



Eco-systèmes

récyllum



Plastiques recyclés

Guide pratique pour intégration des
plastiques recyclés dans les équipements
électriques et électroniques

ESR

ESR est un éco-organisme à but non lucratif agréé par les pouvoirs publics, qui regroupe les activités d'Eco-systèmes et de Récyclum. Au sein d'ESR, Eco-systèmes coordonne la collecte, la dépollution et le recyclage des équipements électriques et électroniques ménagers usagés. Récyclum coordonne quant à lui la collecte, la dépollution et le recyclage des lampes, des équipements électriques et électroniques professionnels, et des petits appareils extincteurs en fin de vie.



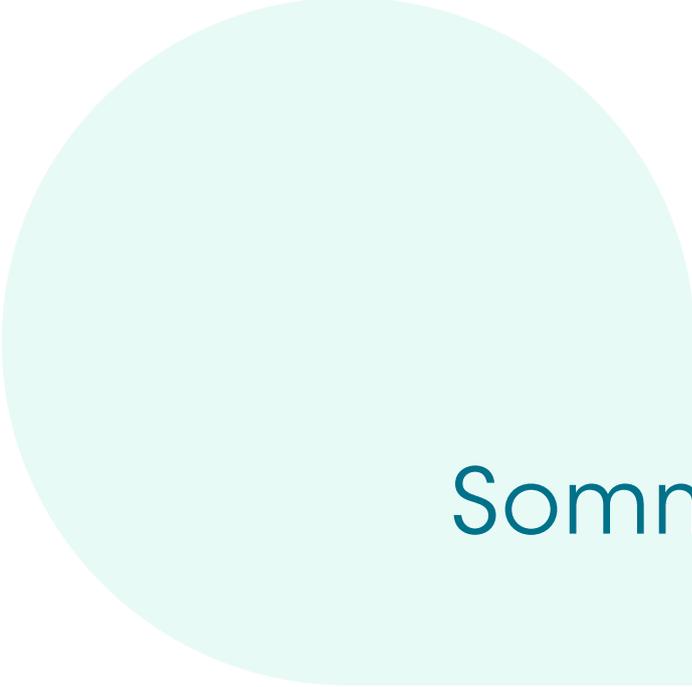
Pourquoi ce guide ?

Aujourd'hui en France, 3 millions de tonnes de déchets plastiques sont générés chaque année. Or, 250 000 à 300 000 tonnes seulement sont recyclées et intégrées dans de nouveaux produits¹. L'intégration de plastiques recyclés permettrait pourtant un véritable gain environnemental en termes d'émissions de CO₂ et de consommation d'énergie.

Le recyclage des plastiques et leur intégration dans de nouveaux produits sont ainsi devenus incontournables dans le cadre de la transition vers une économie circulaire, et constituent un enjeu commun à l'ensemble des équipements électriques, aussi bien ménagers que professionnels. Pour les fabricants de ces filières, l'intégration de plastiques recyclés dans un équipement neuf présente un intérêt stratégique à plusieurs titres : réduction des impacts environnementaux du produit, gain économique potentiel, réponses à des attentes client et des demandes de marché, voire anticipation de considérations réglementaires. Toutefois, les spécificités des plastiques utilisés dans les équipements électriques et électroniques — diversité des résines utilisées, exigences techniques et réglementaires fortes, longue durée de vie, etc. — appellent des réponses adaptées. **Ce guide vise ainsi à accompagner les industriels des équipements électriques et électroniques ménagers et professionnels dans leur projet d'intégration de plastiques recyclés** dès lors que leur stratégie et leurs motivations sont préalablement définies dans un cadre réglementaire maîtrisé.

Il s'adresse particulièrement aux responsables environnement, développement durable et RSE, chargés d'écoconception, bureaux d'études ainsi qu'aux experts et acheteurs de matières plastiques.

Ce guide piloté par ESR a été réalisé avec la contribution de la FIEEC.



Sommaire

Intégrer des plastiques recyclés : comment procéder ? **4**

Chasser les idées reçues : avis d'experts

- 1** Approvisionnement en plastiques recyclés en quantité et en flux régulier **6**
- 2** Approvisionnement en plastiques recyclés de qualité **8**
- 3** Approvisionnement en plastiques recyclés conformes aux cahiers des charges spécifiques des utilisateurs **11**
- 4** Aspects réglementaires **13**
- 5** Aspects économiques **15**
- 6** Aspects marketing et RSE **16**

En savoir plus sur les procédés de régénération des plastiques **18**

Glossaire **19**

Intégrer des plastiques recyclés : comment procéder ?

Pour intégrer des plastiques recyclés issus de DEEE ou d'autres types de déchets, il est conseillé de respecter les trois règles suivantes :

1 CHASSER LES IDÉES REÇUES

En premier lieu, il s'agit de chasser les idées reçues relatives à ces questions et d'envisager le démarrage de ces projets avec pragmatisme et objectivité. Comment ? En consultant les avis d'experts sur tous les freins déjà identifiés par des producteurs (**voir pages 6 à 17**).

2 SE FAIRE ACCOMPAGNER

Nous pouvons vous accompagner tout au long de votre projet et vous permettre de rencontrer des acteurs du recyclage et de la plasturgie compétents, issus du monde industriel et avec qui vous pourrez travailler en partenariat pour mener vos essais d'intégration de plastiques recyclés. Par ailleurs, pour convaincre en interne et communiquer en externe, nous pouvons vous aider à calculer les bénéfices environnementaux liés à l'intégration de plastiques recyclés, issus de DEEE ou d'autres filières.

3 AVANCER PAR ÉTAPES

ÉTAPE 1 : Acquérir une première expérience en limitant l'investissement et les risques.

La première étape consiste à identifier des pièces susceptibles d'être fabriquées le plus facilement possible avec du plastique recyclé : peu de contraintes techniques (mécaniques, électriques, thermiques...) ou esthétiques, moulage aisé, tolérances élevées, etc. Il y en a dans tous les produits !

Cette démarche, souvent modeste, permet une première expérience primordiale pour la suite. En effet, elle permet, sans investissement significatif de :

- **Mobiliser et motiver** une équipe restreinte sur le projet (un technicien de bureau d'études, un technicien production et un acheteur).
- **Nouer une première relation** avec un ou plusieurs fournisseurs de plastiques recyclés.
- **« Démystifier » la faisabilité en production** : rassurer les opérateurs et techniciens en charge du moulage des pièces.
- **Prouver la faisabilité** : ces premières pièces seront des démonstrateurs.
- **Fédérer** autour du projet et **communiquer** en interne, Direction Générale incluse.



Astuce ! Pour limiter les risques et capitaliser sur une première expérience encourageante, vous pouvez commencer à intégrer des plastiques recyclés dans des pièces cachées, des pièces sombres et mates ou en couche interne / sandwich. C'est une pratique courante par exemple dans les EEE du secteur du bâtiment (tubes et profilés).

ÉTAPE 2 : Élargir l'expérience à des pièces plus complexes (contraintes techniques et esthétiques plus fortes) et déjà produites en grande série.

- **Constituer une équipe projet pluridisciplinaire** qui doit regrouper un responsable et un chef de projet du bureau d'études, un plasturgiste, un acheteur, le ou les responsable(s) QHSE, une personne du marketing et un technicien de laboratoire s'il y en a un.
- **Élaborer un dossier pour aide au financement** des développements, auprès de l'ADEME² (dispositif Orplast, Investissements d'avenir et aides régionales de l'ADEME) et des conseils régionaux (aides en innovation/environnement).
- **Sélectionner une ou plusieurs pièces** bien maîtrisées en production par le plasturgiste (pour lesquelles il ne peut plus faire varier qu'un seul paramètre : la matière).



