



L C I E



RAPPORT D'ACCOMPAGNEMENT

Fenêtre en bois

ARBOR

Les gammes de produits couvertes par cette étude sont :

- ARBOR 68f
- ARBOR 68s



La reproduction, à usage externe, sans autorisation du département CODDE de Bureau Veritas LCIE est interdite et il est rappelé qu'elle constitue le délit de contrefaçon. Toute traduction du ou des documents remis est subordonnée à l'accord explicite, formel et écrit du département CODDE de Bureau Veritas LCIE.

Le destinataire du présent document s'interdit donc de communiquer de quelque manière que ce soit, et ce sur tout support, tout ou partie des réalisations à un tiers et de faire bénéficier un tiers des prestations rendues par le département CODDE de Bureau Veritas LCIE.

VERSION	1
DATE DE LA VERSION	22 juin 2022
MODIFICATIONS APORTEES	Non applicable – version initiale
NUMERO DE RAPPORT	N° SIP 775330
EMETTEUR	Département CODDE de LCIE Bureau Veritas
DESTINATAIRE	ARBOR
REDACTEUR	
NOM/PRENOM	DEMICHELI Marlène
VALIDATEUR	
NOM/PRENOM	DJIRIGUIAN Olivia

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	7
1.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE	7
1.2. PUBLIC VISE	7
1.3. VALIDITE DES RESULTATS ET VERIFICATION EXTERNE.....	7
1.3.1. Validité des résultats.....	7
1.3.2. Vérification externe.....	7
1.4. REFERENCES SUPPORT DE L'ETUDE.....	7
2. DOMAINE D'APPLICATION DE L'ETUDE	8
2.1. PRODUIT, FONCTION, UNITE FONCTIONNELLE ET FLUX DE REFERENCE	8
2.1.1. Produits étudiés	8
2.1.2. Caracteristiques physiques.....	8
2.1.3. Caracteristiques saniataires et de confort	9
2.1.4. Spécifications techniques.....	10
2.1.5. Unité fonctionnelle.....	11
2.1.6. Flux de référence.....	11
2.1.7. Frontières du système	13
2.1.7.1. Etapes et flux inclus	13
2.1.7.2. Modules retenus selon la norme EN 15804	14
2.1.7.3. Règles de délimitation des frontières : exclusions	16
2.1.8. Critères et règles de coupure	17
3. INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE	18
3.1. ORIGINE DES DONNEES SUPPORTS DE L'ETUDE	18
3.1.1. Producteur des données de collecte sur la fabrication des produits.....	18
3.1.2. Evaluation de la qualité des données.....	20
3.1.2.1. Couverture temporelle.....	23
3.1.2.2. Couverture géographique.....	23
3.1.2.3. Couverture technologique	23
3.1.2.4. Représentativité	23
3.1.2.5. Base de données d'inventaires génériques utilisée.....	23
3.1.2.6. Traçabilité.....	24

3.1.3.	<i>Gestion des incertitudes et interprétation des résultats</i>	24
3.1.3.1.	<i>Base de données d'inventaires de cycle de vie</i>	24
3.1.3.2.	<i>Collecte de données</i>	25
3.1.3.3.	<i>Flux de référence et unité fonctionnelle</i>	25
3.1.4.	<i>Indicateurs d'impacts</i>	26
3.1.5.	<i>Indicateurs de flux</i>	26
3.1.6.	<i>Indicateurs d'impacts</i>	26
3.1.7.	<i>Rappel méthodologique</i>	27
3.1.8.	<i>Etape du cycle de vie</i>	28
3.1.8.1.	<i>Contenu en carbone biogénique</i>	28
3.1.8.2.	<i>[A1-A3] Phase de production du produit</i>	29
3.1.8.3.	<i>[A4] Phase de transport</i>	30
3.1.8.4.	<i>[A5] Phase de mise en oeuvre</i>	30
3.1.8.5.	<i>[B1-B7] Phase de vie en oeuvre</i>	31
3.1.8.6.	<i>[C1-C4] Phase de fin de vie</i>	32
3.1.8.7.	<i>[D] Bénéfices et charges au-delà des frontières du système</i>	32
4.	RESULTATS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX – 68F	33
4.1.	ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LE CYCLE DE VIE TOTAL	36
4.2.	ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LA PHASE DE FABRICATION	37
4.3.	ANALYSE DE CONTRIBUTION DES AUTRES PHASES DU CYCLE DE VIE	38
5.	RESULTATS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX – 68S	39
5.1.	ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LE CYCLE DE VIE TOTAL	42
5.2.	ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LA PHASE DE FABRICATION	43
5.3.	ANALYSE DE CONTRIBUTION DES AUTRES PHASES DU CYCLE DE VIE	44
6.	CONCLUSION	45

INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 :	Synoptique des étapes du cycle de vie des produits prises en compte dans l'étude	13
Figure 2 :	Synoptique de la fabrication des produits	14
Figure 3 :	Analyse de contribution à l'échelle du cycle de vie total – 68f	36
Figure 4 :	Analyse de contribution de la phase de fabrication (A1-A3) – 68f.....	37

Figure 5 : Analyse de contributions des autres phases du cycle de vie	38
Figure 3 : Analyse de contribution à l'échelle du cycle de vie total – 68s.....	42
Figure 4 : Analyse de contribution de la phase de fabrication (A1-A3) - 68s.....	43
Figure 5 : Analyse de contributions des autres phases du cycle de vie	44
Tableau 1 : Description des produits de référence	8
Tableau 2 : Description des caractéristiques physiques des produits	8
Tableau 3 : Description des caractéristiques sanitaires.....	9
Tableau 4 : Description des caractéristiques de confort.....	9
Tableau 5 : Description des paramètres	10
Tableau 6 : Description du flux de référence	12
Tableau 7 : Modules retenus pour l'évaluation environnementale du produit.....	14
Tableau 8 : Vérification du critère de coupure par la masse	17
Tableau 9 : Informations générales sur les données collectées.....	18
Tableau 10 : Gestion de l'incertitude dans la base de données EIME	24
Tableau 11 : Scénario de distribution	30
Tableau 12: Traitement de fin de vie des déchets d'emballages basé sur les données de l'INSEE	30
Tableau 13 : Description du processus d'installation.....	31
Tableau 14 : Description du scénario de réparation	32

Avertissements

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de ARBOR (producteur de la FDES) selon la NF EN 15804+A1 et le complément national NF EN 15804/CN. Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies par ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète à la FDES d'origine ainsi que le fournisseur qui pourra remettre un exemplaire complet.

Il est important de rappeler que les résultats de l'étude sont fondés uniquement sur des faits, circonstances et hypothèses qui ont été soumis au cours de l'étude. Si ces faits, circonstances et hypothèses diffèrent, les résultats sont susceptibles de changer. De plus il convient de considérer les résultats de l'étude dans leur ensemble, au regard des hypothèses, et non pas pris isolément. La norme EN 15804+A1 du CEN sert de Règle de définition des catégories de produits (RCP).

Guide de lecture

L'affichage des données d'inventaire respecte les exigences de la norme NF EN 15804+A1.

Dans les tableaux suivants 2,53E-06 doit être lu : 2,53x10⁻⁶ (écriture scientifique).

Les unités utilisées dans les tableaux sont :

- Le kilogramme « kg »,
- Le gramme « g »,
- Le litre « L »,
- Le kilowattheure « kWh »,
- Le mégajoule « MJ ».

Abréviations

ACV : Analyse du Cycle de Vie

DVR : Durée de Vie de Référence

UF : Unité Fonctionnelle

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire des Produits de la Construction

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude doit permettre à la société ARBOR de :

- Disposer de 2 Fiches de déclaration environnementale et sanitaire en conformité avec les normes européennes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN relatives aux produits de construction traduisant les résultats d'analyse du cycle de vie et le programme FDES/INIES.
- Identifier les aspects environnementaux significatifs des produits.
- Proposer les FDES ARBOR dans la base FDES/INIES pour réaliser des ACV bâtiment.

1.2. PUBLIC VISE

Les résultats de cette étude sont destinés à un public externe à la société ARBOR.

Les FDES sont donc destinées à être communiquée auprès des professionnels du bâtiment par l'intermédiaire de la base de données INIES.

1.3. VALIDITE DES RESULTATS ET VERIFICATION EXTERNE

1.3.1. VALIDITE DES RESULTATS

Les résultats ne sont valides que pour la situation définie par les hypothèses décrites dans le présent rapport. Les conclusions sont susceptibles de changer si ces conditions diffèrent. La pertinence et la fiabilité d'une utilisation par des tiers ou à d'autres fins que celles mentionnées dans ce rapport ne peuvent donc pas être assurées par le département CODDE de Bureau Veritas LCIE. Elle relève donc de la seule responsabilité du commanditaire.

1.3.2. VERIFICATION EXTERNE

Cette étude est destinée à vérification externe.

Le choix du vérificateur externe a été réalisé par le LCIE Bureau Vertia parmi la liste de vérificateur du programme FDES/INIES. Il s'agit de Monsieur Etienne Lees Perasso de l'activité TIDE, portée par la société 3bis.

1.4. REFERENCES SUPPORT DE L'ETUDE

Les principales références support à la réalisation de cette étude sont :

- Les principes et les exigences pour la réalisation d'analyses du cycle de vie spécifiées par les normes NF EN ISO 14040:2006 et NF EN ISO 14044:2006,
- Les règles spécifiques pour la réalisation de DEP selon les normes EN 15804+A1:2014, NF EN 15804/CN:2016 et NF EN 15942:2011,
- INIESVERIF-P01-Règlement-du-Programme-INIES-2021
- Les différents manuels EIME permettant la modélisation des produits étudiés.

2. DOMAINE D'APPLICATION DE L'ETUDE

2.1. PRODUIT, FONCTION, UNITE FONCTIONNELLE ET FLUX DE REFERENCE

2.1.1. PRODUITS ETUDIES

Le rapport et les FDES décrivent les informations environnementales relatives au cycle de vie des fenêtres double vitrage en pin de la société ARBOR fabriquées sur son site en Turquie.

Les deux produits qui font l'objet de l'étude sont :

Caractéristiques	Description du produit	Références produits concernées
Fenêtre double vitrage en pin et aluminium	Fenêtre double vitrage avec menuiserie en bois entier lamellé en trois plis paré d'aluminium	Wooden window ARBOR 68f
Fenêtre double vitrage en pin	Fenêtre double vitrage avec menuiserie en bois entier lamellé en trois plis	Wooden window ARBOR 68s

Tableau 1 : Description des produits de référence

Tous les calculs sont rapportés à l'unité déclarée, c'est-à-dire à 1m² de produit.

2.1.2. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Paramètre	ARBOR 68f				ARBOR 68s			
	A l'échelle de la fenêtre de référence		A l'échelle de l'UF		A l'échelle de la fenêtre de référence		A l'échelle de l'UF	
Dimensions	1,23m x 1,48m	mm ²	1mx 1m	mm ²	1,23m x 1,48m	mm	1mx 1m	mm ²
Masse produit moyen	35,47	kg	19,49	kg/UF	34,50	kg	18,96	kg/UF
Masse l'emballage moyen	37	kg	20,33	kg/UF	37	kg	20,33	kg/UF
Masses totales	72,47	kg	39,82	kg/UF	71,50	kg	39,29	kg/UF

Tableau 2 : Description des caractéristiques physiques des produits

Le produit considéré ayant une surface totale de 1,82 m², un ratio de 1/1,82 a été appliqué sur les impacts environnementaux du produit pour se ramener à 1 m².

La durée de vie des fenêtres est de 25 ans.

