

Etude « Etat des lieux et perspectives sur la demande en Matières Premières Vierges (MPV) et Recyclées (MPR) pour les plastiques de commodités »

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE (CCTP)

DEC/SER
Rédaction : Agathe JARRY, Axelle BOURRY
Avec l'appui de : Aline GRUDET, Diana BRANZEA, Sandra LE BASTARD

Avril 2025 – V0

TABLE DES MATIERES

1. Les activités de l'ADEME.....	4
2. Contexte et objectifs de l'étude.....	5
2.1. Définitions.....	6
2.2. Objectif court-moyen terme: les enjeux de l'incorporation de matières plastiques recyclées en France et en Europe.....	6
(1) Diversité des matières plastiques.....	6
(2) Contexte réglementaire et de marché en France et en Europe.....	8
(3) Freins et facteurs favorables à l'incorporation de MPR.....	9
(4) Equilibre entre recyclage mécanique et recyclage chimique, boucle ouverte et boucle fermée: un réglage délicat.....	10
2.3. Objectif long terme: les matériaux dans la prospective de la transition écologique et énergétique.....	11
3. Périmètre de la prestation.....	13
3.1. Périmètre géographique.....	13
3.2. Périmètre temporel.....	14
3.3. Périmètres en termes de matières.....	14
(1) Résines concernées.....	14
(2) Grades concernés.....	15
3.4. Périmètre en termes de secteur.....	17
3.5. Public cible de l'étude.....	17
4. Contenu ciblé de l'étude et travaux à réaliser.....	19
4.1. Description qualitative précise de la demande en matières plastiques et cohérence de l'offre en MPR:.....	19
4.2. Description quantitative fine de la demande et cohérence avec l'offre.....	20
(1) Quantification de la demande en matières thermoplastiques de commodités.....	20
(2) Quantification de l'offre française et Ouest-Européenne en matières thermoplastiques de commodités.....	20
(3) Analyse de la cohérence offre demande.....	20
4.3. Une analyse du marché des plastiques des commodités (prix, contrats, évolutions)...	21
(1) Description qualitative du marché.....	21
(2) Description quantitative des marchés.....	22
4.4. Une description qualitative des freins, facteurs d'évolution et pistes d'actions pour augmenter la part de la MPR dans la demande industrielle.....	23
(1) Freins actuels de la demande en matières plastiques de commodités (MPV et MPR):.....	23

(2)	Facteurs d'évolution de la demande en matières plastiques de commodités (MPV et MPR) :.....	23
(3)	Recommandation et pistes d'actions prioritaires	24
5.	Les attentes de l'ADEME vis-à-vis de la prestation ou des prestations à réaliser.....	26
6.	Organisation et pilotage de la prestation	29
6.1.	Calendrier de réalisation des prestations	29
6.2.	Pilotage de la prestation.....	29
7.	Annexes.....	31
7.1.	Annexe 1 : Définitions.....	31
7.2.	Annexe 2 : Quelques ressources recommandées (liste non exhaustive)	32
7.3.	Annexe 3 : exemples d'applications du PEHD, PELD, PP, PET.....	33
7.4.	Annexe 4 : Exigence technique pour favoriser la circulation des données et du savoir.....	35

1. Les activités de l'ADEME

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche, du ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Pour en savoir plus, nous vous invitons à consulter le site de l'ADEME www.ademe.fr

Placé au sein de la **Direction de l'Economie Circulaire (DEC)**, le **Service Ecoconception et Recyclage (SER)** agit en faveur de la réduction des impacts environnementaux des produits via une répartition de son expertise et de son action en 3 pôles d'activité correspondant à 3 leviers d'action complémentaires :

1. **L'écoconception** de produits et de services,
2. **L'augmentation de la durée de vie** des produits (augmentation de la réparabilité par exemple),
3. Le déploiement massif du **recyclage et de l'incorporation de Matières Premières de Recyclage (MPR)** dans les produits pour une large gamme de matériaux (métaux dont batteries, plastique dont élastomères, composites, bois, papier - carton, textiles, verres et minéraux)

Le SER déploie ses actions majoritairement auprès des acteurs économiques mais aussi auprès des consommateurs.

Via ces 3 leviers d'action, le SER participe activement à la réduction de l'extraction et de l'utilisation des ressources vierges associées à la fabrication des produits.

Au sein du SER, le **Pôle Recyclage (3)** s'appuie sur 2 principaux moyens, coordonnés et complémentaires, pour acquérir des connaissances, des retours d'expérience, et contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction de consommation de ressources vierges en France :

- a. Le financement et le suivi de projets de recyclage portés par les acteurs économiques de toute la chaîne de valeur et à différents niveaux de maturité technologique, de l'innovation en laboratoire à l'investissement ;
- b. La réalisation ou le financement d'études sur les gisements, les technologies de recyclage, les méthodes de traçabilité de la matière recyclée, les consommations de matières par les différents secteurs, les impacts générés, etc.

2. Contexte et objectifs de l'étude.

L'étude objet du présent cahier des charges (CCTP) est pilotée par le Pôle Recyclage du SER et concerne la thématique du recyclage des plastiques.

Elle a vocation à apporter des éléments de connaissance qualitatifs et quantitatifs reflétant la réalité fine et complexe du secteur industriel de la plasturgie, pour les 4 résines de commodités les plus largement consommées : polyéthylène haute densité (HDPE), polyéthylène basse densité (LDPE), polypropylène (PP), polyéthylène téréphtalate (PET). Les informations, chiffrées ou explicatives seront retranscrites sous divers formats visuels et complémentaires composant les livrables de l'étude. Ces livrables permettront de :

- comprendre de façon systémique
 - l'organisation du secteur de la plasturgie, en tenant compte des compounders¹ et des commanditaires,
 - les enjeux techniques et les mécanismes contractuels et/ou de marché qui influent sur l'arbitrage entre utilisation de Matières Premières Vierges (MPV) et utilisation de MPR par les transformateurs ou donneurs d'ordre,
- Analyser et évaluer
 - les solutions et pistes d'actions pour accélérer la montée en puissance des MPR d'origine mécanique dans leur demande,
 - les limites à ces solutions, impliquant alors le recours à des MPR issues du recyclage chimique pour certaines applications identifiées grâce à l'étude.

L'étude apportera ainsi des éléments de réponse pour traiter 2 grands enjeux :

1. **Enjeu court-moyen terme :** répondre à un manque de données fiables, précises, chiffrées (constat partagé par tous les acteurs du domaine) sur la répartition de la consommation (sur les périmètres définis dans le présent cahier des charges) de ces plastiques vierges et plastiques recyclés par secteurs d'activité (en s'appuyant notamment sur les filières REPs), et les taux d'incorporation de MPR atteints ou atteignables. Cela permettra d'identifier les freins et leviers vis-à-vis de l'augmentation de la demande en plastiques recyclés, en particulier dans certains secteurs encore peu incorporateurs de MPR. Les résultats de l'étude pourront nourrir des orientations de politique publique à horizon 2 - 5 ans : par exemple, sur l'évolution des bonus à l'incorporation de MPR dans le cadre des écomodulations des écoorganismes, ou sur les appels à projet dédiés au soutien de l'innovation et de l'investissement dans le recyclage.
2. **Enjeu long-terme :** fournir des données pour les travaux transversaux de la DEC sur le rôle de l'économie circulaire dans le prochain exercice de prospective de l'ADEME. Ces données, plus fines que le Bilan National du Recyclage, devront permettre de simuler des tendances. L'étude devra mettre en lumière des orientations prospectives de consommation et d'usage sur les périmètres définis dans le présent cahier des charges. L'ADEME devra pouvoir s'appuyer sur cette analyse pour formuler des propositions de politiques publiques à plus long terme, visant à accompagner des trajectoires de réduction de la consommation et de la pollution plastique, mais aussi des trajectoires de décarbonation et de souveraineté des industries française dépendantes de cette matière.

¹ Industriel qui prépare des matières polymères sous formes de compounds, à partir d'une ou de résine(s) thermoplastique(s), et d'un ou plusieurs additifs, afin de répondre à des caractéristiques physiques, mécaniques et thermiques précises, à partir d'une ou de résine(s) thermoplastique(s), et d'un ou plusieurs additifs.

2.1. Définitions

Pour faciliter la bonne lecture de ce CCTP, un certain nombre de définitions relatives au domaine du recyclage et des plastiques sont intégrées en Annexe 1 : Définitions.

2.2. Objectif court-moyen terme : les enjeux de l'incorporation de matières plastiques recyclées en France et en Europe

L'étude se concentrera sur la demande et les freins à la demande en MPR d'origine mécanique. En effet, les MPRs d'origine chimique européenne ne sont encore développées que de manière limitée et permettent a priori de reproduire une diversité de grades (voire point (2) de ce paragraphe) similaires à celle des grades vierges, avec un coût environnemental et économique plus important que la régénération mécanique.

(1) Diversité des matières plastiques

L'**omniprésence des plastiques** est souvent décriée, mais elle est le revers de ses qualités : adaptabilité à une multitude d'applications industrielles, facilité de mise en œuvre selon différentes techniques, facilité d'accès, flexibilité, résistance, légèreté, faible coût. Ces qualités industrielles induisent donc, malgré l'alerte sur la crise environnementale générée par la pollution plastique, des prévisions de production à la hausse : de 460 Millions de tonnes en 2019, elle pourrait atteindre 1200 Millions de tonnes en 2060². Cette tendance est hétérogène géographiquement, avec une consommation stagnante ou en très légère hausse en Europe par rapport aux autres continents (Asie, Afrique). Dans les scénarios prospectifs de l'OCDE comme dans les discussions en cours sur le Traité mondial pour mettre fin à la pollution plastique (PNUF), le recyclage de déchets plastiques et l'incorporation de MPR constituent un point central et de consensus pour contribuer à diminuer la production de plastiques primaires.

Le terme « plastiques » recouvre une grande diversité de matières :

- fabriquées selon des procédés différents, dans des zones géographiques distinctes ;
- de natures chimiques très différentes selon qu'il s'agisse de plastiques de commodité, de plastiques de spécialité ou de haute technicité ;
- avec des contraintes techniques, réglementaires et de marché très différentes selon les applications et les régions de commercialisation ;
- avec des impacts environnementaux de fabrication et de mise en œuvre contrastés d'un type de plastique à un autre (co-production d'autres produits pétrosourcés, consommation d'énergie et de ressources pétrolières primaires)

L'**arborescence de classement des différentes matières plastiques** est basée notamment sur :

- **Leur l'origine :**
 - Naturelle ou biosourcée
 - Artificielle ou synthétique
- **Leur famille de comportement mécanique :**
 - Thermoplastique
 - Thermodurcissable
 - Elastomères

² https://www.oecd.org/content/dam/oecd/fr/publications/reports/2022/06/global-plastics-outlook_f065ef59/c5abcbb1-fr.pdf

- **La composition chimique de la matrice** ou « polymère », en tant que chaîne macromoléculaire combinant des monomères (polyéthylène, polypropylène, polychlorure de vinyle, etc.).
- **Pour chaque grand type de polymère, un large panel de qualités appelés grades** : la notion de grade vient de l'industrie consommatrice de plastiques, en particulier les transformateurs du domaine de la plasturgie. La plasturgie peut transformer une multitude de résines (sortie réacteur) ou de compounds, c'est-à-dire de formulations ou recettes à partir du même polymère mais différenciées notamment par les additifs introduits, pour répondre à des spécifications de mise en œuvre et de fonctionnalité propres à chaque application et à chaque client.