- **Communiquer le cahier des charges** au fournisseur de plastique recyclé (correspondant en général aux spécifications de la matière vierge déjà utilisée).
- **Réaliser les essais** : itérations possibles avec le fournisseur de plastique recyclé, avec le mouliste (adaptations mineures du moule), avec le bureau d'études (modifications mineures de la pièce), avec les équipes de production, avec le comité social et économique (CSE) dès lors qu'une pré-série est initiée...
- **Qualifier les pièces fabriquées** (c'est-à-dire mesurer les propriétés).
- **Impliquer le management.**
- **Impliquer les partenaires** sociaux / le CSE.
- **Capitaliser sur le savoir-faire** pour pouvoir l'appliquer à d'autres produits.

Il est également possible de commencer par une pièce plastique mixte vierge / recyclée dont la mise en œuvre sera facilitée et sera une première étape pour améliorer le bénéfice environnemental.



Le saviez-vous ? Les résines recyclées peuvent provenir de DEEE ou d'autres déchets. En fonction des besoins et des contraintes, il peut être plus simple de partir d'un flux de déchets connus (DEEE, pare-chocs auto...) et similaires aux produits à fabriquer car les modes de mise en œuvre sont similaires et les grades de résines utilisées dépendent du choix de mode de mise en œuvre. À titre d'exemple, le PS des petits équipements électroniques professionnels est un grade injection différent du PS de réfrigérateur qui est un grade thermoformage et du PS de gobelet. De même, le PP des petits équipements électriques est un grade injection alors que le PP de l'emballage est un grade thermoformage.

ÉTAPE 3 : Développer de nouvelles pièces et les moules correspondants en prenant en compte les caractéristiques des plastiques recyclés.

- **Identifier des opportunités et possibilités élargies** pour la fabrication d'une majorité de pièces plastiques, à partir notamment de grades de plastiques recyclés plus standards (et donc moins chers).
- **Développer des partenariats de R&D** avec des institutionnels (ADEME), universités, éco-organismes, fournisseurs de plastiques pour des formulations spécifiques.



Témoignage ! Selon Ingrid Tams, Responsable Environnement du Groupe SEB et chef de projet pour l'intégration de plastiques recyclés dans leurs produits, les facteurs de succès d'une telle démarche sont :

1. **S'assurer de l'engagement de la direction** (des objectifs d'entreprise sont un plus) ;
2. **Créer une équipe projet** avec au moins un chef de projet opérationnel (coordination des très nombreuses parties prenantes !), une personne des achats et une personne du marketing très impliquée pour faire entrer le projet dans le processus standard de développement produit ;
3. **Utiliser les processus de développement et de qualification en place**, il ne sert à rien de tout reconstruire ;
4. **Prendre en compte les impacts industriels** : il est nécessaire d'identifier les adaptations du process qui pourraient être nécessaires et de préparer et rassurer les opérateurs qui ont parfois des a priori négatifs sur la matière recyclée ;
5. **Exiger une relation transparente, engagée et réactive de vos fournisseurs**, capables de s'adapter et de prouver la conformité REACH et RoHS de leurs plastiques recyclés.

Chassez les idées reçues : avis d'experts

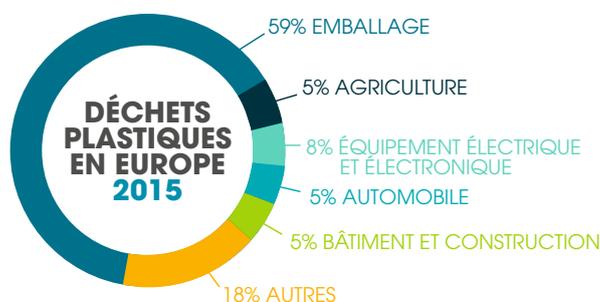


1. Approvisionnement en plastiques recyclés en quantité et en flux régulier



Les plastiques recyclés « post consommateur » ne proviennent que du tri des emballages. FAUX

En Europe, le secteur de l'industrie des emballages représente environ 40% de la consommation totale de plastiques et engendre environ 60% du flux de déchets plastiques.



Source: Eunomia (2017)

En Europe, **27,1 millions de tonnes de déchets plastiques ont été collectés en 2016, dont 8,5 ont été recyclés³.**

Les déchets d'emballages représentent 80% du total de plastiques recyclés (soit plus de 6,8 millions de tonnes, mais il en reste presque 2 millions!).



Le saviez-vous ? En France, la Fédération de la Plasturgie et des Composites indique que 590 000 tonnes de plastiques ont été recyclées en 2015. L'objectif est d'augmenter cette quantité de 50% en 2020, soit un total de 900 000 tonnes. De plus, la Stratégie pour le plastique dans une économie circulaire publiée par la Commission Européenne en janvier 2018⁴ propose un objectif de recyclage supérieur à 50% d'ici 2030 pour l'ensemble des déchets plastiques générés en Europe.



Il n'y a pas de plastiques recyclés issus des DEEE. FAUX

Le volume de plastiques recyclés issus des DEEE est estimé à 300 000 tonnes par an pour l'Europe⁵.

En France, l'étude ADEME/DGE/2ACR réalisée par Deloitte estime que sur 440 000 tonnes de plastiques recyclés produits en France en 2012, 30 000 tonnes proviennent des DEEE (majoritairement du PP).

Les résines de DEEE qui se recyclent aujourd'hui sont les polyoléfinés (PP et PE), PS, ABS et dans une moindre mesure, PA, PC, ABS/PC et PMMA.



© Récylum



© Cirfap



Il n'y a pas ou peu de fournisseurs européens et/ou français.

FAUX

De nombreux acteurs français ou européens sont en mesure de fournir du plastique recyclé. Ces acteurs sont pour certains spécialisés sur le flux issu des DEEE et d'autres travaillent également à partir d'autres flux (VHU, emballages...). Nous pouvons vous mettre en relation avec ces fournisseurs en considérant vos besoins (résines, quantité, localisation) et leurs capacités industrielles.



Il n'y a pas de gisement fiable issu des déchets post-consommation (DEEE en particulier).

FAUX

Les fabricants d'EEE fournissent, aux opérateurs de tri et de traitement des déchets, des informations permettant de faciliter la gestion et le recyclage de leurs équipements en fin de vie et disposent d'outils permettant de prendre en compte les possibilités de recyclage de leurs équipements en développement. APPLIA et DIGITALEUROPE ont par exemple créé la plateforme en ligne I4R (<https://i4r-platform.eu/>) pour mettre à disposition ces informations.

De plus, la filière de recyclage se structure en ce sens, ce qui permet à de nombreux acteurs européens et français d'être en mesure de fournir des plastiques recyclés issus des DEEE et formulés pour des applications EEE ou autres produits manufacturés.

Nous sommes en mesure de faciliter la mise en relation avec ces acteurs.



Il est impossible de développer une « supply chain » fiable.

FAUX

Les entreprises citées sont généralement certifiées, ISO 9001/14001 a minima, capables de livrer en France mais également en Europe et dans le monde. Elles possèdent déjà une longue expérience de la culture industrielle et travaillent avec les équipementiers automobiles, le secteur de l'emballage, etc. En revanche, le choix du fournisseur de plastiques recyclés est clé dans la réussite du projet : transparence, engagement et implication sur toutes les étapes du projet doivent être des critères de sélection. Les projets d'intégration passent souvent par des contrats de partenariat.