2.1.3. CARACTERISTIQUES SANIATAIRES ET DE CONFORT

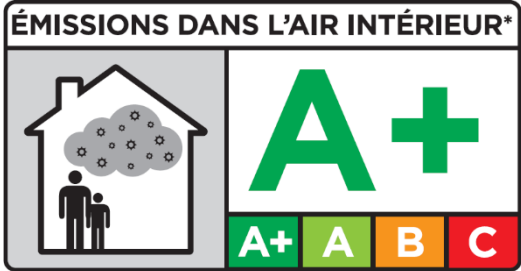
Caractéristiques sanitaires	
COV et formaldéhyde	
Emissions dans l'air intérieur de substances dangereuses	Non concerné
Comportement face aux micro-organismes	Equivalent classe 4 durabilité des bois
Odeurs	Le produit n'émet aucune odeur
Emissions radioactives	Aucune émission à conserver
Caractéristiques concernant la qualité de l'eau	Sans objet car ce produit n'est en contact ni avec l'eau destinée à la consommation humaine, ni avec les eaux de ruissellement, les eaux d'infiltration, la nappe phréatique ni encore avec les eaux de surface.

Tableau 3 : Description des caractéristiques sanitaires

Caractéristiques de confort	
Confort hygrothermique	Ce produit ne revendique aucune performance hygrothermique particulière
Confort acoustique	Permet un affaiblissement acoustique de 29 dB
Confort visuel	Ce produit a une fonction esthétique, et peut être disponible en plusieurs coloris.
Confort olfactif	Ce produit ne revendique aucune performance olfactive particulière

Tableau 4 : Description des caractéristiques de confort

2.1.4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Paramètre	68f	68s
Durée de vie de référence	25 ans	25 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Fenêtre en bois pin et aluminium, peinture fini usine à choisir par le client, prêt à poser	Fenêtre en bois pin, peinture fini usine à choisir par le client, prêt à poser.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Fenêtre en bois pin et aluminium	Fenêtre en bois pin
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Respect des règles de conception et contraintes validées lors de la phase d'exécution	Respect des règles de conception et contraintes validées lors de la phase d'exécution
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Résistance en extérieur contre les intempéries et les rayons UV. Résistance à des températures inférieures à 50°C en continu et 70°C ponctuellement. Cf fiche technique.	Résistance en extérieur contre les intempéries et les rayons UV. Résistance à des températures inférieures à 50°C en continu et 70°C ponctuellement. Cf fiche technique.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Résistance à l'humidité et température ambiante.	Résistance à l'humidité et température ambiante.
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Une fois installé, les produits sont utilisés selon les envies des utilisateurs, des conditions météorologiques. La fréquence d'ouverture est variable.	Une fois installé, les produits sont utilisés selon les envies des utilisateurs, des conditions météorologiques. La fréquence d'ouverture est variable.
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	Tous les 2 ans faire contrôler le bois.	Tous les 2 ans faire contrôler le bois.

Tableau 5 : Description des paramètres

2.1.5. UNITE FONCTIONNELLE

D'après la norme NF EN ISO 14040:2006 , l'unité fonctionnelle consiste en la « performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse du cycle de vie». Ainsi, l'unité fonctionnelle est établie à partir des principales caractéristiques techniques d'un produit. Cette dernière permet de comparer plusieurs produits entre eux et ainsi d'évaluer les bonnes pratiques pour l'écoconception de chaque produit.

L'unité fonctionnelle retenue pour les deux produits :

« Permettre à la lumière d'entrer à travers une ouverture de 1 m² réalisée dans un mur, avec un facteur de transmission lumineuse de 80%, tout en assurant une isolation thermique de 1,3 W/(m².K), un affaiblissement acoustique de 29 dB, et en permettant l'ouverture pour ventilation, pendant 25 ans »

2.1.6. FLUX DE REFERENCE

Le flux de référence est la mesure des sortants des processus, dans un système de produits donné, pour remplir la fonction telle qu'elle est exprimée par l'unité fonctionnelle.

Un flux de référence doit comprendre :

- ▶ Le produit de référence permettant de réaliser la fonction décrivant le service rendu au client,
- ▶ Les chutes de fabrication.
- ▶ L'emballage du produit de référence,
- ▶ Les éléments complémentaires nécessaires à l'installation,
- ▶ Les accessoires éventuels nécessaires à l'utilisation du produit,

Le flux de références des produits de référence faisant l'objet de la déclaration :

Etape du cycle de vie	Description	ARBOR 68f	ARBOR 68s	(unit/UF)
		Quantité	Quantité	
[A1-A3]	Produit sans emballage	19,49	18,96	kg
	Bois	7,857	9,176	kg
	Colle	0,165	0,165	kg
	Aluminium	1,62	-	kg
	Verre	6,73	6,73	kg
	Acier	1,65	1,65	kg
	Vernis	0,0056	0,0056	kg
	Peinture	0,44	0,44	kg
	Apprêt	0,09	0,09	kg
	Vis (acier)	0,03	0,03	kg
	Silicone	0,18	0,18	kg
	Clous (acier)	0,005	0,005	kg
	Connexions angulaires (aluminium)	0,11	-	kg
	Clips plastique	0,11	-	kg
	Joints	0,49	0,49	kg
	Emballage du produit	20,33	20,33	kg
	Papier bulles	1,10	1,10	kg
	Boîte OSB	8,24	8,24	kg
	Palettes	10,99	10,99	kg
	Consommations			
Electricité	2,19	1,96	kWh	

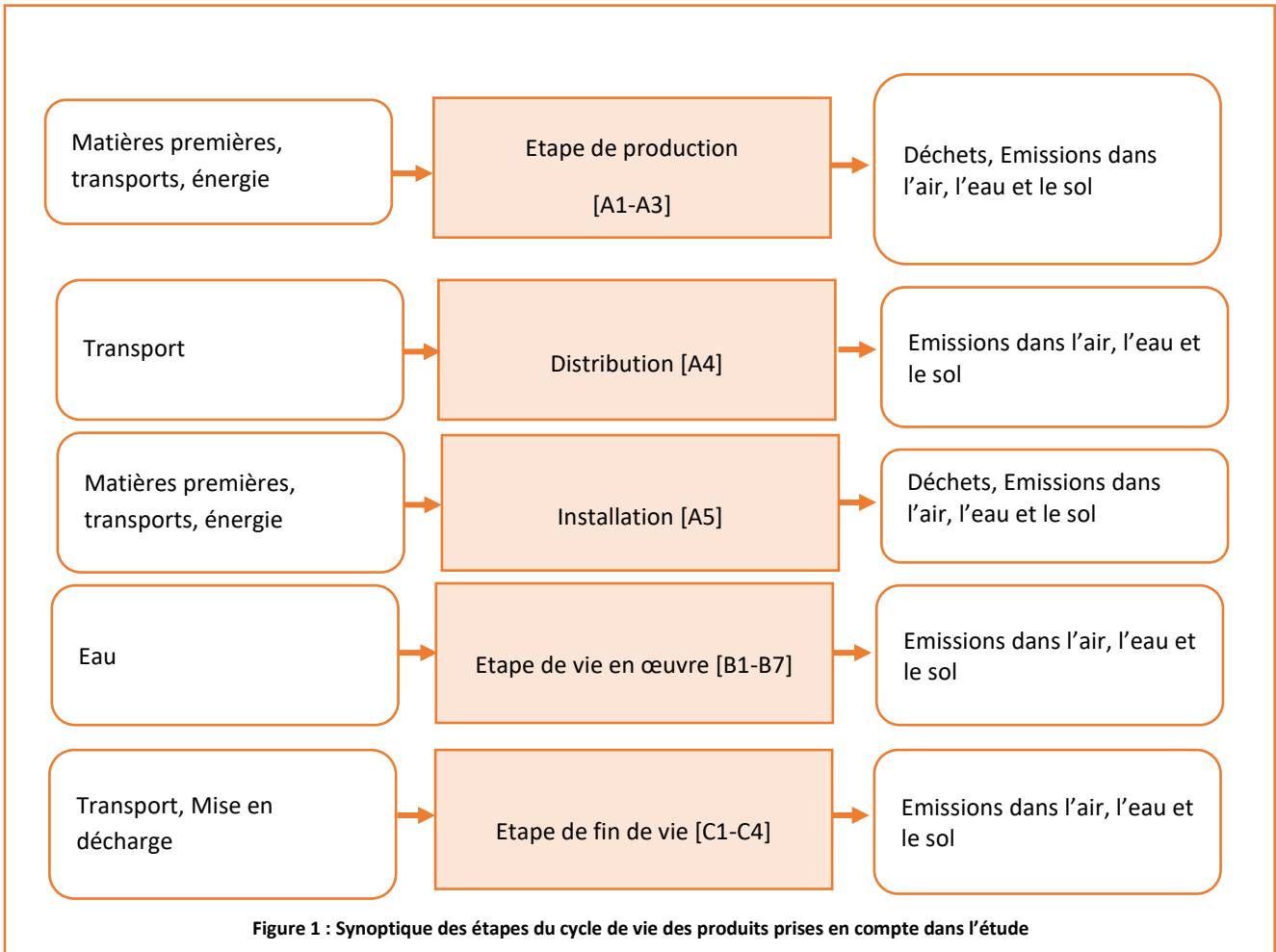
	Fin de vie emballage des matières premières			
	Film polyéthylène	0,0520	0,0440	kg
	Palettes	0,12	0,12	kg
	Polystyrène expansé	0,000	0,000	kg
	Carton	0,08	0,08	kg
	Sceaux (acier)	0,07	0,07	kg
	Fin de vie déchets			
	Bois	6,81	5,49	kg
	Aluminium	0,06	-	kg
	Peinture	0,09	0,09	kg
	Apprêt	0,04	0,04	kg
	Emissions (évaporation)			
	Vernis	0,13	0,13	kg
	Peinture	0,58	0,58	kg
	Apprêt	0,08	0,08	kg
[A4]	-	-	-	-
	Matériaux nécessaires à l'installation			
	Vis	0,08	0,08	kg
	Equerre	0,10	0,10	kg
	Silicone	0,15	0,15	kg
	Comprimbande	0,05	0,05	kg
	Bande EPDM	0,01	0,01	kg
	Consommation			
	Electricité	0,08	0,08	kWh
	Fin d vie emballage	20,33	20,33	kg
	Papier bulles	1,10	1,10	kg
	Boîte OSB	8,24	8,24	kg
	Palettes	10,99	10,99	kg
[B1-B7]	Vernis	0,02	0,02	kg
	Vernis (émissions évaporation)	0.0038	0.0038	kg
[C1-C4]	Fin de vie produit	19,49	18,96	kg

Tableau 6 : Description du flux de référence

2.1.7. FRONTIÈRES DU SYSTEME

2.1.7.1. ETAPES ET FLUX INCLUS

Les étapes du cycle de vie prises en compte dans l'étude sont la fabrication, la distribution, l'utilisation et la fin de vie.



