

PRÉFACE 03

Sommaire

- **03** → **Préface** de Corinne Lepage
- **04** → **Prospective et Innovation**Introduction au Livre Blanc
- 06 → L'industrie du recyclage à l'horizon 2030 : contexte, gisements, process et place des entreprises dans la chaîne de valeur
- 26 → Analyse SWOT : la vision des professionnels
- 28 → Préparer l'avenir de l'industrie française du recyclage : nos propositions
- **39** → Monographies
- 70 → Remerciements

Préface

de

Corinne Lepage

Le Livre Blanc sur la filière du recyclage est un modèle du genre et ce n'est pas un hasard. En effet, cette thématique est centrale pour la nouvelle économie car elle est au carrefour de nombreuses problématiques : économie circulaire, matières premières recyclées, chaîne producteurs/consommateurs, et même éco-conception.

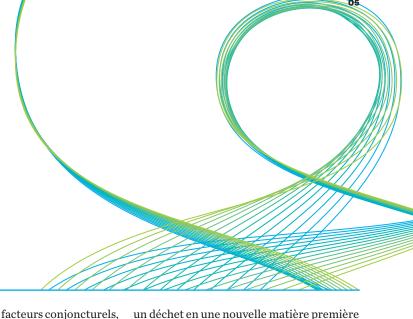
Il n'est donc pas surprenant que ce secteur s'interroge sur son avenir qui devrait être plus que prometteur et qui est en réalité confronté aux ravages d'un prix du pétrole devenu si bas qu'il conduit à revenir à une économie linéaire, dans la mesure où il est aujourd'hui moins coûteux d'acquérir une matière première primaire qu'une matière première recyclée. Ce non-sens économique, rendu possible par une absence d'internalisation des coûts externes et en particulier d'un coût du carbone, pèse évidemment sur le recyclage et toute l'industrie de la réutilisation.

Ce Livre Blanc est donc parfaitement bienvenu pour poser la problématique, avoir le courage d'analyser les forces et les faiblesses du secteur et formuler des propositions très concrètes et en prise avec les fortes et rapides transformations du monde, notamment économiques, mais pas seulement. En effet, le secteur du recyclage, parce qu'il est au cœur de l'économie du Nouveau Monde, devient aussi prescripteur. La réutilisation des matériaux, le ré-usage optimal des déchets considérés comme une matière première, sont un impératif qui impactera de manière croissante la conception, la production et même la consommation. Il n'est donc pas étonnant que FEDEREC ait fait le choix de jouer un rôle majeur dans la construction de ce Nouveau Monde et du mouvement des entreprises qui l'accompagne.

104 INTRODUCTION INTRODUCTION

Livre BlancProspective et Innovation

Florissant durant les dernières décennies, le secteur du recyclage connaît des difficultés depuis quelques années : baisse des volumes, chute des cours des matières premières, tensions sur les prix, dégradation des marges, apparition de nouveaux acteurs et de nouvelles règles, intensification de la concurrence à tous les niveaux... Directement corrélé à la bonne santé économique des industries et des ménages, le secteur souffre incontestablement du ralentissement de l'activité lié à la crise survenue en 2008.



Mais au-delà de ces facteurs conjoncturels, l'industrie française du recyclage est également agitée par des dynamiques de changement inhérentes aux évolutions du métier, à la réglementation ou aux innovations technologiques. Ce sont autant de facteurs qui viennent bouleverser son mode de fonctionnement. Tout laisse à penser que le métier, tel que les entreprises de recyclage le connaissent aujourd'hui, est amené à se transformer en profondeur dans les années à venir.

Dans tous les secteurs, la crise économique a joué un rôle d'accélérateur de tendances et de catalyseur de mutations. Ces évolutions qu'incarnent l'économie du partage ou la révolution numérique bouleversent d'ores et déjà nos modes de production et de consommation. La crise et l'anticipation de la sortie de crise sont également propices à l'innovation. Elles auront certainement pour effet de redistribuer les cartes et de changer la chaîne de valeur dans de nombreux secteurs d'activité. Si bien qu'aujourd'hui, comme le déclarait Maurice Lévy, PDG de Publicis en décembre 2014, « tout le monde a peur de se faire ubériser », c'est-àdire de se réveiller un matin et de s'apercevoir que son activité historique a disparu.

Traditionnellement, l'activité des entreprises de recyclage consiste à transformer un déchet en une nouvelle matière première directement consommable par l'industrie. Les entreprises de recyclage offrent une possibilité de substitution des matières premières vierges et contribuent ainsi à la préservation des ressources de notre Terre. La création de valeur repose sur la revente de cette nouvelle matière première qui trouvera un débouché à un coût inférieur ou égal à celui de la matière vierge.

Dans ce contexte de mutation, qu'en serat-il à l'horizon 2030? Dans quelles conditions économiques, sociales et réglementaires s'inscrira la future économie du recyclage? Quel gisement recyclera-t-on demain? Comment le recyclera-t-on? Qui seront les recycleurs de demain et d'où viendra la création de valeur dans le secteur?

Depuis près de deux ans, la Commission Prospective et Innovation de FEDEREC cherche des éléments de réponse à ces questions grâce à l'appui d'experts de tous horizons. Notre ambition n'est certainement pas de prédire l'avenir mais d'identifier les tendances lourdes et les signaux faibles afin que les entreprises de recyclage en tirent leurs propres conclusions pour construire l'avenir de leur métier. •

I. L'industrie du recyclage à l'horizon 2030

L'environnement des entreprises de recyclage en 2030 : dans quel contexte s'inscrira la future économie du recyclage?

2 Quel gisement recyclerons-nous demain?

3 Comment recyclera-t-on demain?

Quelle place pour les entreprises de recyclage dans la future économie du recyclage? Que vendra-t-on demain et à quel prix?

1. L'environnement des entreprises de recyclage en 2030 : dans quel contexte s'inscrira la future économie du recyclage ?

Si tous les secteurs d'activité subissent l'influence de facteurs externes déterminants pour leur santé, le recyclage est un secteur particulièrement exposé à la variabilité de son environnement.

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

Son modèle économique traditionnel repose sur la collecte et la transformation d'un gisement dont les entreprises de recyclage héritent en bout de chaîne. Elles ne peuvent agir directement ni sur la nature, ni sur le volume de ce gisement qui est à la base de leur activité. La réglementation et la fiscalité peuvent, elles, être déterminantes. En aval, leur marge de manœuvre dans la fixation des prix des matières qu'elles transforment dépend avant tout des cours des matières vierges et non de la valeur créée par leur intervention.

Cours des matières premières, coût de l'énergie, réglementation, fiscalité, concurrence internationale, nouvelle économie, révolution numérique: tous ces facteurs conditionneront grandement l'avenir du recyclage à l'horizon 2030.

L'IMPRÉDICTIBILITÉ DU PRIX **DES MATIÈRES PREMIÈRES**

Les études prospectives sur l'évolution du prix des matières s'accordent à penser que, sur un horizon de temps long, la raréfaction des matières premières et l'épuisement de nos ressources naturelles devraient avoir pour effet de renchérir le prix des matières premières et de l'énergie.

À court et moyen terme, ces prédictions sont beaucoup plus hasardeuses: il demeure difficile d'anticiper les variations et les brusques retournements des cours.

Cette vision de long terme va surtout à l'encontre de la situation qu'ont connue nombre d'entreprises de recyclage ces dernières années qui ont subi de plein fouet les baisses successives sur le marché des matières premières. La récente plongée des cours du pétrole a eu pour effet de rendre certains plastiques recyclés moins compétitifs que les plastiques vierges. L'effondrement du prix du minerai de fer ces dernières années est tel qu'il impacte tout un pan de l'industrie sidérurgique, en

remettant en question la compétitivité de la filière électrique qui produit de l'acier à partir de ferrailles recyclées.

