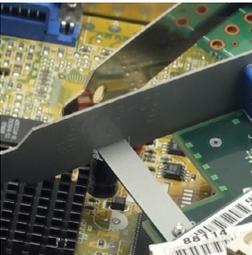


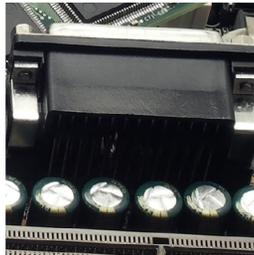
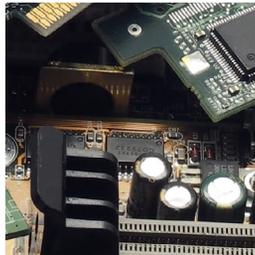
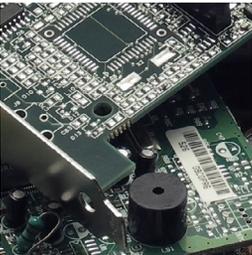
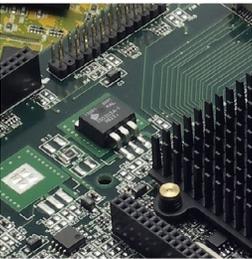


LES **AVIS**
DU CONSEIL
ÉCONOMIQUE,
SOCIAL ET
ENVIRONNEMENTAL



**Transitions vers
une industrie économe
en matières premières**

Yves Legrain
Janvier 2014



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ



CONSEIL ÉCONOMIQUE
SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL

Les éditions des
JOURNAUX OFFICIELS

2014-01
NOR : CESL1100001X
Vendredi 7 février 2014

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Mandature 2010-2015 – Séance du 14 janvier 2014

TRANSITIONS VERS UNE INDUSTRIE ÉCONOME EN MATIÈRES PREMIÈRES

Avis du Conseil économique, social et environnemental
sur le rapport présenté par

M. Yves Legrain, rapporteur

au nom de la
section des activités économiques

Question dont le Conseil économique, social et environnemental a été saisi par décision de son bureau en date du 10 juillet 2012 en application de l'article 3 de l'ordonnance n° 58-1360 du 29 décembre 1958 modifiée portant loi organique relative au Conseil économique, social et environnemental. Le bureau a confié à la section des activités économiques la préparation d'un avis et d'un rapport intitulés : *Transitions vers une industrie économe en matières premières*. La section des activités économiques, présidée par M. Jean-Louis Schilansky, a désigné M. Yves Legrain comme rapporteur.

Sommaire

■ Synthèse de l'avis	8
■ Avis	12
■ Introduction	12
■ La méthode : intégrer les objectifs dans une stratégie nationale	14
■ Les priorités	15
■ Garantir les approvisionnements	15
↳ Sécuriser l'accès aux matières premières dans la transparence	15
↳ Préserver les gisements de déchets et conserver les matériaux sur le territoire	16
↳ Remplacer par des matières renouvelables	18
■ Utiliser plus efficacement les ressources	19
↳ Allonger la durée de vie des produits	19
↳ Valoriser les matériaux	20
↳ Circulariser les flux de produits et matières dans des périmètres pertinents	24
■ Développer l'éco-conception	25
↳ Prendre en compte la totalité du cycle de vie des produits	25
↳ Tirer bénéfice de l'éco-conception	26
↳ Accompagner les PME dans la démarche	26
↳ Intégrer la réglementation et renforcer les incitations	26
↳ Mobiliser les acteurs économiques	27
↳ Guider les choix du consommateur	27
■ Développer l'innovation	28
↳ Sélectionner des priorités	28
↳ Développer les approches collaboratives jusqu'à la phase industrielle	29
↳ Réorienter les co-financements	31
■ Impacts sur l'activité économique, les emplois et la formation	32
■ Conclusion	34
■ Déclaration des groupes	36
■ Scrutin	52

■ Introduction	56
> Les difficultés d'accès aux matières premières	61
■ L'évolution des besoins	61
■ Une approche globale des volumes prélevés sur l'environnement	61
■ La diversification et l'intensification dans l'utilisation des métaux	63
■ L'accès aux matières premières et leur répartition	65
■ La criticité et la dépendance	68
■ L'évolution et la volatilité des prix	69
■ La gouvernance, les impacts environnementaux et sociaux	72
■ La consommation, la productivité matières et le découplage	74
■ La consommation	74
■ La productivité matières	74
■ Le découplage	75
> La réduction de l'utilisation de matières premières	77
■ La réduction dès la production	77
■ La substitution de matières premières	80
■ L'augmentation de la durée de vie des produits	83
■ La durée de vie des produits	83
■ L'obsolescence des produits	84
■ Le débat parlementaire sur l'extension des garanties	85
■ Le réemploi des produits	85
■ La réparation des produits	86
■ La reconfiguration des produits	88
↳ Les matériels roulants	88
↳ Le matériel électronique et informatique	88
> La valorisation des produits en fin de vie et des matériaux	90
■ Les déchets	90

■ Le cadre législatif et réglementaire	90
↳ Les directives européennes	90
↳ La législation française	93
↳ Au niveau international	94
■ L'organisation de la collecte des déchets	95
↳ Les circuits	95
↳ La Responsabilité élargie du producteur (REP)	97
↳ Les éco-organismes	98
↳ Quelques exemples de REP et éléments pour un bilan	105
■ La taxe générale sur les activités polluantes et les autres taxes ou redevances	107
↳ La Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP)	107
↳ Les autres taxes ou redevances	109
■ La production des déchets en France	110
■ La prévention de la production de déchets	114
■ La valorisation matière	115
■ Le démantèlement et le tri	116
■ Les volumes recyclés	116
■ Les économies réalisées et l'impact environnemental	119
■ Les spécificités du recyclage de quelques matériaux	122
↳ Le verre	122
↳ Le papier-carton	123
↳ Les plastiques	124
↳ Les matériaux composites	128
↳ Métaux et minéraux	129
■ Les exportations ou les fuites	136
■ Les incertitudes liées à la sortie du statut de déchet	139
■ L'organisation de la filière, éléments de modèles économiques	140
↳ Un dynamisme indéniable...	140
↳ ... qui ne doit pas cacher des fragilités	141
■ La valorisation énergétique des déchets et des matériaux	145
■ L'incinération	145
■ La méthanisation	147
■ Le stockage des déchets ultimes	147

> Les conditions nécessaires à la transition	149
▪ L'éco-conception	149
▪ Définition, principe	149
▪ Les avantages en termes économiques et de compétitivité	150
▪ L'éco-conception et la fin de vie	152
▪ Un foisonnement d'initiatives	153
↳ Des initiatives régionales	154
↳ Un réseau européen	154
▪ Le contexte réglementaire et normatif	155
↳ Le cadre réglementaire	155
↳ Le cadre normatif	156
↳ Vers un signal prix	156
▪ Les écolabels et l'affichage environnemental	157
↳ Les écolabels	157
↳ L'affichage environnemental	160
▪ L'écologie industrielle et territoriale	161
▪ Les principes	161
▪ La démarche et les outils	162
▪ Des exemples	164
▪ Les acteurs	165
▪ Les freins et les leviers	166
▪ Le niveau international	167
▪ L'économie de l'usage	168
▪ La recherche	172
▪ Les dispositifs généraux appliqués aux secteurs	172
↳ La gouvernance	172
↳ Les soutiens à la recherche et au développement	173
▪ Quelques exemples de projets en cours pour répondre aux besoins	176
↳ La substitution aux matières premières	176
↳ La collecte et le tri	178
↳ Le recyclage	178
↳ Les matériaux composites	179
↳ Les métaux rares et précieux	180

↳ L'éco-conception	183
↳ De la recherche à l'industrialisation	183
↳ L'écologie industrielle	184
■ L'emploi et la formation	184
■ Les emplois dans le domaine du recyclage	185
↳ Le nombre d'emplois et l'évolution des qualifications	185
↳ Les formations initiales	186
↳ La formation continue	186
■ Les emplois dans le domaine de l'éco-conception	187
■ L'écologie industrielle et territoriale	189
■ Le réemploi	189
■ La réparation	189
■ Le secteur de l'économie sociale et solidaire	190
■ La mobilisation des parties prenantes	191
■ Les citoyens	191
■ Les acteurs économiques	192
■ Les pouvoirs publics locaux	194
■ Les pouvoirs publics nationaux	194
↳ La concertation	194
↳ Le soutien et l'accompagnement	195
↳ Les orientations politiques	196
■ Conclusion	197
Annexes	198
Annexe n° 1 : composition de la section des activités économiques	198
Annexe n° 2 : liste des personnalités auditionnées et rencontrées	200
Annexe n° 3 : liste des références bibliographiques	203
Annexe n° 4 : table des sigles	207
Annexe n° 5 : liste des illustrations	210

Avis

*Transitions
vers une industrie
économe
en matières premières*

présenté au nom de la section des activités économiques

par M. Yves Legrain

TRANSITIONS VERS UNE INDUSTRIE ÉCONOME EN MATIÈRES PREMIÈRES

Synthèse de l'avis¹

Réduire la consommation de matières premières s'inscrit dans une évolution des modes de consommation et des systèmes économiques indispensable pour assurer un développement durable. De nombreuses entreprises s'appuyant sur des travaux d'expertises ou de recherche sont engagées dans ce sens et différents dispositifs de soutien public sont mobilisés sur cet objectif.

Ces démarches reposent sur l'éco-conception des produits afin d'allonger leur durée de vie, faciliter leur réparation et anticiper leur recyclage. L'écologie industrielle permet d'optimiser la circularisation des flux de produits et déchets et le développement d'une économie de l'usage concourt à réduire la consommation des matières premières.

Une transition vers un fonctionnement plus circulaire de l'économie est donc engagée. Toutefois, le développement et la généralisation de ces démarches nécessitent de lever de nombreux freins, technologiques et sociologiques comme de stabiliser la viabilité économique de certains secteurs tels que la réparation ou certains segments du recyclage.

Pour y parvenir, le CESE propose 4 éléments de méthode et retient 4 catégories de priorités.

Éléments de méthode

➤ **Inscrire l'objectif de la transition vers une économie plus circulaire dans la « Stratégie nationale de transition écologique » en prenant en compte les travaux des comités stratégiques de filière concernés ainsi que les conclusions des conférences environnementales.** Le CESE considère qu'il revient au Parlement d'adopter formellement la prochaine stratégie nationale dont le suivi nécessite de nouveaux indicateurs.

➤ Développer l'éco-conception

- selon une approche couvrant la totalité du cycle de vie des produits depuis le choix des matières premières jusqu'à leur réparabilité et leur recyclage. Le CESE propose :
 - d'augmenter l'éco-contribution pour la moduler en fonction de critères d'éco-conception ;
 - d'inciter les acheteurs publics et privés à favoriser l'achat de produits éco-conçus en intégrant ces paramètres dans leur cahier des charges ;
 - de réorienter des crédits de recherche sur les méthodes d'éco-conception afin, entre autres, de répondre aux besoins spécifiques des PME.

¹ L'ensemble du projet d'avis a été adopté au scrutin public par 191 et 5 abstentions (voir le résultat du scrutin en annexe).

➤ **Privilégier des processus collaboratifs à travers des partenariats entre les acteurs de différents secteurs impliqués, dans la conception des produits, dans le circuit production-vente-réparation, le long de la chaîne du recyclage, pour la préparation de matières recyclées répondant aux besoins des utilisateurs ou pour les projets d'écologie industrielle qui impliquent également les collectivités locales.**

➤ **Mobiliser les parties prenantes :**

- les acteurs économiques à travers un management participatif dans l'entreprise, en renseignant les critères liés à la consommation durable des ressources prévus dans les rapports RSE et en incitant les agences de notation extra-financières à prendre ces éléments en considération.
- les consommateurs et le grand public en renforçant les critères d'éco-conception pris en compte dans les éco-labels, en organisant progressivement un affichage environnemental généralisé et en développant l'éducation à l'environnement et au développement durable.

Priorités

➤ **Garantir les approvisionnements notamment des minéraux stratégiques**

- grâce à une « diplomatie des matières premières » conduite au niveau européen et une exploitation raisonnée des ressources minérales selon des principes de gouvernance fixés par différentes instances internationales.

➤ **Remplacer des matières minérales par des matières renouvelables**

- grâce à la chimie du végétal ce qui nécessite de fixer les arbitrages entre les usages concurrents de la biomasse et d'harmoniser les dispositions communautaires.

➤ **Conserver les matériaux sur le territoire**

- en stabilisant le cours des matières premières recyclées, en fixant des objectifs d'utilisation par catégories de produits, en renforçant la lutte contre les trafics illégaux de déchets et en imposant la traçabilité des produits usagés exportés.

➤ **Utiliser plus efficacement les ressources :**

- en favorisant le réemploi, la maintenance et la réparation afin d'augmenter la durée de vie des produits en étendant la garantie légale de conformité de 2 à 5 ans et en facilitant l'accès aux pièces détachées selon une durée fonction de la nature du produit ;
- en développant le recyclage, étape obligatoire pour tous les produits, par la réduction progressive du stockage des déchets valorisables, la suppression des modulations de la TGAP, le soutien des investissements pour augmenter les capacités de valorisation et le rassemblement des données sur les flux de déchets et matières recyclées dans une base nationale.

Le CESE souligne par ailleurs, le besoin d'une stratégie industrielle pour le recyclage des métaux rares et précieux et demande la publication des règlements européens permettant de sortir certains déchets de ce statut après un traitement approprié. La circularisation des flux (matière, énergie, fluides) repose sur le développement de l'Écologie industrielle à travers des partenariats entre industriels ou dans le cadre d'un développement territorial.

Lorsque le recyclage des déchets présentant un potentiel énergétique n'est pas techniquement ou économiquement possible, le CESE, recommande, sous certaines conditions, d'orienter ces déchets vers les industries fortement consommatrices d'énergie, en substitution aux combustibles fossiles.

Impacts sur l'activité économique et l'emploi

La capacité à trouver un équilibre économique et à générer de l'emploi varie fortement selon les activités et les secteurs considérés.

- **Le développement de l'éco-conception est un facteur de compétitivité dont les conséquences sur l'emploi varient selon les entreprises et l'affectation des résultats. Des formations aux démarches de l'éco-conception doivent être généralisées dans toutes les formations initiales relatives aux métiers des secteurs industriels.**
- **À côté des circuits de réparation industrialisés qui se développent pour certains produits à forte valeur résiduelle, le maintien et le développement d'une activité de réparation isolée repose sur l'équilibre économique de cette activité ; une étude prospective aiderait à en préciser les modalités ainsi que les effets sur l'emploi.**
- **Les projets d'écologie industrielle et territoriale à l'origine d'activités nouvelles entraînent la création de nouveaux emplois dont la multiplication devrait générer un volume national significatif avec un fort ancrage territorial.**
- **À côté des secteurs florissants du recyclage traitant des déchets provenant de matières premières très sollicitées, d'autres filières trouvent plus difficilement leur équilibre économique.**
 - **Les métiers du recyclage** offrent des opportunités pour les personnes initialement éloignées de l'emploi qui peuvent y trouver un parcours professionnel qualifiant. L'automatisation des équipements et le recours à des technologies complexes génèrent l'augmentation de compétences diversifiées qui justifient un effort sur la formation initiale et continue.
 - Le CESE recommande de développer **des formations continues certifiantes** dans ce secteur, de sécuriser les évolutions professionnelles et de reconnaître les compétences acquises dans le cadre de la négociation de branche et d'entreprise.

➤ Plusieurs acteurs de **l'économie sociale et solidaire** s'appuient sur les activités de réparation et du recyclage pour (ré)insérer des publics en difficulté dans la vie professionnelle en leur assurant un parcours qualifiant. Pour équilibrer leur modèle économique ces entreprises ont besoin de sécuriser l'accès aux gisements des produits en fin de vie dans le cadre de partenariats avec certains éco-organismes et des collectivités locales, ce que le CESE encourage.

Avis

Introduction

Deux considérations convergent pour inciter les entreprises à réduire leur consommation de matières premières.

La première découle du regard porté sur l'évolution exponentielle de la consommation mondiale de matières premières qui, si elle se poursuivait au rythme actuel, conduirait à multiplier par trois la consommation des ressources naturelles d'ici 2050. Cette situation n'apparaît pas tenable que ce soit au regard du niveau des réserves de la plupart des matières premières, de la consommation d'énergie et des impacts sur l'environnement (rejets de Gaz à effet de serre (GES), atteintes à la biodiversité, émissions de polluants et déchets) liés aux processus de leur extraction, traitement et transport.

La seconde considération découle de l'évolution de la démographie mondiale et de l'émergence de nouveaux acteurs économiques - au premier rang desquels l'Asie - qui se construisent sur un développement industriel. Cette évolution entraîne des tensions sur l'accès aux matières premières ainsi qu'une augmentation des prix qui, de plus, sont soumis à une forte volatilité en raison du développement d'instruments dérivés spéculatifs. Ceci contribue à une grande dépendance et une vulnérabilité stratégique quant à l'accès aux matières premières indispensables pour l'industrie, européenne en général et française en particulier. Cette dépendance est d'autant plus critique qu'elle concerne les secteurs d'avenir de haute technologie et ceux de « l'économie verte ».

Ces considérations sont au cœur des débats de société qui visent à réorienter les modes de consommation et les systèmes économiques vers la prise en compte des enjeux du long terme afin d'assurer un développement durable. Ceci nécessite des changements d'autant plus difficiles à mettre en œuvre qu'ils sont porteurs d'incertitudes alors que le monde est en crise.

Cet avis se focalise sur l'une des composantes incontournables des évolutions à entreprendre en montrant qu'il est possible d'organiser une meilleure utilisation des ressources disponibles favorisant le développement de nouvelles activités et donc l'emploi.

Les différentes démarches conduisant à réduire la consommation de matières premières relèvent de l'économie circulaire, processus inscrit dans les engagements du Grenelle de l'environnement mais dont le concept n'est pas stabilisé et dont la déclinaison et les ambitions varient selon les promoteurs.

Cet avis repose sur la définition adoptée par le Conseil national des déchets : *On entend par économie circulaire un système de production et d'échanges prenant en compte la durabilité et le recyclage des produits ou de leurs composants de sorte qu'ils puissent redevenir soit des matières premières nouvelles soit des objets réutilisables.* Ces démarches prennent en considération l'ensemble du cycle de vie des produits de l'amont vers l'aval et reposent sur l'éco-conception afin d'allonger leur durée de vie, faciliter leur réparabilité et anticiper leur recyclage. L'écologie industrielle permet d'optimiser la circularisation des flux de produits et déchets ainsi que la mutualisation de services. Intégrée dans une approche territoriale, l'écologie industrielle et territoriale contribue également au développement local.

Par ailleurs, de nouveaux modèles économiques d'entreprise basés sur une économie de l'usage et non sur la propriété des produits se développent et concourent à réduire la consommation des matières premières.

Le rapport annexé qui est à la base des réflexions de cet avis montre que de nombreuses réalisations d'entreprises, d'importants travaux d'expertises et de recherche, le déploiement de différents dispositifs de soutien publics et privés, s'inscrivent dans cette évolution vers une industrie plus économe en matière première. Ces exemples montrent que la transition vers un fonctionnement plus circulaire de l'économie est engagée que ce soit dans les domaines :

- de l'éco-conception qui est prise en charge par un nombre croissant d'entreprises s'appuyant sur différents dispositifs d'accompagnement et de soutien reposant sur des travaux de recherche et des formations conduits à l'initiative d'organismes professionnelles de collectivités locales ou d'écoles d'ingénieurs ;
- de la réparation où de nouvelles formes d'organisation industrielle se mettent en place sur certains segments de produits comme de la reconfiguration de biens de consommation ou d'équipements industriels ;
- de l'écologie industrielle où les accords se multiplient dans le cadre de partenariats entre industriels ou dans une dynamique territoriale ;
- de la collecte, du tri et du recyclage des déchets et produits en fin de vie où l'automatisation des process et les recherches sur les méthodes de préparation et d'affinage permettent de préparer des matières premières recyclées de plus haute valeur ajoutée.

Toutefois, de nombreux freins, technologiques et sociologiques, restent à lever et les conditions de viabilité économique de certains segments ne sont pas totalement stabilisées. Or, cette composante est essentielle pour entraîner la majorité des acteurs dans ce mouvement et concilier ainsi les préoccupations économiques et environnementales.

C'est pourquoi l'avis souligne les réussites des dispositifs qui permettent de réduire la consommation de ressources et formule des recommandations pour contribuer à surmonter les obstacles. Une vision stratégique se révèle indispensable pour transformer les initiatives ponctuelles en pistes durables et pour coordonner différentes actions dans ce sens. Il revient au pouvoir politique de fixer la direction et d'établir les règles afin de favoriser une transition écologique reposant sur de solides bases économiques. Au regard de l'ampleur des enjeux pour relever ces défis écologiques, créer de nouveaux emplois, développer la recherche et l'innovation et structurer de nouvelles filières, il est important qu'une politique nationale de soutien et d'incitation soit mise en œuvre et qu'elle favorise les initiatives et les démarches collaboratives entre les acteurs.

