

ARTICLE TECHNIQUE

LES MATIÈRES PLATIQUES

**POURQUOI DEVRAIT-ON DIRE LES MATIÈRES
PLASTIQUES ET NON LE PLASTIQUE ?**

Rédigée par Virginie Gallet
Ingénieure de projet chez Qualitropic

CONTEXTE

Ces dernières années, sur le plan sociétal, juridique, marketing ou politique, le plastique a été sur le devant de la scène !

Entre Traité mondial contre la pollution plastique en cours, **la loi AGEC** et le règlement Européen PPWR avec des mesures emblématiques pour lutter contre les plastiques à usage unique ou encore les engagements des marques pour diminuer leur utilisation de plastiques ; **LE PLASTIQUE** est un mot couramment utilisé dans tous les milieux professionnels comme dans la vie de tous les jours.

Derrière **LE PLASTIQUE** se cache en réalité une diversité d'applications, de formulations, et autant de différences à saisir... Par cet article, l'objectif est de clarifier, assez simplement, ce qui se rapporte au mot **PLASTIQUE** et le jargon qui lui est associé, pour que sans devenir un expert matériau, vous sachiez distinguer un plastique d'un autre !

UN PEU D'HISTOIRE...DU PLASTIQUE



1870

Les premières matières plastiques sont au départ, produites à partir de cellulose de végétaux (celluloïd) ou de matière première animale (caséine, protéine du lait), autour de **1870**, et donc biosourcées.



1907



Puis en **1907**, c'est la naissance du plastique industriel (synthétique) avec la bakélite créée par le chimiste belgo-américain Leo Baekeland, à partir de charbon.

1930

C'est à partir de **1930**, que l'on commence à produire des matières plastiques à partir de pétrole ou de gaz naturel, et à en créer de nouvelles avec des propriétés améliorées et des procédés de synthèse supérieurs.



Plusieurs matériaux plastiques sont alors, produits et utilisés surtout pour servir les conflits mondiaux : le polyamide/nylon, Silicone et caoutchouc synthétique, le polyéthylène, le PVC...

1950



Les produits en plastiques connaissent ensuite un essor considérable après-guerre (autour de **1950**) et arrivent rapidement dans notre quotidien avec une étendue d'applications : films d'agriculture, emballages alimentaires, mobilier, textiles... Des applications multisectorielles !

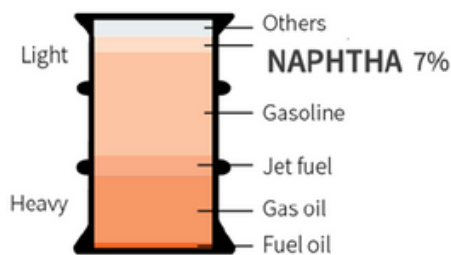
Cela fait donc moins de 75 ans que l'on utilise les plastiques dans nos vies quotidiennes.

Aujourd'hui, les propriétés spécifiques des matières plastiques (légèreté, résistance, transparence, prix bas ...) contribuent à leur développement régulier.

UN TOUT PETIT PEU DE CHIMIE ... DU PÉTROLE AU MONOMÈRE !

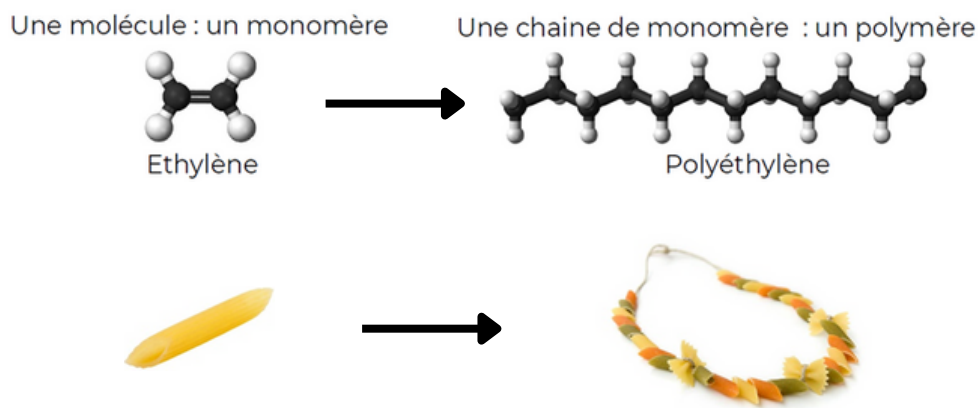


Les plastiques produits de nos jours à partir de pétrole, sont un dérivé du NAPHTHA qui représente une fraction de 7% du pétrole extrait.



