

CONTRAT : SYPAL/n°10.024.204

Réalisation de l'Analyse de Cycle de Vie d'une palette fabriquée par les entreprises adhérentes au SYPAL

CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UNE PALETTE STANDARD

Document technique de présentation des principaux résultats et hypothèses de calcul

Sommaire

0	Contexte et objectif.....	2
1	Méthodologie et sources des données.....	2
2	Champ de l'étude et hypothèses de calcul.....	3
2.1	Cycle de vie de la palette.....	3
2.2	Hypothèses de calcul.....	3
3	Résultats.....	5
3.1	Emissions totales de GES de la production et de l'utilisation d'une palette standard.....	5
3.2	Emissions totales de GES sur le cycle de vie d'une palette standard avec substitution et stockage du carbone.....	6
4	Conclusion.....	7
5	Références bibliographiques.....	8
6	ANNEXE : Données complémentaires utilisées pour le calcul de l'empreinte carbone.....	8

0 Contexte et objectif

La loi Grenelle 2 prévoit un affichage expérimental des produits de grande consommation en considérant le couple produit-emballage. Cet affichage sera multicritère et basé sur la méthodologie de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Eco-Emballages a, par ailleurs, développé un outil d'éco-conception des emballages appelé BEE qui inclut la palette dans son périmètre. Le secteur de l'emballage va donc être de plus en plus sollicité pour fournir le profil environnemental d'une palette.

Dans ce contexte, le SYPAL souhaite mettre à jour l'ACV de la Palette Europe réalisée en 1996 pour y intégrer les évolutions survenues depuis sur les phases d'utilisation et de fin de vie des palettes.

Dans un premier temps afin de communiquer au salon de l'emballage de novembre 2011, le SYPAL a demandé à FCBA de réaliser le présent document technique sur les principaux résultats de l'empreinte carbone d'une palette standard. L'empreinte carbone reprend l'un des critères environnementaux étudiés dans l'ACV qui est l'indicateur du changement climatique.

1 Méthodologie et sources des données

Pour calculer l'empreinte carbone d'une palette standard, une extraction des résultats des Bilan Carbone®¹ réalisés dans trois sociétés du secteur de l'emballage depuis 2009 (fabricants de palettes neuves et sites de reconditionnement) a été effectuée. Ces fabricants représentent environ 45% de la production de palettes Europe de l'ensemble des adhérents du SYPAL.

Deux postes étudiés dans le Bilan Carbone® ont été exclus des calculs effectués car non pris en compte classiquement dans l'ACV : le « déplacement des personnes » (domicile-travail, dans le cadre du travail et visiteurs) et les « immobilisations des biens matériel ».

Par ailleurs, les données concernant les postes « utilisation » et « fin de vie » des palettes, sont difficilement accessibles pour les entreprises ayant réalisées leur Bilan Carbone®. Par conséquent, il a été pris en compte les hypothèses de calcul définies en partie dans l'ACV Palette Europe 96.

Les émissions totales de Gaz à Effet de Serre (GES) exprimées en CO₂ issues des Bilan Carbone® en extrayant les postes considérés ci-dessus et en y ajoutant des hypothèses de calcul de l'ACV Palette 96 ont été rapportées à l'unité de palette neuve en divisant la production totale des différents sites étudiés.

D'autre part, la substitution (valorisation des déchets bois issus des sites de reconditionnements et de la fin de vie de la palette) et le stockage de carbone ont été pris en compte en appliquant les recommandations du référentiel de bonnes pratiques BP X30-323, relatif à l'affichage des produits de grande consommations, bien qu'il n'existe pas de groupe de travail pour le secteur de l'emballage permettant de statuer sur ce point.

¹ Le Bilan Carbone® est un outil développé par l'ADEME (Agence Française de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), opérationnel depuis 2004 dans sa version « Entreprises ». Il évalue les émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre (GES) liées à un site, une entreprise, une collectivité ou un territoire durant généralement une année. À la différence des analyses de cycle de vie (ACV) multicritères, il utilise un seul indicateur, les émissions d'équivalent carbone. La prise en compte des impacts « du berceau à la tombe » est intégrée.

2 Champ de l'étude et hypothèses de calcul

2.1 Cycle de vie de la palette

Le résultat de l'empreinte carbone d'une palette standard prend en compte les phases du cycle de vie décrites dans le schéma ci-dessous.

