

COmité
Technique de
Recyclage des
Emballages
Plastiques



Concevoir
une bouteille ou
un flacon plastique pour
qu'ils soient recyclés



Valorplast

Sommaire

Introduction	3
Comprendre le recyclage pour mieux concevoir son emballage	4
Eco-conception des bouteilles et flacons plastiques : les bons réflexes	10
Le COTREP, comité à la disposition des industriels	11
Évaluer la recyclabilité : la méthodologie du COTREP	13
Annexe : tableau de compatibilité	15

Introduction

La prévention est l'un des axes majeurs de la gestion des déchets. Elle constitue un acte responsable, exigeant une prise de conscience de tous les acteurs : de l'industriel à travers la conception de son produit, jusqu'au consommateur à travers son geste d'achat.

La directive 94/62/CE Emballages et Déchets d'Emballages impose la prise en compte d'exigences essentielles aux emballages mis sur le marché de la Communauté européenne. Cette directive est transposée en droit français par le décret 98-638 « prise en compte des exigences liées à l'environnement dans la conception et la fabrication des emballages¹ ».

Les exigences essentielles sont les suivantes :

- Prévention par réduction à la source et minimisation des substances dangereuses pour l'environnement.
- Réutilisation (pour les emballages réutilisables).
- Valorisation : par recyclage matière, ou valorisation énergétique, ou compostage et biodégradation.

Pour les bouteilles et flacons en plastique, le système français a opté pour le recyclage matière. Les résultats sont là : en 2003, près de 30 000 communes participaient au programme Eco-Emballages et ont permis à 53 millions de personnes de trier leurs emballages². Sur un gisement de bouteilles et flacons plastiques ménagers de 400 000 tonnes³, ce sont 160 000 tonnes qui ont été recyclées.

Prendre en compte l'exigence de recyclage dès la conception...

Dès lors, il est fondamental de prendre en compte l'impact d'un flacon ou d'une bouteille en plastique sur les filières de recyclage dès sa conception.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la mission du Comité Technique de Recyclage des Emballages Plastiques (COTREP), créé en 2001 à l'initiative conjointe de la Chambre syndicale des emballages en matière plastique (CSEMP), d'Eco-Emballages et de Valorplast. Ces trois partenaires représentent la chaîne des emballages plastiques ménagers et témoignent ainsi de l'attitude responsable des industriels face à la prise en compte de la gestion en fin de vie des emballages ménagers.

La mission du COTREP est de faciliter l'insertion de nouveaux emballages dans les dispositifs existants de collecte, de tri et de recyclage. Elle se décline en deux actions : mettre des connaissances et des outils d'aide à la conception à la disposition de tout intervenant dans la chaîne de l'emballage et évaluer ponctuellement, à la demande d'industriels, la « recyclabilité » de leur emballage.

L'objectif de ce document, à destination des conditionneurs, des fabricants d'emballages plastiques, des détenteurs de procédés et des producteurs de matières plastiques, est de faire partager des connaissances et d'apporter des outils fondamentaux pour aider à concevoir une bouteille ou un flacon plastique en prenant en compte son recyclage.

1. Pour plus de renseignements, consultez le *Guide d'application du décret n°98-638* élaboré par le Conseil national de l'emballage et le Clife (Comité de liaison des industries françaises de l'emballage) et disponible sur le site www.conseil-emballage.com, ou auprès du COTREP.
2. Rapport annuel 2002 Eco-Emballages.
3. Gisement Estem 2000.

Comprendre le recyclage pour mieux concevoir son emballage

De la compréhension du traitement en fin de vie d'un emballage par la voie du recyclage, ressortent quelques règles simples à appliquer au moment de la conception de l'emballage.

Que devient en France une bouteille ou un flacon plastique ménager en fin de vie ?

Les bouteilles et flacons plastiques avec leurs bouchons mis par le consommateur dans un conteneur ou sac de tri sélectif sont collectés et transportés vers des centres de tri. Les opérations de collecte et de tri sont effectuées sous la responsabilité des collectivités locales.

Les bouteilles sont triées selon trois flux d'une qualité déterminée par les prescriptions techniques minimales (PTM, éditées dans les contrats signés entre les collectivités locales et les sociétés agréées), puis conditionnées en balles. Le tri dans ces centres peut être manuel, mécanisé et plus ou moins automatisé.