Les conditionnements sont inadaptés.

FAUX

Les matières recyclées issues notamment des DEEE sont généralement disponibles en sacs de 25 kg, big bags, octabins ou citerne vrac. Il n'y a pas de différence avec les conditionnements de la matière vierge.



Ils s'engagent! À travers un engagement sectoriel signé en juillet 2018⁶, la FIEEC a initié avec ses adhérents une démarche collective visant à intégrer plus de plastiques recyclés dans les nouveaux produits. Cet engagement s'attache à l'ensemble du cycle de vie des produits et met en évidence les conditions de succès qui détermineront l'ampleur de la transition vers plus de circularité des matières plastiques.

HP, Legrand, Schneider Electric et Groupe SEB se sont également engagées, à titre individuel, à augmenter significativement ou doubler la part de plastiques recyclés dans leurs nouveaux produits d'ici 2020 à 2025, aux niveaux nationaux ou internationaux.



© RécyLum

6. Plus d'information sur le site de la FIEEC : www.fieec.fr/integration-de-plastiques-recycles-le-secteur-des-industries-electriques-electroniques-et-de-communication-sengage-aux-cotes-du-gouvernement



2. Approvisionnement en plastiques recyclés de qualité



Les origines des plastiques des DEEE sont indéterminées et aléatoires. **FAUX**

Les centres de traitement des déchets plastiques des DEEE sont soumis à autorisation d'exploiter et sont pour la plupart certifiés par le WEEELABEX⁷ (référentiel européen de traitement des DEEE) : ils maîtrisent la provenance et l'origine des plastiques. Ainsi, les DEEE intégrant la filière REP agréée sont traités par grands types de flux : PAM (Petits Appareils Ménagers), écrans, GEM (Gros Équipements Ménagers) Froid et Hors Froid, PEP (Petits Équipements Professionnels), GEP (Gros Équipements Professionnels), et autres équipements professionnels spécifiques.

L'expérience montre une stabilité de la composition de la fraction plastique issue de chaque grand flux.



Les plastiques sont mélangés, la performance du tri et de la régénération est insuffisante. **FAUX**

Les appareils sont collectés en mélange, puis les procédés de séparation des matières mis en œuvre par les acteurs utilisent des technologies automatiques et performantes capables d'identifier et de séparer les plastiques avec un haut niveau de fiabilité. Parmi ces technologies, on peut citer la spectrométrie proche infrarouge, l'analyse de la couleur, le laser, la fluorescence X, la technologie XRT (rayon X par transmission), le tri densimétrique, la triboélectricité, etc. De même, le savoir-faire des compounders et des régénérateurs peut permettre d'obtenir des grades répondant aux exigences industrielles.

L'étape suivante, le compounding, peut permettre d'obtenir une qualité qui peut être comparable à celle d'une résine vierge.



Les procédés de tri et de régénération sont inadaptés aux exigences industrielles (certification ISO, capacité process). **FAUX**

La plupart des acteurs de la chaîne de recyclage des plastiques sont dorénavant certifiés WEEELABEX⁷, ISO 9001, ISO 14001 et possèdent une expérience significative des relations avec les clients industriels. Des technologies de tri très performantes sont déjà utilisées par certains recycleurs.



La qualité est aléatoire en raison de l'immaturation de la filière et de la présence d'acteurs marginaux. **VRAI** **FAUX**

La filière est constituée d'une multitude d'acteurs de différentes tailles avec un niveau d'expertise plus ou moins élevé. Néanmoins, il est d'ores et déjà possible de travailler avec des fournisseurs expérimentés et reconnus qui maîtrisent la qualité des plastiques recyclés qu'ils produisent au quotidien. Nous pouvons vous mettre en relation avec ces acteurs.



Il n'y a pas de données sur les propriétés et les performances, ni de fiches techniques. **FAUX**

Les fournisseurs proposent généralement un catalogue de plastiques recyclés et les fiches techniques correspondantes. Le contenu des fiches techniques peut varier d'un fournisseur à l'autre mais est identique pour les plastiques vierges et recyclés pour un même fournisseur.



Le saviez-vous ? Les fiches techniques contiennent à minima les caractéristiques rhéologiques, physiques et thermiques du plastique recyclé et plus optionnellement, les caractéristiques de conformité RoHS et REACH et de tenue au feu, mesurées suivant des normes ISO (ou ASTM) applicables par tous les plasturgistes. La présentation des résultats peut varier d'un fournisseur à l'autre et ne pas correspondre parfaitement à votre besoin (ex : résistance au choc IZOD ou Charpy). Il est important de préciser votre demande au fournisseur.



Il n'y a pas de garantie sur la qualité/l'homogénéité des lots. **FAUX**

Les fournisseurs (compoundeurs) possèdent en général un laboratoire de contrôle : banc de traction-flexion, mouton pendule (chocs IZOD), DSC/ATG, spectromètre infrarouge, colorimètre, four à calcination, plastomètre (MFI), etc. Les lots correspondent généralement à un camion complet de 20-22 tonnes, ils sont filtrés et homogénéisés lors du compounding puis qualifiés.

Ces pratiques permettent l'obtention d'un niveau de qualité compatible avec les besoins des clients pour la réutilisation en boucle fermée (DEEE vers EEE) ou en boucle ouverte.

Il n'y a pas de garantie sur les performances dans le temps. **FAUX**

Dans la mesure où le niveau de contamination et les conditions de mise en œuvre chez le plasturgiste sont maîtrisés, les performances correspondant aux caractéristiques de la fiche technique restent valables dans le temps.

Les plastiques recyclés peuvent être contaminés par des substances réglementées. **VRAI** **FAUX**

Les procédés de tri, de séparation et de régénération ne permettent d'éliminer que certaines contaminations, notamment le brome issu des retardateurs de flamme bromés. En France par exemple, les opérateurs de tri des plastiques sont soumis à des contrôles permettant de garantir une qualité de tri des plastiques bromés supérieure à 99.8%. Toutefois, cela peut poser problème notamment avec les substances nouvellement réglementées (ex : certains phtalates dans RoHS). De nombreux fournisseurs garantissent d'ores et déjà l'absence de contamination en respect des réglementations sur la base d'analyses approfondies pour garantir la conformité.

i **Le saviez-vous ?** De nombreux équipements électriques et électroniques contiennent des retardateurs de flamme (bromés, chlorés, phosphorés, ...) afin de répondre aux réglementations visant la protection contre les incendies. Plusieurs retardateurs de flamme bromés (RFB) ont des effets négatifs sur la santé et l'environnement, ou sont fortement suspectés de l'être. Certains d'entre eux peuvent s'accumuler dans les organismes vivants ; ils sont qualifiés de Polluants Organiques Persistants (POP). Une majorité de ces retardateurs sont aujourd'hui interdits lors de la fabrication ou autorisés en quantité très limitée (Directive européenne RoHS, Règlement européen REACH, Règlement européen POP, etc.).