Les plastiques et les peintures

La transformation par procédé thermique (appelé le craquage) du Naphta va donner des molécules, qui sont des monomères. Un plastique est un polymère, ce qui veut dire une longue chaîne de monomères assemblés par un procédé chimique (la polymérisation, le greffage). On pourrait schématiser le polymère par un collier de pâtes.



À noter que les mêmes monomères peuvent être obtenus, à un coût plus élevé, avec des ressources renouvelables (éthanol à partir de canne à sucre par exemple).

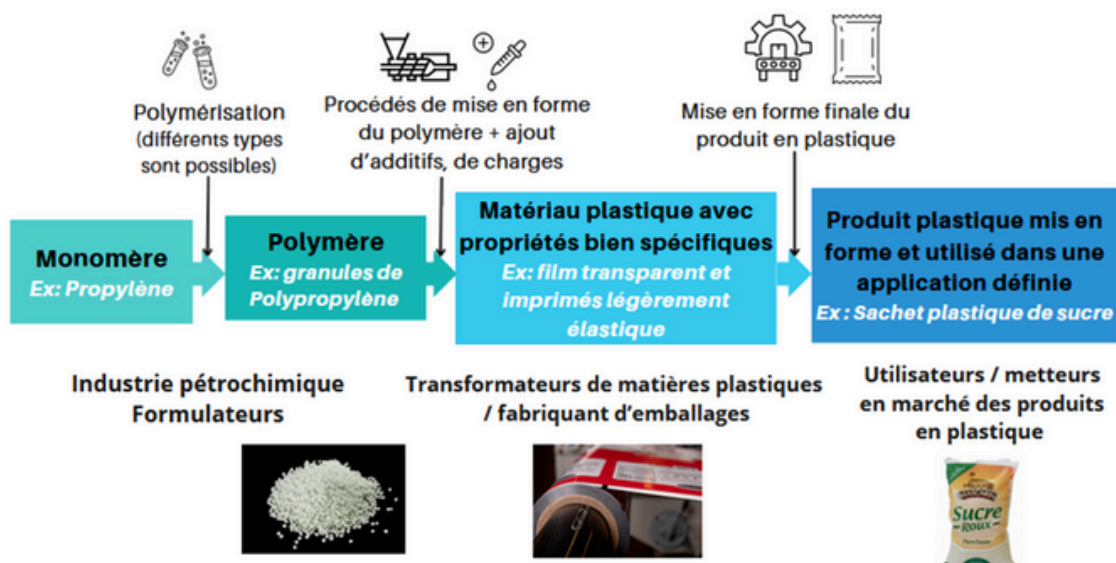
LES DIFFÉRENTES FAMILLES DE PLASTIQUES

En partant d'un polymère, et en **y ajoutant des additifs et des charges**, on obtient une multitude de plastiques possibles.

Les additifs et charges sont mélangés aux polymères en proportions variables pour donner des aspects (une couleur avec colorants par exemple) ou des propriétés techniques spécifiques (glissant, retardateurs de flamme...).

Puis par les différents process de mises en forme (thermoformage, injection, extrusion, gonflage, rotomoulage ...), on obtient une large palette de produits avec de nombreuses fonctionnalités (résistance aux fortes températures, imperméabilité, résistance aux chocs, légèreté, souplesse, étirabilité...).

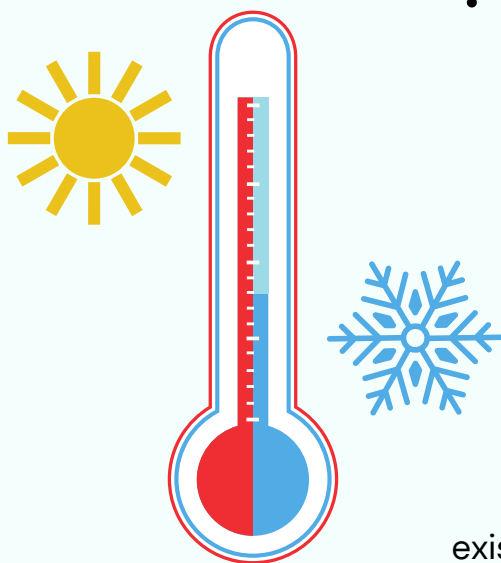
Un tout petit peu de process... Du monomère à l'emballage plastique !