Pour pérenniser l'industrie du recyclage, tout l'enieu pour les entreprises est de trouver les movens, individuellement ou collectivement, de réduire la dépendance des entreprises aux évolutions de ces marchés afin d'atténuer la violence des cycles courts.

RÉGLEMENTATION ET FISCALITÉ: DES LEVIERS PRÉPONDÉRANTS AUJOURD'HUI. DÉTERMINANTS DEMAIN

La réglementation et la fiscalité du secteur seront déterminantes pour assurer l'avenir de l'industrie française du recyclage. Les orientations réglementaires actuelles vont dans le sens de l'accompagnement du développement du secteur. Ces tendances semblent devoir se poursuivre à l'avenir. Ouelques coups d'accélérateurs ont été donnés, comme ce fut le cas récemment avec la Loi de transition énergétique pour une croissance verte, mais rien dans le rythme



"La désindustrialisation progressive de l'Europe pourrait être propice à l'émergence d'une industrie du recyclage performante dans les pays producteurs."

traditionnel de la production réglementaire ne laisse supposer de la part des pouvoirs publics un « choc législatif » qui viendrait brusquement doper le secteur et bouleverser durablement les équilibres dans le traitement des déchets.

Les professionnels du recyclage devront continuer à agir auprès des pouvoirs publics pour assurer en amont la présence de gisements destinés au recyclage, mettre en place des conditions d'exploitation respectueuses de leurs équilibres économiques et favoriser la consommation des matières recyclées en aval. Cette réglementation devra nécessairement se penser à une échelle a minima européenne.

ÉVOLUTION DES ÉQUILIBRES MONDIAUX ET CONCURRENCE INTERNATIONALE

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

Comme tous les secteurs, l'industrie française du recyclage est exposée à la concurrence internationale. Dans un secteur aussi réglementé que la gestion des déchets, les réglementations nationales, lorsqu'elles divergent sensiblement d'un État à un autre, peuvent représenter tantôt un avantage compétitif, tantôt une distorsion de concurrence qui peut fragiliser durablement les acteurs français. La décision unilatérale de la France d'interdire le paiement en espèces des achats au détail de ferraille et de métaux par les entreprises de recyclage a eu pour effet de fragiliser durablement ces entreprises dans un contexte d'absence d'harmonisation européenne. La fiscalité énergétique particulièrement avantageuse en Allemagne, associée à des normes plus légères en matière d'installations classées, lui permet de développer des filières de valorisation encore balbutiantes en France. Cette concurrence intra-européenne pourrait se renforcer à l'avenir sous le coup d'une construction européenne incomplète. En souhaitant accompagner les nouveaux entrants dans leur transition écologique, l'Union européenne a subventionné des installations de traitement dans quelques États membres. Certaines d'entre elles deviennent de véritables aspirateurs à déchets car les écarts de charges salariales sont tels qu'ils compensent les coûts de transport vers ces États.

La désindustrialisation progressive de l'Europe pourrait être propice à l'émergence d'une industrie du recyclage performante dans les pays producteurs. En effet, la baisse de la production sur le continent européen va réduire les volumes à recycler mais surtout la capacité des industries européennes à consommer des matières issues du recyclage. Le risque serait alors de voir l'industrie du recyclage suivre la même tendance à la délocalisation que la production industrielle. À cet égard, la réglementation européenne en matière de transferts transfrontaliers constitue un outil de protection des filières européennes du recyclage. Il faut impérativement conserver ces ressources et les recycler en Europe.

L'économie des filières du recyclage repose parfois sur des équilibres internationaux qui pourraient évoluer. Toutes filières confondues, les entreprises de recyclage commercialisent l'essentiel de leurs matières sur le territoire. Les échanges se font principalement avec les pays limitrophes européens mais certains flux qui ne trouvent pas de débouché en Europe, souvent en raison du manque de capacité industrielle pour consommer ces matières, trouvent des débouchés au grand export, notamment en Asie. En effet, les entreprises de recyclage

bénéficient du transport retour des containers (lesquels ont été utilisés à l'aller pour apporter des biens de consommation sur les marchés européens) à des coûts relativement faibles. La modification des coûts du transport maritime ou de la balance des échanges Europe/Asie pourrait menacer l'équilibre de filières ou les condamner à se réinventer.

VERS UNE NOUVELLE ÉCONOMIE?

Transition énergétique, révolution numérique, sobriété carbone, réduction de l'impact environnemental du transport, impression 3D, économie collaborative, du partage, de la fonctionnalité... la société est agitée par des tendances de fond qui ne laisseront intact aucun secteur d'activité. Pour les entreprises de recyclage, acteurs historiques de l'économie circulaire, cette lame de fond qui va bouleverser leur activité est certainement bien plus porteuse d'opportunités que de menaces. Ses effets seront certainement perceptibles bien avant horizon 2030. Elle modifiera aussi bien le gisement, en nature et en volume, que les méthodes et les process inhérents au métier de recycleur et autorisera, sans aucun doute, de nouvelles stratégies créatrices de valeur pour les entreprises de recyclage. •

2. Quel gisement recyclerons-nous demain?

Les entreprises de recyclage ont assisté à une complexification progressive du gisement qui devrait aller en se renforçant dans les prochaines années, si l'on en croit notamment les programmes de R&D des industriels. Les déchets de demain seront plus techniques et plus fragmentés, donc plus difficiles à recycler.

UNE ÉVOLUTION QUALITATIVE DU GISEMENT VERS PLUS DE TECHNICITÉ ET DE COMPLEXITÉ

Les gisements traditionnels vont évoluer sous le coup de l'innovation industrielle qui vise à optimiser les performances des produits ou à les alléger pour diminuer les coûts de transport ou la consommation énergétique. Les exemples sont nombreux et tous les secteurs sont concernés, a fortiori ceux dont les pouvoirs publics attendent une limitation de leur impact environnemental. Le secteur des transports, l'automobile, l'aéronautique ou le ferroviaire, fournissent de nombreuses illustrations de ces tendances lourdes. Entre la fin des années 1980 et le début des années 2000, la composition matières de la voiture « moyenne » a beaucoup évolué: la masse des métaux a largement diminué passant de près de 79% à 74% du véhicule, celle du verre également - du fait de l'amincissement des pare-brises dont le poids est passé de près de 4% à un peu plus de 2% - pendant que la part des matières plastiques a augmenté, en passant de 12% à 15%. À horizon 2020, la filière automobile va devoir mettre sur le marché des véhicules dont les émissions de CO₂ diminueront drastiquement par rapport à celles des voitures commercialisées aujourd'hui. L'une des manières de réaliser cette cure de minceur sera de recourir à de nouvelles matières: utilisation d'aciers à très haute

résistance, nouveaux alliages d'aluminium, nouveaux matériaux (ex.: magnésium pour des pièces de carrosserie embouties, la suspension moteur, des pièces de châssis...), composites ou plastiques renforcés (carrosserie, panneaux, pièces de structure...).

Le domaine de l'énergie connait une évolution similaire: les batteries et accumu lateurs jouent un rôle clé dans la transition vers des sources d'énergie renouvelables, pour stocker l'énergie excédentaire produite par les éoliennes ou les centrales solaires ou pour compenser les fluctuations énergétiques. La recherche dans le domaine avance très rapidement. Les batteries lithium-ion seront bientôt remplacées par des batteries de nouvelle génération intégrant de nouveaux matériaux (verre, lithium-soufre, graphène etc.). Présentées un temps comme l'avenir des dispositifs de conversion d'énergie pour les véhicules électriques et les appareils portables, les piles à combustible à méthanol direct ont été freinées dans leur développement du fait de faibles performances et de leurs émissions en monoxyde de carbone. Des solutions sont en passe d'être trouvées. Elles pourraient donner naissance à des hybrides plus performants piégeant le monoxyde de carbone.