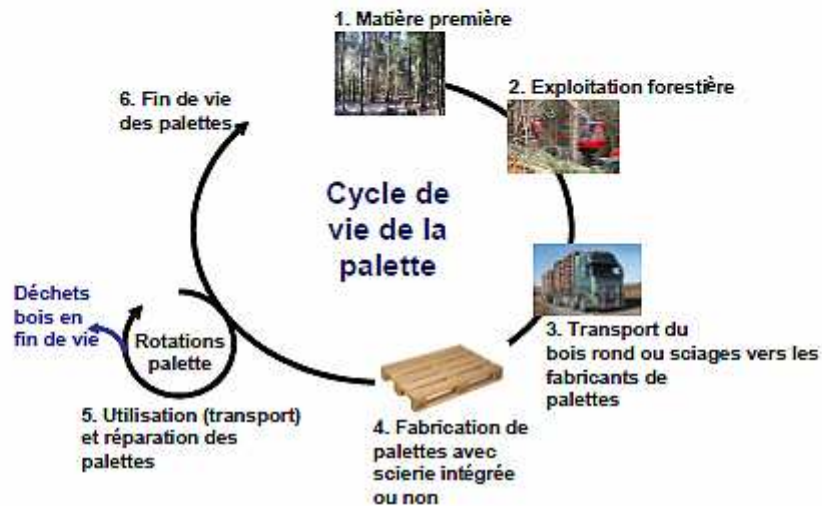


Figure 1 : Cycle de vie de la palette, déroulement chronologique

Les données ont été recueillies sur 24 sites de production répartis de la façon suivante :

- 4 fabricants de palettes neuves avec scierie intégrée ;
- 3 fabricants de palettes neuves sans scierie intégrée ;
- 17 sites de reconditionnement.

2.2 Hypothèses de calcul

Les caractéristiques de la palette standard étudiée sont les suivantes :

Caractéristiques	Valeur	Unité	Source
Poids	20,87	kg	Etude site
Masse volumique à 20% d'humidité (moyenne entre résineux et peuplier)	521	kg/m ³	Etude site basé sur des données FCBA

Tableau 1 : Définition d'une palette standard

Les hypothèses relatives à l'« utilisation » et à la « fin de vie » des palettes sont basées sur les travaux de l'ACV Palette Europe 96. Toutefois, la synthèse des Bilan Carbone® réalisés a permis d'actualiser certaines valeurs utilisées dans la présente étude. Elles concernent :

- le transport entre le client et les sites de reconditionnement pour lequel les données sites ont été utilisées ;
- la fin de vie des déchets bois de reconditionnement où il a été considéré 85% des déchets valorisés, l'ACV Palette Europe 96 considérant 100% des déchets valorisés.

Phase « Utilisation »	Valeur	Unité	Source
Pourcentage de palettes réparées par rotation	20 %		ACV palette Europe 96
Volume de bois remplacé par réparation	18 %		ACV palette Europe 96
Nombre de rotation par an	3,5		ACV palette Europe 96
Durée de vie de la palette	8	Ans	ACV palette Europe 96
Distance de transport entre le client et le site de reconditionnement			Bilan Carbone® site (consommation réelle)
Utilisation de porteurs	29	km	
Utilisation d'un tracteur routier	73	km	
Distance moyenne de transport entre clients	300	km	ACV palette Europe 96
Traitement des déchets bois de reconditionnement :			Hypothèse conservatrice à dire d'experts
- Valorisation énergétique	85 %		
- Brûlage à l'air libre	15 %		

Tableau 2 : Hypothèses liées à la phase « utilisation » d'une palette standard

De même, concernant la phase fin de vie, les hypothèses sont essentiellement basées sur les travaux de l'ACV Palette Europe 96 sauf pour le traitement en fin de vie des palettes pour lequel un scénario complémentaire a été étudié conformément à l'étude RDC-Environnement de 2010.

Phase « Fin de vie »	Valeur	Unité	Source
PCI à 20% d'humidité	4,1	MWh/t	Palettes et caisses en bois, 1999 édition CTBA
Energie broyage	12	kWh /m ³ de broyat	ACV palette Europe 96
Conversion	0,4	1m ³ de broyat = 0,4 m ³ de bois	ACV palette Europe 96
Rdt thermique chaudière bois	80%		ACV palette Europe 96
Transport de bois à broyer	30	km	ACV palette Europe 96
Transport du broyat aux chaufferies	20	Km	ACV palette Europe 96
Traitement des déchets palettes en fin de vie : - valorisation énergétique et matière (dont 18% de recyclage matière et 72% de valorisation énergétique)	90%		Rapport RDC-Environnement
- mise en décharge	5%		
- incinération	5%		

Tableau 3 : Hypothèses liées à la phase « fin de vie » d'une palette standard

En complément de ces hypothèses, les données présentes en annexe ont été utilisées afin de calculer l'empreinte carbone d'une palette neuve standard.