Ainsi, pour un polymère thermoplastique donné, les grades vont décrire notamment :

- Des variantes au niveau moléculaire dans la chaîne polymère :
 - **L'arrangement des chaînes dans l'espace** : linéaire ou non linéaire, branchée...
 - **Des motifs de répétition de monomères, ou l'inclusion de petites quantités de monomères spécifiques** : homopolymère, copolymères
 - **De longueur de chaînes (M_n , M_w) et de largeur de dispersion de longueur de chaînes (I_p)**
 - **Des taux de cristallinités**
 - L'ensemble de ces caractéristiques débouchant parfois sur des **grades de densités** différentes pour une même famille polymère (haute / basse / très basse densité) et des **grades d'indice de fluidité** différents (MFI).
- **La présence d'additif(s) avec des fonctionnalités** : retardateur de flamme, charge minérale (craie ou talc) par exemple dans un grade dit « chargé », additif apportant des propriétés mécaniques et esthétiques particulières (souple, rigide, cristal, choc, sécable...), colorants...
- **Des formulations associées à un mode de mise en œuvre spécifique** : les grades injection (injection molding), extrusion profilé / tuyau, extrusion fibre, extrusion film, injection soufflage, extrusion soufflage, calandrage sont les plus utilisés. Parmi les spécifications associées à ces différents grades de mise en œuvre, les plages d'indice de fluidité (MFI) sont en particulier regardées mais ne sont pas les seuls paramètres.
- **Des formulations associées à des usages spécifiques** : aptitude au contact alimentaire, bouteilles, aptitude au contact cutané, ...
- **Des qualités visuelles** : opaque, transparent, clair, couleur

Le panel de grades de MPR plastiques disponibles et issues du recyclage mécanique est plus restreint que celui des MPV, et les correspondances entre grades de MPR et grades de MPV pas toujours possibles. La différenciation entre grades dans les procédés de surtri et de régénération est complexe et encore peu développée aujourd'hui : les différences au niveau de la structure moléculaire ne sont pas souvent détectables par les technologies de tri actuellement disponibles (optique, flottaison, etc.). Le grade de la MPR obtenue est donc requalifié par le régénérateur :

- soit selon la typologie précise d'application si le flux entrant est bien surtrié par objet (par exemple PET grade bouteille, grade barquette, ...),
- soit selon les propriétés physiques, chimiques et mécaniques de la matière par tests physico-chimiques : les méthodes d'analyses actuelles aux étapes de surtri limitent souvent la finesse d'analyse chimique possible, aussi cette propriété est souvent

simplifiée en fournissant un MFI (indice de fluidité), qui renvoie vers un type de mise en œuvre possible.

Les classifications ci-dessus peuvent aussi être associées à un grade de MPR de **couleur** (clair, opaque, coloré, blanc, mix, ...) et à une **mise en forme**, paillettes ou granulées³, qui reflète la valeur ajoutée de la régénération.

Ces qualités spécifiques des différents plastiques, exprimées au travers d'une grande diversité de grades, parfois difficile à cartographier, sont aujourd'hui une limite bien identifiée dans le développement de l'utilisation (en quantités de matière et en variété d'applications) des matières issues du recyclage mécanique. Cette complexité de qualités et de grades constituera donc un axe d'analyse central dans l'étude.

(2) Contexte réglementaire et de marché en France et en Europe

L'Europe s'est donné des objectifs d'incorporation de MPR ambitieux par le biais de la Circular Plastic Alliance : celui d'incorporer 10 millions de tonnes de MPR par an d'ici 2025. Au niveau national, la Stratégie d'accélération Recyclabilité, Recyclage, Réincorporation des matériaux établie en 2022 donne comme objectif de « développer des capacités industrielles capables de produire 2 millions de tonnes de matières plastiques à recycler par an, à l'horizon 2025, en vue de les réincorporer en cohérence avec l'objectif de tendre vers 100 % de recyclage des plastiques d'ici 2025 fixés par la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire ».

Ces objectifs généraux sont complétés, pour les atteindre, de premières obligations réglementaires d'incorporation de MPR dans certains secteurs spécifiques :

- En application de la loi AGECE et de la transposition de la Directive « Single Use Plastique » de 2019, le Décret n° 2021-1610 du 9 décembre 2021 relatif à l'incorporation de plastique recyclé dans les bouteilles pour boissons fixe un taux minimum d'incorporation de MPR de 25% dans ces produits à partir de 2025 et de 30% en 2030.
- Discuté depuis 2022 et publié dans sa version finale en janvier 2025, le règlement européen 2025-040 sur la réduction des emballages et déchets d'emballages (dit « PPWR ») fixe d'une part des seuils de taux d'incorporation minimums de MPR selon les types d'emballages et les résines associées, à horizon 2030 et 2040 (cf. tableau ci-dessous), et d'autre part une obligation d'atteinte de recyclabilité à l'échelle pour tous les emballages mis sur le marché européen, correspondant à l'existence de filières de recyclage (boucles ouvertes et fermées) capables de traiter au moins 55% des volumes associés à chaque typologie d'emballage.

Emballage / Année	2025	2030	2040
Bouteilles boisson PET	25%	30%	65%
Autres bouteilles contact sensibles toutes résines	-	30%	65%
Autres emballages à contact sensible en PET	-	30%	50%
Autres emballages contact sensible (autres résines que PET)	-	10%	25%
Autres emballages (non-contact sensible)	-	30%	65%

³ Les paillettes issues du broyage sont le plus souvent sous forme lavées et triées. Les granulés sont fabriqués à partir de paillettes extrudées et granulées (étape supplémentaire d'homogénéisation, de chauffe, d'extrusion et de découpe en granulés).

- Au niveau européen et dans le domaine de la mobilité, un projet de règlement proposé par la CE en 2023 est également discuté afin d'obliger les constructeurs automobiles à incorporer un taux minimum de MPR plastiques en 2030 (entre 15 et 25%, en discussion), dont une part issue de déchets post-consommation des véhicules hors d'usage, recyclés en boucle fermée.

Le dernier [Bilan National du Recyclage](#) estime le taux d'incorporation moyen de MPR dans les productions de la plasturgie française en 2020 de 14%, tous secteurs confondus, dont 7,6% issues de déchets post-consommation, et 6,4% issues de déchets pré-consommation⁴. Ce taux d'incorporation s'élève à 15% dans le secteur des emballages (ménagers et professionnels, source Elipso) et 24% dans le secteur du bâtiment, mais peu de données sont disponibles sur les autres secteurs.

(3) Freins et facteurs favorables à l'incorporation de MPR

De nombreux obstacles doivent être levés pour atteindre les ambitions fixées en termes d'incorporation de MPR plastiques issues du recyclage mécanique. Parmi les freins globaux identifiés à date, on citera :

Freins réglementaires :

- Des échéances réglementaires multiples et parfois contradictoires entre elles, ou encore une articulation difficile entre des réglementations nationales et européennes (par exemple l'objectif de suppression d'ici 2040 des emballages à usage unique de la Loi AGECE associé à une volonté de recyclage de ces emballages et d'incorporation dans ces emballages ; ou les difficultés d'articulation entre les ambitions de la loi AGECE votée en 2020 et celle du Règlement européen PPWR). Cela engendre des incertitudes pour les industriels en l'absence de vision long terme de la rentabilité de leur investissement.
- Pour la protection des consommateurs, l'incorporation pour certaines applications est restreinte et les procédés difficiles à mettre en place : c'est en particulier le cas des applications dites « contact sensible » (contact alimentaire, cosmétique, médical, jeux et jouets, ...). Des mesures d'interdiction ou forte restriction de concentrations de certaines substances préoccupantes ciblées par REACH dans les produits actuels, peuvent constituer une barrière à l'entrée de certains marchés pour les MPR, produites à partir de déchets issus d'objets fabriqués antérieurement à ces restrictions.

Freins technologiques :

- Chaque application tolère un taux maximum d'incorporation, certains restant aujourd'hui assez faibles. Lors de la substitution de MPV par des MPR ou lors de l'augmentation du taux de MPR au-delà de ce taux maximum admissible, la plus grande variabilité (intra-lots) des MPR en MFI, en propriétés mécaniques ou en couleur explique quelquefois l'apparition de défauts mécaniques ou esthétiques, l'augmentation du taux de non conformes ou la difficulté à stabiliser les paramètres du procédé de mise en forme. Ce plafond de verre mobilise des volumes réduits de MPR, dont l'échelle ne permet pas toujours la création d'une filière en amont ;
- Des changements majeurs dans la conception du produit sont parfois nécessaires pour incorporer davantage de MPR, impliquant des temps longs d'étude et de développement.

Freins économiques :

- L'incorporation de MPR peut nécessiter des adaptations des outils de production et donc des investissements parfois élevés ;

⁴ A partir des données de Plastics Europe France

Commenté [BG1]: dépend fortement de la qualité de la MPR...pour le recy chim considéré qualité vierge ce n'est pas trop le cas

Commenté [AJ2R1]: Oui, je vais préciser dans le préambule qu'on se concentre sur le MPR d'origine mécanique

- L'incorporation de MPR nécessite des ressources humaines hautement qualifiées pour conduire les travaux de prospection, R&D, liés à l'éco-conception du produit ;
- Le coût d'achat de MPR est dans certains cas plus élevé que le coût d'achat de MPV ;
- L'enjeu de disponibilité des MPR et la garantie de la pérennité d'approvisionnement associé peut constituer une inquiétude pour le client ;
- Des concurrence rudes apparaissent entre les marchés de MPR locales et les MPVs ou MPRs non européennes importées.

Freins commerciaux :

- Problématique de connaissances sur les potentialités de MPR dans les fonctions marketing, achat, conception pour répondre à ces fonctions ;
- L'introduction de MPR est parfois mal perçue ou mal comprise par les utilisateurs.

A contrario les facteurs favorables à l'incorporation sont :

- Les obligations d'incorporation lorsqu'elles sont effectives et bien anticipées ;
- Les mécanismes incitant à l'incorporation (comme des écomodulations favorables dans les filières REPs)
- La perception des consommateurs qui, pour certaines applications, demandent des produits contenant de la matière recyclée, voire des produits 100% recyclés ;
- Le prix d'achat de la MPR lorsque les conditions de marché sont favorables (l'étude permettra notamment de mettre en lumière les cas où ces conditions se présentent).