Lorsqu'ils sont collectés, les DEEE sont par définition des produits anciens qui peuvent contenir des molécules qui étaient autorisées lors de leur fabrication et de leur mise sur le marché. Concernant leur recyclage, la directive européenne DEEE impose le tri des plastiques bromés de façon à ne pas dépasser le seuil de 2000 PPM (0,2%) de brome « total », quelle que soit la formule chimique de l'additif bromé. Des analyses ont permis de valider que ce taux permet de garantir que les seuils imposés au fabricant (RoHS) pour un produit neuf sont bien respectés.⁸

En France, ESR (Eco-systèmes) s'est engagé dès 2010 dans une action de clarification de la réglementation alors incomplète qui a abouti à la rédaction de la circulaire plastique du 30/11/2012⁹. Depuis 2015, ce travail s'est poursuivi par la mise en place d'une politique de développement d'un outil industriel capable d'atteindre les performances de tri imposées par la réglementation qui s'est traduite par la mise en place de plusieurs centres de tri des plastiques. Ceux-ci font l'objet de contrôles précis. Par ailleurs, des règles d'élimination des fractions concentrées en brome (après tri) strictes ont été établies en 2017 et sont suivies régulièrement avec les pouvoirs publics.



Les plastiques recyclés dégagent des odeurs lors des opérations de transformation. **VRAI MAIS...**

Ces phénomènes ne peuvent pas être exclus. Le cas échéant, des analyses peuvent être effectuées pour identifier les molécules à l'origine des odeurs. Le plus souvent, ces odeurs disparaissent avec la mise en place d'aspiration sur les outils de production. Il est important d'échanger avec le CSE en amont du projet et de préparer les opérateurs aux modifications de procédés et d'approvisionnement. Si besoin, des mesures d'exposition des travailleurs au poste de travail peuvent être proposées pour écarter tout risque pour la santé des opérateurs.

Ces problèmes d'odeurs lors de la mise en œuvre (et non sur le produit fini) peuvent être liés à la présence d'impuretés en quantité infime dans le plastique recyclé. Ils peuvent également provenir de dégradations structurales des thermoplastiques ou des additifs qu'ils contiennent lors des mises en œuvre successives (impact souvent mineur sur les propriétés) ou liées à l'exposition aux UV et autres sollicitations durant la phase d'utilisation des objets.

Cependant, les performances des plastiques recyclés (fiche technique) tiennent compte de cet historique. La matière plastique recyclée post consommateur peut ainsi soit être utilisée en l'état (validation des performances pour le besoin) soit « dopée » lors du compoundage pour atteindre les performances exigées.



Les pièces moulées avec du plastique recyclé dégagent des odeurs (problème en clientèle). **FAUX**

Dans ce cas, le défaut serait observé dès les premiers essais de qualification de la matière. Ainsi, la probabilité d'observer ce défaut en production de masse ou chez les clients est quasi nulle.



Les plastiques vont être de plus en plus dégradés à force d'être recyclés. **VRAI MAIS...**

Cela est vrai mais à l'heure actuelle, compte tenu du faible taux de recyclage des plastiques, ce problème ne se pose pas. Par ailleurs, le compoundeur a la possibilité d'ajouter des additifs pour mieux répondre au cahier des charges fonctionnel des intégrateurs de plastiques.



Les plastiques vierges et recyclés ne peuvent pas être mélangés. **FAUX**

Il est possible de mélanger du plastique vierge dans du plastique recyclé.

Ceci peut être une première étape pour engager une démarche et ainsi réaliser des gains économiques et obtenir des bénéfices environnementaux.



© Valoplast



Lorsque des sites de fabrication d'équipement sont localisés en Asie, l'intégration de plastiques recyclés est difficile. **FAUX MAIS...**

Tout comme pour la matière vierge, des exportations de plastiques recyclés depuis l'Europe sont envisageables dès lors qu'ils ne contiennent pas de substances polluantes ou réglementées, ce que garantit la filière agréée française.

Cependant, il est pertinent d'évaluer les impacts environnementaux de ce choix en regard des bénéfices générés par l'utilisation de plastiques recyclés, par exemple grâce à l'analyse de cycle de vie. Nous pouvons vous apporter un support sur l'évaluation environnementale de scénarios d'incorporation de plastiques recyclés.

De plus, l'Asie, et notamment la Chine, possède des sites de recyclage de plastiques dont certains sont très performants. De nombreux producteurs de résines vierges disposent d'unités de compoundage en Chine, afin d'être au plus près de leurs clients. Toutefois, il est recommandé aux producteurs d'assurer un contrôle qualité et réglementaire sur ces matières au même titre que ce qui est déjà mis en place chez les producteurs pour de la matière vierge.



3. Approvisionnement en plastiques recyclés conformes aux cahiers des charges spécifiques des utilisateurs



© Galloo



Les plastiques recyclés ne peuvent pas être mis en œuvre avec les outils de production utilisés pour la transformation des plastiques vierges. Les outils de production habituels ne sont pas adaptés. FAUX

Les outils de production (presses à injecter, moules, extrudeuses, etc.) utilisés pour la production avec la matière vierge peuvent également être utilisés avec la matière recyclée dans la mesure où les caractéristiques (notamment rhéologiques) de cette dernière sont semblables.

Pour des caractéristiques légèrement différentes, des modifications très légères de réglages ou de moules peuvent être envisagées directement chez le plasturgiste.

Dans le cas de matières recyclées possédant des caractéristiques très différentes de la matière vierge, les outils (notamment le moule) doivent les prendre en compte dès la conception de la pièce.

Si un producteur décide de changer de fournisseur de matière vierge ou de remplacer une résine vierge par un grade recyclé, une procédure de qualification doit être suivie. Cela inclut des tests de qualification et un audit qualité du processus du compoundeur.



Le saviez-vous ? D'après une enquête menée en décembre 2016 par la Fédération de la Plasturgie et des Composites, près de 60% des entreprises interrogées « déclarent disposer des compétences en interne permettant de développer des produits incorporant des matières plastiques recyclées ».



L'injection ou l'extrusion des plastiques recyclés est trop contraignante en raison des risques de dégradation. FAUX

L'ajustement des paramètres de mise en œuvre chez le plasturgiste (températures, pressions, vitesses, temps de refroidissement, etc.) permet généralement de pallier ces risques. Cette approche empirique est, du reste, également effectuée avec des plastiques vierges.



Les pièces moulées avec du plastique recyclé sont plus fragiles. VRAI FAUX

C'est possible si les caractéristiques techniques sont moins bonnes. Le renfort (localisé) de certaines pièces plastiques (ajout d'une nervure, modification d'un rayon, augmentation localisée de l'épaisseur) peut pallier ce risque de fragilité. A contrario, les pièces moulées avec de la matière recyclée peuvent être plus résistantes, par exemple dans le cas du remplacement de PS vierge par de l'ABS recyclé à moindre coût dont la résistance au choc est meilleure que pour le PS. Les intégrateurs de plastiques recyclés peuvent prendre en compte ces spécificités en adaptant leurs efforts de R&D.



Les performances des pièces moulées avec du plastique recyclé sont moins fiables dans le temps. FAUX

Dans la mesure où la matière recyclée a passé les tests de qualification avec succès, il n'y a pas de raison objective pour laisser penser à une perte de fiabilité.



Les propriétés techniques (mécaniques, thermiques, électriques) des plastiques recyclés ne sont pas adaptées au cahier des charges très spécifique des EEE. FAUX

Une très large gamme de plastiques recyclés est disponible. De plus, les propriétés spécifiques souhaitées peuvent être réalisées à la demande lors des opérations par le compoundeur. Or, les EEE sont composés de pièces plus ou moins techniques. L'objectif n'est pas de bannir définitivement les plastiques vierges, mais de les substituer, là où cela est possible, par des plastiques recyclés. Pour cela, l'utilisation de plastiques recyclés pour la fabrication des grosses pièces (enveloppes et boîtiers extérieurs, ...) peut représenter 80% de la masse totale de plastiques dans l'objet final.