3 Résultats

3.1 Emissions totales de GES de la production et de l'utilisation d'une palette standard

Les émissions totales de GES pour une palette standard sur son cycle de vie (sans prise en compte du traitement en fin de vie des déchets bois de reconditionnement et de la palette) sont de 21,6 kg eq CO₂ par palette qui se répartissent de la façon suivante :

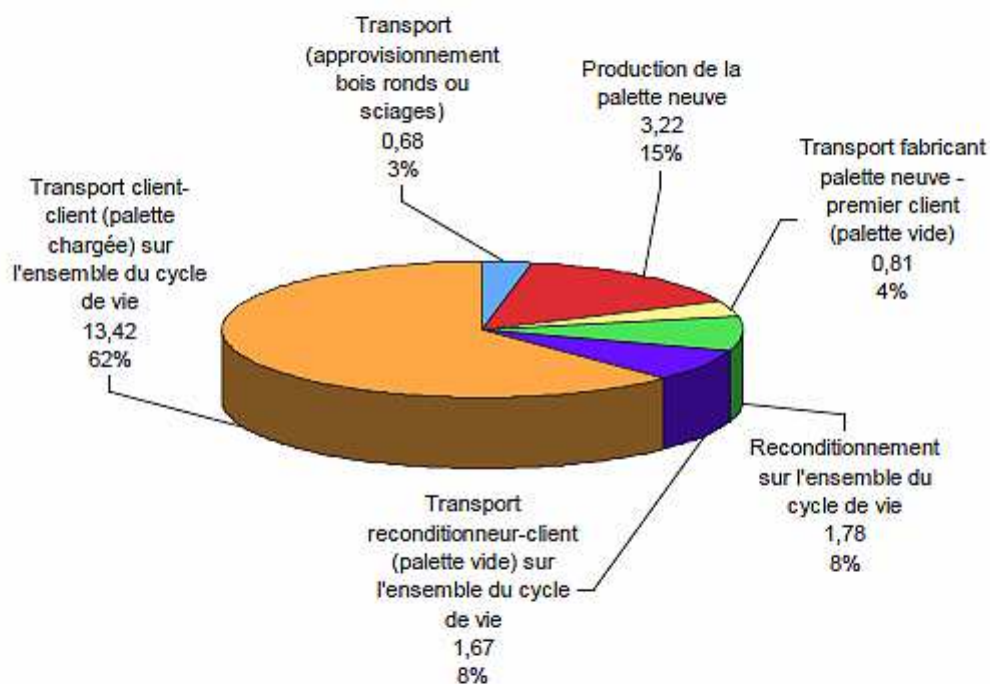


Figure 2 : Emissions GES totale de la production et de l'utilisation d'une palette standard (kg eq CO₂)

A titre indicatif, la quantité de CO₂ prise à l'atmosphère en forêt et stockée sous forme de carbone biomasse dans le bois d'une palette standard est de -31,9 kg eq. CO₂ ; cette valeur est supérieure aux émissions de GES liées à la production et à l'utilisation de cette palette.

Attention ce carbone biomasse est stocké pendant la durée de vie de la palette. La comparaison avec les émissions de GES doit tenir compte de cette durée de vie, ce qui est fait dans le paragraphe suivant.

3.2 Emissions totales de GES sur le cycle de vie d'une palette standard avec substitution et stockage du carbone

Le tableau ci-après présente les différents scénarii étudiés en fonction de la prise en compte de la valorisation des déchets de reconditionnement et de fin de vie des palettes (substitution) et du stockage temporaire du carbone dans le matériau bois :

		Valeurs des différentes émissions en kg eq. CO ₂ /palette	Valeur totale des émissions en kg eq. CO ₂ /palette
Emissions totales de GES	Emissions totales de la production et de l'utilisation d'une palette standard	21,6	= 21,6 kg eq. CO ₂ /palette
Emissions totales de GES avec substitution (valorisation des déchets lors des phases « utilisation » et « fin de vie »)	Emissions totales sur le cycle de vie de la palette avec : - Emissions totales production et utilisation - 85% valorisation énergétique des déchets bois de reconditionnement en prenant en compte un mix énergétique moyen (source AMORCE 2010) - pour les palette en fin de vie (source : Rapport RDC-Env) : → 90 % valorisation énergétique et matière → 5% décharge → 5% incinération	21,6 + (-17,7) } + (-14,9) + (-1,1) + (-0,4) }	= -12,5 kg eq. CO ₂ /palette
Emissions totales de GES avec substitution et prise en compte du stockage C	Emissions totales sur le cycle de vie de la palette avec : - Emissions totales production et utilisation - substitution en fin de vie des déchets bois de reconditionnement et de la palette (cf. hypothèses ligne ci-dessus). - et du stockage C dans la palette pendant sa durée de vie (8 ans).	21,6 + (-34,1) } + (-2,5) }	= -15,0 kg eq. CO ₂ /palette

Tableau 4 : Présentation des résultats d'émissions des GES selon la prise en compte de la substitution et le stockage du carbone

Les calculs pour la substitution et le stockage du carbone sont réalisés suivant le référentiel BPX30-323.