(4) Equilibre entre recyclage mécanique et recyclage chimique, boucle ouverte et boucle fermée : un réglage délicat

Jusqu'à présent, en France, le recyclage des plastiques est réalisé par voie mécanique. Le recyclage chimique à échelle industrielle se développe quant à lui peu à peu⁵.

L'étude de gisement publiée par l'ADEME en 2022, intitulée « [Gisements de déchets plastiques pouvant être traités par recyclage chimique et physico-chimique en France](#) » a permis d'identifier d'une part les gisements de déchets par secteurs et résines non recyclés en 2019 et d'autre part les technologies de recyclage chimique, leur niveau de maturité et les gisements qu'elles permettraient de traiter. Pour autant, les résultats de cette étude ne doivent pas être surinterprétés : une partie des gisement non recyclés en 2019 peut être recyclée par la voie mécanique, qui doit elle aussi encore se développer.

Recyclages mécanique et chimique présentent des avantages et inconvénients respectifs qui les rendent complémentaires pour maximiser d'une part la transformation de l'ensemble du gisement en MPR, et d'autre part l'adéquation de l'offre en MPR avec la demande en matières plastiques et les spécifications de qualité associées :

- Le recyclage mécanique ne décompose pas la matrice polymère :
 - Cela permet de réduire les consommations de ressources et d'énergie du recyclage, et donc son impact environnemental.
 - Mais cela limite aussi certaines applications avec des spécifications précises et exigeantes (contact alimentaire, couleur, etc.). De ce fait, le recyclage mécanique en boucle fermée est possible dans certains cas mais est le plus souvent orienté vers la boucle ouverte. Des techniques de surtri et de décontamination poussée en

⁵ Selon le rapport « *Chemical Recycling – Global Status 2022* », « les capacités mondiales de recyclage chimique des plastiques s'élevaient à 928 000 tonnes annuelles en 2022. Celles-ci étaient réparties entre 181 acteurs pour un total de 449 sites ». Le rapport publié en 2023 par Polyvia « Recyclage chimique où en sommes-nous » indique que « les capacités mondiales de recyclage chimique des plastiques pourraient atteindre 9 957 000 tonnes en 2030. ».

amont (notamment par dissolution), et de formulation de compounds en aval se développent et contribuent néanmoins à repousser cette limite et favoriser l'adéquation de la MPR mécanique avec les besoins de certains marchés.

- Le recyclage chimique permet de revenir au monomère de base, voire à une huile qui peut être retransformée en monomère, puis repolymérisée :
 - Cela permet d'atteindre un niveau de qualité et une adaptabilité en termes de spécifications similaires à de la matière vierge. De ce fait, le recyclage chimique des emballages à contact sensible est le plus souvent orienté vers de la boucle fermée, par exemple.
 - Son impact environnemental est néanmoins plus important (consommations de chaleur, de solvants, catalyseurs, ... associées aux réactions chimiques et thermiques de décomposition puis recombinaison de la chaîne polymère avec les étapes intermédiaires de purification).

Il n'existe à notre connaissance pas de livre blanc sur les meilleures pratiques techniques disponibles dans le secteur du recyclage d'une part et de l'incorporation des MPR d'autre part. En effet, chaque processus de recyclage requiert l'assemblage de plusieurs technologies selon les entrants et les sortants, rendant difficile la standardisation. En outre, les technologies disponibles progressent extrêmement rapidement depuis quelques années.

Aussi, un des objectifs de l'état des lieux mené dans cette étude est de cartographier par secteur :

- les différentes applications utilisant de la matière plastique,
- les principales spécifications / grades matières associés,
- la capacité des MPR d'origine respectivement mécanique et chimique à répondre à cette demande, techniquement et économiquement d'une part, aujourd'hui et à moyen-terme, en tenant compte des évolutions technologiques (surtri, décontamination, compoundage, etc.) et des pratiques de conception (amélioration de la recyclabilité, des additifs chimiques utilisés, etc.) faisables et souhaitables.

2.3. Objectif long terme : les matériaux dans la prospective de la transition écologique et énergétique

En appui aux travaux de prospective transversaux menés par l'ADEME, la DEC réalise des travaux permettant de modéliser le rôle de l'économie circulaire, dont le recyclage, dans les flux de matières associés aux consommations et productions des différents scénarios prospectifs. Pour alimenter ces travaux, le Pôle Recyclage propose une **démarche de feuille de route** par matériau, en 5 étapes décrites ci-après.

La présente étude correspond uniquement à l'étape 1 (état des lieux) de cette démarche, appliquée à 4 plastiques de commodités.

1. Dresser un état des lieux en France et proche Europe :

- Volumes et flux actuels et historisés : demande industrielle pour ce matériau, qu'il s'agisse de matières premières vierges (MPV) ou recyclées (MPR), locales ou importées ; gisements de déchets correspondant à ce matériau ; production de MPR à partir d'une partie de ce gisement,
- Outils réglementaires existants, technologies (et impacts associés) et leviers, activables ou manquants, pour recycler les déchets et améliorer l'utilisation de MPR en substitution à la MPV.

2. **Evaluer un scénario tendanciel** d'évolution des flux de ce matériau : il s'agit de projeter dans les 25 prochaines années la consommation et / ou la demande industrielle pour ce matériau, la génération de déchets et la production de MPR à partir de ces déchets, en poursuivant la tendance actuelle, comme si aucune modification des politiques publiques actuelles n'intervenait.
3. **Identifier les freins et les solutions pour les lever**, avec l'objectif de réduire la consommation de la matière vierge dans les scénarios prospectifs. Ces solutions sont ensuite traduites en possibles mesures de politique publique, en adéquation avec les scénarios prospectifs retenus.
4. **Tester et simuler l'impact de ces mesures** sur les flux modélisés de ce matériau dans les différents scénarios du nouvel exercice de Prospective qui sera alors mené par l'ADEME. A partir de ces résultats, positionner ces scénarios prospectifs par rapport au scénario tendanciel (modélisé à l'étape 2), notamment en termes de souveraineté matière et d'impact sur l'épuisement des ressources et le changement climatique.
5. **Conclure en proposant les options de politiques publiques les plus pertinentes** au regard de ces travaux (ensemble de mesures réglementaires, incitatives et de financement, précisées en termes d'intensité, de durée et de cibles).

Pour cette première mission, l'ADEME mettra à disposition les travaux de différentes directions de l'ADEME ([Bilan National du Recyclage](#), [reportings par filières REPs de la DSREP](#), [plans de transition sectoriels](#), ...). Néanmoins, ces travaux préexistants ne permettant pas de répondre aux objectifs de l'état des lieux, le prestataire a pour objectif de les compléter.

3. Périmètre de la prestation

3.1. Périmètre géographique

Deux périmètres géographiques seront distingués pour préciser la localisation des plasturgistes et autres transformateurs de matières (dont compounders) dont on évaluera la demande en plastiques :

1. Périmètre cœur de l'étude: la demande en matières premières plastiques de commodités des industriels situés sur le territoire Français

Au sein du périmètre France, un focus régional devra être mené: la contribution à la demande en matières plastiques de commodités de la France sur des bassins industriels concentrant de nombreux sites de la plasturgie est un angle d'analyse intéressant, notamment pour identifier la proximité et l'adéquation des productions européennes et française de MPV et de MPR avec les demandes de ces bassins. La « Plastic Valley » (bassin industriel d'Oyonnax entre Nord de la région Aura et Est de la région BFC) ou le plateau de Sainte-Sigolène en Haute-Loire sont des bassins notables, mais l'étude pourra en faire ressortir d'autres, ainsi que leurs éventuelles orientations sectorielles.

2. Périmètre élargi: la demande en matières premières plastiques de commodités des industriels situés en Europe de l'Ouest (pays européens limitrophes, intra et extra-UE (Allemagne, Bénélux, Italie, Espagne, Portugal, Suisse, UK). Il sera en effet intéressant d'analyser les spécialisations et complémentarités sectorielles entre pays proches, qui pourraient générer des consommations de résines (et de grades) différenciées, ainsi que les dynamiques d'import-export transfrontalières associées.

L'enjeu de l'origine des matières premières plastiques achetées et consommées est important: l'analyse de la demande sur ces périmètres (transformateurs français et ouest-européens) implique d'identifier l'origine des matières qu'ils consomment pour répondre à cette demande, y compris celles qui proviennent d'autres zones géographiques que la France et l'UE. L'étude s'inscrit en effet dans un contexte de concurrence accrue des matières plastiques étrangères (Asie dont Chine, Vietnam et Corée du Sud, Moyen-Orient dont Turquie, Afrique du Nord, Amérique du Nord) qui influence l'attractivité des matières vierges et recyclées domestiques, et la pérennité des actifs de production européens associés. Même si la distinction entre MPVs et MPRs à l'import n'est pas toujours possible, l'identification de l'origine géographique des matières plastiques utilisées en France et Europe de l'Ouest (ou le cas échéant, de déchets importés pour les fabriquer) sera un enjeu significatif de l'étude.

3.2. Périmètre temporel

Les données quantitatives (demande en tonnes par an de MPV et MPR, prix de marché en €/t) seront fournies :

- **Pour l'année de référence** qui sert de point de départ aux travaux de simulation des flux matières réalisés à la DEC, à savoir **2019**.
- **Avec une historisation complémentaire des données** sur la période **2018-2024** afin de faire ressortir une trajectoire passée en termes de demande sur une période marquée par de fortes évolutions :
 - En 2018, la [Feuille de Route de l'Economie Circulaire](#) (FREC) avait en effet permis des engagements volontaires de donneurs d'ordre quant à des objectifs d'incorporation de Matières Plastiques de Recyclage.
 - La demande en MPR vs. MPV a connu un pic contextuel en 2021-2022 (reprise post COVID, début de la guerre en Ukraine) puis une baisse très rapide en 2023-2024 (retour à des prix bas de la matière vierge notamment importée)
 - Il est important de faire courir l'analyse jusqu'en 2024 même s'il est probable que toutes les données de l'année 2024 ne seront pas encore accessibles au moment de l'étude.

Sans pour autant proposer de calcul de trajectoire tendancielle ou prospective de la demande, **l'étude doit identifier des facteurs d'inflexion** possibles (hausse et baisse) de cette trajectoire de demande en MPV et en MPR pour les secteurs / applications les plus consommateurs (rices) d'ici à horizon 2050. 2 points de passage seront considérés : **2030, 2040 (voir détail sur ces facteurs d'évolution au § (2))**.

3.3. Périmètres en termes de matières

(1) Résines concernées

L'étude se concentrera sur la demande de **4 grandes résines de commodités** qui :

3. D'une part constituent à elles seules **près de 60% de la demande** en Matières Premières Plastiques en Europe ou en France.
4. D'autre part présentent des usages répartis sur une large plage d'applications, avec un développement de l'incorporation de MPR identifié sur certaines d'entre elles, et a contrario d'autres applications sur lesquelles cette incorporation est aujourd'hui limitée.