Enfin, suivant la décision du bureau de notre assemblée, cet avis s'est particulièrement attaché, dans ses propositions, à la préservation des ressources métalliques et minérales utilisées par l'industrie. Il ne traite pas des matières premières et déchets du secteur agricole et agroalimentaire, des ressources énergétiques ni des matériaux de construction.

La méthode : intégrer les objectifs dans une stratégie nationale

Suite aux sommets de Rio puis Johannesburg, la France s'est dotée d'une « Stratégie nationale de développement durable » (SNDD) pour faire du développement durable une composante de son action publique. La SNDD est réactualisée périodiquement depuis 2003 et la séquence 2010-2013, visait à « *développer une économie sobre en ressources naturelles et décarbonée* ». La transition vers une industrie économe en matières premières s'inscrit donc dans ce cadre.

Les conditions d'élaboration de cette stratégie, ses objectifs et les modalités de sa mise en œuvre (pilotage, procédures de suivi, définition des indicateurs) sont de nature à recueillir un très large assentiment, sous réserve d'aménagements et de mises à jour. La SNDD prévoit de plus une déclinaison régionale qui permet une adaptation des démarches au niveau local. Dans un avis précédent, le Conseil économique, social et environnemental (CESE) demandait également une délibération du Parlement pour qu'il adopte formellement la SNDD.

La SNDD a fait place, le 1^{er} janvier 2014, à la « Stratégie nationale pour la transition écologique » (SNTE). Celle-ci « *devra notamment traduire le cadre pluriannuel des conférences environnementales* ». Les conclusions de ces dernières sont traduites dans des feuilles de route adressées, par le Premier ministre, aux différents ministères concernés. Ainsi, les conclusions de la table ronde sur l'économie circulaire, organisée lors de la dernière conférence environnementale, forment-elles une base d'orientations à traduire dans la prochaine SNTE.

La dimension économique de cette stratégie et la nécessité d'une mise en cohérence d'ensemble requièrent d'aller plus loin en prenant en compte les travaux des Comités stratégiques de filière (CSF) dont certains objectifs recourent la problématique de l'économie circulaire.

Pour le CESE :

- **la prochaine « Stratégie nationale de transition écologique » se doit de retenir dans ses priorités l'objectif d'une transition vers une économie plus circulaire en prenant en compte les travaux des Comités stratégiques de filière mis en place par le Conseil national de l'industrie (CNI) ce qui nécessite un pilotage interministériel ;**
- **il revient au Parlement de délibérer et d'adopter formellement la prochaine stratégie nationale ;**
- **le suivi, qui relève désormais du CNTE, doit se faire en lien avec le CESE en veillant, entre autres, à l'adaptation des indicateurs de suivi retenus dans la précédente SNDD.**

Les priorités

Les différentes démarches conduisant à une utilisation plus économe des ressources sont des composantes à intégrer dans une nouvelle politique industrielle et la définition de grands projets selon des axes prioritaires visant à sécuriser les approvisionnements, conserver les ressources sur le territoire et les valoriser au mieux en développant l'innovation ce qui nécessite d'augmenter les qualifications par la formation. Ces éléments s'inscrivent dans le cadre de la stratégie Europe 2020 et, en particulier, l'initiative « matières premières ».

Garantir les approvisionnements

Pour éviter des difficultés ponctuelles rencontrées, notamment pour certains métaux rares stratégiques, il apparaît nécessaire de sécuriser les approvisionnements en matières premières tout en veillant aux conditions de leur exploitation, de conserver et recycler les matières entrées sur le territoire et de développer de nouveaux matériaux issus de ressources renouvelables.

Sécuriser l'accès aux matières premières dans la transparence

Certains pays émergents en forte croissance ont bâti des relations internationales, construit des champions miniers mondiaux, et sont devenus des leaders internationaux du *trading* physique en position stratégique pour orienter les marchés en fonction de leur propres intérêts alors que d'autres pays producteurs subissent l'état du marché. Disposant de faibles gisements, les pays de l'UE ont privilégié l'utilisation des ressources facilement accessibles hors Europe ce qui les place aujourd'hui en état de dépendance.

Pour corriger cette fragilité, la Commission européenne a lancé une initiative « Matières premières », qui vise à définir des stratégies communes pour un approvisionnement équitable en matières premières privilégiant, entre autres, la diversification des sources d'approvisionnement et la mutualisation des ressources financières et humaines.

De son côté, la France a mis en place les outils d'une politique à travers le Comité pour les métaux stratégiques et plus récemment un nouveau Comité stratégique de filière « Industries extractives et premières transformations » dont certains objectifs visent à sécuriser l'accès aux ressources, à promouvoir le recyclage et l'économie circulaire.

Un outil conçu en collaboration avec les fédérations professionnelles participant au COMES permet à chaque entreprise d'analyser sa vulnérabilité aux matières premières minérales stratégiques, de déterminer les métaux pour lesquels elle est exposée et d'analyser les raisons de cette exposition afin de développer des stratégies de sécurisation concertées.

Les activités extractives et de préparation des matières premières ont des impacts notables sur l'environnement que ce soit en termes sanitaires, de consommation d'énergie, d'eau, de rejets de CO₂ ou d'atteinte à la biodiversité. Ces impacts ne peuvent être ignorés des pays importateurs de même que l'inégale répartition des bénéfices de ces activités extractives qui échappent souvent aux populations voire alimentent des scandales financiers et de la corruption.

Pour réduire ces méfaits et promouvoir une exploitation raisonnée des ressources minérales, les industriels ont engagé des partenariats avec différentes instances internationales tels le projet *Mining, Minerals and Sustainable Development* (MMSD) en partenariat avec le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), la *Global Reporting Initiative* (GRI) en partenariat avec le PNUE ou Initiative pour la transparence des industries extractives (ITIE).

Dans un contexte de mondialisation, les acquis en matière de gouvernance qui reflètent la situation de l'industrie minérale à la fin du vingtième siècle sont remis en cause par l'arrivée de nouveaux acteurs qui ne leur portent pas la même attention. Outre les conséquences désastreuses sur les populations et l'environnement il en résulte des distorsions de concurrence sur le plan économique.

Il apparaît donc nécessaire de développer la transparence quant à l'origine et aux conditions de production des matières premières importées sous forme brute ou contenues dans des produits finis.

C'est pourquoi le CESE :

- **recommande une politique de diversification des approvisionnements en participant aux initiatives communautaires visant à établir une diplomatie des matières premières ainsi qu'en développant des coopérations bilatérales entre pays producteurs européens et mondiaux, ces démarches devant être fondées sur un rapport gagnant-gagnant entre pays producteurs et pays acheteurs en termes social et environnemental ;**
- **demande que des éléments d'information sur les conditions d'exploitation des principales matières premières constituant un produit soient pris en compte dans l'attribution de l'éco-label européen ;**
- **encourage la généralisation de la publication par les entreprises minières d'un rapport annuel de performance et de développement durable selon les référentiels recommandés par les instances internationales. Cette publication devrait à terme être rendue obligatoire.**

Préserver les gisements de déchets et conserver les matériaux sur le territoire

Les matières premières qui entrent sur le territoire sous forme brute ou sous forme de produits finis ont vocation à devenir des matières recyclées après un temps de séjour dans l'économie qu'il est souhaitable d'allonger au maximum. S'il n'y avait pas de recyclage, la totalité des métaux utilisés en France serait importée.

Afin de répondre aux difficultés d'approvisionnement évoquées ci-dessus, il semblerait nécessaire de traiter le maximum de déchets sur le territoire et d'y conserver, pour les utiliser, le maximum de Matières premières recyclées (MPR).

Or, la France est structurellement exportatrice nette de matières premières de recyclage réalisant une valeur ajoutée plus ou moins importante selon que le niveau de préparation est plus ou moins poussé. Par ailleurs, la formation du prix des MPR dépend des coûts de collecte dont une partie est supportée par la société ce qui pourrait justifier d'une compensation en cas d'exportation.

Le marché des matières premières recyclées est internationalisé, reflet des demandes, des offres de prix et de la capacité pour l'industrie nationale ou européenne à incorporer les MPR. Depuis la fin des années 1990, la production française de matières

recyclées a quasiment doublé mais le taux d'utilisation par les industries potentiellement consommatrices n'a pas absorbé les tonnages produits. Ainsi 44 % des matières collectées sont exportées, majoritairement vers l'Europe, parfois en raison d'exigences sur le recyclage qui diffèrent selon les pays. Le grand export (hors Europe) progresse mais reste faible sauf pour les plastiques, le cuivre et le zinc. Ces déséquilibres font craindre une fragilisation grave de l'économie nationale. En effet, si les tensions mondiales sur les besoins en matières s'accroissent (hypothèse hautement probable) et à défaut de fortes mesures de régulation publique de rang européen, on pourrait voir se poursuivre l'aspiration par les pays émergents des principaux flux de déchets et de MPR. Ce processus risque de peser sur l'approvisionnement en matières premières et d'en provoquer le renchérissement.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'utilisation limitée de MPR par les industriels : l'instabilité des prix qui est encore plus importante pour les MPR que pour les matières premières vierges ; la baisse de l'activité économique ; les difficultés pour que vendeurs et acheteurs entrent en contact ; l'information souvent incomplète sur la qualité des produits ainsi que les incertitudes sur la pérennité des flux et la perception négative de la part des consommateurs.

Par ailleurs, la rapidité d'évolution des caractéristiques de produits à longue durée de vie rend difficile l'utilisation de MPR issues de matériaux anciens (parfois contaminés par des produits dangereux) comme de produits nouveaux dont les caractéristiques ne correspondent plus ou pas à celles exigées par les processus de production en vigueur.

Ces questions plaident en faveur d'un processus de régulation qui devrait concilier la fixation d'objectifs réglementaires à atteindre tout en laissant des marges d'adaptation aux opérateurs qui doivent tenir compte de la diversité des problèmes techniques et économiques rencontrés. Des partenariats entre les industriels concernés mériteraient d'être impulsés en ce sens tant au niveau des branches que des filières.

Afin de réaliser le maximum de valeur ajoutée sur le territoire en y procédant à toutes les opérations d'affinage et de préparation finale, **le CESE, demande :**

- **que, dans le cadre de la SNTE, les industriels s'engagent sur un objectif global d'utilisation plus efficace des ressources, notamment par une augmentation de l'incorporation de MPR, une réduction des déchets produits ou encore leur meilleure valorisation. Cet engagement devrait être réalisé au niveau des branches ou des entreprises, à charge pour les opérateurs de le décliner selon leurs particularités ;**
- **que la France agisse dans le cadre européen pour mettre en place un dispositif de stabilisation du cours des matières premières recyclées.**

L'interdiction d'exporter hors OCDE tous déchets dangereux a été incorporée dans le règlement de l'Union européenne. Or, des déchets électroniques européens, classés dangereux, sont exportés vers l'Afrique de l'Ouest et l'Asie sous couvert « de produits d'occasion en vue d'un réemploi avec ou sans réparation » mais aussi de façon totalement illégale. Le même phénomène existe pour les Véhicules hors d'usage (VHU) dont on estime que près de 30 % quittent annuellement le territoire français dans des conditions illicites.

Outre les graves problèmes sanitaires et environnementaux causés par des procédures de traitement hors normes, ceci représente pour le pays exportateur une perte notamment de matériaux rares et précieux qui ne sont pas récupérés.

Pour lutter contre ce fléau, les professionnels demandent le renforcement des procédures de contrôle, aux frontières comme sur les sites illégaux (« casses sauvages ») ce qui nécessite le partage d'informations et une synergie d'actions entre les différentes autorités compétentes (douanes, gendarmerie, justice, directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement).

Par ailleurs, un projet en cours d'élaboration à l'initiative de plusieurs éco organismes européens et d'organisation de lutte contre la criminalité (*Countering WEEE illegal trade* (CWIT)) vise à aider la Commission européenne, les autorités de police et les douanes dans leurs efforts de lutte contre les trafics illégaux de déchets en Europe. Enfin, une nouvelle directive impose aux exportateurs de produits électroménagers usagés de vérifier si les appareils sont en état de fonctionnement et de fournir des documents sur la nature des transferts suspectés d'illégalité.

Le CESE soutient les demandes visant à renforcer la lutte contre les sites illégaux et les trafics associés, il recommande une procédure de traçabilité des produits usagés exportés afin de s'assurer de leur bon traitement.

Remplacer par des matières renouvelables

L'utilisation de matières premières renouvelables comme les agro matériaux et les produits issus de la chimie du végétal permettent de réduire la dépendance aux ressources non renouvelables. La transformation de ressources non alimentaires (ricin, bois, résidus de la biomasse) dans des bioraffineries permet de produire des intermédiaires de synthèse, identiques à ceux de la chimie classique, pour élaborer des molécules plus complexes. D'autres produits, comme les plastiques, sont de nouveaux matériaux aux propriétés spécifiques dont il faut préciser les modalités d'utilisation en lien avec les utilisateurs des filières aval.

Ces évolutions se font dans le cadre de partenariats entre industriels de la chimie et acteurs de la plasturgie autour de plateformes technologiques qui associent également des Petites et moyennes entreprises (PME).

Les industriels de la chimie, qui maintiennent leur engagement de porter à 15 % la proportion de matières premières renouvelables produites d'ici 2017, estiment qu'il serait envisageable de porter, à plus long terme, cette proportion à 20 voire 40 %, à condition d'augmenter la biomasse accessible. Toutefois, des choix devront être faits car différentes opportunités d'affectation de biomasse disponible entrent en concurrence alors que les dispositions européennes manquent de cohérence et d'harmonisation.

Ce développement de la production de biomasse repose, entre autres, sur des processus faisant appel à des algues ou des bactéries qui ont fait leur preuve en laboratoire mais dont les rendements et donc la viabilité économique ne peuvent être anticipés tant que le stade du démonstrateur industriel n'est pas dépassé ; ce changement d'échelle reste un verrou majeur.

Outre la question de la concurrence sur la ressource, les choix à opérer doivent tenir compte du bilan comparatif des consommations d'énergie et les impacts environnementaux de ces produits doivent être mieux connus afin d'être réduits.

Le CESE demande au gouvernement de :

- **conclure rapidement les travaux interministériels en cours afin de fixer les arbitrages politiques entre les usages concurrents de la biomasse ;**
- **rechercher une harmonisation et une convergence des dispositions communautaires en matière d'usages non alimentaires de la biomasse.**

Utiliser plus efficacement les ressources

L'utilisation plus efficace des matières nécessite d'abord d'augmenter la durée de vie des produits et de leurs composants puis d'organiser un recyclage permettant de valoriser au mieux les déchets ; l'ensemble doit être pensé en amont dans un processus d'éco-conception.

Allonger la durée de vie des produits

Le réemploi, la maintenance, la réparation ou la reconfiguration sont les principales démarches qui contribuent à augmenter la durée de vie des produits.

Le réemploi de produits revendus, à l'identique, par différents canaux tels la vente en ligne, les magasins « ressourcerie », les vide-greniers, concerne désormais soixante-dix pour cent des Français et se développe avec une tendance plus marquée parmi les catégories les plus fragiles. Différentes initiatives incitent au développement de ces activités que ce soit sur des sites internet pour guider dans l'achat ou l'échange de produits d'occasion, par l'intermédiaire des réseaux associatifs ou avec le soutien de collectivités locales qui publient des annuaires spécifiques présentant les différents acteurs du réemploi.

Le réemploi des emballages (par exemple, les bouteilles de verre) peut être développé, grâce à la consigne, comme c'est déjà le cas pour les palettes.

Des opérations de maintenance régulière contribuent également à augmenter la durée de fonctionnement des équipements. Les contrats dits de garantie totale s'inscrivent dans les évolutions des liens industrie-services et relèvent du développement des nouveaux modèles de l'économie d'usage.

Le recours à la réparation est freiné par son coût au regard de celui du produit neuf, par les avancées technologiques et les effets de mode. Par ailleurs, la conception et la complexité rendent certains produits difficilement réparables, pour d'autres les pièces détachées ou les notices techniques sont indisponibles ou bien l'accès aux réparateurs et aux services après-vente est parfois difficile. Grâce aux nouvelles technologies, de nouvelles solutions comme les « Fab-Lab » ou les sites de conseil de réparation en ligne favorisent l'autoréparation.

Pour relancer le recours à la réparation des produits il apparaît donc nécessaire de garantir un accès rapide aux pièces d'usure à remplacer, de maintenir un réseau de réparation local et, sur certains segments du marché, de développer des stations de réparation en industrialisant les processus. On observe de nouveaux modèles économiques d'entreprise, à l'image de ceux développés pour la mise à disposition des box internet, qui intègrent des circuits de réparation dans leur offre de service et parfois s'impliquent dans la production.

En tout état de cause, la réparabilité d'un produit doit être envisagée dès sa conception. La non réparabilité des produits a un impact sur le pouvoir d'achat des ménages en les obligeant à renouveler plus souvent les achats de produits neufs.

Le reconditionnement d'éléments (moteurs, boîtes de vitesse, pompe à injection) avec garantie, développé de longue date dans le domaine automobile, s'étend désormais aux gros matériels roulants et de travaux publics ainsi qu'aux avions.

Ces pratiques concernent également les secteurs de l'électroménager et de l'électronique dans lesquels des produits sont remis en état de fonctionner à partir de sous-ensembles d'occasion vérifiés et de pièces neuves. Les flux d'approvisionnement en matériels à reconfigurer sont constitués par des dépôts volontaires, des collectes spécifiques ou relèvent de contrats passés avec les grandes chaînes de distribution et orientés vers des plateformes industrielles.

Pour orienter le consommateur entre ces différentes options prolongeant la durée de vie des produits, Eco système a développé une plateforme internet qui propose un choix entre un service après-vente, une structure de don, d'échange ou vers un point de collecte en vue du recyclage. Cet éco-organisme étudie également la possibilité d'étendre la modulation de l'éco-contribution aux critères de durabilité et de réparabilité des appareils.

Dans un avis récent, le Comité économique et social européen écarte la voie de la réglementation contraignante et encourage les démarches volontaires de certification en organisant, dans le domaine ménager par exemple, des dispositifs garantissant le réapprovisionnement des pièces pendant 10 ou 20 ans. Il préconise également l'affichage de la durée de vie estimée des produits selon une disposition qui devrait faire l'objet d'une normalisation européenne applicable aux produits quel que soit leur lieu de production.

Pour inciter à allonger la durée de vie des produits et inciter à leur réparation, le CESE retient les préconisations suivantes :

- **porter de 2 à 5 ans l'extension de la garantie légale de conformité pour certaines catégories de produits dans un cadre européen ;**
- **informer le consommateur des conditions de réparabilité des produits, des réseaux de réparation et mettre à disposition des notices pour faciliter la réparation ;**
- **garantir l'accès aux pièces détachées selon une durée fonction de la nature du produit ou autoriser la copie des pièces après quelques années ;**
- **permettre aux réparateurs d'utiliser des pièces de réemploi dans la réparation des produits sous réserve de définir les conditions de sécurité à l'exemple de la filière automobile ;**
- **augmenter le niveau et la modulation de l'éco-contribution fixée par chaque filière REP pour affecter une part des ressources aux projets de recherche destinés à faciliter la réparation des produits.**

Valoriser les matériaux

Destinée ultime des produits dont la fin de vie a été retardée au maximum, le recyclage a vocation à devenir une source de matière importante sans remettre en cause la nécessité de réduire la production de déchets. Lorsque le recyclage n'est pas techniquement possible ou si l'équilibre économique ne peut être atteint, y compris avec des financements complémentaires, il reste à envisager la valorisation énergétique, l'incinération ou le stockage.

Orienter les déchets vers le recyclage

Qu'ils soient issus de l'industrie ou de la consommation des ménages, seulement 44 % des déchets sont recyclés et 17 % sont incinérés avec valorisation énergétique en raison des limites des systèmes de collecte et de tri, des développements technologiques à réaliser pour optimiser leur valorisation et de la nécessité de conforter le modèle économique de certaines filières.

L'orientation des flux de déchets vers le recyclage dépend de la collecte selon des objectifs fixés par une directive européenne, déclinés par le plan déchets national et mis en œuvre notamment par les filières Responsabilité élargie du producteur (REP). Les objectifs visent la réduction du tonnage global de déchets et la diminution des déchets ultimes (déchets incinérés et déchets stockés) en respectant la hiérarchie de traitement et en évitant l'exportation.

Pour entrer dans une filière de recyclage, les déchets collectés qui n'ont pas été séparés à la source doivent être triés à partir de mélanges hétérogènes selon des processus adaptés le plus souvent automatisés ; à défaut des déchets potentiellement valorisables sont écartés.

Le développement de circuits de collecte spécifiques pour certaines catégories de produits (plastiques agricoles, papier de bureau, huiles de friture...) permet de contourner ces difficultés en garantissant une homogénéité plus grande ce qui permet d'augmenter la qualité et donc la valeur ajoutée des MPR finales.

