,03E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Acronymes	PRG = potentiel de réchauffement global; PRG-total = potentiel de réchauffement global total; PRG-fossile = potentiel de réchauffement global provenant de sources fossiles; PRG-biogénique = potentiel de réchauffement global provenant de sources biogéniques; PRG-luluc = potentiel de réchauffement global provenant de l'occupation des sols et de la transformation de l'occupation des sols; ODP = potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique; AP = potentiel d'acidification; EP = potentiel d'eutrophisation; EP-eaux douces = potentiel d'eutrophisation des eaux douces; EP-marine = potentiel d'eutrophisation marine; EP-terrestre = potentiel d'eutrophisation terrestre; POCP = potentiel de formation d'ozone troposphérique; ADP = potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques; ADP-minéraux et métaux = potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles; ADP-fossile = potentiel d'épuisement pour les ressources fossiles; WDP = potentiel de privation en eau															

** Avertissement : l'utilisation des résultats de cette catégorie d'impacts environnementaux doit être effectuée avec prudence, car ces résultats sont très incertains et l'expérience acquise avec cette catégorie est limitée.*

Les résultats estimés en matière d'impacts sont des expressions relatives qui ne permettent pas de prévoir les impacts réels, le dépassement des seuils, les marges de sécurité ou les risques. Les résultats de l'étape de fin de vie (modules C1-C4) doivent être pris en compte lors de l'utilisation des résultats de l'étape de production (modules A1-A3). Le produit et son emballage ne contiennent pas de carbone biogénique, les émissions et absorptions de CO_2 biogénique ont donc été fixées à zéro [3]. Les résultats de la catégorie PRG-biogénique proviennent exclusivement d'émissions de CH_4 biogénique des procédés d'arrière-plan.

6.2 | Catégories d'impacts supplémentaires obligatoires et optionnels

Tableau 10 : Catégories d'impacts additionnels obligatoires et optionnels – Résultats pour l'unité déclarée

Unité déclarée : Utiliser un pieu non galvanisé P4-16 avec une rallonge non galvanisée (40,32 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 90 ans.

Catégorie	Unité	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PRG-GES*	kg éq. CO_2	9,70E+1	7,60E+0	1,12E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,37E-2	0,00E+0
Émissions de particules fines	Incidence de maladies	8,46E-6	6,12E-7	2,67E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,02E-13	0,00E+0
Rayonnements ionisants - santé humaine	kBq éq. U-235	1,06E+1	9,25E-2	1,70E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Écotoxicité en eaux douces	CTUe	3,54E+2	1,97E+1	1,13E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,29E-1	0,00E+0
Toxicité humaine - effets cancérigènes	CTUh	1,29E-7	1,31E-9	2,47E-9	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,38E-10	0,00E+0
Toxicité humaine - effets non cancérigènes	CTUh	5,83E-7	6,49E-8	2,38E-8	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,57E-11	0,00E+0
Impacts liés à l'occupation des sols/à la qualité du sol	-	5,53E+2	7,62E+1	1,52E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,79E+1	0,00E+0

** PRG-GES = potentiel de réchauffement global pour les gaz à effet de serre. Cette catégorie prend en compte tous les gaz à effet de serre, à l'exception des absorptions et émissions de dioxyde de carbone biogénique et du carbone biogénique stocké dans le produit. Il est donc identique au PRG- total.*

6.3 | Catégories d'utilisation des ressources

Tableau 11 : Catégories d'utilisation des ressources – Résultats pour l'unité déclarée

Unité déclarée : Utiliser un pieu non galvanisé P4-16 avec une rallonge non galvanisée (40,32 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 90 ans.																
Catégorie	**Unité**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
PERE	MJ	9,55E+1	1,60E+0	1,90E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERM	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	MJ	9,55E+1	1,60E+0	1,90E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRE	MJ	1,10E+3	1,06E+2	1,44E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRM	MJ	6,86E+0	0,00E+0	6,86E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	MJ	1,11E+3	1,06E+2	1,44E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
SM	kg	1,00E+1	0,00E+0	1,00E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	m^3	1,50E+0	1,40E-2	2,41E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Acronymes	PERE = Utilisation d'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières; PERM = Utilisation de ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières; PERT = Utilisation totale de ressources d'énergie primaires renouvelables; PENRE = Utilisation d'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières; PENRM = Utilisation des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières; PENRT = Utilisation totale des ressources d'énergie primaires non renouvelables; SM = Utilisation de matières secondaires; RSF = Utilisation de combustibles secondaires renouvelables; NRSF = Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables; FW = Utilisation nette d'eau douce															

L'option B de l'Annexe 3 des RCP a été utilisée pour calculer les indicateurs d'utilisation d'énergie primaire.

6.4 | Catégories de déchets

Tableau 12 : Catégories de déchets – Résultats pour l'unité déclarée

Unité déclarée : Utiliser un pieu non galvanisé P4-16 avec une rallonge non galvanisée (40,32 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 90 ans.																
Catégorie	**Unité**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Déchets dangereux éliminés	kg	1,66E+1	1,79E-1	3,01E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés	kg	6,37E+1	1,06E+0	1,63E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,05E+1	0,00E+0
Déchets radioactifs éliminés	kg	3,12E-3	2,27E-5	4,69E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

6.5 | Catégories de flux sortants

Tableau 13 : Catégories de flux sortants – Résultats pour l'unité déclarée

Unité déclarée : Utiliser un pieu non galvanisé P4-16 avec une rallonge non galvanisée (40,32 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 90 ans.																
Catégorie	**Unité**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Matériaux destinés au recyclage	kg	3,99E+0	0,00E+0	4,41E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Énergie fournie à l'extérieur, électricité	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Énergie fournie à l'extérieur, thermique	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

7 | INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES SUPPLÉMENTAIRES

7.1 | Types, dimensions et masses des pieux fabriqués par Techno Pieux

Le Tableau 14 montre les diamètres des types de pieux. Le Tableau 15 présente les masses des types de pieux pour les différents types d'hélices. Il est à noter que tous les types de pieux ont une composition et un processus de fabrication identiques.

Tableau 14 : Diamètres des différents types de pieux

TYPE DE PIEUX MÉTALLIQUES	DIAMÈTRE (MM)
P1	48,3
P2	60,3
P3	88,9
P4	101,6

Tableau 15 : Masse des pieux non galvanisés pour des sections de 2 mètres selon le type de pieu et type d'hélice

TYPE D'HÉLICE (DIAMÈTRE EN MM)	TYPE DE PIEU			
	P1	P2	P3	P4
	Masse (kg)			
152,4	9,8	12,7	N/A	N/A
203,2	10,9	13,8	26,6	31,2
254	12,2	15,1	28,4	33,1
304,8	13,8	16,7	30,6	35,2
406,4	18,0	20,9	36,1	40,8

8 | ABRÉVIATIONS ET GLOSSAIRE

Abréviations générales	
ACV	Analyse du cycle de vie
CEN	Comité européen de normalisation
CFC	Chlorofluorocarbures
CFC-11	Trichlorofluorométhane
CH_4	Méthane
Code CPC des Nations Unies	Code de la classification centrale des produits (Nations Unies)
COVNM	Composés organiques volatils non méthanique
CO_2	Dioxyde de carbone
DEP	Déclaration environnementale de produit
EN	Norme européenne
EF	Empreinte environnementale
éq.	Équivalent
ISO	Organisation internationale de normalisation
N	Azote
N/A	Non applicable
ND	Non déclaré
O_3	Ozone
PCI	Pouvoir calorifique inférieur
P	Phosphore
RCP	Règles de catégorie de produit
Sb	Antimoine
SO_2	Dioxyde de soufre
SVH	Substances extrêmement préoccupantes
Catégories d'impacts environnementaux	
GES	Gaz à effet de serre
PRG	Potentiel de réchauffement global (kg éq. CO_2)
PRG-total	Potentiel de réchauffement global total (kg éq. CO_2)
PRG-fossile	Potentiel de réchauffement global provenant de sources fossiles (kg éq. CO_2)
PRG-biogénique	Potentiel de réchauffement global provenant de sources biogéniques (kg éq. CO_2)
PRG-luluc	Potentiel de réchauffement global provenant de l'occupation des sols et de la transformation de l'occupation des sols (kg éq. CO_2)
PRG-GES	Potentiel de réchauffement global pour les gaz à effet de serre
ODP	Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (kg éq. CFC 11)
AP	Potentiel d'acidification (mol H^+)
EP	Potentiel d'eutrophisation
EP-eaux douces	Potentiel d'eutrophisation des eaux douces (kg éq. P)
EP-marine	Potentiel d'eutrophisation marine (kg éq. N)
EP-terrestre	Potentiel d'eutrophisation terrestre (mol éq. N)
POCP	Potentiel de formation d'ozone troposphérique (kg éq. COVNM)
ADP	Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques
ADP-minéraux et métaux	Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles (kg éq. Sb)
ADP-fossile	Potentiel d'épuisement pour les ressources fossiles (MJ)
WDP	Potentiel de privation en eau (m^3)