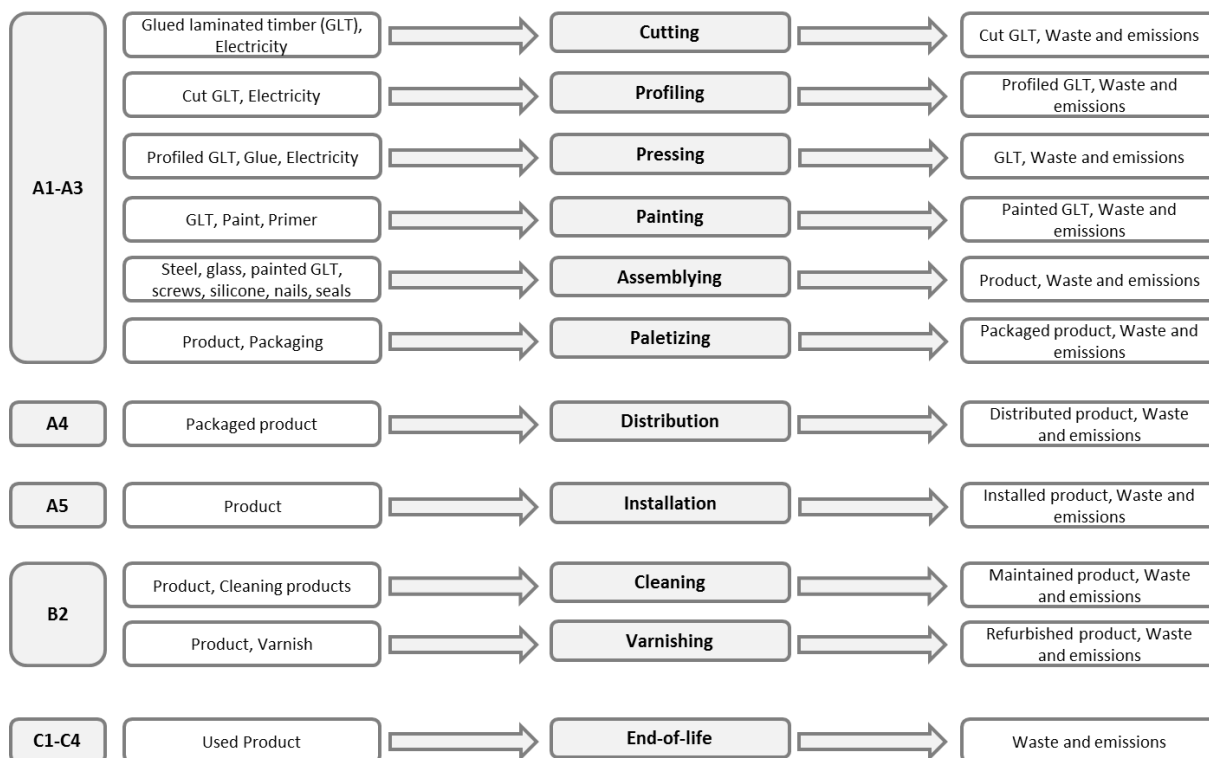


Figure 2 : Synoptique de la fabrication des produits

2.1.7.2. MODULES RETENUS SELON LA NORME EN 15804

L'analyse environnementale se base sur les modules proposés par la norme EN 15804. Sur 17 modules possibles, 15 ont été retenus en accord avec la société ARBOR de façon à assurer une approche cycle de vie complète, obligatoire pour établir des déclarations environnementales.

Frontières du système																	
Etape de fabrication			Etape de processus de construction		Etape d'utilisation								Etape de fin de vie			Bénéfices & charges au-delà des frontières du système	
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport	Processus d'installation de la construction	Utilisation	Entretien	Réparation	Remplacement	Rénovation	Energie consommée en phase opérationnelle	Eau consommée en phase opérationnelle	Démantèlement, démolition	Transport	Traitement des déchets	Elimination des déchets	Réutilisation, Valorisation, Potentiel de recyclage	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MND
X = Inclus dans le système ; MND = Module Non Déclaré																	

Tableau 7 : Modules retenus pour l'évaluation environnementale du produit

- Etape de fabrication :
 - A1-A3 :
 - Le descriptif des différentes étapes de production est défini en 3.2
 - La production des emballages à partir des matières premières et leur transformation,
 - La gestion et le traitement des déchets de production (chutes de procédés) jusqu'au statut de fin de déchet.

- Etape du processus de construction :
 - A4 : Transport en camion de la porte de l'usine jusqu'au site de construction en France
 - A5 : Installation du produit dans le bâtiment.
 - Production, approvisionnement et utilisation des éléments complémentaires nécessaires à la pose du produit
 - Traitement des déchets engendrés par le rebut des emballages et des chutes de produits générés par les procédés de construction, jusqu'au statut de fin de déchet

- Etape d'utilisation
 - B1 - Utilisation du produit installé en termes d'émissions dans l'environnement (non-couverte pas B2-B7)
 - B2 - Maintenance : nettoyage et entretien planifié, remplacement ou réparation des parties usées, endommagées ou détériorées.
 - B3 - Réparation : remplacement partiel d'un composant ou d'une partie cassé(e) à la suite d'un dommage.
 - B4 - Remplacement : remplacement complet d'un composant ou d'une partie cassé(e) à la suite d'un dommage.
 - B5 – Réhabilitation : programme concerté de maintenance, activité de réparation et/ou de remplacement, sur une partie significative ou une section complète du produit.
 - B6 – Energie consommée pour le fonctionnement des systèmes techniques intégrés au bâtiment : énergie consommée durant le fonctionnement du produit, y compris le traitement et le transport des déchets générés.
 - B7 – Eau consommée par les systèmes techniques intégrés au bâtiment en phase d'exploitation : eau consommée durant le fonctionnement du produit, y compris la production et le transport de l'eau et le traitement des eaux usées.

- Etape de fin de vie:
 - C1 : Démontage manuel du produit, incluant le tri initial des matériaux sur site.
 - C2 : Transport du produit mis au rebut dans le cadre du traitement des déchets
 - C3 : Traitement des déchets, ici la valorisation énergétique de certains matériaux complémentaires.
 - C4 : Elimination des déchets - mise en décharge de la totalité des produits et de certains matériaux complémentaires.

- Bénéfices et charges au-delà des frontières du système :
 - Tous les bénéfices et charges nets déclarés résultant de flux nets quittant le système de produits qui n'ont pas été affectés en tant que co-produits et qui ont atteint le statut de fin de déchet.

Remarque appliquée à l'étude :

Les flux liés à l'identification des déchets générés au cours du cycle de vie du produit de construction ont été quantifiés et consignés comme des flux sortant dans l'inventaire pour chaque étape concernée, en indiquant à quelle classification ils répondent.

- Déchets valorisés : le recyclage ou la réutilisation en boucle ouverte a été traité via un stock pour répartir les avantages du recyclage entre le système qui génère le produit recyclé et celui qui le consomme.
- Déchets non valorisés enfouis ou incinérés (sans récupération d'énergie électrique ou thermique ou avec un rendement faible, <60%).

2.1.7.3. REGLES DE DELIMITATION DES FRONTIERES : EXCLUSIONS

Les flux exclus de l'étude car non proportionnels au flux de référence sont conventionnellement les flux suivants :

- La construction et la maintenance de l'infrastructure routière et des bâtiments,
- La fabrication et la maintenance de l'outil de production,
- Les flux liés aux activités administratives, de gestion, de R&D, de vente et de marketing du produit tels que le transport des employés,
- Le fonctionnement des installations de restauration du personnel et de production (éclairage, chauffage, sanitaires et nettoyage).

2.1.8. CRITERES ET REGLES DE COUPURE

Il est possible d'identifier une ou plusieurs règles de coupure :

- Une règle est associée à une catégorie de flux (physique, énergétique ou portée environnementale)
Ex : règle de la masse
- A chaque règle est associé un critère déterminant sa limite de tolérance à respecter
Ex : critère à respecter de 1% de la masse du flux de référence, non identifié dans l'inventaire

Chaque critère doit être respecté lors de l'inventaire de cycle de vie. L'objectif du respect d'un critère de coupure est d'éviter une incertitude trop importante dans les résultats. Il est donc nécessaire de vérifier le respect de chaque critère de coupure.

Dans le cadre d'une déclaration environnementale en conformité avec la norme EN 15804, les règles et critères de coupure doivent être:

- <1% de la consommation d'énergie primaire renouvelable et non renouvelable du processus élémentaire.
- <1% de la masse totale entrante du processus élémentaire.
- et <5% de l'énergie et de la masse par module.

D'un point de vue spécifique à l'étude la règle de coupure à 1% de la masse totale du produit a été vérifiée sur l'ensemble du cycle de vie et de 5% module par module :

Produit	Masse réelle du flux de référence (kg)	Masse modélisée du flux de référence (kg)	Variation (%)
ARBOR 68f	39,82	39,82	0%
ARBOR 68s	39,29	39,29	0%

Tableau 8 : Vérification du critère de coupure par la masse

La proportion d'éléments non modélisés respecte la règle de coupure à 1% de la masse totale du produit, sur l'ensemble du cycle de vie et pour chaque module :

- Tous les entrants pour lesquels les données ICV sont disponibles sont inclus dans l'ICV du produit
- Cette étude n'a fait l'objet d'aucune exclusion spécifique.

3. INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE

3.1. ORIGINE DES DONNEES SUPPORTS DE L'ETUDE

3.1.1. PRODUCTEUR DES DONNEES DE COLLECTE SUR LA FABRICATION DES PRODUITS

Toutes les données relatives à la production, à la distribution, à la vie en œuvre et à la fin de vie sont issues de données fabricant et ont été méticuleusement collectées. Il est ainsi légitime d'affirmer que ces données sont représentatives de la production de fenêtres par la société ARBOR.

Le tableau suivant résume l'origine des données support pour cette étude.

Aspect environnementaux	Paramètre	Mode d'obtention des données	Type des données
Production des matériaux	Masse et matière	Données fabricant	Données primaires
Procédés de fabrication	Consommations	Données fabricant	Données primaires
Emballage	Masse et matière	Données fabricant	Données primaires
Transport amont	Distance et véhicule	Données fabricant	Données primaires
Transport de distribution	Distance et véhicule	Données fabricant	Données primaires
Installation	Mode d'installation, masse et matière	Données basées sur l'expérience	Données secondaires
	Scénario de fin de vie	Données littérature	Données secondaires
Utilisation	Masse, matière, et distance	Données fabricant	Données primaires
Fin de vie	Scénario de fin de vie	Données littérature	Données secondaires

Tableau 9 : Informations générales sur les données collectées

Note

Données primaires / Données secondaires / Données génériques

Les données collectées qui servent de base à l'Analyse du Cycle de Vie peuvent être d'origine primaire ou secondaire. On distingue deux types de données, à savoir :

- ▶ Données primaires : données collectées sur le terrain qui sont spécifiques au système étudié.
- ▶ Données secondaires : données génériques issues de recherche bibliographique ou de travaux de recherche.

Le choix du type de données se fait en fonction de l'accessibilité des données et du niveau de qualité nécessaire pour l'étude que l'on souhaite réaliser.

La collecte de données a été menée entre février 2022 et avril 2022 sous l'encadrement du département CODDE de Bureau Veritas. Un modèle de fichier de collecte a été développé en cohérence avec les normes européennes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN. Une réunion de démarrage ainsi que des réunions de suivi et la mise en place d'un support téléphonique/mail ont permis de valider les données au fur et à mesure. L'ensemble des données collectées est disponible dans le fichier «ARBOR_FDES_68f_Fichier de collecte», «ARBOR_FDES_68s_Fichier de collecte». Il n'y a pas de donnée manquante.

A noter :

- Pour cette étude, les données primaires ont été privilégiées dans la limite des moyens disponibles pour collecter les informations.
- Les données sont représentatives d'une fabrication en Turquie.

ARBOR s'est chargé d'identifier :

- En étape de fabrication :
 - o les masses et matières de tous les composants constituant les produits et les emballages.
 - o les lieux d'approvisionnement des pièces et matières.
 - o les consommations d'énergie en phase de fabrication.
 - o Les masses, matières et scénario de traitement de tous les déchets générés en phase de fabrication
- En étape de distribution :
 - o La distribution des produits depuis la dernière plate-forme logistique jusqu'au chantier
- En étape d'installation:
 - o Les masses et matières des matériaux auxiliaires
- En étape d'utilisation :
 - o Le scénario de maintenance des produits
- En étape de fin de vie :
 - o Le traitement en fin de vie des produits

La sélection des modules ICV a été faite par l'équipe de Bureau Veritas CODDE disposant d'une expertise dans la création et l'utilisation de cette base de données.