Enfin, l'orientation des flux de déchets vers les filières de recyclage dépend de mesures dissuasives à l'égard de l'incinération ou du stockage. Or, les réductions modulées de la Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) introduites pour inciter à la modernisation des installations d'incinération et de stockage ont détourné une partie des flux vers ces installations limitant ainsi le signal économique favorable à la prévention des déchets et à leur recyclage.

Dans le cadre de la SNTE, le CESE recommande de :

- **fixer un objectif de réduction progressive du stockage des déchets valorisables pour aboutir à une interdiction complète ;**
- **fixer un objectif de réduction progressive de l'incinération sans valorisation énergétique des déchets ;**
- **fixer un calendrier de réduction progressive des modulations de la TGAP.**

Par ailleurs, le CESE :

- **recommande de mobiliser les différents instruments économiques disponibles pour soutenir les investissements nécessaires ainsi que la recherche afin d'augmenter les capacités de recyclage et d'améliorer les processus de collecte et de tri ;**
- **incite les industriels à développer des collectes ciblées de certaines catégories de produits afin d'en faciliter la réutilisation.**

□ Identifier les flux et les marchés

Les bourses de déchets, souvent mises en place par les Chambres de commerce et de l'industrie (CCI), facilitent la mise en relation entre producteurs et utilisateurs. Le Centre national d'innovation pour le développement durable et l'environnement dans les petites entreprises (CNIDEP) met à disposition des partenaires d'un territoire un logiciel permettant d'estimer le gisement de déchets des artisans locaux par type et par famille de déchets.

Toutefois, différents acteurs regrettent la connaissance insuffisante des flux, des stocks, de la localisation et de la nature des déchets (composition, caractérisation, hétérogénéité/pureté). Or, ces éléments sont indispensables pour connaître la part valorisable afin d'entrer dans les filières correspondantes, ou pour envisager la sortie du statut de déchet. Cette connaissance est également indispensable pour ne pas remettre en circulation les produits dangereux contenus dans les déchets provenant des produits anciens (ex retardateurs de flamme bromés).

En aval, les recycleurs pourraient développer des formulations plus adaptées aux besoins du client si ces derniers étaient connus et si les volumes demandés étaient suffisamment conséquents. Ceci implique l'organisation de rencontres et d'échanges entre tous les acteurs afin d'avoir une meilleure connaissance des marchés clients et d'informer les acheteurs et techniciens sur les caractéristiques et modalités d'utilisation de ces nouveaux produits et matériaux de recyclage.

Le CESE préconise que l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) constitue une base nationale des flux de ressources en matières recyclées et à recycler en rassemblant et harmonisant les différentes initiatives partielles existantes à l'initiative notamment des Régions. Pour ce faire, l'ADEME se verrait attribuer les ressources correspondantes.

□ Extraire le maximum de valeur ajoutée

Chaque famille de produit, chaque type de déchet possède sa problématique de recyclage. Les procédés sont maîtrisés et rentables pour certaines matières comme le verre d'emballage, les ferrailles, le cuivre pur ou le papier carton. Pour certains plastiques et pour les composites, les procédures (collecte, tri, affinage, préparation) ne sont pas optimales ni sur le plan technologique ni sur le plan économique. De plus, la complexité des alliages et des assemblages de matières en faible concentration comme dans les cartes électroniques, les écrans plats nécessite la mise au point de traitements spécifiques, différents de ceux existants pour l'extraction à partir de minerais naturels.

Réduire les mélanges pour faciliter le recyclage repose à la fois sur des consignes de tri claires uniformisées et sur la conception de produits dont les composants sont séparables et non dangereux ; les matières doivent être identifiables si nécessaire par des techniques de marquage spécifiques afin de faciliter le tri automatique.

Pour extraire le plus de valeur possible de ces produits en fin de vie, il est nécessaire de développer de nouveaux procédés qui doivent trouver un équilibre économique afin de passer en phase industrielle. Ce fort besoin d'innovation concerne à la fois des produits pour lesquels il n'existe pas de technique adaptée (recyclage des matériaux composites et de certains métaux rares) et la recherche d'une meilleure valorisation du produit pour éviter par exemple de réutiliser des alliages complexes à forte valeur ajoutée dans des applications courantes (aciers spéciaux recyclés en fer à béton). Ces développements reposent sur des compétences et savoir-faire spécifiques au secteur de la métallurgie. Ces dernières qui ont été mises à mal par la disparition de nombreuses entreprises mériteraient d'être entretenues et développées selon les débouchés des projets de recherche.

L'équilibre économique d'une filière de recyclage nécessite de répartir une valeur ajoutée suffisante entre les différents intermédiaires intervenant dans le processus ainsi que de sécuriser les flux, tant en amont qu'en aval, en termes de volume, de qualité et de traçabilité. C'est pourquoi les professionnels du secteur souhaitent le développement d'un « modèle collaboratif » maintenant le principe de la concurrence tout en permettant de garantir le niveau des prix et de sécuriser les volumes par la mise en place de contrats sur le moyen ou le long terme.

Ce modèle, qui permet de réduire et répartir les risques peut être développé par filière à l'exemple du « Pacte recyclage » adopté par le Comité stratégique de filières (COSEI), ou à travers des partenariats qui se nouent entre groupes industriels et opérateurs du recyclage.

Le CESE recommande la généralisation d'accords volontaires de branches ou de secteurs pour inciter à développer des partenariats garantissant la mise en cohérence d'acteurs aux intérêts très divers afin d'augmenter et optimiser la valorisation matière.

□ Limiter et valoriser les déchets résiduels

La loi « Grenelle 1 » prévoit que « le traitement des déchets résiduels doit être réalisé prioritairement par la valorisation énergétique dans des installations dont les performances environnementales seront renforcées et, à défaut, pour les déchets ultimes non valorisables, par enfouissement ».

En dépit des mesures de prévention pour réduire le volume des déchets plastiques notamment dans les emballages, de l'amélioration des circuits de collecte ciblés sur des

catégories de produits, et de l'amélioration des procédés de recyclage, les industriels du secteur estiment qu'un quart environ des déchets d'emballages ménagers en plastique ne pourront pas entrer dans une filière de recyclage (emballages complexes, multicouches, trop petits)..

Par ailleurs, les responsables de la filière REP ameublement en phase de structuration estiment qu'en l'attente du développement d'un aval et, compte-tenu de la présence de produits dangereux dans les anciens matériaux, 35 % des mises sur le marché ne pouvant entrer dans les filières de recyclage pourraient être orientées vers la valorisation énergétique.

Dans ces deux cas (plastiques, ameublement) la fraction actuellement « non-valorisable » pourra diminuer grâce à des innovations en éco-conception et en technologie de recyclage.

La valorisation énergétique de ces déchets, préparés sous forme de Combustibles solides de récupération (CSR) répondant à plusieurs normes européennes, permet de récupérer un pouvoir calorifique important. Selon ses promoteurs, une structuration de cette filière générerait de l'emploi tout en présentant un bilan carbone positif lorsque les CSR sont utilisés en substitution d'énergie provenant de ressources fossiles.

Des industries fortement consommatrices d'énergie, comme les cimenteries estiment qu'elles pourraient utiliser plus du quart du gisement de CSR à l'image de leurs concurrents européens et ce dans des conditions de sécurité optimales. Substituer des déchets à un combustible classique représente un enjeu de compétitivité important pour cette industrie dont la facture énergétique représente environ la moitié des coûts.

Les pays du Nord de l'Europe qui valorisent plus de 95 % de leurs déchets plastiques en recourant pour les 2/3 à la valorisation énergétique ont limité voire interdit la mise en décharge des déchets plastiques.

Toutefois, en dépit de la mise aux normes européennes des incinérateurs, le débat n'est pas clos quant aux incertitudes, à moyen-long terme, des effets des émanations sur la santé des populations avoisinantes. D'autres craintes sont fondées sur le fait qu'un accès trop facile à l'incinération pourrait détourner les efforts devant porter en priorité sur la prévention, la réutilisation et le recyclage des déchets.

Le CESE affirme la nécessité de favoriser la recherche et l'innovation pour améliorer le recyclage des plastiques. Plus généralement, lorsque le recyclage des déchets, non compostables et présentant un potentiel énergétique, n'est pas techniquement possible ou si l'équilibre économique ne peut être atteint dans des conditions pérennes, le CESE, recommande d'orienter ces déchets vers les industries fortement consommatrices d'énergie, en substitution aux combustibles fossiles, pour améliorer leur compétitivité.

A défaut les capacités d'incinération avec valorisation énergétique devraient être ajustées en fonction du volume et de la nature des déchets éligibles, des progrès réalisés dans les processus de recyclage et d'un bilan multicritères (carbone, toxicité...) sur l'ensemble des opérations.

❑ Lever les incertitudes sur la sortie du statut de déchet

Pour faciliter le développement du recyclage en Europe et combler un vide juridique relatif à la mise sur le marché de produits issus du recyclage, de nouvelles règles sont progressivement élaborées, au niveau européen, afin de permettre aux déchets retraités, devenus de nouveaux produits, de sortir d'un statut dont les contraintes ne se justifient plus. Cette démarche européenne qui se fait par catégorie de produits peut, actuellement, être complétée par des initiatives nationales ponctuelles dans des conditions précisées par le code de l'environnement. Toutefois ces démarches sont longues, incertaines et coûteuses alors qu'elles sont susceptibles d'être « rattrapées » par un règlement européen et de créer des distorsions de concurrence entre pays membres.

C'est pourquoi le CESE demande que la France agisse au niveau européen pour compléter la publication de règlements précisant les modalités de sortie du statut du déchet pour certaines catégories de matières.

Circulariser les flux de produits et matières dans des périmètres pertinents

L'écologie industrielle vise à mettre en place une organisation du système économique, caractérisée par un usage optimal des ressources et un fort taux de réutilisation et recyclage des produits, de la matière et de l'énergie. Il faut, pour ce faire, inciter les acteurs économiques à développer des synergies afin de réutiliser les résidus de production et déchets des uns comme des matières premières pour les autres. La démarche vise également à mutualiser certains services et équipements.

La pertinence du périmètre dans lequel s'organise cette « circularisation » dépend de la nature des produits (valeur, poids, dangerosité) des infrastructures industrielles locales (capacité et technologie adaptées tant dans la phase recyclage que dans les process de réutilisation des MPR) et doit prendre en compte l'importance et la diversité des approvisionnements pour garantir la régularité des flux. Ainsi, les principes de l'écologie industrielle s'appliquent aussi bien aux partenariats entre industriels de niveau local, national ou transfrontalier, qu'au développement territorial à travers les démarches d'écologie industrielle et territoriale (EIT).

Cette mise en cohérence d'acteurs d'origines variées et dont les intérêts sont différents, nécessite une approche systémique transversale dépassant le cadre des filières usuelles et des organisations en « silos ». La réussite de ces démarches repose sur la capacité de mobilisation, d'échange et de collaboration des acteurs locaux, qu'il s'agisse des entreprises ou des acteurs du développement territorial.

L'engagement de ces derniers s'inscrit dans une dynamique de développement local avec une volonté de restructurer le tissu économique à travers notamment des complémentarités entre les activités, une recherche de cohérence locale des filières, une rationalisation des circuits et des infrastructures logistiques, une valorisation des ressources et un ancrage territorial des activités.

La quarantaine de projets d'EIT recensés en France, à des stades divers de réalisations, reposent sur des zones d'activités ou de regroupements dans des périmètres variés (communes, agglomération, bassin d'emploi, macro-territoires comme l'estuaire de la Seine).

Ces initiatives sont souvent pilotées par les collectivités locales qui, selon les cas, jouent un rôle d'initiateur, de facilitateur, d'acteur voire de stratège et sont amenées à susciter de nouvelles formes de coopération à travers des partenariats public/privé, sociétés coopératives d'intérêt collectif (SCIC), clusters, sociétés publiques locales, associations et clubs d'entreprise.

Une animation nationale s'appuyant sur des dispositifs existants serait souhaitable pour accélérer la généralisation de ces démarches qui pourraient s'inscrire dans la déclinaison locale des orientations de la SNTE.

A terme, les questions d'EIT devraient s'intégrer dans les outils existants en matière d'urbanisme, d'aménagement et de planification du territoire : schéma de cohérence territoriale (SCOT), plan local d'urbanisme (PLU), schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADT)...

Plusieurs outils de soutien méthodologique sont proposés pour répondre aux différents besoins exprimés par les acteurs de projets en cours. Une fois établie la cartographie des flux de matières et d'énergie (le métabolisme industriel du territoire), le projet doit être porté par un acteur (collectivité locale, association d'entreprises, réseau consulaire...) détenant la

légitimité pour mobiliser les entreprises et fédérer les partenaires techniques et financiers. Le dispositif d'animation doit être adapté et maintenu au-delà de la phase de lancement afin de garantir la pérennité du projet.

Une difficulté réglementaire particulière apparaît lorsque la nouvelle organisation modifie la nature ou le volume des déchets utilisés ou transportés ce qui peut nécessiter une autorisation au titre de la nomenclature des installations classées. Or, la longueur et la complexité des procédures en cause sont susceptibles de décourager les industriels. Il arrive aussi que les démarches entreprises aient un caractère exploratoire et soient abandonnées après des essais infructueux.

Le CESE partage le projet d'impliquer le Comité d'animation territorial durable et écologie industrielle (CATEI) dans la préparation d'une stratégie sur l'écologie industrielle et territoriale. Cette démarche devrait s'inscrire dans le cadre de la SNTE et s'appuyer sur les outils d'interventions existants - Agenda 21, Plans climat-énergie territoriaux (PCET)... - jugés les plus adaptés.

Le CESE :

- **soutient la prise en compte de l'EIT dans les nouveaux contrats de projets État-Régions ;**
- **recommande de mettre à disposition des collectivités et des acteurs économiques des bases de données des flux de niveau territorial accessibles à tous ;**
- **demande aux pouvoirs publics de fixer des modalités permettant à un industriel d'expérimenter, sous sa responsabilité et sous contrôle préfectoral, de nouvelles synergies éco-industrielles conduites dans le cadre d'essais en phase de pré-industrialisation ;**
- **invite les acteurs de chaque projet d'EIT à maintenir une cellule d'animation permanente au-delà de la phase de lancement.**

Développer l'éco-conception

Prendre en compte la totalité du cycle de vie des produits

On estime que 80 % des impacts environnementaux et sociétaux d'un produit sont déterminés au moment de sa conception ; 80 à 90 % des coûts de recyclage découlent de la conception des produits (démontage, nature et mélange des matériaux). Il serait plus efficace d'adapter un produit en fonction des filières de recyclage susceptibles de le traiter en fin de vie que l'inverse.

C'est donc durant le processus de conception et de développement du produit qu'il faut agir selon une approche, globale et multicritère, couvrant la totalité du cycle de vie, incluant le choix des matières premières utilisées (selon leur mode d'extraction et de transport), les caractéristiques des matériaux (renouvelables sans danger pour l'environnement et les utilisateurs), l'efficacité des processus de fabrication (consommation d'énergie, production des déchets, incorporation de matériaux recyclés ou facilement recyclables). De plus, une attention particulière doit être portée dès la conception pour allonger la durée de vie du produit dans la perspective de sa réparation ou du désassemblage ainsi que de son recyclage. Le processus de distribution (emballages, optimisation de la logistique...) relève également du processus de conception.

Tirer bénéfice de l'éco-conception

Plusieurs études ont établi que les démarches d'éco-conception permettaient aux entreprises, grandes et petites, d'augmenter la valeur ajoutée de leurs produits et leurs bénéfices grâce à la révision des processus de production, l'optimisation de la consommation de ressources (matières premières, eau, énergie) mais aussi en stimulant l'innovation et en s'ouvrant à de nouveaux marchés.

Environ un tiers des entreprises développent une démarche systématique d'éco-conception sur tout ou partie de leurs produits, le plus souvent à l'initiative de leurs dirigeants et plus de 40 % des entreprises seraient intéressées mais ne se mobilisent pas pour autant.

Accompagner les PME dans la démarche

Ces résultats proviennent essentiellement des entreprises de plus de 250 salariés car les PME trouvent la démarche complexe et ponctuée d'écueils variés, en dépit des nombreux dispositifs d'aide et de soutien mis en place par différents organismes et bien que certains aient été adaptés pour les PME de secteurs particuliers.

Les démarches d'éco-conception sont normalisées au niveau international (normes ISO de la série 14 000) et national par une norme AFNOR Certification qui se veut transverse et applicable aux petites et moyennes entreprises de tous secteurs.

Intégrer la réglementation et renforcer les incitations

Plusieurs directives européennes encadrent l'ensemble du cycle de vie des produits et fixent des objectifs chiffrés contraignants relatifs à l'usage des substances dangereuses (RoHS, REACH), à la consommation d'énergie (ErP) et à la gestion des déchets (DEEE).

Un élargissement de la directive « eco-design » est en discussion pour aller progressivement vers l'obligation de présenter les procédures de maintenance, réparation, désassemblage et recyclage avant de mettre un produit sur le marché. Ces dispositions favoriseront une harmonisation dans le cadre européen et s'appliquant à tous les producteurs, y compris basés à l'étranger, favoriseront la compétitivité des produits européens.

Dans le domaine dissuasif on rappellera que les cahiers des charges des filières REP prévoient une modulation de l'éco-contribution perçue par les éco-organismes afin d'inciter les producteurs à l'éco-conception de leurs produits. Ainsi, Ecosystème prévoit-il de majorer la contribution de 20 % en cas de présence dans les produits de retardateur de flamme bromés ou de fluide réfrigérant à potentiel de réchauffement élevé ; cette contribution atteint exceptionnellement 100 % pour les prises de téléphone mobile non compatibles avec un chargeur universel.

Par ailleurs, en accord avec les dispositions européennes, les appels d'offre des commandes publiques qui représentent 15 % du PIB, peuvent imposer des critères d'éco-conception plus respectueux des impacts environnementaux et de santé dans des domaines tels que le mobilier de bureau ou l'impression sur papiers recyclés (manuels scolaires, matériel électoral et formulaires administratifs).

Le CESE recommande :

- **d'augmenter le niveau et la modulation de l'éco-contribution fixée par chaque filière REP pour inciter à l'éco-conception des produits en affectant ce complément de recette au cofinancement de projets de recherche sur les démarches permettant d'améliorer l'éco-conception de produits ;**
- **d'inciter les acheteurs publics et privés à favoriser l'achat de produits éco-conçus en intégrant ces paramètres dans leur cahier des charges.**

Mobiliser les acteurs économiques

Comme pour tout changement important dans une entreprise, la conviction et l'engagement des dirigeants doivent être partagés dans les sphères hiérarchiques et fonctionnelles de l'entreprise grâce à un management participatif et faire l'objet de débats dans les instances représentatives du personnel. Si les questions relatives à l'économie de matières premières et à la préservation de l'environnement ne sont pas abordées au niveau stratégique de l'entreprise elles ne pourront l'être dans les études de marketing ou de conception et l'essentiel des spécifications du cahier des charges d'un produit sera fixé en dehors de ces considérations.

Ces évolutions sont une des composantes de la Responsabilité sociétale des entreprises (RSE). Le rapport afférent prévoit à la fois des informations sur la prévention, le recyclage et l'élimination des déchets, ainsi que sur l'utilisation durable des ressources dont la consommation de matières premières et les mesures prises pour améliorer l'efficacité dans leur utilisation. Selon le premier bilan d'application de l'article 225 de la loi « Grenelle 2 », les trois-quarts des entreprises renseignent ce critère mais de façon imprécise et trop hétérogène. L'optimisation de la comparabilité des données ne pourra s'opérer sans la mise en place d'indicateurs de performance précis pour les items clefs, pouvant s'adapter aux activités de l'entreprise.

C'est pourquoi le CESE incite les entreprises à documenter dans le rapport sur la RSE, les mesures prises pour améliorer l'efficacité dans l'utilisation des matières premières en précisant les objectifs et les actions réalisés en matière d'éco conception des produits et services.

Ces indicateurs devraient être pris en compte par les agences de notation spécialisées dans la notation extra-financière.

Le CESE encourage les PME-TPE à valoriser et diffuser leurs initiatives en matière d'éco-conception ou d'économies de matières premières.

Guider les choix du consommateur

Différentes sources contribuent à l'information générale du citoyen pour l'orienter vers des comportements respectueux de l'environnement en portant attention aux caractéristiques des produits consommés et en réduisant la production de déchets. L'Éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) dont la généralisation a été préconisée dans un avis récent de notre assemblée participe de cette démarche.

Le consommateur tient une place importante dans cette évolution car ses choix influent sur la nature des produits mis sur le marché. Si le paramètre prix est bien souvent surdéterminant dans l'acte d'achat, des marges d'initiative existent pour privilégier l'achat de biens dont les conditions de production s'accordent le mieux avec des motivations éthiques et/ou environnementales et pour permettre un arbitrage éclairé entre le prix et la durabilité des produits. Ce comportement repose sur une information de qualité liée directement aux produits et complétée par les analyses et dossiers mis à disposition par différentes associations.

Enfin, il apparaît souhaitable que le grand public dispose d'une information pour l'aider à la compréhension globale des enjeux visant à réorienter l'économie vers des processus plus économes en matières premières. Il serait utile de disposer d'une mise en perspective synthétique des nombreux travaux de qualité qui ont été commandités par l'ADEME sur le sujet et qui présentent un état des lieux soulignant les avancées, les limites et les freins à lever.