Les plastiques recyclés ne peuvent être utilisés que pour des pièces cachées. **FAUX**

Des exemples prouvent le contraire notamment pour les EEE (Groupe SEB, Electrolux, Philips, HP, Schneider Electric, etc.), l'automobile (boucliers, cendriers, autres pièces d'habillage intérieur), les équipements de bureau (luminaires, corbeilles, repose-pieds, sièges, ...). Dans ces cas-là, hormis les limites en termes de couleur, l'aspect des pièces en plastiques recyclés n'a pas posé de problème.



Les plastiques recyclés n'offrent pas suffisamment de garantie sur l'absence de défauts d'aspect. **VRAI FAUX**

Le risque est en effet plus important. Les tests de qualification de la matière recyclée et des pièces moulées sont primordiaux, préalablement à la validation pour la production de masse. Ensuite, la mise en œuvre d'un système d'assurance qualité avec le fournisseur doit permettre une production normale. La prise en compte d'un taux de pièces défectueuses plus important pourrait également être intégrée en amont du projet pour évaluer la pertinence économique et prévoir l'organisation nécessaire.



Les plastiques recyclés ne peuvent pas présenter les mêmes performances en termes de finition. **VRAI FAUX**

Cela constitue une limite pour certaines applications très spécifiques. Par exemple, les finitions velours ou texturées ne peuvent être obtenues que par des grades formulés en conséquence, ou une finition brillante est beaucoup plus difficile à obtenir qu'une finition mate. Dans ces cas, l'utilisation de plastiques recyclés ne semble pas pertinente pour le moment, d'un point de vue économique.



© 2ACR - © Récyclum



Les plastiques recyclés issus des DEEE ne sont pas disponibles en couleur blanche. **VRAI SAUF...**

C'est vrai, à l'exception des plastiques recyclés issus des GEM froid et DEEE triés par couleur (attention toutefois, les impuretés sont plus facilement visibles avec un grade de couleur blanche). Néanmoins, dans certains cas, une finition peinture est également possible. Il est possible d'obtenir des teintes gris clair si un tri par couleur est fait mais le coût du grade recyclé sera probablement plus élevé. Sinon, les grades seront majoritairement des teintes foncées (noir, gris, bleu, bordeaux).



Il n'y a pas d'équivalent ou de solution avec du plastique recyclé pour remplacer les plastiques très techniques utilisés sur des composants critiques pour leurs performances techniques (mécaniques, électriques, thermiques). **VRAI MAIS...**

Certains composants électriques ou électroniques sont composés de plastiques très techniques qui n'ont évidemment pas d'équivalent en « version recyclée », hormis dans certains cas, les PA et PMMA. Mais en termes de masse/volume, ces applications sont minoritaires, et elles n'empêchent pas d'utiliser les plastiques recyclés pour les applications courantes qui représentent la grande majorité des volumes.



Il n'y a pas d'équivalent ou de solution avec du plastique recyclé pour remplacer les plastiques utilisés dans les domaines médicaux, cosmétiques, militaires, etc. **VRAI**

En effet, les plastiques recyclés sont en général exclus de ces applications pour lesquelles les cahiers des charges sont spécifiques (hygiène/médical, technique/militaire, pharmacie, image/luxe & cosmétique et dans une moindre mesure les applications pour le contact alimentaire).



4. Aspects réglementaires



©Galloo



Les plastiques recyclés peuvent être contaminés par des substances réglementées. **VRAI** **FAUX**

La réglementation européenne impose un certain nombre d'obligations concernant les matières issues du recyclage des équipements. Dans le cas du plastique, il s'agit essentiellement de trier ceux qui contiennent des retardateurs de flamme bromés (même si tous ne sont pas interdits) qui ont servi à protéger les consommateurs contre les incendies pendant la vie du produit. En France, la qualité de ces plastiques fait l'objet de nombreux contrôles afin de garantir que le seuil réglementaire de qualité de 99,8 % est bien respecté. Si la quantité de brome total (utilisé comme traceur des molécules réglementées) est effectivement inférieure au seuil légal de 0,2 %, alors, il a été vérifié via des travaux de l'INERIS¹⁰ que les concentrations en composés bromés réglementés sont conformes aux différents seuils REACH et RoHS fixés pour chaque substance. Néanmoins, de nombreuses nouvelles substances font leur apparition et les réglementations se renforcent progressivement. Il appartient donc aux plasturgistes et à leurs clients utilisateurs, selon l'utilisation prévue pour chaque plastique, de s'assurer de la conformité de la matière concernée.



Le saviez-vous ? Il n'est pas nécessaire de procéder à une vérification exhaustive de conformité à chaque livraison car une stabilité de la composition des plastiques de certains flux (ex : PAM) est observée et la certification qualité des processus utilisée par les fournisseurs permet de l'éviter. En revanche, il est nécessaire de rechercher cette conformité pour chaque type de plastique recyclé, y compris chez un même fournisseur. Ainsi, la conformité ne peut pas être admise simplement pour une source d'approvisionnement au sens générique. En conclusion, la conformité est admise pour une matière et un fournisseur.



Il n'y a pas de procédure claire pour obtenir la sortie du statut de déchet. **FAUX**

Les collectes organisées sous le contrôle des éco-organismes agréés par les pouvoirs publics, les opérations rigoureuses de tri chez les recycleurs, les moyens techniques et les procédés de régénération mis en œuvre par les compoundeurs, les contrôles et les analyses effectués par des laboratoires agréés constituent à ce jour un processus pragmatique et crédible pour permettre la mise sur le marché des plastiques recyclés. Le rapport final publié par le JRC en octobre 2014¹¹ constitue la référence de la procédure à respecter et des critères à prendre en compte. Le Ministère en charge de l'écologie a publié au Journal Officiel du 13 janvier 2016, un « Avis aux exploitants d'installations de traitement de déchets et aux exploitants d'installations de production utilisant des déchets en substitution de matières premières »¹². Cet avis clarifie parfaitement le statut juridique des plastiques recyclés et confirme la possibilité d'utiliser des plastiques recyclés issus des déchets pour fabriquer des objets nouveaux. Dans ce cas, les objets produits demeurent soumis aux exigences réglementaires REACH, RoHS, POP et CLP (règlement relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage).



Il y a une grande incertitude au regard des exigences réglementaires, notamment REACH. Il est difficile de prouver la conformité. **FAUX**

La manière la plus simple est de suivre les recommandations du rapport du JRC d'octobre 2014¹¹. Les analyses peuvent être confiées à des laboratoires agréés qui possèdent déjà une expérience dans ce domaine. Ils peuvent en effet sélectionner les analyses pertinentes à réaliser sur les plastiques : métaux lourds (cadmium, plomb, mercure, chrome VI, ...), retardateurs de flamme bromés (PBB, PBDE, autres), substances pertinentes parmi la liste des SVHC (Candidate List of substances of very high concern for Authorisation), etc. pour délivrer des certificats de conformité concernant les réglementations RoHS, REACH annexe XVII (EC) N° 1907/2006, POP (EC) N° 850/2004 et autres demandes ou prescriptions particulières du client.



La plupart des plastiques recyclés issus des DEEE ne sont pas compatibles avec la réglementation RoHS. **FAUX**

Les fournisseurs de matières recyclées peuvent fournir des matières qui respectent la réglementation RoHS et mettre à disposition des certificats d'analyse de conformité RoHS.