Catégories d'utilisation des ressources	
PERE	Utilisation d'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PERM	Utilisation de ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PERT	Utilisation totale de ressources d'énergie primaires renouvelables (MJ)
PENRE	Utilisation d'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PENRM	Utilisation des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PENRT	Utilisation totale des ressources d'énergie primaires non renouvelables (MJ)
SM	Utilisation de matières secondaires (kg)
RSF	Utilisation de combustibles secondaires renouvelables (MJ)
NRSF	Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables (MJ)
FW	Utilisation nette d'eau douce (m^3)
Glossaire	
Analyse du cycle de vie (ACV)	Compilation et évaluation des intrants et extrants (inventaire), ainsi que des impacts environnementaux potentiels d'un produit au cours de son cycle de vie [14].
Déclaration environnementale de produit (DEP)	Déclaration environnementale fournissant des données environnementales quantifiées pour un produit à l'aide de paramètres prédéterminés basés sur les normes ISO 14040:2006 et ISO 14044:2006 relatives à l'analyse du cycle de vie [14,15].
Ecoinvent	Base de données d'inventaire du cycle de vie de matériaux, produits chimiques, systèmes de production électrique, transport et de processus de traitement de déchets [16].
Flux de référence	Mesure des sortants nécessaires des processus dans un système de produits donné pour remplir la fonction telle qu'elle est exprimée par l'unité déclarée [14].
Impact environnemental	Toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des aspects environnementaux [17], c'est-à-dire les éléments des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interactions avec l'environnement [2].
Règles de catégorie de produit (RCP)	Ensemble de règles, exigences et directives spécifiques pour le développement de DEP. Les RCP référencées dans cette DEP sont les suivantes : «International EPD System (2025) PCR 2019:14 Product category rules - Construction products (EN 15804+A2) version 2.0.1 [3] ».
Seuil de coupure	Critère d'exclusion des intrants et extrants basé sur leur part (%) de la masse et de l'énergie totales. Si cette part est inférieure à un certain pourcentage défini (seuil de coupure), ces flux peuvent être négligés [2].
Unité déclarée	Performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse du cycle de vie [14].

9 | HISTORIQUE DES VERSIONS

Version 1.0 (version originale de la DEP) : 13 février 2026
Version 2.0 (Mise à jour de la date de version en raison d'un problème lié à la date de vérification) : 11 juin 2026
Version 3.0 (Mise à jour du numéro de version et corrections éditoriales mineures) : 14 octobre 2026
Version 4.0 (Mise à jour de l'image du produit, harmonisation de la terminologie de l'unité déclarée et du facteur de conversion selon le PCR 2019:14 v2.0.1, et mise à jour des résultats du PRG-biogénique selon l'Annexe 2) : 21 octobre 2026
Version 5.0 (Corrections éditoriales mineures) : 28 octobre 2026

10 | RÉFÉRENCES

[1] International EPD System (2025) General program instructions International EPD System for the version 5.0.1. Disponible à : https://www.datocms-assets.com/37502/1744981993-gpi5-0-1_20250227.pdf.

[2] Comité européen de normalisation (2021) EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - déclarations environnementales sur les produits - règles régissant les catégories de produits de construction.

[3] International EPD System (2025) PCR 2019:14 Product category rules - Construction products (EN 15804+A2) version 2.0.1. Disponible à : https://www.environdec.com/pcr-library/pcr_6b99d07c-4b75-4763-4485-08dd775d2e49.

[4] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14025:2006(F) Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de Type III - Principes et modes opératoires.

[5] Organisation internationale de normalisation (2015) ISO 9001:2015 Systèmes de management de la qualité - Exigences.

[6] Comité européen de normalisation (2011) EN 1090-1:2009+A1:2011 Exécution des structures en acier et des structures en aluminium.

[7] Techno Pieux (2025) Tableau de sélection. Disponible à : https://www.technopieux.com/wp-content/uploads/documents/FR-CA/PDF/Table-selection-QC.pdf.

[8] Techno Pieux (2018) Manuel des produits.

[9] Techno Pieux (2019) Communication personnelle.

[10] Ecoinvent (2024) Ecoinvent v3.11. Disponible à : https://ecoinvent.org/ecoinvent-v3-11/.

[11] GreenDelta (2025) openLCA 2.4.1. Disponible à : https://www.openlca.org/.

[12] European Commission (2022) Environmental Footprint reference packages. Disponible à : https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.html.

[13] Hydro-Québec (2024) Bouquet électrique résiduel et taux d'émission de gaz à effet de serre (GES). Disponible à : https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/etiquette-electricite-reseau-principal-hq-2024.pdf.

[14] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14040:2006 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre.

[15] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14044:2006 Management environnemental - analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices.

[16] Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E. and Weidema, B. (2016) The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 21, 1218–1230. Disponible à : https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-016-1087-8.

[17] Organisation internationale de normalisation (2010) ISO 21931-1:2010 Développement durable dans la construction - Cadre méthodologique de l'évaluation de la performance environnementale des ouvrages de construction - Partie 1: Bâtiments.


techno PIEUX
1700, rue Setlakwe
Thetford Mines (Québec)
Canada G6G 8B2
1 418 332-2139
www.technopieux.com
EM2
techno Metal Post

Déclaration environnementale de produit

Conformément aux normes ISO 14025:2006 et EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021

PIEU GALVANISÉ

Fabriqué par Techno Pieux

La présente DEP porte sur le pieu galvanisé fabriqué par Techno Pieux. La DEP a été préparée par CT Consultant conformément aux normes ISO 14025:2006 et EN 15804:2012+A2:2019/ AC:2021, et vérifiée par Marie Bellemare services de conseil.

Cette DEP présente les résultats de l'analyse du cycle de vie (ACV), qui comprend les étapes d'approvisionnement en matières premières, de fabrication, de transport, d'installation, d'utilisation, de fin de vie, ainsi que les bénéfices et charges au-delà des frontières du système (c'est-à-dire du berceau à la porte avec options, modules C1 à C4, module D et modules optionnels (A4 à A5 et B1 à B7)).

Pour plus d'informations sur Techno Pieux, veuillez consulter le site www.technopieux.com

Programme	The International EPD® System, www.environdec.com
Opérateur de programme	EPD International AB
Titulaire de la licence	EPD North America
Numéro d'enregistrement de la DEP	EPD-IES-0025862:007
Date de la version	2026-10-28
Date de validité	2031-02-13

Une DEP peut être mise à jour ou retirée si la situation de l'entreprise change significativement.

Pour trouver la dernière version de la DEP et confirmer sa validité, consultez le site www.environdec.com



1 | INFORMATIONS GÉNÉRALES

Informations sur le programme	
Programme	International EPD System® [1]
Adresse	EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Suède
Site internet	www.environdec.com
Courriel	support@environdec.com

Règles de catégorie de produit (RCP)	
La norme CEN EN 15804:2021 [2] sert de règles de catégorie de produit (RCP) de base.	
Règles de catégorie de produit (RCP)	International EPD System (2025) PCR 2019:14 Product category rules - Construction products (EN 15804+A2) version 2.0.1 [3]
Code CPC des Nations unies	41287 Other tubes and pipes, of circular cross-section, welded, of steel
La révision des RCP a été effectuée par	Comité technique de l'International EPD System La liste complète des membres est disponible sur www.environdec.com. Le comité de révision peut être contacté à l'adresse suivante : support@environdec.com. Président de la révision des RCP : Rob Rouwette (Star2See), président Noa Meron (thinkstep-anz), coprésidente

Vérification par une tierce partie	
Vérification indépendante de la déclaration et des données par une tierce partie, conformément à la norme ISO 14025:2006, via une vérification de DEP individuelle sans outil d'ACV/DEP prévérifié	
Vérificatrice tierce partie	Marie Bellemare, Marie Bellemare services de conseil
Approuvée par	International EPD System
La procédure de suivi des données pendant la validité de la DEP implique la vérificatrice tierce partie	☐ Oui ☒ Non

Le propriétaire de la DEP en détient l'entière propriété et assume seul la responsabilité et les obligations qui s'y rattachent.

