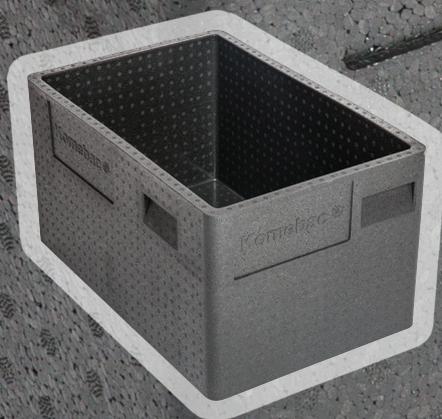


# LIVREBLANC

L'EMBALLAGE DE ROTATION



**KNAUFINDUSTRIES**

Juillet 2023

# EDITO

Tout a commencé en 2017.

Nous avons à cœur de créer, piloter, de gérer des gammes de produits.

**Notre but ultime : trouver LA gamme de produits qui conviendrait ou serait susceptible de convenir à nos 2000 clients. Vaste sujet !**

Après analyses et réflexions, un besoin leur était commun à tous : la logistique au sens large du terme mais plus précisément, les fonctions manutention et stockage.

De ce postulat de départ a commencé notre réflexion sur la **création d'une gamme de produits de A à Z** : créations de nouveaux produits, de nouvelles marques, d'une structure, d'une cohérence et d'une harmonie. Sans oublier la création de formations et d'argumentaires sur-mesure, afin d'embarquer nos collègues, notre groupe et le marché global avec nous dans ce beau projet.

Le nom ? **ISymoov®** ! Un nom de gamme qui évoque le mouvement facile et léger. Une marque ombrelle pour nous positionner en tant qu'expert de la manutention légère, représentée par un logo : un gorille soulevé par un ballon de baudruche. La combinaison de la force, de la détermination, de la rareté, du côté naturel avec le gorille et de la légèreté avec le ballon de baudruche.

A l'ère du «Plastic Bashing» notre objectif a été de créer un bac plastique léger, résistant et écoresponsable. En résumé : **le bac réutilisable le plus léger du marché : KOMBAC®.**

Komebac®, c'est un jeu de mot pour évoquer la notion d'aller-retour de «Reverse Logistic».

Un enjeu majeur car recycler c'est bien, mais réutiliser c'est mieux !

Nos Komebac® apportent de nombreuses réponses aux problématiques environnementales, industrielles et surtout humaines sur le marché de la logistique et de la distribution.

Plusieurs choix s'offrent à nos clients pour l'emballage de rotation.

Comment sélectionner le bon bac de rotation à utiliser pour leur projet ? Quels sont les avantages et inconvénients du carton ? Du contenant plastique injecté ? Du bac en polypropylène expansé ?

Ce sont des questions que vous vous posez pour le conditionnement et le transport de vos pièces techniques et fragiles ?

Alors, venez lire le comparatif entre ces 3 technologies dans notre livre blanc et sélectionnez la solution adaptée à votre projet.



**Jérôme PECQUET**

Directeur Marché Industrial Solutions - Bulle d'air®  
KNAUF Industries



**François SUZANNE**

Chef de Produits Bulle d'air®  
KNAUF Industries

# SOMMAIRE

**00**

**CONTEXTE DE  
L'ÉTUDE**

**01**

**UTILISATION D'UN  
BAC PPE VS AUTRES  
TECHNOLOGIES**

**02**

**RÈGLES DE  
SÉCURITÉ ET DE  
STOCKAGE**

**03**

**AVENIR DES  
MATÉRIAUX**

**04**

**LA SOLUTION  
KNAUF INDUSTRIES**

**05**

**CONCLUSION DE  
L'ÉTUDE**

# PRÉAMBULE

---

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

00

# I. Introduction

Bac, caisse, container, packaging, emballage réutilisable, emballage retournable, bac galia, caisse navette... Autant de termes utilisés pour parler de l'emballage de rotation. Mais qu'est-ce qu'un emballage de rotation ?

Il s'agit d'un emballage réutilisable conçu pour transporter des produits entre différents points d'une chaîne d'approvisionnement ou de distribution.

Contrairement à l'emballage jetable, qui est utilisé une seule fois et éliminé, l'emballage de rotation peut être utilisé plusieurs fois avant d'être réutilisé ou recyclé.

Les emballages de rotation sont souvent implantés dans les secteurs de l'agroalimentaire, de la logistique, de l'industrie manufacturière, de l'automobile et de l'aéronautique, entre autres.

Ils peuvent être fabriqués à partir de différents matériaux tels que le bois, le métal, le plastique ou le carton.

Aujourd'hui, sur le marché de l'emballage industriel, nous trouvons plusieurs solutions packaging regroupées sous différentes catégories :

- **Le packaging standard** : un emballage avec des dimensions normalisées (dimensions que l'on retrouve chez quasiment tous les fabricants) ;
- **L'emballage spécifique** : un emballage « sur-mesure » répondant aux besoins spécifiques du client.
- **L'emballage primaire (UC)** : c'est le contenant directement en contact avec le produit, c'est-à-dire ce que l'on nomme une unité de consommation. Cet emballage a pour but de contenir, préserver et protéger le produit fini, particulièrement contre les impuretés. C'est la première couche qui emballe le produit fini, comme le sac de plastique qui contient les céréales de grains entiers ou la boîte de carton qui contient le sac de céréales. Ce type d'emballage est souvent destiné à l'utilisateur ou au consommateur final. Il facilite la manipulation des produits par le consommateur, mais il sert aussi à rendre le produit plus attrayant, en plus de servir de support imprimé qui permet de communiquer de l'information sur le produit au consommateur.
- **L'emballage secondaire (UM)** : souvent appelé emballage de manutention ou de transport, celui-ci permet de regrouper de grandes quantités de produits et de les transporter d'un point A (ex. : usine) à un point B (ex. : point de vente). À cette étape, il est question d'unité de distribution. Ce type d'emballage aide à transporter des charges volumineuses et lourdes afin de les livrer en toute sécurité. Il facilite donc la manutention, le stockage et le transport des marchandises, en plus d'éviter des dommages.

Ils peuvent être fabriqués à partir de différents matériaux tels que le bois, le polypropylène expansé, le plastique injecté, le carton et le métal. Nous avons décidé de comparer dans cette étude le bac plastique injecté, le bac en polypropylène expansé et le carton.

**BAC PLASTIQUE**

600 X 400 X 300

**KOMBAC® PPE**

595 X 395 X 330

**CAISSE CARTON**

600 X 400 X 300

**Notre mission est de promouvoir l'utilisation d'emballages en plastique réutilisables et consignés, ce qui entraîne une réduction globale des déchets plastiques en plaidant pour un cadre réglementaire équitable pour les emballages secondaires.**

## II. Importance des emballages de rotation

### Les avantages de l'utilisation des emballages de rotation

L'utilisation d'emballages de rotation présente de nombreux avantages pour les entreprises, notamment :

- **Réduction des coûts d'emballage** : les emballages de rotation sont conçus pour être réutilisés plusieurs fois, ce qui permet de réduire les coûts liés à l'emballage à long terme.
- **Réduction des déchets** : contrairement aux emballages jetables, les emballages de rotation sont réutilisables, ce qui réduit la quantité de déchets générés par les entreprises.
- **Optimisation de la chaîne d'approvisionnement** : les emballages de rotation sont souvent conçus pour s'adapter aux équipements de manutention automatisés, ce qui permet de réduire les temps d'arrêt et d'optimiser la chaîne d'approvisionnement.
- **Protection des produits** : les emballages de rotation sont souvent conçus pour offrir une meilleure protection aux produits transportés, ce qui réduit les risques de dommages ou de pertes.
- **Amélioration de la durabilité** : les emballages de rotation peuvent être fabriqués à partir de matériaux durables, tels que le bois, le métal ou les bioplastiques, ce qui contribue à réduire l'impact environnemental des entreprises.

L'utilisation d'emballages de rotation peut aider les entreprises à réduire les coûts, à améliorer la durabilité et à optimiser leur chaîne d'approvisionnement tout en réduisant leur impact environnemental.

### Les différents types d'emballages de rotation

Voici des exemples d'emballages de rotation, utilisés dans l'industrie :

- **Les bacs et les caisses** : les bacs de manutention sont principalement utilisés pour transporter des produits de petites et moyennes tailles (pièces détachées ou petits objets), des produits fragiles et des produits à forte valeur ajoutée.
- **Les palettes** : les palettes sont utilisées comme support de manutention pour le transport de différents types de produits, en vrac, charges légères ou lourdes. Elles sont majoritairement fabriquées en bois mais peuvent aussi être conçues en carton ou en plastique (polystyrène expansé ou plastique injecté).
- **Les caisses-palettes** : les caisses-palettes combinent les fonctions d'une caisse et la préhension par chariot élévateur.
- **Les conteneurs pliants** : les conteneurs pliables sont conçus pour être repliés lorsqu'ils ne sont pas utilisés, ce qui permet de réduire leur encombrement lors du retour à vide en stockage.

## III. Les matériaux utilisés pour les emballages de rotation

Voici quelques exemples de matériaux couramment utilisés pour la fabrication des emballages de rotation :

- **Le bois** : les palettes et les caisses en bois sont des emballages de rotation très courants dans l'industrie, car ils sont robustes, durables et relativement peu coûteux. Le bois peut également être facilement recyclé ou réutilisé.
- **Le métal** : les conteneurs et les caisses en métal sont également connus dans l'industrie, car ils sont très résistants et peuvent supporter de lourdes charges. Le métal est également facilement recyclable.
- **Le plastique (polypropylène expansé, plastique injecté)** : les emballages de rotation en plastique sont légers, durables et résistants à l'eau, ce qui les rend idéaux pour une utilisation dans les environnements humides ou corrosifs. Le plastique peut également être recyclé.
- **Le carton** : les caisses et les boîtes en carton sont souvent utilisées pour transporter des produits plus légers ou fragiles. Le carton est peu coûteux, facilement recyclable et peut être imprimé avec des informations de suivi.
- **Les bioplastiques** : les emballages de rotation en plastique sont légers, résistants, réutilisables et facilement lavables, ce qui les rend incontournables pour des flux de logistique durable. Ils sont recyclables en fin de vie.

Les matériaux utilisés pour la fabrication des emballages de rotation peuvent varier en fonction des besoins et des exigences de chaque entreprise. Ils doivent être durables, résistants et adaptés à la charge et à l'environnement dans lequel ils seront utilisés.

## IV. Les enjeux environnementaux

Les emballages de rotation peuvent avoir des impacts environnementaux positifs et négatifs, selon les matériaux utilisés, la durée de vie de l'emballage et la façon dont il est géré en fin de vie. Voici quelques exemples des impacts environnementaux des emballages de rotation :

- **Les émissions de gaz à effet de serre** : la production, le transport et la gestion des déchets des emballages de rotation peuvent émettre des gaz à effet de serre, qui contribuent au changement climatique. Les émissions peuvent varier en fonction des matériaux utilisés et des distances parcourues.
- **La consommation de ressources naturelles** : la production des emballages de rotation nécessite l'utilisation de ressources naturelles telles que l'eau, l'énergie et les matières premières. Certains matériaux peuvent être plus économes en ressources que d'autres.
- **La pollution** : certains types d'emballages de rotation entraînent la pollution de l'air, de l'eau ou des sols, en particulier si les matériaux utilisés ne sont pas correctement gérés en fin de vie.
- **La gestion des déchets** : les emballages de rotation peuvent devenir des déchets à la fin de leur durée de vie utile. La gestion de ces déchets peut avoir des impacts environnementaux négatifs, tels que l'enfouissement en décharge ou la combustion.
- **La préservation des ressources** : les emballages de rotation ont des impacts environnementaux positifs, tels que la réduction de la quantité de matériaux nécessaires pour transporter et stocker des produits.



Les impacts environnementaux des emballages de rotation dépendent de nombreux facteurs, notamment les **matériaux utilisés**, la **durée de vie de l'emballage** et la **façon dont il est géré en fin de vie**. Les entreprises ont le choix de minimiser ces impacts en choisissant des matériaux durables et en gérant correctement les déchets en fin de vie.

### Les solutions pour réduire l'impact environnemental des emballages de rotation

Voici quelques exemples :

- Utiliser des matériaux circulaires, durables et économes en ressources pour la fabrication des emballages de rotation, tels que le bois certifié, les bioplastiques ou les matériaux recyclés.
- Réduire la quantité de matériaux afin de concevoir des emballages de rotation plus légers et plus petits.
- Favoriser la réutilisation avec la mise en place de systèmes de collecte et de remise en état, afin de prolonger la durée de vie des emballages de rotation et de réduire la demande de nouveaux matériaux.
- Encourager le recyclage en mettant en place des filières dédiées au traitement des emballages de rotation en fin de vie et encourager leurs partenaires à s'engager. Cela ayant pour but de réduire la quantité de déchets envoyés en décharge et la demande de nouveaux matériaux.

**ETUDE** 🔍

---

COMPARATIVE

UTILISATION D'UN BAC PPE  
**VS** AUTRES TECHNOLOGIES

01

# SOMMAIRE

**01**

**COMPARATIF  
TECHNOLOGIQUE**

**02**

**SYNTHESE RCV**

**03**

**BILAN GLOBAL  
CARACTERISTIQUES  
TECHNIQUES**

**04**

**COMPARATIF PAR  
SECTEUR**

**05**

**EXEMPLES  
D'UTILISATIONS ET  
DES GAINS ASSOCIES**

**06**

**TENDANCES ET  
PERSPECTIVES**

# 01. COMPARATIF TECHNOLOGIQUE

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES GÉNÉRIQUES	Bac PPE (type Komebac® 64 Fond 330) 595 x 395 x 330	Bac Plastique 596 x 396 x 314	Caisse Carton (ex : type GALIA A9)
Prix d'achat	10,00 €	9,50 €	2,00 €
Amortissement comptable	OUI	OUI	NON
Dimensions intérieures	555 x 355 x 300	559 x 361 x 296	590 x 400 x 275
Volume utile (en %)	76 %	81 %	95 %
Charge utile (en % sur une base de 10 kg max)	85 %	70 %	92 %
Epaisseur paroi de l'emballage	20 mm	18,5 mm	3 mm
Durée de vie (théorique / réel constaté)	15 / 10 ans	20 ans / 15 ans	Usage unique
Adaptabilité à un environnement humide	OUI	OUI	Risque d'affaiblissement
Personnalisation	Dimension, forme, adaptable Logo + Marquage	Texte simple	Dimension Logo + Marquage
Coût de la personnalisation	Moyen	Elevé	Faible
Composition du bac	6 % de matière + 94 % d'air	100% de matière	70 % de matière + 30 % d'air
Besoin d'un moule pour la production	OUI	NON	NON

<b>CARACTÉRISTIQUES MOD / ERGONOMIQUES</b>	<b>Bac PPE (type Komebac® 64 Fond 330) 595 x 395 x 330</b>	<b>Bac Plastique 596 x 396 x 314</b>	<b>Caisse Carton (ex : type GALIA A9)</b>
<b>Poids</b>	1 kg	2,960 kg	0,793 Kg
<b>Capacité de chargement (limite ergonomique 10 Kg) Charge utile</b>	44 articles de 200 g 8,8 kg	35 articles de 200 g 7,0 kg	46 articles de 200 g 9,2 kg
<b>Masse totale d'emballage soulevée pour 1500 UC manipulées par jour sur un an</b>	355 tonnes	976 tonnes	261 tonnes
<b>Système de préhension (poignée)</b>	OUI	OUI	NON
<b>Limitation du bruit d'atelier lors du remplissage et de la manipulation (Résonance)</b>	Pas de résonance	Forte résonance	Pas de résonance
<b>Manipulations liées à l'évacuation de l'emballage vide</b>	Placement sur une palette pour envoi en zone de retour ou stockage	Placement sur une palette pour envoi en zone de retour ou stockage	Dépose dans une poubelle, compactage des déchets, évacuation (coût total 1€ / carton)
<b>Temps total de manipulation dédié à l'ouverture des emballages sur 1 an (220 j ouvrables), en heures, pour 1500 UC</b>	0	0	1195,7 heures (13 secondes / UC) Soit 0,91 ETP = 1 opérateur

<b>CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES</b>	<b>Bac PPE (type Komebac® 64 Fond 330) 595 x 395 x 330</b>	<b>Bac Plastique 596 x 396 x 314</b>	<b>Caisse Carton (ex : type GALIA A9)</b>
<b>Matière recyclée dans le bac (%)</b>	40%	70%	90%
<b>Recyclabilité de la matière</b>	Indéfiniment	Indéfiniment	6 fois
<b>Quantité de matière jetée sur 5 ans d'utilisation en tonnes (Consommation journalière 1500 UC, 230 jours ouvrés)</b>	0	0	230 T
<b>Biodégradabilité</b>	NON	NON	2 mois
<b>Répond aux attentes de la RSE logistique</b>	OUI	OUI	NON

CARACTÉRISTIQUES SÉCURITAIRES	Bac PPE (type Komebac® 64 Fond 330) 595 x 395 x 330	Bac Plastique 596 x 396 x 314	Caisse Carton (ex : type GALIA A9)
Abrasivité du bac	NON	NON	OUI
Création de poussière	NON	NON	OUI
Sens d'ouverture	1 côté	1 côté	2 côtés (Pas de plancher sécurisé)
Risque de casse de l'emballage lors de la manutention	FAIBLE	NON	OUI
Dégradabilité du produit	Morcelable	-	Déchirable
Risque lors de l'ouverture du bac	-	-	Oui, si utilisation du cutter + Ouverture sur mauvaise face
Soumission à des conditions de stockage réglementaires	OUI	-	-
Risque lié à la combustion du bac	Inflammable avec dégagement de gaz toxique	Inflammable avec dégagement de gaz toxique	Inflammable

<b>CARACTÉRISTIQUES LOGISTIQUES</b>	<b>Bac PPE (type Komebac® 64 Fond 330) 595 x 395 x 330</b>	<b>Bac Plastique 596 x 396 x 314</b>	<b>Caisse Carton (ex : type GALIA A9)</b>
<b>Contraintes de stockage (intérieur / extérieur, gerbabilité...)</b>	Intérieur ou Auvent possible / Gerbage 4 niveaux	Intérieur ou Auvent possible / Gerbage 4 niveaux	Intérieur uniquement / Gerbage 2 niveaux
<b>Absorption des chocs</b>	Très absorbant	Pas absorbant	Absorbant
<b>Résistance à l'écrasement</b>	Résistant	Très résistant	Résistant
<b>Utilisation des bacs dans des boucles logistiques</b>	Petite et moyenne boucle	Petite et moyenne boucle	Toute distance
<b>Utilisation en transtockeur automatisé</b>	OUI	OUI	Difficilement
<b>Capacité à s'empiler et à s'autobloquer pour une meilleure stabilité</b>	Peut s'empiler et s'autobloquer	Peut s'empiler et s'autobloquer	Peut s'empiler
<b>Emboitable ou repliable à vide (option)</b>	OUI	OUI	-
<b>Obligation de filmer la palette</b>	NON	NON	OUI

## 02. SYNTHÈSE RCV

Conditions des tests prévues selon la norme NF EN ISO 2233



Propriétés physiques	Méthode d'essais	BAC PLASTIQUE 600 X 400 X 300	KOMBAC® PPE 595 X 395 X 330	CAISSE CARTON 600 X 400 X 300
Volume utile	/	60	59	66
Épaisseur de parois	/	17	20	5
Résistance à la compression (RCV)	ISO 844 Vitesse: 5 mm/min	-	800	436
Résistance à la charge maximale	/	600	700	350

## 03. BILAN GLOBAL

Ce tableau comparatif permet de visualiser les capacités des matériaux selon leurs caractéristiques : Pour des informations plus pertinentes, il serait intéressant de réaliser des tests communs sur des typologies d'emballages équivalentes.

