

Projet soutenu par:

Re_fashion



Challenge Innovation Refashion : partage des
apprentissages du projet de The8impact à la Filière
Textiles et Chaussures

Avril 2024

Réalisation d'une sous-couche de parquet à base de
chaussures usagées post-consumer

Sommaire

- 1) Contexte et objectifs
- 2) Challenges et réussites
- 3) Passage à l'échelle industrielle
- 4) Conclusion-Recommandations

1) Contexte et objectifs



2) Challenges et réussites

3) Passage à l'échelle industrielle

4) Conclusion-Recommandations

- a) Recyclage des plastiques et caoutchoucs
- b) Fin de vie des chaussures
- c) Composition d'une chaussure de running
- d) Genèse du projet
- e) Opportunités

1) Contexte et objectifs

a) Recyclage des plastiques et caoutchoucs

- Depuis 2015, plus de 6,9 milliards de tonnes de déchets plastique ont été produites. Environ 9 % ont été recyclés, 12 % ont été incinérés et 79 % ont été accumulés dans des décharges ou dans la nature.
- La consommation mondiale de caoutchoucs était de 26 millions de tonnes en 2012, dont 11 Mt de caoutchouc naturel et 15 Mt de caoutchouc synthétique.
- Les plastiques et caoutchoucs sont très présents dans les TLC.

b) Fin de vie des chaussures

144 000 tonnes de chaussures sont vendues en France chaque année [1].

Jusqu'à maintenant, le recyclage des chaussures était quasi inexistant.

The8impact possède une chaîne de désassemblage (broyage et étapes de séparation densimétrique) des produits complexes comme les chaussures et une expertise sur les matières, permettant de les valoriser au mieux après séparation.

Les chaussures en fin de vie sont collectées *via* les collecteurs trieurs ou par les marques directement en magasin, sur le territoire français.

Les différents types de chaussures sont triés suite au constat que la nature des matières retrouvées dans les produits dépend du type d'utilisation.

[1] <https://refashion.fr/rapport-activite/2022/>

c) Composition d'une chaussure de running

- Produit multimatériaux
- Semelle d'usure généralement caoutchouc (divers caoutchoucs synthétiques/naturels en mélange)
- Semelle intermédiaire en mousse EVA, plus rarement eTPU ou autres
- Tige multimatériau PET, PU, PA etc (fluff textile en sortie de notre chaîne)



<https://www.je-va-is-courir.com/running-anatomie-et-composition-d-une-chaussure-de-course-a-pied>

d) Genèse du projet

Le caoutchouc extrait de notre chaîne est valorisable sous différentes formes en sortie de notre ligne, en fonction du taux de pureté obtenu (granulat, micronisé, dévulcanisé)

Le fluff textile est valorisé en isolant

Nos solutions sont déjà commercialisées par The8impact

==> **Problématique : trouver un applicatif pour l'EVA**

==> L'EVA moussé est réticulé de façon particulière et ne peut pas refondre comme un thermoplastique classique lorsqu'il est chauffé

==> Son aspect moussé pourrait avoir un grand avantage en termes d'isolation acoustique

==> L'entreprise partenaire utilise des sous-couches importées d'Asie dans ses chantiers et souhaiterait diminuer son impact environnemental



e) Opportunités

Produire des sous-couches similaires localement en remplaçant le liège par de l'EVA recyclé issu des chaussures



Caractéristiques du produit initial:

Produit commercial: granulés de caoutchouc à base de produits recyclés + liège ou mousse PU + résine PU

Epaisseur : 2-3,5 mm

Allongement à rupture ≥ 20 %

Résistance à la traction $\geq 0,6$ MPa

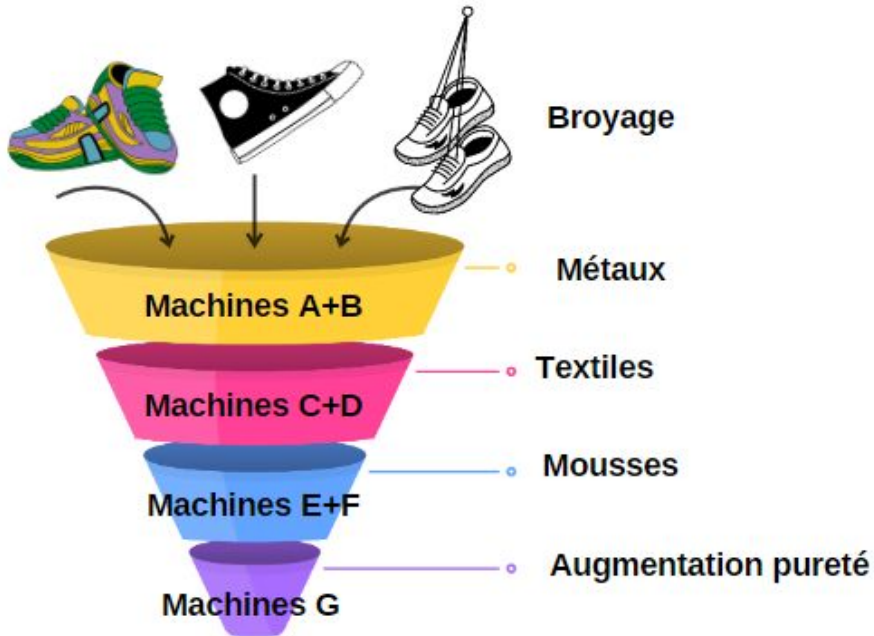
Affaiblissement acoustique : Parquet contrecollé de 16 mm : 18 dB