Dans le bâtiment et les travaux publics, l'innovation se traduit par l'invention de nouveaux matériaux plus résistants, plus isolants ou possédant de nouvelles propriétés, souvent grâce au recours aux nanotechnologies: peintures, revêtements, dalles en béton dépolluantes dotées d'un parement à base d'agrégats de granit, de silice, de basalte et de nanoparticules à base d'oxyde de titane.

Dans les produits de consommation courante, la multiplication des plastiques et des textiles biosourcés et le développement des plastiques multicouches, plus légers mais non recyclables, viendront également perturber les gisements traditionnels. Nous devrions hériter en 2030 des conséquences de cet effet de substitution des matériaux traditionnels par d'autres matériaux plus techniques

Cette révolution des matériaux s'accompagne d'une tendance croissante à l'individualisation des consommations avec un effet diversification des gammes dans les produits ou le retour au sur-mesure, à la faveur d'innovations telles que l'imprimante 3D. Ces nouveaux modes de consommation pourront avoir pour effet de fragmenter de plus en plus les gisements, compliquant ainsi le travail de massification des recycleurs.



"Toutes les entreprises travaillent aujourd'hui à réduire leurs pertes de matière et les déchets générés et, si possible, à les recycler en interne."

Parallèlement, l'avenir de certains flux traditionnels comme le papier ou la palette en bois pourrait être menacé par une évolution de nos consommations: l'explosion du numérique devrait contribuer à l'érosion progressive du gisement de papiers-cartons; la palette en bois pourrait perdre du terrain face à des palettes en plastiques ou en carton.

Il faudra enfin **approfondir le recyclage des gisements actuels**, notamment ménagers. Les exigences environnementales vont pousser au recyclage d'un nombre accru de produits, comme c'est le cas pour les emballages dans le cadre de l'extension des consignes de tri pour les plastiques. Il sera impossible de ne pas prendre en compte cette complexité accrue du gisement qui modifiera en profondeur le travail des entreprises de recyclage.

UNE PROBABLE BAISSE DES VOLUMES

Les outils de prospective dont nous disposons ne nous permettent pas de chiffrer précisément les volumes de déchets ménagers et industriels qui seront générés à l'horizon 2030 et encore moins d'estimer la part de ces déchets qui constituera des volumes à recycler par les entreprises de recyclage en France.

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

On observe néanmoins une tendance baissière ces dernières années qui devrait se prolonger à l'avenir. L'INSEE estime que les volumes de déchets banals des établissements de l'industrie manufacturière de plus de 20 employés ont diminué de près de 30% entre 2008 et 2012 et ceux des établissements commerciaux de plus de 50 employés de 14% entre 2006 et 2012. Il y a évidemment un « effet crise ». Mais on assiste aussi à la manifestation d'une tendance de fond de **réduc**tion à la source des déchets. Les volumes de déchets industriels et commerciaux à recycler, disponibles pour les entreprises de recyclage, devraient connaître une baisse progressive sous l'effet du phénomène de désindustrialisation en France mais surtout de multiplication des **stratégies de réduction** et de consommation interne des déchets. Toutes les entreprises travaillent aujourd'hui à réduire leurs pertes de matière et les déchets générés et, si possible, à les recycler en interne.

Une tendance similaire s'observe pour les déchets ménagers et assimilés post-consommation pour lesquels l'ADEME note qu'après une période de croissance régulière des ordures ménagères produites par habitant jusqu'en 2000, celles-ci ont reculé au rythme annuel de -1,1 % entre 2000 et 2011.Ce recul s'est accentué entre 2011 et 2013, atteignant environ 5 % en deux ans. Si là aussi cette tendance peut être imputée à un effet crise, elle s'explique plus certainement par le succès des politiques de prévention et la prise de conscience des ménages. Elle devrait s'amplifier sous l'effet de **nouveaux modes de** consommation plus sobres et la popularisation des démarches de type « Zero Waste » visant à aller vers une société zéro gaspillage, zéro déchets. La loi de transition énergétique pour une croissance verte prévoit de réduire de 10% la quantité de déchets ménagers produits par habitant et de stabiliser le volume des déchets des activités économiques d'ici 2020 (par rapport à 2010).

Ces baisses de volume de déchets qui sont anticipées à l'horizon 2030 ne signifient pas nécessairement une baisse des volumes à recycler par les entreprises de recyclage en France. En effet, une modification du mix de traitement des déchets entre recyclage, incinération et stockage pourrait contribuer à faire arriver de nouveaux flux dans les centres de tri. C'est le sens des mesures de réduction de la mise en décharge prévues dans le cadre de la loi de transition énergétique. Toutefois, les impacts de cette mesure sont difficilement chiffrables à ce jour et la qualité de ces nouveaux gisements destinés au recyclage sera, quoiqu'il arrive, moindre. •

3. Comment recyclera-t-ondemain?

Pour les entreprises de recyclage, la prise en charge de plus petits volumes, plus complexes, sujets à des évolutions technologiques accélérées implique de:

- → Développer une meilleure connaissance du gisement. La prise en charge de ces nouveaux gisements nécessitera certainement des analyses plus fines et des échanges accrus avec les industriels autour de la composition des produits. Le développement de systèmes de traçabilité (traceurs) pourrait y contribuer.
- → Travailler à optimiser ces nouveaux gisements pour le recyclage en partenariat avec les industriels dans une logique de collaboration. L'apparition de nouveaux produits ou matériaux peut engendrer des difficultés dans la gestion de la fin de vie (le PET opaque a par exemple entraîné des problèmes pour les recycleurs de PET, étant donné qu'il est à ce jour non recyclable en application alimentaire ou textile). De manière générale, la R&D des industriels n'inclut quasiment jamais la gestion de la fin de vie dans les analyses cycle de vie. De nombreux produits qui

sont mis sur le marché comportent des «nano-déchets» dont le comportement en fin de vie ou la recyclabilité ne sont pas encore complètement connus.

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

- → Trouver des solutions de séparation et de traitement pour ces nouveaux gisements et des exutoires pour ces nouvelles matières.
- → Repenser leur équilibre économique. Ces volumes plus complexes et plus fragmentés auront un impact sur les stratégies de massification qui sont à la base de l'économie du recyclage. Ils pourraient modifier l'évaluation de la rentabilité des installations. Plus que jamais, il faudra estimer le volume du gisement et sa durabilité avant de concéder des investissements.

Ces nouveaux volumes pourraient également amener les entreprises de recyclage à chiffrer le coût complet du recyclage de ces nouveaux produits en prenant en compte les efforts de R&D nécessaires à la valorisation de ces produits en fin de vie et, le cas échéant, la prestation d'expertise du secteur du recyclage auprès des industriels à des fins d'éco-conception. Nul doute que la physionomie de l'industrie française du recyclage est amenée à se transformer de manière assez radicale à l'avenir. Notre modèle économique sera durablement bouleversé par la prise en compte croissante des enjeux climatiques et la révolution numérique.

Ces mutations, qui seront très certainement à l'œuvre en 2030, se traduiront par des avancées technologiques majeures mais aussi par des contraintes croissantes pour les entreprises du secteur.

TRI MANUEL, MÉCANISÉ, **DIGITALISÉ: QUEL SERA** LE MODÈLE DOMINANT?

Le secteur du recyclage se range parmi les éco-industries à la pointe de la révolution verte. Il est considéré comme emblématique de la transition industrielle vers de nouveaux métiers. À ce titre, il a été identifié par l'État comme l'un des domaines clés pour développer l'économie sociale et solidaire et l'insertion, notamment via la création d'emplois verts subventionnés. La société attend des entreprises de recyclage qu'elles assument à la fois une responsabilité sociale - insérer, former et qualifier des populations éloignées de l'emploi sur des postes de trieurs industriels - et une

responsabilité environnementale - atteindre des performances de recyclage très élevées qui nécessitent des équipements techniques puissants pour aller plus loin dans la séparation de la matière.