Les flux sont aujourd'hui : PET¹ clair, PET foncé et PEHD².

Les balles de plastique sont enlevées et commercialisées par Valorplast qui les transporte chez un industriel qui effectue la régénération et/ou le recyclage.

1. PET : Polyéthylène Téréphtalate

2. PEHD : Polyéthylène Haute Densité



Le tri par l'habitant

La collecte

Le tri en centre de tri

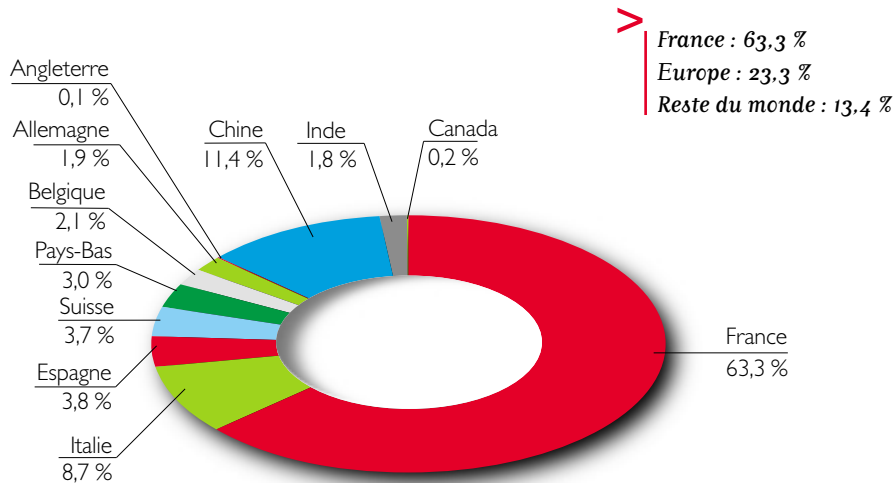
Balles de PEHD

Balles de PET clair

Balles de PET foncé

Le marché du recyclage du plastique est un marché français, européen et même international, comme en témoigne le schéma ci-dessous.

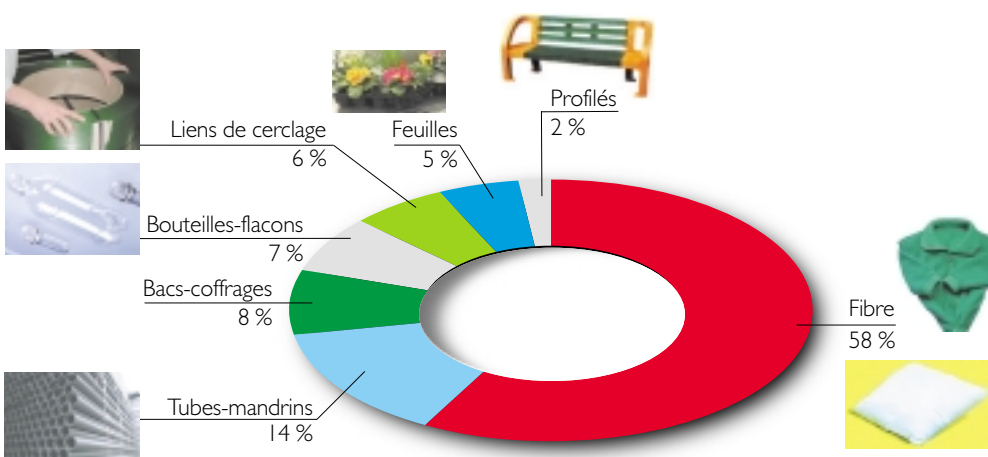
Destinations des tonnes collectées en France en 2003



Diversifiés, les débouchés sont fonction de la nature de la matière plastique considérée ainsi que des techniques industrielles et des applications existantes : fibres textiles, retour à la bouteille, tubes, feuilles...