Les 4 résines concernées sont :

1. Polyéthylène Basse Densité (PEBD / LDPE) : la notation **LDPE** sera préférée tout au long de l'étude
2. Polyéthylène Haute Densité (PEHD/HDPE) : la notation **HDPE** sera préférée tout au long de l'étude
3. Polypropylène (**PP**)
4. Polyéthylène téréphtalate (**PET**)

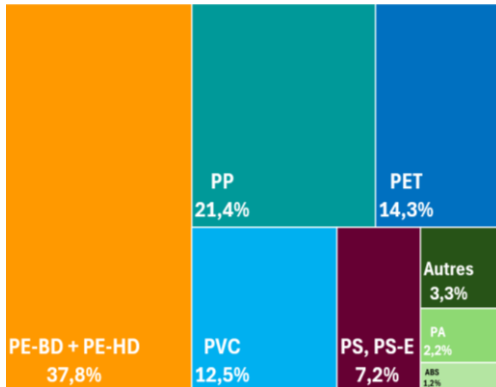


Figure 1. Répartition de la demande en thermoplastiques de la plasturgie Française en 2022 (source : Polyvia, à partir de données Plastics Europe et AMI Plastics)

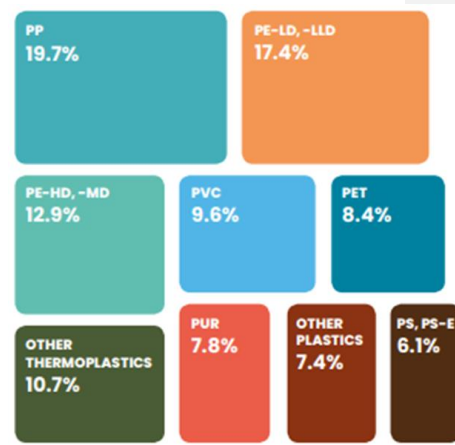


Figure 2. Répartition de la demande en thermoplastiques de la plasturgie en UE 27 +3 en 2020 (source : Plastics Europe Market Research Group)

(2) Grades concernés

Un objet de l'étude est de proposer une cartographie des grandes catégories de grades et des principales applications et plus gros volumes consommés associés à ces grades, pour les 4 résines sus-citées. L'ADEME propose ci-après une première classification basée sur ses connaissances à date, mais **l'étude pourra renforcer et affiner cette classification, avant de proposer une analyse plus approfondie sur une sélection de grades les plus consommés ou les plus pertinents au regard de l'orientation donnée à la présente étude.**

Résine	Principaux grades vierges ou recyclés issus de la voie chimique (dépolymérisation, pyrolyse)	Principaux grades recyclés (issus de régénération mécanique)
LDPE	LDPE alimentaire LDPE non alimentaire LDPE réticulé LLDPE alimentaire LLDPE non alimentaire POE (Polyoléfin elastomer) POP (Polyoléfin plastomer) ⁶	r-LDPE (granulés uniquement) (A date pas de grade recyclé identifié équivalent au LLDPE ou au LDPE / LLDPE contact alimentaire)
PP	PP-homopolymère (HOMO) PP – copolymère choc (ICP) PP – copolymère random (RACO) PP compound PP chargé (charges minérales type talc, craie, fibre de verre courte, ou fibre de verre longue) PP contact alimentaire PP retardateur de flamme	Mix r-PP / PE r-PP granulé ⁷ et r-PP paillettes A date pas d'équivalent recyclé au PPC identifié r-PP chargé (en développement) r-PP contact alimentaire (en développement)
HDPE	HDPE alimentaire HDPE non alimentaire HDPE retardateur de flamme HDPE réticulé	r-HDPE granulé (>85%) et r-HDPE paillettes
PET	PET homopolymère non alimentaire PET copolymère (PET-G) non alimentaire PET homopolymère grade alimentaire ou cosmétique : <ul style="list-style-type: none"> Grade bouteille, clair Grade bouteille, coloré Grade bouteille, opaque Grade barquette, clair Grade barquette, coloré 	r-PET (granulé et paillette) A date pas d'équivalent recyclé au PET-G connu à ce stade r-PET alimentaire (grade bouteille clair développé, les autres grades sont en développement à notre connaissance).
Toute résine	Grades de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> Injection (injection molding) Extrusion profilé / tuyau / câble Extrusion fibre Blown Film Cast film Injection soufflage Extrusion soufflage Extrusion cast Thermoformage Rotomoulage Compound 	Grades de mise en œuvre s'ils existent en recyclé.

⁶ Ces grades de polyoléfines souples sont aussi valables pour le PP et les mix PE / PP.

⁷ Le r-PP est quasi-exclusivement produit sous forme de granulés. 85% du r-HDPE est produit sous forme de granulé (source : SRP).

3.4. Périmètre en termes de secteur

Un objet de l'étude est de proposer une cartographie des applications des résines par secteurs, avec les grades et volumes associées à ces applications.

L'étude devra a minima couvrir les usages des secteurs suivants, en conservant lorsque cela est possible une adéquation avec le **périmètre sectoriel des filières REPs existantes ou en développement**. Elle pourra s'étendre à d'autres secteurs utilisateurs, en particulier hors filières REP, qui seraient très consommateurs de ces résines mais n'auraient pas été identifiés ci-dessous :

- (1) Emballages ménagers alimentaires
- (2) Emballages ménagers non alimentaires
- (3) Emballages industriels et commerciaux
- (4) Films agricoles
- (5) Automobile
- (6) Construction, bâtiment et travaux publics
- (7) Equipements électroniques et électriques
- (8) Bricolage et Jardinage
- (9) Sports et loisirs
- (10) Jouets
- (11) Eléments d'ameublement
- (12) Textiles (habillement), linge de maison et chaussures (en particulier pour le PET)
- (13) Textiles techniques et professionnels (en particulier pour le PET)

Les usages textiles des 4 résines ciblées (plus spécifiquement pour PET, et dans une moindre mesure PP) seront traités de façon différenciée par rapport aux autres usages.

A titre indicatif mais non exhaustif, l'Annexe 3 du présent CCTP illustre les grands usages régulièrement rencontrés pour les 4 résines ciblées dans ces secteurs, à la connaissance du Pôle Recyclage de l'ADEME.

L'étude devra compléter cette cartographie des applications et quantifier leurs contributions respectives à la consommation des 4 grandes résines, vierges ou recyclées.

3.5. Public cible de l'étude

Le public visé par la présente étude est un public professionnel large, ce qui implique la production de résultats d'étude et de formats de livrables répondant à leurs besoins :

1. Les fédérations et professionnels de la chaîne de valeur du plastique :

L'étude doit leur permettre de situer leur activité dans un contexte de transition écologique et de vulnérabilité aux chaînes d'approvisionnements :

- a. **Acteur de la production de polymères et du recyclage** : évaluer les pistes de recherches et développement et d'investissement dans leur outil productif pour répondre mieux à une demande qui évolue (quelles capacités installées ? quels grades les plus demandés ? quelles spécifications associées ?)
- b. **Acteur de la plasturgie, dont compounders** : se situer par rapport au REX sectoriel en termes de taux d'incorporation, identifier les intérêts d'une stratégie achats tournée vers les MPR et les leviers pour augmenter les MPRs dans les produits.
- c. **Donneurs d'ordre** : enjeux communs avec leurs sous-traitants de la plasturgie.

2. Les pouvoirs publics :

Elle doit fournir à ceux-ci les grands ordres de grandeur sur la consommation de plastique de l'industrie en France et en Europe de l'Ouest, les secteurs consommateurs de MPR d'origine mécanique et ceux qui ne le sont pas, les freins techniques et économiques à la consommation de MPR dans ces derniers, les pistes de leviers face à ces freins qui pourraient être traduites en mesures de politique publique (incitative, ou réglementaire), et enfin les secteurs vers les quels orienter la production de MPR d'origine chimique, du fait de « plafonds de verre » technologiques ou réglementaires pour l'incorporation de matière recyclée mécaniquement.

⇒ ***Une synthèse de l'étude sera produite par le prestataire, à destination des pouvoirs publics.***

4. Contenu ciblé de l'étude et travaux à réaliser

L'étude débutera par une phase méthodologique, incluant notamment une identification et planifications des sources de données à croiser et analyser, des acteurs à interviewer et des enjeux et moyens de maîtrise de la confidentialité de la donnée.

Cette méthodologie sera ensuite déclinée et adaptée par grands **chapitres, correspondants à chacune des 4 résines majeures ciblées**. Pour chacune de ces résines, l'étude apportera une analyse à la fois qualitative (§ 4.1) et quantitative (§ 4.2) de la demande de la plasturgie française et ouest-européenne. Cette analyse des débouchés, qualités et volumes sera complétée d'une analyse des marchés (types de contrats, prix) de ces mêmes matières (§ 4.3). Les questions auxquelles doivent répondre ces 3 parties de l'étude sont détaillées ci-après.

4.1. Description qualitative précise de la demande en matières plastiques et cohérence de l'offre en MPR :

- Pour chaque résine :
 - Quels sont les secteurs d'utilisation de chaque résine ?
 - Dans chaque secteur, quelles sont les grandes applications ou produits types fabriqués ?
 - Pour les grands types de produits identifiés, à quels modes de mise en œuvre de la matière, et à quelles spécifications techniques de qualité et de performance doivent répondre la matière thermoplastique utilisée ? Comment cela se traduit-il en termes de panels de copolymères ou grades utilisés ? Notamment, y a-t-il pour la même application une très forte diversification des spécifications de grades matières utilisées par les donneurs d'ordre ? Une substituabilité entre ces grades proches ou une relative standardisation des spécifications est-elle envisageable ?
 - Pour chaque couple résine-grade vierge ainsi identifié, quels sont les pays principaux de production (France, Europe, Monde) ? Si en France ou en Europe de l'Ouest, les entreprises et sites de fabrication pourront être identifiés.
- Pour chaque couple résine-grade vierge répondant à la demande de ce secteur et ses principales applications :
 - D'où provient la matière vierge achetée par ce secteur, parmi les pays de production identifiés ?
 - Existe-t-il un équivalent en MPR issue du recyclage mécanique ?
 - Si oui, où cette MPR est-elle produite (France, Europe, Monde) ? Celle utilisée par les plasturgistes et donneurs d'ordre français est-elle française ou importée ?
 - Si pas de MPR équivalente, existe-t-il des formulations de compounds incorporant de la MPR de moindre qualité, pour répondre au besoin de l'application avec des performances proches ou équivalentes aux grades vierges ? Où sont alors produits ces compounds ?
 - Quelle est la plage de taux d'incorporation de MPR (min, moyenne, max) rencontrée pour cette application ?
 - Quel frein (technique, économique, marketing) empêche ou limite l'incorporation en-dessous de ce taux maximum rencontré ?
 - La MPR utilisée est-elle pré-consommation (déchets de fabrication) ou post-consommation ? De déchets de quels secteurs provient-elle ?
 - Les produits fabriqués à partir de cette résine / grade peuvent-ils être transformés en MPR eux-mêmes en fin de vie ? Si oui, cette MPR répond-elle ensuite à la demande en boucle fermée du secteur ou est-elle valorisée en boucle ouverte ?