Matériaux	Format (mm)	RCV	Résistance à la flexion	Résistance à la traction	Compression sur champ
Carton	600 x 400 x 300				
PPE	595 x 395 x 330				
Plastique	600 x 400 x 300				



Beaucoup moins résistant



Moins résistant



Résistant



Très résistant

## 04. COMPARATIF PAR SECTEUR

	Bac PPE	Bac Plastique	Carton	Automobile	Agro sec et frais	Electronique	Cosmétique Luxe Parapharma.
<b>Possibilité d'adapter le bac à la forme et au poids de la pièce</b> (Ajuster le produit au besoin, exemple norme Galia)	X	-	X	X	X	X	X
<b>Résistant aux nuisibles</b>	X	X	-	-	X	-	-
<b>Isolant thermique</b>	X	-	-	-	X	-	X
<b>Traitement ESD</b>	X	X	-	X	-	X	-
<b>Adapté au chargement vrac</b> (type céréales / quincaillerie / ...)	X	X	-	X	X	-	X
<b>Mise en place d'un système de nettoyage et de stérilisation</b>	X	X	-	-	X	X	X
<b>Générateur de poussière dans les ateliers protégés</b>	-	-	X	-	X	X	X
<b>Trackeurs dans le bac</b> (traçabilité, contrôle températures, ...)	X	X	-	X	X	X	X

	Bac PPE	Bac Plastique	Carton	Automobile	Agro sec et frais	Electronique	Cosmétique Luxe Parapharma.
<b>Bac repliable (suivant les modèles) pour optimiser les boucles retours</b>	X	X	-	X	X	X	X
<b>Résiste à la corrosion</b>	X	X	X	X	-	X	-
<b>Nécessité de fermer l’emballage pour assurer la gerbabilité</b>	-	-	X	X	X	X	X
<b>Parois extérieures lisses facilitant le lavage et limitant les bactéries, les poussières, ...</b>	X	-	-	X	X	X	X
<b>Permet le positionnement d’une étiquette sans collage</b>	X	X	-	X	X	X	X
<b>Couvercle unitaire permettant de sécuriser et de rendre étanche l’emballage</b>	X	-	-	X	X	X	X

## 05. EXEMPLES D'UTILISATIONS ET DES GAINS ASSOCIES

### Avantage ergonomique

Postulat de l'étude : l'opérateur peut manipuler et soulever une unité de conditionnement (UC) d'un poids maximum de 10 kg. On compare dans le cas suivant, un bac plastique (2,960 kg) et un bac en PPE (1 kg), pour le conditionnement de 100 000 pièces d'un poids unitaire de 0,200 kg.

- Exemple : On utilise un bac plastique et un bac PPE standards (cf. caractéristiques techniques pages 4 à 8) pour le conditionnement de 100 000 pièces ne nécessitant pas de protection particulière et d'un poids de 200g.

Résultats de l'exemple	Bac PPE (type Komebac® 64 Fond 330) 595 x 395 x 330	Bac Plastique 596 x 396 x 314	Différence Bac PPE – Bac plastique
Nb de bacs utilisés (PPE 44 art. / bac; Plast. 35 art. / bac)	2 223 bacs	2 857 bacs	- 634 bacs
Poids total manutentionné (poids des bacs pleins : PPE = 10 kg ; Plast.= 10 kg)	22 320 kg	28 456 kg	- 6 226 kg

#### Point Info !

les TMS représentent 87 % des maladies professionnelles et le mal de dos 20 % des accidents du travail. En 2017, leur coût direct pour les entreprises s'est élevé à près de deux milliards d'euros.



21



## Avantage écologique

Emballage durable et réutilisable = Diminution des déchets.



- Exemple d'utilisation sur une période de 15 ans (*durée de vie moyenne d'un bac réutilisable*) et considérant qu'une année représente 220 jours travaillés.

	<b>Bac PPE (type Komebac® 64 Fond 330) 595 x 395 x 330</b>	<b>Bac Plastique 596 x 396 x 314</b>	<b>Caisse Carton (ex : type GALIA A9)</b>
<b>Poids de l'emballage</b>	1 kg	2,960 kg	0,793 kg
<b>Besoin en bac pour une boucle logistique ou en caisse pour un flux logistique simple sur la période donnée</b>	8 000 bacs	12 000 bacs	4 304 355 Cartons
<b>Total des déchets générés sur la période (en T)</b>	0 T	0 T	3413,4 T
<b>Total des déchets recyclés générés (en T)</b>	0 T	0 T	568,9 T
<b>Total des déchets revalorisables</b>	8 T	35,5 T	0 T



### Point Info !

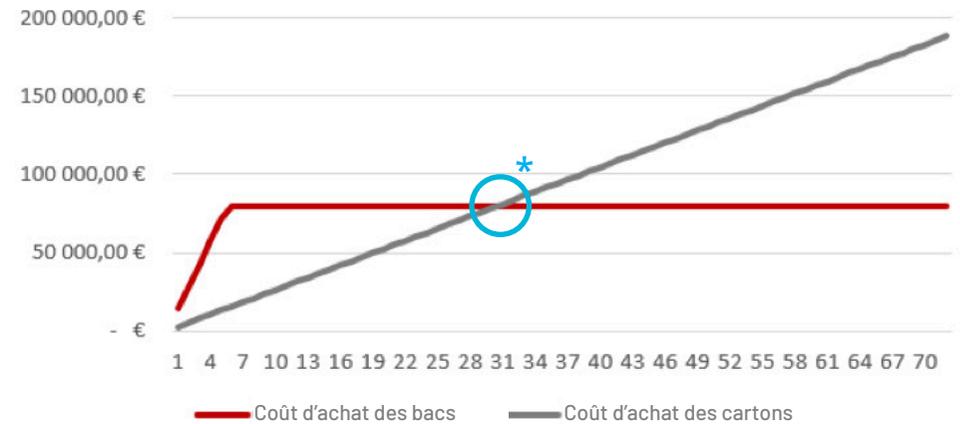
En 2020, Knauf Industries a mis en place un programme de collecte et de recyclage du polystyrène expansé : Knauf Circular ([www.knaufcircular.fr](http://www.knaufcircular.fr))

## Avantage financier

Emballage durable = Investissement unique et rentable à court / moyen terme.

- *Exemple d'utilisation :*  
 Besoins annuels : 286 957 cartons / 8000 bacs PPE (boucle de 7 jours) / 12000 bacs plastique (boucle de 7 jours)  
 Fournisseur : situé à 250 Km et réalisant des livraisons une fois par semaine

Coûts d'achats d'emballage PPE au fil des jours (ouverts)



**Utilisation du carton :**  
 Achat annuel : 574 K €

**Utilisation d'un bac PPE :**  
 Investissement : 80 K€  
 Coût transport annuel (1 complet / semaine) : 14 K€

**A partir du 32ème jour (\*), le coût d'utilisation des cartons dépasse celui des bacs PPE, soit un ROI inférieur à 2 mois !**

## 06. TENDANCES ET PERSPECTIVES

	Bac PPE	Bac Plastique	Caisse Carton
Perspectives du marché	<p>La stratégie de Knauf Industries est d'être expert en solutions de manutention légères en faisant la promotion de <b>ses bacs légers et réutilisables Komebac® (ISymoov®)</b>.</p> <p>Knauf Industries souhaite proposer au marché des solutions de manutention légères, réutilisables, 100% recyclables, fabriquées à partir de matière recyclée qui permettent à leurs clients de réduire leurs empreintes carbonées, qui facilitent le travail des opérateurs en réduisant les TMS et qui permettent une logistique plus durable, en favorisant le réemploi et non l'usage unique.</p>	<p>« Alors que le plastic bashing fait rage, les professionnels du secteur se structurent pour innover et s'aligner sur les évolutions réglementaires. »</p> <p>Création de plastique à base de matières recyclées ou biosourcées (intégration de matières naturelles dans les emballages actuels, etc...). Autant d'innovations et de projets lancés par les industriels et centres de recherche.</p> <p>Le plastique n'a pas dit son dernier mot et reste indispensable au fonctionnement de notre économie.</p>	<p>Fortement utilisé dans les entrepôts notamment dû à l'augmentation constante de l'activité e-commerce.</p> <p>Le syndicat COPACEL souligne qu'au-delà des aspects conjoncturels (contexte économique incertain), les emballages en papier/carton suscitent un engouement croissant de la part des consommateurs et des industriels. Un attrait expliqué principalement pour des raisons environnementales (biodégradabilité, <u>recyclage</u>).</p> <p>Tendance à aller vers des matières plus respectueuses de l'environnement (Ex: matières compostables).</p>

**ETUDE** 🔍

---

COMPARATIVE

REGLES DE SECURITE ET DE STOCKAGE

02

# SOMMAIRE

**01**

L'OBJECTIF DE  
L'ÉTUDE

**02**

INCENDIE ET SES  
CONSEQUENCES

**03**

POLLUTION DU  
MILIEU NATUREL

**04**

MICROPARTICULES  
MICROPLASTIQUES

**05**

ÉQUIPEMENTS  
DE SECURITE

**06**

SYNTHÈSE DE  
L'ÉTUDE

## 01. L'OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Etudier les règles de sécurité et de stockage des 3 matériaux d'emballage :  
Plastique, carton et PPE pour appuyer l'argumentaire commercial de KNAUF.

Cette étude va définir les différentes règles à tenir, notamment lorsqu'un incendie se déclare dans un entrepôt de stockage ainsi que ses conséquences environnementales et humaines.



BAC PLASTIQUE



PPE



CAISSE CARTON

## 02. INCENDIE ET SES CONSEQUENCES

Pendant une combustion les matériaux étudiés réagissent différemment, les conséquences sur l'homme et sur l'environnement seront aussi différentes.

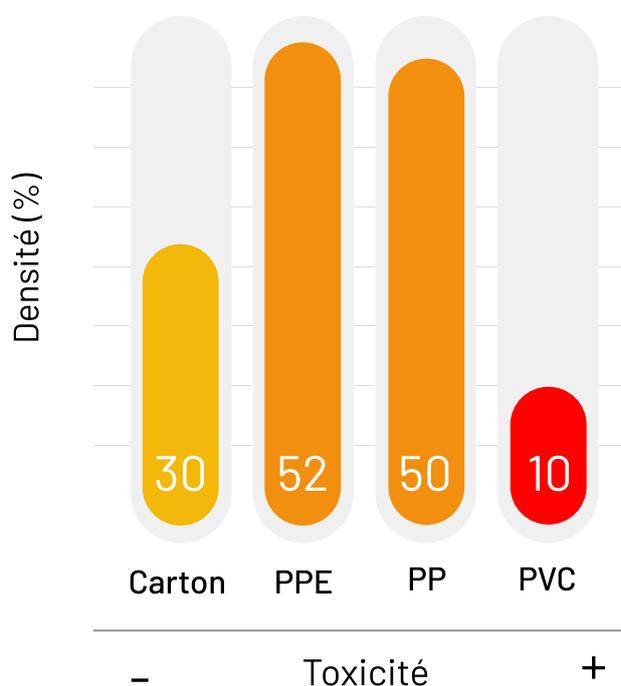
### Synthèse des gaz toxiques dans les fumées

Matières impliquées dans l'incendie	Composition	Gaz toxique qui se dégage suite à une combustion
Carton / Papier	Cellulose C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> (pâte à papier) C: carbone H: hydrogène	Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) Monoxyde de carbone (CO)
Polyéthylène (PE) Polypropylène (PP)	C: carbone H: hydrogène	Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) Monoxyde de carbone (CO)
Polychlorure de vinyle (PVC)	C: carbone H: hydrogène Cl: Chlore	Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) Monoxyde de carbone (CO) Acide chlorydrique (HCl)
PPE	C: carbone H: hydrogène	Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) Monoxyde de carbone (CO)

## Composition des fumées de combustion

Matières plastiques	Réactions aux températures de mise en œuvre	Réactions en cas de combustion
Polyéthylène (PE)	<p>A partir de 200°C :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthane, éthylène, butènes</li> <li>• Cétones</li> <li>• Aldéhydes</li> <li>• Acides gras volatiles</li> </ul>	<p><b>Monoxyde de carbone</b>  <b>Dioxyde de carbone</b>  <b>Hydrocarbure aliphatiques</b></p>
Polypropylène (PP)	<p>A partir de 200°C - 250°C :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrocarbures aliphatiques</li> <li>• Aldéhydes</li> <li>• Cétones</li> <li>• Acides gras volatiles</li> </ul>	<p><b>Monoxyde de carbone</b>  <b>Dioxyde de carbone</b>  <b>Hydrocarbure aliphatiquesv</b></p>
Polychlorure de vinyle (PVC)	<p>A partir de 175°C - 200°C :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorure d'hydrogène</li> <li>• Hydrocarbures aliphatiques</li> <li>• Chlorure de vinyle résiduel</li> <li>• Aldéhydes</li> </ul>	<p><b>Monoxyde de carbone</b>  <b>Dioxyde de carbone</b>  <b>Hydrocarbure aliphatiques</b>  <b>Acide chlorydrique</b></p>
PPE	<p>A partir de 250°C :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrocarbures aromatiques</li> <li>• Nitriles</li> <li>• Aldéhydes</li> </ul>	<p><b>Monoxyde de carbone</b>  <b>Dioxyde de carbone</b>  <b>Hydrocarbure aliphatiques</b></p>

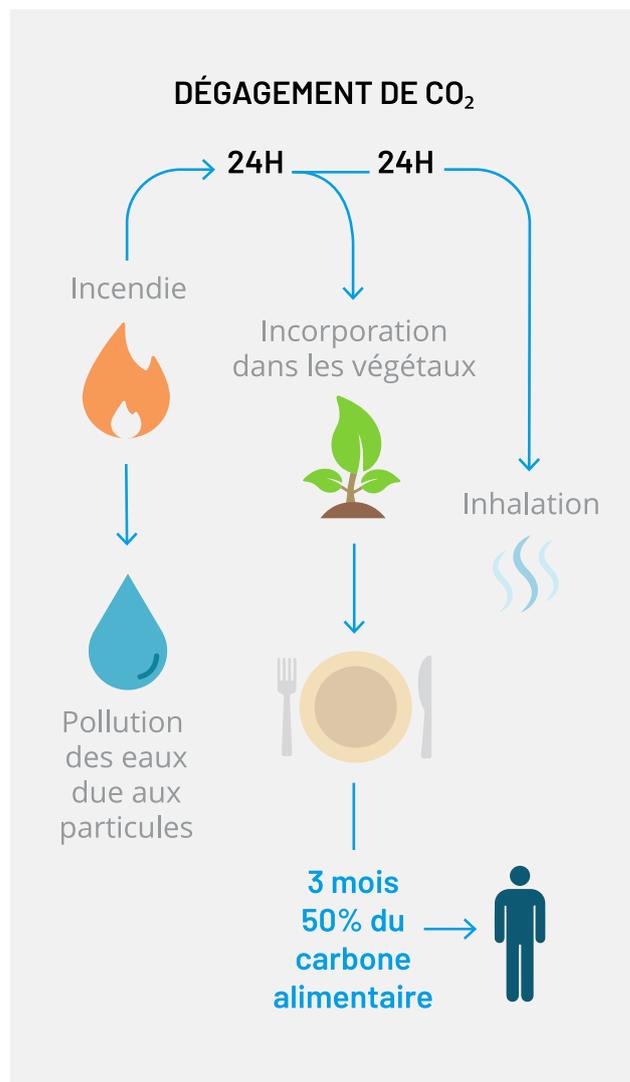
## Densité et toxicité des fumées de combustion des matériaux en %



## Impacts d'un incendie sur l'environnement

Les incendies engendrent la pollution des milieux terrestre et aquatique, avec la dispersion de gaz et particules toxiques.

