

Economie circulaire, indispensable mais insuffisante

La raréfaction de matières premières stimule le changement de notre modèle économique linéaire en une organisation circulaire où les matériaux et les produits en fin de vie doivent devenir réutilisables à volonté, ce qui est encore loin d'être le cas.

La déplétion des matières premières

Une très grande part de notre modèle économique consiste toujours à extraire des matières premières, fabriquer des produits, les transporter et les consommer, puis les jeter. C'est par exemple le cas des carburants et d'une grande quantité de produits en plastique, issus du pétrole.

Cette réalité pose notamment le problème de la raréfaction des matières premières, même si les prévisions sont toujours sujettes à débats. Ainsi de très nombreuses études démontrent que la concentration de cuivre, de plomb, de nickel ou d'argent a été divisée par 2 ou 3 depuis un siècle, et les gisements de surface font aujourd'hui place à des extractions à quelques centaines voire milliers de mètres de profondeur. En 1977, la profondeur de 3500 m a été atteinte dans une mine en Afrique du Sud et récemment une compagnie minière compte récupérer là-bas des concentrations d'or de l'ordre de 25 g/tonne à des profondeurs de 5000 m ! Outre la raréfaction, ces extractions ultra-profondes augmentent le coût des matériaux.

Une des façons de mesurer cette raréfaction est le nombre de jours dans l'année où une société vit sur son stock de matières : selon le Ministère de la Transition écologique et solidaire, la France a atteint cette année son jour du dépassement le 5 mai et consomme depuis plus de ressources qu'elle n'en produit.

La solution est de sortir du modèle linéaire et d'établir une économie circulaire qui nécessite trois démarches :

développer l'emploi de matières renouvelables, optimiser le recyclage de matières non renouvelables et limiter leur consommation. Ainsi, plutôt qu'un schéma « du berceau à la tombe » (ndlr : le fameux « cradle to the grave » en anglais et utilisé dans l'économie automobile), le nouveau modèle de production devrait suivre le parcours « du berceau au berceau ».

Un engagement français de l'Etat et de l'industrie automobile

Le gouvernement français a dévoilé le 23 avril dernier sa feuille de route pour une économie 100% circulaire, un engagement constitué de 50 mesures dont 38 concernent directement l'industrie. Cette feuille de route cible quatre voies :

- mieux produire (augmentation de la part de matières recyclées, réduction des déchets ou développement du recyclage),
- mieux consommer (meilleure durabilité et réparabilité des produits, mise à disposition de pièces détachées de seconde vie, etc.),
- mieux gérer nos déchets (collecte et recyclage efficaces),
- et mobiliser tous les acteurs.

55 industriels et fédérations se sont ainsi engagés à augmenter de 275 000 tonnes par an l'emploi de matières plastiques recyclées incorporées dans les produits, et de 25 000 tonnes la masse de collecte supplémentaire d'ici 2025, soit un doublement du taux actuel d'incorporation de matières premières issues du recyclage dans les produits fabriqués. Ces engagements volontaires vont permettre d'incorporer en fabrication plus de 600 kt

de matières plastiques recyclées en 2025. Le gouvernement a par ailleurs annoncé la mise en place progressive d'un système de bonus-malus à partir de 2019 dans le but de recycler 100 % des plastiques en 2025.

Le contrat stratégique 2018-2022 de la filière de l'industrie et des services de l'automobile suit l'action du gouvernement en intégrant dans ses objectifs, de façon transversale ou directe, les exigences de l'agenda environnemental. Des aides au déploiement de voitures électriques et hybrides rechar-

geables – enveloppe du bonus-malus, installation de bornes – devront abaisser la consommation de pétrole, et les expérimentations de véhicules à hydrogène seront encouragées. En outre, l'Etat mettra en place des mesures incitatives à la valorisation des produits en fin de vie et favorisera le recyclage des matériaux.

Le Groupe Renault s'est engagé à augmenter de 50 % sa consommation de plastique recyclé en 2022 à l'échelle mondiale, soit 64 kt en 2023 pour l'ensemble du Groupe. Jean-Philippe Hermine, Directeur plan environnement du Groupe Renault : « **Les filiales de recyclage et le remanufacturing génèrent un chiffre d'affaires d'un demi-milliard d'euros, dont la moitié est purement circulaire.** »

Le Groupe PSA, quant à lui, prévoit une augmentation de l'emploi des plastiques recyclés de 15 % entre 2018 et 2025 en Europe, soit 38 kt consommées en 2025. En janvier 2017, la compagnie française a intégré le réseau de partenaires de l'écosystème « Le Village », une pépinière qui met en relation des start-up avec des grandes entreprises, ETI et PME. Par ailleurs, une « Business Unit Circular Economy Aftermarket », rattachée à la Direction Services et Pièces, a été créée pour développer et élargir cette activité au-delà des offres existantes.