Parmi les plastiques, on distingue **3 grandes familles** :

- **Les plastiques thermodurcissables**, qui se durcissent avec l'effet de la **température**. Une fois ces plastiques mis en forme et durcis par la chaleur, on ne peut plus les modifier, **c'est irréversible**. On peut l'illustrer par la cuisson des œufs... Une fois les œufs battus et cuits en omelette, on ne pourra par aucun process revenir à l'état initial des œufs liquides.

Les thermodurcissables représentent **14% du marché mondial** des plastiques et se retrouvent dans des peintures, vernis ou des produits à longue durée de vie et résistants (chaussures de ski, pièces d'avion, isolants, certaines colles...). Quelques noms de plastiques thermodurcissables (pour briller 😊) : résine époxy, polyuréthane, ...



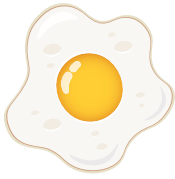
- **Les thermoplastiques, se ramollissent avec la montée en températures**, pour être mis en forme, puis ils durcissent quand ils refroidissent et c'est réversible (peuvent être fondu à nouveau). On peut schématiser les thermoplastiques par le comportement du chocolat ou du beurre.

Ils représentent **80% du marché global des plastiques** et sont identifiés avec un code que vous pouvez parfois retrouver sous les produits ou emballages en plastiques, avec des acronymes qu'il nous arrive d'entendre : PET, PE, PP...

Au sein de chaque type de thermoplastique, il existe de nombreuses recettes qui permettent des applications finales bien différentes. Par exemple, le même thermoplastique, appelé Polypropylène sert à faire des serviettes hygiéniques, des biberons ou des pare-chocs de voiture...

- **Les élastomères**, qui supportent de **très grandes déformations réversibles**. Ils servent pour des matériaux très élastiques. Ils représentent **6% du marché global** des plastiques. Le caoutchouc est le plus connu des élastomères. On les retrouve dans les pneus, les balles de tennis, les gants médicaux, les textiles élastiques..

EN RÉSUMÉ



14% de la production mondiale

Thermodurcissables



80% de la production mondiale

Thermoplastiques



6% de la production mondiale

Elastomères

LES 3 GRANDES FAMILLES DE PLASTIQUE

CA	Acétate de cellulose	PE	Polyéthylène	PPSU	Poly(phényl sulfone)
CN	Nitrate de cellulose	PET	Poly(éthylène téréphtalate) (PET)	PS	Polystyrène
EC	Éthyl cellulose	PEOX	Polyoxyéthylène	PTFE	Polytétrafluoroéthylène
EP	Polyépoxydes	PF	Phénol-formaldéhyde	PUR	Polyuréthanes (PU)
MF	Mélatamine-Formaldéhyde	PMMA	Poly(méthacrylate de méthyle)	PVAC	Poly(acétate de vinyle) (PVAc)
PA	Polyamides	PMP	Polyméthylpentène	PVAL	Poly(alcool vinylique) (PVA, PVOH)
PAN	Polyacrylonitrile	POM	Polyoxyméthylène	PVB	Poly(butylal de vinyle)
PBT	Poly(butylène téréphtalate)	PP	Polypropylène	PVC C	Poly(chlorure de vinyle) chloré ou
PC	Polycarbonates	PPO	Polyoxyphénylène	PVDC	Poly(chlorure de vinylidène)
PCTFE	Polychlorotrifluoroéthylène	PROX	Polyoxypropylène	PVDF	Poly(fluorure de vinylidène)
PVF	Poly(fluorure de vinyle)	MBS ou M/B/S	Poly (styrène/butadiène/méthacrylate de méthyle)		
PVFM	Poly(formal de vinyle)	VDC/VC	Poly (chlorure de vinylidène/chlorure de vinyle)		
SI	Silicones	SAN ou S/AN	Poly (styrène/acrylonitrile)		
UF	Urée-formaldéhyde	VC/VAC	Poly (chlorure de vinyle/acétate de vinyle) ou poly		
UP	Polyéster Polyester insaturé		(acéto-chlorure de vinyle)		

Liste de différents plastiques

Parmi tous les plastiques, il y a quelques noms que l'on a déjà entendu dans nos vies quotidiennes, notamment quand on parle d'emballages : le Polyéthylène téréphtalate dit PET, ou encore le Polyéthylène soit souple (basse densité =PEBD), soit rigide (haute densité=PEHD) ..