La France est réputée connaître un certain retard en matière de robotisation et de mécanisation de ses centres de tri comparée à ses voisins européens. Dans la filière emballages, Eco-Emballages et l'ADEME militent en faveur d'une modernisation des centres de tri français, notamment pour faire face à l'arrivée de nouveaux flux dans le cadre de l'extension des consignes de tri.

Parallèlement, les innovations digitales comme **le tri télé-opéré** ouvrent la voie à une nouvelle génération de centres de tri. Avec le tri télé-opéré, l'opérateur de tri ne saisit plus les déchets manuellement et pointe sur un écran tactile ceux qu'il souhaite extraire de la chaîne de tri.



"La révolution numérique a déjà fait son entrée dans le secteur du recyclage, notamment au travers du développement de l'informatique embarquée et des systèmes de tracking des véhicules et des conteneurs."

Le tri semble aujourd'hui être à la croisée de modèles qui peuvent parfois rentrer en confrontation et se traduisent par des injonctions contradictoires pour les entreprises de recyclage.

L'INNOVATION AU CŒUR DES PERSPECTIVES DE TRI

En réponse à la complexification du gisement, les avancées technologiques devraient permettre d'aller vers toujours plus de séparation pour trier ces flux plus complexes. Entreprises innovantes et centres de recherche travaillent à l'amélioration ou au développement de procédés innovants, comme le LIBS, le RAMAN, le MIR ou la triboélectricité.

Le LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy) est une technique d'analyse chimique rapide par spectrométrie d'émission optique de plasma induit par laser. Elle permet, sans contact, de fournir très rapidement des informations très précises non seulement sur la nature du matériau mais également sur sa composition. Le projet TriSUR (Tri de solides ultra-rapide), lauréat du concours mondial d'innovation, combine la précision de cette technologie appliquée au tri de particules millimétriques, en l'occurrence des catalyseurs utilisés en pétrochimie, à une très haute vitesse. Cette technologie est aujourd'hui

considérée comme porteuse pour aller plus loin demain dans le tri de fractions métalliques.

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

La technologie RAMAN, complémentaire au NIR (proche infrarouge) classique, repose sur l'analyse de surface des vibrations moléculaires d'un matériau, en analysant la « diffusion de Raman »: un photon sur 107 est généré en retour d'un éclairage par une source monochromatique (type LASER). Cette technologie, est utilisée par tous les laboratoires d'analyse de matériaux (organiques et inorganiques), ainsi que pour le tri des paillettes PET à très grande vitesse. Des travaux se poursuivent pour pouvoir trier à grande vitesse toutes les natures et couleurs de matériaux.

Dans le domaine des plastiques, les méthodes de tri fondées sur des techniques optiques proche infrarouge (NIR) ont montré leurs limites pour les plastiques foncés en mélange. Des centres de recherche explorent les possibilités du moyen infrarouge (MIR) ou de **la triboélectricité** qui s'affranchit de la densité, de la couleur et de la forme des granules de plastiques. L'effet triboélectrique permet l'apparition de charges électriques superficielles par frottement entre deux matériaux électriquement neutres, ce qui provoque l'attraction ou la répulsion des particules lorsqu'elles sont par la suite placées dans un champ électrique intense, autorisant ainsi leur séparation.

ÉVITER L'ÉCUEIL DU "DOWNCYCLING"

Le "downcycling" ou perte de la valeur d'usage qualifie un procédé de recyclage qui entraîne une diminution de la valeur intrinsèque d'une matière à travers un cycle qui ne permet plus de refaire le même type de produits ou qui vise la fabrication de produits qui eux ne seront plus recyclables. Si les perspectives de tri doivent permettre d'aller vers toujours plus de séparation, la condition sine qua non pour boucler la boucle de l'économie circulaire est de poursuivre les efforts de recherche en matière de tri pour éviter les pertes de propriétés fonctionnelles de la matière (préserver la longueur des fibres dans le textile, le papier etc.) et réduire l'hétérogénéité des flux (plastiques par exemple). C'est l'un des défis auxquels seront confrontées les entreprises de recyclage demain.

LA LOGISTIQUE DES DÉCHETS ET LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

Selon l'Organisation des Nations-unies (ONU), davantage de données ont été créées en 2011 que dans toute l'histoire de l'humanité. Entre 30 et 212 milliards d'objets pourraient être connectés d'ici 2020. Le Big data et les objets connectés sont considérés comme un important relais de croissance pour l'ensemble de l'économie.

La révolution numérique a déjà fait son entrée dans le secteur du recyclage. notamment au travers du **développement de** l'informatique embarquée et des systèmes de tracking des véhicules et des conteneurs. En Italie où les consignes de tri des ménages varient beaucoup localement, une application permet d'optimiser le geste de tri. L'utilisateur scanne le code-barres d'un produit et grâce à sa géolocalisation, l'application lui indique dans quelle poubelle déposer son déchet. De manière plus significative, les projets de « ville de demain » connectées intègrent une gestion des déchets municipaux basée sur des systèmes de contrôle du niveau de remplissage des conteneurs.

Les nouvelles technologies et le digital vont continuer de transformer durablement la logistique et pourraient permettre aux entreprises de recyclage de développer leur offre de service, en optimisant leur process et en capitalisant sur la vente d'informations et d'outils de suivi à leurs clients.



"[...] le transport routier risque fort de rester le mode de transport terrestre dominant à l'horizon 2030, et ce en dépit des contraintes croissantes qui vont peser sur lui."

LE TRANSPORT VA DEVENIR DE PLUS EN PLUS STRUCTURANT

Le transport, tant en termes de distances que de modalités, influe indirectement sur les capacités des installations de recyclage et leur implantation.

En 2012, 72% du transport intérieur de marchandises a été effectué par la route. L'Association des utilisateurs de transport et de fret (AUTF) estime que, sans une intervention massive des pouvoirs publics, sur les courtes et moyennes distances, le transport routier risque fort de rester le mode de transport terrestre dominant à l'horizon 2030, et ce en dépit des contraintes croissantes qui vont peser sur lui. Malgré les déclarations d'intention des pouvoirs publics et le plan de modernisation du réseau lancé par la SNCF, le fret ferroviaire semble poursuivre un lent déclin. Le fluvial peine encore à se développer en France, même si le canal Seine-Nord Europe ouvre de nouvelles perspectives.

Sur les plus longues distances, on peut s'attendre en Europe à un report vers le ferroviaire, toute la question étant de savoir à partir de combien de kilomètres il est pertinent d'effectuer ce basculement. La Commission européenne estime qu'à partir de 300 km, il convient de viser un report de la route vers le fluvial ou le ferroviaire. Les États disposent d'instruments réglementaires et fiscaux à même d'initier ces changements.

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

Le transport routier va être contraint d'améliorer ses performances environnementales. Ses externalités négatives (émissions de CO₂, usure du réseau etc.) seront progressivement réintégrées dans son coût, sous la pression de dispositifs fiscaux. Pour les chargeurs dont le modèle économique repose en partie sur ces activités, une vigilance accrue s'imposera. D'autant que pour les entreprises de recyclage, l'augmentation attendue du coût du transport risque de se traduire par une perte de compétitivité vis-à-vis d'autres modes de traitement qui orientent directement les déchets vers un exutoire (incinération, stockage) alors que l'économie circulaire implique des flux entrants et sortants.

Le développement de filières locales du recyclage semble devoir être le corollaire des tendances sociales à la limitation du transport. Elles se manifestent au travers de la popularisation de notions comme le principe de proximité ou les modèles d'écologie industrielle et territoriale basées sur des synergies locales. La réforme territoriale de l'État se traduira par une régionalisation accrue des décisions en matière de développement durable et certainement par le choix, dans certains territoires, de privilégier des circuits courts.