Les consommateurs semblent prêts à privilégier les produits qui prennent en compte les critères sociaux, environnementaux et sanitaires dont les paramètres relatifs à l'éco-conception. Plusieurs dispositifs d'information existent dont il est cependant difficile de tirer un enseignement. L'Analyse du cycle de vie (ACV) à usage des professionnels, les labels écologiques créés à l'initiative des pouvoirs publics (NF Environnement et l'Eco-label européen) ainsi que des éco-labels indépendants développés par divers groupes d'intérêt. Il en résulte une profusion de critères qui compliquent les choix du consommateur.

L'affichage environnemental, tel que proposé dans l'expérimentation qui vient de se dérouler auprès de 168 entreprises, intègre différents types d'impacts environnementaux selon une approche multicritères. D'après les participants (consommateurs, ONG et entreprises de différents secteurs d'activité) cette expérience a démontré l'intérêt potentiel d'un affichage environnemental dans un cadre harmonisé offrant toutes les garanties de crédibilité. Cependant, les TPE-PME soulignent la nécessité de pérenniser l'accompagnement dont elles ont bénéficié durant la phase expérimentale et les artisans ont émis des réserves quant à la pertinence d'un affichage au vu des caractéristiques de certains produits fabriqués en nombre limité, sur mesure ou encore à partir de matières premières dont la nature ou l'origine peut varier d'une fabrication à l'autre. Le dialogue national qui est en cours pour déterminer les modalités de généralisation de l'affichage environnemental s'inscrit dans un calendrier européen prévoyant les premiers référentiels pour 2016.

Le CESE :

- **engage à renforcer la prise en compte de critères d'éco-conception dans les éco-labels délivrés par AFNOR Certification (NF Environnement ou Eco-label européen) ;**
- **demande de poursuivre la réflexion en cours pour organiser progressivement un affichage environnemental généralisé sous une forme aisément identifiable et simple à interpréter par le consommateur. Des modalités pratiques relatives à la spécificité de certains produits sont à prévoir, ainsi que des dispositifs d'accompagnement technique et financier adaptés aux PME et TPE. Les échéances doivent rester compatibles avec le calendrier européen.**

Développer l'innovation

Plusieurs des besoins en matière de recherche soulignent la nécessité de mobiliser différentes catégories d'acteurs autour du même projet. D'autres questions relèvent des difficultés à transformer des résultats de laboratoire en projets industriels économiquement viables et, globalement, la question du financement de ces recherches par les entreprises est posée.

Sélectionner des priorités

Parmi les différents projets de recherche trois catégories de projets retiennent l'attention. La première sur le recyclage des métaux précieux et terres rares pour son intérêt stratégique, la deuxième sur les composites qui souligne la nécessité d'anticiper le recyclage d'un matériau lors de sa conception et la troisième sur la connaissance de la dangerosité de certains déchets.

□ Le recyclage des métaux précieux et terres rares

Ce recyclage se justifie par le fait que leur concentration est souvent plus importante dans les « mines urbaines » que dans les mines traditionnelles (24,5 g d'or par tonne de

minerais extraite contre 300 g par tonne de téléphone portable). Toutefois, ces métaux, souvent utilisés à des concentrations faibles, forment des assemblages complexes dans des produits qui évoluent très rapidement et dont on ignore souvent la composition lorsqu'ils sont devenus déchets. Certains de ces métaux ne sont pas recyclés actuellement à l'échelle industrielle, en France ou ailleurs.

Il faut donc développer les recherches sur de nouveaux processus permettant de récupérer les métaux rares contenus dans les produits de haute technologie et s'appuyant sur de nouvelles installations industrielles flexibles dont la localisation et les capacités soient adaptées aux gisements identifiés.

Pour activer ce recyclage il serait nécessaire d'instaurer par voie réglementaire des objectifs de recyclage sur certains métaux rares et de favoriser par des incitations financières le recyclage de ceux dont la récupération n'est pas encore rentable.

Le CESE estime nécessaire que les pouvoirs publics définissent, en concertation avec différents acteurs, une stratégie industrielle de la France en matière de recyclage des métaux rares afin de corriger la faiblesse des développements industriels français sur ce secteur.

□ L'industrie des matériaux composites

Ce secteur, en croissance soutenue (4 à 5 % par an) est en recherche de solutions pérennes pour la gestion de ses déchets de production et de ses produits en fin de vie. En l'état 90 % des déchets de composites sont mis en décharge ou co-incinérés en cimenterie à défaut de procédé de recyclage alors que leurs composants comme les fibres de carbone sont des produits à forte valeur ajoutée.

Un projet visant à organiser une filière complète du recyclage, depuis la collecte des matériaux jusqu'à la valorisation commerciale des fibres recyclées est développé par plusieurs industriels et organisations professionnelles du secteur en lien avec un réseau de pôles de compétitivité.

Toutefois, il semblerait pertinent d'agir également en amont en soutenant les recherches sur des matrices de composites plus facilement recyclables tels les travaux en cours sur l'utilisation de thermoplastiques dans les composites structuraux.

Le CESE recommande aux responsables publics comme aux industriels de soutenir et développer des programmes de recherche afin d'élaborer de nouveaux matériaux composites plus facilement recyclables.

□ La dangerosité de certains composants des déchets

Cette dangerosité peut avoir un impact sur le réemploi et la réutilisation de la matière ou des biens d'équipements alors que ce risque est parfois méconnu pour les produits les plus anciens. Des travaux spécifiques sont nécessaires pour répertorier ces produits et développer des méthodes d'analyse permettant de les identifier aisément et de statuer sur leur destinée finale.

Le CESE recommande de développer un système d'information sur les produits potentiellement dangereux présents dans les déchets ainsi qu'une information sur les méthodes d'analyse et de traitement appropriées.

Développer les approches collaboratives jusqu'à la phase industrielle

Que ce soit pour concevoir des produits faciles à réparer et à démonter ou pour améliorer les procédures d'identification et de tri automatique des matières en mélange, les travaux de recherche à conduire mobilisent plusieurs catégories d'acteurs relevant

de champs professionnels différents. De même, dans le domaine de la préparation et de l'affinage des MPR les relations entre le concepteur du matériau et les différents intervenants dans la chaîne aval du recyclage sont indispensables pour améliorer les procédés ou pour s'adapter à l'évolution permanente de la composition des produits.

Cette mise en relation de différents acteurs s'établit à travers des réseaux de recherche coopérative tripartite (industries, organismes publics et chercheurs), des principes de fonctionnement de plusieurs pôles de compétitivité qui offrent à leur réseau d'adhérents des outils mutualisés collaboratifs ou encore de 80 laboratoires académiques et industriels rassemblés dans une communauté de travail afin de partager les retours d'expériences et les meilleures pratiques en matière d'éco-conception.

Pour prolonger ces démarches collaboratives lors du passage à l'industrialisation, un projet de démonstrateur porté par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) en association avec dix partenaires publics et privés français (Plat'inn) a pour objet de créer une plateforme de recherche et d'innovation technologique sur le tri et le recyclage des déchets comme source d'approvisionnement en métaux stratégiques.

Outre la pertinence de ces organisations pour résoudre les problèmes rencontrés, ces dispositifs facilitent l'accès des PME aux laboratoires de recherche et aux plateformes technologiques d'essais comme aux différents dispositifs de soutien financier. Ils permettent de concrétiser les synergies entre les acteurs de la recherche et de l'industrie et confortent un ancrage territorial de la R&D.

Pour passer de la recherche à l'industrialisation, il est nécessaire de conduire des expérimentations préindustrielles à partir de démonstrateurs de recherche ou de plateformes technologiques d'essais qui, outre la mutualisation de moyens, nécessitent des dispositifs de financement adaptés car certains projets mobilisent des capitaux importants sur une longue période.

Plusieurs dispositifs de financements publics, subventions, des prêts pour l'innovation, avances remboursables, Investissements d'avenir peuvent soutenir cette étape. Toutefois, dans ce domaine comme dans d'autres, la faiblesse des investissements privés ralentit les développements.

À ce titre, l'engagement des professionnels du recyclage qui, au travers du contrat de filière déchets du COSEI, se sont engagés à mettre en place des démonstrateurs industriels, notamment en relation avec le plan industriel recyclage et matériaux verts, mérite d'être souligné.

Le CESE estime nécessaire de développer les initiatives qui facilitent l'accès des PME aux équipements de recherche et aux démonstrateurs industriels.

Les problématiques dominantes pour développer l'écologie industrielle et territoriale sont d'ordre technique et présentent une forte composante socioculturelle. C'est pourquoi un réseau de recherche en matières d'écologie industrielle et territoriale a été mis en place par l'Université de technologie de Troyes qui, en soulignant le caractère multidisciplinaire de ces approches, interpelle les chercheurs tant issus des sciences humaines et sociales que des sciences de la terre et de la vie et de l'ingénieur pour décloisonner ces champs disciplinaires.

Ces aspects relatifs à l'EIT sont également soutenus par une dizaine de projets, financés par l'ADEME ou l'Agence nationale de la recherche (ANR), pour caractériser les facteurs socio-économiques et anthropologiques susceptibles d'influencer une démarche d'écologie industrielle et analyser les stratégies d'acteurs qui prennent forme à travers les projets en cours.

Pour le CESE il est important de développer ces projets de recherche afin de lever les freins d'ordre sociologique et culturel rencontrés lors de changements dans l'organisation de l'économie d'un territoire.

Réorienter les co-financements

Les programmes « Investissements d'avenir » gérés par l'ADEME sont majoritairement affectés aux déchets (85 % pour des projets liés à la collecte, au tri, ou au recyclage). Seulement 2 % sont consacrés aux recherches sur l'éco-conception ou l'écologie industrielle, le solde étant orienté vers la dépollution des sites. Bien que le détail des programmes de l'ANR relatifs aux éco-innovations et aux technologies de l'environnement soit difficile à établir, il ne semble pas que les sujets amont comme l'éco conception soient prédominants. En revanche, l'éco-conception des produits fait partie des critères retenus pour ouvrir le bénéfice du Crédit Impôt Innovation aux PME. Ce dispositif concerne les activités de conception de prototypes ou installations pilotes de nouveaux produits (biens corporels ou incorporels) qui sont éligibles et dont les performances sont supérieures sur le plan technique, de l'éco-conception, de l'ergonomie ou des fonctionnalités.

De même, les financements européens semblent privilégier les recherches relatives au traitement des déchets, que ce soit dans le programme cadre pour l'innovation et la compétitivité dont une ligne vise le recyclage des matériaux, le Partenariat innovation européen qui prévoit le financement d'usines de démonstration pour la prospection, l'extraction, le traitement, la collecte et le recyclage.

Les fonds européens de développement régional (FEDER) parfois mobilisés pour des initiatives transrégionales locales relatives à la gestion des déchets ménagers.

Loin d'être exhaustive, compte tenu de la multiplicité des dispositifs, cette première analyse laisse à penser qu'une priorité est réservée pour financer les recherches dans le secteur du recyclage. Or, la réduction de la consommation des matières premières repose d'abord sur l'éco-conception des produits. Sans négliger l'importance stratégique du recyclage la question d'un rééquilibrage des moyens publics mérite d'être posée au regard d'une analyse des besoins relevés, notamment dans le réseau d'organismes qui réalisent de nombreux travaux de recherche pour favoriser le développement de l'éco-conception.

Par ailleurs, les recherches à conduire pour recycler les déchets découlent en grande partie de décisions prises par les producteurs et metteurs en marché, choix des matériaux, assemblage, renouvellement accéléré. Or, pour l'essentiel, le principe de la REP couvre les frais de collecte et de traitement des déchets. La part consacrée par les éco-organismes au financement de travaux de recherche pourrait être augmentée ; la modulation selon les efforts réalisés sur l'éco-conception recommandée ci-dessus, venant réduire cet effet pour les entreprises les plus « vertueuses ». Ce principe est avancé dans le rapport « Un principe et sept ambitions pour l'innovation » qui précise que « *les écotaxes [éco-contributions, en fait] sur les produits électroniques, riches en métaux rares, pourraient être augmentées et reversées via l'ADEME aux entreprises de recyclage sous forme de subventions pour des actions de modernisation et d'innovation* ».

Dans le secteur du recyclage la structuration de la profession avec concentration d'entreprises permet aux *leaders* du secteur de consacrer des moyens internes significatifs à différents projets de recherche et d'intervenir dans l'éco-système avoisinant en détectant les *start-up* proposant les meilleures écotecnologies ou en intervenant par le biais d'un fonds d'investissement innovation. Une analyse serait nécessaire pour mesurer, au niveau de la branche, les investissements en R&D des entreprises.

Le CESE :

- **demande que soit réalisée une évaluation des différents soutiens publics à la recherche afin d'en ajuster la répartition selon les axes jugés prioritaires ;**
- **invite à augmenter l'éco-contribution pour les produits dont les techniques de recyclage nécessitent des travaux particuliers de recherche ;**
- **soutient l'attribution du crédit d'impôt innovation pour favoriser l'éco-conception des produits par les PME dont les effets devront être évalués.**

Impacts sur l'activité économique, les emplois et la formation

En l'état des informations disponibles, la capacité à trouver un équilibre économique et à générer de l'emploi varie fortement selon les activités et les secteurs considérés. Les initiatives recensées laissent envisager des effets significatifs sur le volume de l'emploi et l'élévation du niveau des qualifications. Toutefois, seules les branches de la chimie et du recyclage disposent des données nécessaires pour organiser une gestion prévisionnelle.

L'impact économique du **développement de l'éco-conception** apparaît potentiellement important mais reste difficile à évaluer globalement ce qui, pourtant, aurait un effet d'entraînement sur les industriels. Les études menées sur quelques entreprises montrent que la plupart ont tiré un bénéfice économique en révisant la conception de leurs produits ou de leur processus de production ; soit directement, en réduisant la consommation de matières premières, soit indirectement, à travers l'innovation, l'image des produits ou l'anticipation des risques d'approvisionnement.

De même, les effets sur l'emploi sont indirects et difficiles à anticiper à plus grande échelle car ils découlent d'une amélioration de la compétitivité dont les conséquences varient selon les entreprises, les secteurs et l'affectation qui sera faite des résultats.

Les formations à l'éco-conception se sont développées dans les cursus de l'enseignement supérieur. Toutefois, les niveaux d'approche varient de la sensibilisation à la formation de spécialistes et sont rares avant le niveau du bac. Des dispositifs de formation continue spécifiques doivent se développer pour les salariés en place, impliqués dans l'évolution des pratiques de leurs entreprises.

C'est pourquoi, le CESE recommande que des cursus consistants de formation aux démarches de l'éco-conception soient intégrés dans toutes les formations initiales relatives aux métiers des secteurs industriels.

Dans le secteur de la chimie, les créations d'emplois induites par le développement de produits bio-sourcés pourraient compenser la baisse des effectifs observée depuis plus de 10 ans principalement dans les grands groupes. Ces évolutions nécessitent de nouveaux besoins de compétences en matière de biotechnologie, biochimie, bio-informatique, que ce soit dans les secteurs de la recherche ou de l'ingénierie. Par ailleurs, le développement des études de toxicologie et d'éco-toxicologie génèrent de nouvelles activités et des besoins d'emplois qualifiés.

Le maintien ou le développement d'une **activité de réparation isolée** (hors automobile) dépend d'un équilibre hypothétique entre le prix des produits neufs et le coût des réparations qui, outre les données techniques (facilités de démontage, la mise à disposition des pièces) dépend du temps nécessaire et de la logistique à déployer. La problématique revient à remplacer des ressources par du travail dans un modèle dont il faut établir l'équilibre économique.

Des circuits de réparation industrialisés peuvent se développer sur certains secteurs

en fonction de la valeur résiduelle des produits (smartphone), de l'insertion de cette activité dans un schéma plus global avec fourniture de services (box internet), du développement de plateformes de réparation en notant toutefois que l'équilibre économique de certaines repose sur l'apport gratuit de produits usagés. Pour une majorité de produits, la localisation territoriale semble privilégiée. Toutefois, une étude prospective serait nécessaire pour mesurer les effets du développement de la réparation sur la production nationale comparativement aux emplois créés dans le secteur de la réparation.

Les projets d'écologie industrielle et territoriale débouchent le plus souvent sur la mise en commun de moyens et services ou l'exploitation de synergies dans l'utilisation des flux qui sont favorables à la compétitivité des entreprises et potentiellement sur l'emploi. Lorsque ces projets sont à l'origine d'activités nouvelles ils entraînent la création de nouveaux emplois locaux. La multiplication de réalisations souvent modestes devrait générer un volume national significatif avec un fort ancrage territorial.

La promotion du **recyclage** par différents règlements contribue au dynamisme indéniable de cette filière dont les marges de progrès restent importantes. Toutefois, à côté des secteurs florissants traitant des déchets provenant de matières premières très sollicitées, d'autres filières trouvent plus difficilement leur équilibre économique en raison des coûts de traitement et des prix fluctuants de la matière première recyclée. Par ailleurs, la répartition de la valeur ajoutée entre les différents opérateurs d'une filière fait débat alors que le prix final négociable de la MPR doit rester inférieur à celui d'une matière vierge.

En réponse, le contrat de filière du COSEI vise à promouvoir le développement durable d'une chaîne de recyclage efficace capable de créer de la valeur ajoutée et des emplois.

Conforter cette filière passe également par l'augmentation du volume des déchets valorisés. Pour les industriels du secteur, la limitation de 25 % des tonnages de déchets stockés nécessiterait la construction de centres de tri et de traitement complémentaires générant plus de 2 000 emplois.

Le développement de la filière du recyclage repose sur l'augmentation des qualifications pour adapter les emplois aux évolutions technologiques. Le développement de la formation professionnelle continue, la montée en compétence ainsi que l'amélioration des conditions de travail doivent être prioritaires.

En dépit de l'automatisation des installations de tri et de traitement, les conditions de travail restent difficiles dans certains ateliers en raison de la température, des poussières et du bruit. Les salariés peuvent être exposés à des risques chimiques, biologiques qui justifient des mesures particulières de protection et de suivi. La prévention de ces risques devrait être anticipée dès la phase d'éco-conception des produits et par le tri à la source pour éviter de mélanger les flux de déchets.

Les métiers du recyclage représentent un potentiel important d'emplois pour les personnes initialement éloignées de l'emploi et qui, compte tenu de l'évolution et de la diversité des qualifications, peuvent y trouver un parcours professionnel qualifiant. Dans cet esprit, le secteur s'est engagé à faciliter les Préparations opérationnelles à l'emploi (POE) pour entrer dans la filière tout en soulignant l'importance des formations sur site.

Le CESE recommande de développer des formations continues certifiantes dans le secteur du recyclage.

L'automatisation des équipements et le recours à des technologies de plus en plus complexes génèrent un besoin de formation et une diversité de compétences qui s'étendent désormais au secteur commercial et aux langues pour répondre à l'internationalisation des échanges. Certaines des conclusions du contrat d'étude prospective mené sur le secteur sont reprises dans le contrat de filière.

Leur mise en œuvre relève de la négociation de branche et d'entreprise afin de sécuriser les transitions professionnelles, mettre à jour les classifications et définitions de métiers, adapter les formations et reconnaître les compétences acquises.

Les activités de recyclage contribuent à pérenniser des installations industrielles à l'exemple du site de transformation de l'aluminium de Saint-Jean de Maurienne dont le maintien va permettre de combiner la production d'aluminium primaire et de traiter 30 % de produits à recycler.

Cet exemple devrait être repris pour la filière du cuivre dont une partie est menacée ce qui outre des difficultés d'approvisionnement mettrait en péril le secteur du recyclage des métaux, alors qu'il existe des réserves de déchets cuivreux nationaux. Cette perte entraînerait de plus la disparition de compétences métallurgiques difficiles à transmettre et à reconstituer.

Les équipementiers intervenant dans le domaine du traitement du déchet sont principalement des acteurs étrangers. Or, cette activité connaît des développements très importants, aussi bien sur l'amont (accès à la matière) que sur l'aval (contrôle qualité, mesure de composition en continu et connaissance des matières produites). Ce potentiel de développement devrait être exploité pour structurer une activité industrielle complémentaire en matière d'équipements et de logistique à partir de la mise en commun des compétences d'acteurs industriels nationaux.

Le CESE demande aux ministères compétents d'organiser des travaux pour anticiper l'évolution, qualitative et quantitative, des emplois consécutifs aux changements en cours dans le domaine de l'éco-conception, de la réparation et de l'écologie industrielle.

Sur la base d'un modèle économique visant à « *créer de la richesse en mettant de l'humain au cœur de l'activité* », plusieurs acteurs de **l'Économie, sociale et solidaire (ESS)** ont été les premiers à développer des modèles d'organisation et des savoir-faire pour favoriser le réemploi ou la réparation des biens de consommation. Les entreprises qui se mobilisent plus particulièrement sur l'insertion, s'appuient sur ces activités pour développer une approche de la formation adaptée à des publics en difficulté afin de les (ré)insérer dans la vie professionnelle en leur assurant un parcours qualifiant.