D'autres noms de plastiques que nous connaissons moins mais que nous avons tous les jours entre les mains : le PC (Polycarbonate) des coques de téléphone par exemple..

Vous pouvez aussi entendre parler de **composites**. Il s'agit alors d'un **plastique** (thermoplastique ou thermodurcissable) **auquel a été ajouté un renfort** (le plus souvent des fibres, de verre, de carbone, végétale...) qui assure l'essentiel des propriétés mécaniques. Cela permet d'obtenir des matériaux « à la carte » avec des propriétés très spécifiques. Ce sont, le plus souvent, des matériaux très résistants, qui ont des longues durées de vie (coque de bateau, pale d'éolienne, perche d'athlète...)

Au-delà de la formulation des plastiques, il y a la transformation des matières plastiques qui va permettre de créer une multitude de produits. Les matières plastiques sont mises en forme via différents process suivant le plastique concerné et l'objet que l'on souhaite obtenir : injection, extrusion, moulage, thermoformage, expansion, soufflage...

Le coût de ces transformations est très modéré car elles utilisent peu d'énergie et peu d'eau.

ET LE RECYCLAGE DE TOUS CES PLASTIQUES, ÇA DONNE QUOI ?

On peut entendre parler de recyclage mécanique, de recyclage chimique, d'emballages non recyclables... C'est quoi les différences ?

En schématisant assez simplement :

Le recyclage mécanique consiste en un broyage, lavage puis séchage, et enfin une transformation thermique du plastique. Le plastique est fondu pour refaire des granules de plastique recyclé. Un nouveau mélange (seulement de plastique recyclé ou avec du plastique vierge) sera créé pour refaire un objet en plastique.

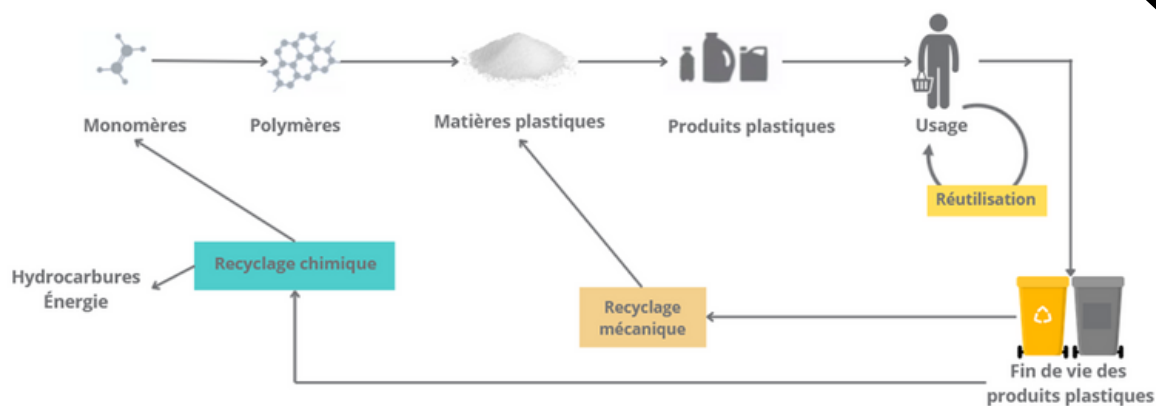
Le recyclage chimique consiste à reconvertir les plastiques en substances chimiques par des procédés chimiques et thermiques comme la pyrolyse, l'hydrolyse ou encore la gazéification. On revient au monomère de base. Ce recyclage permet de « retirer » les impuretés et les additifs comme la couleur par exemple.

Les substances obtenues peuvent être utilisées pour produire de nouveaux polymères plastiques qu'on dira "recyclés chimiquement", dont les propriétés sont comparables à celles des plastiques vierges. Mais ces substances peuvent aussi être utilisées pour fabriquer d'autres produits chimiques, comme des carburants.

Les technologies du recyclage chimique sont émergentes. Leurs coûts énergétiques et environnementaux sont plus importants que celle du recyclage mécanique mais elles permettent de recycler des plastiques non recyclables mécaniquement.



EN RÉSUMÉ



- Recyclage chimique**
- ⊕ Produit équivalent au vierge
 - ⊕ Matières faiblement préparées
 - ⊖ En phase de développement industriel
 - ⊖ Coûts et impacts environnementaux encore importants

- Recyclage mécanique**
- ⊕ Mature
 - ⊕ Coût abordable
 - ⊖ Matières qui doivent être fortement préparées (triées, lavées...)
 - ⊖ Marché accessible limité

Recyclage mécanique vs Recyclage chimique

Quand on parle couramment de plastiques recyclables, on vise le recyclage mécanique. Quand on fait référence à du recyclage chimique, il sera précisé « chimiquement ».