Les DEP appartenant à la même catégorie de produits mais publiées dans le cadre de programmes de DEP différents peuvent ne pas être comparables. Pour que deux DEP soient comparables, elles doivent être basées sur les mêmes RCP (y compris le même premier chiffre de numéro de version) ou sur des RCP ou des versions de RCP entièrement harmonisées; couvrir des produits ayant des fonctions, des performances techniques et une utilisation identiques (p. ex. des unités déclarées identiques); avoir un champ d'application identique en termes d'étapes du cycle de vie incluses (à moins qu'il ne soit démontré que l'étape du cycle de vie exclue est non significative); appliquer des méthodes d'évaluation des impacts identiques (y compris la même version des facteurs de caractérisation); et la DEP doit être valide au moment de la comparaison.

Pour plus d'informations sur la comparabilité, se référer à EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 [2] et ISO 14025:2006 [4].

Dans cette DEP, une virgule est utilisée comme séparateur décimal et un espace comme séparateur des milliers.

2 | INFORMATIONS SUR LE PROPRIÉTAIRE DE LA DEP

Propriétaire de la DEP	Techno Pieux
Adresse	1700, rue Setlakwe Thetford Mines, Québec Canada G6G 8B2 1 418 332-2139 www.technopieux.com
Contact	Étienne St-Laurent, ing. Directeur des opérations et financier
Adresse et coordonnées du praticien ACV mandaté par le propriétaire de la DEP	CT Consultant 266, rue Hickson Montréal (Québec) Canada H4G 2J6 www.ctconsultant.ca
Description de l'organisation	Techno Pieux est une entreprise reconnue comme leader mondial dans la conception, la fabrication et l'installation de pieux pour fondations. Son siège social est situé à Thetford Mines, au Canada, où plus de 100 employés œuvrent au sein de ses installations de fabrication, de recherche et développement, de distribution et de gestion. L'entreprise s'appuie sur un réseau de plus de 175 concessionnaires en Amérique du Nord et en Europe. Depuis sa création, l'entreprise a réalisé plus de 500 000 projets, impliquant un large éventail de services, y compris des services d'ingénierie. De plus, elle dispose d'un centre de recherche dédié exclusivement à l'innovation.
Certifications liées aux produits et aux systèmes de gestion	ISO 9001:2015 Systèmes de management de la qualité - Exigences [5] EN 1090-1:2009+A1:2011 Exécution des structures en acier et des structures en aluminium [6]

3 | INFORMATIONS SUR LE PRODUIT

Nom du produit	Pieu galvanisé P4-16
Identification du produit	Le produit est un pieu galvanisé de modèle P4-16 fait d'acier et de zinc, conforme aux normes ASTM A500 grade C, CAN/CSA-G40.21 et CSA W47.
Description du produit	Le pieu en acier galvanisé fabriqué par Techno Pieux est un pieu vissé permettant d'établir les fondations nécessaires d'un projet de construction donné. L'ouvrage à soutenir peut être de type résidentiel (maison, chalet, etc.), touristique (drapeaux, enseignes, etc.), ou bien lié aux secteurs de l'énergie (installation de panneaux solaires), du génie civil (passerelle) ou industriel et commercial (équipements fixes, bureaux). Le pieu P4-16 permet d'atteindre des capacités portantes de 200 kN en compression, 100 kN en tension et 12 kN en capacité latérale [7]. Une fonction secondaire du produit est de contribuer à l'esthétique de la structure à soutenir. Le pieu galvanisé est fabriqué en acier galvanisé auquel peut être ajoutée une gaine en polyéthylène haute densité (PEHD) afin de le protéger contre les mouvements du sol causés par le gel et le dégel. Un pieu se compose d'un tube en acier avec une ou plusieurs hélices en acier. Sa longueur varie de 2 à 3 mètres et son diamètre de 48,3 mm à 168,3 mm [8]. Le pieu galvanisé P4-16 a une longueur de 2 mètres et un diamètre de 101,6 mm. Des accessoires (platines et bagues en acier) sont utilisés pour fixer le pieu à la structure. Lorsque la profondeur requise pour atteindre la capacité portante souhaitée est supérieure à la longueur du pieu, une ou plusieurs rallonges peuvent être utilisées. Une rallonge se compose d'un tube sans hélice et d'une gaine en PEHD.

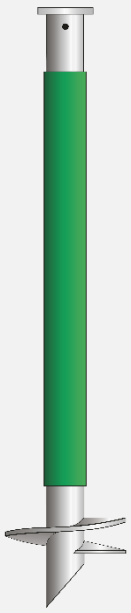


Photo 1. Pieu galvanisé fabriqué par Techno Pieux

3 | DESCRIPTION DU PRODUIT (SUITE)

Nom et emplacement des sites de production	Les pieux galvanisés sont fabriqués dans quatre sites de production situés dans deux pays : • **Canada** 1) Les usines de fabrication de Setlakwe situées au 1700, rue Setlakwe et au 1725, rue Setlakwe à Thetford Mines (Québec, Canada) sont dédiées à la production et à l'assemblage de pieux; 2) Le bâtiment situé au 1191, rue Huppé à Thetford Mines (Québec, Canada) abrite les bureaux administratifs et fabrique la gaine en PEHD pour les pieux produits dans les usines de fabrication de Setlakwe; 3) L'usine de fabrication située au 4150, rue Nancy à Terrebonne (Québec, Canada) est dédiée à l'assemblage des pieux produits dans les usines de fabrication de Setlakwe avant leur vente dans la région métropolitaine de Montréal; • **France** 4) Une usine de fabrication située sur le chemin de la Hayette à Poix-de-Picardie (France) où sont produits et assemblés des pieux.
Fabrication du produit	L'acier sous forme de tubes et de plaques est expédié par camion depuis des aciéries situées en Ontario, au Canada, vers les usines de fabrication de Techno Pieux à Thetford Mines afin de fabriquer les tubes et les hélices des pieux (Figure 1). Dans ses usines de fabrication, Techno Pieux assemble les tubes et les hélices avec du fil de soudure pour fabriquer les pieux. Les pieux sont alors envoyés à un sous-traitant pour être galvanisés. Une partie des tubes et des hélices provenant des usines de fabrication de Setlakwe est envoyée à l'usine de fabrication de Terrebonne pour être assemblés en pieux. Dans le cas de l'usine de fabrication de Poix-de-Picardie, une partie des tubes et des plaques d'acier provient des usines de fabrication de Setlakwe, tandis que le reste de l'acier provient d'aciéries européennes. L'acier est produit soit par convertisseur à oxygène (procédé BOF ou Linz-Donawitz), soit par four à arc électrique (EAF). La gaine en PEHD utilisée pour les pieux est fabriquée à l'usine située au 1191, rue Huppé (Thetford Mines, Québec). L'utilisation du PEHD dans sa production provient d'un fabricant canadien. Les déchets de fabrication (pieux non conformes, pertes d'acier) sont envoyés au recyclage.
Transport du produit	Le pieu galvanisé est expédié vers les sites de construction par camion et par bateau via des concessionnaires au Canada, aux États-Unis et en Europe.
Installation du produit	Lors de l'installation, le pieu est vissé dans le sol à l'aide d'une machine visseuse. Les rallonges et les accessoires (platine et bague en acier) sont soudés au pieu à l'aide d'un équipement de soudage à l'électrode.
Utilisation du produit	Une fois installé, le pieu ne nécessite aucune maintenance, réparation ou remplacement. Cela signifie qu'aucune ressource ni énergie n'est consommée durant l'utilisation du pieu. De plus, le produit est considéré comme n'émettant aucune émission dans l'air, le sol ou l'eau pendant sa durée de vie.
Fin de vie du produit	En fin de vie, le pieu est laissé sur place, c'est-à-dire laissé dans le sol où il a été installé.