4.2. Description quantitative fine de la demande et cohérence avec l'offre

Dans cette section, l'analyse quantitative de la demande porte à la fois sur les matières plastiques vierges et recyclées.

(1) Quantification de la demande en matières thermoplastiques de commodités

Il s'agit de déterminer les quantités consommées de la résine concernée (en kilotonnes par an) par les plasturgistes sur le périmètre géographique, temporel et sectoriel défini au § 3, soit directement, soit indirectement par recours à des compounds incluant une proportion de MPR. La répartition de ces volumes par secteur et par grades, selon le panel défini qualitativement à l'étape §4.1 sera quantifiée et analysée.

Pour chacune des 4 grandes résines, il s'agit en particulier d'estimer comment sa consommation globale par les transformateurs de la plasturgie en France ou Europe de l'Ouest se répartit :

- par secteur ?
- par applications / produits au sein de chaque secteur ?
- par grade de qualité matière au sein de chaque secteur ou type d'application ?
- puis, pour les secteurs / applications les plus consommateurs de cette résine, comment l'approvisionnement en cette résine se répartit-il :
 - entre matière vierge et matière recyclée ?
 - entre matière française, européenne ou importée de pays hors UE ?

(2) Quantification de l'offre française et Ouest-Européenne en matières thermoplastiques de commodités

Pour chacune des 4 grandes résines, et autant que possible par typologies de grades formulés à partir de chaque résine, l'objectif sera de quantifier :

5. Les quantités de matières vierges produites en France et en Europe de l'Ouest,
 6. Les quantités de matières recyclées produites en France et en Europe de l'Ouest
- Si des écarts importants sont constatés entre capacités industrielles installées de production et quantités produites, cela pourra être identifié.

(3) Analyse de la cohérence offre demande.

Pour chaque résine, cette étape d'analyse (3) vise à comparer :

- Les volumes de demande et la répartition des sources d'approvisionnements en MPV et en MPR par secteur / application (1)
- Les volumes de production « locaux » de MPV et MPR en France et en Europe de l'Ouest (2).

Cette comparaison doit permettre de vérifier le degré de cohérence entre offre et demande de matière dans le périmètre géographique défini, et en particulier de confirmer, compléter ou mettre en lumière :

- le paysage des applications qui consomment de la MPR et la confirmation des ordres de grandeur de taux d'incorporation associés, pré-identifiés à l'étape d'analyse qualitative (4.1) ;
- les secteurs et applications « saturés » en consommation de MPR : ces secteurs présentent des taux d'incorporation élevés, mais le volume de fabrication de ces biens est limité par

rapport au volume de MPR produit et qui y est dirigé en boucle ouverte (souvent du fait de sa moindre qualité) ; on peut citer à titre d'exemple a priori (mais à compléter, documenter et chiffrer) les films agricoles, les pots horticoles, certains textiles polyester, etc.

- **les secteurs et applications où une évolution en termes de ratio MPV / MPR est en cours**, avec une marge de manœuvre encore possible
- **les secteurs et applications «plafond de verre»** qui n'utilisent aucune MPR ou pour lesquelles aucune évolution à la hausse n'est identifiée ou envisageable.

Remarque : Le panel d'applications pouvant s'avérer très diffus, ou des limites à la fiabilité des données collectées pouvant être rencontrées sur certaines applications, la partie la plus détaillée de l'étape de quantifications pourra se concentrer sur des secteurs et applications prioritaires (par ex les secteurs consommateurs les plus de la résine, les applications ou grades dans ce secteur qui absorbent le plus ou au contraire le moins de MPR, ...) et sur l'évolution du marché associé. Ces choix pourront être faits avec le Comité de Pilotage à des étapes intermédiaires de l'étude.

4.3. Une analyse du marché des plastiques des commodités (prix, contrats, évolutions)

Cette partie de l'étude doit permettre de mieux comprendre le fonctionnement du marché des thermoplastiques de commodités, les variations et les corrélations de prix associées à ce marché, et le rôle que jouent le facteur marché / prix dans l'arbitrage entre utilisation de MPV et utilisation de MPR par l'industrie française et ouest-européenne.

(1) Description qualitative du marché

L'objectif de cette partie de l'étude est d'identifier les modalités commerciales d'achats de matières plastiques par les industries utilisatrices en général, et en France et en Europe de l'Ouest en particulier, et les mécanismes qui sous-tendent la formulation des prix des plastiques de commodités. Il s'agira de répondre en particulier aux questions suivantes, **en mettant en lumière les mécanismes contractuels qui diffèrent d'une part entre MPV, MPR, ou compounds mixtes, et d'autre part s'il y a lieu entre grands types de résines :**

- **Comment s'articule la chaîne commerciale et contractuelle entre les différents acteurs ?** Qui contractualise le plus souvent l'achat de matière : le donneur d'ordre, ou le transformateur à qui il sous-traite la fabrication du compound ou du composant en plastique ? Le cas échéant, comment le compounder, le négociant ou le transformateur répercute-t-il ses coûts d'achat de matière au donneur d'ordre ?
- **Comment se répartissent les contrats d'achats** de matières plastiques entre contrats long-terme, contrats moyen-terme et contrat spot ? Quelles sont les durées associées ? Cette répartition et ces durées diffèrent-elles selon la résine ? Ou selon qu'il s'agit de matière vierge, recyclée ou compoundée ?
- **Pour les contrats court-terme**, comment fonctionne le marché spot (existence d'une place de marché ? Quels sont les types de produits (au sens financier) vendus ? Quelle contribution des compounders, plasturgistes ou donneurs d'ordre à ce type de marché ? Quel est le rôle des négociants ou plateformes de tradings sur ces marchés, selon qu'il s'agit de MPV, de MPR, ou de compound mixant MPV et MPR ? Quels mécanismes de vente ou quelle saisonnalité éventuelle sous-tendent ce marché court-terme ?

- **Quelles sont les formules de prix de matières** selon les différents types de contrat (long / moyen / court-terme) ? Sur quels indices, cours de marché ou bases de données de prix de référence se fondent-ils ? En particulier, pour les contrats moyen / long-terme, quelles sont les formules d'indexation permettant de faire évoluer le prix de vente dans le temps ou en fonction du marché ? Quels termes incluent-ils ? **L'influence des prix d'autres matières premières**, telles que les pétroles et les textiles (par indexation ou simple corrélation des dynamiques boursières sur le marché spot), sera également examinée.
- Comment la formulation des prix tient-elle compte du **type de grade** ou de compound vierges ?
- **Pour les prix des MPR**, incluent-ils une indexation sur celui de la résine vierge, du prix des déchets, des deux ? Quels autres paramètres jouent sur le prix de la MPR : forme (granulé / paillettes), taux de pureté, certification, correspondance avec un grade vierge particulier tel que « grade bouteille », etc. ? **Mêmes questions pour les compounds** et le rôle du **taux de MPR qu'ils incorporent** sur le niveau ou la formule de prix.

(2) Description quantitative des marchés

Pour chacune des 4 résines, l'étude fournira, sur le périmètre temporel et géographique décrit aux §3.1 et 3.2 :

1. Le cours de la résine vierge
 - Son évolution dans le temps
 - Les écarts de cours éventuels entre différentes « variations » d'une même résine vierge :
 - o entre imports (par exemple d'Asie) et matière française ou ouest-européenne
 - o entre grades différents d'une même résine
 - o intra annuellement : saisonnalité potentielle du cours selon la demande ou les stocks, sensibilité au contexte économique ;
2. Le cours de la résine recyclée correspondante,
 - Son évolution dans le temps, et son positionnement par rapport aux cours des différents grades de résines vierge dont elle se rapproche le plus.
 - Les écarts de cours éventuels entre différentes « variations » d'une même résine recyclée :
 - o entre imports (par exemple d'Asie) et matière française ou ouest-européenne
 - o entre grades différents d'une même résine recyclée (aptitude ou non au contact sensible, pureté, couleur, ...), ou entre MPR pures et compounds incorporant un taux plus ou moins important de MPR.
 - o intra annuellement (saisonnalité potentielle du cours selon la demande ou les stocks, sensibilité au contexte économique)
3. Pour les MPV comme pour les MPR, les dynamiques d'écarts moyens de prix entre contrats long-terme, moyen-terme et spots pour une même matière pourront aussi être examinées. La représentativité des indices utilisés dans les différents types de contrats sera notamment appréciée.

L'analyse des cours des MPV et MPR proposée ici doit être comparée à celle des volumes de demandes de la plasturgie Française et Ouest Européenne. L'étude doit permettre d'identifier :

- D'une part les résines / grades pour lesquels le prix de la matière joue un rôle prépondérant dans l'orientation de la demande,
- D'autre part les résines / grades pour lesquels le prix de la matière joue un rôle secondaire dans l'orientation de la demande, plutôt pilotée par des facteurs techniques, marketing, etc.
- Les causes associées à ces différents cas.

A titre d'exemple, les années 2022-2024 ont permis de mesurer l'impact d'un prix élevé puis faible du PET vierge grade bouteille sur l'appétence des industries utilisatrices pour l'équivalent recyclé. A contrario, le prix du r-PE ou r-PP rest durablement moindre que celui des PE et PP vierges, mais d'autres facteurs (dont qualité) jouent sur l'arbitrage du marché.

4.4. Une description qualitative des freins, facteurs d'évolution et pistes d'actions pour augmenter la part de la MPR dans la demande industrielle

(1) Freins actuels de la demande en matières plastiques de commodités (MPV et MPR) :

Cette partie de l'étude se base sur l'analyse sectorielle de la demande en MPV et en MPR réalisée dans la première phase (voir § 4.1 et 4.2), et sur l'analyse de l'impact du prix de la matière vierge sur la demande en matière première recyclée (voir § 4.3).

Les principaux freins à l'utilisation de MPR ont été présentés dans le contexte de l'étude (§).

L'objet de cette phase d'étude est **d'identifier les freins à l'utilisation de MPR** au lieu de MPV :

- **Spécifiques à chacune des 4 grandes résines**
- Et pour chaque grande résine, **spécifiques aux principaux secteurs ou applications** (en termes de volumes consommés):
 - o pour lesquels il n'y a pas « saturation » de la demande en MPR par rapport à l'offre, avec une marge de progression du taux d'incorporation (à évaluer) ;
 - o pour lesquels il n'y a aucune consommation de MPR.