Soucieuses d'équilibrer leur modèle économique, les entreprises de ce secteur sont confrontées à une concurrence croissante pour accéder aux gisements de certains produits en fin de vie dont la valeur monétaire résiduelle augmente en raison du développement, salubre, des circuits de réemplois ou de réparation. En réponse, **certains éco-organismes et des collectivités locales développent des partenariats avec ces structures afin de garantir la continuité de leurs activités, ce que le CESE encourage.**

Conclusion

Réduire la consommation de matières premières et allonger la durée de vie des produits s'inscrit dans une perspective de développement durable tant du point de vue économique, en contribuant à la compétitivité des entreprises et en anticipant des difficultés d'approvisionnement, que du point de vue environnemental, en réduisant les différents impacts liés à la production ou du point de vue social en créant des emplois de proximité.

Cela nécessite une volonté des acteurs politiques, économiques et territoriaux, et un cadre de réglementation et d'objectifs industriels pour une gestion efficace des ressources.

Les recommandations formulées dans cet avis visent à généraliser la transition engagée en se focalisant sur l'amont grâce à l'éco-conception tout en exploitant au mieux les potentialités du recyclage et en ouvrant des perspectives de relocalisation territoriale grâce à l'écologie industrielle.

Ainsi :

- la démarche politique globale est inscrite dans la SNTE en cohérence avec l'évolution des dispositifs européens (diplomatie des matières premières, stabilisation des cours des MPR, allongement de la durée légale de garantie, sortie du statut de déchets) ;
- l'augmentation de l'éco-contribution et sa modulation constituent un signal prix pour favoriser l'éco-conception des produits alors que le renforcement réglementaire ou fiscal des dispositions relatives à la mise en décharge pourrait permettre d'orienter davantage de matières vers le recyclage. Dans tous les cas ces dispositions devraient être précédées d'études d'impacts ;
- le développement de processus collaboratifs au niveau de la conception, de la recherche et du recyclage permet d'associer les multiples acteurs issus de filières différentes afin d'augmenter la durée de vie des produits et d'optimiser la valorisation des déchets ;
- l'affichage environnemental, les rapports RSE et le développement de l'EEDD contribuent à mobiliser les différentes parties prenantes ;
- une gestion prévisionnelle s'impose pour anticiper les conséquences de ces évolutions des activités économiques sur les emplois et les qualifications.

Toutefois, plusieurs analyses soulignent qu'il ne suffira pas d'augmenter la durée de vie des produits et d'améliorer leur recyclage pour aboutir au découplage fondamental entre développement économique et consommation totale de matières afin de stabiliser un développement durable. La recherche d'autres modèles de développement économique reste indispensable.

À ce titre, les nouvelles interfaces industrie-services, brièvement abordées dans le rapport sous l'angle de l'économie de l'usage et de la fonctionnalité, constituent un premier gisement potentiel de croissance plus économe en ressources. Il conviendrait de mieux cerner les conditions favorables à son développement et ses effets sur l'emploi.

On observe, par ailleurs, l'émergence non concertée de multiples propositions pour développer de nouveaux modèles économiques de société qualifiés alternativement d'économie positive, collaborative, contributive, horizontale, quaternaire, symbiotique ou en « open source »... Cette multiplicité de recherches et réflexions afin de répondre au même objectif révèle une aspiration profonde à trouver un modèle économique visant à la prospérité et au bien-être en diminuant l'impact environnemental et la consommation de ressources.

Déclaration des groupes

Agriculture

Le sujet abordé est tout à fait passionnant. Les constats présentés dans le rapport montrent à quel point la matière reste encore méconnue et renferme un immense potentiel. Nous sommes tous concernés par cet enjeu d'une économie des matières premières et nous pouvons tous agir, d'une manière ou d'une autre, en tant que citoyen ou en tant qu'acteur économique.

Le sujet était ciblé : il était important de ne pas s'éparpiller. Le traitement des secteurs agricole, énergétique et de la construction méritait d'être écarté pour l'instant.

Toutefois, les grands principes de la transition, présentés dans l'avis, pourraient s'appliquer ensuite à tous les secteurs. Si le groupe partage le texte dans son ensemble, nous avons malgré tout une divergence, exprimée lors de nos travaux en section, sur l'augmentation de l'éco-contribution.

Il y aurait beaucoup de choses à dire tant le texte est riche mais nous avons choisi de mettre en avant quelques points.

Il faut inscrire l'objectif de la transition vers une économie plus circulaire dans la Stratégie nationale de transition écologique. Il nous importe toutefois que l'approche de l'économie circulaire ne se limite pas à la seule question environnementale. Nous avons apprécié, à ce titre, que soit évoquée la dimension économique. Il faut rappeler que l'économie circulaire ne doit pas être synonyme de décroissance et qu'elle ne peut s'opposer à la constitution de filières industrielles compétitives et respectueuses de l'environnement.

Par ailleurs, l'autre point essentiel du texte est celui concernant les déchets. Il faut orienter les programmes de recherche afin d'améliorer le recyclage de tous les déchets. Il importe également de mener une réflexion sur l'ingénierie des déchets pour favoriser une collecte à l'échelle des territoires et, par exemple, ne pas supprimer certains points de collecte du verre. Enfin, nous appuyons le fait que le développement des projets d'écologie industrielle soit mis en œuvre dans le cadre d'un projet de territoire.

Il est cependant un point sur lequel nous avons exprimé notre désaccord. Il est, en effet, proposé d'augmenter l'éco-contribution pour développer l'écoconception. Or, toute nouvelle taxe ou toute augmentation de charges peut nuire à la compétitivité de nos entreprises. Nous avons, au contraire, besoin d'un allègement des charges. D'autant plus qu'il existe d'autres solutions pour conforter ce mouvement de la transition dans lequel nous nous inscrivons pleinement.

C'est ce que répètera notre profession, rassemblée à l'occasion d'états généraux de l'agriculture, et qui se tiendront à la fin du mois de février. Pour redonner des perspectives au secteur, les agriculteurs ont notamment besoin de simplification administrative et fiscale, de moyens pour investir et moderniser les exploitations, d'un allègement des prélèvements et de la réglementation.

Le groupe de l'agriculture s'est prononcé majoritairement en faveur de ce texte.

Artisanat

L'avis appelle à un fonctionnement plus circulaire de notre économie.

La notion d'économie circulaire implique de mieux prendre en compte toutes les étapes de la vie des produits : de la conception au recyclage, en passant par le réemploi et la réparation.

Les entreprises de l'économie de proximité sont déjà parties prenantes dans ce processus.

En effet, certains métiers de l'artisanat sont, par nature, des acteurs incontournables de la réparation au quotidien, tout en offrant des services de proximité à la population.

La gestion des déchets comme les économies de matières premières, représentent, quant à elles, des préoccupations communes à tous les secteurs de l'artisanat ; la très grande majorité des entreprises s'impliquent dans des démarches de tri et de réduction de leurs déchets, aidées par leurs représentants professionnels qui initient des partenariats avec les autres acteurs des territoires.

Enfin, certaines entreprises de l'artisanat ont conçu des procédés innovants de valorisation de déchets issus de l'économie locale.

Toutes ces démarches confirment que la dynamique en faveur de l'économie circulaire est non seulement enclenchée, mais aussi qu'elle irrigue de nombreux secteurs d'activité.

L'ambition de l'avis est d'appeler à une généralisation de ce mouvement.

Cela exige, bien sûr, de mobiliser toutes les filières autour d'objectifs associant autant l'amont que l'aval. Cela repose également sur l'implication des acteurs de tous les secteurs économiques, ainsi que sur la capacité à élaborer des stratégies collectives, adaptées aux spécificités de chacun, comme des dispositifs d'incitation et d'accompagnement aisément mobilisables par les TPE-PME.

En outre, les objectifs fixés pour la mise en œuvre d'une économie circulaire doivent faire l'objet d'études d'impact quant à leur applicabilité par toutes les catégories d'entreprises. Concernant la réduction des déchets mis en décharge, par exemple, des alternatives, accessibles matériellement et financièrement, doivent être prévues.

Pour l'artisanat, la dimension locale est un autre élément fondamental de l'économie circulaire. À ce titre, il approuve la nécessité de développer des collaborations entre les acteurs des territoires, dans toute leur diversité, afin de créer les synergies de nature à favoriser la réalisation de projets innovants et à renforcer l'efficacité des initiatives.

Enfin, l'évolution des modes de consommation doit accompagner ce mouvement.

L'affichage environnemental, dont les modalités pratiques restent encore à déterminer par secteur, pourrait venir compléter les stratégies d'éducation et d'information au développement durable.

En revanche, augmenter l'éco-contribution serait inopportun ; il faut au contraire inciter davantage à l'achat citoyen de produits éco-conçus.

En conclusion, l'artisanat considère que l'évolution souhaitée s'inscrit dans une logique globale dont la réussite dépendra de la mobilisation de tous les secteurs de l'économie ; à ce titre, il regrette l'approche essentiellement industrielle de l'avis qui lui semble trop restrictive.

Pour autant, il a voté cet avis.

Associations

Réduire la consommation de matières premières est une nécessité environnementale à fort enjeu économique, d'autant que notre pays est dépendant de ressources extérieures. Cette évidence n'est cependant pas facile à analyser, décrire, maîtriser. Le rapport, indispensable à la compréhension du sujet, y parvient remarquablement et il confère autorité et réalisme aux propositions de l'avis.

Se contenter d'une économie linéaire n'est plus possible. On se doit d'évoluer vers une économie plus circulaire qui permet de réintroduire ce qui était un déchet dans ce qui devient un cycle productif, réparation et recyclage étant facilités par l'éco-conception.

La conception écologique et universelle se doit d'être un élément fort de notre Stratégie nationale de la transition écologique. Elle nécessite un effort d'innovation pour le développement de l'écologie industrielle. Recherche et formation sont des éléments-clés naturels des innovations techniques. De même, il est intéressant d'augmenter l'éco-contribution (extrêmement modérée dans le budget des ménages) pour faciliter l'accès des petites entreprises et des artisans aux innovations et transferts de technologie.

L'innovation sociale est tout aussi essentielle. Le groupe des associations souligne les propositions visant à mieux sensibiliser et informer les consommateurs et le grand public afin d'influer sur les comportements et accompagner les nécessaires évolutions des modes de consommation. L'information est un atout capital, y compris pour la transparence qui doit régir l'accès aux matières premières afin de lutter contre les scandales financiers et la corruption. L'exploitation des ressources doit se faire de manière équitable, dans le respect des intérêts de la population concernée - comme nous l'avons nous-mêmes exigé à l'occasion de notre récent avis *L'extension du plateau continental au-delà de 200 milles marins : un atout pour la France*.

La réduction de notre consommation industrielle de matières premières va de pair avec celle de notre dépendance. Comme l'indique l'avis, les voies à explorer concernent une meilleure utilisation des matières renouvelables, la conservation des matériaux sur notre territoire, l'augmentation de la durée de vie des produits et le développement du recyclage. On se doit d'insister davantage sur la traçabilité des produits pour en maîtriser la dangerosité de réutilisation.

Objet du présent avis, les transitions induisent une évolution de notre modèle économique, voire parfois une véritable mutation. Cette évolution va dans le sens d'une amélioration de notre compétitivité et du développement de l'emploi (un emploi qualifié relevant de nouvelles compétences certifiées tant en formation initiale qu'en formation continue). L'économie sociale et solidaire est engagée dans cette voie. Des associations et fondations ont fait la preuve de la rentabilité économique de ces nouveaux modèles et elles méritent - comme il est proposé - d'être encouragées.

Le groupe des associations a voté en faveur de cet avis qui propose d'accompagner notre secteur industriel dans sa nécessaire transition écologique.

CFDT

Vouloir préserver les générations futures en leur transmettant une planète où il fera bon vivre, nécessite de modifier nos comportements d'aujourd'hui en préservant notre environnement et ce, sans remettre en cause les équilibres économiques et sociaux. C'est possible et l'avis qui nous est soumis aujourd'hui apporte des pistes.

Le travail d'élaboration du rapport a permis de mettre en évidence les circuits d'utilisation des matières premières en partant de leur extraction jusqu'à leur réutilisation finale. Ce travail a permis également de mesurer comment la rareté et le renchérissement des matières premières imposent aux industriels et, plus largement, à la société, de réduire leur consommation, de valoriser les produits en fin de vie et de créer les synergies pour développer l'éco-conception.

Dans le prolongement du rapport, l'avis incite à poursuivre le travail engagé pour promouvoir un nouveau mode de production, où l'économie circulaire cohabiterait avec l'économie de la fonctionnalité, permettant ainsi de passer d'une logique centrée sur la vente de produit à une logique centrée sur la vente d'un usage.

La CFDT souligne l'importance d'inscrire ce travail dans la continuité de l'ancienne Stratégie nationale du développement durable, en prenant en compte les priorités des comités stratégiques de filières en matière de transition écologique. La CFDT souhaite que la nouvelle Stratégie nationale de la transition écologique soit définie par le Parlement et pilotée au niveau interministériel.

Les travaux menés par la section ont mis en évidence la nécessité de progresser partout dans l'éco-conception pour réduire notre consommation de matières premières. Pour atteindre cet objectif, dont le coût de mise en œuvre est minime au regard des enjeux, la CFDT est convaincue de la nécessité d'approches collaboratives permettant aux industriels, organismes publics et chercheurs de mettre en commun leurs travaux et de donner aux PME l'accès aux équipements de recherche et aux démonstrateurs industriels.

La CFDT souhaite également mettre en évidence la dimension économique de l'avis qui, au-delà des économies de matières premières, ouvre des perspectives en matière d'emplois, met l'accent sur la nécessité de mieux former les jeunes à l'écoconception, développer la formation continue certifiante, en particulier dans le secteur du recyclage.

La CFDT a voté l'avis.

CFE-CGC

En se dotant d'une Stratégie nationale pour la transition écologique, la France a fait du développement durable une composante de l'action publique. La transition vers une industrie économe en matières premières en constitue un des piliers.

En tout premier lieu, la sécurisation de l'accès aux matières premières est, pour notre organisation, au cœur du redressement productif. Elle constitue un enjeu majeur de vulnérabilité économique. Rappelons que l'Union européenne juge déjà critique l'accessibilité à quatorze matières premières minérales.

L'économie circulaire, particulièrement le recyclage et la valorisation des déchets, doit permettre de garantir une partie des approvisionnements, de sécuriser les prix, de maîtriser les coûts, de réduire les impacts environnementaux et de faire émerger des nouvelles filières industrielles et, avec elles, des emplois qualifiés. Elle est donc facteur de compétitivité.

En parallèle, la CFE-CGC préconise la mise en œuvre de dispositions réglementaires et fiscales afin que l'économie circulaire imprègne davantage le tissu économique et industriel. Cette demande impose toutefois de mener au préalable des études d'impacts permettant d'évaluer les gains attendus et de prioriser les actions. L'écologie industrielle qui constitue un vrai levier de transition n'en est, en France, qu'au stade des balbutiements.

La CFE-CGC recommande que des actions ciblées puissent être engagées sous l'impulsion des pouvoirs publics par la mise en œuvre de démonstrateurs « écologie socio-industrielle » territoriaux dans le cadre de contrats de filières, associant des industriels et d'autres acteurs. Leur pilotage au travers des appels à manifestation d'intérêts nous semble adapté, tant pour la mutualisation des moyens que pour le nécessaire soutien financier aux initiatives d'innovation.

Si l'approche d'éco-conception est une bonne démarche, la CFE-CGC préconise toutefois d'y associer une dimension sociale et sociétale.

Nous proposons ainsi la création d'une plateforme « économie circulaire » ayant pour mission de sensibiliser et de faciliter l'accès des entreprises, particulièrement les PME, aux démarches, outils et pratiques, notamment en matière d'éco-socio-conception.

La réussite de la transition vers une industrie économe en matières premières passe par le développement et la systématisation de la formation, tant initiale que continue. Ces dernières doivent garantir de nouvelles qualifications et de nouveaux emplois dont on mesure déjà le besoin.

Enfin, l'information de tous les acteurs, de l'étudiant au consommateur, sur les nouveaux modèles économiques, est le socle sur lequel repose une grande partie de la réussite. Elle doit donc être massivement déployée.

La CFE-CGC est convaincue qu'économie circulaire, RSE, développement durable se conjuguent et convergent vers de nouveaux modèles alliant économie et environnement dont la pertinence et l'urgence ne sont plus à démontrer.

Nous soulignons et saluons le travail exhaustif du rapporteur.

La CFE-CGC a voté l'avis.

CFTC

Au troisième trimestre 2013, les exportations ont reculé de 1,5 % tandis que les importations progressaient. Le moteur de la croissance, celui qui crée de la richesse et des emplois, est en panne.

Dans ce contexte très préoccupant nécessitant de nouvelles solutions, l'avis sur l'économie circulaire propose un changement de paradigme.

Il nous convie à prendre le chemin vers une économie sobre en ressources, optimisant leur utilisation et favorisant l'emploi local. Il invite à consommer mieux en créant de la valeur ajoutée et à faire de cette méthode un levier de compétitivité.

Le groupe de la CFTC partage cet objectif qui nécessite une vision stratégique et implique, comme le montre l'avis, une coopération de tous les acteurs de la société : entreprises, consommateurs, mais aussi acteurs publics, tant au niveau national que local.

Des pays comme le Japon, la Chine et l'Allemagne ont compris l'opportunité de ce système alternatif à l'actuel « extrairefabriquerconsommerjeter » et ont voté des lois pour s'engager dans l'économie circulaire.

Pour les entreprises l'intérêt est double, permettant de réduire leurs déchets, transformant une grande partie de ceux-ci en matières premières et réduisant ainsi leur dépendance vis-à-vis des marchés mondiaux.

Cette industrie du recyclage existante est toutefois fragile avec des marchés non matures. L'avis invite à sécuriser les flux d'approvisionnement dans les territoires, sous l'autorité de l'ADEME et à faire connaître aux entreprises les marchés existants.

Il préconise aussi de lutter contre l'aberration de l'obsolescence programmée en concevant des produits garantis plus longtemps, réparables et recyclables.

Pour agir, les entreprises ont besoin d'un environnement propice avec des règles juridiques et fiscales lisibles, stables et adaptées à leur taille.

La CFTC approuve la proposition de l'avis d'augmenter l'éco-contribution pour accroître la collecte et sécuriser les flux de matières à recycler pour les entreprises.

Rappelons que cette taxe modeste (0,50 € pour un fer à repasser ou 6 € pour une machine à laver) sera supportée par le consommateur.

La recherche devra aussi être soutenue pour développer des produits innovants écartant les matières dangereuses pour la santé et l'environnement.

Enfin, au niveau de l'emploi, des dispositifs de formation continue doivent se développer pour satisfaire les nouveaux besoins de compétence.

La CFTC a voté cet avis en soulignant l'excellence du rapport qui l'accompagne.

CGT

L'industrie a-t-elle un avenir en France ? Oui, si elle se met en condition d'anticiper et d'innover afin d'intégrer aux processus productifs les exigences d'un nouveau modèle de développement orienté vers la réponse aux besoins des populations, la maîtrise des enjeux environnementaux, la territorialisation, voire la relocalisation des productions, la valorisation de l'emploi.

L'énergie et les matières premières conditionnent bien plus un tel développement qu'un coût du travail prétendument trop élevé ainsi que le rappelle fort opportunément le rapport d'Yves Legrain.

Au travers de l'économie circulaire, il s'agit, pour la CGT, de rendre l'accès aux matières premières à la fois plus autonome et moins coûteux, moins dépendant du marché international et des fluctuations des taux de change, plus respectueux aussi des ressources planétaires, de leurs limites et des conditions de leur extraction. Trop de conflits sont, en effet, générés par les enjeux de propriété, d'exploitation, voire de pillage des sous-sols.

Cela suppose la création d'une ou de plusieurs filières de la déconstruction, de la transformation, le développement de l'éco-conception sur la totalité du cycle de vie des produits, des investissements dans la recherche, l'emploi et la qualification de ceux-ci, la

territorialisation et la complémentarité des activités. Ambitionner un véritable recyclage des matières premières sur le territoire implique un appareil industriel capable d'intégrer ces enjeux et d'y répondre, un système de transports adapté et non polluant, une tarification cohérente avec cet objectif, des transports maritimes et routiers.

Devant de tels enjeux, il est difficilement compréhensible que des abstentions se manifestent sur l'ensemble de l'avis au seul motif de la proposition d'augmenter de l'ordre de quelques centimes l'éco-contribution afin de pouvoir la moduler en fonction de critères d'éco-conception et de dégager des ressources nouvelles pour la recherche. Elle aurait pourtant des effets bénéfiques tant pour les ménages que pour les entreprises. C'est pourquoi le maintien d'une telle position en séance plénière ne pourrait qu'accréditer un fort retard des entreprises à prendre la mesure des défis pour elles-mêmes et leur compétitivité des enjeux de développement durable.