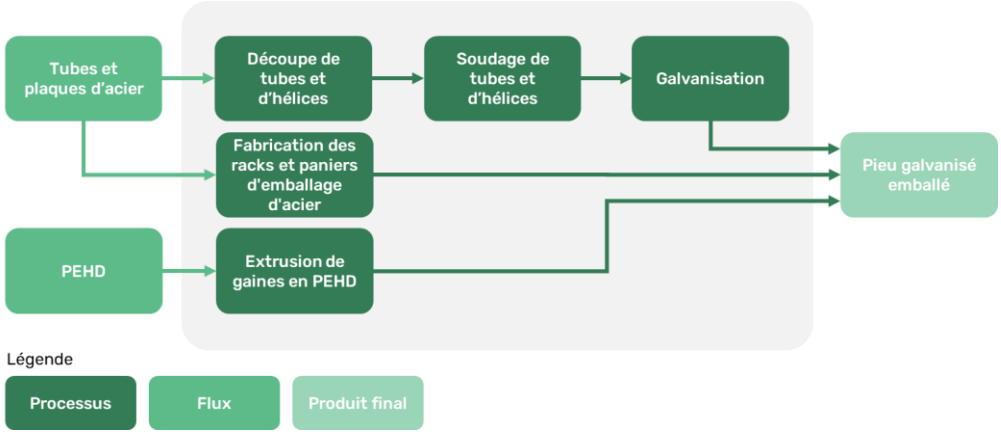


Figure 1 : Étapes de fabrication du pieu galvanisé Techno Pieux

4 | DÉCLARATION DE CONTENU

Tableau 1 : Composition du produit du pieu galvanisé P4-16

COMPOSITION DU PRODUIT	MASSE (KG)	CONTENU RECYCLÉ (% DU MATÉRIAU)
Acier	39,87	32,7 %
Zinc	4,48	0 %
PEHD (gaine)	0,45	0 %
TOTAL	**44,80**	**29,1 %**

Le contenu d'acier recyclé est une moyenne pondérée provenant de différents fournisseurs. Le pieu est emballé avec des racks et des paniers en acier fabriqués sur mesure par Techno Pieux à partir du même type d'acier que celui acheté pour produire les pieux. La masse des racks et paniers en acier utilisés pour l'emballage du pieu en acier galvanisé P4-16 est de 0,39 kg. La répartition entre le contenu recyclé pré-consommation et post-consommation n'étant pas disponible pour tous les intrants, celle-ci n'est pas présentée.

Le produit ne contient pas de substances présentes sur la liste candidate selon le règlement REACH avec une concentration supérieure à 0,1 % en masse. Le produit et son emballage ne contiennent pas de carbone biogénique. Le produit et son emballage ne contiennent aucune substance figurant sur la liste candidate des substances extrêmement préoccupantes (SVHC) qui dépasse les limites d'enregistrement auprès de l'Agence européenne des produits chimiques.

5 | INFORMATIONS SUR L'ACV

5.1 | Informations générales sur l'ACV

Unité déclarée	Utiliser un pieu galvanisé P4-16 avec une rallonge galvanisée (44,8 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 100 ans.
Facteur de conversion	Cette DEP représente un pieu galvanisé P4-16 avec une masse déclarée de 44,8 kg. À titre informatif, le Tableau 15 de la section 7 présente les variations de taille du même produit. Les résultats d'impacts de la section 6 peuvent être ramenés à 1 kg de pieu en les multipliant par le facteur de conversion de 0,0223 (1/44,8 kg). Ces résultats peuvent ensuite être utilisés pour calculer les impacts environnementaux de pieux de différentes tailles, en réalisant une mise à l'échelle linéaire basée sur la masse. Les pieux de différentes tailles ont une composition et un processus de fabrication identiques.
Durée de vie technique	La durée de vie technique d'un pieu galvanisé est de 100 ans selon les critères d'évaluation ICC-ES AC-358 avec une épaisseur de corrosion de 1,5 mm (International council code) et Techno Pieux [9].
Représentativité temporelle	Du 1er janvier 2023 au 31 décembre 2023
Zone géographique	• A1-A2 : Mondial; • A3 : Québec (Canada) et France; • A4-A5, B1-B7 et C1-C4 : Mondial.
Base de données	Base de données Ecoinvent v3.11 - Module complémentaire EN 15804 [10]
Logiciel d'ACV	OpenLCA version 2.4.1 [11]
Méthode d'évaluation des impacts	Méthode d'évaluation des impacts EF 3.1 [12]
Infrastructure / biens d'équipement	La base de données Ecoinvent utilisée pour les données d'arrière-plan de l'ACV inclut par défaut les infrastructures et les biens d'équipement.
Frontières du système	Les frontières du système sont « du berceau à la porte avec options, modules C1 à C4, module D et modules optionnels (A4 à A5 et B1 à B7) » et comprennent les étapes du cycle de vie et les modules suivants, conformément à la norme EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 [2] (Tableau 2,Figure 2) : • Production (A1 - A3); • Construction (A4 - A5); • Utilisation (B1 - B7); • Fin de vie (C1 - C4); • Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (D). Étant donné que Techno Pieux a déclaré un scénario de fin de vie dans lequel 100 % du pieu est laissé sur place dans le sol (non extraits pour des raisons économiques), le module D (bénéfices associés au recyclage) est considéré comme nul.

5.2 | Modules déclarés et champ géographique

Tableau 2 : Modules déclarés et géographie

	ÉTAPE DE PRODUCTION (A1-A3)			ÉTAPE DE CONSTRUCTION (A4-A5)		ÉTAPE D'UTILISATION (B1-B7)							ÉTAPE DE FIN DE VIE (C1-C4)				AU-DELÀ DES FRONTIÈRES DU SYSTÈME
	Production des matières premières	Transport des matières premières	Fabrication	Transport au site de construction	Installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Rénovation	Utilisation d'énergie	Utilisation d'eau	Déconstruction/démolition	Transport jusqu'au traitement des déchets	Traitement des déchets en vue de leur réutilisation, récupération et/ou recyclage	Élimination	Bénéfices liés à la réutilisation / recyclage / récupération d'énergie
Nom du module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Module déclaré	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Géographie	Mondial		CA, FR	Mondial													Mondial
Part de données primaires	32,90 %			-													-
Variation du score PRG-GES – produits*	Non applicable			-													-
Variation du PRG-GES – sites**	1,6 – 4,2 %			-													-

Légende

X : Module du cycle de vie inclus dans l'ACV

ND : Module du cycle de vie non déclaré (exclu) de l'ACV

*Sans objet : cette DEP représente un seul produit, ce qui signifie qu'il n'y a pas de variation entre les produits. Le tableau de la section 7 présente les variations de taille d'un même produit (mise à l'échelle en fonction de la masse).

**Selon les RCP, les variations en pourcentage entre deux nombres sont calculées en divisant la valeur absolue de la différence entre les nombres par la moyenne de ceux-ci, puis en multipliant par 100. La variation entre les sites est principalement expliquée par des différences dans l'approvisionnement en acier (processus de fabrication de l'acier et contenu recyclé) entre les usines de fabrication au Canada et en France.