Cette analyse peut s'appuyer entre autres sur des entretiens croisés avec les entreprises transformatrices de matières plastiques et leurs donneurs d'ordre d'une part, et leurs fournisseurs de MPR d'autre part, pour comprendre finement, par des exemples concrets, les enjeux opérationnels, commerciaux ou marketing qui limitent le développement de l'incorporation de MPR en France.

Cette étape doit permettre de :

- proposer une **cartographie des freins à la demande en MPR**, et de la pondération de ces freins **en fonction des couples résines x applications concernés**.
- distinguer des **grandes catégories** de couples [résine – grade] x [secteur -application] **en fonction du ou des familles de freins dominant(s)**.

(2) Facteurs d'évolution de la demande en matières plastiques de commodités (MPV et MPR) :

Pour chacune des 4 résines, sans pour autant proposer de trajectoire prospective de la demande, l'étude fera ressortir des facteurs actuels ou futurs susceptibles d'infléchir la trajectoire tendancielle, dans le périmètre technique et géographique défini :

- de la demande globale en matière plastiques,
- de la demande en MPR,

Ces facteurs d'évolutions constituent des tendances déjà en cours ou naissantes, **les échéances auxquelles ils sont susceptibles d'intervenir seront estimées**.

Ils peuvent avoir un impact en faveur ou en défaveur de la demande en MPR. Ils se distinguent donc des pistes d'actions des politiques publiques à mettre en œuvre pour lever les freins à la demande en MPR, mais ils peuvent interagir avec ces actions.

On s'intéressera notamment aux types de facteurs suivants :

- **Facteurs réglementaires, tels que :** interdictions, obligation de réemploi, obligation d'utilisation d'un taux minimal de MPR, dont partiellement en boucle fermée, obligations dans des secteurs adjacents à la plasturgie (productions pétrosourcées), ...
- **Facteurs techniques propres aux matériaux, tels que :**
 - nouvelles méthodes de production dans la plasturgie,
 - interchangeabilité des résines (par ex : une typologie d'emballage traditionnellement produit en PP est de plus en plus fabriquée en PET, pour des enjeux sanitaires ou de recyclabilité)
 - interchangeabilité avec des résines biosourcées (tels que PLA) dont le marché se développe
 - interchangeabilité avec d'autres matériaux que les plastiques, comme le papier-carton et revêtements à propriétés barrières, ...
- **Facteurs technologiques et industriels** en matière de production de MPV mais surtout de MPR d'origine mécanique et de compoundage :
 - Arrivée de nouvelles technologies de décontamination, recyclage, surtri, additivation, ... permettant d'améliorer la qualité et donc l'attractivité des MPR ou leur incorporabilité dans des compounds.
 - A contrario, évolutions technologiques en cours permettant de réduire encore les coûts (et donc les prix) et les impacts de la production de matières vierges.
 - Développements massifs de nouvelles capacités industrielles de production ou de transformation de la matière, en France et Europe de l'Ouest ou dans des pays exportateurs de plastiques de commodités vers l'Europe de l'Ouest
- **Facteurs économiques et commerciaux**, tels que concurrence hors Europe, accords de libre-échange, mesures anti-dumping, prix du baril, mesures incitatives, évolution des types de contrats d'achats de matières plastiques en fonction des autres facteurs économiques et réglementaires (par exemple, les achats évoluent-ils vers plus de contrats longs-termes ou plus de spot ?)

Comme pour l'étude des freins, cette étape doit aboutir à une **cartographie des facteurs tendanciels influant sur l'évolution de la demande**, plus ou moins importants selon les couples [résine – grade] x [secteur - application] considérés. Les secteurs les plus consommateurs de la résine concernée, MPV et MPR confondues, seront priorisés pour cette analyse).

(3) Recommandation et pistes d'actions prioritaires

Cette ultime étape **proposera des leviers d'action permettant de lever les freins à l'utilisation de MPR** d'origine mécanique, tels qu'identifiés à l'étape décrite au § 4.4 (1), en se concentrant pour chaque résine sur les **applications les plus consommatrices**, mais **pour lesquelles l'incorporation de MPR est encore insuffisante**.

Les recommandations en termes de leviers d'action doivent aussi tenir compte des évolutions anticipées de la demande en matières plastiques et en MPR, et donc des facteurs d'évolution identifiés à l'étape décrite au §4.4 (2).

Ces leviers d'action ne seront pas chiffrés ni traduits en mesures précises à ce stade de l'étude, mais ils pourront être classés par catégorie, par exemple :

- **Leviers d'action publique :** réglementation, subvention à l'innovation, subvention à l'investissement, mesures fiscales incitatives, règles de commande publique, ...
- **Leviers d'action privée :** R&D, partenariats, investissement, mesures des écoorganismes, bonnes pratiques techniques, technologiques ou commerciales répliquables ...

Il pourra être précisé s'il s'agit :

- de leviers d'actions déjà préexistants (en France ou dans d'autres pays), mais qu'il faut intensifier ou accélérer ;
- de nouveaux leviers nécessitant une innovation réglementaire ou technologique.

Il est possible que l'étude conclue, pour certaines applications, que la marge de manœuvre en termes d'augmentation de l'incorporation de MPR d'origine mécanique ou via compoundage est limitée, voire nulle, même à long-terme, et ce malgré les leviers d'action mobilisables. En identifiant ces secteurs et un « plafond » de taux d'incorporation de MPR mécanique associé, **l'étude mettra en lumière les applications prioritaires vers lesquelles orienter la production du recyclage chimique à moyen / long terme.**

Remarques :

- Ces recommandations pourront se concentrer sur les couples[résine-grade] x [secteur – application] prioritaires tels que définies dans les étapes antérieures avec le Comité de Pilotage de l'étude.
- Cette étape pourra s'appuyer, entre autres, sur des échanges de types groupes de travail ou ateliers avec les acteurs concernés, ou sur des entretiens croisés avec transformateurs et donneurs d'ordre. Pour une même application, il sera en effet intéressant de comparer un donneur d'ordre / transformateur qui n'utilise que de la MPV et un concurrent qui incorpore de la MPR, pour mettre en lumière les freins en commun mais aussi les solutions concrètes et bonnes pratiques volontaires qui permettent à certains acteurs de les lever.

5. Les attentes de l'ADEME vis-à-vis de la prestation ou des prestations à réaliser

Les livrables attendus par l'ADEME sont :

- **Un rapport intermédiaire au format Word comprenant :**
 - Le chapitre méthodologique, celui-ci incluant :
 - Les sources bibliographiques utilisées
 - Les sources de data utilisées (données ADEME / Fabrique De La Donnée, données issues des douanes, INSEE, etc.)
 - Une description des modalités de protection des données à caractère sensible fournies par les industriels ayant accepté de répondre aux entretiens ou questionnaires nécessaires pour l'étude.
 - Le chapitre dédié à une première résine (à définir ensemble), pour les 4 grandes étapes de l'étude définies dans le § 4.
 - La synthèse intermédiaire du rapport, incluant une infographie adaptée sur les flux et les volumes.
 - **2 premières fiches « zoom » associée à un couple [grade – application]** à fort enjeu en termes de demande pour la première résine traitée : volumes globaux demandé, évolution, origine de la matière consommée, niveau d'incorporation de MPR actuel, prix, freins et leviers d'actions mobilisables.
- **Un deuxième rapport intermédiaire** au format Word intégrant les mises à jour et dernières fiches « zooms » pour la première résine traitées, et un chapitre sur une deuxième résine.
- **Un rapport final au format Word** reprenant l'ensemble des éléments du rapport intermédiaire mis à jour et comprenant en outre
 - Les chapitres dédiés aux 3 autres résines, avec au sein de chacun les 4 grandes étapes de l'étude définies dans le § 4.
 - La synthèse du rapport, au format résumé pour décideurs, incluant une partie commune reprenant les grands principes méthodologiques et les principaux enseignements transversaux de l'étude (2-3 pages max) et une synthèse par résine avec une infographie adaptée (2 pages max par résine).
 - **En Annexe, l'ensemble des fiches « zoom » associée aux couples [grade – application] à fort enjeu** en termes de demande Les fiches zooms seront choisies lors d'une étape intermédiaire avec le COPIL, **24 fiches minimums** (en moyenne 6 par résine) **seront produites**.

L'offre du candidat inclura une proposition de bordereau de prix pour tenir compte de la possibilité de réaliser une ou des fiche(s) « zoom » supplémentaire(s) au-delà des 24 fiches prévues, dans la limite de 8 fiches supplémentaires maximum.

- **Des livrables finaux complémentaires :**
 - **Une synthèse au format PowerPoint** de l'étude (environ 30 slides) en français, reprenant les principaux résultats de l'étude.
 - **Un fichier Excel « Base de Données »** structuré reprenant l'ensemble des données collectées, résultats de calculs éventuels, hypothèses faites en l'absence de données, et sources. Il devra comprendre un onglet de visualisation simplifié (« user-friendly »). **Les données sources devront y être répertoriées de façon normalisées et documentées**, respectant les standards internationaux (cf. **Annexe 4 : Exigence technique pour favoriser la circulation des données et du savoir**), pour faciliter leur intégration notamment comme données d'entrée dans de futurs travaux de

modélisation prospective. Le fichier Excel contiendra en particulier, pour chaque résine :

- La cartographie des grades et des secteurs et applications utilisatrices.
- Les volumes demandés totaux, de MPV, de MPR et les taux d'incorporation moyen ou rencontrés (dans des exemples) associés aux couples [résine-grade / secteur – application] ainsi cartographiés, à l'échelle de la France ou à l'échelle de l'Europe de l'Ouest.
- La répartition des volumes en fonction de l'origine d'approvisionnement géographique.
- Les cartographies des freins, des facteurs d'évolution et des leviers susceptibles de faire évoluer la demande en cette résine et la part de cette demande qui serait assurée par de la MPR d'origine mécanique.
- Les évolutions de prix recueillies par résine et sous-catégories (vierge, recyclés, grades et formats différents par ex).
- Les graphiques d'infographie réalisés à partir de ces données sous Excel
- Les sources (bibliographie, bases de données, contacts) associées à ces données et lorsque nécessaire, **la nature sensible ou confidentielle de ces sources.**

• **Les livrables secondaires correspondant aux documents de travail intermédiaires associés à l'étude :**

- o Présentations intermédiaires et finales en COPIL et en COSUI
- o CR de réunions, COPILs, COSUIs
- o CR des entretiens individuels (en précisant la nature sensible) ou CR des groupes de travail avec les acteurs du domaine
- o En cas d'enquête auprès des acteurs du domaine en France, questionnaires et réponse au questionnaire (avec traitement anonymisé en cas de données sensibles).

QUALITE ATTENDUE DES INFOGRAPHIES :

L'ADEME attend du prestataire la capacité à être force de proposition sur des infographies de qualité, dont le but sera de faire visualiser et comprendre la grande diversité d'applications, de grades, et le rôle des MPRs dans les approvisionnements correspondants, mis en lumière par cette étude. A titre d'exemple, peuvent être envisagés des matrices, des diagrammes de Sankey, des courbes ou histogrammes d'évolution dans le temps, etc.