Utilisations de matières renouvelables sous différentes formes

De nombreuses matières renouvelables « à l'infini » peuvent être utilisées dans la fabrication d'un véhicule. Les fibres naturelles, comme le lin ou le chanvre, représentent une voie de développement majeure et entrent déjà dans la fabrication de planches de bord, de panneaux de portes et de consoles centrales. Elles amènent par ailleurs un allègement de 10 à 25 %.

Sept sites industriels de Faurecia Interiors ont orienté tout ou partie de leur procédé de production vers l'utilisation de fibres naturelles de lin, coton, chanvre, bois ou kénaf en remplacement de fibres synthétiques dérivées du pétrole. Elles représentent 25 % de la quantité totale de fibres utilisées par le Groupe.

Il en est de même pour le projet d'Arke-

ma qui a mis au point un polyamide biosourcé issu de la chimie du ricin, le Rilsan® HT, qui affiche une excellente résistance chimique et aux hautes températures. Ce thermoplastique peut être employé dans la fabrication de certains équipements sous capot tels que lignes de carburant, lignes hydrauliques ou encore connecteurs.

Cependant, les fibres naturelles doivent être combinées à du plastique ou à de la résine de polypropylène pour que le matériau final offre une résistance mécanique suffisante. Son utilisation dans l'industrie automobile entre cependant en concurrence avec ses autres usages et est limitée par le risque de déforestation.

Parmi les applications les plus inusuelles, Hyundai, sur son modèle Ioniq, produit des habillages de portières avec un plastique naturel mélangé à des farines de bois et à de la roche volcanique.

Le bois offre l'avantage de pouvoir être utilisé brut, sans ajout d'autre matière, notamment pour la résistance mécanique, à condition de résister aux insectes, champignons ou rayons ultraviolets. Il peut être placé dans des applications sous faibles contraintes, telles que pour des habillages d'habitacle et de coffre. Sa capacité de production est cependant limitée au risque de déforestation.

Un circuit de recyclage à optimiser

Deux autres voies de l'économie circulaire sont le réemploi de matériaux non-renouvelables et la possibilité de prolonger la vie des produits, ce qui demande une organisation vaste et efficace du recyclage.

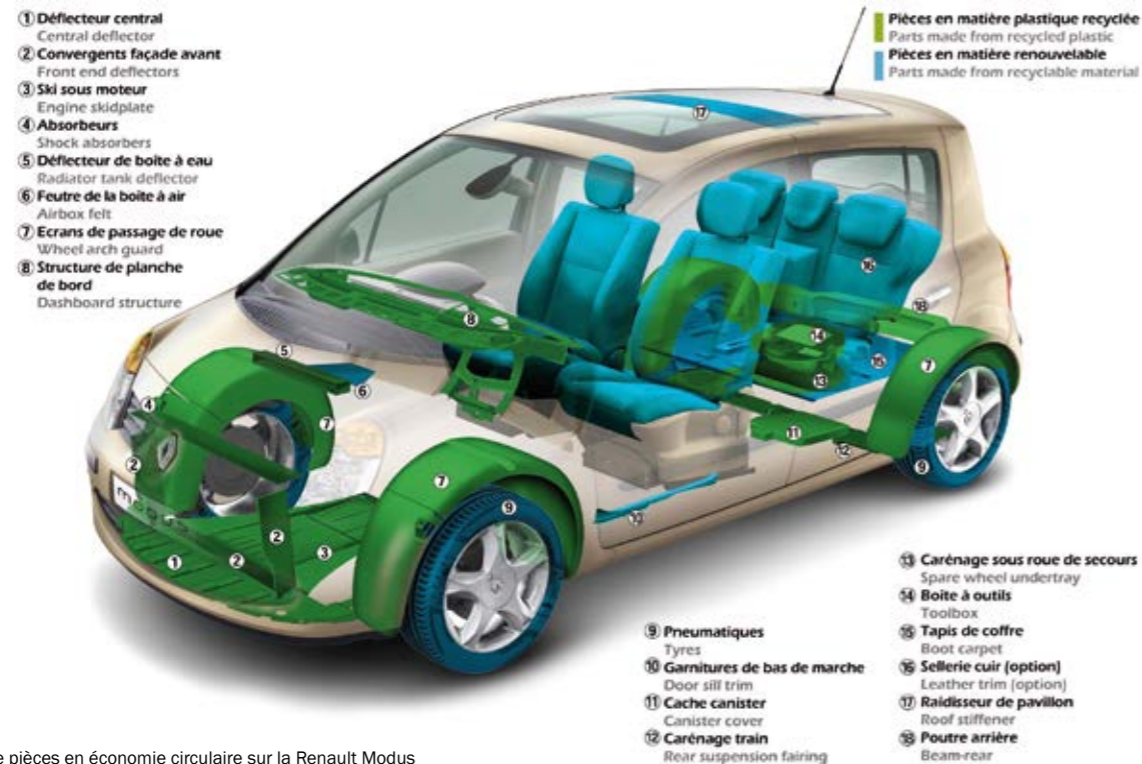
En Europe, depuis 2015, une voiture doit être « recyclable » à hauteur de 95 % de sa masse, et le taux combiné de réutilisation des composants et de leur recyclage ou de leurs matériaux est porté à un minimum de 85 % en poids moyen par véhicule, le reste étant de la valorisation par incinération avec récupération de chaleur. Une voiture comprend en moyenne 70 % de métaux ferreux, 12 % de plastiques, 4 % de métaux non ferreux (aluminium, cuivre, etc.), 5 % de matériaux divers (verre...), 4 % de fluides,