Cette tendance sera toutefois contrebalancée par la complexification des gisements rendant nécessaire la massification du gisement pour atteindre des tailles critiques et des coûts raisonnables.

Pour les entreprises de recyclage, ces évolutions impliquent de :

- Trouver un équilibre entre un recyclage plus poussé issu de quelques grosses installations à forte capacité nécessitant beaucoup de transport et un recyclage de proximité à l'échelle de petits territoires afin de limiter le transport
- Isoler de plus en plus les coûts de transport pour maîtriser l'impact de leur évolution sur l'activité.
- → Capitaliser sur les évolutions technologiques et la révolution digitale.

4. Quelle place pour les entre prises de recyclage dans la future écono mie du recyclage? Que vendra-t-on demain et à quel prix?

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

Donner une nouvelle vie à la matière est au cœur de l'activité des recycleurs depuis des siècles. Le développement et la professionnalisation du recyclage, qui sont à l'origine du maillage territorial d'entreprises que nous connaissons aujourd'hui, ont accompagné l'industrialisation de la France au XIX^e siècle et l'avènement de l'ère de la consommation dans les années 1960.

Si les premiers experts ont mis en lumière dès les années 1970 le caractère non soutenable de notre croissance, la popularisation des concepts d'économie circulaire et d'efficacité de la ressource ainsi que la prise de conscience de la valeur de nos déchets sont bien plus récentes. Elles se sont traduites par l'apparition de nouveaux acteurs dans la sphère du recyclage. Face à ces évolutions qui, conjuguées aux turbulences sur les marchés des matières premières, atteignent le cœur de marché des entreprises du recyclage, des pistes de reconquête de la boucle de valeur se dessinent.

UNE PLURALITÉ DE NOUVEAUX ENTRANTS AUX MODÈLES ÉCONOMIQUES TRÈS DIFFÉRENTS

Jusqu'ici seules sur leur marché, les entreprises de recyclage vont devoir s'habituer à composer avec toute une série de nouveaux acteurs, partenaires ou concurrents: éco-organismes, industriels, univers de l'insertion et de l'éco-nomie sociale et solidaire, collectivités territoriales, start-ups innovantes...

La concurrence générée par l'arrivée de ces nouveaux entrants est d'autant plus rude que **leurs modèles économi-**

ques sont très différents de celui des entreprises de recyclage. La revente de la matière n'est souvent plus au cœur de la **création** de valeur. Leur modèle peut reposer sur les bénéfices sociaux du projet, comme insérer des publics en difficulté, ou sur des bénéfices en termes d'image, dans le cadre des politiques RSE et des rapports de développement durable des entreprises. L'entreprise informatique Dell, par exemple, fait de son positionnement environnemental un axe de croissance pour le groupe (« DELL 2020 Legacy of good Plan »). Certains industriels n'hésitent pas à entrer « à perte » sur le marché du recyclage dans une logique de gain d'un avantage concurrentiel sur leur propre marché ou de sécurisation de leurs approvisionnements.

Les structures de coût de ces nouveaux entrants sont également très différentes. Ils peuvent bénéficier de subventions ou s'appuyer sur des infrastructures existantes, le cas échéant subventionnées elles aussi. Les projets de « logistique inversée » qui se multiplient dans de nombreux domaines (équipements informatiques, cartouches, habillement etc.) en sont une illustration. Ils consistent à s'appuyer sur les réseaux de distribution pour créer des canaux de retour entre le détenteur final d'un produit et son producteur.

Ces nouveaux acteurs sont certainement entrés durablement dans les métiers du recyclage. Néanmoins, la place et le rôle de chacun pourrait grandement évoluer sous le coup de l'évolution de nos modes de production et de consommation. Le centre de prospective Futuribles imagine ainsi différents scénarii à l'horizon 2030 parmi lesquels l'avènement de **l'économie de la fonctionnalité**. Dans un contexte de forte hausse des matières premières, la location de biens pourrait se développer au détriment de la vente de produits neufs. Les industriels pourraient alors s'organiser pour développer des filières du recyclage en commun en échange de tarifs avantageux sur les matières premières recyclées. Les entreprises de recyclage vont devoir redéfinir leur place et leur stratégie en tenant compte de ce nouveau paysage et de cette nouvelle donne économique.

LES STRATÉGIES DE PARTENARIAT

Dans ce contexte, les stratégies de partenariat, consortium, joint-ventures se multiplient et semblent devoir connaître un bel essor. En 2008, Nexans a créé RECYCABLES en partenariat avec SUEZ pour apporter une solution de valorisation des câbles. Dans le domaine de l'embouteillage d'eau de source, Cristaline a innové en se lançant dans le recyclage de ses bouteilles, en partenariat avec la société Roxpet et l'entreprise de recyclage Nord Pal Plast à Lesquin. Coca-Cola s'est de son côté lancé dans une joint-venture avec l'usine APPE



"La connaissance des gisements qu'ont les entreprises de recyclage est un atout majeur pour les industriels qui cherchent en permanence à optimiser leurs approvisionnement."

de Sainte-Marie-la-Blanche (Côte d'Or) afin d'augmenter la capacité du site en PET recyclé.

LES STRATÉGIES DE REDÉ-**PLOIEMENT VERS L'AVAL:** DES STRATÉGIES D'AVENIR?

En cherchant des solutions et des nouvelles applications pour les tonnes issues du recyclage, les recycleurs pourraient prendre à l'avenir le chemin de stratégies d'intégration de la chaîne en aval.

Plusieurs initiatives innovantes de ce type se développent depuis quelques années. Dans le plastique, la plupart des entreprises de recyclage commercialisent des gammes de matières normées sur la base de fiches techniques qu'elles ont établies. Certaines entreprises vont jusqu'au bout de cette logique produit en assortissant la commercialisation de leurs matières d'un véritable marketing produit.

D'autres entreprises se sont engagées dans des stratégies avant-gardistes de fabrication d'«éco-produits» issus de la transformation des déchets qu'ils traitent. Plastiques, bois, bâtiment, textiles, ces initiatives se multiplient et témoignent d'une tendance de fond pour des entreprises à la conquête de nouveaux marchés et d'une nouvelle image. Des entreprises de recyclage se sont ainsi lancées dans la fabrication et la commercialisation de mobilier d'aménagement urbain (lames à terrasse, clins de bardage, jardinières, pots...) à partir de plastiques issus de déchets électriques et électroniques. D'autres recycleurs mettent au point et commercialisent des briquettes de bois pour le chauffage à partir de copeaux et de sciure ou encore des matériaux d'isolation phonique et des produits pour la décoration d'intérieur et l'ameublement à base de déchets textiles.

L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE À L'HORIZON 2030

VERS LA VENTE DE PRESTATIONS IMMATÉRIELLES?

L'expertise technique des recycleurs peut leur permettre de développer des prestations de services de conseil en éco-conception ou en valorisation. Aujourd'hui largement incitative dans les filières de responsabilité élargie du producteur via l'éco-modulation des contributions des metteurs sur le marché, l'éco-conception va devenir une problématique de plus en plus prégnante chez les industriels. Relativement négligée dans nos stratégies globales d'économie circulaire, elle en sera un pilier fondamental à l'avenir. Son développement ne peut se faire que sur la base de l'expertise des entreprises qui collectent et valorisent ces déchets en bout de chaîne.

En fonction de l'évolution de nos modes de production et de consommation et selon les obligations réglementaires ou fiscales qui pèseront sur les producteurs de déchets, les entreprises de recyclage pourraient construire des offres intégrant de nouveaux usages: service en traçabilité dans la gestion des déchets, accompagnement des metteurs sur le marché face à leurs obligations, location de matières dont les entreprises de recyclage conserveraient la propriété, etc.