Cela éclaire aussi la nature des obstacles identifiés dans l'avis. Il avance des propositions de méthodes et des catégories de priorité. Cela peut apparaître modeste au regard des enjeux. Force est de constater pourtant que les propositions présentées se heurtent au mur d'une insuffisante détermination des décideurs politiques et économiques. La CGT a voté l'avis afin de donner plus de forces aux propositions qu'il contient et surtout à toutes les recherches et initiatives visant un autre modèle économique de développement auxquelles sa conclusion appelle.

CGT-FO

Le groupe FO tient à souligner l'intérêt de ce sujet qui s'inscrit dans la continuité d'autres travaux de notre section, tel que celui sur l'efficacité énergétique. Ces travaux cherchent, en effet, à faire des propositions pour rendre notre système économique moins consommateur de matières premières afin de préserver le développement des générations futures.

Pour le groupe FO, ces sujets sont, sur le principe, consensuels dès lors qu'ils ne s'inscrivent pas dans une logique de décroissance mais bien dans celle d'une meilleure utilisation de nos ressources conciliant ainsi les aspects environnementaux, industriels mais aussi d'emplois.

Dans ce cadre, le groupe FO souligne l'importance d'une prise en compte des travaux du Conseil national de l'industrie et de ses comités stratégiques des filières au niveau du processus de « transition énergétique » et également ceux du Conseil national de transition écologique.

S'agissant de la garantie des approvisionnements en matières premières, le groupe FO souscrit à l'idée d'une plus grande transparence d'origine et surtout des conditions de productions de matières premières importées qui sont parfois indignes sur le plan social. En revanche, le groupe FO considère que les préconisations concernant les labels et des rapports sur la RSE sont d'une efficacité contestable.

Le groupe FO partage les préconisations de l'avis sur la nécessité de renforcer la traçabilité des produits usagers exportés afin de s'assurer de leur bon traitement. Il est également d'accord avec les préconisations sur l'allongement de la durée de vie des produits et notamment sur le passage de 2 à 5 ans de la garantie légale de conformité pour certaines catégories de produits dans un cadre européen.

Le groupe FO tient aussi à souligner la nécessité que se développe l'éco-conception selon une approche couvrant la totalité du cycle de produits. Il souscrit notamment à la nécessité de développer la recherche en ce domaine et sur celle d'inciter acheteurs publics et privés à intégrer cette dimension dans les cahiers des charges.

De manière générale, le groupe FO rappelle les besoins de recherches, d'innovations et de développement dans les secteurs les plus consommateurs de matières premières.

S'agissant enfin des conséquences de ces évolutions sur l'emploi, les futurs métiers et la formation, les données restent encore limitées et le groupe FO souscrit à la préconisation selon laquelle le CESE demande aux pouvoirs publics d'anticiper l'évolution qualitative et quantitative des emplois consécutifs aux changements en cours dans le domaine de l'éco-conception, de la réparation et de l'écologie industrielles.

Le groupe FO a voté l'avis.

Coopération

Le groupe de la coopération partage l'objectif général de l'avis de consolider et d'engager des mutations pour permettre à notre économie de passer d'une logique de gestion des déchets à une logique de gestion des ressources par les acteurs économiques, les territoires et les politiques nationales. Il s'agit de diminuer les impacts environnementaux et d'éviter le gaspillage de ressources et d'énergie. Il s'agit aussi de relever le défi de la sécurisation de l'approvisionnement de l'économie française en matières premières. Ces mutations doivent contribuer à la réindustrialisation des territoires et au renforcement de la compétitivité de notre pays, avec pour priorité la création de filières génératrices d'emplois à laquelle participent tout particulièrement les entreprises coopératives.

L'avis s'appuie sur un rapport dressant un état des lieux particulièrement riche et intéressant et dessine des pistes d'actions concrètes et stratégiques pour l'avenir. Parmi celles-ci, l'innovation sur la forme entrepreneuriale à travers, par exemple, les Sociétés coopératives d'intérêt collectif, retient toute notre attention.

L'accent mis sur l'amont *via* l'éco-conception est pertinent, comme en témoignent les projets dans l'éco-construction dans lesquels sont engagées de nombreuses coopératives HLM.

Le groupe de la coopération partage également les quatre priorités identifiées dans l'avis. Parmi celles-ci, nous soulignons l'importance de remplacer les matières minérales par des matières renouvelables grâce à la chimie du végétal. Dans ce domaine, les capacités innovantes des entreprises coopératives forestières et agricoles sont importantes *via* leur participation dans les pôles de compétitivité : méthanisation, éco-conception, bioproduit, chimie verte et blanche. Pour progresser encore plus, une intensification des efforts de recherche et d'innovation sont nécessaires, comme le souligne le récent rapport d'Anne Lauvergeon *Innovation 2030*.

Le groupe est en revanche plus réservé sur deux points de méthode :

- concernant tout d'abord la généralisation progressive de l'affichage environnemental : nous regrettons que l'avis ne souligne pas la nécessité d'une démarche « volontaire » du fait des contraintes techniques et financières qui pèsent sur certaines TPE et PME, comme souligné dans le bilan au Parlement de l'expérimentation nationale publiée le 20 novembre 2013 ;

- deuxième point d'interrogation, l'augmentation du niveau de l'éco-contribution, ainsi que la réduction progressive des modulations de la TGAP, préconisées dans l'avis : pour le groupe de la coopération, le développement de filières industrielles économes en matières premières et la mise en place de projets d'écologie industrielle dans les territoires doivent être encouragés *via* une fiscalité incitative et des dispositifs d'accompagnement. C'est pour nous un point majeur, à la veille d'un projet de loi annoncé sur l'économie circulaire.

Malgré ces réserves, le groupe a apprécié que le travail conduit s'inscrive dans la logique des travaux de la section sur la compétitivité comme facteur de croissance durable et reste prudent sur la viabilité de modèles économiques durables qui restent à construire. Dans cet esprit, l'accent mis sur la recherche et l'innovation, la mobilisation des parties prenantes ainsi que la confiance dans les capacités d'adaptation des acteurs économiques est pour nous primordial.

Le groupe de la coopération a voté faveur de l'avis.

Entreprises

Le groupe souhaite souligner en premier lieu l'excellente collaboration dont a fait preuve le rapporteur tout au long de son travail avec l'ensemble de la section. La qualité et la rigueur de son travail sont indéniables et nous tenons à le saluer. Les débats constructifs de la section ont permis d'enrichir les écrits grâce à son écoute pertinente. De nombreuses remarques et exemples ont été repris, notamment sur la filière automobile.

Le rapport, comme l'avis, traduisent bien les constats et attentes des entreprises. Beaucoup de propositions vont dans le sens soutenu par les entrepreneurs. D'ailleurs, l'approche technico-économique voulue par le rapporteur permet de rester factuel et réaliste, ce que nous apprécions.

Le rapporteur cite de nombreux exemples d'actions mises en place par les entreprises et qui fonctionnent plutôt bien. De même, il ne perd pas de vue que l'économie circulaire est transversale et ne se réduit donc pas à la seule question des déchets, que les réflexions doivent s'inscrire dans le cadre des travaux européens et qu'il faut tenir compte du contexte mondial des échanges de matières premières et de produits. Ce travail vise donc plus à accompagner le déploiement de l'économie circulaire qu'à l'imposer. Ce parti pris convient parfaitement au groupe des entreprises.

Les solutions des nouveaux modèles de consommation et l'économie de fonctionnalité en particulier ne peuvent plus être ignorées sauf à risquer de voir les anciens modèles s'écrouler d'eux-mêmes et se faire dépasser. Beaucoup de consommateurs font, d'ores et déjà, le choix de ces solutions souvent en dehors de tous cadres réglementaires et sans prendre conscience des risques que cela fait peser sur les activités traditionnelles. Il nous appartient de réfléchir à ces évolutions, de les anticiper tant du point de vue réglementaire que fiscal.

Aujourd'hui, le recyclage ne fait que ralentir l'extraction de matières premières mais ne peut représenter au niveau mondial qu'au maximum 25 % des besoins actuels 50 % en Europe. Il faut trouver d'autres solutions pour accroître encore davantage l'utilisation efficace des ressources. Mais cela implique des changements profonds tant sur le plan du modèle économique des entreprises que sur celui des modes de consommation. Les

conséquences de telles évolutions sont très difficiles à évaluer en termes économiques et surtout en termes d'emplois.

Néanmoins, comme il est mentionné dans l'avis, les métiers du recyclage représentent un potentiel important d'emplois pour les personnes qui en sont initialement éloignées et qui, compte tenu de l'évolution et de la diversité des qualifications, peuvent y trouver un parcours professionnel qualifiant.

Par contre, pour la bonne marche de nos entreprises et de notre industrie particulièrement malmenée actuellement, nous observons l'éco-contribution avec prudence. Le groupe des entreprises reste attaché à la fixation de l'éco-contribution par les filières dont une partie doit être consacrée à la recherche. Si sa modulation reste une bonne démarche pour encourager à l'économie des matières premières, nous sommes et restons très vigilants sur d'éventuelles hausses qui pourraient peser un peu plus sur les entreprises.

Toutefois, devant l'importance de ce sujet impactant nos trois piliers économique, social et environnemental et la qualité contributive de ce travail, le groupe des entreprises a voté favorablement ce texte.

Environnement et nature

Notre modèle économique est basé depuis la révolution industrielle sur une économie dite linéaire : l'extraction de ressources naturelles, leur consommation et leur destruction.

Si cette économie a, sans conteste, apporté une nouvelle forme de confort matériel, de progrès, elle ne prend pas (ou peu) en compte la finitude des ressources.

L'avis qui nous a été proposé dresse un constat intéressant de la situation sur les enjeux de l'accès et de l'exploitation de quelques ressources naturelles dites « stratégiques » à moyen et long terme.

Le groupe environnement et nature salue le constat partagé :

- d'une économie qui ne peut durablement compter sur des ressources illimitées ;
- d'un développement possible d'une économie circulaire - et donc d'une nouvelle prospérité - basée sur l'allongement de la durée de vie des produits et de leurs composants. Il s'agit bien de favoriser toutes les étapes que sont l'éco-conception, la réduction de l'extraction des ressources naturelles, la prévention des déchets, la réparation, la réutilisation des produits ou composants et le recyclage... avant de détruire les déchets. Imaginez des produits conçus pour être déconstruits, démontés, réparés, réutilisés plutôt que détruits. Imaginez que les biens soient vus comme des banques de matériaux qui ont de la valeur plutôt que des déchets potentiels dont il faut se débarrasser.

Le groupe environnement et nature regrette cependant que dans un avis intitulé *Transitions vers une industrie économe en matières premières*, la priorité soit mise sur la sécurité de l'accès aux ressources et la « diplomatie » des matières plutôt que sur la réduction de l'extraction à la source. L'avis manque par ailleurs l'occasion d'être innovant dans les pistes qu'il propose et ne constitue pas la valeur ajoutée qu'il mérite. Le potentiel en termes d'économie et d'emplois concernant la réparation et la réutilisation aurait pu, par exemple, être plus approfondi. Enfin, la partie financement n'a pas pu être abordée sereinement et de façon prospective.

En revanche, le groupe environnement et nature soutient certaines pistes abordées, comme par exemple :

- le besoin de réorienter les programmes investissement d'avenir de l'ADEME dont 85 % sont affectés à la gestion de déchets et au recyclage et seulement 2 % à l'éco-conception et l'écologie industrielle ;
- la proposition d'augmenter et moduler l'éco-contribution pour favoriser les produits vertueux en termes de réparabilité, recyclabilité, non toxicité... et développer la prévention et la recherche ;
- la nécessité de réutiliser plusieurs fois la matière ;
- l'utilité de développer des approches collaboratives, tant dans la phase de production que dans la gestion de fin de vie, et ce dans une approche territoriale.

Le groupe environnement et nature a majoritairement voté cet avis.

Mutualité

Le modèle actuel « produire, consommer, jeter » a atteint ses limites : dépendance accrue vis-à-vis des matières premières et impacts sur l'environnement et sur la santé.

L'avis qui nous est proposé permet de mener une réflexion sur notre mode de production et de consommation et présente un chemin vers une transition écologique indispensable.

Cette démarche s'inscrit dans une nouvelle politique industrielle qui s'engage dans un fonctionnement plus circulaire de l'économie.

Les enjeux de cette transition sont nombreux. Ils sont aussi vecteurs de richesse : création de valeur économique et d'emplois durables, développement de la R&D, émergence de filières, amélioration du bien-être, réduction de la dépendance et de la facture énergétiques... et, bien sûr, lutte contre le changement climatique et préservation de notre capital environnemental.

De l'éco-conception à la réparation en passant par l'écologie industrielle, la collecte, le tri et le recyclage des déchets et produits en fin de vie, l'avis fait des propositions pour lever les freins technologiques et sociologiques existants en conciliant les préoccupations économiques et environnementales.

Former, informer, mobiliser les parties prenantes sont donc des étapes indispensables qui demandent des efforts d'impulsion et de soutien de la part des pouvoirs publics, des démarches d'innovation et de responsabilité de la part des entreprises et des comportements vertueux de la part des citoyens et consommateurs, rendus possibles par une éducation à l'environnement et au développement durable et par une offre alternative et accessible.

Le groupe de la mutualité reste particulièrement préoccupé par certains risques sur la santé. Ainsi, la présence de perturbateurs endocriniens, comme le Bisphénol A dans les plastiques destinés notamment au conditionnement des produits alimentaires, doit également faire l'objet d'une attention particulière dans l'attente de son interdiction, ses effets sur la santé étant désormais reconnus.

Par ailleurs, les étapes de recyclage de déchets nécessitent des réglementations de traçabilité et garantissant un traitement respectueux de la santé et de l'environnement. En particulier, l'incinération des déchets, en vue de leur valorisation énergétique, pose la question des effets des émanations sur la santé des populations voisines. Plus globalement et en amont, l'éco-conception doit donc intégrer une réflexion sur la fin de vie du produit,

qui doit prendre en compte la question de la présence de produits dangereux pour l'environnement et la santé.

Enfin, le groupe de la mutualité soutient l'avis lorsqu'il encourage les partenariats entre éco-organismes et collectivités locales avec les acteurs de l'ESS. Pionniers dans cette démarche, ces entreprises doivent être soutenues afin d'équilibrer leur modèle économique et poursuivre leur activité de formation et d'insertion de publics en difficulté.

Le groupe de la mutualité a voté l'avis.

Outre-mer

Les territoires ultramarins sont marqués par un contexte de forte dépendance énergétique aux hydrocarbures, une gestion des déchets industriels souvent défailtante, voire inexistante. Cela est dû à un manque d'investissement dans des infrastructures adaptées et des filières de valorisation. Cette situation s'explique notamment par la très faible présence des éco-organismes chargés de mettre en œuvre la Responsabilité élargie des producteurs (REP). Leur développement dans les collectivités d'Outre-mer, que le groupe appelle de ses vœux, doit se faire de manière concertée et adaptée aux spécificités des territoires ultramarins.

Ceux-ci bénéficient de richesses minérales considérables et d'écosystèmes inestimables, dont beaucoup d'entre eux sont classés au patrimoine mondial de l'UNESCO. Dans ce contexte, le groupe ne peut que saluer, de manière générale, la pertinence des réflexions et des propositions de l'avis.

Il approuve pleinement le souci d'intégrer ces réflexions quant à une utilisation plus économe des ressources dans la mise en œuvre d'une véritable politique industrielle de long terme. Dans le rapport et avis relatif aux enjeux de l'extension du plateau continental portés par la délégation à l'Outre-mer, le groupe a déjà eu l'occasion de souligner l'importance du développement d'une telle filière pour l'essor industriel de notre pays.

Nous avons des entreprises qui développent des compétences de très haut niveau et l'Outre-mer permet de disposer dans son sous-sol marin d'immenses réserves minérales et notamment en terres rares. Le groupe estime, dans un contexte de tensions géopolitiques majeures, que le développement de cette filière permettra d'affronter notre transition énergétique.

Le renforcement de la recherche et de l'innovation doit conduire à une utilisation toujours plus efficace des matériaux, à un allongement de la durée de vie des produits et, surtout, à une gestion plus efficace des déchets industriels par le recyclage notamment. L'avis souligne avec raison la nécessité, sur ces sujets, de rechercher une plus grande harmonisation des pratiques et des réglementations au niveau communautaire avec, en particulier, le soutien des fonds européens FEDER et FED.

Compte tenu de tous ces enjeux, le groupe a voté l'avis.

Personnalités qualifiées

Alain Obadia : « Je veux, tout d'abord, vous féliciter Monsieur le rapporteur, pour la très grande qualité de votre travail. Disant cela, je pense au projet d'avis, bien sûr, mais je pense plus encore au remarquable rapport que vous avez produit.

Il constitue une synthèse claire et documentée qui permet de comprendre l'importance, les réalités et les perspectives ouvertes par une démarche de gestion et d'utilisation des matières premières rationnelle et soucieuse du long terme.

Je le dis d'emblée, je suis de ceux qui pensent, au-delà de tout esprit de système, que ce mode de gestion des matières premières mais aussi des efforts volontaristes d'efficacité énergétique, couplés à l'imbrication nouvelle industrie/services, ouvrent la voie à une logique féconde de « circularisation » de l'économie. Nous sommes ainsi en train d'entrer dans un nouvel âge industriel ; un nouveau paradigme industriel est en train de naître.

Il favoriserait une plus longue durée de vie des produits, une conception en amont permettant de les réparer et de les adapter plus facilement aux progrès technologiques sans avoir besoin de les remplacer. Les activités qui seraient ralenties par le moindre *turnover* des produits pourraient être compensées par l'essor des activités de réparation, de maintenance, d'adaptation et de recyclage favorisant un processus de relocalisation. Bref, il soutiendrait l'émergence d'un nouveau modèle productif et d'un nouveau modèle de consommation.

Je ne cacherai pas qu'à mon sens il faut, pour que ce nouveau modèle acquière toute sa portée, changer aussi de logique en ce qui concerne les capacités d'intervention des salariés et les critères de gestion et d'évaluation de la richesse créée.

En tout état de cause, la période que nous vivons porte en germe, malgré la dureté de la crise, des transformations de grande ampleur.

Je veux aussi marquer mon accord avec la nature des impulsions à donner décrite par le projet d'avis. Nous avons besoin tout à la fois :

- que se manifeste une volonté politique à plusieurs niveaux (national, régional, européen) pour encourager et dynamiser le processus ;
- que se développent de multiples initiatives de coopération des acteurs comme moyen déterminant pour qu'existent et réussissent les projets novateurs.

À partir de ces différentes considérations, je voterai notre projet d'avis ».

Professions libérales

L'enjeu de la question des matières premières en France comme au niveau international est primordial, car l'offre mondiale peine à satisfaire la demande.

Le danger provient d'une dépendance de plus en plus forte à l'égard des ressources qui ne sont pas renouvelables et les besoins mondiaux croissants vont se traduire par une augmentation significative des prix et des coûts environnementaux. Enfin, la croissance économique est fortement corrélée à la consommation de matières premières. Rompre ce lien implique d'agir à toutes les étapes du cycle de vie des produits : extraction, première transformation, conception, utilisation et fin de vie... La sécurité des approvisionnements à un coût supportable est, de plus, un élément essentiel de la compétitivité de nos industries et de l'indépendance nationale. À cet égard, l'avis nous éclaire sur les enjeux et apporte des réponses pertinentes.

Il y a, en effet, nécessité que tous les acteurs économiques prennent conscience de la « rareté » des ressources, dans ce contexte de dépendance extérieure vis-à-vis de certaines matières premières. Nous nous devons de préparer notre appareil productif aux évolutions futures. L'avis nous rappelle que les filières de demain et d'après-demain reposent sur des innovations de rupture et sur la maîtrise de technologies-clés dans lesquelles il est nécessaire

d'investir dès aujourd'hui. Les architectes et, plus généralement, le monde du bâtiment, ont amorcé ce virage depuis déjà plus de 20 ans ; on voit aujourd'hui se généraliser la prise en compte des questions d'éco-conception, d'écoconstruction et d'éco-gestion.

Comme le souligne l'avis, c'est l'ensemble du système de production et de consommation qui doit être repensé : une éco-conception des produits qui seront ainsi pensés dès l'origine pour être démontés et/ou réemployés en fin d'utilisation, une économie de la fonctionnalité dans laquelle c'est le service rendu qui est acheté par le consommateur et non le produit lui-même. Il nous faut prendre en compte les produits sur l'ensemble de leur cycle de vie.

Même si nous sommes conscients qu'on ne peut, d'un côté, épuiser les ressources naturelles et de l'autre, accumuler toujours plus, notamment des biens de consommation et des déchets, c'est le consommateur qui, par ses choix, en assumera le coût.

Convenons que, malgré la crise, des progrès significatifs sont déjà faits, notamment en matière d'éco-conception et de recyclage, grâce à un effort certain d'investissement de la part des entreprises. D'autres sont faits également en matière de mutations des métiers, avec le développement de nouvelles compétences. Nous approuvons l'idée de poursuivre les efforts en réorientant les crédits de recherche dans ces directions.