10. INERIS-DRC-17-164547-01461B : www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/Rapport_INERIS-DRC-17-164547-01461C.pdf
11. JRC-IPTS, Monitoring impacts from Council Regulation (EU) N° 333/2011 : End-of-waste criteria for Al/Fe scrap, Octobre 2014, disponible au lien suivant : <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/waste/documents/LF-NA-26884-EN-N.pdf>
12. JORF n° 0010 du 13 janvier 2016 - texte n° 106 disponible ici : www.uzf.fr/4W18



Le saviez-vous ? L'articulation des réglementations applicables aux substances, produits et déchets, peut aujourd'hui comporter plusieurs freins au développement d'une économie circulaire. La FIEEC plaide depuis plusieurs années pour une approche holistique de ces réglementations, favorable à la réutilisation de matières recyclées sans préjudice des propriétés techniques, sanitaires et environnementales des équipements. Une large consultation en ce sens a notamment été engagée par la Commission européenne en 2018¹³.



Il n'existe pas de référentiels de qualité pour qualifier les plastiques recyclés. **FAUX**

Il existe des normes (EN 15 343 pour la traçabilité et EN 15 342 à 345 pour la caractérisation des recyclats de PS, PE et PP)¹⁴ mais leur application est incertaine. La Stratégie pour les plastiques dans une économie circulaire de la Commission Européenne (janvier 2018)¹⁵ encourage la définition de normes de qualité pour les plastiques recyclés.

En attendant, la qualification peut être prononcée sur la base :

- Des exigences réglementaires (REACH, RoHS, POP, CLP...),
- Des recommandations du JRC,
- Des exigences spécifiques des clients (i.e. substances bannies),
- Du cahier des charges technique (propriétés mécaniques, thermiques, rhéologiques, électriques, couleur, etc.),
- De la production de la fiche technique,
- Des informations contenues dans la fiche de données de sécurité lorsque celle-ci est disponible.



© Veolia



Il n'existe pas de label officiel pour qualifier les plastiques recyclés, ni pour garantir l'origine. **FAUX**

Une attestation peut être demandée par le client au fournisseur pour obtenir ces garanties. Par ailleurs, il existe une certification européenne de qualité et de traçabilité pour les régénérateurs de plastiques post-consommation, EuCertPlast¹⁶.



Le contact alimentaire n'est pas possible. **VRAI** **FAUX**

Cet objectif est encore difficile à atteindre avec des plastiques recyclés issus des DEEE à un coût raisonnable car une certification alimentaire est requise et un cahier des charges strict doit être respecté. Cela suppose des collaborations étroites avec toutes les parties prenantes et un travail de R&D. Par ailleurs, les grades issus de l'emballage alimentaire comme le PET, sont peu compatibles avec les applications EEE. Le règlement CE N° 282/2008 précise les possibilités d'utilisation de plastiques recyclés dans des applications avec contact alimentaire.



Il n'y a pas d'exigence réglementaire à l'intégration de matière recyclée. **VRAI** **MAIS...**

La Feuille de Route Économie Circulaire (FREC)¹⁷ invite au travers de sa mesure 1 à incorporer davantage de matières premières issues du recyclage dans les produits tout en assurant leur qualité, leur traçabilité et une réelle sécurité pour les citoyens.

La Stratégie pour les plastiques dans une économie circulaire de la Commission européenne¹⁵ soutient une amélioration de l'économie et de la qualité du recyclage des plastiques au travers d'actions visant à augmenter le contenu recyclé.



Le saviez-vous ? Lors d'une future révision, la directive ERP (ou «Eco-conception») devrait étendre ses exigences à des critères d'efficacité d'utilisation des ressources (ou efficacité matière) tels que recyclabilité, durabilité, intégration de matière recyclée... Dans ce cadre, la Commission Européenne a mandaté les instances de normalisation européennes CEN et CENELEC pour produire des normes relatives aux définitions et méthodes de calcul des indicateurs d'efficacité matière. Une norme définissant les méthodes d'évaluation du contenu en matériaux recyclés dans un produit (energy-related product) est en cours d'élaboration.



5. Aspects économiques



©2ACR



Le prix des plastiques recyclés n'est pas intéressant lorsque le cours du pétrole brut est bas. **VRAI MAIS...**

C'est vrai. Cependant, la compétitivité possible sur les plastiques recyclés issus des DEEE par rapport au plastique vierge, est généralement bien supérieure à celles obtenues avec des plastiques issus des emballages (polyoléfines) qui sont les références habituelles (souvent les seules disponibles) des mercuriales des prix des matières plastiques.

Les coûts fixes pour produire du polyéthylène ou du polypropylène « de base » recyclé sont globalement identiques à ceux requis pour les plastiques plus « techniques » à plus forte valeur ajoutée (notamment les styréniques, PC, ABS-PC, PMMA, et même les PP copolymères issus des DEEE). Pour les plastiques recyclés issus des DEEE et destinés à des applications à plus forte valeur ajoutée, les cours plus bas du pétrole ont moins d'impact sur la compétitivité.

Ainsi, un écart entre le prix du plastique recyclé et celui du plastique vierge peut souvent être maintenu. Plus le plastique est « technique » (ABS, PC) plus les écarts de prix sont importants entre vierge et recyclé.



La différence de prix avec le plastique vierge ne compense pas les surcoûts de production et de défectuosité. **FAUX**

La matière plastique recyclée est souvent moins coûteuse que la matière plastique vierge. En 2016, l'écart entre cette matière recyclée et sa version vierge était d'environ 300€/t¹⁸ pour le PP et pouvait atteindre jusqu'à 800€/t¹⁸ pour l'ABS. Cette différence, notamment pour l'intégration des styréniques, permet d'absorber des coûts supplémentaires éventuels qui peuvent s'avérer importants (procédure de qualification de l'équipement, pré-test, tests en laboratoire, etc.) ou des pertes d'efficacité industrielle (rendement plus faible, davantage de manutention manuelle, etc.). Mais, il y a un gain si la totalité des phases de production des équipements est prise en compte. Par ailleurs, il est important de travailler en partenariat avec les fournisseurs de plastiques recyclés pour maintenir un niveau de qualité acceptable et limiter les pertes de production.



Le processus de qualification de la matière recyclée est long et onéreux. **VRAI MAIS...**

Certes, mais la plupart du temps le même exercice de qualification doit également être réalisé avec la matière vierge. Ce processus peut durer deux à trois ans (cela comprend des pré-tests sur des tonnages faibles, puis des tests plus importants avec analyses des propriétés chimiques, mécaniques et rhéologiques des résines considérées). Dans le cas d'un changement mineur, il est possible de faire une procédure simplifiée.



Les coûts de R&D sont importants. **VRAI MAIS...**

C'est un investissement (les coûts de R&D incluent notamment les coûts de procédure de qualification, pré-test, tests en laboratoire, etc.), il faut estimer sa rentabilité à terme.



Les ressources techniques, scientifiques et logistiques nécessaires pour la conduite de ces projets ne sont pas disponibles. **FAUX**

Des partenariats sont possibles (éco-organismes, recycleurs, compoundeurs, universités...). Nous pouvons vous accompagner et vous mettre en relation avec des acteurs pertinents.



Le saviez-vous ? D'après l'enquête menée par la Fédération de la Plasturgie et des Composites en décembre 2016, seulement un quart des entreprises interrogées pense que les structures de recherche sont facilement accessibles.