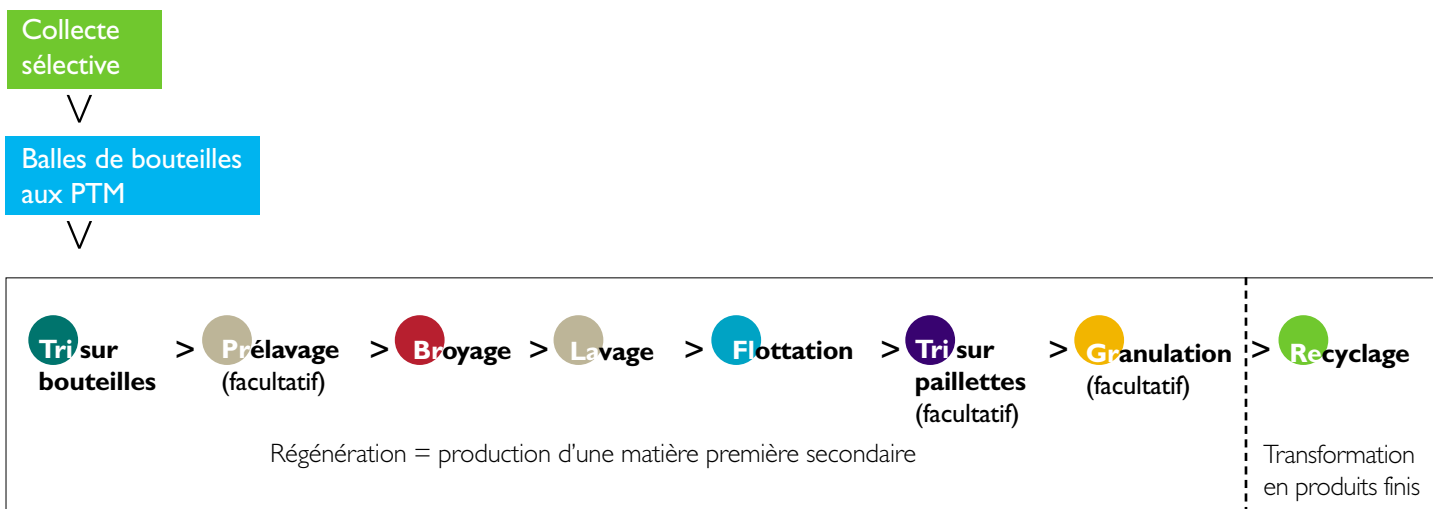
Ainsi, toute nouvelle bouteille ou tout nouveau flacon plastique mis sur le marché s'insère dans le système existant de collecte et de tri français, puis de régénération et de recyclage européens.

Applications en 2003



Les étapes clés

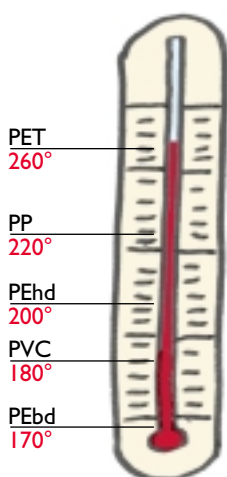
Tous les procédés industriels requis pour le recyclage passent par des étapes clés.



Le détail des étapes de recyclage

Tri sur bouteilles

T° de transformation



Cette première étape, indispensable dans la plupart des cas, affine la qualité produite par les centres de tri des collectivités locales. En effet, les balles sont susceptibles de contenir, dans le respect des PTM (prescriptions techniques minimales) :

> quelques bouteilles à base d'une matière plastique différente du flux majoritaire

Pourquoi les éliminer ?

Certaines matières plastiques sont incompatibles entre elles. Elles présentent également des caractéristiques différentes selon leur nature comme la température de fusion et de transformation. Lors de l'étape de transformation, ces différences entraînent des différences de comportement (dégradation de certains polymères à haute température, ou infusibilité à basse température, entraînant de graves défauts de qualité).

Conseil

Vérifier la compatibilité des matières plastiques entre elles. Consulter le tableau de compatibilité en annexe. (Source : Guide de la CSEMP)

Ainsi, manuellement ou automatiquement à l'aide de machines de tri, les matériaux plastiques « autres » sont éjectés du flux à recycler.

Exemple : dans un flux de PET, les bouteilles en PEHD, en PP, en PVC ou comportant une étiquette en PVC seront éjectées du flux.

> quelques emballages d'un autre matériau (boîtes en acier ou en aluminium, briques alimentaires...)

Les boîtes et les briques alimentaires seront identifiées par des détecteurs de métaux qui les enlèveront du flux à recycler car ces éléments métalliques perturbent significativement le procédé industriel en aval.

De la même manière, une bouteille comportant un élément métallique dans sa composition sera éjectée du flux à recycler.