5.3 | Diagramme des flux

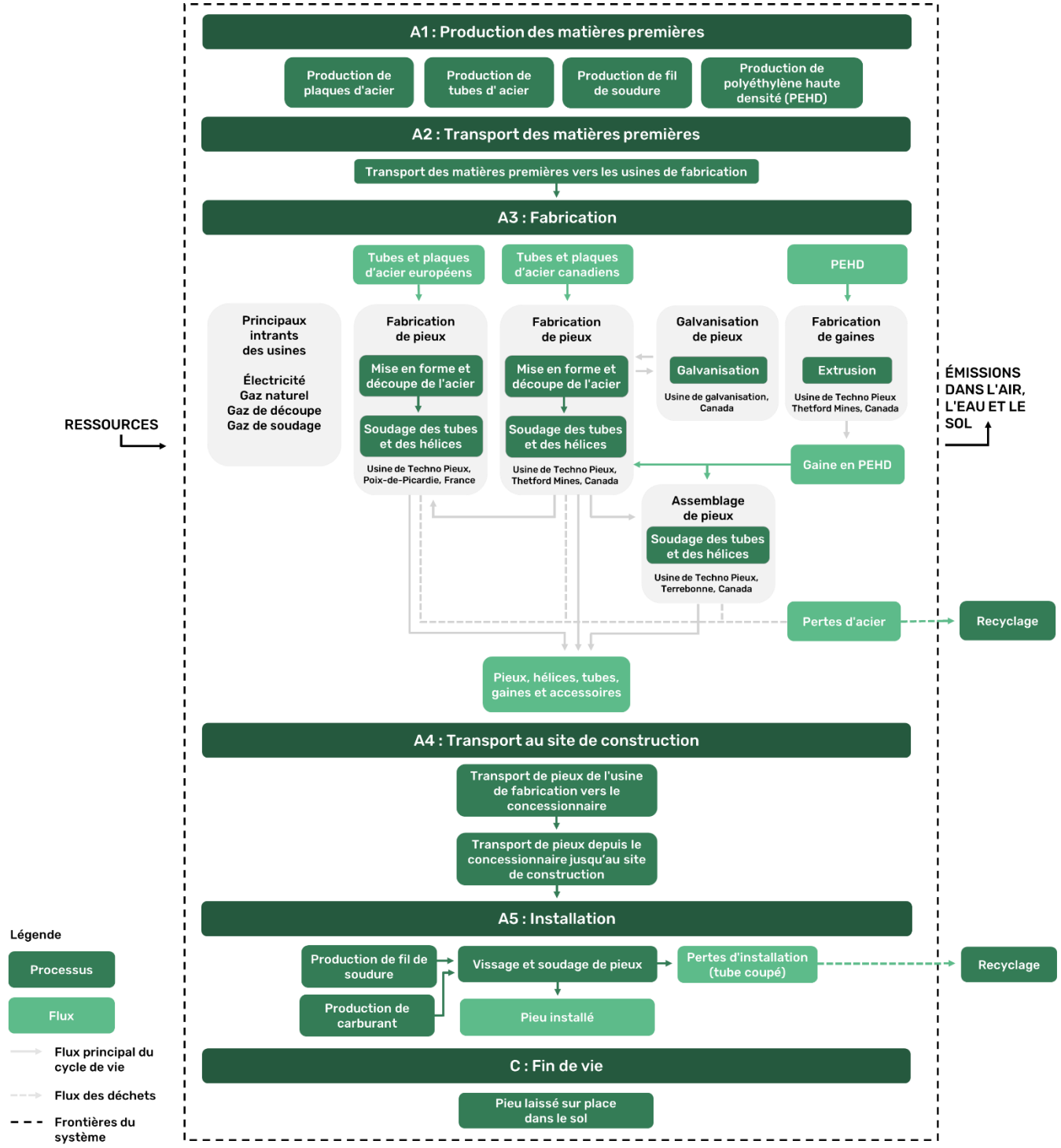


Figure 2 : Diagramme des flux – Pieu galvanisé

5.4 | Critères de coupure

Les critères de coupure suivants ont été appliqués conformément aux RCP [3] :

- **Masse et énergie.** Les données d'inventaire du cycle de vie doivent inclure au minimum 99 % des flux totaux (masse et énergie) par processus unitaire et 95 % des flux totaux (masse et énergie) par étape du cycle de vie A1-A3, A4-A5 et C1-C4, ainsi que les modules agrégés B1-B5 et B6-B7 et le module D.
- **Impact environnemental.** Au moins 95 % de l'impact environnemental par module agrégé doit être inclus.

Sur la base de ces critères de coupure, les activités suivantes ont été exclues : production d'emballages pour les matières premières, production de lubrifiant pour les équipements des usines de fabrication, consommation d'eau dans les usines de fabrication et transport des emballages au recyclage.

5.5 | Allocation

Lorsqu'un processus génère plusieurs produits (processus multifonctionnels) ou est relié à un autre système (cycle de vie d'un produit en dehors des limites du système étudié), l'impact environnemental du processus doit être réparti entre les différents produits, coproduits et systèmes. Les méthodes d'allocation envisagées pour cette étude sont les suivantes :

- **Allocation pour les processus de fin de vie.** L'approche par règle de coupure spécifie que les impacts associés à l'utilisation de matériaux secondaires entrant dans le système sont attribuables au système qui les a générés, et que les bénéfices associés au recyclage des matériaux quittant le système ne sont pas inclus. Dans cette étude, cela signifie que l'acier secondaire entre dans le module A1 sans impact, et qu'aucun impact environnemental ou bénéfice associé au recyclage des pertes de fabrication ou d'installation n'est inclus.
- **Allocation pour les processus multifonctionnels.** Aucun processus d'avant-plan dans le cycle de vie du pieu ne génère de coproduits à l'intérieur des frontières du système étudié. Il n'y a donc pas d'allocation de ce type à prendre en compte dans cette étude.
- **Approche d'allocation dans les données d'inventaire de la base de données.** Les données Ecoinvent utilisées (base de données Ecoinvent v3.11 – module complémentaire EN 15804) sont conformes à la norme EN 15804:2021, qui attribue les impacts des matériaux secondaires entrant dans le système à ceux qui les ont générés et exclut les bénéfices liés au recyclage des matériaux, tout en incluant les impacts liés au conditionnement des matériaux avant leur recyclage.

5.6 | Scénarios utilisés dans la modélisation des étapes en aval

Tableau 3 : Module A4 – Transport du pieu galvanisé au site de construction

PARAMÈTRE	VALEUR / SPÉCIFICATION	UNITÉ
Scénario 1 - Transport au site de construction via un concessionnaire situé au Canada		
Étape de transport 1 – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par camion		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes et de plus de 32 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12 ou 35	L/100 km
Distance parcourue	454	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique (coefficient : = 1 ou < 1 ou ≥ 1 pour les produits compressés ou emboîtés)	1	-
Étape de transport 2 – Transport depuis le concessionnaire au site de construction		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12	L/100 km
Distance parcourue	100	km

PARAMÈTRE	VALEUR / SPÉCIFICATION	UNITÉ
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Scénario 2 - Transport au site de construction via un concessionnaire situé aux États-Unis		
Étape de transport 1 – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par camion		
Type de véhicule	Camion de charge utile supérieure à 32 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	35	L/100 km
Distance parcourue	2 161	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Étape de transport 2 – Transport depuis le concessionnaire au site de construction		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12	L/100 km
Distance parcourue	100	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Scénario 3 - Transport au site de construction via un concessionnaire situé en Europe		
Étape de transport 1 - Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par camion		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes et de plus de 32 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation	12 ou 36	L/100 km
Distance parcourue	337	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Étape de transport 2a – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par bateau (scénario intraeuropéen)		
Type de véhicule	Bateau	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	0,003	kg/t*km
Distance parcourue	2 110	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Étape de transport 2b – Transport depuis les usines de fabrication de Techno Pieux vers un concessionnaire par bateau (scénario transatlantique)		
Type de véhicule	Bateau	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	0,003	kg/t*km
Distance parcourue	6 102	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-
Étape de transport 3 – Transport depuis le concessionnaire au site de construction		
Type de véhicule	Camion de charge utile de 3,5 à 7,5 tonnes	-
Type de carburant	Diesel	-
Consommation de carburant	12	L/100 km
Distance parcourue	100	km
Masse volumique des produits transportés	1 271[1]	kg/m³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumétrique	1	-

[1] La masse volumique d'un pieu est de 1 271 kg/m³ compte tenu d'une masse moyenne de 36 kg (pour une longueur de 2 m), d'un diamètre extérieur de 101,6 mm et d'un diamètre intérieur de 83,4 mm (l'intérieur du pieu est creux).

Les distances de transport A4 correspondent à des moyennes pondérées établies à partir des données de ventes 2023 de Techno Pieux et du rayon moyen de livraison locale des concessionnaires autorisés.