Nous comprenons qu'il faille une mobilisation de tous les acteurs économiques et des consommateurs pour sortir de la logique : « je produis, je consomme, je jette ». L'avis plaide pour une évolution des modes de consommation et de production indispensable pour assurer un développement durable. Le groupe des professions libérales l'a donc voté.

UNAF

Le présent avis est riche car il ne laisse de côté aucun des aspects de l'économie circulaire alors que, bien souvent, la question des déchets - aussi importante soit-elle - a tendance à mobiliser les attentions. Le travail réalisé, aussi bien au niveau du rapport que des auditions, a permis de « faire le tour » des dimensions pour une industrie économe en matières premières. Cet avis constitue une véritable feuille de route pour organiser une filière intégrée, de l'amont à l'aval : de l'extraction des matières à leur recyclage sans négliger les principes clés qui structurent l'économie circulaire.

Dans ce cadre, le groupe de l'UNAF souhaite attirer l'attention sur la place et le rôle du consommateur-citoyen. Plutôt que d'opposer les acteurs où chacun se renvoie la responsabilité qui pourtant lui incombe, l'avis propose une approche dynamique pour guider le choix du consommateur. Même si le prix reste un élément déterminant dans l'acte d'achat, l'enjeu est de travailler concrètement sur les usages pour modifier les comportements tout en répondant aux aspirations des consommateurs. Une telle ambition est conditionnée par l'accès à une information fiable sur les produits, un accompagnement pédagogique sur les enjeux de l'économie circulaire. Tous les leviers doivent être mobilisés, de l'éducation à l'environnement et au développement durable, à l'affichage environnemental en passant par la certification des écolabels.

Si le groupe de l'UNAF partage un grand nombre des priorités, il s'interroge sur l'opportunité de la première décrite dans l'avis : garantir les approvisionnements par une sécurisation de l'accès aux matières premières indispensables à la poursuite de notre modèle de développement, basé sur la surexploitation des ressources naturelles. La politique de diplomatie des matières premières menée par l'Union européenne évoquée dans l'avis, qui consiste à garantir d'abord l'accès des approvisionnements et les politiques commerciales,

ne doit pas être une manière de se détourner des vrais objectifs. Ces objectifs sont la réduction de notre propre surconsommation de matières premières et la mise en place d'un système mondial plus équitable.

Le groupe de l'UNAF a proposé des amendements concernant :

- la transparence dans l'accès aux matières premières avant de viser la sécurisation ;
- le rééquilibrage des conditions d'échange car, à côté de quelques pays émergents leaders, la plupart des pays producteurs de matières premières, notamment les pays africains, subissent l'état du marché ;
- la diplomatie des matières premières doit être fondée sur un rapport social et environnemental gagnant-gagnant au profit des populations des pays producteurs.

Le groupe de l'UNAF a voté l'avis, ses principaux amendements ayant été retenus.

UNSA

L'avis présenté par Yves Legrain met en lumière la difficulté, voire l'impossibilité, de poursuivre le développement industriel et économique de la planète avec les traditionnels outils de la révolution industrielle.

Comme le note justement le rapporteur, notre modèle se fonde sur la propriété ou la détention des biens plus que sur l'usage de ceux-ci.

Jusqu'alors, l'action de posséder a prédominé sur celle d'utiliser et de partager.

Un autre modèle économique de la production dans le cadre du développement doit être promu sous peine de perpétuer les écarts de niveau de vie entre les diverses régions mais aussi de créer des tensions pour l'accès aux matières premières.

L'UNSA approuve la méthode visant à l'émergence d'une stratégie nationale. Si l'avis insiste, à juste titre, sur la déclinaison régionale, il conviendrait de mieux étudier les modalités, le niveau et le phasage de cette adaptation locale. Cependant, l'UNSA note avec intérêt le souhait de mise en cohérence des divers acteurs du développement territorial à travers les démarches d'écologie industrielle et territoriale (EIT). L'UNSA souhaite que le CESE propose une animation des CESER pour la prise en compte concrète de l'EIT dans les contrats États-régions.

L'UNSA note tout l'intérêt d'inclure cette stratégie dans un cadre plus large : celui de l'Europe, avec l'établissement d'une diplomatie des matières premières et celui de la planète. Pour nous, c'est l'Europe qui doit être le partenaire des coopérations bilatérales et non pas chacun des vingt-huit États membres. Nous regrettons que l'avis laisse planer une ambiguïté sur ce point.

L'UNSA approuve l'orientation visant un objectif global d'utilisation plus efficace de la ressource, dans le cadre d'une transparence quant à l'origine et aux conditions de productions des matières premières importées. Cependant, l'UNSA précise que l'objectif d'utilisation maximale des matières premières recyclées (MPR) ne doit pas être le prétexte à la constitution de stocks stratégiques renforçant encore les difficultés d'accès au développement des pays les moins avancés et générant des spéculations éhontées. La recommandation se limitant au vœu pour « *que la France agisse dans le cadre européen pour la mise en place d'un dispositif de stabilisation des cours* » ne nous paraît pas assez incitative.

L'UNSA regrette la présence insuffisante des consommateurs, pourtant partie prenante essentielle du modèle de développement préconisé. Au bout du bout, c'est le consommateur qui achète et utilise le bien. Il convient à notre sens de le placer également dans un rôle de citoyen conscient des enjeux de son achat et de l'équilibre entre la satisfaction du besoin et le coût global de cette satisfaction.

L'UNSA aurait souhaité que le consommateur soit plus au centre des réflexions, notamment en insistant sur l'utilité du signal prix et, plus particulièrement, en approfondissant la proposition de modulation de l'écocontribution.

L'entreprise est l'autre grand acteur avec l'ensemble des facteurs de productions dans toutes les phases d'élaboration, de commercialisation et de maintenance du produit. L'UNSA aurait souhaité que la notion de filière industrielle soit plus approfondie afin d'étudier les complémentarités et les synergies qu'elle génère dans l'éco-conception. Il convient de ne pas séparer les métiers de la production.

L'innovation est l'outil qui permettra de développer de nouveaux produits écoconçus. Cela implique de ne pas jeter, de mieux utiliser, d'augmenter l'usage en faisant en sorte que l'utilisateur ait intérêt à conserver longtemps le produit. Il faut passer du curatif encore très insuffisant au préventif, en allongeant la durée de vie par la réparation, la rénovation, voire la mise à niveau du bien acquis antérieurement. Cela implique de gros efforts de conception en association avec le consommateur ; ce point n'est pas assez souligné.

Cela exige une compétence pour la fabrication mais aussi pour l'entretien et la gestion prévisionnelle des pannes ainsi que pour la réparation du produit.

L'UNSA fait sienne la préconisation d'évaluation des soutiens et d'augmentation de l'écocontribution pour les produits dont le recyclage nécessite des recherches plus poussées.

Des biens durables et qui peuvent être modernisés impliquent la mise en place de compétences de haut niveau tant pour la conception, la fabrication que la maintenance. Cela implique des opérateurs mieux formés tout au long de leur carrière et donc mieux rémunérés pour produire des produits montant en gamme. De plus, la maintenance et la mise à niveau se feront plus facilement à proximité, favorisant ainsi la relocalisation d'emplois de haute qualification.

Malgré des réticences, certaines hésitations voire des insuffisances, cet avis trace de nombreuses perspectives novatrices et porteuses de progrès pour tous.

Dans ce cadre, l'UNSA a voté l'avis.

Scrutin

Scrutin sur l'ensemble du projet d'avis
présenté par Yves Legrain, rapporteur

Nombre de votants 196

Ont voté pour 191

Se sont abstenus 5

Le CESE a adopté.

Ont voté pour : 191

<i>Agriculture</i>	Mmes Bernard, Bonneau, MM. Brichart, Giroud, Gremillet, Mmes Henry, Lambert, MM. Pelhate, Roustan, Mmes Serres, Sinay, M. Vasseur.
<i>Artisanat</i>	Mme Amoros, MM. Bressy, Crouzet, Mme Gaultier, MM. Griset, Le Lann, Liébus, Martin.
<i>Associations</i>	M. Allier, Mme Arnoult-Brill, MM. Charhon, Da Costa, Mme Jond, M. Leclercq, Mme Prado, M. Roirant.
<i>CFDT</i>	M. Blanc, Mmes Boutrand, Briand, M. Duchemin, Mme Hénon, M. Honoré, Mme Houbairi, MM. Jamme, Le Clézio, Legrain, Malterre, Mme Nathan, M. Nau, Mmes Nicolle, Prévost.
<i>CFE-CGC</i>	M. Artero, Mme Couvert, MM. Delage, Dos Santos, Lamy, Mme Weber.
<i>CFTC</i>	M. Coquillion, Mme Courtoux, M. Louis, Mme Parle.
<i>CGT</i>	Mmes Crosemarie, Cru-Montblanc, M. Delmas, Mmes Doneddu, Dumas, Farache, Geng, Hacquemand, MM. Mansouri-Guilani, Marie, Michel, Prada, Rabhi.
<i>CGT-FO</i>	Mme Baltazar, M. Bellanca, Mmes Boutaric, Fauvel, MM. Hotte, Lardy, Mmes Medeuf-Andrieu, Millan, M. Nedzynski, Mme Nicoletta, MM. Peres, Porte, Mme Thomas, M. Veyrier.
<i>Coopération</i>	M. Argueyrolles, Mme de L'Estoile, M. Lenancker, Mmes Rafael, Roudil, M. Verdier.
<i>Entreprises</i>	M. Bailly, Mme Bel, M. Bernasconi, Mmes Castera, Coisne-Roquette, Dubrac, Duhamel, Duprez, Frisch, M. Gailly, Mme Ingelaere, MM. Jamet, Lebrun, Lejeune, Marcon, Mariotti, Mongereau, Placet, Pottier, Mme Prévot-Madère, MM. Ridoret, Roger-Vasselín, Roubaud, Mme Roy, M. Schilansky, Mmes Tissot-Colle, Vilain.

<i>Environnement et nature</i>	MM. Bonduelle, Bougrain Dubourg, Mmes de Bethencourt, Denier-Pasquier, Ducroux, MM. Genest, Genty, Guerin, Mmes de Thiersant, Mesquida, Vincent-Sweet, M. Virlouvet.
<i>Mutualité</i>	MM. Andreck, Davant, Mme Vion.
<i>Organisations étudiantes et mouvements de jeunesse</i>	MM. Djebara, Dulin, Mmes Guichet, Trelu-Kane.
<i>Outre-mer</i>	MM. Galenon, Grignon, Janky, Lédée, Omarjee, Osénat, Mme Tjibaou.
<i>Personnalités qualifiées</i>	M. Aschieri, Mme Ballaloud, M. Baudin, Mmes Brishoual, Brunet, Cayet, Chabaud, M. Corne, Mmes Dussaussois, El Okki, M. Etienne, Mme Fontenoy, MM. Fremont, Gall, Geveaux, Mmes Gibault, Grard, Graz, M. Guirkingier, Mme Hezard, MM. Hochart, Kirsch, Le Bris, Mme Levaux, MM. Lucas, Martin, Mmes de Menthon, Meyer, M. Obadia, Mmes d'Ormesson, Parisot, M. Richard, Mme du Roscoät, MM. de Russé, Soubie, Terzian.
<i>Professions libérales</i>	MM. Capdeville, Gordon-Krief, Noël, Mme Riquier-Sauvage.
<i>UNAF</i>	Mme Basset, MM. Damien, Farriol, Feretti, Fondard, Joyeux, Mmes Koné, L'Hour, Therry, M. de Viguerie.
<i>UNSA</i>	Mme Dupuis, M. Grosset-Brauer.

Se sont abstenus : 5

<i>Agriculture</i>	MM. Barrau, Bastian, Clergue, Cochonneau.
<i>Environnement et nature</i>	Mme Laplante.

Rapport

*Transitions
vers une industrie
économe
en matières premières*

présenté au nom de la section des activités économiques

par M. Yves Legrain

Rapport

Introduction

L'augmentation constante de la consommation mondiale de matières premières ne saurait se poursuivre au rythme actuel car cela conduirait à consommer trois fois plus de ressources naturelles dès 2050, un niveau incompatible avec les limites de la planète.

C'est pourquoi, depuis plusieurs années, la nécessité d'un nouveau modèle de développement économique s'est imposée auprès des instances internationales afin de parvenir à une société qui crée plus de valeur avec moins de ressources naturelles en préservant les besoins futurs.

Réfutant les scénarios décroissants répandus dans les années 1970, le Programme des Nations-Unies pour l'environnement (PNUE) préconise de « **faire plus avec moins** » sans compromettre le développement en général et la capacité des générations futures à répondre à leur propre besoins.

La Commission européenne estime que « **l'UE n'a pas d'autre choix que d'aller à la transition vers une économie consommant moins de ressources, régénérative et circulaire** » ; cette orientation pourrait permettre de sortir de la crise actuelle en réindustrialisant l'économie européenne.

Le Plan d'action 3R de Kobe adopté par le G8 en 2008 propose de réduire les déchets, les recycler et les réutiliser. La même année, le Conseil de l'OCDE adoptait une recommandation qui encourage les pays membres à améliorer la productivité des ressources en favorisant des utilisations écologiquement efficaces et économiquement efficaces des ressources naturelles.

Un document récapitulatif de la table ronde du Grenelle de l'environnement précise que « **L'enjeu économique de la politique environnementale n'est donc pas de promouvoir une économie désindustrialisée, mais une économie plus sobre en carbone, en énergie et en ressources naturelles non renouvelables, qui fasse notamment plus de place à une économie circulaire, fondée sur la réduction et le recyclage des déchets, et plus généralement sur une utilisation plus efficace des ressources** ».

Selon Jeremy Rifkin², l'impératif écologique n'est pas antagonique avec la logique économique ; « **la réussite des entreprises aura, dans un avenir proche, plus à voir avec le rendement des ressources en matières premières et en énergie qu'avec le coût du travail** ».

L'augmentation et la volatilité des prix des matières premières, les risques sur les approvisionnements, les contraintes de réduction et de traitement des déchets, conduisent à une évolution, voire à un changement radical, des modèles économiques des entreprises permettant, exemples à l'appui, d'exploiter des opportunités de développement et d'améliorer la compétitivité.

² Jeremy Rifkin, *La troisième révolution industrielle*, éditions Les Liens qui libèrent (2012).

Ainsi, la confluence de réflexions issues de l'écologie sur la nécessité de tenir compte de l'environnement avec des préoccupations issues du monde économique conduit à s'orienter vers un système de production favorisant la réutilisation des ressources selon différentes approches complémentaires rassemblées sous le vocable « d'économie circulaire ».

Ce changement d'approche privilégie la conservation des matières premières et de l'énergie à travers un « **Système de production et d'échanges prenant en compte la durabilité et le recyclage des produits ou de leurs composants de sorte qu'ils puissent redevenir soit des matières premières nouvelles soit des objets réutilisables** » en considérant que l'équivalent anglais est **circular economy**³. Pour J. C. Levy⁴, repris par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), l'économie circulaire est basée sur six éléments principaux :

- *l'utilisation modérée et la plus efficace possible des ressources non renouvelables ;*
- *une exploitation des ressources renouvelables respectueuse de leurs conditions de renouvellement ;*
- *l'éco-conception et la production propre ;*
- *une consommation respectueuse de l'environnement ;*
- *la valorisation des déchets en tant que ressources ;*
- *le traitement des déchets sans nuisance.*

Certaines initiatives qui sont prises pour faire connaître et documenter ce concept s'attachent à en démontrer l'intérêt et la viabilité sur le plan économique. Ainsi, le dernier rapport de la fondation MacArthur estime que la mise en oeuvre d'une économie circulaire (voir encadré) permettrait de réaliser, pour le secteur des biens d'équipements, des gains de matière pouvant représenter de 340 à 380 milliards de dollar par an en Europe sans réglementation spécifique et jusqu'à 520 à 530 milliards de dollars par an dans un scénario avancé. Ceci confirme au niveau sectoriel l'intérêt économique de démarches engagées par de multiples entreprises qui ont fait évoluer leur système de production sur tout ou partie des éléments concourant à un principe d'économie circulaire, voire qui ont changé de modèle économique.

³ Définition provisoire proposée par la Commission spécialisée de terminologie et néologie.

⁴ *L'économie circulaire : l'urgence écologique ?*, J.-C. Levy (Presses de l'École nationale des ponts et chaussées, 2009).

Encadré 1 : Économie circulaire selon la Fondation MacArthur

La fin du modèle linéaire ou le principe du cercle fermé

L'appauvrissement des ressources naturelles est intrinsèquement lié à la production d'une quantité toujours croissante de déchets domestiques et industriels. Ajoutés aux émissions toxiques, ces sous-produits posent de nombreux problèmes. Plus simplement, la production industrielle et les sociétés qu'elle abreuvent consomment de l'énergie et des marchandises, autrement dit, puisent dans des réserves finies afin de créer des produits dont le destin, dans la vaste majorité des cas, est de finir à la décharge. Le modèle qui prévaut aujourd'hui est incontestablement linéaire, et d'un point de vue purement schématique, il paraît clair qu'il atteint ses propres limites.

Cette prise de conscience donna matière à réfléchir à un certain nombre de scientifiques et d'intellectuels parmi lesquels Walter Stahel, architecte et économiste, qui fut l'un des pères fondateurs du concept de « développement durable ». Reconnu pour être à l'origine de l'expression Cradle to Cradle (« du berceau au berceau » plutôt que du berceau à la tombe) à la fin des années 1970, Stahel travailla au développement d'une approche en « cercle fermé » appliquée au processus de production. Il fonda également, il y a plus de 25 ans à Genève, le Product-Life Institute (L'institut de la Durée) dont les objectifs principaux reposent sur la création de produits à durée de vie illimitée ou longue durée, ou encore des activités de reconditionnement et de réduction des déchets. Considéré comme l'un des centres de recherche et de réflexion les plus pragmatiques et les plus crédibles en matière de développement durable, l'institut compte aujourd'hui des entreprises comme Kodak, DuPont, la BBC ou Bosch au nombre de ses clients.

Principes fondateurs du modèle circulaire

Le modèle circulaire repose sur une approche biomimétique (ou copie du vivant). Cette école de pensée prend la nature pour exemple, considérant que nos systèmes devraient fonctionner comme des organismes vivants qui synthétisent des nutriments qui à leur tour nourrissent le cycle – les termes tels que « boucle fermée » ou « régénération » sont ainsi généralement associés au concept.

*** Déchet = nourriture**

La nature ne connaît pas le concept de déchet. Chaque élément biologique, chimique ou physique (appelé nutriment) qui entre dans la composition de n'importe quel produit doit être conçu dans la perspective de son désassemblage et de sa réutilisation. Les composants biologiques non toxiques peuvent être simplement compostés. Les polymères, les alliages ou autres matériaux manufacturés sont destinés à être utilisés à nouveau avec un minimum d'énergie.

La diversité est une force

Les systèmes complexes dotés de connexions et de strates multiples sont plus résistants aux chocs extérieurs que les systèmes conçus pour leur seule efficacité – cela s'applique aux économies comme aux sociétés.

*** Fonctionner à l'énergie renouvelable**

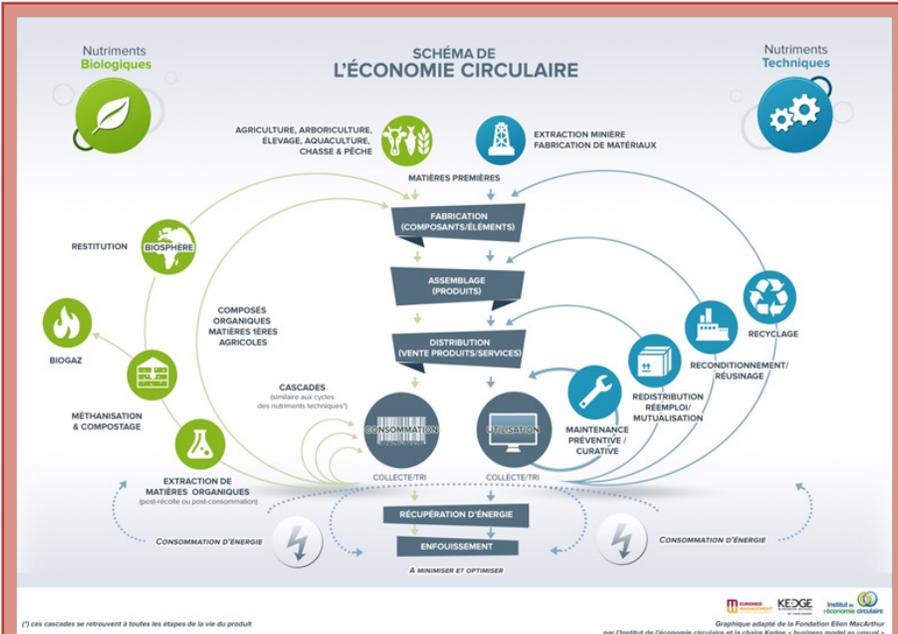
À l'image de tout organisme vivant, chaque système devrait tendre à fonctionner à partir d'énergie naturelle et renouvelable.