La connaissance des gisements qu'ont les entreprises de recyclage est un atout majeur pour les industriels qui cherchent en permanence à optimiser leurs approvisionnement. Cette connaissance peut être une force pour démarcher les industriels en leur proposant de mettre au point de nouvelles matières issues des déchets qu'ils ont à prendre en charge.

VERS LA MONÉTARISATION DES BÉNÉFICES ENVIRONNEMEN-**TAUX DU RECYCLAGE**

Les entreprises du recyclage approvisionnent les industries françaises et mondiales en matières économes en énergie et en émissions de gaz à effet de serre, en comparaison avec les matières vierges qui font l'objet d'une extraction, d'un transport - parfois sur des milliers de kilomètres - et d'une transformation avant d'être utilisables dans un processus de production. Le recyclage permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre (GES) associée à l'extraction et à la fabrication des matières premières vierges. Il recourt à des process

ayant une intensité énergétique moindre. Les bénéfices climatiques du recyclage proviennent aussi des émissions directes ou indirectes évitées en n'incinérant ou en n'enfouissant pas les déchets. Les déchets ne pouvant pas faire l'objet d'une valorisation matière peuvent être utilisés pour produire de l'énergie en substitution de celle dérivée des combustibles fossiles. Lorsqu'elles approvisionnent l'industrie, les entreprises de recyclage permettent à leurs clients de limiter leur impact environnemental et notamment leurs émissions de carbone. Dans une économie qui combinerait un prix élevé du carbone et une fiscalité environnementale sévère sur les émissions atmosphériques, les entreprises de recyclage, en revendant de la matière à leurs clients, seront également - et peut-être avant tout - des fournisseurs de crédits d'impôts ou de tonnes de CO₂ évitées.

Pour conserver leur part de marché,

les entreprises de recyclage seront certainement amenées à entrer dans une logique de reconquête de l'économie circulaire en repensant leurs stratégies vis-à-vis des autres acteurs et leur modèle de création de valeur.

Des stratégies partenariales, d'intégration aval ou d'intégration de prestations de service pourront être explorées.

II. Analyse SWOT du secteur du recyclage:

la vision des professionnels

FORCES	FAIBLESSES
--------	------------

Existence d'un gisement : certains matériaux sont recyclables à l'infini.	Complexité de certains flux (mélanges, composites, plastiques multicouches) et insuffisance de l'éco-conception > Les composites, quand ils ne sont pas séparables dans les conditions économiques et technologiques du moment, constituent des pertes de matière. Certains plastiques (ex. PET opaque) ne sont pas recyclables à date ni en application alimentaire, ni en application textile.
Existence d'un bon maillage territorial (collecte, tri) sur de nombreuses filières traditionnelles	Difficultés de captation de certains gisements liées à un usage dispersif
Compétitivité de la matière issue du recyclage par rapport à la matière vierge : de manière générale, les matières issues du recyclage coûtent moins cher que la matière vierge avec une qualité quasi-similaire voire aucune différence technique.	Transports / logistique: → Les coûts du transport déterminent les opportunités de trouver un exutoire aux matières. Ils ne couvrent pas nécessairement le prix de revente de la matière. → La France a peu développé les transports alternatifs à la route (ferroviaire, fluvial).
Transport des matières : la plupart des matières issues du recyclage se transportent bien.	Freins à l'export
Transport des matières : la plupart des matières issues du recyclage se transportent bien. Existence d'exutoires, de marchés pour les matières issues du recyclage	Freins à l'export Concurrence de la matière vierge > L'évolution des cours du vierge peut jouer en défaveur de la consommation de MPR. > Problème persistant d'image du recyclé.

OPPORTUNITÉS

Réglementation & fiscalité: ces instruments peuvent pousser au développement de filières et les tirer vers le haut. Ils peuvent également favoriser l'industrie française du recyclage vis-à-vis d'autres modes de traitement ou d'une concurrence européenne ou internationale.	Augmentation du coût du recyclage / Baisse des volumes – des gisements destinés aux entreprises de recyclage
Potentiel de croissance de certaines filières pour lesquelles il reste un potentiel de gisement à capter	Évolutions réglementaires ayant pour effet de: → Renchérir le coût de la collecte et du transport (collecte et expédition). → Augmenter le coût du recyclage (surcroît de réglementation).
Évolutions des technologies de tri: → Permettent de recycler de nouveaux gisements. → Permettant d'augmenter la qualité des matières.	Désindustrialisation de la France: la lente disparition de la sidérurgie européenne prive les entreprises de volumes à recycler (chutes de production) et de débouchés. Dans le bois, les panneautiers qui achètent du bois-déchet sont essentiellement des grands groupes étrangers qui pourraient aisément délocaliser leur production. La consommation des matières premières issues du recyclage à l'étranger risque d'attirer avec elle les opérations de recyclage.
Nouveaux débouchés / exutoires / applications: De nouvelles applications sont à inventer. La sortie du statut de déchet permet d'ouvrir les débouchés. Augmentation de la consommation de matières issues du recyclage.	Évolution du coût de l'énergie: certaines matières (bois, CSR) utilisées comme combustibles sont largement tributaires des évolutions des marchés de l'énergie. Inversement, une explosion du coût de l'énergie pourrait avoir pour effet de diriger plus de déchets valorisables en matières vers les filières de valorisation énergétique (bois, plastiques).
Développement de nouvelles filières	Entrées de nouveaux concurrents: → Tentation de la « boucle fermée »: développement du recyclage par les industriels. → Evolutions des éco-organismes vers un rôle d'opérateurs.
Développement de services connexes : ex. : la palette reconditionnée comme data support.	L'arrivée de nouveaux acteurs qui tentent de s'arroger la propriété de la matière

MENACES



ACCOMPAGNER LES ENTREPRISES DE RECYCLAGE DANS LEURS EFFORTS DE CONNAISSANCE ET DE CARACTÉRISATION DU GISEMENT



Objectif | favoriser la R&D destinée à mieux connaître le gisement pour aller plus loin dans le recyclage des gisements existants et être en mesure de recycler les nouveaux produits de demain.

Les gisements de demain seront plus techniques, plus complexes et plus difficiles à recycler. Leur prise en charge nécessitera des campagnes de caractérisation approfondies et d'importants efforts de R&D de la part des entreprises de recyclage. Ces démarches devront être menées parallèlement ou conjointement à celles des industriels qui mettent ces produits sur le marché.

Les démarches de caractérisation sont des projets de longue haleine qui impliquent des budgets très importants. Elles ne sont pas à la portée de toutes les entreprises de recyclage.

→ **FEDEREC** propose de flécher une partie des financements publics dédiés au développement de l'économie circulaire vers des dispositifs destinés à soutenir la R&D dans le secteur. Ils pourraient prendre la forme d'un centre d'expertise du recyclage permettant de mettre en réseau les producteurs, les recycleurs et les industries consommatrices. Ces efforts de R&D pourraient bénéficier de financements dédiés (fonds ADEME qui prendrait en charge une partie des efforts de caractérisation, extension du crédit impôtrecherche à ces démarches, déduction fiscale pour soutenir ces efforts de recherche...).

FAIRE ÉVALUER ET CERTIFIER LA RECYCLABILITÉ DES PRODUITS MIS SUR LE MARCHÉ PAR LES PROFESSIONNELS DU SECTEUR

Objectif | communiquer en toute transparence sur la recyclabilité réelle des produits, favoriser une consommation éco-responsable, redonner confiance au consommateur dans l'industrie du recyclage et rendre plus de produits réellement recyclables.