Format de la plaque : maximum 120x80 cm ou rouleaux

- 1) Contexte et objectifs
 - 2) Challenges et réussites** 
 - 3) Passage à l'échelle industrielle
 - 4) Conclusion-Recommandations
- a) Ligne de production:
broyage/séparation
densimétrique
 - b) Production et
caractérisation à l'
échelle laboratoire
 - c) Challenges
identifiés

2) Challenges et réussites

a) Ligne de production: broyage/séparation densimétrique



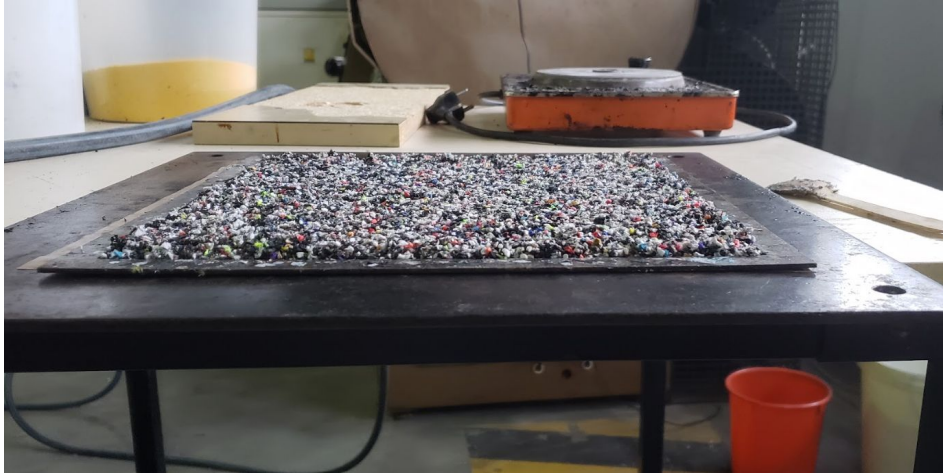
Caoutchouc pur



Mousse EVA pure



b) Production et caractérisation à l'échelle laboratoire

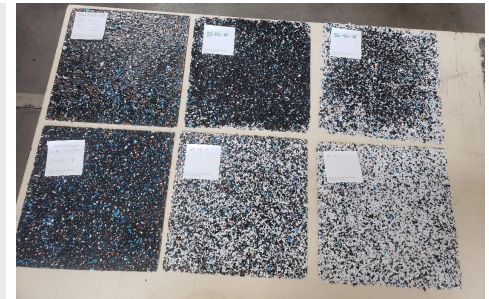
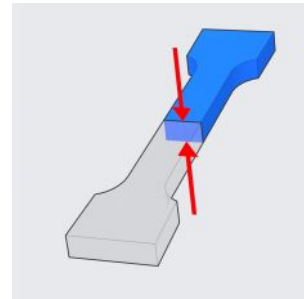


Thermocompression de plaques
caoutchouc/EVA/liant

Plusieurs formulations avec
différents taux d'EVA, taux de
résine, temps de cuisson



Tests mécaniques validés
Tests acoustiques validés
ACV prévisionnelle validée
Cahier des charges respecté



c) Challenges identifiés

- Trouver un industriel possédant la technologie nécessaire pour produire
 - Difficultés à identifier le process utilisé (ce n'est pas du calandrage)
 - Technologie particulière et méthode de production assez rare
 - Peu d'industriels dans le domaine
- Coûts de production de l'EVA recyclé élevés = difficultés à trouver un équilibre avec le producteur et les futurs acheteurs car les sous-couches sont des produits à faible valeur ajoutée

- 1) Contexte et objectifs
- 2) Challenges et réussites
- 3) Passage à l'échelle industrielle**
- 4) Conclusion-Recommandations