Exemple : un bouchon en aluminium sur une bouteille PET entraîne l'éjection de la bouteille du flux PET.

> du papier et autres impuretés

Ces éléments sont susceptibles d'être présents dans le flux à recycler et ils perturbent significativement le procédé industriel en aval.

Conseil

Vérifier la nature et la compatibilité des matériaux des composants de l'emballage.



Tri sur bouteille chez l'industriel, affinage manuel

Prélavage et lavage

Ces étapes permettent le nettoyage des bouteilles ou des paillettes (issues du broyage), pour éliminer les souillures internes et externes (restes de liquide alimentaire, de détergent, de pollutions diverses, organiques et minérales...) et enlever les étiquettes en papier, certaines encres d'impression et la colle.

Toutes ces impuretés sont à éliminer pour régénérer les bouteilles en matières premières secondaires de haute qualité.

En fonction des équipements et des exigences de qualité pour l'application concernée, les conditions de lavage varient de l'utilisation d'eau froide sans détergent, à l'utilisation d'eau chaude (jusqu'à 90°C) avec détergent. Les coûts de traitement et les impacts environnementaux augmentent avec le traitement à chaud et l'emploi de détergent.

Conseil

Minimiser les quantités utilisées de colle et d'encre. Le choix de la colle doit être orienté par ses capacités techniques et son coût mais aussi par sa solubilité dans l'eau. Le choix des encres est lié au choix des supports (plastique ou papier) : consulter les avis généraux du COTREP.

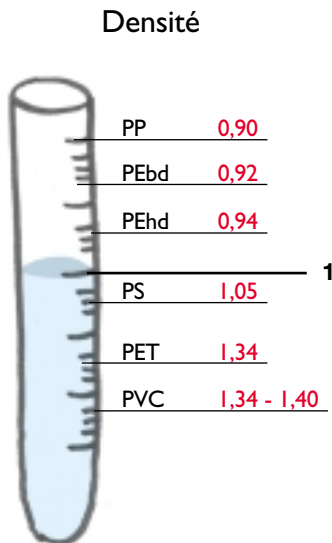
Broyage

Les bouteilles et flacons sont broyés pour devenir des « paillettes », forme adéquate pour la suite des traitements.



Paillettes de PEHD

Flottation



Conseil

Pour des composants d'emballage à base de matériaux incompatibles, vérifier les densités des matériaux utilisés et ainsi la possibilité de les séparer par flottaison.

C'est une étape de séparation importante des paillettes de plastique par différence de densité. Par exemple : sur les bouteilles en PET d'eau ou de soda, les bouchons sont en PEHD ou PP, plastiques appartenant à la famille des « polyoléfinés ». PET et polyoléfinés doivent être séparés car ils ne sont pas compatibles. La présence de polyoléfinés dans les paillettes de PET perturbent les procédés de recyclage, entraînant des défauts de qualité, des déchets à traiter, voire même l'impossibilité de production des produits finis. Les industriels sont équipés pour pouvoir séparer les bouchons du corps de la bouteille en utilisant les différences de densité. Il en est de même pour les étiquettes en polyoléfinés.

La densité

Combien pèse mon matériau lorsque j'en prends un volume donné ?

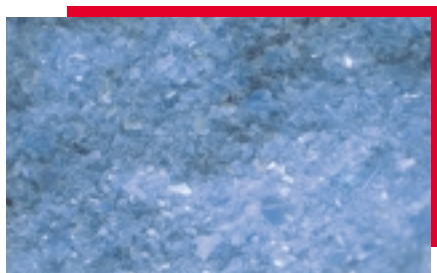
- La densité de l'eau est de 1 gramme par cm^3 (soit un kilo par litre d'eau).
- La densité du PET est de 1.34 g/cm^3 : il est « plus lourd » que l'eau.
- Les polyoléfinés sont elles, « plus légères », car de densité inférieure à 1 g/cm^3 .

Exemple pour les flux de PET foncé et clair : après l'étape de broyage des bouteilles et de lavage des paillettes, ces dernières passent dans des bacs remplis d'eau et seules les paillettes de polyoléfinés (majoritairement les bouchons) restent à la surface. Le PET est récupéré au fond du bac, débarrassé des polyoléfinés et prêt pour une nouvelle étape. Les polyoléfinés récupérées seront recyclées dans d'autres applications.