Par définition, un thermoplastique est recyclable dans le sens où on peut le faire fondre et donc en refaire un autre objet plastique derrière. C'est d'ailleurs ce que fait PRECIOUS PLASTIQUE à petit échelle (<https://preciousplastic.fr/>).

Mais dans les faits, pour qu'un plastique arrive vraiment à être recyclé et donc qu'on puisse dire de lui qu'il est recyclable, il faut organiser avec succès plusieurs étapes, qui constituent la filière de recyclage :

Le tri et la collecte : il y a une multitude de plastiques et tous ne fondent pas aux mêmes températures, et ne peuvent pas être mis en œuvre de la même façon, il faut donc les trier et les recycler par type de plastique.

Le geste de tri (mettre dans la poubelle jaune ou dans des bacs de tri spécifiques) est important pour collecter ces plastiques et les envoyer dans des centres de tri qui permettront de les séparer par typologie.



Le centre de tri : la complexité avec les plastiques, c'est que parfois ils ont été mélangés avec d'autres matériaux (et même d'autres types de plastique), on parle alors de plastiques multicouches ou de plastiques complexes.

Il est alors difficile de les orienter vers une filière de recyclage plastique bien identifiée. Ces plastiques, faute d'avoir une filière de recyclage mécanique, doivent finir en valorisation énergétique ou en enfouissement (suivant les process disponibles)

Le recycleur : l'usine de recyclage qui reçoit des balles de déchets d'une typologie de plastique pour les transformer en granules de plastique recyclé doit obtenir une bonne qualité de matière en sortie.

Cela pour pouvoir vendre la matière recyclée à des producteurs de produits plastiques sans impacter leurs process et qualité de produits.

Plus la matière plastique à recycler en entrée sera « impure », c'est-à-dire souillée, en mélange avec d'autres plastiques, ou très additivés (colorants, encres...), moins la matière plastique recyclée en sortie sera de bonne qualité, et donc son champ d'application pour réintégrer de nouveaux produits sera réduit.



L'intégration dans un nouveau produit :



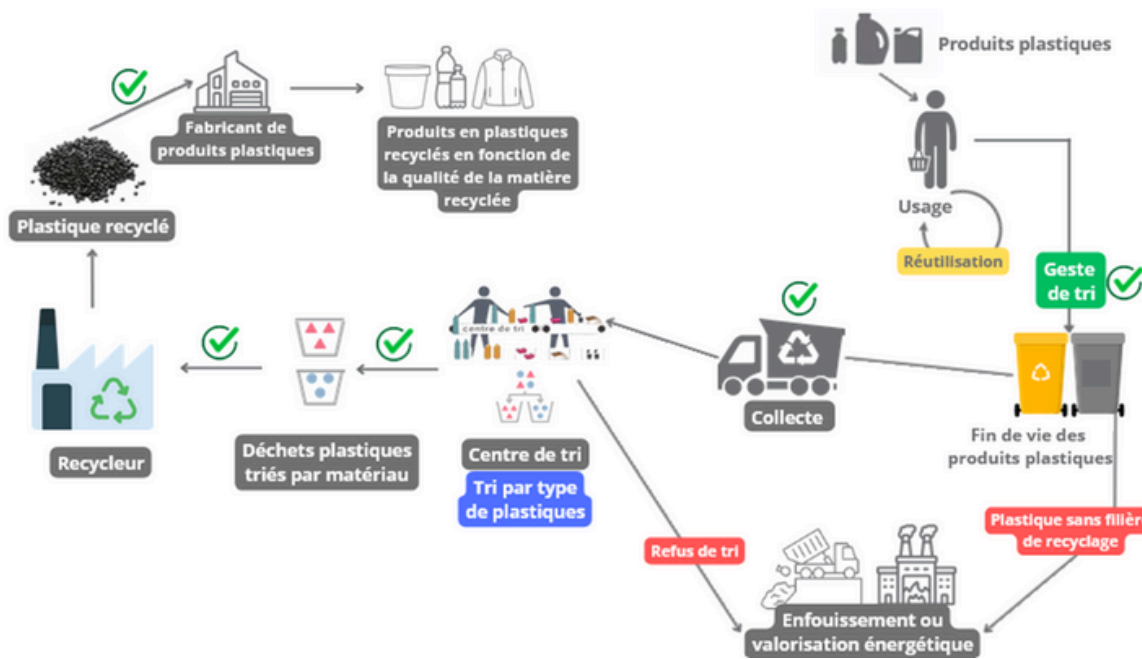
Le plastique recyclé doit pouvoir intégrer des produits ayant un marché conséquent, pour leur permettre un vrai débouché, et que la part de plastique recyclé utilisé augmente.