Tableau 4 : Module A5 - Installation du pieu galvanisé

PARAMÈTRE		VALEUR	UNITÉ
Fil de soudure		0,021	kg
Consommation d'eau		0	m^3
Consommation électrique pour le soudage par électrode		0,011	kWh
Consommation de diesel pour la machine visseuse		110,14	MJ
Utilisation d'autres ressources		0	kg
Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit	Pertes d'installation (pieux)	0,443	kg
Matériaux issus du traitement des déchets sur le chantier	Collecte en vue du recyclage des pertes d'installation	0,443	kg
Émissions directes dans l'air, le sol et l'eau		0	kg

Tableau 5 : Durée de vie technique du pieu galvanisé

PARAMÈTRE	VALEUR / SPÉCIFICATION	UNITÉ
Durée de vie technique	100	ans
Fonction du produit déclaré	ASTM A500 Grade C CAN/CSA-G40.21 CSA W47	-
Conditions d'installation	Conception conforme aux instructions du fabricant	-
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Installation conforme aux meilleures pratiques et aux recommandations du fabricant	-
Conditions environnementales à l'extérieur du bâtiment (pour les applications extérieures), p. ex. conditions météorologiques, polluants, exposition aux rayons UV et au vent, orientation du bâtiment, ombre, température	Le pieu peut être exposé au contact avec le sol, à l'humidité, à des cycles de gel-dégel, à des variations de température et à des agents chimiques naturellement présents dans le sol. Valable pour les conditions de sol définies dans la norme ICC-ES AC-358. La gaine en polyéthylène protège le pieu contre tout mouvement du sol (p. ex. cycle de gel-dégel ou argile gonflante). La taille de l'hélice du pieu est adaptée aux conditions spécifiques du sol afin d'obtenir le soutien structurel requis.	-
Conditions environnementales à l'intérieur du bâtiment (pour les applications intérieures), p. ex. température, humidité, exposition aux produits chimiques	Non applicable	-
Conditions d'utilisation, p. ex. fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Une fois le pieu planté dans le sol, il ne nécessite aucune maintenance pendant son utilisation. La durée de vie technique est valable dans les conditions d'exposition au sol définies dans la norme ICC-ES AC-358 et peut varier en fonction des conditions environnementales. Les pieux sont conçus pour résister aux charges axiales, latérales et aux moments de flexion conformément aux exigences spécifiques du projet. Une fois installés, les pieux sont immédiatement prêts à soutenir la structure.	-
Maintenance, p. ex. fréquence, type et qualité, et remplacement des composants remplaçables	Aucune maintenance n'est nécessaire sur la durée de vie technique.	-

Tableau 6 : Modules C1-C4 – Fin de vie du pieu galvanisé

PARAMÈTRE	Valeur / Spécification	UNITÉ
Laissé sur place (sur le site)	44,8	kg
Hypothèses pour l'élaboration du scénario	Le pieu est entièrement laissé sur place (dans le sol où il a été installé).	

5,7 | Modélisation de l'électricité

Le tableau suivant présente des informations sur le bouquet d'énergie pour la production électrique utilisé pour modéliser l'électricité consommée dans les usines de fabrication dans le module A3 et le bouquet d'énergie pour la production électrique utilisé pour la production d'acier dans le module A1.

Tableau 7 : Bouquets d'énergie pour la production électrique spécifiques

MODULE	UTILISATION DE L'ÉLECTRICITÉ	PROCESSUS	ANNÉE DE LA DONNÉE	PRG-GES KG ÉQ. CO_2 / KWH
A1	Électricité utilisée pour la production d'acier en Ontario, Canada	market for electricity, medium voltage | electricity, medium voltage | EN15804GD, U - CA-ON	2020-2024	0,09115
A3	Électricité consommée dans les usines situées au Québec, Canada	electricity, low voltage residual mix with upstream electricity | electricity, low voltage | EN15804GD, U - CA-QC*	2020-2024	0,02666
A3	Électricité consommée dans l'usine située en France	electricity, low voltage, residual mix | electricity, low voltage | EN15804GD, U - FR	2020-2024	0,09184

* Ce processus a été créé à partir des données fournies par Hydro-Québec représentant le bouquet d'énergie pour la production électrique résiduel pour 2024 [13].

5.8 | Principales hypothèses

La réalisation d'une ACV implique de formuler des hypothèses lorsque les données sont incomplètes ou manquantes. Les hypothèses suivantes ont été formulées dans le cadre de cette ACV :

- **Transport de l'acier vers l'usine de fabrication (A2)**. La distance parcourue entre le producteur d'acier et le fournisseur de l'usine de fabrication de Poix-de-Picardie est inconnue. Par conséquent, un transport de 1 000 km par camion semi-remorque a été considéré pour tenir compte de son transport vers le fournisseur de Techno Pieux.
- **Transport des pertes de fabrication (A3).** Le transport des pertes de fabrication vers le recyclage est inclus dans A3 comme hypothèse conservatrice. En l'absence de données primaires de Techno Pieux concernant la distance parcourue par les pertes de fabrication depuis les usines de fabrication vers les sites de recyclage, une hypothèse générique de 50 km indiquée par la norme EN 15804:2021 a été utilisée.
- **Transport des pertes d'installation (A5).** Le transport des pertes d'installation vers le recyclage est inclus dans A5 comme hypothèse conservatrice. En l'absence de données primaires de Techno Pieux concernant la distance parcourue par les pertes d'installation depuis le site de construction vers les sites de recyclage, une hypothèse générique de 50 km indiquée par la norme EN 15804:2021 a été utilisée.

5.9 | Qualité des données

Cette DEP est basée sur des données sélectionnées conformément aux exigences des RCP (section 4.6.5). Des données spécifiques ont été fournies par Techno Pieux pour la période de référence allant du 1er janvier 2023 au 31 décembre 2023. Ces données comprenaient les matériaux et l'énergie consommés, les masses et les distances parcourues, ainsi que les déchets générés par chaque processus élémentaire inclus dans les frontières du système. Les données génériques ont été extraites de la base de données Ecoinvent (version 3.11 - EN 15804 [10] publiée en 2024), une base de données d'inventaire du cycle de vie transparente et reconnue au niveau international. Une évaluation de la qualité des données a été réalisée conformément au UN Environment Global Guidance (Tableau E.1, annexe E de la norme EN 15804:2021), comme l'exige les RCP, et a porté sur les critères suivants : couverture temporelle, géographique et technologique, ainsi que précision, plausibilité, complétude et cohérence. Pour chaque donnée pertinente (c'est-à-dire celles qui, dans l'ensemble, contribuent à au moins 80 % du score total pour chaque catégorie d'impacts), une note a été attribuée aux différents critères (TB = Très bon, B = Bon, P = Passable, F = Faible, TF = Très faible).

Les résultats de l'évaluation de la qualité des données indiquent que les scores pour chaque critère sont principalement classés comme étant « Très bon » ou « Bon » pour la majorité des données pertinentes. Certaines données secondaires sont classées comme « Passable » en ce qui concerne la couverture géographique, car elles sont représentatives de la région « reste du monde » (RoW) plutôt que de la zone géographique spécifique à l'étude (p. ex., les processus de transport, la production de PEHD et l'approvisionnement en gaz naturel). Une note

« Passable » est également attribuée à la couverture technologique du gaz de découpe, pour laquelle une donnée de substitution au niveau technologique est utilisée. Une note « Faible » est attribuée à la donnée représentant l'acier laissé sur le site en raison des limites de la couverture technologique et géographique, ainsi que de la précision, puisqu'une donnée de substitution est utilisée pour modéliser ce processus. En moyenne, la qualité des données est considérée comme « Bonne » en ce qui concerne la couverture temporelle, géographique et technologique, ainsi que la plausibilité, la complétude et la cohérence, et les données sont donc jugées adéquates pour répondre aux objectifs de l'étude.

La part totale des données primaires contribuant aux résultats PRG-GES des modules A1-A3 est présentée dans le Tableau 8 [1]. La part des données primaires est calculée sur la base des résultats du PRG-GES. Il s'agit d'un indicateur simplifié pour la qualité des données qui encourage l'utilisation de données primaires afin d'accroître la représentativité et la comparabilité des DEP. Il convient de noter que cet indicateur ne rend pas compte de tous les aspects pertinents de la qualité des données et il n'est pas comparable entre différentes catégories de produits.