Aucun module ICV n'a été créé spécifiquement pour cette étude.

3.1.2. EVALUATION DE LA QUALITE DES DONNEES

L'évaluation de la qualité des données secondaires utilisées est présentée ci-dessous. Pour chaque donnée, la donnée pertinente et récente dans la base de données du logiciel EIME a été utilisée.

Qualité	Note
Très bonne	1
Bonne	2
Juste	3
Pauvre	4
Très pauvre ou inconnue	5

Name	Ecobilan identifier	Completeness	Methodological appropriateness and consistency	Time representativeness	Technological representativeness	Geographical representativeness	Parameter uncertainty	Data Quality Rating (DQR)	Reference year	Valid unitl
Diesel oil combustion; in engine, including diesel oil production; consumption mix, at consumer; 42 MJ/kg net calorific value; RER	CODDE-0082	5	5	5	5,0	1994	CODDE-0082	5	5	5
Polyethylene low density (PE-LD) film; production mix, at plant; RER	CODDE-0101	5	5	5	5,0	2005	CODDE-0101	5	5	5
Scots pine wood; to manufacturing site; RER	CODDE-0172	5	5	5	5,0	2008	CODDE-0172	5	5	5
Unspecified inorganic chemicals; average production; production mix, at plant; RER	CODDE-0347	5	5	5	5,0	2000	CODDE-0347	5	5	5
Unspecified organic chemicals; average production; production mix, at plant; RER	CODDE-0348	5	5	5	5,0	2000	CODDE-0348	5	5	5
Vinyl Acetate; at plant; CN	CODDE-0464	4	1	3	2,7	2000	CODDE-0464	4	1	3
Aluminium; 48% recycled from clean scrap; production mix, at plant; RER	CODDE-1092	5	5	5	5,0	2005	CODDE-1092	5	5	5
Landfill of packaging cardboard (19.6% water content); landfill including air, water emissions, flue gas cleaning and leachate treatment; technology mix, at landfill site; RER	CODDE-2082	5	5	5	5,0	1994	CODDE-2082	5	5	5

Landfill of paint waste (0% water content); landfill including air, water emissions, flue gas cleaning and leachate treatment; technology mix, at landfill site; RER	CODDE-2088	5	5	5	5,0	1994	CODDE-2088	5	5	5
Water consumption; for process; consumption mix, at consumer; 1L; TR	CODDE-2192	2	3	3	2,7	2003	CODDE-2192	2	3	3
Waste recycling; in compliance with stock method; GLO	CODDE-2234	1	5	4	3,3	2014	CODDE-2234	1	5	4
Waste incineration with energy recovery; in compliance with stock method; GLO	CODDE-2235	1	5	4	3,3	2014	CODDE-2235	1	5	4
Electricity mix; Low voltage; France, FR	CODDE-2548	2	3	1	2,0	2018	CODDE-2548	2	3	1
Electricity mix; Low voltage; Turkey, TR	CODDE-2584	2	3	1	2,0	2018	CODDE-2584	2	3	1
Ethylene Propylene Diene copolymer (EPDM); from ethylene, propylene and ethylidene norbornene; production mix, at plant; US	ECO-002-	5	5	5	5,0	1992	ECO-002-	5	5	5
Polyamide resin 6.6 (PA 6.6); production mix, at plant; without additives; RER	ECO-006-	5	5	5	5,0	2011	ECO-006-	5	5	5
Polystyrene (PS); in expandable form; production mix, at plant; RER	ECO-016-	5	5	5	5,0	2005	ECO-016-	5	5	5
Silicone rubber; catalyzed polymerisation; production mix, at plant; US	ECO-027-	5	5	5	5,0	1983	ECO-027-	5	5	5
Stainless steel; primary production; 15% Cr; RER	ECO-030-	5	5	5	5,0	2006	ECO-030-	5	5	5
Titanium dioxide (TiO2) powder; chlorine process, from ilmenite; production mix, at plant; RER	ECO-057-	5	5	5	5,0	1992	ECO-057-	5	5	5
Corrugated cardboard; 5 layers; production mix, at plant; 85% recycled; RER	ECO-101-	5	5	5	5,0	1993	ECO-101-	5	5	5
Plain wood; for pallet; to manufacturing site; 42% maritime pine, 32% poplar and 26% scot pine; FR	ECO-102-	5	5	5	5,0	1994	ECO-102-	5	5	5
Polyurethane (PU) flexible foam; production mix, at plant; RER	ECO-183-	5	5	5	5,0	2013	ECO-183-	5	5	5
Landfill of ferro metals; landfill including leachate treatment and without collection, transport and pre-treatment; at landfill site; EU-27	ELCD-0107	5	5	5	5,0	2006	ELCD-0107	5	5	5

Landfill of glass/inert waste; landfill including leachate treatment and without collection, transport and pre-treatment; at landfill site; EU-27	ELCD-0108	5	5	5	5,0	2006	ELCD-0108	5	5	5
Landfill of plastic waste; landfill including landfill gas utilisation and leachate treatment and without collection, transport and pre-treatment; at landfill site; EU-27	ELCD-0114	5	5	5	5,0	2006	ELCD-0114	5	5	5
Landfill of untreated wood; landfill including landfill gas utilisation and leachate treatment and without collection, transport and pre-treatment; at landfill site; EU-27	ELCD-0116	5	5	5	5,0	2006	ELCD-0116	5	5	5
Landfill of wood products (OSB, particle board); landfill including landfill gas utilisation and leachate treatment and without collection, transport and pre-treatment; at landfill site; EU-27	ELCD-0117	5	5	5	5,0	2006	ELCD-0117	5	5	5
Oriented Strand Board; OSB III; production mix, at plant; 4,8% water content; EU-27	ELCD-0132	5	5	5	5,0	2005	ELCD-0132	5	5	5
Waste incineration of untreated wood (10,7% water content); average European waste-to-energy plant, without collection, transport and pre-treatment; at plant; EU-27	ELCD-0282	5	5	5	5,0	2006	ELCD-0282	5	5	5
Waste incineration of plastics (PE, PP, PS, PB); average European waste-to-energy plant, without collection, transport and pre-treatment; at plant; EU-27	ELCD-0284	5	5	5	5,0	2006	ELCD-0284	5	5	5
Glass; for windows; 18,7% recycled; production mix, at plant; RER	M-TR-046	5	5	5	5,0	1996	M-TR-046	5	5	5
Styrene Butadiene Rubber (SBR); production mix, at plant; RER	TEX-0085	5	5	5	5,0	1997	TEX-0085	5	5	5

3.1.2.1. COUVERTURE TEMPORELLE

Les données ayant fait l'objet d'une collecte de données sont représentatives de l'année 2021. La collecte a été effectuée entre février 2022 et avril 2022. Les données ont été analysées et traitées en avril 2022.

Les années de référence des modules ICV utilisés sont indiquées dans le logiciel EIME. Pour une même représentativité géographique et technologique, nous avons sélectionné la donnée la plus récente.

3.1.2.2. COUVERTURE GEOGRAPHIQUE

Les données primaires sont représentatives d'une fabrication en Turquie et d'une distribution, installation et utilisation en France.

La zone géographique des modules ICV utilisés est indiquée dans le logiciel EIME. La majorité des modules utilisés est donnée pour une couverture européenne (matière) française et turque (électricité).

3.1.2.3. COUVERTURE TECHNOLOGIQUE

Les données primaires sont représentatives de la conception de fenêtre en bois (pin) double vitrage.

L'application technologique des modules ICV utilisés est indiquée dans le logiciel EIME.

3.1.2.4. REPRESENTATIVITE

Les données primaires collectées sont représentatives de la production des produits de la société ARBOR pour l'année 2021.

La représentativité des modules ICV du logiciel EIME fait l'objet d'une évaluation selon 3 niveaux : représentativité temporelle/technologique/géographique. Cette évaluation est disponible dans le logiciel EIME pour chaque module ICV.

3.1.2.5. BASE DE DONNEES D'INVENTAIRES GENERIQUES UTILISEE

La base de données utilisée est la base de données BDD CODDE-2022-01 (mise à jour janvier 2022) et ELCD version 3.2 (Octobre 2015). Les différents inventaires utilisés dans cette étude sont disponibles sur demande.

3.1.2.6. TRAÇABILITE

L'inventaire de cycle de vie et l'agrégation des données source de la modélisation ont été réalisés par le département CODDE de Bureau Veritas LCIE.

L'Analyse de l'inventaire de cycle de vie relève de calculs issus du logiciel d'analyse du cycle de vie EIME (Environmental Improvement Made Easy) version 5.9 et de sa base de données mise à disposition en janvier 2022.

3.1.3. GESTION DES INCERTITUDES ET INTERPRETATION DES RESULTATS

3.1.3.1. BASE DE DONNEES D'INVENTAIRES DE CYCLE DE VIE

A ce jour, l'incertitude inhérente aux données d'inventaire de la base de données EIME est évaluée de façon qualitative. Un indicateur de complétude et un indicateur de fiabilité sont associés à chacune des données. Pour chacun de ces indicateurs, trois niveaux de qualité sont intégrés (high/medium/low).

Ces notions permettent de fiabiliser l'interprétation des résultats de l'étude.

Fiabilité des données : RELIABILITY	
High	Données d'inventaire issues de données primaires provenant d'au moins 3 sites industriels
Medium	Données d'inventaire issues de données primaires provenant d'1 à 2 sites industriels, et accompagnées d'une documentation explicite sur le champ de l'étude.
Low	Données bibliographiques ou provenant de bases de données peu documentées.
Complétude des données : COMPLETENESS	
High	Le champ de l'inventaire est complet. Toutes les étapes significatives du process de fabrication sont couvertes par l'inventaire et la connaissance des intrants est établie en respectant le critère de 98% de la masse.
Medium	Le champ de l'inventaire n'est pas complet. Certaines étapes significatives du process n'ont pas été étudiées ou la connaissance des intrants est ne respecte pas le critère de 98 % de la masse.
Low	Seule la composition matière est renseignée.

Tableau 10 : Gestion de l'incertitude dans la base de données EIME

De plus, lors de la création d'inventaires du cycle de vie dans la base de données EIME, si plusieurs données sont disponibles, le seuil de sensibilité déterminant l'agrégation des données source est le suivant :

- Si les écarts entre les résultats d'évaluation par source de données sont inférieurs à 20 % pour chacun des indicateurs, alors, les données sont considérées comme étant représentatives de la même technologie.
- Si un écart de plus de 20 % est observé pour au moins un des indicateurs, alors plusieurs modules ICV devront être créés.

Ainsi, on peut considérer que l'incertitude des données d'ICV génériques utilisées au travers de la base de données EIME est de 20% au maximum.

Les données collectées datent de moins de 5 ans. Le fabricant, ARBOR s'engage sur les données collectées.

Pour la modélisation de l'enfouissement des matières, les modules ELCD ont été utilisés. Tous indiquent que les impacts considérés sont ceux d'un enfouissement pendant 100 ans.

En accord avec la méthodologie EIME, les infrastructures ne sont pas incluses.

Règles de coupure pour chaque procédé unitaire : couverture d'au moins 98% de la masse et de l'énergie des flux d'entrée et de sortie, et de 99% de leur pertinence environnementale (selon un jugement d'expert).

Toutes les données respectent les principes d'allocation.

3.1.3.2. COLLECTE DE DONNEES

Chaque donnée technique est collectée avec une précision de l'ordre de quelques pourcents liés à la méthode de mesure (précision des instruments de mesure par exemple, paramètre humain).

Lorsque les données sont collectées par l'organisme sollicitant l'étude, ou lorsque les données sont issues de sources secondaires ne divulguant pas le niveau d'incertitude relatif à la mesure, alors la précision n'est pas connue. L'incertitude relative à la mesure des données n'est donc pas prise en compte et hors du champ de responsabilité du département CODDE de Bureau Veritas LCIE.