Matériaux	Conséquences
<b>PPE</b>	Etant composé de 5 % de matière, le dégagement de CO et l'incidence sur l'environnement seront moins importants.
<b>Carton</b>	Le carton est essentiellement constitué de fibre de cellulose à laquelle s'ajoute de la colle et des solvants qui sont nocifs pour l'environnement lors d'une combustion.
<b>Plastique</b>	Etant constitué de produits issus de la pétrochimie, sa combustion entraîne un taux élevé de gaz toxiques. Ce qui vient fortement polluer l'environnement



Pour limiter les risques de pollution à la suite d'un incendie, il est conseillé de suivre les instructions suivantes.

### Instruction prévention incendie

Matériaux	Exigences
	Posséder la composition chimique initiale et des dégagements toxiques
<b>Matériaux étudiés</b>	Avoir un comportement au feu satisfaisant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiter la dispersion des flammes</li> <li>• Réduire la vitesse d'inflammabilité de la matière</li> </ul>
	Ne dégager que des gaz de combustion de faible densité, peu toxique et peu corrosifs

## Impacts d'un incendie sur l'homme

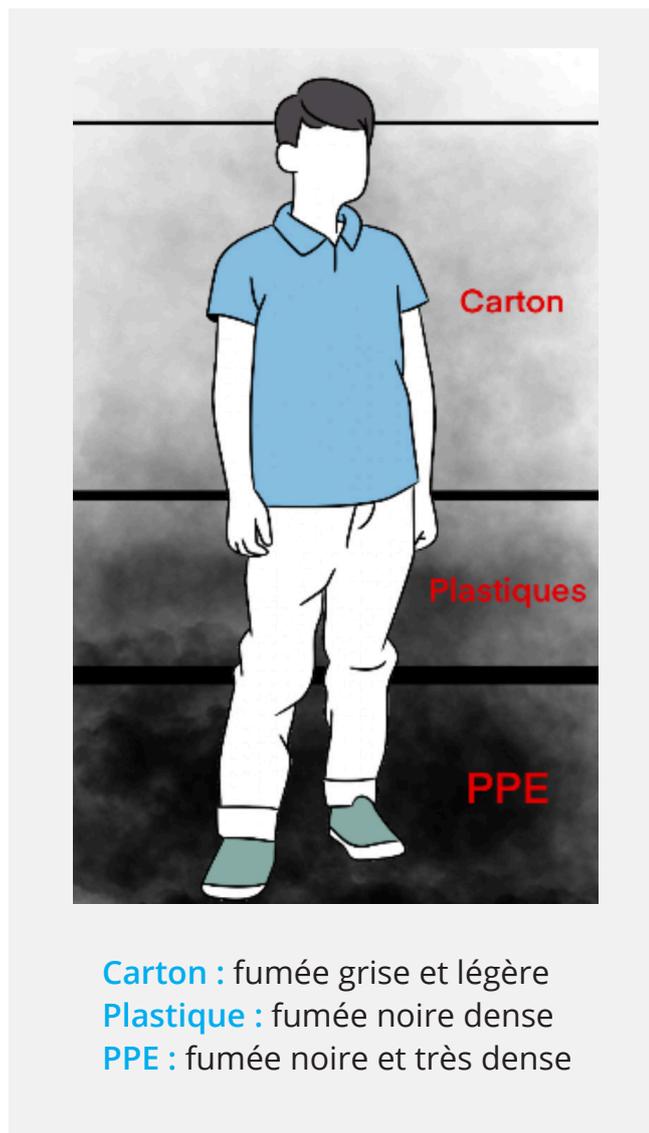
La combustion des matériaux engendrent une raréfaction de l'oxygène.

Le taux normal d'oxygène dans l'air : 21 %. La limite de sécurité respiratoire : 17 %. Plus la teneur en CO dans l'air est élevée plus il y a de risques d'entraîner une mort immédiate. Selon les organismes de santé et de sécurité au travail, en cas de raréfaction d'oxygène et de présence de fumées dans les locaux de l'entreprise, le dirigeant a l'obligation de faire évacuer les employés selon un processus préétabli.

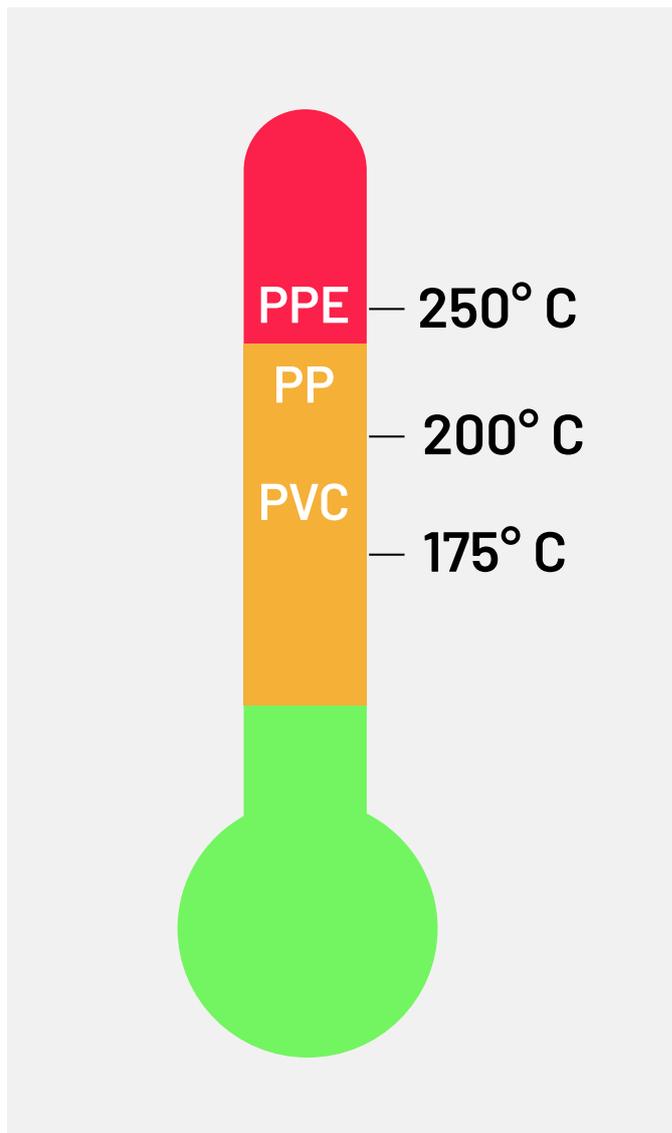
Réactions physiologiques provoquées par le monoxyde de carbone		Pourcentage de CO dans les fumées de combustion
		Pourcentage obtenu en proportionnalité à la matière utilisée au m <sup>3</sup>
Teneur de CO dans l'atmosphère (%)	Réactions	
0,01	Maux de tête	PPE 5%
0,06	Vertiges	Carton 45%
0,1	Syncope	
0,2	Coma, mort rapide	PP 85%
0,5	Mort immédiate	

Symptômes provoqués par la diminution de la concentration atmosphérique en oxygène	
Teneur en oxygène dans l'atmosphère (en %)	Effets sur l'Homme
17	Accélération du rythme cardiaque
16	Vertiges
15	Episodes d'apnée / Perte du contrôle de la motricité
12	Perte de conscience / Lésions cérébrales irréversibles
10	Incapacité de se mouvoir / Nausées
6	Mouvements convulsifs / Mort en 5 à 8 minutes

## Schéma de propagation et de densité des fumées de combustion



## Schéma des températures pour lesquelles des dégagements toxiques s'effectuent



## 03. POLLUTION DU MILIEU NATUREL

### Eaux d'extinction

Selon les recommandations, une prescription générale existe, applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement. L'obligation de retenir ces eaux est définie en fonction de la nature et de la quantité des substances dangereuses entreposées. En l'absence de rétention des eaux d'extinction, il y a un risque de pollution suite aux ruissellement des eaux souillées.

**Point Info !**

500 tonnes de plastiques équivaut à 500 000 bacs PPE !!

**Cas concernés par la rétention des eaux d'extinction**

Entreprises soumises à une réglementation sur les accidents majeurs entraînant une pollution du milieu naturel

Absence de dispositif technique de protection incendie

Matériaux de construction avec une importante charge thermique

**Entrepôt de stockage > 500 tonnes de matières plastiques****Impact sur l'environnement**

Les emballages jetés de façon « sauvage » dans la nature peuvent avoir un impact sur les milieux aquatique et terrestre.

Milieu aquatique			
Matériaux	Pollution des eaux	Dangers vie aquatique	
PPE			Très dangereux Dangereux Peu nocif Non dangereux
Plastiques			
Carton			
Milieu terrestre			
Matériaux	Dégradation du sous-sol	Dangers faune et flore	
PPE			Très dangereux Dangereux Peu nocif Non dangereux
Plastiques			
Carton			

## 04. MICROPARTICULES ET MICROPLASTIQUES

### Carton

Maladies / Accidents	Conséquences
<b>Allergie à la poussière de carton</b>	Irritations et démangeaisons de la peau Gêne respiratoire Problèmes respiratoires chroniques
<b>Asthme</b>	Symptômes aggravés lors d'une exposition à la poussière de carton
<b>Chutes accidentelles</b>	Un niveau élevé de particules de carton engendre une couche de poussière sur le sol le rendant glissant (sec ou humide).
<b>Risques d'incendie</b>	Une forte concentration de poussière de carton dans l'atmosphère peut engendrer le phénomène d'une explosion instantanée

### Bac plastique / Bac PPE

Les emballages de manutention en plastique sont neutres. Cependant, lorsqu'ils subissent une opération de broyage ou une agression (chocs, déformations), ils génèrent des microplastiques. Le risque et la toxicité associés n'ont pas encore été confirmés mais très largement suspectés.

La quantité de microplastiques générée par un emballage plastique évolue selon différents critères :

- Son exposition aux UV et intempéries
- Son mode de broyage
- Ses adjuvants, aditifs et colorants
- Si la matière contient des fibres

Microplastiques	
<b>Définition</b>	Le terme "microplastique" désigne les particules en plastique d'une dimension inférieure à 5 mm.
<b>Conséquences sur l'environnement</b>	Les dégradations des emballages plastiques se retrouvant dans le milieu naturel, de manière sauvage, leurs dégradations génèrent des microplastiques difficilement dégradables.
<b>Conséquences sur l'humain</b>	Notre organisme ingère de 52 000 à 121 000 microplastiques par an, soit 5 g par semaine (20 kg sur toute une vie) dont 99 % sont rejetés par notre corps naturellement mais 1 % y reste définitivement.

Carton  
5 mois

Dégradation et impact des matériaux dans la nature

Plastique  
1000 ans

## 05. EQUIPEMENTS DE SECURITE

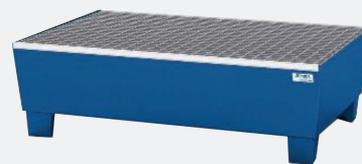
Pas de réglementation spécifique au niveau des équipements de sécurité dans le cas d'usage d'emballages composés de carton, de plastique ou de PPE.

Il existe une réglementation en vigueur (Arrêté du 19 juillet 1976 – Rubrique n°183 ter) pour le stockage des matières premières dangereuses.

### Equipements de sécurité

### Visuels

**Bacs de rétention** adaptée par catégorie de produits.



Un **matériau absorbant**: équipements de protection destinés à la récupération sécurisée de tout déversement accidentel de produit chimique.



**Sprinkler**: Installation fixe d'extinction automatique à eau.



## 06. SYNTHÈSE DE L'ETUDE

### Incendies

### Microparticules

Matériaux	Incendies		Microparticules	
	Production de gaz toxique (proportionnel)	Conséquences environnementales	Conséquences sur l'Homme	Conséquences sur l'Homme
Carton	⚠️	✅	⚠️	✅
PPE	✅	✅	⚠️	⚠️
Plastique	❌	⚠️	❌	⚠️



Très dangereux



Dangereux



Peu nocif



Non dangereux

**ETUDE** 🔍

---

COMPARATIVE

AVENIR DES MATÉRIAUX

03

# SOMMAIRE

**01**

**MATIÈRE**

**02**

**ENERGIE**

**03**

**RECYCLABILITÉ**

**04**

**TRANSPORT /  
LOGISTIQUE**

**05**

**AVENIR**

**06**

**PRÉCONISATIONS**

**07**

**SYNTHÈSE**

# 01. MATIERE

## Plastique / PPE

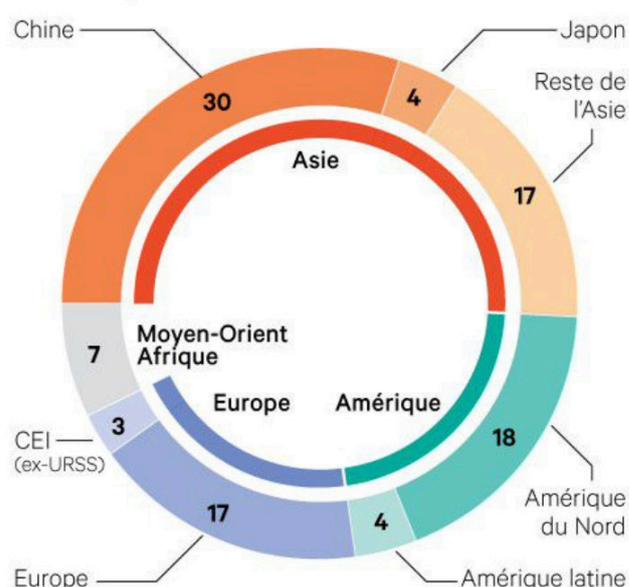
La production mondiale de plastique a triplé en 25 ans et cette croissance n'est pas prête de ralentir. La planète consomme **3x** plus de plastiques qu'il y a 25 ans avec une production nationale de PP de 1 317 248 tonnes. Malgré l'image du plastique critiqué et dégradé par les médias en publiant des articles, images et vidéos chocs, la consommation du plastique n'est pas pour autant freinée, au contraire elle est en croissance chaque année, +4,5% par an depuis 1990.

**Une production mondiale de plastique en expansion**  
En millions de tonnes



**L'Asie, principale productrice**

En % de la production totale en 2018



### Approvisionnement

Le plastique rencontre actuellement de très importantes difficultés d'approvisionnement ce qui génère des hausses de prix conséquentes, environ 140 €/ tonne d'augmentation pour le prix du PP. Ces hausses de prix devraient perdurer durant quelques années.

Le plastique est mêlé au contexte géopolitique, les différents acteurs se disputent le marché entraînant une « guerre de la matière première ». La Chine a lancé en 2021 son 14e quinquennal dans lequel l'augmentation de sa capacité de production de matière plastique doit rentrer en vigueur, afin de s'auto-suffire. Cependant la Chine est encore loin de cet objectif car d'importants volumes de matière sont importés par d'autres pays producteurs.

Il existe de multiples échanges internationaux, notamment avec de nombreuses importations par les Etats Unis vers l'Europe. La baisse de la demande chinoise, associée à ses nouvelles capacités de production, permet le retour des importations des Etats-Unis en Europe. Pour cause, les prix européens ont fortement augmenté en raison de plusieurs arrêts de production. Ainsi les Etats-Unis ont recommencé à exporter vers l'Europe car les prix proposés sont nettement plus compétitifs que ceux des producteurs européens.

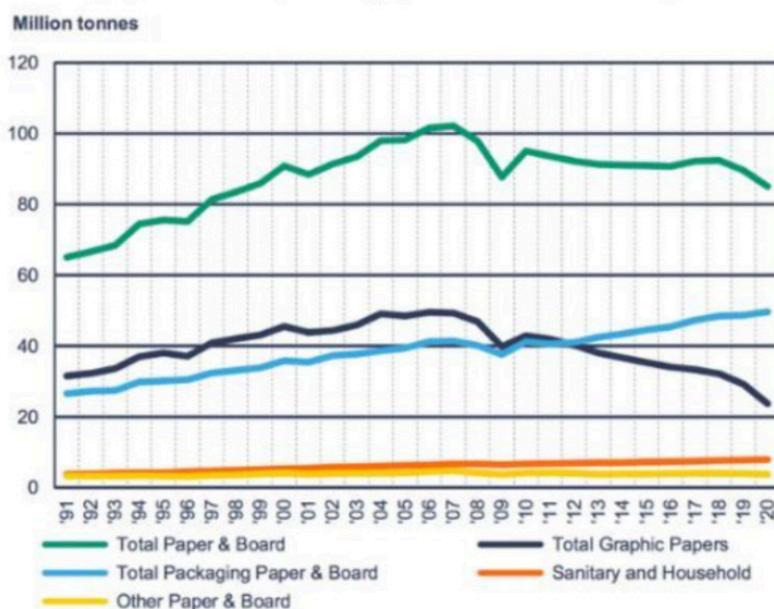
## Carton

### Production

La production de papier des pays membres de l'association CEPI\* a diminué de 5 % en 2020, principalement en raison de la pandémie de covid-19. Le carton quant à lui a subi une légère croissance. En effet, la demande de carton d'emballage a continué de croître en 2020, en raison de la forte hausse du e-commerce lié à la crise sanitaire. L'entreprise DS Smith a vu bondir son activité de 17% grâce au e-commerce.