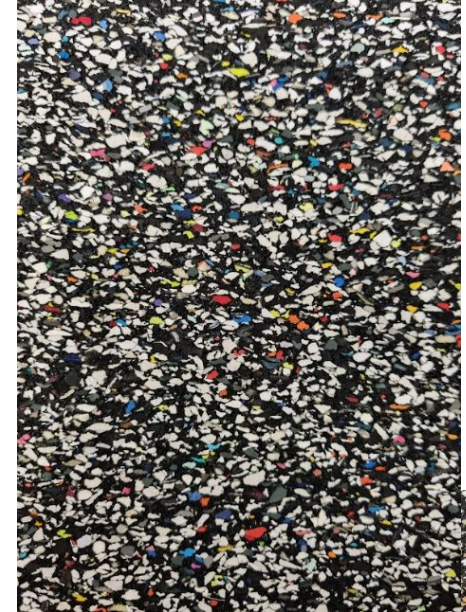
3) Passage à l'échelle industrielle



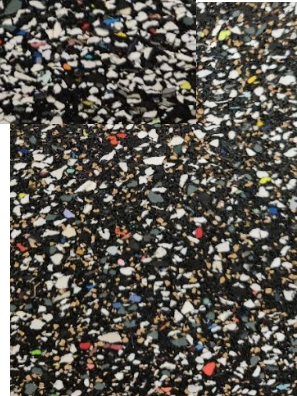
Formulations produites à l'échelle industrielle

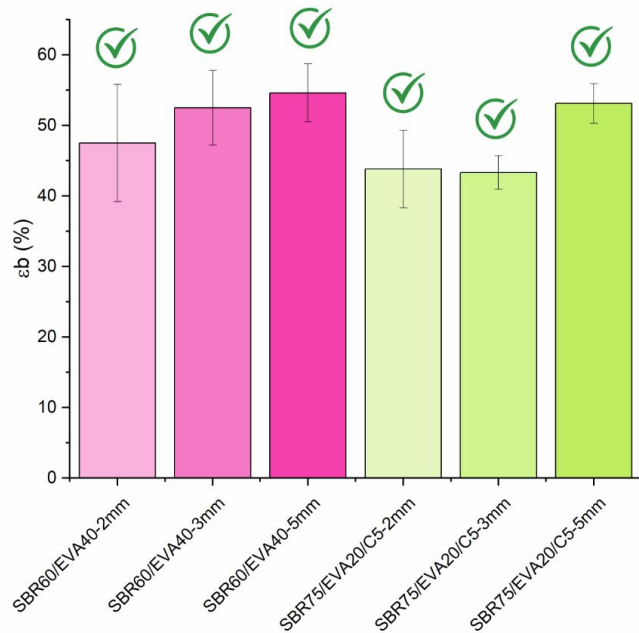
Cylindres de 2T formulés, pressés/réticulés et pelés

Production de rouleaux de 10 m de longueur, 1.2 m de largeur; plusieurs épaisseurs 2 mm; 3 mm, 5 mm



Référence
similaire avec
5% de liège





Scale up réussi

- Process compatible avec nos matières
- Résine producteur compatible
- Validation des propriétés
- Respect du cahier des charges
- Meilleure ACV: -37% CO2 émis
- Validation utilisateur

EF 3.0 Climate Change - total [kg CO2 eq.]		Collecte matériaux à recycler	Process de recyclage	Matières premières	Transport matières premières	Fabrication rouleaux	Livraison	TOTAL
Sous-couche de parquet (fabrication France)	Rouleau recette the 8 n°1 (60%SBR/40%Exfoam) - 1 kg	0,0711531	0,01475007	0,45325321	0,08386799	0,00385049	0,05815302	0,69
	Rouleau recette the 8 n°2 (75%SBR/25%Exfoam/5%cork) - 1 kg	0,06732211	0,01366539	0,47116863	0,09245688	0,00385049	0,05815302	0,71
Sous-couche de parquet (fabrication Chine)	Recette commerciale chinoise (SBR/cork) - 1 kg	0,04836515	0,11046245	0,42863062	0,09814025	0,02717149	0,380183	1,09



- 1) Contexte et objectifs
- 2) Challenges et réussites
- 3) Passage à l'échelle industrielle
- 4) Conclusion-Recommandations**

4) Conclusion-Recommandations

- Possibilité d'utiliser l'EVA recyclé issu des chaussures post-consommation dans des sous-couches isolantes (acoustique); matière qui jusque là ne trouvait pas d'exutoire.
- Produit respectant le cahier des charges demandé aussi bien à l'échelle laboratoire qu'après le passage à l'échelle industrielle.
- Recommandations : identifier l'industriel qui pourrait produire avant de lancer les tests à l'échelle laboratoire - en effet, nous avons découvert que les procédés de fabrication labo/indus n'étaient pas les mêmes.
- Simuler les coûts de production en avance de phase pour que le gain économique entre plus tôt en compte dans la prise de décisions.