Pour réussir à recycler de plus en plus de plastiques :

- Les entreprises sont encouragées à sélectionner des plastiques mono-matériaux (= sans mélange avec un autre type de plastique ou autre matériau), avec peu d'additifs ou d'impressions,
- Les technologies du recyclage mécanique s'améliorent (élimination des impuretés et souillures) pour permettre d'atteindre des **qualités de plastique recyclé « grade alimentaire »**

afin de pouvoir les réintégrer dans des emballages alimentaires qui représentent un marché important des thermoplastiques. C'est aujourd'hui possible pour le plastique des bouteilles boisson, le PET, mais pas pour tous les autres plastiques.



Les étapes nécessaires pour le recyclage des plastiques

Le plastique recyclé à la Réunion...

Pour parler de recyclage du plastique en local, considérons le sujet des emballages plastiques.

Aujourd'hui la majorité des emballages plastiques mis sur le marché à la Réunion finissent à la décharge (enfouissement), en attendant une valorisation énergétique avec les installations UVE (Unité de Valorisation Energétique) qui seront mises en services en 2026-2027.

Cependant, une partie des plastiques d'emballages peut être recyclée en passant par une poubelle de tri (poubelle jaune chez les ménages ou benne de tri chez les professionnels), un centre de tri local, pour ensuite être exportée vers des recycleurs hors Réunion, afin d'être transformée en granules de plastique recyclé.

C'est le cas, par exemple, des bouteilles boissons en PET, des flacons en PEHD ou en PP qui sont des filières existantes et pérennes à l'international. Il est donc important de trier les emballages



Des boucles de recyclage locales existent aussi. Elles ont été mises en place par des acteurs économiques prouvant que le recyclage des plastiques en local est possible techniquement et économiquement. On peut citer comme exemple :

- Bourbon Packaging qui recycle des films souples (PEBD) usagés pour les réintégrer dans des sacs poubelles ou des films de paillage agricole
- SODICO, qui recycle une partie des cintres de Decathlon (PP) pour intégrer la matière pour produire des pots de fleurs

Et les bioplastiques dans tout ça ?

C'est encore un sujet à éclairer entre les plastiques biosourcés, biodégradables, bio-compostables... Et il fera l'objet d'un prochain article technique, on va éviter l'overdose de plastiques !

Si vous voulez aller encore plus loin sur le sujet des plastiques, inscrivez-vous à un atelier « Fresque du plastique » en présentiel à Qualitropic ici :

INSCRIPTION ATELIER DU PLASTIQUE

Sources :

- Les plastiques aujourd'hui et demain – SPMP
- <https://plasticseurope.org/fr/>
- <https://www.polyvia.fr/fr/recyclage-chimique-ou-en-sommes-nous-definition-tendance>
- Ressources de l'association La Fresque du Plastique (<https://fresqueduplastique.fr/>)



Les points principaux à RETENIR :

- **Il y a une multitude de types de plastiques, réparti en 3 grandes familles**
- **Les plus courants, ceux qui représentent la majorité des utilisations sont les thermoplastiques. C'est ceux que l'on retrouve notamment dans les emballages.**
- **Il existe du recyclage mécanique mais aussi du recyclage chimique, ce dernier étant encore émergent !**
- **Pour qu'un plastique soit qualifié de recyclable (au sens recyclage mécanique) il faut organiser une série d'étapes : collecte, tri, transformation en matière de qualité, intégration dans un produit.**

QUALI Tropic

BIOÉCONOMIE TROPICALE TROPICAL BIOECONOMY

GENERATEUR D'INNOVATIONS

↙ **Suivez nous**



Qualitropic



Qualitropic



qualitropic.fr



Qualitropic

Votre contact



Ingénieure projet
virginie.gallet@qualitropic.fr



Le KUB Bâtiment C
6 rue Albert Lougnon 97490 Sainte-Clotilde



Tél. 0262 97 10 88



contact@qualitropic.fr