La hausse de la production d'emballages s'élève à 2,1% par rapport à 2019. Parmi ces emballages, la production de boîtes en carton ondulé a enregistré une augmentation de 3,3%. La consommation, elle aussi, est en hausse chaque année et a subi une augmentation de 14 % en 10 ans.

Production de papier-carton par les pays membres de la Cepi de 1991 à 2020



**+2,1%**  
Par rapport  
à 2019

## Approvisionnement

Le marché de la filière carton depuis 2020 est submergé par une forte demande qui surpasse l'offre. Depuis la crise sanitaire le e-commerce a connu une forte hausse ce qui nécessite plus d'emballages carton. Cependant, la demande accrue pour le bois de construction a créé une rareté pour la pulpe de bois, matière première servant à produire le papier destiné à la production de feuilles de carton et la fabrication de boîtes, limitant ainsi l'offre. Par conséquent les délais d'approvisionnement sont parfois plus longs.

Les prix ont ainsi augmenté, ces hausses sont également dues à la fermeture de certaines usines dans le monde et en France. C'est le cas du groupe Arjowiggins qui a arrêté la production de certains papiers cartons recyclés en France. Cela incite donc les imprimeries locales à s'approvisionner à l'étranger ce qui cause du tort pour l'industrie française. Ce chamboulement impact également les sous-traitants qui voient partir leurs plus gros clients.

## Plastiques / PPE

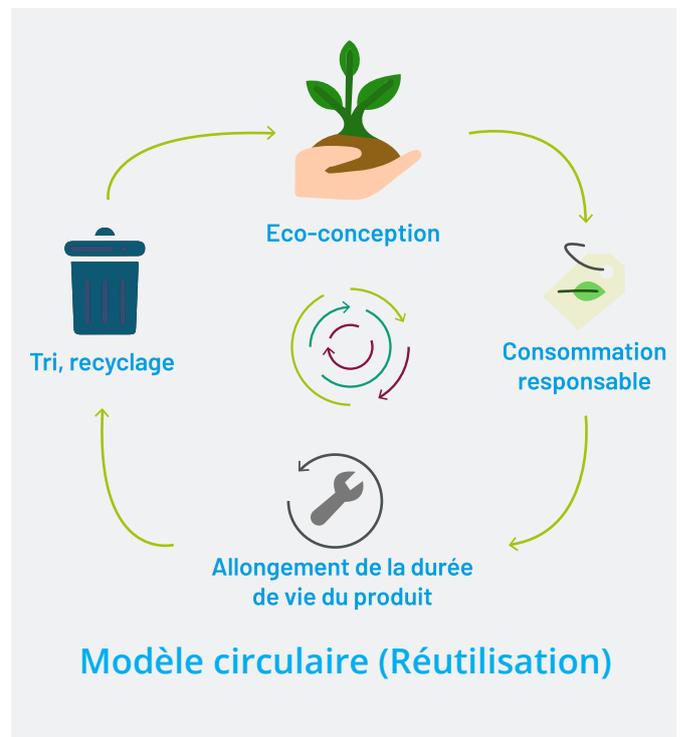
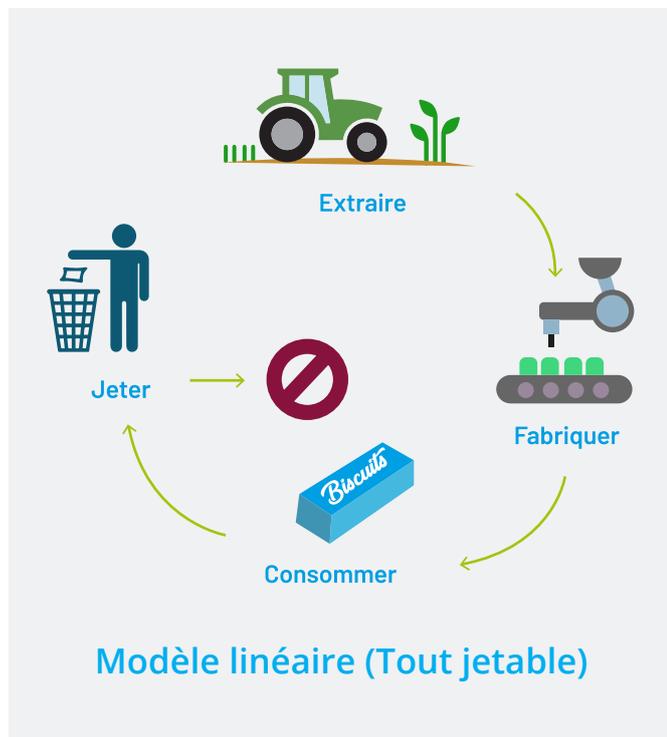
### Règlementation / Préconisations

- **Le plastique est encadré par de nombreuses réglementations** et à l'avenir la France et l'Europe devrait accentuer ces réglementations centrées sur la question environnementale afin de limiter les impacts sur la planète. Il est important de s'y préparer dès maintenant afin d'anticiper ces changements.
- **La Loi Européenne sur le climat est déterminée à transformer les promesses en obligations juridiques.** L'Union Européenne a pris des mesures pour atteindre l'objectif d'une Europe neutre d'ici 2050 et de réduire les émissions en 2030 à au moins 55 %. L'ensemble des pays de l'UE devront parvenir à un bilan neutre au regard des émissions de gaz à effet de serre, principalement en réduisant les émissions, en investissant dans les technologies vertes et en protégeant l'environnement naturel.
- **L'objectif est également d'utiliser des matières recyclées dans la fabrication de nouveaux produits.** Depuis le 1er janvier 2021 la France a mis en place une taxe sur les emballages en plastique vierge afin d'encourager les plasturgistes à accélérer l'adoption des plastiques recyclés. Celle-ci est composée des recettes provenant d'une contribution nationale calculée en fonction du poids des déchets d'emballage en plastique non recyclés, avec un taux d'appel de 0,80 EUR par kilogramme
- **Le gouvernement soutient la filière du recyclage des plastiques** en accordant une enveloppe de 16 millions d'euros dans le cadre du plan de relance.
- **Projet de décret du 1er janvier 2022.** Obligations pour les sites manipulant des granulés de plastiques industriels de se doter d'équipements et de procédures pour prévenir les fuites de granulés dans l'environnement.

L'objectif de la mise en place d'un plan d'action Européen est de fournir un programme tourné vers l'avenir dont l'objectif est de parvenir à une Europe plus propre et plus compétitive. Le but étant est de passer d'une société linéaire (extraire, fabriquer, consommer, jeter) à une économie circulaire. Cela nécessite une progression dans :

- L'approvisionnement durable
- L'écoconception
- L'écologie industrielle et territoriale
- L'économie de la fonctionnalité

- La consommation responsable
- L'allongement de la durée d'usage
- L'amélioration de la prévention gestion et du recyclage des déchets



## Labels et certifications

Il existe des labels et certifications afin d'assurer et faciliter la reconnaissance de certaines caractéristiques du produit, autour de sa production et sa recyclabilité. C'est un gage de crédibilité et de confiance qui permet de valoriser les produits, les services mais aussi les entreprises.



**Le label MORE** est décerné aux industriels qui utilisent un pourcentage de matières plastiques recyclées dans leur production. Il est attribué chaque année sur la base des déclarations des volumes de matières premières recyclées consommées. Un outil numérique a été lancé en mai 2019 par EuPC. Il permet aux industriels de valoriser leur politique RSE et de promouvoir leurs innovations liées à la démarche économie circulaire.



La certification **EuCertPlast** donne l'assurance aux fournisseurs et clients que les plastiques post-consommation sont traités dans l'usine selon les meilleures pratiques et dans le respect de l'environnement. La certification contrôle les processus, ses objectifs sont d'améliorer la traçabilité et le pourcentage de recyclage des plastiques en Europe en priorisant la gestion de la qualité, le recyclage écologique et la standardisation des procédés.



Le **Centre Technique Industriel de la Plasturgie et des Composites (IPC)** et le **LNE** s'associent pour créer un schéma de certification destiné aux industriels utilisateurs de plastiques recyclés. Cette certification portera sur des volumes globaux de plastique recyclé intégrés à l'échelle d'une usine, mais également des quantités spécifiques contenues dans un produit.



## Carton

### Règlementation / Préconisations

Pour le carton il n'existe pas de réglementations particulières concernant son utilisation et d'éventuelles restrictions pour limiter son impact environnemental. Le carton étant issu essentiellement de cellulose celui-ci n'est pas perçu comme nocif pour l'environnement en comparaison aux polymères.

### Labels et certifications

Cependant il existe de nombreux labels et certifications afin d'assurer et faciliter la reconnaissance de certaines caractéristiques du produit, la recyclabilité, la gestion de ressources utilisées et de l'environnement. Ils sont un gage de crédibilité et de confiance et permettent également de valoriser les produits, les services mais aussi les entreprises.

#### Labels de production des pâtes



Garantit que la pâte à papier a été blanchie selon un procédé sans chlore élémentaire ou gazeux.



Garantit que la pâte à papier a été blanchie sans aucune utilisation de chlore.



Regroupe les processus de production de pâtes et de papiers sans aucun rejet aqueux dans l'environnement.



Identifie les produits provenant d'une gestion responsable des forêts.



Donne l'assurance que le papier que utilisé est issu de pâtes produites à partir de forêts gérées durablement.



Système permettant à des organismes ou entreprises de s'engager sur une base volontaire pour améliorer leurs résultats en matière d'environnement. Délivré par l'UE.



Système d'homologation destiné à aider les consommateurs européens à discerner les produits et services les plus respectueux de l'environnement.



Il est décerné aux papiers produits à partir de fibres recyclées dont la fabrication et la composition sont très réglementées.

## 2. ENERGIE

### Plastiques / PPE

#### Fabrication

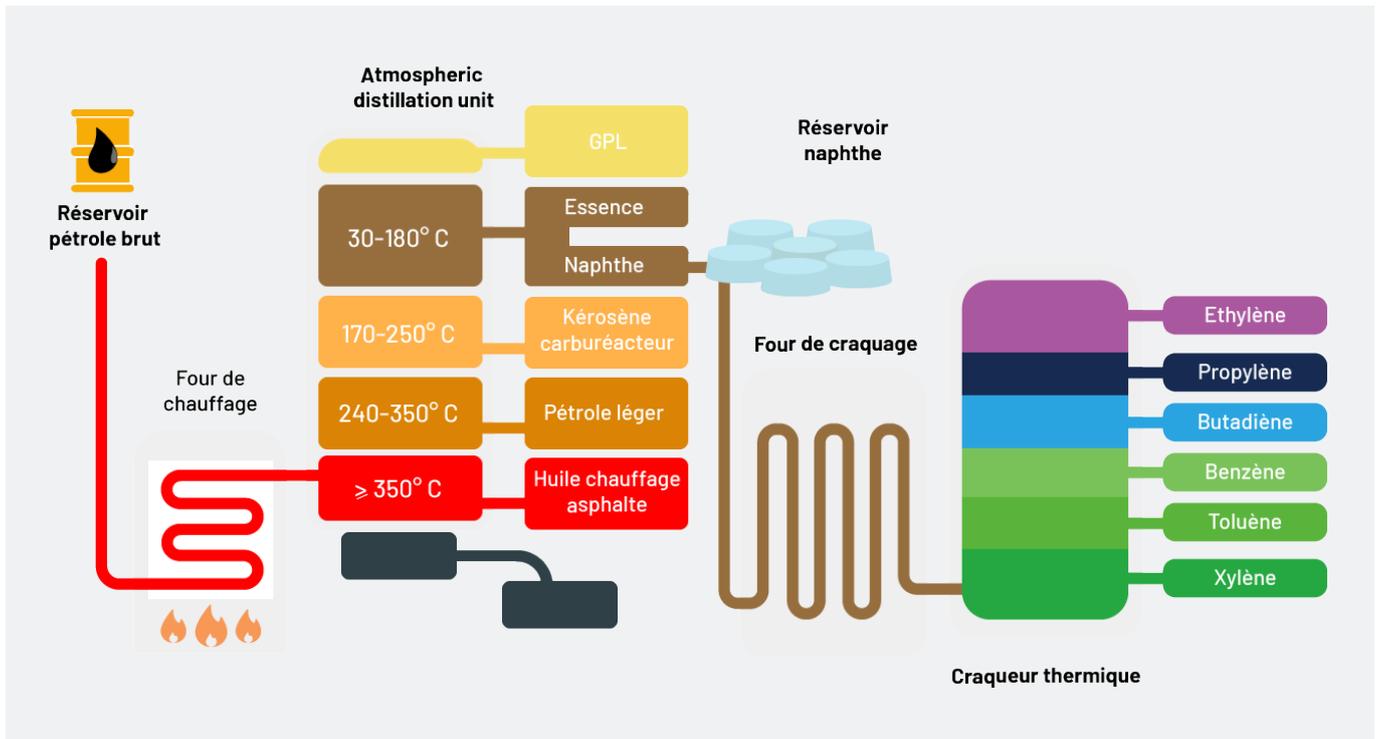
Les matières plastiques sont essentiellement composées de pétrole. Celui-ci est associé à des gaz et à un infime pourcentage d'eau pour obtenir la résine finale.

En effet le pétrole est d'abord extrait à l'aide de systèmes par injection d'eau ou de gaz. Par la suite le pétrole va être raffiné, pour cela il va être chauffé à plusieurs centaines de degrés pour séparer ses milliers de constituants, ce qui nécessite une consommation énergétique importante.

Ensuite, nous passons à l'étape du craquage. C'est alors que le liquide pétrolier et la vapeur d'eau sont associés et chauffés à 800°C, puis à 400°C.

La résine est mise sous forme de granulés afin d'être livrée chez un transformateur pour être réchauffée et fondue pour injecter ou extruder la matière. Durant tout le long du cycle de création de la matière, l'énergie est utilisée avec abondance.

## Fabrication du plastique



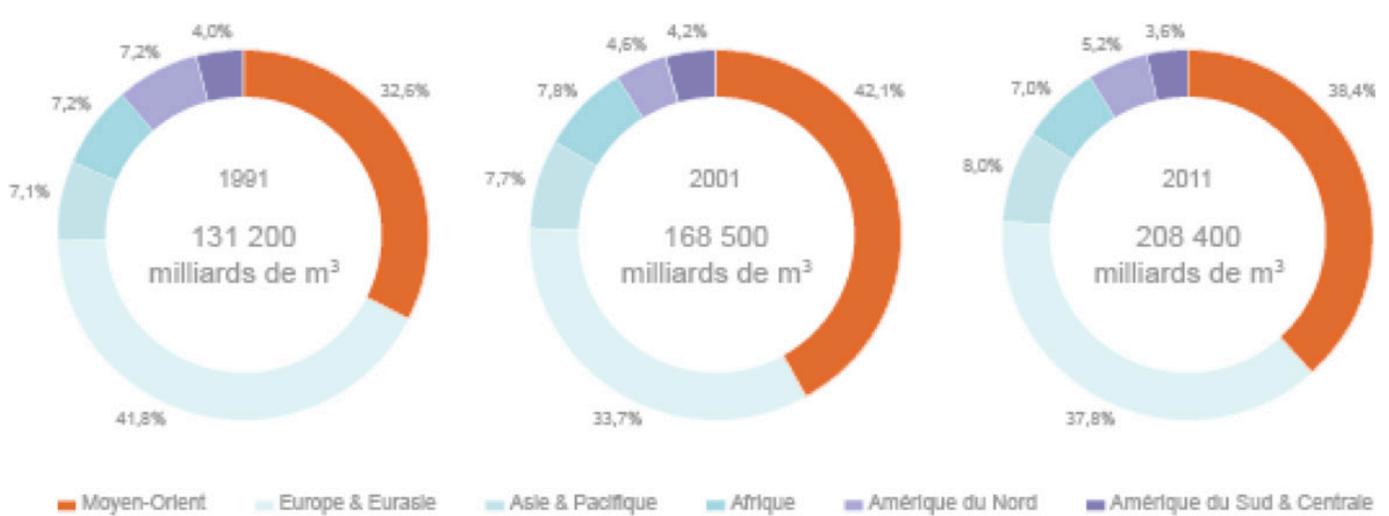
Le PPE est composé de 6 % de matière et de 94 % d'air. C'est un matériau demandant moins de ressources et d'énergies que le plastique.

Pour fabriquer 1kg de plastique il faut entre 1L à 2L d'eau selon le type de plastique fabriqué.

### Utilisation de ressources « nouvelles » :

A l'avenir le gaz naturel sera la seconde source énergétique la plus utilisée. Il présente des réserves qui ne semblent pas être limitées. Le développement de nouvelles technologies accélère la découverte de nouvelles sources de gaz naturel et ainsi, augmente la quantité de ressources.