Lorsque le département CODDE de Bureau Veritas LCIE est mandaté pour réaliser la collecte directe des données, alors, lorsque les outils de mesure le permettent, l'incertitude relative à la précision des instruments est prise en compte.

3.1.3.3. FLUX DE REFERENCE ET UNITE FONCTIONNELLE

La comparaison entre systèmes est assurée en utilisant la même unité fonctionnelle et un domaine d'application équivalent (mêmes frontières, même représentativité technologique, géographique et temporelle des données d'inventaire, même méthodologie de collecte, mêmes méthodologies de caractérisation des impacts).

Les flux de matière permettant de répondre à l'unité fonctionnelle sont pris en compte et tout manquement ou approximation est consignée dans la phase d'inventaire.

3.1.4. INDICATEURS D'IMPACTS

L'objet de ce paragraphe est une présentation des indicateurs environnementaux et de leur modèle de caractérisation, c'est-à-dire des méthodologies permettant le calcul des indicateurs de flux et d'impacts à partir de l'inventaire des intrants et extrants à l'intérieur des frontières de chaque système étudié.

Les flux d'émissions à long terme sont identifiés spécifiquement et sont exclus au niveau des modules.

Les résultats de l'EICV sont des expressions relatives et ne prédisent pas les impacts finaux par catégorie, le dépassement de seuils, les marges de sécurité

3.1.5. INDICATEURS DE FLUX

Les 17 indicateurs de flux évalués lors de l'étape d'analyse de l'inventaire de cycle de vie dans EIME v5, sont établis conformément à la norme EN 15804 et le décret DHUP associé et sont classés en plusieurs catégories :

- décrivant l'utilisation des ressources :
 - utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières (en MJ)
 - utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières (en MJ)
 - utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) (en MJ)
 - utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières (en MJ)
 - utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières (en MJ)
 - utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) (en MJ)
 - utilisation de matière secondaire (en kg)
 - utilisation de combustibles secondaires renouvelables (en MJ)
 - utilisation de combustibles secondaires non renouvelables (en MJ)
 - utilisation nette d'eau douce (en m3)

- décrivant les catégories de déchets :
 - déchets dangereux éliminés (en kg)
 - déchets non dangereux éliminés (en kg)
 - déchets radioactifs éliminés (en kg)

- décrivant les flux sortant :
 - composants destinés à la réutilisation (en kg)
 - matériaux destinés au recyclage (en kg)
 - matériaux destinés à la récupération d'énergie (en kg)
 - énergie fournie à l'extérieur. (en MJ)

3.1.6. INDICATEURS D'IMPACTS

Les 9 indicateurs d'impact évalués lors de l'étape d'analyse de l'inventaire de cycle de vie dans EIME v5.6, sont établis conformément à la norme EN 15804 et du décret DHUP associé :

- réchauffement climatique (en kg CO2-eq)
- appauvrissement de la couche d'ozone (en kg CFC11-eq)
- acidification des sols et de l'eau (en kg SO2-eq)
- eutrophisation (en kg PO43- -eq)
- formation d'ozone photochimique (en kg C2H4-eq)
- épuisement des ressources abiotiques – éléments (en kg Sb-eq)
- épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles (en MJ)
- pollution de l'eau (en m3)
- pollution de l'air (en m3)

Les méthodes d'évaluation de tous les impacts (hors pollution air et eau) sont les méthodes CML. Les facteurs de caractérisation sont ceux de CML et rappelés dans l'annexe C de NF EN 15804.

Pour la pollution air et eau, les facteurs de caractérisation sont à l'annexe C de NF EN 15804/CN

3.1.7. RAPPEL METHODOLOGIQUE

La méthodologie EIME intègre une pondération de 1 pour chaque indicateur, de façon à considérer les indicateurs dans leur ensemble, comme aussi critiques les uns que les autres. Une démarche d'écoconception nécessite, dans la mesure du possible, de tous les réduire.

Chaque entreprise a la possibilité en fonction de sa zone géographique ou de son secteur d'activité de privilégier certains indicateurs.

La pondération des différents indicateurs dans un indicateur unique introduit de la subjectivité.

3.1.8. ETAPE DU CYCLE DE VIE

Les fichiers Excel «ARBOR_FDES_68f_Fichier de collecte» et «ARBOR_FDES_68s_Fichier de collecte». Présentent l'ensemble des informations collectées pour modéliser les produits.

Les paragraphes suivants ont pour objectif de préciser les hypothèses pris en compte dans les modélisations.

Les scénarios inclus sont représentatifs et actuels de la plupart des autres pratiques existantes.

Les valeurs présentées dans cette partie sont rapportées à une fenêtre de référence. Pour une unité fonctionnelle de 1m², il faut multiplier toutes les valeurs par respectivement 1/1.82.

3.1.8.1. CONTENU EN CARBONE BIOGENIQUE

Le contenu en carbone biogénique est basé sur la norme NF EN 16485.

L'extraction du bois à lieu en France. Ainsi la neutralité carbone peut être considérée.

Pour chaque kg de bois extrait, un stockage de 1,12 kg de CO₂ a été pris en compte.

Ce stockage est compté comme un flux négatif d'émission de CO₂ (du fait de la non-considération du stockage de CO₂ dans les modèles d'indicateurs d'impacts).

Exemple: produit 68s

Etape 3 – Découpe/profilage: 7.3 kg

Ressources CO₂ extraite associées: $7.3 \times 1.12 = 8.176$ kg CO₂ eq/UF

Modélisés avec un flux élémentaire de dioxyde de carbone (emission to air, unspecified)

3.1.8.2. [A1-A3] PHASE DE PRODUCTION DU PRODUIT

L'étape de fabrication prend en compte :

- **La production et le transport amont des matières** nécessaires à la fabrication des produits et de l'emballage.
- **Les procédés industriels de transformation des matières.**
- **Le traitement en fin de vie des déchets.**

Production des matières :

L'identification des matières a été faite par ARBOR. Les matières considérées sont celles nécessaires à la fabrication des produits et de l'emballage. Les matières premières et consommations énergétiques sont similaires entre produits d'une même gamme.

Transports amont : la formule utilisée dans le FD P01-015 a été utilisée. Elle est basée sur un camion de 24T chargé à 100% avec un taux de retour à vide de 30%. La quantité de diesel consommé est calculée avec la formule suivante :

$$38/100 * km * (1/3 * Cr / 24 + 2/3 + (2/3) * 0,3) * N$$

Avec:

km: transport distance

Cr (kg): taux de chargement du camion

Q (kg) masse des produits transportés

N=Q/Cr: nombre de camions nécessaires pour transporter la quantité Q

Les transports amont ont été collectés par ARBOR pour chaque matière première.

Consommation d'énergie : la consommation d'énergie sur le site de production a été modélisée par le mix électrique turque. Source : IEA - 2018

Traitement en fin de vie des déchets : Les emballages des matières premières ainsi que les pertes de fabrication ont été considérées comme enfouies à 100%.

Le transport de collecte des déchets est basé sur la formule le FD P01-015. Une distance de 30km a été considéré pour tous les déchets obtenus en phase de fabrication.

Exclusion : En raison de leurs faibles impacts environnementaux, les procédés de transformation des petits éléments (vis, joints ...) ont été négligés. La matière première et le transport ont été modélisés pour ces éléments.

Principe d'allocation : Les quantités nécessaires pour la fabrication d'un produit en termes de matière première, énergies et déchets sont basées sur une année de production et ramenée par un produit en croix sur un produit (allocation massique).

Les éventuels co-produits qui auraient été générés tout au long du cycle de vie ont été alloués à 100% aux produits étudiés et ont été pris en compte comme des déchets.

Principe de modularité : les impacts sont modélisés dans le module où ils sont générés. Les impacts des déchets sont donc modélisés à l'étape de fabrication où ils sont générés. Exemple pour le 68s : le transport et production de 2.7kg de bois est considéré dans l'étape de « découpe », et les 7,3 kg est considéré dans l'étape « profilage »

3.1.8.3. [A4] PHASE DE TRANSPORT

La phase de distribution inclut le transport depuis le lieu de fabrication des produits (Turquie) jusqu'au chantier en France. La localisation des clients a été définie en fonction des principales ventes de ARBOR. Le tableau suivant rassemble les hypothèses de modélisation de la phase de distribution :

	68f			68s		
Localisation	Istanbul-France	Ile de France	Normandie	Istanbul-France	Ile de France	Normandie
% des ventes	100%	87%	13%	100%	87%	13%
Distance	2800	220	300	2800	220	300
Mode de transport	Camion 24T					
Masse transportée	39,82 kg			39,29		
Taux de charge	100%					
Taux de retour à vide	0 %					

Tableau 11 : Scénario de distribution

3.1.8.4. [A5] PHASE DE MISE EN OEUVRE

La phase de mise en œuvre considère la fin de vie de l'emballage ainsi que la fabrication des éléments nécessaires à l'installation.

Déchets générés : Cette étape inclue la fin de vie des déchets générés sur le lieu d'installation ainsi que le transport du lieu d'installation jusqu'au lieu de traitement. Le scénario retenu pour la fin de vie des déchets d'emballages est basé sur des données statistiques publiée en 2016 par l'INSEE dans son rapport « Déchet non dangereux de l'industrie en 2016 » qui fournit des informations sur la fin de vie des déchets dans l'industrie. Les ratios utilisés sont présentés dans le tableau suivant :

Type de déchet	Recyclage	Incinération avec récupération d'énergie	Incinération sans récupération d'énergie	Enfouissement
Plastique	71%	3%	1%	25%
Papier et carton	80%	1%	-	19%
Bois	33%	26%	1%	40%

Tableau 12: Traitement de fin de vie des déchets d'emballages basé sur les données de l'INSEE

La palette (20kg) est considérée comme réutilisée.

Un transport de collecte sur une distance de 30 km a été considéré.

Les processus d'installation du produit sont considérés selon trois mode d'application différent : extérieure, intérieure et tunnel. Les consommations en terme de matière première liées à ces trois mode d'application sont résumés dans le tableau ci dessous :

Unité	Valeur	68f	68f
Application intérieure (40%)			
Vis	Kg/UF	0,018	
Equerre	Kg/UF	0,035	
Silicone	MI/UF	33,0	
Compribande	Kg/UF	0,011	
Electricité	Wh/UF	33,0	
Application extérieure (20%)			
Vis	Kg/UF	0,009	
Equerre	Kg/UF	0,018	
Silicone	MI/UF	16,48	
Compribande	Kg/UF	0,005	
Electricité	Wh/UF	16,48	
Tunnel (40%)			
Vis	Kg/UF	0,018	
Silicone	MI/UF	33,0	
Compribande	Kg/UF	0,011	
Electricité	Wh/UF	33,0	
Consommation électrique	kWh/UF	La consommation d'énergie (82 kW) sur le site d'installation a été modélisée par le mix électrique français Source : IEA - 2018	

Tableau 13 : Description du processus d'installation

3.1.8.5. [B1-B7] PHASE DE VIE EN OEUVRE

Maintenance : La vie en œuvre du produit nécessite un lavage régulier pour assurer sa fonction de transmission de la lumière. Cet entretien dépend fortement de l'utilisateur et n'a donc pas été pris en compte dans l'étude.

Réparation :

- Il est considéré que la fenêtre est revernie tous les 5 ans, soit 4 fois pendant sa durée de vie.
- Le véhicule utilisé par le technicien consomme 8L/100km de diesel.
- Il est considéré que le transport du technicien est dédié au vernissage d'une seule fenêtre (pas de mutualisation des transports).
- Il est considéré que le même vernis est utilisé pendant l'étape de fabrication (TEKNOS AQUA 1410-01 Colorless).