Ainsi, lors de la conception de bouteilles et flacons plastiques, l'utilisation de plusieurs matériaux plastiques n'est pas perturbatrice tant que ces matériaux sont soit compatibles soit séparables par densité selon les technologies existantes. Les plastiques de densité proche de 1 sont plus difficilement séparables par densité (par exemple, le polystyrène, PS, de densité 1,05).

Tri sur paillettes

Une dernière étape de tri, facultative, affine plus encore la qualité de la matière plastique. Toute impureté (métaux, autres polymères, couleur) non éliminée lors des étapes précédentes et détectée à ce niveau génère une augmentation des refus et des déchets à traiter.



Paillettes de PET

Granulation

Cette étape optionnelle permet de transformer les paillettes en granulés par fusion, passage au travers d'une filière (plaque percée de trous) puis découpe en granulés. Cette forme est plus adaptée à certains modes de transformation en produits finis. Le bon déroulement de cette étape dépend de la qualité des paillettes.

Elle comporte une filtration qui permet une dernière purification de la matière. Les filtres sont caractérisés par une taille limite de particules à laisser passer: Les matières infondues obturent les filtres qui doivent alors être changés. Cela provoque des arrêts de production et génère des déchets à traiter.



Le PET est extrudé en joncs qui sont ensuite coupés en granulés

Granulés de PET

Recyclage

Cette ultime étape permet la transformation, par fusion et mise en forme, de la matière première secondaire obtenue en produit fini. Elle comporte également une étape de filtration similaire à celle de la granulation avec les mêmes observations. En fonction des applications, des niveaux de concentration maximum en impuretés sont définis (autres matériaux et autres types de plastique non compatibles). Au-delà de ces niveaux, le procédé est perturbé et le produit fini sera de moindre qualité, ce qui peut s'avérer rédhibitoire.

Produit recyclé en PEHD



Produit recyclé en PET

Deux notions essentielles : concentration et compatibilité

Les emballages ou composants d'emballages écartés du flux pour cause de *non compatibilité* avec ce flux, génèrent des pertes qui diminuent le rendement du recyclage.

D'un point de vue environnemental, ils induisent aussi des déchets qu'il faudra traiter.

Les étapes de transformation acceptent

des niveaux de *concentration* d'autres plastiques ou

d'autres matériaux non compatibles, variables et définis selon l'application finale.

La performance des étapes de tri, lavage et flottation est fonction de ce niveau de qualité requis. Plus les matériaux sont incompatibles, plus les niveaux de concentration tolérés sont bas et plus les moyens à mettre en œuvre pour les séparer sont onéreux.

Eco-conception des bouteilles et flacons plastiques

Les bons réflexes

Les questions essentielles

Ma bouteille (ou flacon) est-elle facilement identifiable ?

Le matériau majoritaire est-il compatible avec les flux existants en France ?

Les composants de ma bouteille sont-ils compatibles entre eux ?

Quelle est la nature des éléments du bouchon ou du système de fermeture ?

Quelle est la nature de l'étiquette ou du manchon ?

Si les composants sont incompatibles, sont-ils facilement séparables ?

Lors de l'étape de tri sur bouteilles ? Lors de la flottation ?

Quel est leur comportement au cours de la régénération et du recyclage ?

La colle est-elle facilement éliminable par les opérations de lavage ?

Quel est le comportement de l'encre lors des opérations de lavage ?

Les outils

Avis généraux du COTREP : ils sont disponibles sur les sites Internet des membres du COTREP sous la forme de fiches techniques. Ils renseignent sur la compatibilité de chaque composant de l'emballage avec les techniques de recyclage disponibles.

Le tableau de compatibilité de la CSEMP : en annexe, un tableau indique la compatibilité entre matériaux.

Le service à ma disposition : le COTREP

Le COTREP, comité à la disposition des industriels

Le COTREP, COmité Technique de Recyclage des Emballages Plastiques a été créé en mars 2001, à l'initiative conjointe de la Chambre syndicale des emballages en matière plastique (CSEMP), d'Eco-Emballages et de Valorplast.

Ces trois partenaires représentent la chaîne des emballages plastiques ménagers et témoignent ainsi de l'attitude responsable des industriels face à la prise en compte de la gestion en fin de vie des emballages ménagers.