Les résultats sont représentés graphiquement en figure 3.

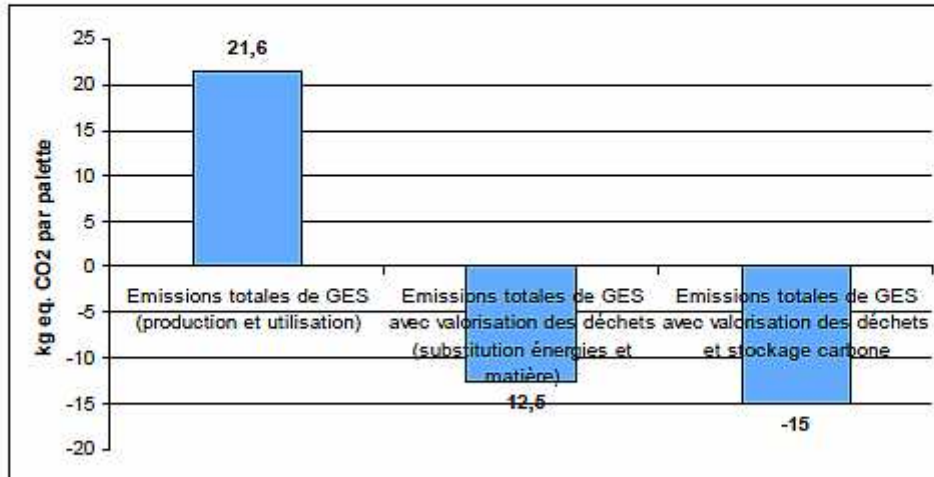


Figure 3 : Emissions GES totales sur le cycle de vie d'une palette standard (kg eq CO2) sans et avec substitution et carbone stocké par cette même palette

4 Conclusion

Cette étude a été réalisée à partir des résultats des Bilan Carbone® menés auprès de 24 sites représentatifs du secteur de la palette bois et des hypothèses de l'ACV Palette Europe 96. Ces derniers ont été compilés et rapportés à la production totale de palettes afin de déterminer l'empreinte carbone d'une palette neuve standard.

Les résultats obtenus montrent que :

- la valorisation énergétique des déchets de reconditionnement permet de compenser 82%² des émissions de GES de la production et de l'utilisation d'une palette standard ;
- en prenant en compte également la fin de vie des palettes, les émissions de GES sont totalement compensées et atteignent une valeur négative de -12,5 kg eq. CO₂/palette ;
- le stockage du carbone pendant 8 ans de la palette représente -2,55 kg eq.CO₂/palette. Cette valeur ajoutée à la substitution amène à - 15,0 kg eq. CO₂/palette.

² = $1 - (21,6 - 17,7) / 21,6$ (cf. données du tableau 4)

5 Références bibliographiques

- ADEME, Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation avec le CTBA – Ecobilan de la palette Europe 800 x 1200 mm, juillet 1996
- Etude RDC-environnement pour l'ADEME, synthèse - EMBALLAGES INDUSTRIELS : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE L'INTERET ENTRE REUTILISATION ET USAGE UNIQUE, décembre 2010
- Bilan Carbone® Groupe PGS 2009 – Etude FCBA
- Bilan Carbone® Francepal 2010 – Etude FCBA en cours de finalisation
- Bilan Carbone® GLFBOIS 2010 – Etude FCBA en cours de finalisation

6 ANNEXE : Données complémentaires utilisées pour le calcul de l'empreinte carbone

Impact de mise en décharge	Valeur	Unité	Source
Emissions de dioxyde de carbone biomasse	168	g/ kg de bois à 37% d'humidité	Wisard, logiciel de fin de vie développé par Ecobilan PwC
Emissions de méthane	11,24	g/ kg de bois à 37% d'humidité	Wisard, logiciel de fin de vie développé par Ecobilan PwC

Energie récupérée par l'incinération	Valeur	Unité	Source
Comme vapeur	0,29	kWh produit /kWh brûlé	ADEME 2008
Comme électricité	0,11	kWh produit /kWh brûlé	ADEME 2008

Autre	Valeur	Source
Facteur d'équivalence du méthane	25	IPCC 2007