Tableau 8 : Part des données primaires contribuant aux résultats PRG-GES des modules A1-A3

MODULE	PROCESSUS	TYPE DE SOURCE	SOURCE	ANNÉE DE RÉFÉRENCE	CATÉGORIE DE DONNÉES	PART DES DONNÉES PRIMAIRES, DES RÉSULTATS PRG-GES POUR A1-A3
						PIEU GALVANISÉ
A1	Production d'acier	Base de données	Ecoinvent v3.11	2024	Données génériques représentatives	0,00 %
A1	Production de PEHD	Base de données	Ecoinvent v3.11	2024	Données génériques représentatives	0,00 %
A2	Transport de l'acier vers le site de fabrication	Base de données avec des données d'activité recensées	Ecoinvent v3.11	2023	Données primaires	4,22 %
A2	Transport du PEHD vers le site de fabrication	Base de données avec des données d'activité recensées	Ecoinvent v3.11	2023	Données primaires	0,02 %
A3	Consommation d'énergie dans l'usine de fabrication (électricité, gaz naturel et diesel)	Données recensées	Techno Pieux	2023	Données primaires	2,78 %
A3	Fabrication du produit (traitement de l'acier, moulage du PEHD)	Données recensées	Techno Pieux	2023	Données primaires	24,26 %
A3	Galvanisation du pieu	Données recensées	Techno Pieux	2023	Données primaires	1,63 %
A3	Transport de pertes de fabrication	Norme	EN 15804:2012+ A2:2019/AC:2021	2019	Données génériques représentatives	0,00 %
Part totale des données primaires liée aux résultats PRG-GES pour A1-A3						**32,90 %**

6 | PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

6.1 | Catégories d'impacts obligatoires

Tableau 9 : Catégories d'impacts obligatoires selon la norme EN 15804:2021 – Résultats pour l'unité déclarée

Unité déclarée : Utiliser un pieu galvanisé P4-16 avec une rallonge galvanisée (44,8 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 100 ans.																
Catégorie	**Unité**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
PRG-total	kg éq. CO_2	1,06E+2	9,31E+0	1,23E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,78E-2	0,00E+0
PRG-fossile	kg éq. CO_2	1,05E+2	9,31E+0	1,23E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,78E-2	0,00E+0
PRG-biogénique	kg éq. CO_2	1,27E-1	2,60E-3	2,62E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PRG-luluc	kg éq. CO_2	5,58E-1	4,63E-3	6,86E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
ODP	kg éq. CFC 11	6,52E-7	1,27E-7	1,73E-7	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
AP	mol H^+	4,00E-1	3,93E-2	1,04E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,47E-7	0,00E+0
EP-eaux douces	kg éq. P	3,15E-3	1,20E-4	7,63E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EP-marine	kg éq. N	9,34E-2	1,34E-2	4,72E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,87E-6	0,00E+0
EP-terrestre	mol éq. N	1,10E+0	1,48E-1	5,18E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,15E-8	0,00E+0
POCP	kg éq. COVNM	3,66E-1	5,28E-2	1,56E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,31E-5	0,00E+0
ADP-minéraux et métaux*	kg éq. Sb	9,04E-4	3,39E-5	1,39E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
ADP-fossile*	MJ	1,23E+3	1,30E+2	1,59E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
WDP*	m^3	7,77E+1	7,56E-1	1,21E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Acronymes	PRG = potentiel de réchauffement global; PRG-total = potentiel de réchauffement global total; PRG-fossile = potentiel de réchauffement global provenant de sources fossiles; PRG-biogénique = potentiel de réchauffement global provenant de sources biogéniques; PRG-luluc = potentiel de réchauffement global provenant de l'occupation des sols et de la transformation de l'occupation des sols; ODP = potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique; AP = potentiel d'acidification; EP = potentiel d'eutrophisation; EP-eaux douces = potentiel d'eutrophisation des eaux douces; EP-marine = potentiel d'eutrophisation marine; EP-terrestre = potentiel d'eutrophisation terrestre; POCP = potentiel de formation d'ozone troposphérique; ADP = potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques; ADP-minéraux et métaux = potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles; ADP-fossile = potentiel d'épuisement pour les ressources fossiles; WDP = potentiel de privation en eau															

** Avertissement : l'utilisation des résultats de cette catégorie d'impacts environnementaux doit être effectuée avec prudence, car ces résultats sont très incertains et l'expérience acquise avec cette catégorie est limitée.*

Les résultats estimés en matière d'impacts sont des expressions relatives qui ne permettent pas de prévoir les impacts réels, le dépassement des seuils, les marges de sécurité ou les risques. Les résultats de l'étape de fin de vie (modules C1-C4) doivent être pris en compte lors de l'utilisation des résultats de l'étape de production (modules A1-A3). Le produit et son emballage ne contiennent pas de carbone biogénique, les émissions et absorptions de CO_2 biogénique ont donc été fixées à zéro [3]. Les résultats de la catégorie PRG-biogénique proviennent exclusivement d'émissions de CH_4 biogénique des procédés d'arrière-plan.

6.2 | Catégories d'impacts supplémentaires obligatoires et optionnels

Tableau 10 : Catégories d'impacts additionnels obligatoires et optionnels – Résultats pour l'unité déclarée

Unité déclarée : Utiliser un pieu galvanisé P4-16 avec une rallonge galvanisée (44,8 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 100 ans.

Catégorie	Unité	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PRG-GES*	kg éq. CO_2	1,06E+2	9,31E+0	1,23E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,78E-2	0,00E+0
Émissions de particules fines	Incidence de maladies	9,93E-6	7,55E-7	2,95E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,36E-13	0,00E+0
Rayonnements ionisants - santé humaine	kBq éq. U-235	1,21E+1	1,17E-1	1,92E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Écotoxicité en eaux douces	CTUe	5,50E+2	2,53E+1	1,41E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,81E-1	0,00E+0
Toxicité humaine - effets cancérigènes	CTUh	1,33E-7	1,60E-9	2,63E-9	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,54E-10	0,00E+0
Toxicité humaine - effets non cancérigènes	CTUh	7,88E-7	8,14E-8	2,77E-8	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,77E-10	0,00E+0
Impacts liés à l'occupation des sols/à la qualité du sol	-	6,17E+2	9,47E+1	1,70E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,24E+1	0,00E+0

** PRG-GES = potentiel de réchauffement global pour les gaz à effet de serre. Cette catégorie prend en compte tous les gaz à effet de serre, à l'exception des absorptions et émissions de dioxyde de carbone biogénique et du carbone biogénique stocké dans le produit. Il est donc identique au PRG- total.*

6.3 | Catégories d'utilisation des ressources

Tableau 11 : Catégories d'utilisation des ressources – Résultats pour l'unité déclarée

Résultats par unité déclarée : Utiliser un pieu galvanisé P4-16 avec une rallonge galvanisée (44,8 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 100 ans.																
Catégorie	**Unité**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
PERE	MJ	1,24E+2	2,03E+0	2,28E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERM	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	MJ	1,24E+2	2,03E+0	2,28E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRE	MJ	1,23E+3	1,30E+2	1,59E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRM	MJ	2,23E+1	0,00E+0	2,23E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	MJ	1,25E+3	1,30E+2	1,59E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
SM	kg	1,52E+1	0,00E+0	1,52E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	m^3	1,81E+0	1,76E-2	2,82E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Acronymes	PERE = Utilisation d'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières; PERM = Utilisation de ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières; PERT = Utilisation totale de ressources d'énergie primaires renouvelables; PENRE = Utilisation d'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières; PENRM = Utilisation des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières; PENRT = Utilisation totale des ressources d'énergie primaires non renouvelables; SM = Utilisation de matières secondaires; RSF = Utilisation de combustibles secondaires renouvelables; NRSF = Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables; FW = Utilisation nette d'eau douce															

L'option B de l'Annexe 3 des RCP a été utilisée pour calculer les indicateurs d'utilisation d'énergie primaire.

6.4 | Catégories de déchets

Tableau 12 : Catégories de déchets – Résultats pour l'unité déclarée

Résultats par unité déclarée : Utiliser un pieu galvanisé P4-16 avec une rallonge galvanisée (44,8 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 100 ans.																
Catégorie	**Unité**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Déchets dangereux éliminés	kg	1,73E+1	2,24E-1	3,21E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés	kg	7,10E+1	1,34E+0	1,81E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,53E+1	0,00E+0
Déchets radioactifs éliminés	kg	3,69E-3	2,87E-5	5,43E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

6.5 | Catégories de flux sortants

Tableau 13 : Catégories de flux sortants – Résultats pour l'unité déclarée

Résultats par unité déclarée : Utiliser un pieu galvanisé P4-16 avec une rallonge galvanisée (44,8 kg), pour atteindre une capacité portante (en compression, cisaillement, flexion) spécifique, pour une durée de vie technique de 100 ans.																
Catégorie	**Unité**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Matériaux destinés au recyclage	kg	6,50E+0	0,00E+0	5,08E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Énergie fournie à l'extérieur, électricité	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Énergie fournie à l'extérieur, thermique	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

7 | INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES SUPPLÉMENTAIRES

7.1 | Types, dimensions et masses des pieux fabriqués par Techno Pieux

Le Tableau 14 montre les diamètres des types de pieux. Le Tableau 15 présente les masses des types de pieux pour les différents types d'hélices. Il est à noter que tous les types de pieux ont une composition et un processus de fabrication identiques.