L'action du COTREP se situe dans le contexte réglementaire de la directive 94/62/CE et du décret 98-638 sur la prise en compte des exigences liées à l'environnement dans la conception et la fabrication des emballages ménagers et en particulier l'exigence de recyclage. La norme EN 13 430 permet à l'industriel de se mettre en conformité par rapport à l'exigence de recyclage.

Pour régir son fonctionnement, le COTREP a rédigé une charte signée par les présidents des trois entités.

Le COTREP met à la disposition de tous les industriels une base de connaissances sur le recyclage des bouteilles et flacons plastiques. Cette base est constituée d'AVIS GÉNÉRAUX sur l'impact des composants de l'emballage sur son recyclage.

Le COTREP travaille avec l'ensemble des acteurs de la chaîne des emballages plastiques pour étudier l'impact des différents composants de l'emballage sur leur recyclage.

La base de connaissances ainsi constituée sous forme de fiches techniques a pour but de servir d'outil aux industriels lors de la conception d'un nouvel emballage. Le COTREP émet ainsi des recommandations.

Les fiches sont disponibles sur les sites Internet des membres du COTREP au fur et à mesure de leur élaboration.

Elles sont datées et pourront être révisées en fonction des évolutions techniques et technologiques dont le COTREP aura eu connaissance.

Les principes du COTREP

Le COTREP est conscient des contraintes auxquelles sont soumis tous les intervenants de la chaîne, qu'elles soient techniques, commerciales ou économiques. L'action du COTREP a pour objectif d'évaluer l'impact sur le recyclage tout en permettant l'innovation. Le COTREP tient compte de l'aspect fonctionnel de l'emballage ou de ses composants : l'emballage doit protéger ce qu'il vend et vendre ce qu'il protège au bénéfice du consommateur. Le COTREP respecte l'exigence de confidentialité des informations reçues à ce titre, et une déontologie de communication.



Le COTREP répond à la demande d'un industriel qui s'interroge sur la faisabilité du recyclage d'un nouvel emballage. Il émet alors un AVISTECHNIQUE sur l'emballage complet.

Un industriel, qui s'interroge sur la faisabilité du recyclage de sa bouteille ou de son flacon plastique, saisit le COTREP. Celui-ci étudie son dossier, dans le cadre d'une convention entre l'industriel et le COTREP.

L'étude de dossier peut requérir des tests de régénération et de recyclage, qui seront réalisés auprès d'un réseau européen de régénérateurs et de recycleurs, suivant une méthodologie commune et reconnue par la profession.

Le COTREP aide ainsi l'industriel à apprécier la compatibilité de son nouvel emballage avec les dispositifs de collecte et de tri français et de recyclage européen, et à construire l'argumentaire relatif au respect de la norme recyclage matière EN 13 430. Si des difficultés apparaissent lors de l'étude du dossier, le demandeur en est immédiatement informé.

Le COTREP émet en fin d'étude un avis technique sur la faisabilité du recyclage de cet emballage dans le contexte juridique et organisationnel français en s'appuyant sur les possibilités de recyclage connues, pertinentes et disponibles industriellement en Europe au moment la demande. Cet avis est publié sur les sites Internet des trois membres du COTREP après mise sur le marché du produit.

Quelles garanties pour l'industriel ?

Toutes les études menées sont encadrées par une convention entre le demandeur et le COTREP, dans laquelle ce dernier s'engage à étudier le dossier en toute confidentialité.

L'avis technique, comme précisé dans la charte, n'est publié qu'après mise sur le marché de l'emballage.

L'avis délivré par le COTREP tiendra compte des évolutions apportées qui modifient l'emballage, y compris au cours de l'instruction du dossier.

L'avis est daté et peut évoluer pour tenir compte des modifications techniques et technologiques de l'emballage, de la collecte, du tri et du recyclage.