### Répartition des réserves de gaz naturel dans le monde en 1991, 2001 et 2011

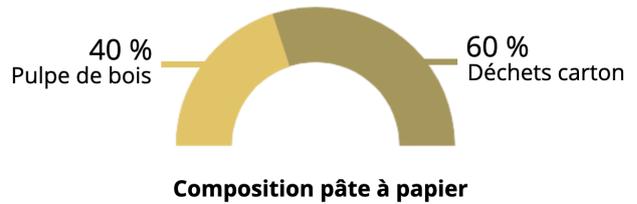


## Carton

### Fabrication

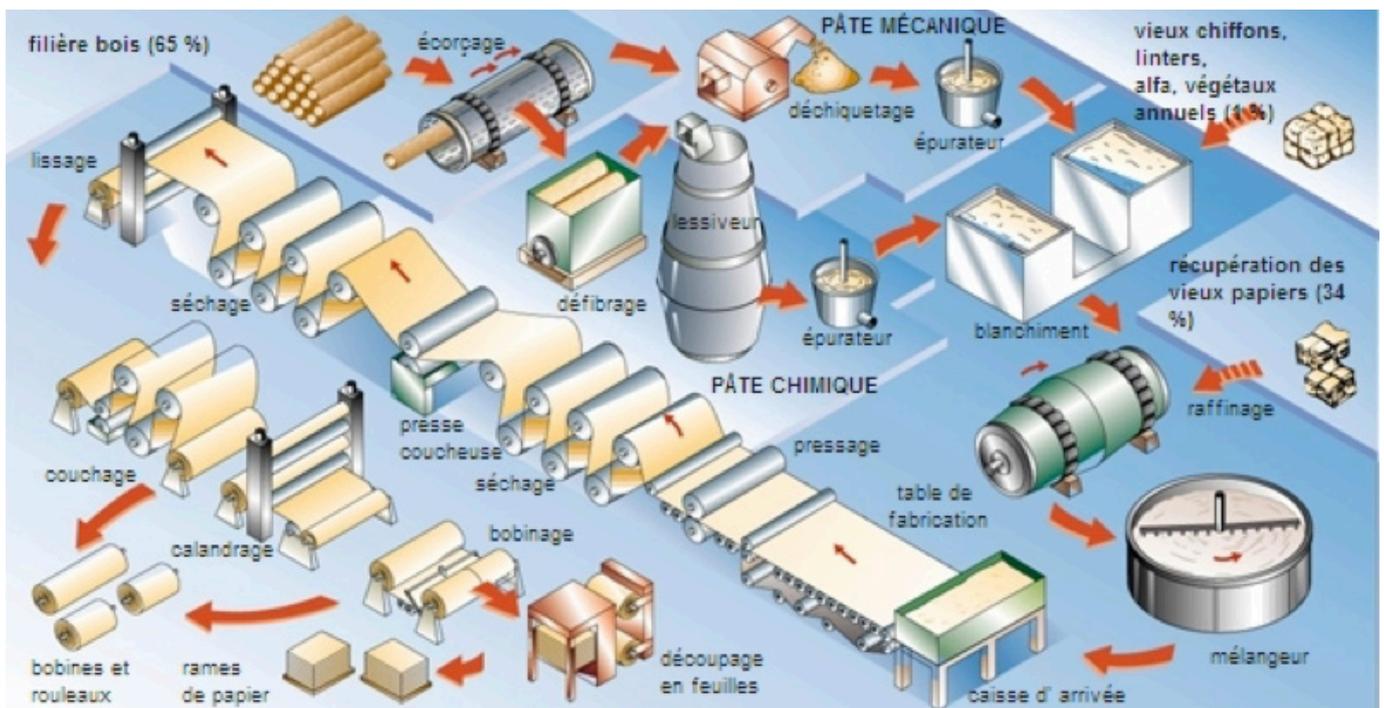
Le carton est essentiellement composé de cellulose, en général la pâte contient 40% de pulpe de bois et 60% de papier et cartons recyclés. Afin d'améliorer les différentes caractéristiques du carton des adjuvants, additifs et colorants sont ajoutés.

Le problème concernant ces adjuvants est leur pollution lorsqu'ils sont ajoutés dans la matière, cela peut provoquer des dégagements gazeux nocifs pour la santé des opérateurs. De plus ces adjuvants viennent polluer les eaux de production, celles-ci sont ensuite rejetées et traitées ce qui suscite la consommation d'énergies supplémentaires. Les emballages carton jetés de manière sauvage dans la nature polluent celle-ci à cause des adjuvants qu'ils contiennent.

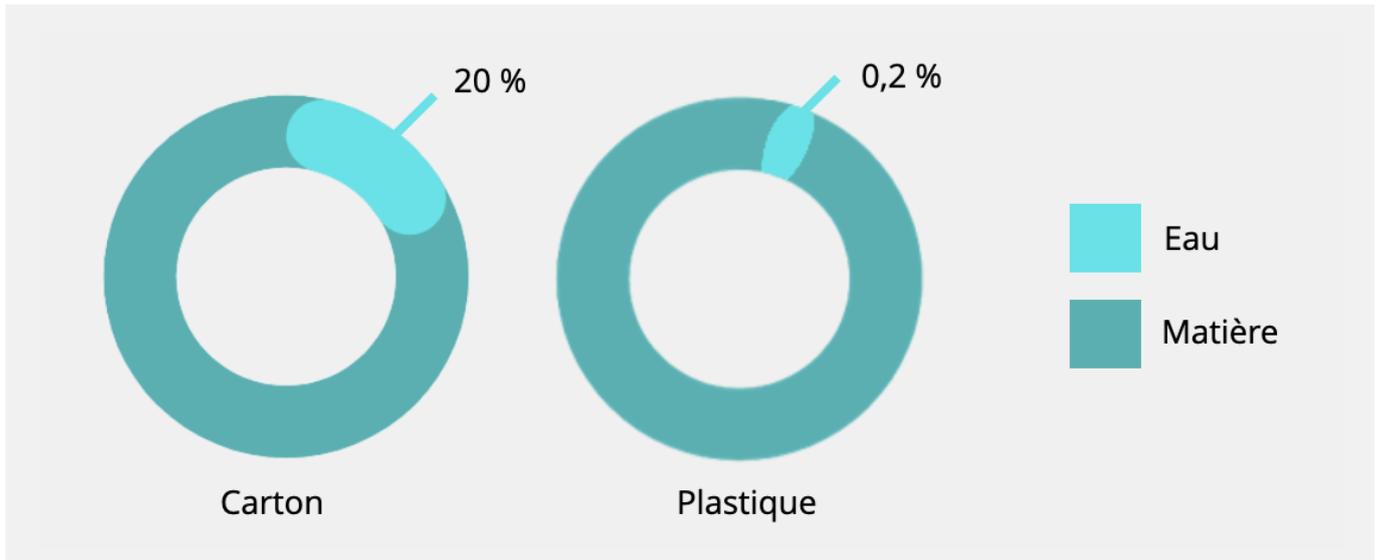


Le bois utilisé pour la conception de carton en France géré de manière raisonnable et encadré par des réglementations. Mais dans d'autres pays comme le Canada, la Russie ou encore sur le continent asiatique la gestion du bois se fait de manière sauvage ce qui entraîne selon WWF une déforestation croissante de 13 millions d'hectares chaque année.

### Fabrication du carton ondulé



### Carton / Plastique : Consommation d'eau pour 1kg de matière vierge produite



## 03. RECYCLABILITE

### Plastiques



En France, entre **1,9 et 4,5 millions de tonnes de déchets plastiques sont jetés chaque année**. Pourtant, le taux de recyclage des déchets plastiques en France atteint seulement 26 %, 43 % servent à la valorisation énergétique et 32 % terminent enfoui dans des décharges.



Les plastiques une fois jetés et triés et mis en balles vont être régénérés. Les plastiques aplatis contenus dans les balles sont d'abord nettoyés, broyés et ramollis. Les emballages plastiques deviennent alors des paillettes de couleurs différentes.



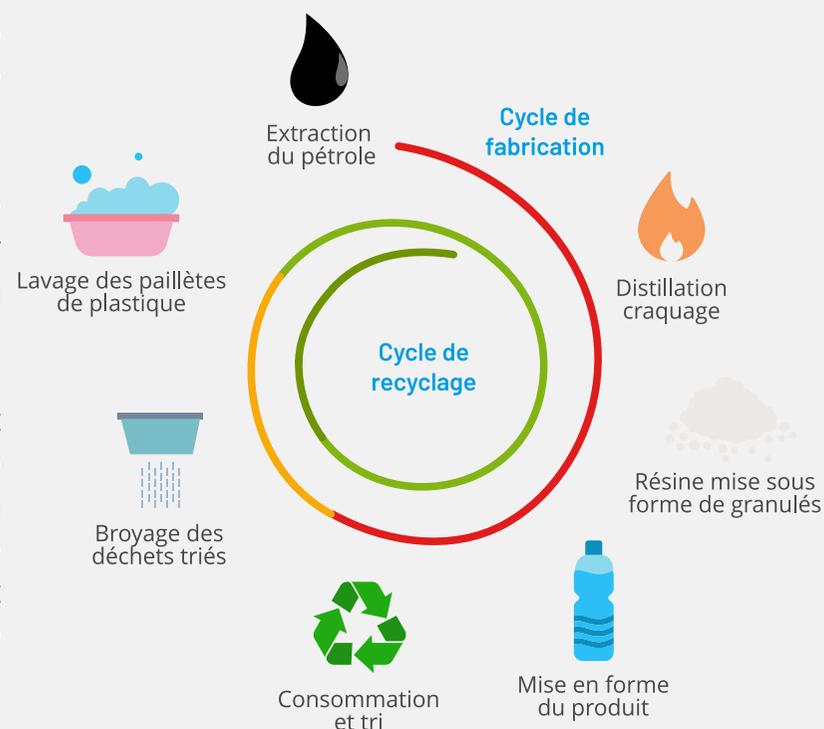
Ces paillettes sont ensuite lavées puis chauffées à très forte température pour être transformées en granulés de plastique. Les granulés partent ensuite dans des usines de recyclage pour vivre une nouvelle vie.



Cependant, le plastique n'est pas recyclable à l'infini il peut se recycler en moyenne jusqu'à 3 à 4 fois, après cela, leur valeur énergétique pourra être transformée en énergie dans un incinérateur à déchets.



Le plastique est nettement plus avantageux lorsqu'il est recyclé car il nécessite beaucoup moins d'énergie pour le recyclé que pour sa production. En effet lors de la production il y a une multitude d'étapes de transformation qui mobilise énormément d'énergie alors que pour son recyclage il faut seulement le réchauffer pour le fondre. (voir schéma page suivante)



RECYCLAGE



Les cartons passent par une chaîne de tri, les différentes matières sont séparées par types et compactées en balles puis expédiées vers des usines spécialisées afin d'y être transformées.

Dans l'usine spécialisée dans le recyclage du carton, la matière issue du tri passe par une étape de brassage dans de l'eau, puis de « pulpage et désencrage ». Le résultat est une pâte à papier qui sera égouttée et séchée, puis mise en bobine. Par la suite celles-ci seront transformées en nouveaux cartons, cartonnets.



Cependant lors de ce cycle de recyclage, les fibres de cellulose s'abiment et il est possible de les recycler environ 5 fois. Après cela, leur valeur énergétique pourra être transformée en énergie dans un incinérateur à déchets.



Développement d'une nouvelle technologie de recyclage chimique permettant d'augmenter le taux de réutilisation des matières premières plastiques.



Le carton n'est pas forcément plus avantageux lors de son recyclage car cela nécessite beaucoup d'eau et d'énergie pour ensuite la traiter et pour le processus de fabrication. L'avantage de produire de la pâte vierge est que les arbres utilisés avant d'être abattus ont captés du carbone dans l'air, donc amélioré la qualité de l'air.  
(voir schéma page suivante)

PPE



Valorisation peu conséquente en raison de son volume (94 % d'air pour 6 % de matière valorisable).



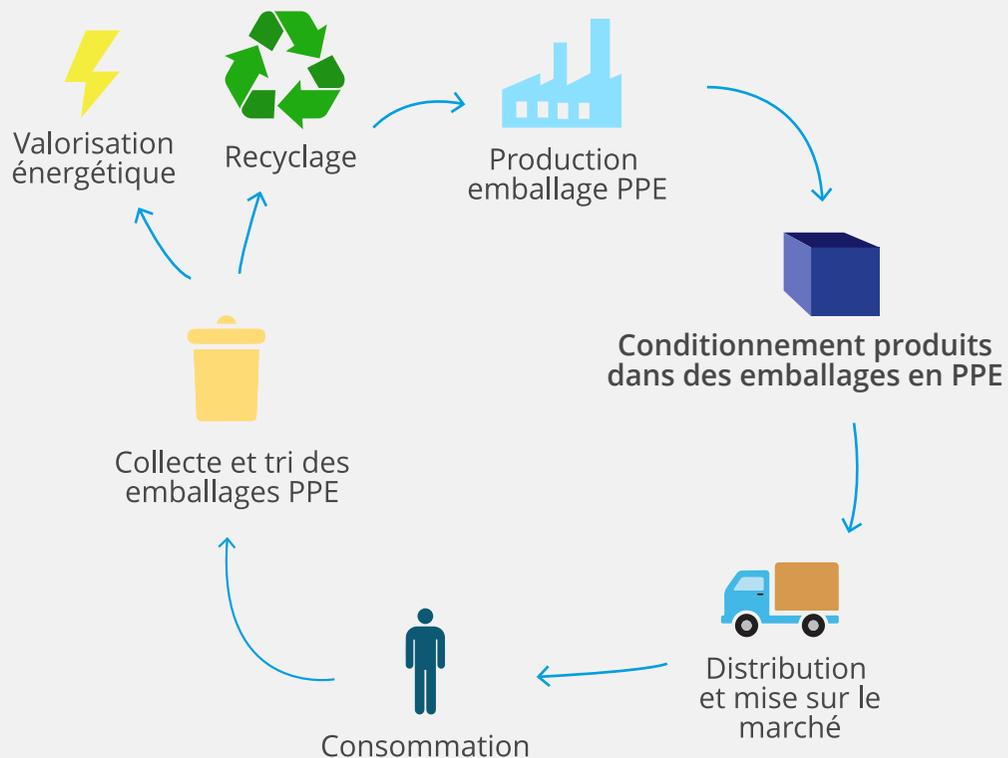
Collecté, broyé et incorporé dans la production d'autres produits en polypropylène expansé.



Une fois son utilisation arrivée à terme, il sert de combustible pour obtenir de l'électricité.

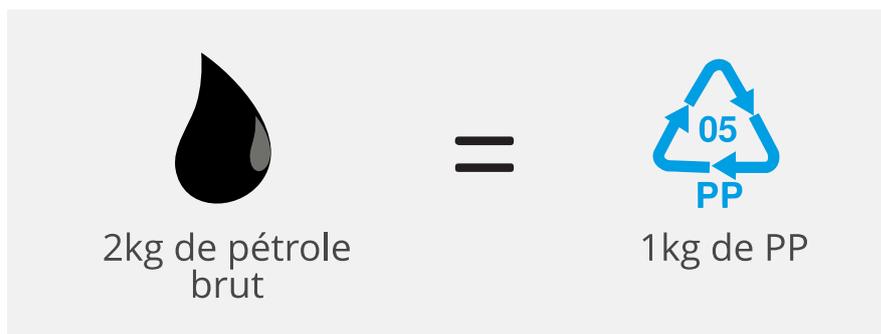


La collecte du PPE est délicate, matériau friable, volatile et volumineux cela rend difficile le transport. Des presses sont mises à proximité des usines, afin de compacter le matériau avant son transport.



## Plastique

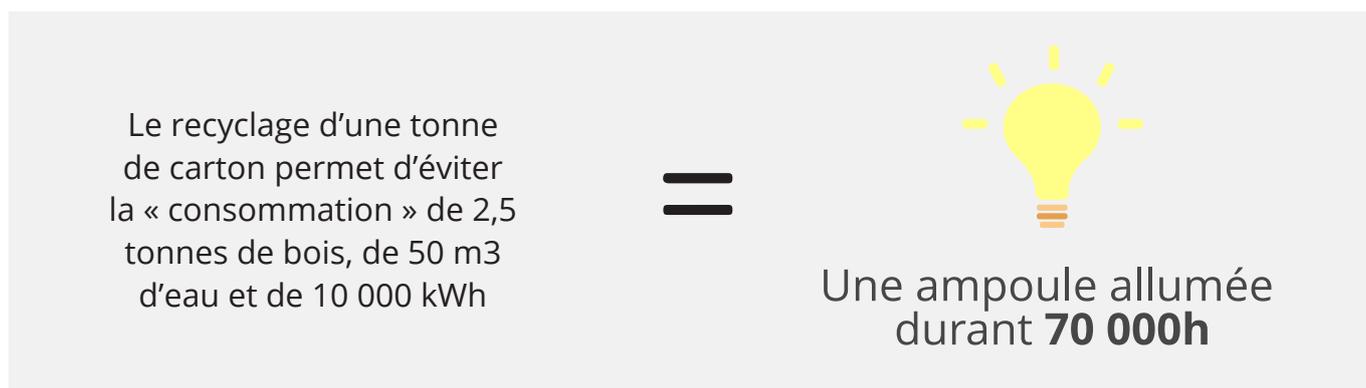
1 tonne de plastique recyclé fait économiser l'équivalent de 1 an de la consommation en énergie de 2 habitants et 2 de mois de consommation d'eau pour un habitant



Le pétrole est une ressource non renouvelable, 6% du pétrole utilisé dans le monde sert à fabriquer du plastique (dont 3% dans les emballages) et devrait atteindre les 20% d'ici 2050.