Paramètre	Unité	68f	68s
Intrants auxiliaires Vernis	Kg/UF	0,022	
Déchets produits pendant la réparation	Kg/UF	Aucune perte n'est considérée. Les COV et l'eau s'évaporent (1,98-4 kg/UF de COV et 2,09E-2 kg/UF d'eau par opération de vernissage).	

Tableau 14 : Description du scénario de réparation

3.1.8.6. [C1-C4] PHASE DE FIN DE VIE

Deconstruction : L'opération de déconstruction est considérée comme ne générant aucune incidence sur l'environnement.

Transport : 30 km par camion, sur la base du FD P 01-015 pour tous les déchets

Traitement du produit en fin de vie : la fin de vie a été considérée comme étant 100% de la mise en décharge des déchets, en considérant l'élimination en France, avec les technologies actuelles.

3.1.8.7. [D] BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME

Le module D n'est pas considéré

4. RESULTATS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX – 68F

Les indicateurs d'impact et de flux ont été calculés conformément aux méthodes de la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN pour le produit et sont présentés dans les tableaux suivants.

Indicateurs d'impact	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	4,71E+01	5,86E+00	7,13E+00	1,30E+01	0,00E+00	3,50E-01	4,05E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,40E+00	0,00E+00	3,38E-02	0,00E+00	1,26E+01	1,26E+01	7,72E+01	MND
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	1,15E-05	4,30E-06	1,73E-06	6,02E-06	0,00E+00	2,28E-09	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,97E-06	0,00E+00	2,47E-08	0,00E+00	3,13E-08	5,61E-08	2,06E-05	MND
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	1,32E-01	3,58E-02	1,18E-02	4,76E-02	0,00E+00	7,61E-04	2,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,55E-02	0,00E+00	2,06E-04	0,00E+00	4,83E-03	5,03E-03	2,10E-01	MND
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	3,44E-02	9,44E-03	3,93E-03	1,34E-02	0,00E+00	2,39E-04	6,53E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,76E-03	0,00E+00	5,44E-05	0,00E+00	2,15E-02	2,15E-02	7,61E-02	MND
Formation d'ozone photochimique Ethene eq/UF	1,16E-02	1,05E-03	1,49E-03	2,54E-03	0,00E+00	4,10E-05	7,23E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,64E-04	0,00E+00	6,03E-06	0,00E+00	2,88E-03	2,89E-03	1,78E-02	MND
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	1,21E-03	1,11E-09	6,71E-05	6,71E-05	0,00E+00	1,22E-08	8,20E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-08	0,00E+00	6,39E-12	0,00E+00	6,15E-08	6,15E-08	1,28E-03	MND
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	6,53E+02	7,65E+01	3,70E+01	1,14E+02	0,00E+00	9,86E-01	5,29E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,39E+01	0,00E+00	4,40E-01	0,00E+00	1,12E+01	1,17E+01	8,32E+02	MND
Pollution de l'eau m3/UF	4,20E+03	8,95E+02	4,24E+02	1,32E+03	0,00E+00	3,50E+00	6,19E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,22E+02	0,00E+00	5,15E+00	0,00E+00	5,52E+01	6,04E+01	6,21E+03	MND
Pollution de l'air m3/UF	7,57E+03	9,23E+02	4,68E+02	1,39E+03	0,00E+00	4,25E+00	6,38E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,42E+02	0,00E+00	5,31E+00	0,00E+00	3,35E+02	3,41E+02	9,95E+03	MND

Utilisation des ressources	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	2,21E+02	5,02E-04	3,97E-01	3,97E-01	0,00E+00	1,14E-02	3,48E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-02	0,00E+00	2,89E-06	0,00E+00	3,74E-01	3,74E-01	2,22E+02	MND
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	4,78E+02	0,00E+00	1,48E-01	1,48E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,78E+02	MND
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	6,99E+02	5,02E-04	5,45E-01	5,45E-01	0,00E+00	1,14E-02	3,48E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-02	0,00E+00	2,89E-06	0,00E+00	3,74E-01	3,74E-01	7,00E+02	MND
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	7,24E+02	7,67E+01	3,72E+01	1,14E+02	0,00E+00	1,07E+00	5,30E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,41E+01	0,00E+00	4,42E-01	0,00E+00	1,23E+01	1,28E+01	9,04E+02	MND
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	1,02E+02	0,00E+00	3,69E+00	3,69E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,06E+02	MND
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	8,26E+02	7,67E+01	4,09E+01	1,18E+02	0,00E+00	1,07E+00	5,30E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,41E+01	0,00E+00	4,42E-01	0,00E+00	1,23E+01	1,28E+01	1,01E+03	MND
Utilisation de matière secondaire kg/UF	2,09E+00	0,00E+00	4,67E-02	4,67E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,14E+00	MND
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	1,26E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,26E+00	MND
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND
Utilisation nette d'eau douce m ³ /UF	3,19E-01	7,28E-03	6,51E-02	7,24E-02	0,00E+00	1,25E-03	5,04E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,29E-03	0,00E+00	4,19E-05	0,00E+00	3,63E-03	3,67E-03	4,01E-01	MND

Catégorie de déchets	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	8,97E+01	5,11E-03	4,87E+00	4,87E+00	0,00E+00	4,22E-05	3,55E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,59E-03	0,00E+00	2,94E-05	0,00E+00	6,75E-03	6,78E-03	9,46E+01	MND
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	4,00E+01	4,21E-02	4,87E+00	4,91E+00	0,00E+00	8,76E-02	2,91E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-01	0,00E+00	2,42E-04	0,00E+00	2,11E+01	2,11E+01	6,61E+01	MND
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	2,41E-02	1,23E-03	6,07E-04	1,83E-03	0,00E+00	2,67E-05	8,47E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,74E-04	0,00E+00	7,06E-06	0,00E+00	3,91E-04	3,98E-04	2,72E-02	MND

Flux sortants	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système		
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4				
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND	
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	3,54E+00	3,54E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,54E+00	MND	
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	2,18E+00	2,18E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,18E+00	MND	
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur) J/UF	Electricité	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND
	Vapeur	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND
	Gaz et process	6,14E+00	0,00E+00	2,87E+00	2,87E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,59E+00	7,59E+00	1,66E+01	MND	

4.1. ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LE CYCLE DE VIE TOTAL

L'analyse de contribution suivante vise à identifier les phases du cycle de vie les plus contributrices aux différents indicateurs.

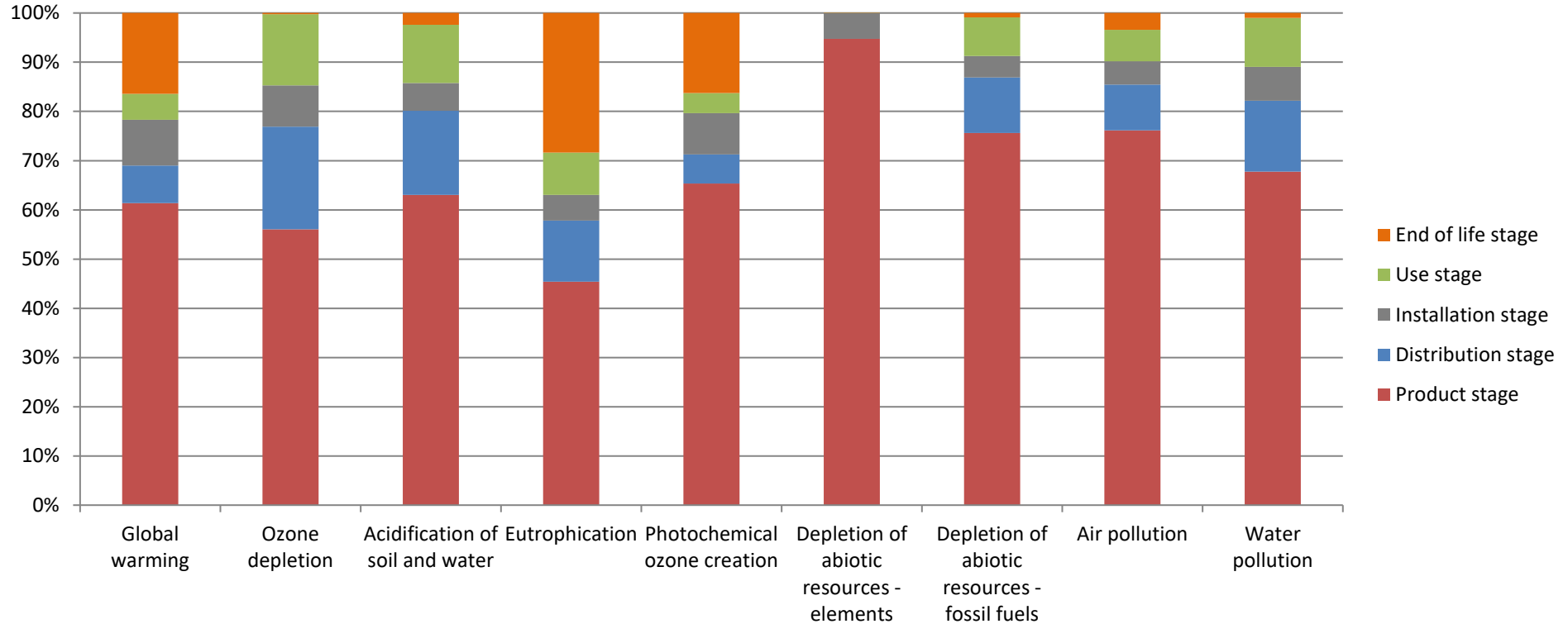


Figure 3 : Analyse de contribution à l'échelle du cycle de vie total – 68f

Il en ressort que la phase de fabrication est celle qui contribue le plus aux impacts de tous les indicateurs.

La phase de distribution contribue de manière significative à l'appauvrissement de la couche d'ozone, à l'acidification des eaux et des sols, ainsi qu'à la pollution de l'eau.

La phase de fin de vie ressort de manière significative sur le réchauffement climatique, l'eutrophisation ainsi que la création d'ozone photochimique.

La phase d'utilisation ressort de manière significative sur l'appauvrissement de la couche d'ozone ainsi que l'acidification des eaux et des sols.

La phase d'installation contribue de l'ordre de 10% ou moins sur l'ensemble des indicateurs.