Le COTREP met à votre disposition un certain nombre de documents :

- La charte
- L'avenant à la charte
- Un modèle de convention
- La liste des éléments constitutifs d'un dossier
- La liste des procédures de tests disponibles
- Les avis techniques (mis à jour régulièrement)
- Les avis généraux (mis à jour régulièrement)

Ces documents sont accessibles sur chacun des sites Internet des trois partenaires :

CSEMP : www.packplast.org, rubrique environnement puis COTREP

Eco-Emballages : www.ecoemballages.fr/docotheque, rubrique prévention

Valorplast : www.valorplast.com, accès direct COTREP

Évaluer la recyclabilité
d'une bouteille ou d'un flacon plastique

La méthodologie du COTREP

Sur 4,7 millions de tonnes d'emballages ménagers, 1 million sont en plastique. Parmi ceux-ci, 400 000 tonnes sont des bouteilles et des flacons concernés par le tri sélectif. C'est dans ce gisement que doit « s'intégrer » une nouvelle bouteille ou un nouveau flacon plastique. Cette intégration se fait à plusieurs niveaux :

- la collecte (adaptation aux consignes habitants) ;
- le tri (emballage identifiable) ;
- la régénération et le recyclage (adaptation aux technologies et aux marchés existants en Europe).

La méthodologie générale d'évaluation de la recyclabilité appliquée par le COTREP comprend quatre étapes.

I. Analyse des composants de l'emballage, aperçu des compatibilités

Les composants sont listés et les matériaux identifiés (types de plastique, papier, métal...). Des premières remarques de compatibilité peuvent être émises :

- compatibilité du matériau majoritaire avec les flux de plastiques actuellement triés en centre de tri ;
- compatibilité des composants de l'emballage avec le matériau majoritaire de l'emballage.

2. Concentration

Le COTREP calcule, dans le cas où l'emballage ou le composant de l'emballage présente une incompatibilité avec le flux à recycler, sa concentration théorique dans le flux. Des règles de calcul sont appliquées en fonction des performances de tri des habitants et des provenances de l'emballage (vente pour consommation au foyer ou hors foyer).

Le bon déroulement du recyclage dépend de la concentration en éléments incompatibles dans le flux à recycler. Cette concentration est fonction :

- des parts de marché prévues de cet emballage dans le gisement français ;
- du système existant en France basé sur les prescriptions techniques minimales (PTM) et notamment sur la décomposition actuelle en trois flux : PEHD, PET clair (incolore et bleuté), PET foncé.

Il existe alors plusieurs niveaux de concentration :

- très dilué, les procédés de recyclage ne sont pas perturbés ;
- peu dilué, les procédés sont perturbés si les impuretés ne sont pas éliminées durant l'étape de régénération ;
- très concentré et en quantité suffisante, le système peut s'adapter pour créer un flux spécifique et ne pas perturber le recyclage des autres flux.

Un emballage peut être recyclé dans un pays européen alors qu'il est refusé dans un autre, cela dépend des systèmes mis en place et des concentrations observées. Il est conseillé de s'adresser aux institutions compétentes de chaque pays.