Pour augmenter le taux de recyclage, les acteurs de la plasturgie se sont accordés sur la nécessité de mettre en place un réseau d'échanges, permettant de développer les contacts entre les différents acteurs de la filière du recyclage des plastiques dans le but de développer l'innovation et la mise en place de filières, par des projets collaboratifs mobilisant l'ensemble des compétences disponibles

## Carton



Résultats par tonne colletée	Energie consommée		Pollution émise	
	Pate vierge (kWh)	Pate recyclée (kWh)	Pate vierge (kg. Eq CO2)	Pate recyclée (kg. Eq CO2)
Carton	13115	3017	390	670

Ce tableau résultant d'une étude de l'ADEME montre que les facteurs d'émission provenant de matières recyclées sont plus importants que ceux des matières vierges. Selon FEFCO, l'industrie du vierge utilise, en moyenne en Europe, une plus grande quantité.



**Point Info ! Généralité sur les matériaux : Traçabilité des déchets.**

Seule une partie des flux de déchets d’emballages plastiques est correctement suivie : celle de la filière à Responsabilité Elargie du Producteurs (REP) des emballages ménagers, contrairement aux filières des emballages de la restauration et des Emballages Industriels et Commerciaux (EIC).

Le décret des 5 flux donne l’obligation d’effectuer le tri à la source, il oblige depuis les entreprises à collecter séparément pour tout volume supérieur à 1 100 litres / semaine, pour le papier / carton, le métal, le plastique, le verre et le bois.

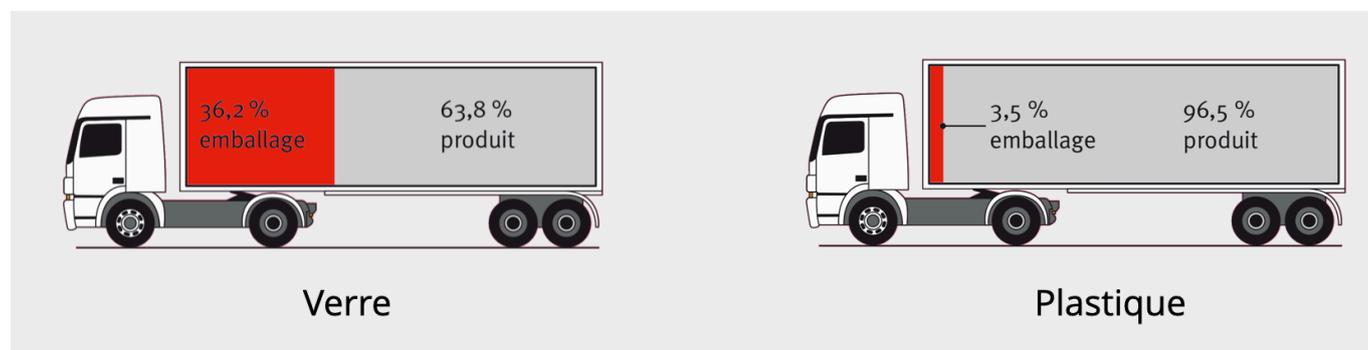
## 04. TRANSPORT / LOGISTIQUE

### Logistique / Transport

L’industrie du e-commerce connaît une forte croissance, ce qui entraîne une augmentation de la consommation du carton ondulé. (Exemples : Noël, Pâques, le Saint-Valentin.) Cependant le problème rencontré est le Vide dans ces cartons d’expédition (64 % de vide en moyenne dans les colis). Devons-nous trouver une alternative au carton à usage unique pour la logistique du e-commerce ?

Certaines entreprises de e-logistique, utilisent une nouvelle technologie : la personnalisation et la réalisation de carton sur mesure instantanément en scannant les mesures du produit.

Si les emballages plastique étaient totalement remplacés par d’autres matériaux comme le carton, le verre, le métal ou le bois, le poids des emballages serait multiplié par 4, la consommation d’énergie par 1,5 et les coûts de production par 2.



Cela permet de réduire :

- **Le nombre de camions** en optimisant les flux
- **Les transports à vide** et donc augmenter la capacité

Avec le digital peut être également une solution pour mutualiser et renforcer l'efficacité des moyens de transport. En effet l'essor du digital dans le transport routier de marchandises devrait apporter toute une gamme de solutions pour optimiser le transport et améliorer les conditions d'utilisation des équipements :

- **La mutualisation des demandes et des offres de transport** au travers de larges plateformes permettra de réduire les kilomètres à vide,
- **La connexion en temps réel de la Supply Chain et l'intelligence artificielle** permettront d'adapter la réallocation des rendez-vous (chargement, déchargement), quelles que soient les circonstances, ce qui aura un effet bénéfique sur l'utilisation des capacités
- **Le contrôle permanent par la géolocalisation** diminuera les pertes d'efficacité (sous-chargement, surconsommation énergétique) et renforcera la sécurité des personnes et des marchandises.

A propos de la stratégie nationale pour la logistique : France logistique 2025 a pour but de définir la stratégie nationale de la logistique afin de devenir leader à l'échelle mondiale en s'accordant sur les quelques points suivants :

- **Assurer une meilleure traçabilité des flux à l'aide de systèmes d'information** sur les différents modes de transport connectés.
- **Recourir au transport multimodal** pour les entreprises afin de favoriser l'internationalisation des échanges, le développement durable et l'optimisation des coûts.
- **Simplifier les réglementations pour les activités logistiques**, actuellement elles font l'objet de nombreuses réglementations : administratives, douanières, fiscales, sociales, immobilières, environnementales. De ce fait l'enjeu pour la logistique est d'identifier les mesures prioritaires qui pourraient contribuer à fluidifier et rendre davantage agiles les entreprises du secteur dans les tâches administratives à travers par exemple la numérisation de certains documents.
- **Appliquer le système de l'économie circulaire** : Une logistique inverse performante améliore la compétitivité des entreprises mais est aussi indispensable au déploiement de l'économie circulaire. Cette logistique inverse est une composante d'une logistique de plus en plus ouverte et partagée.

Il existe un programme d'accompagnement des entreprises pour la réduction de l'impact énergétique et environnemental dans leurs activités de transport et de logistique. Il s'agit du programme EVE, Engagement Volontaire pour l'Environnement, il vise à :

- Réduire les gaz à effet de serre (GES)
- Limiter les polluants atmosphériques

Au niveau des acteurs du transport routier et de la chaîne logistique :

- Chargeurs
- Commissionnaires de transport
- Transporteurs de marchandises

- Grossistes
- Transporteurs de voyageurs

Ils s'engagent pour l'amélioration de l'environnement, par leur démarche volontaire contribuent chaque jour à améliorer la qualité de l'air. Ce programme dessert également un label EVE aux entreprises appliquant les différentes mesures.



## 05. AVENIR

### Carton

A l'avenir le carton aura une place prépondérante dans l'économie circulaire notamment due au développement du e-commerce. Le carton est en croissance et le sera d'autant plus dans les années à venir.



Ce matériau est perçu comme une alternative en devenir car aux yeux des consommateurs il représente une matière naturelle et non nocive.

De plus, le centre technique du Papier, organisme de référence à l'échelle internationale pour la recherche dans la filière papier carton, investit dans la R&D sur le carton afin d'offrir une alternative recyclable et biodégradable à certains plastiques et papiers cartons.

Les objectifs sont :

- Alléger les emballages en papier carton pour économiser la matière première et les coûts de transport.
- Etudier et développer les solutions durables.

La découverte d'une potentielle technologie va faire évoluer le carton, la chromatogénie. Celle-ci permet de rendre hydrophobe le carton, une résistance à l'eau sans y rajouter d'autres matériaux grâce à la greffe de molécule d'acide gras.

Cette technologie évite également de modifier les propriétés mécaniques, esthétique et le toucher du papier.

Dans le futur, le carton devra :

- Garantir et améliorer la recyclabilité et la biodégradabilité des emballages
- Développer des propriétés barrières (résistance à l'eau, air, gras)

Ce qu'il faut retenir sur l'avenir du carton :

- Actuellement le carton a de faibles propriétés barrières donc il va évoluer pour pallier ces faiblesses en mettant au point de nouvelles solutions.
- De nouvelles technologies accompagnées de nouveaux processus vont faire évoluer le carton afin qu'il devienne compétitif et qu'il puisse s'adapter à chaque secteur et chaque situation.
- Le carton risque ainsi de devenir un gros concurrent au plastique si celui-ci trouve des solutions et des évolutions à tous ces défauts existants.

## Plastique / PPE

Les tendances actuelles montrent que les résines à l'origine des plastiques devraient augmenter encore de 70% d'ici 2050. Le plastique permet de protéger les aliments du soleil, du dessèchement, de l'humidité. Il est idéal pour créer une barrière contre les éléments extérieurs afin de protéger au mieux les produits, il est donc indispensable dans certains cas.

Les emballages en PPE assure la chaîne du froid du fait de son pouvoir isolant ce qui génère une économie d'énergie. Avec un poids inférieur à tout autre matériau d'emballage, il est très intéressant pour le transport car il fait diminuer la consommation de carburant. Ayant beaucoup d'avantages le PPE est un matériau pouvant perdurer dans le futur.

L'accès à la matière plastique recyclée sera un des enjeux de demain notamment dans le but de générer une boucle fermée en sécurisant l'accès aux matières recyclées afin de rapprocher les pétrochimistes et les recycleurs.

La France est en retard au niveau européen en termes de recyclage d'emballages, située à l'avant dernière place. En France, le taux de recyclage devrait atteindre 75 % d'ici 2040 avec le développement du recyclage chimique. C'est un processus qui modifie la structure chimique des déchets plastique en les convertissant en molécules plus courtes prêtes à être utilisées pour de nouvelles réactions chimiques.



## 06. PRÉCONISATIONS

- **L'avenir des matériaux d'emballage reste encore flou et incertain**, cependant il est possible d'émettre des hypothèses afin de se préparer en amont aux nouveaux changements.
- En effet de nouvelles lois et réglementations en faveur de l'environnement voient le jour. **Il est important alors de les prendre en compte et d'anticiper les futures réglementations**

- Il faut **trouver des alternatives, dans les processus de production, dans les filières du recyclage et également dans les transports de marchandises**. Actuellement ces secteurs utilisent énormément de ressources et émettent des polluants.
- Pour la production des matières première, **l'installation d'équipements afin de réduire les consommations énergétiques** seront peut être devenu des standards dans les usines. Notamment avec des systèmes de récupération de chaleur, des circuits fermés ou encore des panneaux solaires et autres.

Avec l'arrivée de l'intelligence artificielle et des nouvelles technologies, celles-ci vont certainement à l'avenir être bénéfiques pour l'évolution des différents processus. Elles pourront optimiser l'ensemble des chaînes de production et d'approvisionnement. Il serait ainsi judicieux de s'intéresser plus sérieusement à ces technologies afin de pouvoir être en cohérence avec l'industrie du futur.

Également, les filières de recyclage concernant l'ensemble des matériaux ne sont pas encore assez développées. L'évolution de ces filières est cruciale pour parvenir à un taux de recyclage nettement plus élevé. Notamment le recyclage des matières pourra ainsi réduire les productions de matières vierges et faire

économiser des ressources qui sont le plus souvent non renouvelables.

De nouvelles sources d'énergie, de nouveaux composants de matière et de nouvelles technologies pourront voir le jour, ceux-ci pourront faire évoluer différents paramètres, comme la résistance des matériaux, leur recyclabilité, leur ergonomie, le poids et même leur consommation énergétique.

Au niveau des transports logistiques, de nombreux changements risquent d'apparaître, des solutions existent déjà, comme vu durant cette étude. Il est important de repenser dès maintenant le schéma de transport logistique afin de ne pas être déstabilisé lors de l'apparition de nouvelles réglementations.

## 07. SYNTHÈSE

	Matériaux	Fabrication (énergie)	Recyclage	Transport logistique
Carton				
PPE				
Plastique				

 Pas optimisé   
  Peu optimisé   
  En cours d'optimisation   
  Non dangereux

# LA SOLUTION

---

KNAUF INDUSTRIES

# 04

# 01. AVEC KOMBAC®, OPTEZ POUR LA MANUTENTION LÉGÈRE

Parce que les entreprises ont désormais davantage d'obligations sociétales, elles doivent revoir certains processus et choisir de nouveaux produits.

En matière de logistique, de transport ou de stockage, il s'agit notamment d'adopter le réflexe "manutention légère". Outre l'aspect environnemental, nos produits permettent aux opérateurs de gagner en ergonomie et surtout du temps, sur les différentes étapes de la supply chain, de la production au stockage, jusqu'à l'expédition des marchandises.

## Un bac plastique léger, réutilisable...

La gamme Komebac® apporte des solutions concrètes à la manutention légère, pour transporter produit ou marchandise dans des secteurs variés (industrie automobile, électronique, cosmétique, pharmaceutique...).

Poids plume (2 kg maximum), il peut supporter des charges jusqu'à 1000 fois son poids (selon le modèle). Ergonomique et facilement manipulable, il offre un confort d'utilisation optimal tout en supprimant les bruits lors du passage sur convoyeur. Il est aussi isotherme, lavable et apte au contact alimentaire.

C'est enfin une réponse concrète aux problèmes liés aux troubles musculo-squelettiques. Ces bacs sont légers et protègent les préparateurs, les manutentionnaires et les livreurs. Les charges portées quotidiennement étant moins lourdes.

## ... et écoresponsable.

Komebac® est fabriqué en polypropylène expansé (PPE), un mono-matériau qui facilite son recyclage en fin de vie et l'intégration de matière recyclée dans sa production (jusqu'à 100%).

Comparé à un bac en polypropylène injecté de dimensions similaires, il est 62 % plus léger, et diminue de 45 % les émissions de CO2. Sa durée de vie est supérieure à 10 ans et un Komebac® permet d'économiser l'utilisation de 1000 cartons durant cette période.

Il est labellisé Solar Impulse, label délivré par la fondation de Bertrand Piccard et distinguant une "solution performante pour l'environnement". Le choix Komebac® prend donc tout son sens, à un moment où la réutilisation et la valorisation des emballages sont des critères incontournables.

## KOMBAC® ORIGAMI : le pliable, la solution d'avenir pour l'industrie ?

Knauf industries a décidé de pousser encore sa recherche en proposant des solutions pliables, l'avenir de la «reverse logistique». Un brainstorming et des réunions de projets ont conduit les équipes à créer Komebac® Origami : une mini boîte qui permet de faire la démonstration des différentes charnières possibles pour une solution pliable.

Mono-bloc, elle se replie sur elle-même, sans démontage, pour un gain de place en stockage et en retour à vide. Le couvercle est rentrant, pour éviter qu'elle ne se replie sur elle-même lorsqu'elle est montée.

Cette solution n'est pas encore un standard, elle a pour but de présenter un savoir-faire et d'engager avec les clients une réflexion sur ses possibilités de développement, en fonction de leurs besoins. Imaginez votre écriin de demain, une caisse légère mais solide, réutilisable et pliable et totalement recyclable en fin de vie.



## 02. DU STANDARD AU SUR-MESURE IL N'Y A QU'UN « BAC » VOTRE BESOIN, NOTRE EXPERTISE, LA SOLUTION !



Le sur-mesure a tendance à faire "peur". Plus long à mettre en œuvre, plus coûteux, moins de disponibilité et de réactivité sur la livraison. Mais saviez-vous que le sur-mesure s'est totalement démocratisé ces dernières années et qu'il peut participer entre autres à un marketing percutant, à

un management inclusif? Également, en matière de conditionnement, le sur-mesure permet d'adapter au plus juste la taille de l'emballage pour ne pas transporter du vide.

### Qu'est-ce que le sur mesure ?

C'est une opération qui vise à proposer un bien ou une prestation de service adapté à une personne ou à un but selon des spécifications personnalisées.

Le sur mesure s'invite dans tous les secteurs d'activité, et pour des produits plus que variés. Prenons différents exemples. Dans l'automobile avec le jeu des options, il n'y a presque plus de modèles haut de gamme identiques. La marque Mini en a fait un de ses arguments de vente.

La société Calbag propose une valise entièrement personnalisable : couleurs de coque, d'accessoires ou encore possibilité de choisir votre visuel. Ou encore Evian qui propose la personnalisation de bouteilles en verre avec une gravure.

Dans l'optique de la personnalisation et des petites séries, l'impression 3D vise aussi à marquer cette tendance.

Nous vous proposons de détailler 2 types de développement possible sur notre gamme Komebac® :

- **La personnalisation** d'un produit standard
- **Le développement d'un produit 100 % sur-mesure** adapté à vos besoins

### La personnalisation, du sur-mesure semi standard

Le bac Komebac® standard est un bac noir, avec la marque Komebac®. Cependant, lors du lancement de la gamme, la personnalisation a été envisagée pour vous offrir une possibilité de vous différencier.