> Aujourd'hui encore, la R&D des industriels n'inclut quasiment iamais la gestion de la fin de vie des produits qui sont mis sur le marché. Les analyses du cycle de vie (ACV) négligent souvent d'examiner cette étape de manière approfondie ou bien jugent de la recyclabilité d'un produit sur des critères théoriques de recyclage « en laboratoire » qui ne correspondent pas aux conditions réelles dans lesquelles ces produits seront effectivement recyclés. Certaines instances, comme le COTREP pour les emballages ménagers, se proposent d'évaluer la recyclabilité mais, bien souvent, elles n'associent pas les

professionnels du secteur.

Seuls les professionnels du recyclage peuvent légitimement se prononcer sur la recyclabilité réelle d'un produit. Eux seuls connaissent véritablement l'état des techniques, la réalité des process, les contraintes logistiques ainsi que les outils industriels dont dispose l'industrie du recyclage.

Ce manque d'information sur la recyclabilité réelle des produits est un frein à la confiance du consommateur dans l'industrie du recyclage. Il n'incite pas non plus les industriels à faire évoluer leurs pratiques. → **FEDEREC propose** de capitaliser sur l'expertise des professionnels du recyclage pour développer la recyclabilité des produits.

La recyclabilité d'un produit ne devrait pas être basée sur une simple déclaration des metteurs sur le marché. Tout produit commercialisé vantant sa vertu « recyclable » devrait faire l'objet d'une validation par les professionnels du secteur sur la base d'une norme ou d'un cahier des charges. Un système de « bonus/malus » réellement impactant pourrait ainsi utilement pousser la mise sur le marché de produits recyclables.

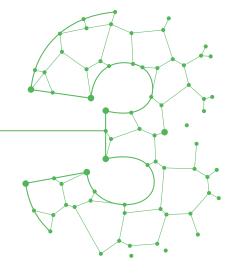
Dans les filières REP organisées autour d'éco-organismes agréés, il faudrait inclure une clause dans le cahier des charges des éco-organismes pour contraindre les contributeurs à faire évaluer la recyclabilité de leurs produits par des professionnels du recyclage. Une quote-part de leur contribution pourrait être reversée aux entreprises de recyclage ou à leurs organisations représentatives afin de

couvrir les coûts de leur prestation d'expertise.

Pour les autres filières, une instance d'évaluation composée de professionnels des entreprises de recyclage ou de leurs représentants pourrait être mise sur pied. Son financement pourrait être assuré en partie par des fonds publics (ADEME) et privés (paiement de la prestation d'évaluation).

Le résultat de ces évaluations pourrait être porté à la connaissance du consommateur via un système d'affichage (label ou logo), la constitution d'une base de données (catalogue en ligne, bibliothèque numérique) et/ou la création d'une application pour smartphone « recyclable/non recyclable ».

PARTIE III



Objectif | favoriser des investissements dans des capacités de recyclage et des équipements en phase avec les orientations politiques en matière sociale et environnementale.

Les entreprises de recyclage vont devoir poursuivre leurs efforts d'investissement pour être en mesure d'absorber et de valoriser un gisement de plus en plus complexe.

Cependant, l'instabilité du cadre réglementaire et l'absence de politique industrielle volontariste basée sur une vision à long terme sont des facteurs d'incertitude qui pèsent sur les décisions d'investissement des entrepreneurs.

En matière de tri, par exemple, deux modèles portés par les politiques publiques coexistent et entrent en confrontation: d'un côté, celui du tri manuel pourvoyeur d'emplois verts subventionnés et/ou en insertion et de l'autre, celui du tri digital et mécanisé destiné à combler le retard de la France en matière de robotisation de centres de tri.

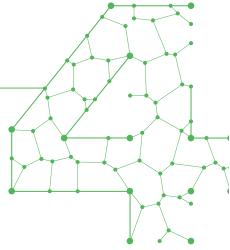
De la même manière, parce que le transport et la logistique sont au cœur des métiers du recyclage, les entreprises auraient besoin d'avoir plus de visibilité sur les orientations des politiques publiques en matière de coût du transport et de maillage (fret ferroviaire, transport fluvial). → FEDEREC propose de réfléchir avec les pouvoirs publics à la mise en place d'orientations de politique industrielle durable pour favoriser l'investissement dans le secteur. Cette politique devrait permettre de faire émerger des gisements destinés à l'industrie du recyclage, de stabiliser le cadre fiscal et réglementaire structurant la filière et de travailler sur le cadre et la durée des mécanismes de contractualisation tout au long de la chaîne.

L'avenir du recyclage s'écrira avec une pluralité d'acteurs (entreprises de recyclage, industriels, collectivités, éco-organismes etc.). Il sera plus que jamais primordial de sécuriser le rôle de chaque intervenant de la chaîne du recyclage. Dans les filières sur lesquelles interviennent des éco-organismes opérationnels, il est indispensable de mettre en place des contrats dont la durée soit compatible avec les investissements requis ainsi que des méca-

nismes d'indexation incitatifs et sécurisants. Cette sécurité est nécessaire pour que les PME restent en capacité d'intervenir dans ces filières.

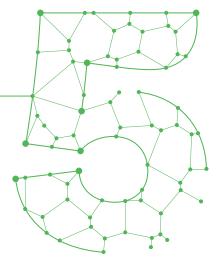
Dans une logique d'économie circulaire, la propriété de la matière doit contractuellement revenir aux entreprises de recyclage. C'est une condition sine qua non pour assurer de véritables débouchés aux matières issues du recyclage. En effet, lorsqu'un industriel oriente ses approvisionnements vers le recyclé, il a besoin de sécuriser son prix et ses volumes. Il se tourne alors vers une entreprise de recyclage capable de répondre à ce besoin. Si les entreprises de recyclage ne sont pas propriétaires de la matière, elles ne pourront pas répondre à ces logiques industrielles de sécurisation des approvisionnements. À cet égard, les systèmes de mise aux enchères de la matière peuvent être un frein au développement de l'économie circulaire.





CRÉER DES OPPORTUNITÉS D'ÉCHANGE ENTRE INDUSTRIELS ET ENTREPRENEURS POUR FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES APPLICATIONS INNOVANTES POUR LES MATIÈRES RECYCLÉES

NOS PROPOSITIONS



Objectif | insuffler une dynamique à l'économie circulaire en soutenant la consommation de matières issues du recyclage, génératrice de bénéfices environnementaux.

Les entreprises de recyclage approvisionnent les industries françaises et mondiales en matières économes en énergie et en émissions de gaz à effet de serre, en comparaison des matières vierges qui font l'objet d'une extraction, d'un transport - parfois sur des milliers de kilomètres - et d'une transformation avant d'être utilisables dans un processus de production. Le recyclage permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre (GES) associée à l'extraction et à la fabrication des matières premières vierges. Il recourt à des process ayant une intensité énergétique moindre. Il permet de produire de l'énergie en substitution de celle dérivée des combustibles fossiles. En effet, les émissions résultant de l'utilisation des déchets comme source d'énergie sont généralement inférieures à celles produites à partir de combustibles fossiles.

Les bénéfices climatiques associés au recyclage proviennent aussi des émissions directes ou indirectes évitées en évitant l'incinération ou l'enfouissement.

Toutefois, dans un contexte de chute des prix du pétrole et des matières premières vierges, les matières premières recyclées peuvent aisément se retrouver moins compétitives que les matières vierges, et ce au détriment des industriels du secteur mais aussi des bénéfices environnementaux du recyclage pour l'ensemble de la société.

→ Pour faire tourner durablement la boucle de l'économie circulaire, **FEDEREC** propose de mettre en place un dispositif permettant de récompenser les bénéfices environnementaux du recyclage et, le cas échéant, à combler d'éventuels écarts avec le prix de la matière vierge. Il est impératif de valoriser la consommation de matières issues du recyclage à travers l'attribution de crédits carbone en faveur de la filière.