Les contenus des livrables indiqués ci-avant ne sont pas exhaustifs : ces contenus devront se référer aux attentes exprimées dans le présent cahier des charges, pourront être alimentés par les propositions du candidat et devront être adaptés, le cas échéant, aux attentes exprimées lors des COPIL et COSUI.

Les livrables seront rédigés en suivant les prescriptions du guide de rédaction des rapports établi par l'ADEME. Les chartes graphiques seront transmises par voie informatique. En outre, les livrables doivent respecter l'accessibilité numérique comme énoncé ci-dessous.

Accessibilité numérique des documents bureautiques livrés

D'après la [loi n° 2005-102 du 11 février 2005](#) pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, tous les sites Internet et applications mobiles d'organismes du secteur public doivent être accessibles. Cela comprend l'accessibilité numérique des documents bureautiques (PDF, Word, Excel, PowerPoint...) qui y sont mis à disposition. Le Luxembourg, en application de sa réglementation, a élaboré un référentiel PDF pour servir de socle d'évaluation et d'implémentation pour tous les organismes du secteur public concernés par la loi. Ce référentiel propose un cadre opérationnel de vérification de la conformité aux exigences d'accessibilité. Dès lors, il permet de vérifier qu'un document PDF est conforme aux critères décrits dans la norme européenne [EN 301 549 v.3.2.1](#) pour la Section 10 *Non-web documents*. Il comporte 46 critères de contrôle. Ce



référentiel est édité par le [Service information et presse](#) et distribué sous licence [CC-BY 3.0 LU](#). Les sources sont disponibles sur le dépôt GitHub [accessibility-luxembourg/ReferentielAccessibilitePDF](#). En cas de défaut constaté sur ce référentiel, vous pouvez créer un ticket dans ce dépôt.

L'ADEME, dans le cadre de son obligation à rendre accessible son parc numérique souhaite que les prestataires avec laquelle elle travaille montent en compétence sur le sujet de l'accessibilité numérique afin de pouvoir livrer des rapports d'études ou autres support bureautique dans une version accessible. L'ADEME mettra à disposition du prestataire un modèle charté et accessible. Il sera de la responsabilité du prestataire de veiller à utiliser correctement le modèle pour conserver la charte et respecter les critères d'accessibilité.

Nous recommandons de s'appuyer sur le RAPDF luxembourgeois : <https://accessibilite.public.lu/fr/rapdf1/index.html>. Le guide explique les critères et les modalités de test.

L'ADEME se réserve le droit de vérifier l'accessibilité des documents fournis.

6. Organisation et pilotage de la prestation

6.1. Calendrier de réalisation des prestations

Le prestataire disposera de 18 mois pour réaliser l'étude à compter de la date de notification du marché T0.

Rendu intermédiaire n°1 : Les livrables sont attendus à T0 + 7 mois.

Rendu intermédiaire n°2 : Les livrables sont attendus à T0 + 11 mois.

Rapport final : Le livrable final et validé est attendu à T0 + 18 mois, (cf CCAP). **Pilotage de la prestation**

L'étude sera pilotée par le Pôle Recyclage au sein du Service Ecoconception et Recyclage de l'ADEME, assisté d'un **comité de pilotage** qui pourra inclure notamment :

- Des membres d'autres services ou directions de l'ADEME :
 - Au sein de la DEC: Service Coordination Évaluation Valorisation (SCEV), Service Consommation Responsable (SCR)
 - Au sein d'autres Directions d'Expertise Sectorielle : Service Décarbonation Industrie et Hydrogène (SDIH), Cellule Bois, biosourcés, biocarburants
 - Au sein de la Direction de Supervision des filières REP (DSREP)
 - Au sein de Directions Régionales de l'ADEME dans les territoires où l'industrie de la plasturgie et celle de production de plastiques vierges ou recyclés sont particulièrement implantées (tel que Auvergne Rhône Alpes, Normandie, Bourgogne-Franche-Comté, Hauts-de-France).
- Des membres de directions ministérielles :
 - MTECT / DGPR
 - MINEFI / DGE
- La principale fédération professionnelle concernée par la demande en matières plastiques, dont les adhérents seront pourvoyeurs de données essentielles pour l'étude: Polyvia.

Le rôle du comité de pilotage sera de :

- Valider les choix techniques et méthodologiques proposés par le prestataire (dont formats de bases de données, sources, éventuels formulaires d'enquête, ...)
- Valider la structuration et les infographies utilisées pour le ou les livrables
- Fournir au prestataire les contacts, les études et les informations dont il dispose
- Valider les travaux et les résultats intermédiaires
- Valider le rapport final.

Ce comité de pilotage (COPIL) se réunira au minimum 5 fois durant la réalisation de l'étude. Pour chaque réunion, le prestataire préparera un support de présentation qu'il soumettra à l'ADEME au moins 4 jours en avance. Le prestataire aura la charge de la préparation des ordres du jour des comités de pilotage, de son secrétariat et de son animation. Un compte rendu de ces réunions sera à réaliser et à fournir à l'ADEME dans les 5 jours ouvrés suivants.

Les réunions du COPIL se feront en présentiel pour le prestataire et l'ADEME, dans les locaux de l'ADEME à Angers ou Montrouge. Ces réunions devront néanmoins être accessibles en visioconférence aux membres du comité de pilotage qui le souhaitent.

Un Comité de suivi (COSUI) complètera le COPIL. Il se réunira au lancement, à mi-parcours et à la fin de l'étude. Il inclut les membres du COPIL, les membres des syndicats, Centres

Techniques ou écoorganismes sectoriels concernées par l'étude. Les réunions de COSUI devront être organisées en présentiel dans les locaux de l'ADEME à Montrouge.

Entre deux réunions du comité de pilotage, des **visioconférences régulières** (a minima bimensuels) seront organisés entre l'ADEME et le prestataire. Le prestataire devra lors de ces points évoquer l'avancement, les difficultés rencontrées, les solutions proposées, les limites rencontrées et alternatives envisagées dans le cadre de l'étude (fiabilité des données collectées, réactivité des personnes consultées en entretien, ...).

Toutes les visioconférences de l'ADEME sont réalisées sur le service de réunion Microsoft Teams. Le dispositif mis en place au sein de l'ADEME est utilisable avec des systèmes de visioconférence extérieurs à l'ADEME ou via un logiciel à installer sur ordinateur. A défaut de proposition d'une organisation au moins équivalente, le dispositif mis en place au sein de l'agence sera utilisé.

7. Annexes

7.1. Annexe 1 : Définitions

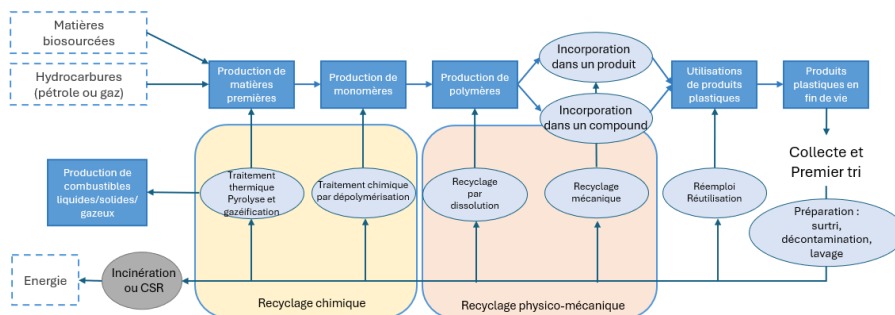
Déchet post-consommation : déchet généré à la suite de la mise sur le marché du produit dont il est issu et dont le détenteur final (industriel, économique ou ménager) n'est pas le même que le fabricant du produit.

Déchets pré-consommation : matériaux détournés au cours d'un processus de fabrication. Il exclut les matériaux réutilisés, tels que les matériaux retravaillés, rebroyés ou les rebuts, générés au cours d'un processus donné et susceptibles d'être valorisés au sein de ce même processus (source : norme ISO 15270).

Invendus : Selon le règlement européen 2024/1781/UE relatif à l'écoconception pour les produits mis sur le marché de l'Union Européenne (dit règlement « ESPR »), un invendu est défini comme *Tout produit de consommation qui n'a pas été vendu, y compris les surplus de stock, les stocks en excès et les stocks dormants et les produits retournés par un consommateur sur la base de son droit de rétractation conformément à l'article 9 de la directive 2011/83/UE, ou le cas échéant pendant toute période de rétractation de plus longue durée prévue par le professionnel*. Les invendus sont des produits déjà mis sur le marché, ils sont donc généralement considérés comme un type de déchets post-consommation spécifique.

Recyclage : défini par l'Article L541-1-1 du code de l'environnement comme étant « toute opération de valorisation par laquelle les déchets [...], sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblayage ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage ».

Pour les plastiques et élastomères, plusieurs types de recyclages peuvent exister :



Recyclage physico-mécanique : désigne les processus de transformation des déchets en MPR sans modification la structure chimique des chaînes polymères de la résine qui les composent. Il est basé sur une chaîne d'opérations et technologies associées :

- Pour certaines classiques au recyclage mécanique, fondées sur des processus mécaniques et thermiques doux (broyage, friction, séchage, granulation, effilochage/défibrage ...);
- Pour certaines plus innovantes s'appuyant sur des processus physiques ou thermodynamiques. La dissolution, le traitement de contaminants dans les thermoplastiques par extraction par CO₂ supercritique ou par fragmentation par lumière

UV, la dévulcanisation des élastomères, font partie des techniques physiques prometteuses.

Recyclage chimique : processus de recyclage s'appuyant sur la conversion des déchets plastiques en composés précurseurs par modification de la structure chimique de la chaîne polymère, par conversion :

- soit en monomères ou oligomères (dépolymérisation, par exemple par réaction avec un solvant, ou solvolysé),
 - soit en huiles ou gaz par procédé thermique (pyrolyse ou pyrogazéification),
- ... qui pourront être retransformées en polymères plastiques comme des composés pétrosourcés équivalents (craquages, polycondensation, transestérification). Les plastiques issues du recyclage chimiques sont ainsi réputés de qualité équivalente à celle de leurs équivalents vierges.

Matière première plastique recyclée» (MPPR) : matière plastique issue de déchet ayant fait l'objet d'un processus de recyclage au sens de l'article L. 541-1-1 du code de l'environnement

Recyclage en boucle fermée : recyclage visant à incorporer de la MPR issue de déchets d'un produit donné dans la production de produits ayant le même usage, les mêmes spécifications techniques et fonctionnelles et la même qualité matière (exemple: conservation de l'aptitude au contact alimentaire).

Recyclage en boucle ouverte : recyclage visant à incorporer la MPR issue de déchets d'un produit donné dans la fabrication d'autres produits ayant des usages, des spécifications techniques et fonctionnelles différentes, et souvent une spécification de qualité matière moins exigeante ...