4.2. ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LA PHASE DE FABRICATION

Le graphique suivant présente l'analyse de contribution de la phase de fabrication (A1-A3)

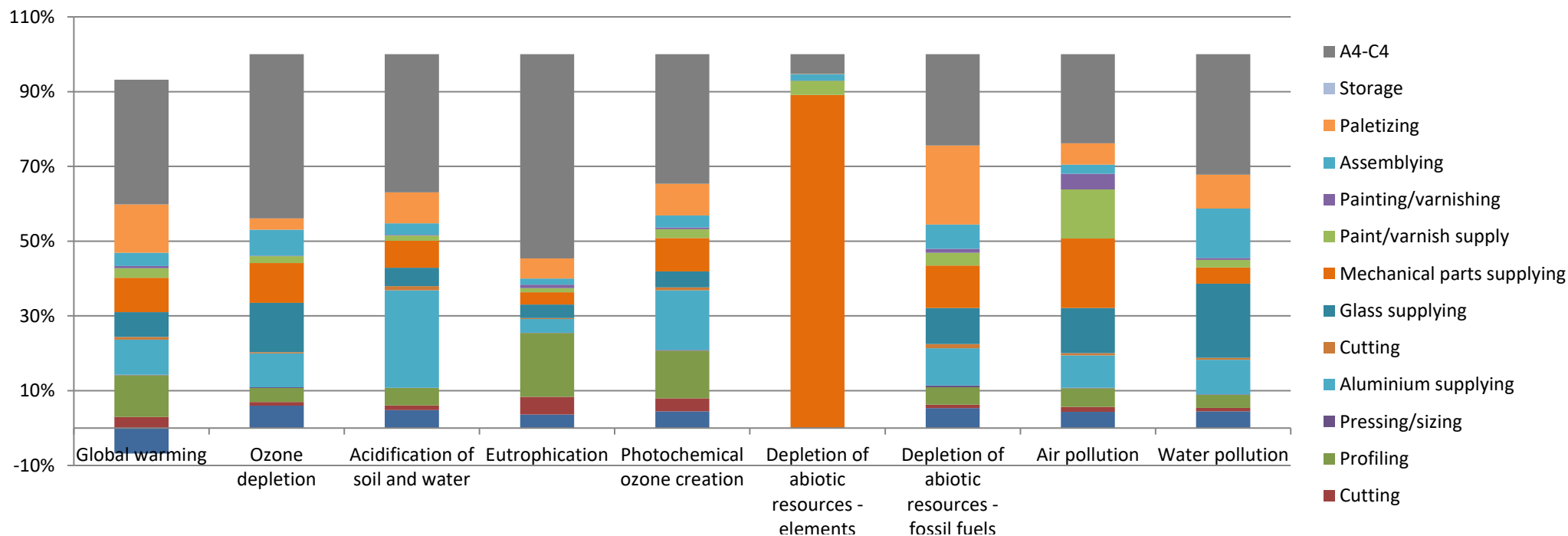


Figure 4 : Analyse de contribution de la phase de fabrication (A1-A3) – 68f

Cette analyse de la contribution montre que la plupart des éléments ont un impact environnemental non négligeable. Globalement, c'est l'approvisionnement en matériaux qui a le plus d'impact en raison des processus de production des matériaux.

Plus précisément, la fourniture de pièces mécaniques est à l'origine de la plupart des impacts sur l'épuisement abiotique. Cela est dû aux matériaux rares utilisés dans l'alliage d'acier inoxydable, comme le molybdène.

En outre, l'approvisionnement en matériaux génère plus d'impacts que les procédés de fabrication mis en place sur le site de fabrication d'ARBROR.

Le bois, bien qu'étant le matériau le plus utilisé en termes de masse, génère peu d'impact car sa production nécessite peu de matériaux et d'énergie.

4.3. ANALYSE DE CONTRIBUTION DES AUTRES PHASES DU CYCLE DE VIE

Le graphique ci-dessous permet d'étudier la contribution des autres phases du cycle de vie :

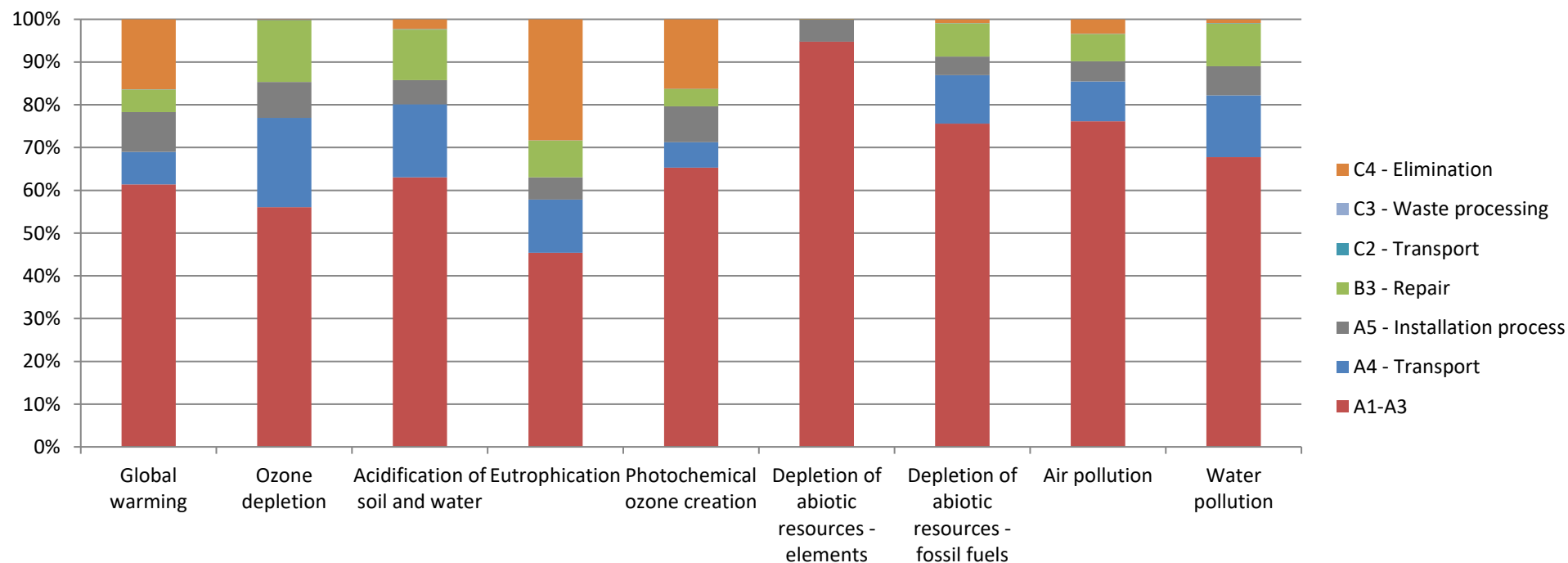


Figure 5 : Analyse de contributions des autres phases du cycle de vie

La phase de transport a un impact significatif sur l'appauvrissement de la couche d'ozone, à l'acidification des eaux et des sols, ainsi qu'à la pollution de l'eau. Ceci est dû aux émissions qui ont lieu lors de la combustion de diesel. La phase d'utilisation étant principalement causée par le transport d'un technicien sur 100 km tous les 5 ans, elle ressort également sur ces trois mêmes indicateurs.

L'impact de la fin de vie sur le réchauffement climatique, l'eutrophisation ainsi que la création d'ozone photochimique est principalement dû à l'enfouissement du bois.

L'impact de la phase d'installation sur le réchauffement climatique ainsi que sur la création d'ozone photochimique est principalement dû à la fin de vie de la partie en bois de l'emballage (support en bois ou palette) et notamment aux impacts générés par son enfouissement

5. RESULTATS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX – 685

Les indicateurs d'impact et de flux ont été calculés conformément aux méthodes de la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN pour le produit et sont présentés dans les tableaux suivants.

Indicateurs d'impact	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	3,35E+01	5,76E+00	7,13E+00	1,29E+01	0,00E+00	3,50E-01	4,05E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,40E+00	0,00E+00	3,21E-02	0,00E+00	1,45E+01	1,45E+01	6,53E+01	MND
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	9,38E-06	4,22E-06	1,73E-06	5,95E-06	0,00E+00	2,28E-09	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,97E-06	0,00E+00	2,35E-08	0,00E+00	3,43E-08	5,78E-08	1,84E-05	MND
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	6,91E-02	3,52E-02	1,18E-02	4,70E-02	0,00E+00	7,61E-04	2,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,55E-02	0,00E+00	1,96E-04	0,00E+00	5,30E-03	5,50E-03	1,47E-01	MND
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	2,78E-02	9,28E-03	3,93E-03	1,32E-02	0,00E+00	2,39E-04	6,53E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,76E-03	0,00E+00	5,17E-05	0,00E+00	2,34E-02	2,34E-02	7,12E-02	MND
Formation d'ozone photochimique Ethene eq/UF	7,93E-03	1,03E-03	1,49E-03	2,52E-03	0,00E+00	4,10E-05	7,23E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,64E-04	0,00E+00	5,72E-06	0,00E+00	3,30E-03	3,30E-03	1,45E-02	MND
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	1,21E-03	1,09E-09	6,71E-05	6,71E-05	0,00E+00	1,22E-08	8,20E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-08	0,00E+00	6,07E-12	0,00E+00	6,70E-08	6,70E-08	1,28E-03	MND
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	5,20E+02	7,52E+01	3,70E+01	1,12E+02	0,00E+00	9,86E-01	5,29E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,39E+01	0,00E+00	4,18E-01	0,00E+00	1,21E+01	1,26E+01	6,98E+02	MND
Pollution de l'eau m3/UF	3,10E+03	8,80E+02	4,24E+02	1,30E+03	0,00E+00	3,50E+00	6,19E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,22E+02	0,00E+00	4,90E+00	0,00E+00	5,84E+01	6,33E+01	5,08E+03	MND
Pollution de l'air m3/UF	6,48E+03	9,07E+02	4,68E+02	1,37E+03	0,00E+00	4,25E+00	6,38E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,42E+02	0,00E+00	5,05E+00	0,00E+00	3,73E+02	3,79E+02	8,88E+03	MND

Utilisation des ressources	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1,85E+02	4,93E-04	3,97E-01	3,97E-01	0,00E+00	1,14E-02	3,48E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-02	0,00E+00	2,74E-06	0,00E+00	4,05E-01	4,05E-01	1,86E+02	MND
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	5,03E+02	0,00E+00	1,48E-01	1,48E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,03E+02	MND
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	6,88E+02	4,93E-04	5,45E-01	5,45E-01	0,00E+00	1,14E-02	3,48E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-02	0,00E+00	2,74E-06	0,00E+00	4,05E-01	4,05E-01	6,89E+02	MND
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	5,38E+02	7,54E+01	3,72E+01	1,13E+02	0,00E+00	1,07E+00	5,30E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,41E+01	0,00E+00	4,20E-01	0,00E+00	1,33E+01	1,38E+01	7,18E+02	MND
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	9,91E+01	0,00E+00	3,69E+00	3,69E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,03E+02	MND
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	6,37E+02	7,54E+01	4,09E+01	1,16E+02	0,00E+00	1,07E+00	5,30E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,41E+01	0,00E+00	4,20E-01	0,00E+00	1,33E+01	1,38E+01	8,21E+02	MND
Utilisation de matière secondaire kg/UF	1,26E+00	0,00E+00	4,67E-02	4,67E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	MND
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	1,26E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,26E+00	MND
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND
Utilisation nette d'eau douce m ³ /UF	2,24E-01	7,16E-03	6,51E-02	7,23E-02	0,00E+00	1,25E-03	5,04E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,29E-03	0,00E+00	3,98E-05	0,00E+00	4,11E-03	4,15E-03	3,06E-01	MND

Catégorie de déchets	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	8,87E+01	5,02E-03	4,87E+00	4,87E+00	0,00E+00	4,22E-05	3,55E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,59E-03	0,00E+00	2,79E-05	0,00E+00	7,28E-03	7,31E-03	9,36E+01	MND
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	1,48E+01	4,14E-02	4,87E+00	4,91E+00	0,00E+00	8,76E-02	2,91E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-01	0,00E+00	2,30E-04	0,00E+00	2,05E+01	2,05E+01	4,03E+01	MND
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	5,07E-03	1,20E-03	6,07E-04	1,81E-03	0,00E+00	2,67E-05	8,47E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,74E-04	0,00E+00	6,71E-06	0,00E+00	4,28E-04	4,35E-04	8,19E-03	MND

Flux sortants	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	Total A1-A3	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4			
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	4,95E-03	0,00E+00	3,54E+00	3,54E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,55E+00	MND
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	2,18E+00	2,18E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,18E+00	MND
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur) J/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND
	4,98E+00	4,98E+00	0,00E+00	2,87E+00	2,87E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,74E+00	8,74E+00	1,66E+01	MND	

5.1. ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LE CYCLE DE VIE TOTAL

L'analyse de contribution suivante vise à identifier les phases du cycle de vie les plus contributrices aux différents indicateurs.