Tableau 14 : Diamètres des différents types de pieux

TYPE DE PIEUX MÉTALLIQUES	DIAMÈTRE (MM)
P1	48,3
P2	60,3
P3	88,9
P4	101,6

Tableau 15 : Masse des pieux galvanisés pour des sections de 2 mètres selon le type de pieu et type d'hélice

TYPE D'HÉLICE (DIAMÈTRE EN MM)	TYPE DE PIEU			
	P1	P2	P3	P4
	Masse (kg)			
152,4	10,0	12,7	N/A	N/A
203,2	10,9	15,1	29,3	34,4
254	11,8	16,6	31,2	36,4
304,8	13,6	18,4	33,6	38,8
406,4	15,9	23,0	39,7	44,8

8 | ABRÉVIATIONS ET GLOSSAIRE

Abréviations générales	
ACV	Analyse du cycle de vie
CEN	Comité européen de normalisation
CFC	Chlorofluorocarbures
CFC-11	Trichlorofluorométhane
CH_4	Méthane
Code CPC des Nations Unies	Code de la classification centrale des produits (Nations Unies)
COVNM	Composés organiques volatils non méthanique
CO_2	Dioxyde de carbone
DEP	Déclaration environnementale de produit
EN	Norme européenne
EF	Empreinte environnementale
éq.	Équivalent
ISO	Organisation internationale de normalisation
N	Azote
N/A	Non applicable
ND	Non déclaré
O_3	Ozone
PCI	Pouvoir calorifique inférieur
P	Phosphore
RCP	Règles de catégorie de produit
Sb	Antimoine
SO_2	Dioxyde de soufre
SVH	Substances extrêmement préoccupantes
Catégories d'impacts environnementaux	
GES	Gaz à effet de serre
PRG	Potentiel de réchauffement global (kg éq. CO_2)
PRG-total	Potentiel de réchauffement global total (kg éq. CO_2)
PRG-fossile	Potentiel de réchauffement global provenant de sources fossiles (kg éq. CO_2)
PRG-biogénique	Potentiel de réchauffement global provenant de sources biogéniques (kg éq. CO_2)
PRG-luluc	Potentiel de réchauffement global provenant de l'occupation des sols et de la transformation de l'occupation des sols (kg éq. CO_2)
PRG-GES	Potentiel de réchauffement global pour les gaz à effet de serre
ODP	Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (kg éq. CFC 11)
AP	Potentiel d'acidification (mol H+)
EP	Potentiel d'eutrophisation
EP-eaux douces	Potentiel d'eutrophisation des eaux douces (kg éq. P)
EP-marine	Potentiel d'eutrophisation marine (kg éq. N)
EP-terrestre	Potentiel d'eutrophisation terrestre (mol éq. N)
POCP	Potentiel de formation d'ozone troposphérique (kg éq. COVNM)
ADP	Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques
ADP-minéraux et métaux	Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles (kg éq. Sb)
ADP-fossile	Potentiel d'épuisement pour les ressources fossiles (MJ)
WDP	Potentiel de privation en eau (m^3)

Catégories d'utilisation des ressources	
PERE	Utilisation d'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PERM	Utilisation de ressources d'énergie primaires renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PERT	Utilisation totale de ressources d'énergie primaires renouvelables (MJ)
PENRE	Utilisation d'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PENRM	Utilisation des ressources d'énergie primaires non renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)
PENRT	Utilisation totale des ressources d'énergie primaires non renouvelables (MJ)
SM	Utilisation de matières secondaires (kg)
RSF	Utilisation de combustibles secondaires renouvelables (MJ)
NRSF	Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables (MJ)
FW	Utilisation nette d'eau douce (m^3)

Glossaire	
Analyse du cycle de vie (ACV)	Compilation et évaluation des intrants et extrants (inventaire), ainsi que des impacts environnementaux potentiels d'un produit au cours de son cycle de vie [14].
Déclaration environnementale de produit (DEP)	Déclaration environnementale fournissant des données environnementales quantifiées pour un produit à l'aide de paramètres prédéterminés basés sur les normes ISO 14040:2006 et ISO 14044:2006 relatives à l'analyse du cycle de vie [14,15].
Ecoinvent	Base de données d'inventaire du cycle de vie de matériaux, produits chimiques, systèmes de production électrique, transport et de processus de traitement de déchets [16].
Flux de référence	Mesure des sortants nécessaires des processus dans un système de produits donné pour remplir la fonction telle qu'elle est exprimée par l'unité déclarée [14].
Impact environnemental	Toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des aspects environnementaux [17], c'est-à-dire les éléments des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interactions avec l'environnement [2].
Règle de catégories de produit (RCP)	Ensemble de règles, exigences et directives spécifiques pour le développement de DEP. Les RCP référencées dans cette DEP sont les suivantes : «International EPD System (2025) PCR 2019:14 Product category rules - Construction products (EN 15804+A2) version 2.0.1 [3] ».
Seuil de coupure	Critère d'exclusion des intrants et extrants basé sur leur part (%) de la masse et de l'énergie totales. Si cette part est inférieure à un certain pourcentage défini (seuil de coupure), ces flux peuvent être négligés [2].
Unité déclarée	Performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse du cycle de vie [14].

9 | HISTORIQUE DES VERSIONS

Version 1.0 (version originale de la DEP) : 13 février 2026
Version 2.0 (Mise à jour de la date de version en raison d'un problème lié à la date de vérification) : 11 juin 2026
Version 3.0 (Mise à jour du numéro de version et corrections éditoriales mineures) : 14 octobre 2026
Version 4.0 (Mise à jour de l'image du produit, harmonisation de la terminologie de l'unité déclarée et du facteur de conversion selon le PCR 2019:14 v2.0.1, et mise à jour des résultats du PRG-biogénique selon l'Annexe 2) : 21 octobre 2026
Version 5.0 (Corrections éditoriales mineures): 28 octobre 2026

10 | RÉFÉRENCES

[1] International EPD System (2025) General program instructions International EPD System for the version 5.0.1. Disponible à : https://www.datocms-assets.com/37502/1744981993-gpi5-0-1_20250227.pdf.

[2] Comité européen de normalisation (2021) EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - déclarations environnementales sur les produits - règles régissant les catégories de produits de construction.

[3] International EPD System (2025) PCR 2019:14 Product category rules - Construction products (EN 15804+A2) version 2.0.1. Disponible à : https://www.environdec.com/pcr-library/pcr_6b99d07c-4b75-4763-4485-08dd775d2e49.

[4] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14025:2006(F) Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de Type III - Principes et modes opératoires.

[5] Organisation internationale de normalisation (2015) ISO 9001:2015 Systèmes de management de la qualité - Exigences.

[6] Comité européen de normalisation (2011) EN 1090-1:2009+A1:2011 Exécution des structures en acier et des structures en aluminium.

[7] Techno Pieux (2025) Tableau de sélection. Disponible à : https://www.technopieux.com/wp-content/uploads/documents/FR-CA/PDF/Table-selection-QC.pdf.

[8] Techno Pieux (2018) Manuel des produits.

[9] Techno Pieux (2019) Communication personnelle.

[10] Ecoinvent (2024) Ecoinvent v3.11. Disponible à : https://ecoinvent.org/ecoinvent-v3-11/.

[11] GreenDelta (2025) openLCA 2.4.1. Disponible à : https://www.openlca.org/.

[12] European Commission (2022) Environmental Footprint reference packages. Disponible à : https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.html.

[13] Hydro-Québec (2024) Bouquet électrique résiduel et taux d'émission de gaz à effet de serre (GES). Disponible à : https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/etiquette-electricite-reseau-principal-hq-2024.pdf.

[14] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14040:2006 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre.

[15] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14044:2006 Management environnemental - analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices.

[16] Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E. and Weidema, B. (2016) The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 21, 1218–1230. Disponible à : https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-016-1087-8.

[17] Organisation internationale de normalisation (2010) ISO 21931-1:2010 Développement durable dans la construction - Cadre méthodologique de l'évaluation de la performance environnementale des ouvrages de construction - Partie 1: Bâtiments.


techno PIEUX
1700, rue Setlakwe
Thetford Mines (Québec)
Canada G6G 8B2
1 418 332-2139
www.technopieux.com
EM2
techno Metal Post