7.2. Annexe 2 : Quelques ressources recommandées (liste non exhaustive)

- [Bilan National du Recyclage 2012-2021](#), ADEME, publié en mars 2024
- [Gisements de déchets plastiques pouvant être traités par recyclage chimique et physico-chimique en France](#), étude ADEME – Deloitte, publiée en novembre 2022
- [Etude RECORD. Recyclage chimique et physico-chimique des déchets plastiques](#), publiée en juin 2022.
- [Etude RECORD. Incorporation de plastiques recyclés : retours d'expériences européens sur les initiatives et politiques d'incitation à l'incorporation de matières plastiques issues du recyclage](#), publiée en 2021
- [Plan de transition sectoriel des industries du chlore et de l'éthylène en France](#), ADEME, rapport de synthèse, publié en décembre 2024
- [Tableaux de bord des filières REPs](#) et [études de préfiguration](#) disponibles sur la librairie ADEME.
- [Bilan de l'AAP ORMAT \(Objectif Recyclage Matières\) en 2023 et 2024](#), ADEME, publié en mars 2025, nombreuses fiches projets de lauréats aux AAPs de l'ADEME dédiés au recyclage plastique sur la [librairie ADEME](#)
- Datasets et études publiées par l'[OECD](#), dont [Perspectives mondiales des plastiques](#), publiée en 2023.
- Articles et publications scientifiques spécialisées, notamment : *Probabilistic material flow analysis of eight commodity plastics in China : Comparison between 2017 and 2020*, Resources, Conservation & Recycling 191 (2023) 106880.
- Rapports annuels publiés par différents organisations, fédérations, initiatives sectorielles françaises et européennes, e.g. Plastic Alliance, Plastics Europe, EUPC (European Plastic Converters), EFBW (European Federation of Bottled Waters), EURIC, SRP (Syndicat des Régénérateurs de Plastique) ... et notamment [The Plastics Transition, synthèse de la feuille](#)

[de route pour l'industrie européenne des plastiques en vue de devenir circulaire et zéro émission nette d'ici 2050](#), Plastics Europe France, publiée en octobre 2023

- [Plateforme en ligne MORE](#) pour le reporting volontaire des matières recyclées
- Catalogue de fournisseurs de matières plastiques et compounds vierges et recyclés
- Réglementations : Loi [AGEC](#), Directive [SUP](#), Règlement [PPWR](#), ...

7.3. Annexe 3 : exemples d'applications du PEHD, PELD, PP, PET

RESINE	SECTEUR	APPLICATION
LDPE/LLDPE	Emballages ménagers	Film alimentaire, film étirable d'emballage secondaire, sac plastique de caisse, film bulle, housse, dosette médicale type sérum physiologique (petit format, disparition probable), couche et film de scellage de barquette multicouche, ressort
	Emballages industriels et commerciaux	Film de palettisation et transport, film souple, film étirable, housse thermorétractable, sac de grande contenance, films de fardelage (emballage de pack), emballage bulle et de calage
	Produits agricoles	Film agricole de paillage, d'ensilage, de serre, de tunnel horticole
	Bâtiments et Travaux publics	Film isolant réflecteur (aluminisé), film d'étanchéité
	Divers	Couche et protection féminine, sac poubelle, faux gazon
	Eléments d'ameublement	Article de ménage
HDPE	Emballages ménagers	Capsule, bouchon, flacon ou tube cosmétique et pharmaceutique, pot rigide
	Emballages industriels et commerciaux	Contenant industriel tel que cubitainer, bidon et fût (PEHD), palette (PE et mix PE-PP), cagette (PE et mix PE-PP), caisse,
	Emballages de produits dangereux	Pot de peinture
	Produits agricoles	Filet agricole, brouette, bac à graisse, citerne, contenant pour produit agricole
	Bâtiments et Travaux publics	Tuyau annelé, tuyau lisse (dont canalisation gaz basse pression), canalisation d'eau, pièce mécanique dans les huisseries, cuve réservoir type fosse septique, piscine d'extérieur non enterrée, filet paragrêle, plaque murale décorative, panneau de porte, plot, dalle PE réticulé : gaine d'isolation de fil téléphonique et câble basse et moyenne tension, circuit de chauffage eau au sol
	Equipements électriques & électroniques	Cartouche d'imprimante, divers
	Sports et Loisirs	Canoé, planche et équipement nautique rigide
	Bricolages jardinages	Arrosoir, bac à compost, réservoir d'eau / de récupération d'eau de pluie, ganivelle (clôture)
	Jeux jouets	Diverses applications jouets en plastique
	Véhicules	Bavette antiprojection, réservoir
	Emballages ménagers	Rigide : pot de produits laitiers grand format, emballage opaque, bouchon, capsule, flacon opaque coloré non alimentaire, flacon et emballage grade cosmétique et pharmaceutique, film d'emballage

PP	Emballages industriels et commerciaux	Contenant industriel tel que cubitainer, bidon et fût, palette et cagette (PP chargé, mix PE-PP), caisse, cale thermoformée pour transport d'équipements complexes ou fragiles
	Emballages de produits dangereux	Pot de peinture
	Bâtiment et Travaux publics	Rigide : plaque alvéolaire, tuyau eau chaude et froide, clôture, inclus dans composite bois (sols d'extérieur et intérieur), piscine d'extérieur non enterrée. Souple : tuyau, gaine électrique, ...
	Equipements électriques & électroniques	Corps de petit appareil ménager, Poudre de toner de cartouche d'imprimante
	Sports et loisirs	Équipement de protection tel que casque (moto, vélo, etc.)
	Éléments d'ameublement	Bac de rangement, corbeille, poubelle, petit meuble ou objet de décoration, tapis d'extérieur, cintre, article ménager (brosserie)
	Bricolage jardinage	Rigide et souvent chargé : mobilier de jardin, seau, arrosoir, composteur ... Pot pour plantation
	Jeux et jouets	Élément de jouets, seul ou en composites avec du bois
	Divers	Fibre : Tenue et masque médicaux jetables Casque d'Équipement de Protection individuel Matériel de signalisations type cône Cartouche de filtration Valise / bagagerie
PET	Emballages ménagers	Bouteille pour boisson (clair, coloré, translucide, bouteilles de laits (PET opaque) Flacon cosmétique, hygiène, alimentaire Barquette et pot alimentaire (clair et coloré) Barquette, pot et blister non alimentaire Manchon et banderole imprimés souples
	Emballages Industriels et commerciaux	Bouteilles, flacons, pots Emballage médical
	Bâtiments et Travaux publics	Liniers de revêtements de sols souples en PVC PET textile : moquettes non amovibles, toiles d'ombrages enduites, géotextiles intissés.
	Éléments d'ameublement, linge de maison et habillement, Jouets	PET textile, tissé, intissé ou fibres : couette, oreiller, rembourrage de meuble type fauteuil, toile enduite, microfibre, polaire, rembourrage de doudoune, toile de tente enduite, peluche, tapis d'éveil, livre textiles
	Divers	Film de marquage pour procédés industriels, Gobelet réemployable (copolymère)

7.4. Annexe 4 : Exigence technique pour favoriser la circulation des données et du savoir

En vertu de la loi [n° 2016-1321 du 7 octobre 2016](#) pour une République numérique et en particulier le titre Ier sur la **circulation des données et du savoir**, l'ADEME est tenue de mettre à disposition en libre accès l'étude réalisée, ainsi que l'ensemble des briques ayant servi à réaliser cette étude (code source du modèle, données de sortie et résultats, données d'entrée, hypothèses, méthodologie...). Cela afin de **favoriser le mécanisme de revue par les pairs**, et de permettre à d'autres acteurs de questionner ou de confirmer les conclusions émises, afin d'enrichir le débat scientifique. Pour y parvenir l'ADEME s'applique à respecter le **principe FAIR**. Pour plus d'information, vous pouvez consulter le [guide sur les données de recherche](#).

Favoriser la circulation des données

Les données non confidentielles (brutes ou transformées) ayant servi à produire l'étude doivent être accessibles via le portail open data de l'ADEME ([data.ademe.fr](#)) et doivent donc être normalisées et documentées. Cette exigence de normalisation et de documentation s'applique également aux données confidentielles, qui pourront être réutilisées en interne.

Normalisation des données :

- Les données doivent être accessibles sous un **format ouvert** (CSV, JSON, PARQUET...), et pas uniquement via des formats propriétaires comme Excel.
- Pour les données au format CSV, les données doivent respecter le **principe TIDY**, et suivre les bonnes pratiques suivantes :
 - o **Privilégier des noms de variables pour nommer les colonnes** plutôt que des valeurs (exemple : privilégier une seule colonne "année" plutôt que trois colonnes "2020", "2021" et "2022").
 - o **Privilégier une colonne dédiée par variable** plutôt que de regrouper plusieurs variables dans une même colonne (exemple : privilégier deux colonnes "nom" et "prénom" plutôt qu'une colonne "nom, prénom").
 - o **Privilégier une table unique par unité d'observation** plutôt que plusieurs tables (exemple : Privilégier une table "nombre d'habitants" avec une colonne "sexe" plutôt que deux tables, une pour les femmes et une autre pour les hommes)
- Lorsque c'est possible, les données doivent être structurées de sorte à respecter le **principe MECE** (Mutually Exclusive and Collectively Exhaustive). L'objectif est d'éviter le double comptage ou les jeux de données incomplets.
- Lorsque c'est possible, éviter le recours à des grandeurs intensives comme les pourcentages, les taux ou les rapports. **Privilégier les grandeurs extensives (sommables)** afin de permettre aux ré-utilisateurs de calculer la grandeur intensive sur le périmètre de leur choix (exemple : privilégier une colonne "PIB" et une colonne "nombre d'habitants" plutôt qu'une seule colonne "PIB par habitant")
- Lorsque c'est possible, **utiliser les référentiels d'usage** pour permettre un enrichissement à posteriori des données (exemple : utiliser le code SIREN pour les entreprises et les collectivités, le code commune INSEE pour les communes, et non le code postal).

Documentation des données et métadonnées :

- **Métadonnée.** Chaque fichier plat (CSV, JSON...) doit être accompagné d'une documentation décrivant le fichier (donc la table) ainsi que chacun des champs qu'il contient. Chaque champ (colonne) doit être décrit individuellement. La description doit à minima préciser :

- La date de fraîcheur des données ou leur fréquence de mise à jour
 - La couverture spatiale et temporelle
 - Les hypothèses et la méthodologie employés pour construire ce jeu de donnée
 - Un contact référent en cas de questions ou de remarques
- Une **cartographie des données sources** qui explique où, quand et comment chaque jeu de donnée a été récupéré. L'objectif est de pouvoir reproduire de nouveau la récupération de ces données pour leur mise à jour.
- Un **modèle physique de donnée** (MPD) pour les modèles impliquant un nombre important de tables (3 ou plus) liées entre elles. Les modèles logique (MLD) et conceptuel (MCD) sont également les bienvenus.