### Qu'est-il possible de personnaliser ?

- **Le marquage** : possibilité de personnaliser le bac avec votre logo (4 par Komebac®), ou d'ajouter un doming (appelé aussi étiquette domée ou étiquette 3D).
- **La couleur** : pour le management visuel, les procédures à suivre par l'opérateur sont facilitées : différenciation des pièces à installer, tri, rangement...
- **9 couleurs disponibles** : rose, orange, jaune, vert, noir, bleu, gris, blanc, OCÉAN (matière composée de 15% de déchets issus de l'industrie maritime).
- **L'aménagement intérieur** : pour conditionner les pièces, aménagement spécifique moulé en monobloc ou sur mesure amovible en mousse.
- **L'intégration de capteurs** : possibilité d'intégrer un emplacement pour les technologies de communication sans fil (RFID ou NFC).

### Le développement d'un produit 100% sur-mesure

Suivant vos besoins, le développement d'un produit 100% sur-mesure sera à privilégier. Vous allez certes investir dans un outillage, mais l'investissement sera rentabilisé si le produit correspond à toutes vos contraintes et vous apporte une productivité et une compétitivité accrue (gain de temps, de stockage, de coût de transport...).

On peut ainsi développer :

- **La structure** : adapter les bacs pour qu'ils soient empilables, emboîtables, en bac palettes, avec roulettes...
- **Les poignées** : des poignées centrées, débouchantes / traversantes... [en standard les poignées sont non-débouchantes et en quinquonce].
- **Le couvercle** : un couvercle solidaire...
- **Les dimensions** : selon vos besoins et contraintes.
- **La matière** : si vous avez besoin notamment d'une matière ESD.

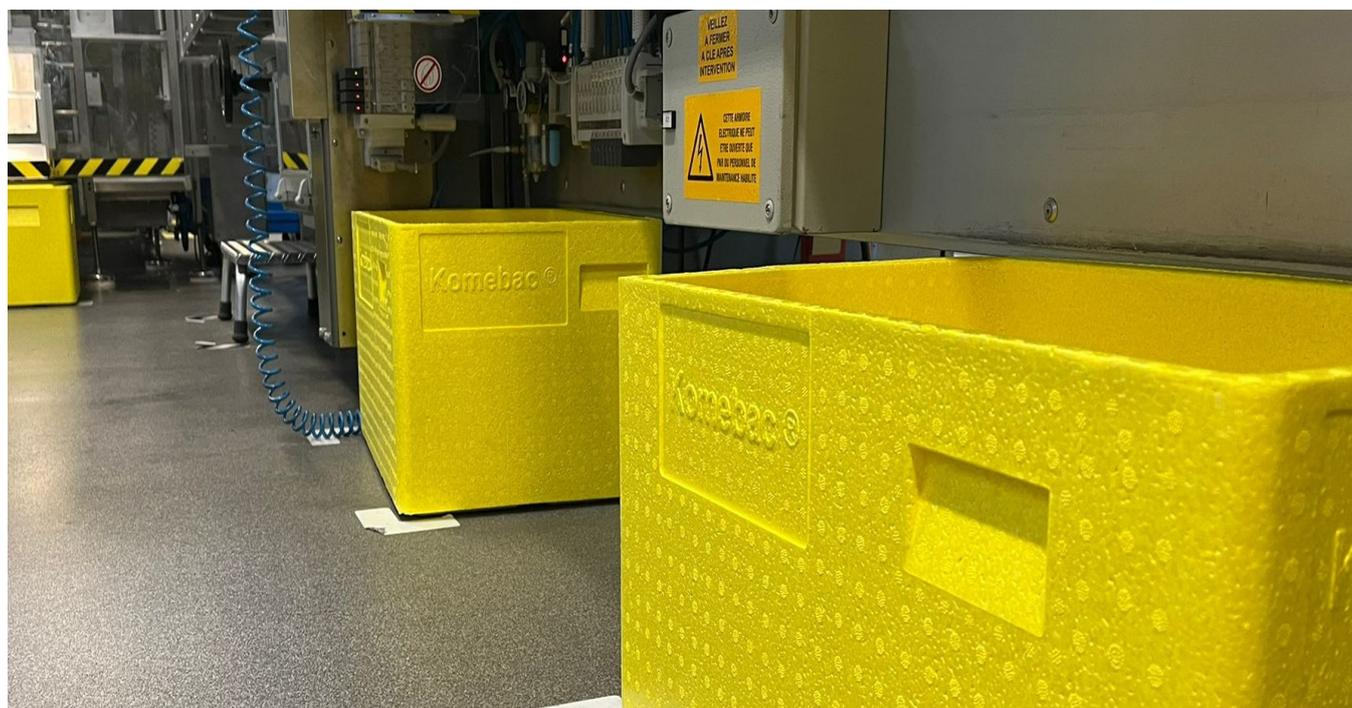
### Le rôle clé du bureau d'études

Le bureau d'études doit être intégré dès le début, pour imaginer les solutions les plus adaptées selon vos contraintes.

Notre bureau d'études travaillera sur votre solution personnalisée et vous accompagnera sur toutes les phases du projet de la conception jusqu'à la fabrication et le contrôle de la qualité. Vous aurez un interlocuteur dédié pour échanger.

## 03. ILS NOUS FONT CONFIANCE

### 1. BOEHRINGER INGELHEIM : LA VALEUR PAR L'INNOVATION



Le laboratoire Boehringer Ingelheim n'utilise plus de bacs de manutention métalliques ou en injection plastique. La décision a été prise : ils utilisent une meilleure solution pour 4 principales raisons... à découvrir sans plus attendre !

## Premier laboratoire indépendant au monde

Boehringer Ingelheim développe des thérapies innovantes qui ont le potentiel de changer la vie des patients et des animaux, avec une approche de santé globale « One Health ».

En santé humaine, Boehringer Ingelheim propose un portefeuille de médicaments dans 5 aires thérapeutiques principales : pneumologie, cardiologie, oncologie, diabétologie et neurologie.

En santé animale, Boehringer Ingelheim développe des solutions innovantes dans le domaine des vaccins, des antiparasitaires, des solutions thérapeutiques et des services associés pour les animaux de compagnie et les animaux d'élevage.

Assurer la sécurité et la santé des patients et des animaux est la mission principale de cette société pharmaceutique. Et, dans cette continuité, il est aussi important pour Boehringer Ingelheim de prendre soin de ses collaborateurs.

Sur son site de Toulouse, l'entreprise a récemment choisi de remplacer ses bacs de manutention, initialement des bacs métalliques ou en injection plastique.

### La magie des bacs plastique légers en polypropylène expansé

C'est la découverte de la gamme Komebac® qui a été l'élément déclencheur de ce changement. Après un test en condition réelle d'utilisation, le bac Komebac® a été adopté, et ce, pour plusieurs raisons :

- **La légèreté des bacs** : la manutention est aisée et cela permet de lutter contre les troubles musculosquelettiques des opérateurs
- **La personnalisation des couleurs** : ce qui permet un management visuel, et une simplification des procédures à réaliser (une couleur est attribuée à une procédure)
- **La préservation des équipements** : la matière n'abîme pas les machines lors du choc de la mise en place
- **La souplesse du matériau** : ce qui offre la possibilité de modifier facilement la hauteur ou de créer des poignées

Le choix Komebac® a également permis une harmonisation des bacs utilisés, une meilleure ergonomie, tout en misant sur une solution éco-responsable : les bacs étant conçus en polypropylène expansé, un matériau réutilisable et 100 % recyclable, et fabriqués en France.

La suite envisagée par la société ? Un projet de stockage intermédiaire étanche avec manutention légère et réutilisable.

## 2. QUAND LA TECHNOLOGIE ET LE SAVOIR-FAIRE FRANÇAIS SE METTENT AU SERVICE DE L'HUMAIN



La société Awabot a décidé de switcher de matériaux pour rendre le packaging des robots qu'elle produit réutilisable. Quel produit ? Quel packaging ? Quel switch ? Quels matériaux ?

Nous avons rencontré Hugues Trochu qui nous présente la société AWABOT, pionnière de la téléprésence inclusive (ensemble de techniques permettant de donner l'impression d'être présent à un autre endroit que son emplacement physique) en France.

### Cette société se focalise sur trois piliers

- **La réponse à des enjeux sociaux et sociétaux** tels que l'inclusion et le maintien du lien pour les publics empêchés (continuité pédagogique, enseignement à distance, télétravail, management à distance...)
- **La réduction de l'empreinte carbone** liée aux déplacements professionnels
- **Le progrès** en proposant une robotique qui privilégie l'humain au-delà de la technologie



BEAM® est une des solutions proposées, référence incontournable de la présence à distance.

BEAM® devient votre avatar. Connecté au dispositif depuis un ordinateur, vous interagissez avec vos interlocuteurs et vous déplacez librement au sein de l'environnement distant, comme si vous y étiez.

Jusqu'en 2010, la société distribuait des robots téléprésence BEAM® conçus aux Etats-Unis. En janvier 2021, Awabot décidait de relocaliser et de produire du MADE IN France dans ses nouveaux locaux à Vénissieux, près de Lyon.

Soucieuse de son empreinte environnementale, la société a souhaité revoir son packaging et nous sommes fiers d'avoir pu collaborer sur ce projet et d'avoir pu supprimer l'emballage jetable.

## Découvrez en quelques questions les changements apportés grâce à ce projet

### **Bulle d'air® : Quels emballages utilisait Awabot jusqu'à présent ?**

Hugues Trochu : Deux types d'emballages étaient utilisés. Le premier avec une flight case et des calages en mousse. Et le deuxième dans un carton jetable avec protection mousse.

### **BA : Pour quelles raisons ont-ils souhaité revoir le packaging ?**

HT : Pour une image de marque plus qualitative (surtout vis-à-vis de la solution en carton) et également pour le côté réutilisable et léger tout en réduisant les déchets.

### **BA : Quelles sont les avantages de votre nouvelle solution vs l'ancienne ?**

HT : Ce nouveau packaging présente plusieurs avantages :

- Il est léger, ce qui facilite la manutention. Il permet de limiter la charge portée par les opérateurs et ainsi combattre les TMS. Le rangement sur les racks est ainsi simplifié.
- La conception avec cales intégrées facilite la mise en place des accessoires et du robot. Le contrôle qualité est optimisé (pas d'oubli de pièces).
- La finition très qualitative booste l'image de marque, ce qui est très important

- pour maintenir le statut de leader, les retours sont beaucoup plus positifs qu'avec l'ancien emballage carton.
- Il est réutilisable, ce qui est très important pour nous. La société Awabot génère très peu de déchets sur les robots et fait très attention à leur bilan carbone. Cette solution a deux finalités : une malle de rangement pour les clients quand le BEAM® n'est pas utilisé et une protection si besoin d'une maintenance du produit.

**BA : Quel est le gain de poids en passant par une solution 100% PPE ?**

HT : Si on compare avec la solution en carton, on allège de 34% (soit 2,6 kg de ressource préservée par robot) et jusqu'à 80% VS la solution flightcase.

**BA : Quel est l'argument 1er ou la caractéristique principale de cette matière pour vous ?**

HT : La légèreté pour une manutention aisée. En production, le personnel est plus que satisfait « plus facile » « gain de temps ».

C'est vraiment la première caractéristique que je mettrais en avant, et ensuite le côté réutilisable qui rentre totalement dans nos valeurs environnementales.

**BA : Quelles sont les futures améliorations ?**

HT : Relocaliser la production à moins de 100 km de l'usine et augmenter la part de matière recyclée dans les solutions d'emballage.

**Un projet récompensé à Pack The Future 2023**



Pack The Future est un concours qui récompense les solutions d'emballages innovantes et durables en plastique et qui vise à promouvoir et à faire connaître la contribution des emballages plastiques à la protection du climat, à l'économie circulaire et à la consommation responsable.

Pour l'ensemble des avantages que présente notre emballage de protection en PPE (légèreté, conception mono-matériau avec cales intégrées, éco-conception et réutilisation), nous l'avons présenté à l'édition 2023 qui s'est déroulée au salon interpack à Düsseldorf.

Nous sommes fiers d'avoir remporté un trophée pour la troisième année consécutive, surtout avec cet emballage que nous avons repensé, créé et fabriqué de A à Z.

Merci à notre client Awabot pour sa confiance et pour notre réussite commune !

**CONCLUSION**

---

DE L'ÉTUDE

**05**

# I. Conclusion

Les emballages de rotation présentent de nombreux avantages pour les entreprises et pour l'environnement. Elles peuvent notamment réduire leurs coûts et améliorer leur efficacité opérationnelle grâce à l'utilisation d'emballages réutilisables. Ils contribuent aussi à la réduction des déchets et des émissions de gaz à effet de serre.

Les différents types d'emballages de rotation offrent une grande flexibilité aux entreprises pour répondre à leurs besoins spécifiques, en matière de transport et de stockage de marchandises.

C'est pourquoi depuis 40 ans, Knauf Industries a à cœur de proposer des solutions de manutention légères répondant aux besoins des industriels, quel que soit leur secteur d'activité. Outre l'aspect écologique, nos produits permettent de gagner du temps sur les chaînes de production, mais aussi au niveau du stockage et de l'expédition des marchandises. Le travail humain est ainsi plus fluide, répondant aux besoins de rendement de l'entreprise.

## En quoi consiste la manutention légère ?

Il s'agit d'un ensemble de systèmes et d'appareils techniques légers utilisés pour le conditionnement, le transport et le stockage de marchandises de plusieurs centaines voire de plusieurs milliers de kilos.

Parce que les entreprises ont désormais davantage d'obligations environnementales, elles se doivent de modifier leur fonctionnement en revoyant certains processus et en utilisant de nouveaux produits plus respectueux de l'environnement.

Revoir la logistique de sa chaîne de transport mais aussi de stockage, en intégrant du matériel moins énergivore, fait partie des leviers permettant une transition énergétique réussie. Il est donc primordial d'utiliser des emballages de rotation aussi légers que résistants à des charges lourdes, avec une faible empreinte carbone et recyclables. Comme nos solutions de manutention ISymoov® par exemple, qui allient légèreté, agilité et performance, tout en répondant aux spécificités logistiques d'aujourd'hui.

## Les points forts de la manutention légère

À l'heure où l'écologie est au cœur des préoccupations industrielles, la manutention légère permet d'expérimenter de nouvelles options pour limiter l'impact des activités de transit sur l'environnement.

## Les avantages pratiques

La manutention légère offre des alternatives aux entreprises. Elle influe aussi bien sur le stockage de produits que sur leur manutention, en permettant de simplifier et de réduire les différentes étapes de la chaîne logistique.

Plus intelligentes et ergonomiques à utiliser, les solutions de rotation légères apportent une plus-value aux professionnels. Lorsque vous souhaitez expédier de la marchandise, le choix de l'emballage est crucial. Mais comment faire le bon choix ? Comment protéger correctement la marchandise et optimiser les frais d'expédition ?

L'idéal est d'utiliser des solutions qui répondent aux critères suivants, indispensables de nos jours : la légèreté, la réutilisation et la recyclabilité. Comme les solutions de manutention et stockage ISymoov®.

## L'atout écologique

La consommation de masse et son approvisionnement requièrent l'utilisation de nombreux moyens de transport, engendrant une empreinte carbone qui ne cesse de croître. Pour répondre aux objectifs écologiques fixés par l'État, les entreprises se doivent de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de manière à limiter l'impact de leurs activités sur l'environnement. La manutention légère offre un double levier : écologique et marketing.

Si vous souhaitez vous démarquer de vos concurrents, communiquer sur vos nouvelles solutions de manutention légères et durables semble être un parfait levier. C'est ce que font nos clients, pleinement satisfaits de nos produits pour le conditionnement et l'envoi de leurs marchandises.

Beaucoup nous sollicitent pendant leurs recherches de solutions de rotation légères, résistantes et fabriquées à partir de matières premières recyclées. Nos solutions de chargement, déchargement et stockage répondent en tout point à leurs besoins : elles s'inscrivent dans la boucle vertueuse de « l'upcycling », elles allient légèreté et performance, tout en étant réutilisables et recyclables avec une empreinte carbone limitée. Des palettes aux tasseaux, en passant par les bacs de manutention et glacières isothermes réutilisables, nous répondons à tous les besoins des industriels en matière de manutention légère.

## Économisez avec des solutions adaptées

Quand on pense à l'écologie, on envisage immédiatement des surcoûts. Pourtant, de nombreuses solutions de rotation plus « vertueuses » ont déjà montré leurs avantages sur le plan financier. Nous avons étudié les problématiques du marché et répondons aux besoins des industriels en concevant des produits intelligents.

En utilisant des matières premières issues du recyclage, les coûts sont moins importants. Dans l'idée de satisfaire chaque client, nous avons conçu une large gamme de produits

de transit : ISymoov®. Sa vocation initiale est d'éliminer les éléments superflus comme l'utilisation de films plastique, de cartons à usage unique, de plaques martyrs, de calages plastiques divers, de tasseaux de bois... L'idée était donc de développer des solutions modulables, qui se suffisent à elles-mêmes, pour faire réaliser à nos clients, sur le moyen terme, de véritables économies.

Des solutions réutilisables permettent aussi de consolider les relations avec vos clients et fournisseurs. Elles donnent confiance et favorisent un échange fluide, inestimable.