Les investissements nécessaires pour adapter les outils de production sont importants et non rentables.

FAUX

L'investissement n'est pas forcément nécessaire, ni indispensable. De plus, le design des nouveaux moules peut être défini en prenant en compte l'utilisation de plastiques recyclés.



En cas de défaut sur les pièces ou les produits finis, les risques financiers ne sont pas supportables par les entreprises.

FAUX

La phase de qualification est primordiale pour éviter ces problèmes. Après qualification, la probabilité de défauts dans le cas de l'utilisation d'un plastique recyclé n'est pas supérieure à celle d'un plastique vierge.



Il n'existe pas d'aide ou d'incitation financière.

FAUX

Des aides sont proposées dans le cadre de différents dispositifs pilotés notamment par l'ADEME, comme le dispositif Orplast (voir encadré ci-dessous). Il existe également d'autres financements possibles auprès de l'ADEME (Investissements d'avenir et aides régionales) et auprès des conseils régionaux (aides en innovation/environnement).

Pour les EEE ménagers, une possibilité de bonus a été instaurée, depuis 2015, sur le montant d'éco-contribution facturé par l'éco-organisme à ses producteurs-adhérents (diminution de 20% de l'éco-contribution) pour l'intégration de plastique post-consommation à hauteur de 10% dans les lave-linge, lave-vaisselle, ordinateurs et téléviseurs.



Le saviez-vous ? L'ADEME a lancé en 2016 un dispositif de soutien à l'intégration de plastiques recyclés, Orplast, qui a connu un vif succès et a été renouvelé en 2018.

Ce dispositif vise à soutenir financièrement l'intégration de matières plastiques de recyclage par les plasturgistes ou les transformateurs sous la forme de :

- L'aide aux diagnostics et études de faisabilité ;
- L'aide à l'investissement ;
- L'aide à l'approvisionnement de matières plastiques recyclées.

Sur 140 dossiers déposés en 2016, 68 ont été retenus pour financement en 2016 (dont Groupe SEB, Johnson Control, Nexans, Acome, etc). Cela représente 15 millions d'euros d'aide sur un coût total des projets de 93 millions d'euros. Cela permettra l'intégration de près de 100 000 tonnes de plastiques recyclés par an, dans de nombreux secteurs et pour plus de 14 résines différentes, soit une économie de 300 000 tonnes de CO₂eq. En 2018, 26 nouveaux projets sont accompagnés dans le cadre de la deuxième phase du dispositif.



6. Aspects marketing et RSE



L'image du produit fini risque d'être dégradée.

VRAI

FAUX

On peut imaginer que la présence de plastiques recyclés dans un produit puisse poser un problème d'acceptation pour certains consommateurs ou utilisateurs du produit. A contrario, ce serait un argument commercial pour d'autres. Cela dépend du produit, du marché et de la cible du produit, comme décrit en détail dans le guide néerlandais sur l'intégration de plastiques recyclés¹⁹.



Il n'y a pas d'incitation du marché à l'intégration de plastiques recyclés.

FAUX

Les labels comme l'EPEAT réservé à l'informatique, l'éco-label européen pour les EEE ménagers ou le LEED (Standard nord-américain Leadership in Energy and Environmental Design de bâtiment à haute qualité environnementale) encouragent fortement l'utilisation de plastiques recyclés. Par ailleurs, les appels d'offres des secteurs du médical et du bâtiment intègrent de plus en plus des critères environnementaux tels que la part de matériaux recyclés.



L'éco-conception n'est pas un argument de vente en France.

VRAI **FAUX**

Demain, l'absence d'éco-conception pourrait rapidement devenir un frein ! Même si l'éco-conception et plus particulièrement l'intégration de plastiques recyclés reste difficile à valoriser, il est raisonnable de penser que cela deviendra un atout dans les années à venir pour se différencier de la concurrence, satisfaire les besoins nouveaux des citoyens de plus en plus sollicités et concernés par les enjeux environnementaux et anticiper les prescriptions réglementaires futures. À ce titre, l'Ademe a réalisé une analyse des bénéfices économiques et financiers de l'éco-conception pour les entreprises qui démontre un impact de l'éco-conception sur les ventes de +7 % (hypothèse basse) à +18 % (hypothèse haute) pour le panel étudié²⁰.

© 2ACR - © Récylum



Le saviez-vous ? Chaque année, The Plastic Industry Awards récompense le meilleur produit recyclé au Royaume-Uni. Counterplas, avec le produit Loft Stilt (outil utilisé dans le domaine de l'isolation) composé à 100% de PP recyclé, a par exemple remporté le prix de l'édition 2016.



Peu de sociétés communiquent sur l'intégration de plastiques recyclés.

VRAI **FAUX**

Quelques sociétés commencent...



Ils communiquent ! HP communique sur l'intégration de plastique recyclé dans ses imprimantes, cartouches et écrans depuis 2004. Lexmark également pour ses imprimantes et cartouches depuis 2009.

Le Groupe SEB a largement communiqué en 2016 sur une centrale vapeur Rowenta dont le socle est composé de 100 % de PP recyclé issu de DEEE (partenariat avec Triade Electronique et Eco-systèmes). La société a depuis étendu sa démarche à d'autres produits et mène des essais avec d'autres résines (ABS).

Canon, Konica, Philips, Electrolux et Nespresso communiquent également sur l'intégration de PP et d'ABS recyclés dans leurs produits électroniques grande consommation.



L'intégration des plastiques recyclés ne représente pas un bénéfice environnemental significatif.

FAUX

En 2014, plus de 500 000 tonnes²¹ de plastiques ont été recyclées en France dont 250-300 000 tonnes ont été réintégrées dans de nouveaux produits. Cela a permis d'éviter l'émission de 1,5 millions de tonnes de CO₂eq²¹ (soit les émissions liées au déplacement moyen annuel de 900 000 véhicules), d'économiser 6 500 GWh²¹ (soit la production de 650 éoliennes ou de 90 % d'une tranche nucléaire sur un an) et 2,6 millions de m³ d'eau²¹ (soit la consommation annuelle de 17 500 foyers de 4 personnes). Par ailleurs, d'après les données du SRP (Syndicat national des Régénérateurs de matières Plastiques) publiées en 2017, l'utilisation de PP recyclé générerait 9 fois moins d'émissions de CO₂eq et consommerait 9 fois moins d'énergie non renouvelable nécessaire pour sa production que l'utilisation de PP vierge.



Le saviez-vous ? Eco-systèmes et Récylum ont élaboré et diffusé, en collaboration avec l'ADEME, la première base de données sur la fin de vie des EEE²² pour alimenter les logiciels d'Analyse de Cycle de Vie des producteurs d'EEE. Afin de faciliter leur utilisation, ces données sont directement disponibles dans la majorité des logiciels d'Analyse de Cycle de Vie.