Le métier de la déconstruction des voitures s'est organisé



La fibre de lin doit être combinée avec un matériau de renfort mécanique



Exemple de pièces en économie circulaire sur la Renault Modus

3 % de pneus, 1 % de batterie et 1 % de faisceaux électriques.

Le code de l'environnement prévoit que le détenteur d'un véhicule hors d'usage (VHU) doit le remettre obligatoirement à un centre agréé qui le lui reprend gratuitement. Ainsi, environ 1 million de VHU sont traités chaque année en France par 1 700 centres et 60 broyeurs agréés. Ces centres ont notamment l'obligation de disposer de surfaces étanches, d'effectuer la dépollution du véhicule sous abri et de stocker les pièces également sous abri.

Les professionnels des centres de VHU doivent savoir classer les éléments démontés par pièces de réemploi et par catégorie de matière selon les indi-

cations des fabricants. Ils ont aussi à récupérer des équipements qui posent problèmes tels que des organes pyrotechniques, des pots catalytiques ou des réservoirs GPL, et doivent être sensibilisés aux différents risques (chimiques, toxiques, électriques).

Le million de véhicules ainsi traité ne fait cependant pas le compte avec les 1,5 à 1,8 million qui arrivent en fin de vie annuellement. Les véhicules restants seraient encore mal orientés et traités dans des sites non autorisés. Afin de contrer ce phénomène, la feuille de route du gouvernement comprend des actions contre ces filières illégales en mobilisant les services de l'inspection des installations classées, ceux de la police nationale et de la gendarmerie.

Le recyclage doit aussi être facilité par l'écoconception des véhicules, notamment grâce à des pièces exemptes de substances réglementées, monomatériau ou à partir de différentes matières faciles à repérer, à trier et à séparer, par exemple sans mixer des thermodurcissables et des thermoplastiques

Le recyclage ok mais pas le réemploi

Cependant, si 95 % de la masse d'un véhicule doit être recyclable, la part moyenne de matières réutilisées sur un véhicule reste encore très faible. Il n'y a pas d'obligation légale dans ce sens et les freins sont encore nombreux.

Une grande part des aciers est recyclée et le taux de recyclage du cuivre ou de l'aluminium, métaux très recherchés en raison de leur forte valorisation sur le marché, est particulièrement élevé. Cela est beaucoup plus difficile pour les matières plastiques, les mousses et le caoutchouc, tout comme pour le verre qui n'est réutilisé qu'à hauteur de 33 %.

La Fédération de la Plasturgie et des Composites indique que le coût des matières plastiques recyclées est désormais inférieur de 10 à 20 % à celui des matières vierges ayant des propriétés similaires. Actuellement 10 à 15 % seulement des plastiques utilisés dans

CHIFFRES

Recyclage du plastique / CO₂

1 tonne de matière issue du recyclage représente une économie de CO₂ de l'ordre de 2 à 3 tonnes dans la fabrication des objets plastiques.

Réemploi de plastique

55 industriels et fédérations se sont engagés à incorporer en fabrication plus de 600 kt de matières plastiques recyclées en 2025.

Plastique recyclé : Groupe PSA

Le Groupe PSA prévoit une augmentation de l'emploi des plastiques recyclés de 15 % entre 2018 et 2025 en Europe, soit 38 kt consommées en 2025.

Plastique recyclé : Groupe Renault

Le Groupe Renault s'est engagé à augmenter de 50 % sa consommation de plastique recyclé en 2022 à l'échelle mondiale, soit 64 kt en 2023 pour l'ensemble du Groupe.