3. Tests

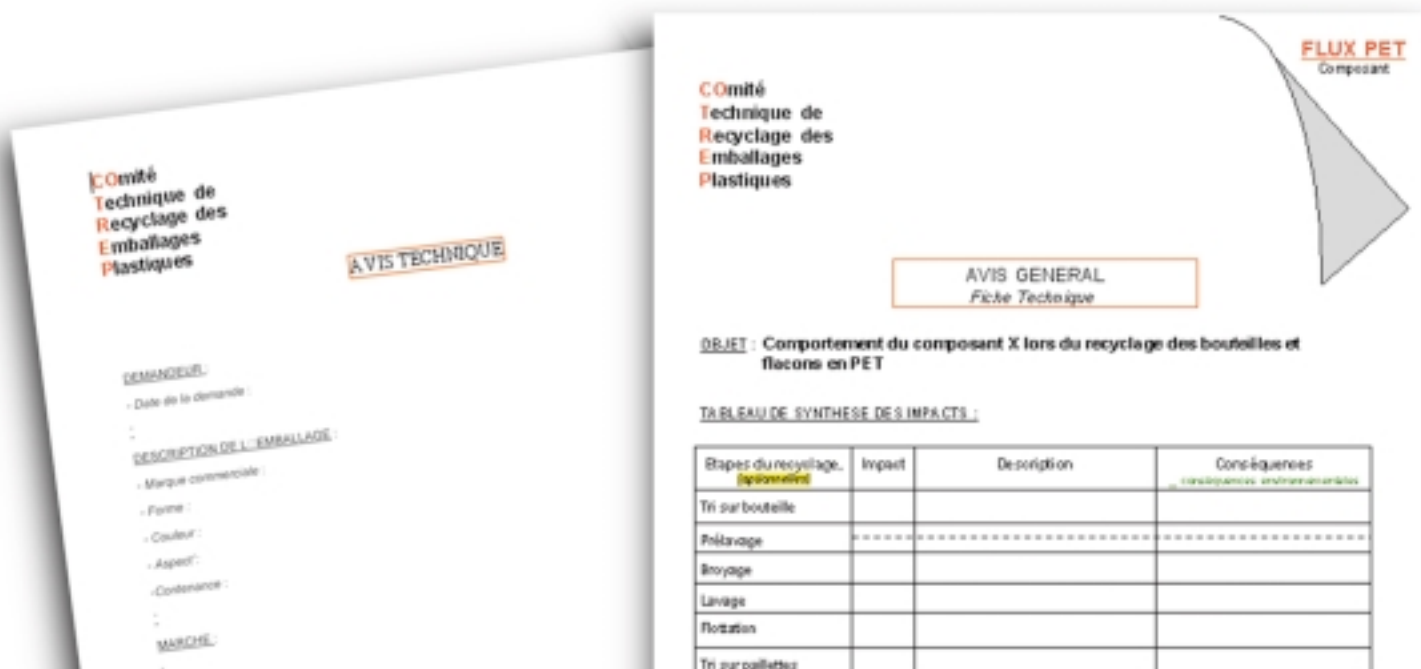
Sur la base des calculs de concentration théorique et si nécessaire, des tests sont menés sur des échantillons avec des concentrations représentatives du gisement, selon des procédures validées par la profession. Ces tests sont l'application des différents modes de régénération et recyclage actuellement pratiqués en Europe.

Les observations faites pendant les tests montrent le comportement de l'emballage étudié et listent les éventuelles anomalies relevées aux différentes étapes du recyclage :

- tri (non séparabilité, perturbation des outils de tri...);
- lavage (pollution spécifique des eaux de lavage...);
- transformation (perturbation du procédé, défauts de qualité...).

4. Bilan

Sur la base des résultats pour chaque étape, le COTREP émet soit un avis technique pour un emballage donné, soit un avis général pour un composant.



Annexe

Tableau de compatibilité

Ce tableau est extrait du guide de la CSEMP.

Il est important de noter que tout matériau cité dans le tableau ci-après est traité exclusivement sous l'angle de la compatibilité entre matériaux.

Ceci n'a rien à voir avec la capacité et la qualité des matériaux à remplir intrinsèquement et dans leurs applications respectives de nombreuses fonctions et propriétés.

Les critères sont classés en trois catégories :

1. Compatible.
2. Compatible sous certaines conditions
(dans certaines quantités et pour certaines applications).
3. Incompatible.

		Matériaux minoritaires										
		PEHD	PEBD	PP	PVC	PS	PSE	PET	EVOH	PAN	PEN	PA
Matériaux dominants	PEHD	1	1	2	3	3	3	3	2	3	3	3
	PEBD	1	1	2	3	3	3	3	2	3	3	3
	PP	2	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3
	PVC	2	2	2	1	2	3	3	2	3	3	3
	PS	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3
	PSE	3	3	3	2	1	1	3	3	3	3	3
	PET	2	2	2	3	3	3	1	2	3	2	2
	PAN	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3
	PEN	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3
	PA	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1
	PC	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	2

Des tableaux plus détaillés par composant sont à consulter dans le guide de la CSEMP¹.

1. Conception et fabrication des emballages en matière plastique pour une valorisation optimisée – CSEMP – déc 03

Contacts

- Vous êtes un fabricant d'emballage plastique ou un détenteur de procédé

CSEMP : Françoise Gérardi,
f.gerardi@packplast.org – Tél. : 01 46 22 33 66
www.packplast.org, rubrique environnement puis
COTREP



- Vous êtes un conditionneur

Eco-Emballages : Laure Vidal,
vidal@eco-emballages.fr – Tél. : 01 40 89 99 62
www.ecoemballages.fr/docotheque,
rubrique prévention



- Vous êtes un producteur de matière plastique ou un recycleur

Valorplast : Robert Bonnefoy,
r.bonnefoy@valorplast.com – Tél. : 01 46 53 11 66
www.valorplast.com, accès direct COTREP