La légèreté est un véritable atout et peut vous faire gagner de l'argent ! Un emballage de rotation ultra léger vous permet de minimiser les coûts d'expédition de vos marchandises. À titre d'exemple, un Komebac® vous fait économiser jusqu'à 1 000 cartons. Il allège aussi considérablement le poids d'une livraison de 33 palettes en le délestant de 1 456 kg. In fine, les économies réalisées vous permettent de favoriser un nouveau poste dans votre budget.

### Un personnel protégé

De nombreux opérateurs souffrent de Troubles Musculo-Squelettiques (TMS), des blessures qui affectent les muscles, les tendons, les nerfs, les ligaments et les articulations. Elles sont souvent générées par le poids des charges manipulées au quotidien, par des mouvements répétitifs, des postures incorrectes, des efforts physiques excessifs, etc.

Il est important de noter que les accidents du travail peuvent avoir des répercussions non seulement sur la santé des travailleurs, mais également sur leur vie professionnelle, leur vie sociale et leur qualité de vie en général. C'est pourquoi il est important de prévenir les accidents du travail et de protéger la santé et la sécurité des travailleurs.

D'où l'intérêt de choisir des emballages de rotations résistants, mais aussi et surtout, les plus légers possible, pour réduire les charges portées et ainsi protéger les préparateurs, les manutentionnaires et les livreurs.

Les matériaux de nouvelle génération utilisés dans la conception de solutions de rotation, tels que le PPE, évitent également de multiples accidents. Les écrasements de doigts entre les palettes et les tasseaux en bois n'existent plus, au même titre que les échardes ou autres mésaventures liées à la manipulation de ces équipements de transports.

## II. Komebac® l'emballage de rotation labellisé

Le choix Komebac® prend alors tout son sens dans l'industrie actuelle, où la réutilisation et la valorisation des emballages de rotation sont les critères de réussite d'une logistique respectueuse de l'environnement. Nos bacs de manutention ont d'ailleurs été officiellement labellisés par la Fondation Solar Impulse, car identifiés en tant que solutions rentables pour protéger l'environnement.

La Fondation Solar Impulse se consacre à l'accélération de la mise en œuvre de solutions propres et rentables. Elle aide les décideurs des entreprises et des gouvernements à adopter des politiques énergétiques plus ambitieuses, nécessaires pour mettre ces solutions sur le marché. Une façon de porter plus loin le succès du premier vol autour du monde à l'énergie solaire.

Nos bacs de manutention ont été évalués de manière approfondie par un groupe d'experts indépendants selon 5 critères couvrant les trois principaux thèmes de la faisabilité, de l'environnement et de la rentabilité. Ils font donc partie des 1000 solutions qui ont reçu le label de la fondation présidée par Bertrand Piccard.

Ultra légers, réutilisables et recyclables, autant d'atouts qui font de nos Komebac® en PPE des emballages de rotation indispensables pour une logistique multi-usages et durable. Déjà largement utilisés dans l'industrie automobile, ils sont aussi parfaitement adaptés aux entreprises industrielles de différents secteurs qui souhaitent prendre soin :

- **De leurs produits** : en absorbant les chocs lors du transport et en assurant un gerbage sans aucune détérioration.
- **De leurs collaborateurs** : en assurant leur sécurité, en diminuant considérablement les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS), en supprimant les risques mécaniques ainsi que les bruits impulsifs liés aux claquements des palettes solutions de manutention ordinaires au sol.
- **De l'environnement et des ressources naturelles** : grâce à son caractère écologique, mono-matériau contenant un pourcentage de matière recyclée garanti, réutilisable et recyclable, qui permet une réduction des émissions de CO2.

Si vous avez un besoin, un projet sur-mesure, une idée, ou la volonté d'avoir une étude comparative entre votre solution actuelle et nos solutions, n'hésitez pas à nous contacter. Nos équipes répondront à vos besoins.

# SOURCES

AMELI – « Zoom sur les grands chiffres des TMS et du mal de dos »

ADEME / EUROSTAT – « Déchets chiffres clés – L'essentiel 2018 »

INSEE – Statistiques et études

DONNEES PROFESSIONNELLES – Issues de précédents projets réalisés par BDM-Conseil

LEGIFRANCE – Le service public de la diffusion du droit

KNAUF GALIA CENPAC ISO, NF, LNE, AFNOR, ASTM CNRC Carton ondulé de France HAL -  
CNRS SCHOELLER

INEOS, Bureau Veritas, WWF / AFP, INRS, LégiFrance, document technique D9A, INRS,  
INEOS, Techniques de l'ingénieur, Ministère du travail, Lavise, Stratégies logistique,  
Officiel Prevention

PlasticsEurope, VPK GROUP, Lesechos OIEau, BPI France, GemmaLog, CITEO, ConsoGlobe,  
L'Elementarium, Reporterre, Ministère de la transition écologique, ADEME, Polyvia,  
Stratégies logistique, Officiel Prévention

# LEXIQUE

**PPE** - Polypropylène expansé

**UC** - Unité de conditionnement

**UM** - Unité de manutention

**ESD** - Electrostatic discharge (Décharge électrostatique)

**ETP** - Equivalent temps plein

**TMS** - Troubles musculo-squelettiques

**GALIA** - Groupement pour l'amélioration des liaisons dans l'industrie automobile

**COPACEL** - L'union française des industries de cartons, des papiers et des celluloses

**PLASTIQUE BASHING** - Dépopularisation du plastique

**ISO (Organisation Nationale de Normalisation)** - Production de normes internationales dans les divers secteurs industriels et commerciaux.

**ASTM (Société Américaine pour les essais des matériaux)** - Organisme de normalisation qui rédige et produit des normes techniques concernant les matériaux, les produits, les systèmes et les services.

**NF (Norme Française)** - Norme Française délivrée par l'AFNOR.

**AFNOR (Association Française de Normalisation)** - Organisation officielle en charge des normes en France.

**Biotope** - Milieu biologique présentant des conditions de vie homogènes

**CO = Monoxyde de carbone** - Gaz incolore et inodore mais très toxique

**CO2 = Dioxyde de carbone** - Gaz incolore et peu toxique. Principal gaz à effet de serre naturel.

**Association CEPI** - Association européenne représentative de l'industrie papetière.

**Transport multimodal** - Mode de transport consistant à acheminer des marchandises d'une destination à une autre en empruntant au moins deux modes de transport différents successifs.

**Biogaz** - Produit par la fermentation de matières organiques animales ou végétales

**Logistique inverse** - Opérations liées à la réutilisation des produits et matériaux.

# ANNEXES

## 01. La réglementation et les normes

Il existe plusieurs réglementations et normes en matière d'emballages de rotation, qui visent à garantir la sécurité des consommateurs, à réduire les impacts environnementaux et à promouvoir les bonnes pratiques en matière d'emballage réutilisable. Voici quelques exemples de réglementations et normes :

- **La réglementation sur les matériaux en contact avec les denrées alimentaires** : Dans l'Union européenne, la réglementation sur les matériaux en contact avec les denrées alimentaires (règlement (CE) n° 1935/2004) établit des exigences en matière de sécurité et d'hygiène pour les emballages utilisés dans le secteur alimentaire. Cette réglementation s'applique également aux emballages de rotation.
- **La norme ISO 18600 sur les emballages réutilisables** : La norme ISO 18600 fournit des lignes directrices pour la conception, la fabrication, l'utilisation et la gestion des emballages réutilisables. Cette norme couvre différents types d'emballages de rotation, tels que les conteneurs en vrac, les caisses-palettes et les bacs pliables.
- **La réglementation sur les déchets d'emballages** : Dans l'Union européenne, la réglementation sur les déchets d'emballages (directive 94/62/CE) impose des obligations aux producteurs d'emballages pour la gestion des déchets d'emballages, y compris les emballages de rotation. Cette réglementation vise à encourager la réduction, la réutilisation et le recyclage des déchets d'emballages.
- **La réglementation sur la protection de l'environnement** : Dans de nombreux pays, il existe des réglementations sur la protection de l'environnement qui visent à réduire les impacts environnementaux des activités industrielles, y compris la production et l'utilisation d'emballages de rotation. Ces réglementations peuvent inclure des exigences en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de gestion de l'eau et des déchets, et d'utilisation de sources d'énergie renouvelables.

En somme, la réglementation et les normes des emballages de rotation visent à garantir la sécurité des consommateurs, à réduire les impacts environnementaux et à promouvoir les bonnes pratiques en matière d'emballage réutilisable. Les entreprises qui produisent ou utilisent des emballages de rotation doivent se conformer à ces réglementations et normes pour garantir la qualité et la durabilité de leurs produits.

Les normes applicables aux emballages de rotation Les réglementations environnementales et sanitaires.

## 02. NORMES ET CARACTERISTIQUES

### PPE

Liste de normes, retenues afin de constituer une base de données pour essais (attentes et limites des matériaux).



Normes	PPE	Principes	Liens
<b>NF EN 604</b>	Détermination des caractéristiques de compression pour les plastiques expansés	Une force de compression est appliquée sur les faces d'un échantillon. La contrainte maximale supportée par celui-ci est calculée.	<a href="https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:604:ed-3:v1:fr">https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:604:ed-3:v1:fr</a>
<b>ISO 4651:1988</b>	Détermination de la capacité d'amortissement dynamique	Détermine la capacité d'amortissement dynamique de plastiques expansés rigides et souples, par mesurage décélération d'une masse tombant sur un échantillon. Le but principal étant le contrôle qualité.	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/10617.html">https://www.iso.org/fr/standard/10617.html</a>
<b>ISO 844:2021</b>	Détermination des caractéristiques de compression	Spécifie les méthodes permettant de déterminer la résistance à la compression et la déformation relative correspondante	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/73560.html">https://www.iso.org/fr/standard/73560.html</a>
<b>ISO 1926:2009</b>	Détermination des caractéristiques en traction	Spécifie une méthode de détermination du comportement des matières plastiques expansés rigides lorsqu'elles sont soumises à une contrainte de traction.	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/52864.html">https://www.iso.org/fr/standard/52864.html</a>
<b>ISO 2896:2001</b>	Détermination de l'absorption d'eau	Spécifie une méthode pour la détermination de l'absorption d'eau des plastiques expansés rigides en mesurant la force de flottabilité sur un échantillon après une immersion dans l'eau durant quelques jours.	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/30408.html">https://www.iso.org/fr/standard/30408.html</a>
<b>ISO 1922:2018</b>	Détermination de la résistance au cisaillement	Spécifie une méthode de détermination de la résistance au cisaillement des plastiques expansés rigides. Il prévoit également la détermination facultative du module de cisaillement.	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/60770.html">https://www.iso.org/fr/standard/60770.html</a>

## CARTON

Liste de normes, retenues afin de constituer une base de données pour essais (attentes et limites des matériaux).

Normes	CARTON	Principes	Liens
<b>ISO 3037:2013</b>	Détermination de la résistance à la compression sur chant	Détermine la résistance à la compression sur chant du carton ondulé. Elle est applicable à toutes les qualités de carton ondulé.	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/60354.html">https://www.iso.org/fr/standard/60354.html</a>
<b>ISO 3035:2011</b>	Détermination de la résistance à la compression à plat	Détermine la résistance à la compression à plat du carton ondulé utilisé dans la fabrication d'emballages d'expédition. Elle est applicable au carton ondulé simple face et au carton ondulé simple cannelure	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/51267.html">https://www.iso.org/fr/standard/51267.html</a>
<b>NF Q 03-043</b>	Méthode de détermination du grammage des papiers composant le carton ondulé.	Détermine la capacité d'absorption d'eau du papier collé et du carton, y compris du carton ondulé, dans des conditions normalisées.	<a href="https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-q03-043/carton-ondule-methode-de-determination-du-grammage-des-papiers-composant-le-carton-ondule/article/777621/fa006853">https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-q03-043/carton-ondule-methode-de-determination-du-grammage-des-papiers-composant-le-carton-ondule/article/777621/fa006853</a>
<b>ISO 287:2017</b>	Détermination de la teneur en humidité d'un lot. Méthode par séchage à l'étuve	Détermine la teneur en humidité d'un lot de papier et de carton par séchage à l'étuve. Applicable à tous les lots de papier et carton, y compris le carton ondulé et le carton plat.	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/44637.html">https://www.iso.org/fr/standard/44637.html</a>
<b>NF Q03-052</b>	Détermination de la résistance à l'éclatement.	Spécifie une méthode de mesurage de la résistance à l'éclatement du carton ondulé soumis à une pression hydrostatique croissante.	<a href="https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-q03-052/papier-et-carton-carton-ondule-determination-de-la-resistance-a-l-eclatement/article/664330/fa006791">https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-q03-052/papier-et-carton-carton-ondule-determination-de-la-resistance-a-l-eclatement/article/664330/fa006791</a>
<b>NF Q 03-043</b>	Méthode de détermination du grammage des papiers composant le carton ondulé.	Définie une méthode d'essai à employer pour déterminer le grammage des différents papiers entrant dans la composition du carton ondulé brut ou façonné, après décollement. Elle est applicable à tous les types de carton ondulé.	<a href="https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-q03-043/carton-ondule-methode-de-determination-du-grammage-des-papiers-composant-le-carton-ondule/article/777621/fa006853">https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-q03-043/carton-ondule-methode-de-determination-du-grammage-des-papiers-composant-le-carton-ondule/article/777621/fa006853</a>

## PLASTIQUES

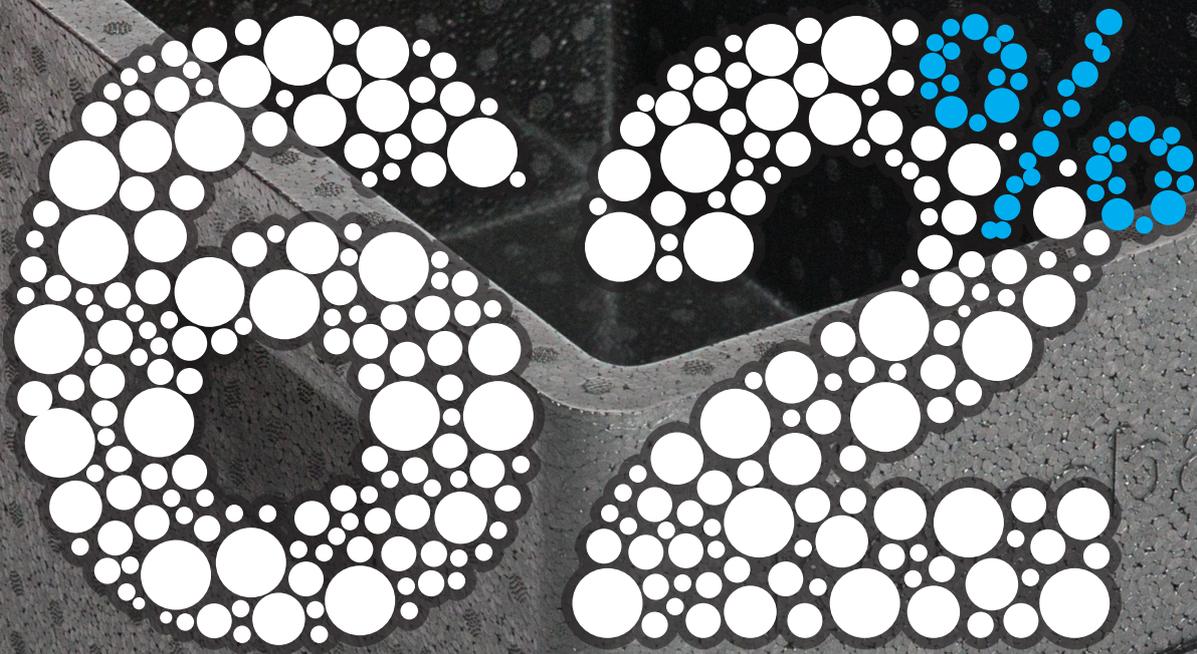
Liste de normes, retenues afin de constituer une base de données pour essais (attentes et limites des matériaux).

Normes	Plastiques	Principes	Liens
<b>NF EN ISO 62</b>	Détermination de l'absorption d'eau des plastiques	Spécifie un mode opératoire permettant de déterminer les propriétés d'absorption de l'humidité dans l'épaisseur de matériaux plastiques solides plats ou courbes	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/41672.html">https://www.iso.org/fr/standard/41672.html</a>
<b>Norme NF EN 604</b>	Détermination des propriétés en compression	Spécifie une méthode pour la détermination des propriétés en compression des plastiques dans des conditions définies	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/31261.html">https://www.iso.org/fr/standard/31261.html</a>
<b>Norme NF EN 175</b>	Détermination des effet de l'immersion dans des produits chimiques liquides	Spécifie une méthode d'exposition d'éprouvettes en plastique exemptes de toute contrainte extérieure à des produits chimiques liquides, ainsi que des méthodes de détermination des variations des caractéristiques résultant d'une telle exposition	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/55483.html">https://www.iso.org/fr/standard/55483.html</a>
<b>Norme NF EN 178</b>	Détermination des propriétés en flexion	Spécifie une méthode pour la détermination des propriétés en flexion des plastiques rigides et semi-rigides dans des conditions définies	<a href="https://www.iso.org/fr/standard/70513.html">https://www.iso.org/fr/standard/70513.html</a>



# Komebac® PPE

**Le bac réutilisable  
le plus léger du marché**



**plus léger  
qu'un bac en plastique**