Objectif | élargir les marchés des matières premières recyclées, trouver des débouchés pour les nouvelles matières issues du recyclage et lutter contre le «downcycling» (perte de la valeur d'usage).

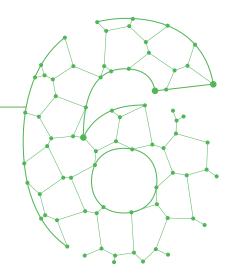
« Boucler la boucle » de l'économie circu- > **FEDEREC propose** d'organiser des laire en assurant une seconde vie de la matière sans perte de la valeur d'usage nécessite de multiplier les opportunités d'échanges entre les industriels et les entreprises de recyclage.

Pour augmenter les taux d'incorporation de la matière recyclée dans les produits et permettre le développement d'applications innovantes pour les matières issues du recyclage des gisements de demain, il est fondamental de faire se rencontrer plus largement l'offre et la demande.

Aujourd'hui, ces plateformes d'échange où les grands industriels pourraient rencontrer une diversité d'entreprises de recyclage de toute taille en un même moment font défaut.

Journées techniques qui feraient se rencontrer des grands industriels en quête de nouvelles matières avec des entreprises de recyclage. Afin d'institutionnaliser et de développer ces échanges, une plateforme dématérialisée mettant en relation ces parties pourrait être mise en place.

EN S'INSPIRANT DES NOUVELLES TENDANCES



NOS PROPOSITIONS

VALORISER L'EXPERTISE DES ENTREPRISES DE RECYCLAGE



Objectif | améliorer le tri à la source, augmenter les volumes captés et permettre à l'usager d'être le citoyen éco-responsable qu'il souhaite être.

Du geste de tri à la nouvelle vie de la matière, le recyclage reste méconnu ou mal compris du grand public. Le secteur pâtit de ce qui est vécu par l'usager comme un manque de transparence.

Alors que les grandes tendances prédisent un rôle accru du citoyen, les efforts de communication des acteurs du recyclage doivent aller dans le sens d'une meilleure information apportée via des canaux innovants, qui permettent d'impliquer pleinement le citoyen (ex. dispositifs de « gaming » qui permettent d'augmenter l'acceptabilité et l'usage: récompenses, défis et accompagnement de la progression personnelle...).

→ **FEDEREC** invite les acteurs du recyclage à réfléchir à la manière d'utiliser des canaux innovants (digital, gaming...) pour impliquer l'usager dans les dispositifs locaux de recyclage.

Objectif | améliorer l'image des entreprises du recyclage auprès du grand public.

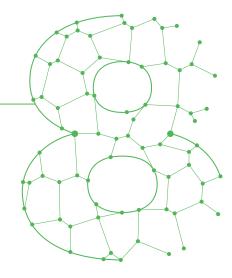
Les éco-organismes ont un devoir d'information sur le recyclage auprès du grand public et disposent, pour ce faire, d'importants moyens de communication. Toutefois, leur rôle d'intermédiaire dans la chaîne du recyclage oriente la communication sur le secteur dans un sens qui ne valorise pas suffisamment le patrimoine industriel et le savoir-faire des opérateurs.

À l'inverse, les entreprises de recyclage concèdent de lourds investissements industriels mais il leur manque aujourd'hui les moyens de développer un marketing et une communication à la hauteur de ces investissements et des enieux environnementaux auxquels ils répondent.

→ **FEDEREC** propose d'allouer une quotepart du budget communication des écoorganismes à la valorisation de l'expertise des entreprises de recyclage. Ce budget pourrait être reversé aux fédérations représentatives des opérateurs du secteur.

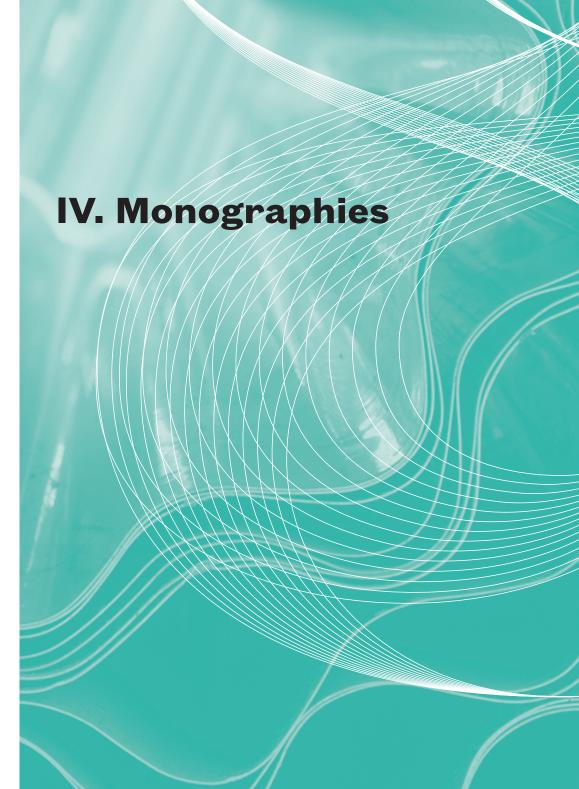
38 PARTIE III NOS PROPOSITIONS

METTRE L'ÉCO-CONCEPTION ET LE RECYCLAGE AU CŒUR DES FORMATIONS DES INGÉNIEURS



Objectif | favoriser la mise sur le marché de produits éco-conçus.

Il est nécessaire de faire évoluer les modes de conception et de production pour favoriser la mise sur le marché de produits intégrant de façon croissante des matières premières issues du recyclage et prenant en compte dès l'amont la recyclabilité. Ceci nécessite de former les futurs ingénieurs. → **FEDEREC propose** d'intégrer systématiquement des modules « éco-conception / recyclage » dans les programmes de formation des ingénieurs. Cela nécessitera de travailler en partenariat avec tous les acteurs de la filière.



PARTIE IV



Économie circulaire et recyclage

intervention d'

Alain Geldron

Expert national matières premières (ADEME)

L'économie circulaire s'inscrit dans un contexte d'évolution démographique et de raréfaction des matières qui n'est pas conciliable à long terme avec le maintien d'un certain niveau de bien-être humain.

D'ici quelques décennies, la population européenne aura baissé de 14%, le Japon connaîtra une baisse similaire pendant que le Nigeria verra sa population atteindre 1.4 milliard d'habitants. Au niveau mondial, on assistera d'ici 2030 à un doublement des classes moyennes qui passeront de 2 à 5 milliard de personnes. Ces populations résideront de plus en plus en ville. Le taux d'urbanisation mondial passera de 50% aujourd'hui à 60% d'ici 2020-2030.

MONOGRAPHIES

Notre demande en matières premières a augmenté de manière exponentielle en un siècle. Nous consommons aujourd'hui en France 14 tonnes de matières premières par an par habitant (c'est 25t/an/habitant en Amérique du Nord). Au global, notre demande en matières premières est passée de 7 milliards de tonnes par an en 1900 à 70 milliards en 2014. Elle s'est également complexifiée : il fallait six éléments chimiques de la classification de Mendeleïev pour fabriquer un moulin à vent, il en faut aujourd'hui soixante pour fabriquer une éolienne.

C'est au début des années 1970 que des premiers experts ont mis en lumière le caractère non soutenable de notre croissance. Le rapport Meadows publié en 1972 par le Club de Rome a montré que si nous ne modifions pas ces comportements humains, le bien-être global diminuera.

La transition d'une économie linéaire vers une économie circulaire est l'une des réponses à ces enjeux afin d'augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact de nos modes de production et de consommation sur l'environnement.

Si le recyclage est un pilier de l'économie circulaire, son développement ne peut à lui seul nous sauver du scénario catastrophe.

Le potentiel théorique du recyclage est



de la Plasturgie et des Composites)