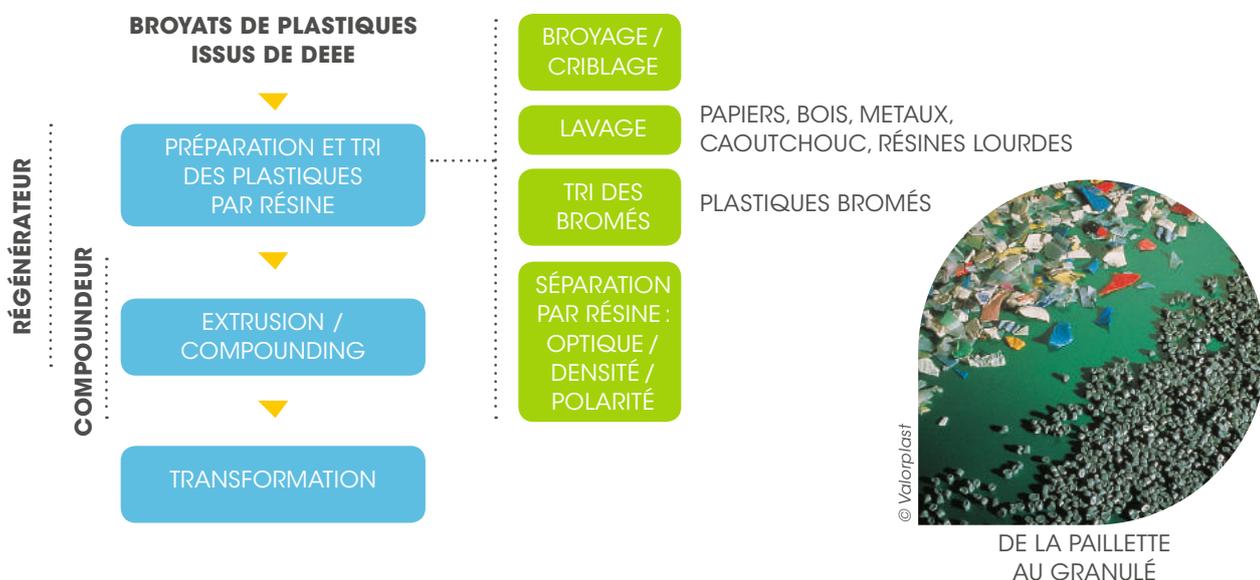
Dans le cas d'un projet d'intégration de plastiques recyclés en boucle fermée (plastiques de DEEE pour application EEE), ces données sont une base pour calculer les bénéfices liés à l'intégration de matières premières recyclées sur un nouveau cycle de vie.

20. www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/benefice-eco-conception-2017-rapport.pdf
21. Bilan National du Recyclage 2005-2014, ADEME, 2016
22. <http://weee-ici.recylum.com/ICV> et <http://weee-ici.eco-systemes.com/Node>

EN SAVOIR PLUS SUR LES PROCÉDÉS DE RÉGÉNÉRATION DES PLASTIQUES

LA RÉGÉNÉRATION DES PLASTIQUES ISSUS DES DEEE SE FAIT EN 3 ÉTAPES :

- 1 PRÉPARATION ET TRI DES PLASTIQUES PAR RÉSINE :** les broyats de plastiques sont re-broyés, puis lavés pour extraire les indésirables (papiers, bois, métaux, inertes etc.). Un premier tri est ensuite effectué pour séparer les plastiques bromés des non bromés conformément à la norme EN 50625-1 et la spécification technique TS 50625-3-1. Selon leur composition, les plastiques bromés seront valorisés énergétiquement ou éliminés. Ensuite, les plastiques recyclables sont triés par résine par détection optique, par densité ou par polarité.
- 2 EXTRUSION/COMPOUNDING :** les broyats ou paillettes des résines triées (PP, PE, ABS, PS, PC, PC/ABS, etc.) sont envoyés chez le compoundeur. Des additifs sont ajoutés lors de l'extrusion pour répondre au cahier des charges du client. À ce stade, les plastiques prennent la forme de granulés.
- 3 TRANSFORMATION :** les granulés provenant du compoundeur seront transformés par le plasturgiste en produit par extrusion, injection, soufflage, extrusion plaque et thermoformage, etc.



Régénération : tout procédé permettant à des substances, matières ou produits, qui ont déjà été utilisés, de présenter des performances équivalentes aux substances, matières ou produits d'origine, compte tenu de l'usage prévu. (Définition proposée par le groupe de travail de 2ACR).

Compounding (composat en français) : mélange intime d'un ou de plusieurs polymères avec d'autres substances telles que des charges, des plastifiants ou des colorants, qui est utilisé comme matière première dans des machines destinées à fabriquer des objets en matière plastique. (Définition de la commission française de terminologie, JO du 16/11/2011). C'est pourquoi les thermoplastiques sont potentiellement recyclables.

Thermoplastiques : sous l'action de la chaleur, les thermoplastiques vont se ramollir et devenir souples. On peut ainsi leur donner la forme souhaitée. Cette transformation est réversible. C'est pourquoi les thermoplastiques sont potentiellement recyclables.

Thermodurcissables : contrairement aux thermoplastiques, une fois refroidis les thermodurcissables prennent une forme définitive. Aujourd'hui, les thermodurcissables ne sont pas recyclés en résine.

Les plastiques recyclés peuvent provenir de flux « **Post fabrication** » (issus de rebuts de fabrication tels que les carottes, pièces avec défaut, excès de matière) ou « **Post consommation** » (issus de déchets issus de produits ménagers ou industriels).

Le recyclage des plastiques peut être réalisé en **boucle fermée**, dans un même secteur (plastiques issus de DEEE pour intégration dans un EEE) ou en **boucle ouverte** (différents secteurs).

Glossaire

ABS : Acrylonitrile Butadiène Styène

CLP : Classification, Labelling, Packaging (Règlement CE n° 1272/2008)

DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques

EEE : Équipements Électriques et Électroniques

GEM : Gros Équipements Ménagers

GEP : Gros Équipements Professionnels

JRC : Joint Research Center (centre de recherche de la Commission Européenne)

MPR : Matières Plastiques Recyclées

PA : Polyamide

PAM : Petits Appareils Ménagers

PC : Polycarbonate

PEP : Petits Équipements Professionnels

PMMA : Polyméthacrylate de méthyle

PP : Polypropylène

PS : Polystyrène

PVC : Polychlorure de vinyle

REACH : Enregistrement, évaluation et autorisation des substances chimiques (Règlement de l'UE)

RFB : Retardateurs de Flammes Bromés

RoHS : Restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses (Directive européenne)

RSE : Responsabilité Sociétale des Entreprises

SRP : Syndicat national des Régénérateurs de matières Plastiques

VHU : Véhicule Hors d'Usage

Pour toute question ou souhait
d'accompagnement et de mise
en relation, contactez-nous :
expertiseplastiquesrecycles@es-r.fr

ESR

ESR regroupe les activités de collecte et recyclage
d'Eco-systèmes pour les DEEE ménagers et de Récylum pour
les DEEE professionnels, les lampes et les petits extincteurs.



La FIEEC est une Fédération de l'industrie qui rassemble
22 syndicats professionnels dans les secteurs de l'électricité,
de l'électronique et du numérique (biens de consommation,
biens intermédiaires et biens d'équipement).



La Fédération des Industries Mécaniques (FIM) est en charge des
intérêts économiques et techniques de 24 professions, regroupées
en trois grands domaines d'activité : équipements, transformation
et précision.

La FIM recommande l'utilisation de ce guide.

REMERCIEMENTS

- **Contribution technique et relecture** : ERBEGE CONSEIL, 2ACR, GALLOO, TRIADE ÉLECTRONIQUE, FIEEC, FIM
- **Témoignage** : Groupe SEB
- **Photos** : CIRPLAST, Plastics Europe, Fédération de la Plasturgie et des Composites, Valorplast, Veolia

ESR

ESR • 34-40, rue Henri Regnault 92068 Paris La Défense Cedex