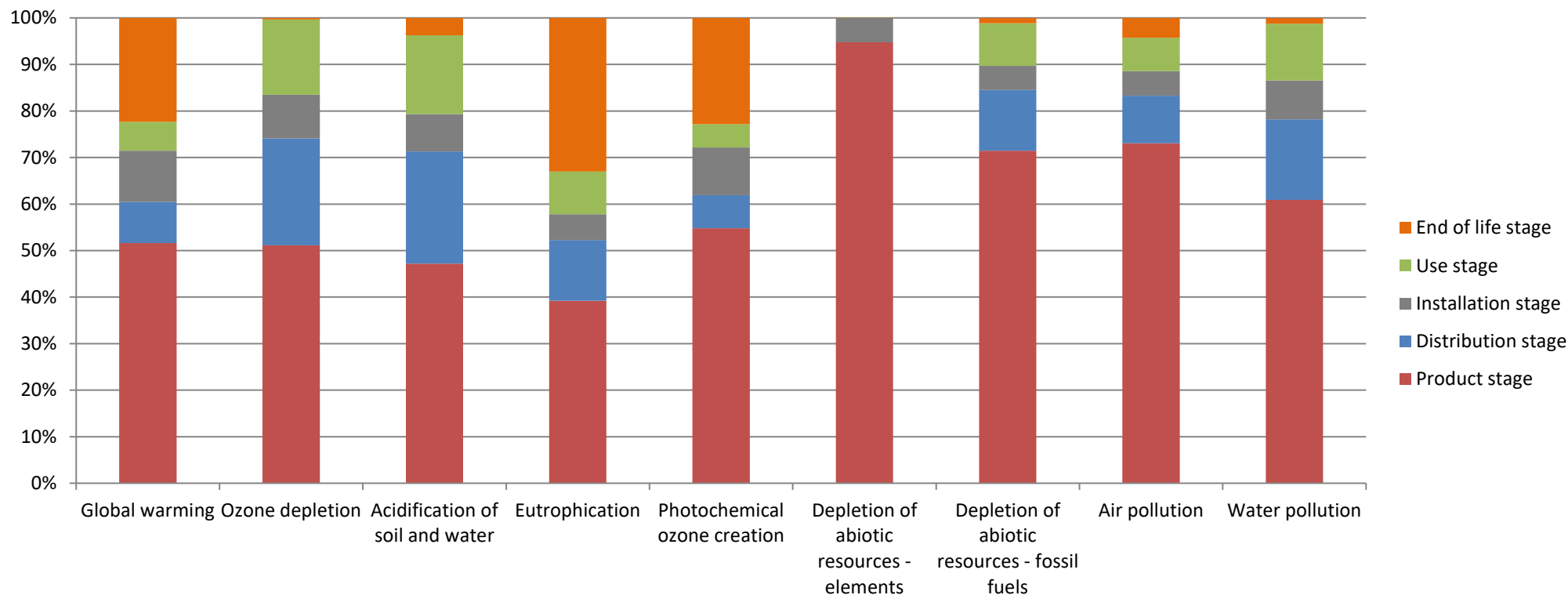


Figure 6 : Analyse de contribution à l'échelle du cycle de vie total – 68s

Il en ressort que la phase de fabrication est celle qui contribue le plus aux impacts de tous les indicateurs.

La phase de distribution contribue de manière significative à l'appauvrissement de la couche d'ozone, à l'acidification des eaux et des sols, ainsi qu'à la pollution de l'eau.

La phase de fin de vie ressort de manière significative sur le réchauffement climatique, l'eutrophisation ainsi que la création d'ozone photochimique.

La phase d'utilisation ressort de manière significative sur l'appauvrissement de la couche d'ozone ainsi que l'acidification des eaux et des sols.

La phase d'installation contribue de l'ordre de 10% ou moins sur l'ensemble des indicateurs.

5.2. ANALYSE DE CONTRIBUTION SUR LA PHASE DE FABRICATION

Le graphique suivant présente l'analyse de contribution de la phase de fabrication (A1-A3)

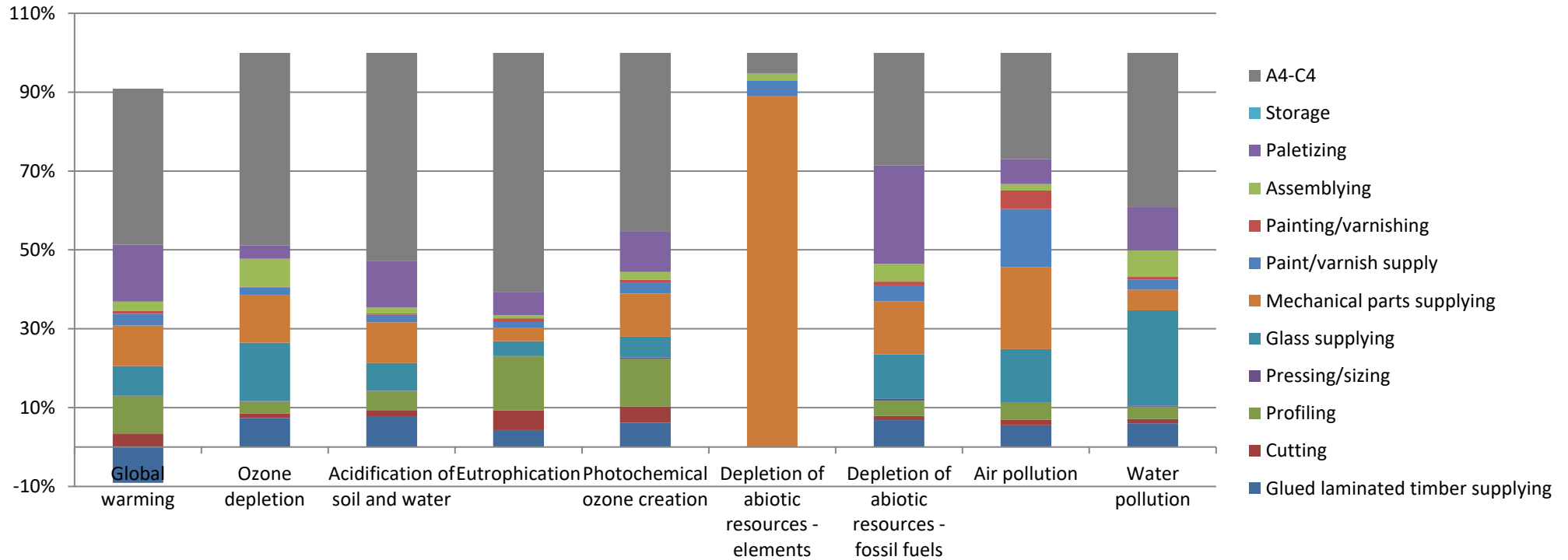


Figure 7 : Analyse de contribution de la phase de fabrication (A1-A3) - 68s

Cette analyse de la contribution montre que la plupart des éléments ont un impact environnemental non négligeable. Globalement, c'est l'approvisionnement en matériaux qui a le plus d'impact en raison des processus de production des matériaux.

Plus précisément, la fourniture de pièces mécaniques est à l'origine de la plupart des impacts sur l'épuisement abiotique. Cela est dû aux matériaux rares utilisés dans l'alliage d'acier inoxydable, comme le molybdène.

En outre, l'approvisionnement en matériaux génère plus d'impacts que les procédés de fabrication mis en place sur le site de fabrication d'ARBOROR.

Le bois, bien qu'étant le matériau le plus utilisé en termes de masse, génère peu d'impact car sa production nécessite peu de matériaux et d'énergie.

5.3. ANALYSE DE CONTRIBUTION DES AUTRES PHASES DU CYCLE DE VIE

Le graphique ci-dessous permet d'étudier la contribution des autres phases du cycle de vie :

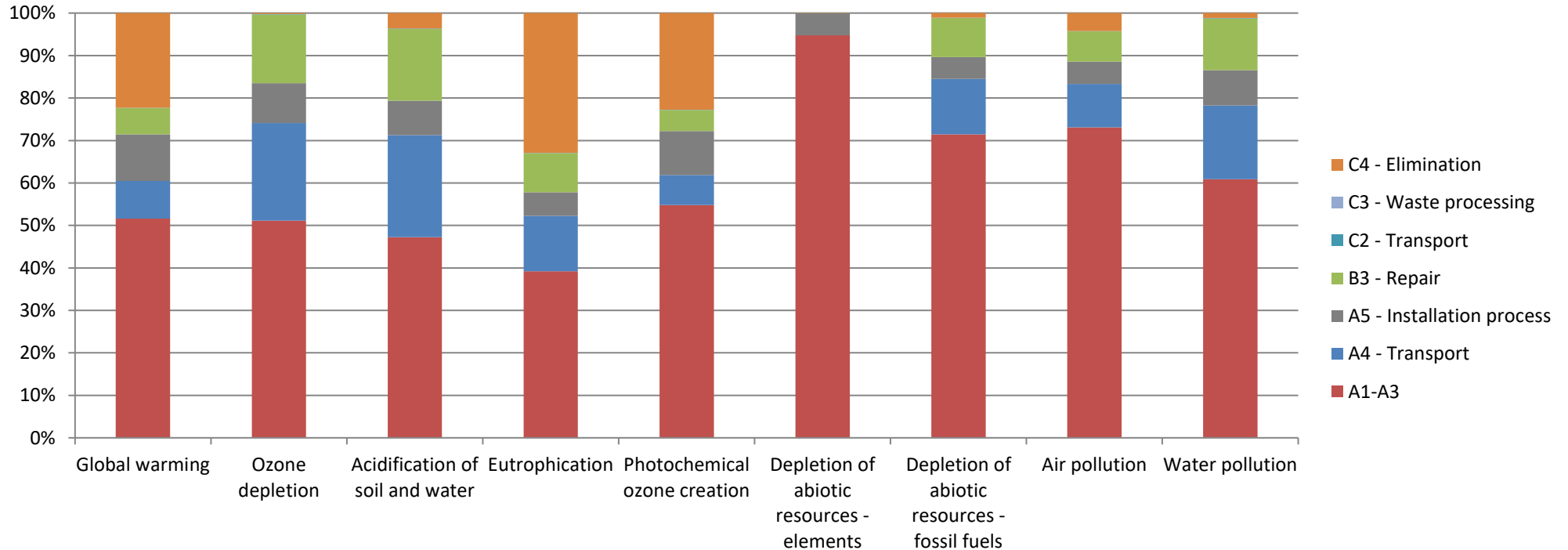


Figure 8 : Analyse de contributions des autres phases du cycle de vie

La phase de transport a un impact significatif sur l'appauvrissement de la couche d'ozone, à l'acidification des eaux et des sols, ainsi qu'à la pollution de l'eau. Ceci est dû aux émissions qui ont lieu lors de la combustion de diesel. La phase d'utilisation étant principalement causée par le transport d'un technicien sur 100 km tous les 5 ans, elle ressort également sur ces trois mêmes indicateurs.

L'impact de la fin de vie sur le réchauffement climatique, l'eutrophication ainsi que la création d'ozone photochimique est principalement dû à l'enfouissement du bois.

L'impact de la phase d'installation sur le réchauffement climatique ainsi que sur la création d'ozone photochimique est principalement dû à la fin de vie de la partie en bois de l'emballage (support en bois ou palette) et notamment aux impacts générés par son enfouissement.

6. CONCLUSION

La société ARBOR souhaitait mettre à disposition sur la base de données INIES/réglementaire 2 Déclarations Environnementales Produits relatives aux gammes de produits :

- 68f
- 68s

Le présent rapport servira donc de base à la rédaction des FDES associées en accord avec les exigences de l' NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN.

Les principaux aspects environnementaux significatifs pour les deux produits sont :

- La fabrication des matières premières (pièces mécaniques, verre et aluminium)
- Le transport du produit de son site de production jusqu'au site de mise en œuvre
- L'enfouissement du bois en fin de vie



L C I E