Nombre de VHU traités

Le nombre de VHU (Véhicule Hors d'Usage) traités annuellement par la filière agréée est stabilisé à environ 1 million, contre 1,5 million entre 2009 et 2011 en raison de la prime à la casse proposée durant cette période.

Taux de réutilisation et de valorisation

En 2016, le taux de réutilisation et de recyclage des VHU a été de 86,9 % et celui de valorisation de 7,9 %, soit un total de 94,8 %.

Recyclage des pneumatiques

En 2016, environ 46 % des pneus récupérés ont été destinés à la valorisation énergétique, 25 % à la granulation (terrains de sport, mobilier urbain), 18 % à la réutilisation (14 % pour la revente d'occasion et 4 % pour le rechapage), 9 % aux travaux publics.

une voiture sont issus de matières recyclées, soit un poids de l'ordre de 15 à 40 kg.

Les thermoplastiques sont recyclables à l'infini et les techniques sont connues. Le polypropylène (PP) est le plastique le plus facile à recycler. Pour certaines applications, il est nécessaire d'améliorer la résistance élastique du matériau en intégrant des fibres de verre longues. Les applications automobiles sont aujourd'hui multiples : déflecteurs et absorbeurs de pare-chocs, passages de roue, déflecteurs sous caisse, etc. Ainsi, en première mondiale, Plastic Omnium produit le pare-chocs arrière de la Peugeot 208 à partir de polypropylène 100 % recyclé et pouvant recevoir une peinture.

Les thermodurcissables, comme les caoutchoucs et élastomères, ne se refondent pas car ils sont mis en forme par vulcanisation. Des techniques de recyclage existent, telles que la micronisation (broyage), la régénération (traitement chimique) et la pyrolyse

(chauffage en absence d'oxygène), mais ces méthodes sont onéreuses. La pyrolyse permettrait par exemple de récupérer une part des ingrédients des pneumatiques pour en produire de nouveaux. Michelin, qui utilise 2 % de matières recyclées dans sa production, compte monter cette valeur à 10 % en 2038 et à 30 % en 2048.

Un pan de l'économie circulaire comprend le prolongement de la durée de vie des produits. Selon le CCFA, la part des immatriculations de voitures d'occasion de plus de 10 ans s'est élevée à 44 % en 2016, contre 37 % en 2010. Si cette augmentation peut avoir de nombreuses raisons, notamment le pouvoir d'achat, le prix des voitures neuves en hausse depuis 2011 ou la multi-motorisation des ménages, une part est aussi expliquée par l'amélioration de la durabilité.

Les composants récupérés des VHU peuvent être reconditionnés et remis dans le circuit de distribution. Selon une étude du Groupement inter Pro-

fessionnel de l'Automobile réalisée en 2014, 55 % des conducteurs accepteraient de faire réparer leur véhicule avec des pièces d'occasion suite à un accident ou un choc. Cependant, le marché de la pièce détachée issue de l'économie circulaire est estimé aujourd'hui à 300 millions d'euros, soit 2 % seulement du marché de la pièce de rechange. Il y a donc encore beaucoup à faire.

La fin des extractions de matières non renouvelables ?

L'augmentation de la démographie mondiale et l'amélioration du niveau de vie vont dans le sens de l'augmentation des besoins en produits. Cette croissance est estimée entre 2 % et 3 % de façon continue, et elle est particulièrement forte de la part de la Chine. L'acier est un bon indicateur de mesure de la consommation des matières premières car il entre dans la fabrication d'un grand nombre de biens. Cette consommation qui était de 189 millions de tonnes en 1950, est passée à 850 Mt en 2000 et à 1689 Mt en 2017, soit doublée en 17 ans.

L'économie circulaire pourrait-elle mettre fin à l'extraction de matières non renouvelables ? Le recyclage a ses limites puisqu'une part non négligeable de matériaux est perdue à chaque cycle. Pour rester sur l'acier, 50 % de la production française provient de la récupération. Dans un rapport de juin 2017, l'ADEME indique que le recyclage ne pourra pas répondre à cet accroissement et restera à moins de 20 % des approvisionnements nécessaires.

Un autre levier est le prolongement de la durée de vie des composants afin de réduire le nombre de boucles de recyclage. Ce mouvement est en marche dans le secteur automobile avec l'amélioration de la durabilité et le réemploi des pièces, mais leur vie ne peut être infinie. Le dernier levier est le remplacement des matières non renouvelables par des substances végétales et animales. Si les volumes seront limités, il reste toutefois beaucoup à faire dans cette direction.

Des extractions de matières non renouvelables seront donc toujours nécessaires, mais elles seront de plus en plus coûteuses ●

Yvonnick Gazeau