*** Les prix doivent refléter la réalité**

Les prix sont des indicateurs, et afin d'utiliser les ressources de manière rationnelle, ils doivent refléter le véritable coût de nos activités (dont l'impact environnemental, qui n'est pour l'heure pas ou trop peu pris en compte). Ce sont des règles du jeu indispensables qui doivent être mises en place dans la perspective d'un développement harmonieux.

Source : Fondation Ellen MacArthur.

Encadré 2 : Schéma de l'économie circulaire



L'objectif de l'économie circulaire est de parvenir à découpler la croissance économique de la consommation des ressources naturelles.

La première étape est de réduire l'impact du modèle existant entre autres en anticipant la gestion des déchets dès la conception du produit.

La deuxième étape est de rechercher un impact positif à chaque étape de la vie du produit ou des matériaux - en l'ayant anticipé dès la conception. C'est la création de boucles de valeur positives à chaque utilisation ou réutilisation de la matière ou du produit avant destruction finale. Par ailleurs, l'accent est mis sur de nouveaux modes de consommation, la réduction de l'extraction de ressources naturelles, le prolongement de la durée d'usage des produits, l'usage plutôt que la possession de bien, la réutilisation et le recyclage des composants.

Ce rapport illustre par de nombreux exemples concrets les différentes démarches qui contribuent à faire évoluer l'économie vers un fonctionnement plus circulaire depuis la conception des produits, la réutilisation et le réemploi, la réparation et la reconfiguration, jusqu'au recyclage des produits en fin de vie. Les transitions amorcées pour réduire la consommation de matières premières sont relevées et les recherches en cours pour lever les freins, technologiques, économiques et organisationnels, sont détaillées.

Ces évolutions ne pourront se généraliser que si elles sont viables sur le plan économique et que la politique des Etats donne les conditions de cette viabilité. C'est pourquoi la pertinence des différents modèles qui se mettent en place est interrogée et, si nécessaires, les conditions pour atteindre un équilibre sont envisagées.

Remarque : Ce rapport s'inscrit dans la logique des travaux de la section sur la compétitivité⁵ facteur de croissance durable relevant d'une politique industrielle européenne. Ce rapport ne traite ni des matières premières ni des déchets du secteur agricole et agroalimentaire, hors évocation des matériaux bio-sourcés en tant que ressources de « substitution ». *Ce rapport est centré sur les ressources minérales, principalement métaux et minéraux industriels. Les ressources énergétiques comme les ressources en eau ont fait l'objet de différents avis de notre assemblée⁶ ; la question des matériaux de construction et du BTP nécessiterait un travail spécifique.*

5 *La compétitivité : enjeux d'un nouveau modèle de développement*, Isabelle de Kerviler, avis du CESE, oct. 2011.

6 <http://www.lecese.fr/travaux-publies/la-transition-energetique-2020-2050-un-avenir-batir-une-voie-tracer>.
http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013_11_gestion_eau_agriculture.pdf.

<http://www.lecese.fr/travaux-publies/efficacite-energetique-un-gisement-deconomies-un-objectif-prioritaire>

Les difficultés d'accès aux matières premières

« Globalement, les ressources minérales ne sont pas exposées à la rareté, même si les disponibilités varient fortement d'une ressource à l'autre. Néanmoins, il existe une réelle vulnérabilité stratégique du fait de l'inégale répartition des ressources sur Terre. Les coûts d'extraction d'un grand nombre de ressources minérales iront en augmentant, il est donc essentiel d'économiser et de recycler ces ressources indépendamment de la question de leur raréfaction. Une transition vers une économie écologique nécessite une réflexion approfondie sur nos politiques industrielles et minières, afin de prendre en compte les questions d'approvisionnement en matières premières indispensables aux « filières vertes », qu'il s'agisse des métaux nouvellement stratégiques (lithium, terres rares, groupe du platine...) ou de matériaux minéraux (silice, carbone...) »⁷.

L'évolution des besoins

Une approche globale des volumes prélevés sur l'environnement

Une étude pour l'ensemble de la planète et sur longue période (depuis 1900) de la totalité des ressources matérielles récoltées ou extraites (la biomasse y compris pour l'alimentation, les sources d'énergies fossiles, les métaux, les minerais industriels et les matériaux de construction) a été publiée en 2009 par des universitaires autrichiens⁸ pour permettre de quantifier l'impact physique de l'activité humaine sur l'environnement.

⁷ *Etat des lieux des controverses sur les ressources naturelles*, Association 4D, novembre 2012.

⁸ Krausmann F. et alli., *Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century*, Ecological Economics (2009).

Cette étude, reprise par plusieurs organismes internationaux⁹ et dont les données ont été actualisées en 2011, estime à 68 milliards de tonnes (Mdt) les matériaux qui ont été extraits et utilisés dans le monde en 2009 contre 7 Mdt en 1900, soit presque dix fois plus. Une nette accélération est constatée dans la seconde partie du XXème siècle. Ayant presque doublé entre le début de la période considérée et la fin de la seconde guerre mondiale, ce prélèvement a ensuite été plus que quadruplé au cours des quelque cinquante années suivantes. Les auteurs observent d'ailleurs, qu'après une certaine stabilisation coïncidant avec la flambée des prix du pétrole des années 1970, une nouvelle accélération est sensible au niveau mondial depuis le tournant du nouveau millénaire.

Fig. 1 : Evolution de l'utilisation globale des ressources naturelles

(en millions de tonnes)

	1900	1925	1950	1975	2005	2009
Biomasse (dont alimentation)	5 272	6 942	8 193	12 519	19 142	20 281
Sources d'énergie fossiles	969	1 788	2 755	7 172	11 851	12 966
Métaux et minerais industriels	211	473	812	2 888	5 682	6 537
Matériaux de construction	667	1 269	2 389	8 443	22 955	28 357
Total	7 118	10 473	14 150	31 022	59 630	68 141

Source : Krausmann F. et Al. *Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century*, Ecological Economics (2009), données actualisées en 2011.

La plus forte croissance est due - en raison de l'explosion de l'urbanisation - aux matériaux de construction dont le poids a été multiplié par 43 et dont la part dans le total (42 % en 2005 contre 9 % en 1900) a dépassé, dans le courant des années 1990, celle de la biomasse. Cette dernière connaît un recul relatif (30 % du total contre 74 % en 1900) bien qu'ayant tout de même progressé, en valeur absolue, d'un facteur 4.

Ces travaux concernant le siècle écoulé illustrent bien par ailleurs la montée en puissance du pétrole (passé de 4 % du total des sources d'énergie fossiles en 1900 à 39 % en 2009) mais aussi celle du gaz naturel (1 % en 1900 contre 26 % en 2009). Le charbon pesait toutefois encore plus de 35 % du volume total en 2009 (mais il en représentait 95 % en 1900).

Les 10 % des pays les plus riches de la planète utilisent 90 % des métaux, les 90 % les plus pauvres de la population mondiale n'utilisent qu'environ 10 % du stock de métaux extraits à ce jour. Leur consommation devrait fortement croître au cours des prochaines décennies au fur et à mesure du développement des pays les plus pauvres. Cela devrait à la fois accroître la compétition pour l'accès aux ressources et, potentiellement, les impacts environnementaux de leur exploitation.

⁹ Cf. reprise notamment dans le *Rapport sur la productivité des ressources dans les pays du G8 et de l'OCDE* (OCDE, 2011) et dans *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth*, Programme des Nations unies pour l'Environnement (PNUÉ, 2011).

La diversification et l'intensification dans l'utilisation des métaux

Pierre-Noël Giraud¹⁰ rappelle qu'avant la première révolution industrielle « *Les matériaux structurels de base sont la pierre et le bois. Bien que la métallurgie du fer et des non ferreux soit maîtrisée depuis des siècles, les métaux restent rares et réservés aux usages nobles : les armes ; quelques outils. Ainsi l'Europe produisait 100 000 tonnes de fer en 1540, 180 000 en 1700*¹¹ ». Il indique qu'« *une première grande rupture intervient avec la révolution industrielle qui naît en Angleterre au milieu du XVIIIème siècle et se développe en Europe et en Amérique du Nord au cours du XIXème siècle. Fondée sur le fer et le charbon, elle développe à une échelle jusqu'ici inconnue les mines, la métallurgie et l'industrie textile* » et ajoute que « *les historiens des techniques qualifient souvent de seconde révolution industrielle celle qui se développe à partir du début du XXème siècle. Elle se caractérise par le développement du pétrole et du moteur à explosion, de l'électricité et de la chimie. La gamme des biens de consommation manufacturés s'élargit, en particulier avec l'automobile. L'aluminium commence une brillante carrière et la consommation des métaux non ferreux croît et se diversifie* ».

« **Nos arrières grands parents, au début du XXème siècle, consommaient à peine une petite dizaine de métaux différents** » souligne aussi Patrick Christmann¹². « *Ils étaient entourés de fer, de cuivre, de zinc, de plomb. L'aluminium en était encore à ses balbutiements. Cent ans plus tard, nous utilisons, au quotidien, pratiquement la totalité du tableau de Mendeleïev*¹³. *Aujourd'hui, le moindre téléphone portable renferme environ quarante substances minérales, en allant du calcaire broyé en charge de plastique, aux métaux les plus rares. La nouvelle donne énergétique anti-énergies fossiles est également très consommatrice de matières minérales* ». Il insiste ainsi sur l'intensification massive de l'utilisation des ressources minérales puisqu'entre 1919 et 2012, la population du monde a été multipliée par 4,5 alors que le tonnage de ressources minérales utilisées - tout au moins un échantillon des 14 plus courantes - est vingt fois plus important.

A partir de la transformation du minerai de fer - métal qui reste, et de loin, le plus utilisé en volume tout au long du siècle passé et encore aujourd'hui - le décollage de l'utilisation de l'acier est l'un des principaux symboles de ce développement industriel. Estimée à moins de 5 millions de tonnes (Mt) en 1880, la production mondiale d'acier brut est ainsi passée à 28 Mt en 1900. Elle a ensuite connu une accélération au cours des « Trente glorieuses » (1945-1975), atteignant 700 Mt à la fin de cette période. La montée en puissance des pays émergents, en particulier de la Chine, s'est traduite par une nouvelle spectaculaire progression, le niveau des 1 500 Mt ayant été dépassé en 2012.

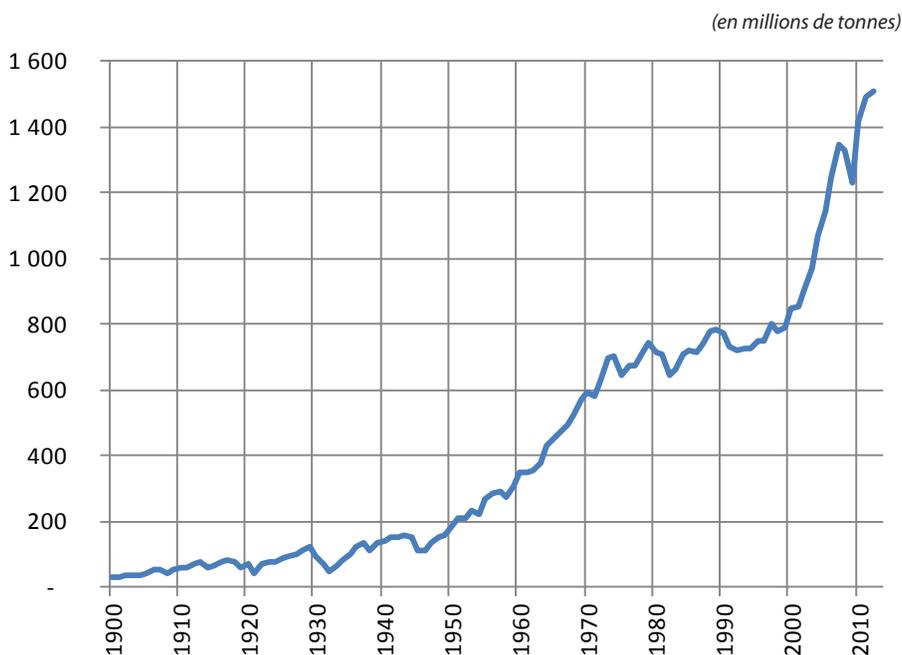
10 Giraud P.-N., *Economie industrielle des commodités*, Cours à l'Université Paris Dauphine, Centre de géopolitique de l'énergie et des matières premières (mars 2003).

11 Braudel F., *Civilisation matérielle, Economie et Capitalisme, 15-18ème siècle, tome I*, 1967.

12 Christmann P., *Matières premières minérales : faut-il craindre une pénurie ?* ParisTech Review (février 2013).

13 Le tableau périodique des éléments est un référentiel universel qui présente tous les éléments chimiques (118 à ce jour) classés en fonction de leurs propriétés.

Fig. 2 : La production mondiale d'acier brut depuis 1900



Source : *Steel Statistical Yearbooks*, International Iron and Steel Institute, graphique CESE.

Naturellement la question qui se pose désormais est celle du caractère soutenable d'un tel modèle. C'est le problème que soulève, entre autres, François Grosse¹⁴ qui note que « La production mondiale d'acier brut a été multipliée par 30 au cours du XX^{ème} siècle, soit une croissance moyenne de 3,5 % par an » et qui a calculé que « si l'on perpétue le modèle de croissance à 3,5 %, en l'espace d'un siècle, la production cumulée est égale à 878 fois la production de l'année 1 : **on aura donc, à ce rythme accéléré, produit au cours du XXI^{ème} siècle presque autant d'acier qu'en un millénaire** au rythme d'aujourd'hui ». De même, « tous les 135 ans, on multiplie par 100 la production annuelle : on produirait donc, dans 270 ans, 10 000 fois plus d'acier qu'aujourd'hui ! On pointe là du doigt l'absurdité du modèle. Selon toute probabilité, on ne produira pas sur Terre, dans 270 ans, 10 000 fois plus de métal qu'aujourd'hui, selon des processus industriels comparables aux nôtres, ni même probablement au prix d'innovations technologiques révolutionnaires ».

Cette évolution en volume s'accompagne d'un changement et d'une diversification des matières exploitées pour répondre aux besoins des nouvelles technologies y compris celles qui sont mobilisées pour le développement des énergies renouvelables. Ainsi, les terres rares se caractérisent par des propriétés physiques individuelles très particulières, qui rendent leur utilisation attractive.

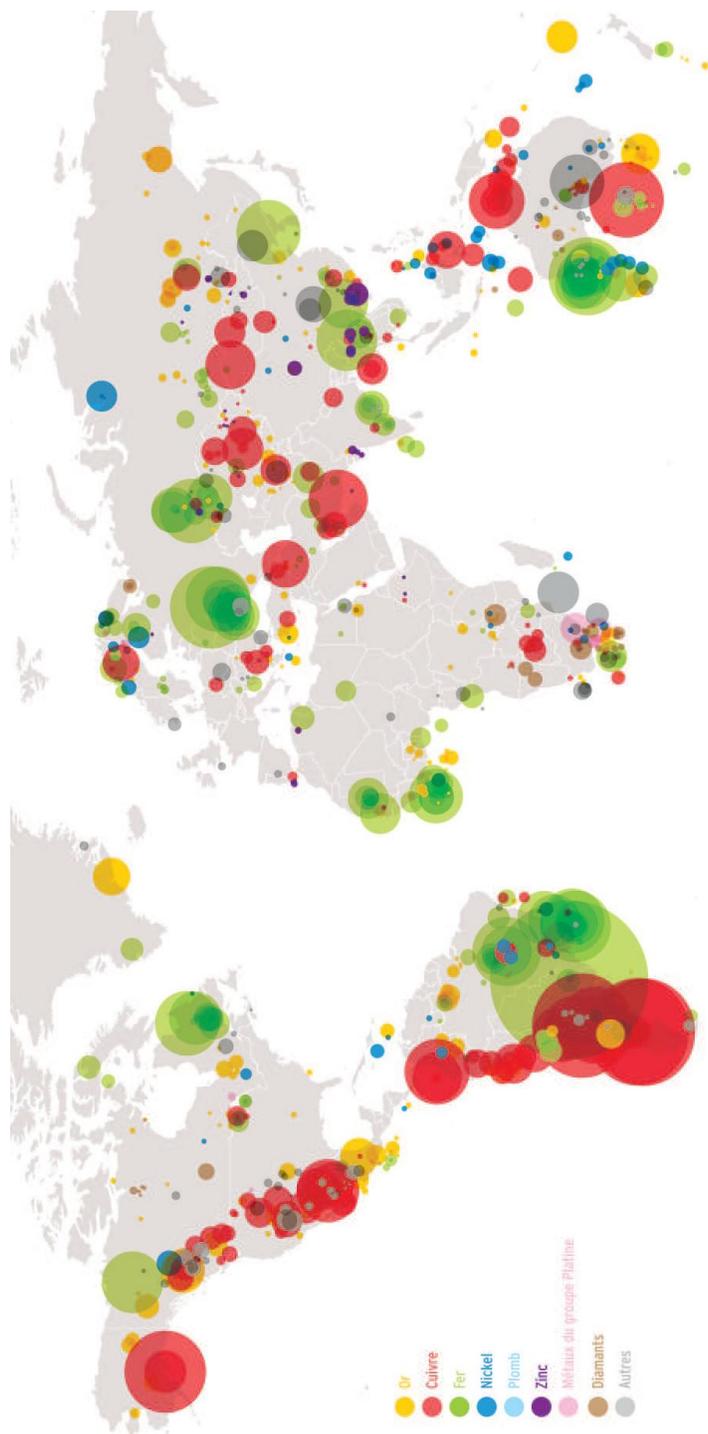
¹⁴ Grosse F., Le découplage croissance-matières premières, *Futuribles* n°365 (juillet-août 2010).

L'efficacité et la miniaturisation des aimants permanents (électronique, automobile, éolienne) reposent sur de nouveaux alliages relevant de compromis entre disponibilité, performance et prix. Le moteur électrique de la voiture hybride de Toyota, la Prius, nécessite un kilo de néodyme. Les aimants permanents utilisés pour améliorer le rendement des éoliennes offshore tout en diminuant les coûts de maintenance consomment de 20 à 200 kilos de terres rares. Le gallium ou l'indium sont indispensables pour la plupart des écrans numériques. Ces évolutions de la demande et leurs conséquences en termes d'approvisionnement des matières et de leur prix ont été différemment anticipées selon les pays conduisant à des positions critiques pour certaines industries européennes.

L'accès aux matières premières et leur répartition

Les matières premières minérales ont été concentrées par des mouvements telluriques en des zones spécifiques d'où leur répartition très inégale sur le globe. Le sous-sol européen, riche en métaux par endroits, demeure assez pauvre en ressources par comparaison avec les grands pays miniers comme la Chine, le Brésil, les pays africains mais aussi ceux de l'Asie centrale encore peu exploités

Fig. 3 : Une localisation des gisements conditionnée par la géologie



Source : Proparco, d'après des données de RawMaterialsData. Audition de P Christmann (BRGM).

L'Union européenne (UE), dont le sous-sol renferme un pourcentage assez faible des ressources naturelles connues du monde (13 % des réserves de charbon, 2 % des réserves de pétrole, 11 % des réserves de cuivre), a dû les économiser dans une certaine mesure. **Les pays de l'UE ont privilégié l'utilisation des ressources facilement accessibles hors Europe accusant ainsi un déficit de sa balance physique avec le reste du monde de 1 262 millions de tonnes (Mt), dont 1 181 pour l'énergie et les produits miniers (avec de très fortes variations entre Etats membres, ou plus largement entre pays européens : de l'Italie qui accuse un déficit physique de 227 Mt en 2007 à la Norvège qui enregistre un excédent physique de 178 Mt). Ce faisant, les pays de l'UE ont également transféré vers d'autres continents une partie des impacts environnementaux liés à l'exploitation des ressources minières¹⁵.**

Les ressources non renouvelables représentent 68% de l'ensemble des ressources nécessaires à l'économie française (extraction intérieure et importations) en 2010. La quantité de matières issues de ressources non renouvelables extraites du territoire est restée quasi-identique de 1990 à 2008 puis a baissé en 2009 et 2010 alors que leurs importations progressaient de 60 %¹⁶.

Plusieurs auteurs annoncent l'épuisement de métaux essentiels sous quelque dizaines d'années. Toutefois, cette évaluation repose sur le niveau des réserves connues et exploitables dans les conditions économiques et technologiques actuelles. **Or, l'estimation des réserves dépend des investissements dans la prospection, lesquels découlent du niveau de prix des matières premières et des progrès de la technologie.** Une réserve doit être considérée autant comme un objet économique que comme un stock physique. Les ressources minérales non fossiles qui peuvent être recyclées posent la contrainte de la rareté, non pas en termes physiques mais d'abord en termes économiques¹⁷.

Trouver de nouvelles réserves par l'exploration est un investissement que les firmes vont entreprendre en fonction de leur objectif de rentabilité de leurs investissements.

Ces investissements nécessitent des capitaux importants (13 milliards de dollars sur un projet récent au Canada) et des temps de retour particulièrement longs (10 à 20 ans pour mettre en production un nouveau gisement et industrialiser une découverte)¹⁸. S'appuyant sur des ressources financières abondantes, la Chine a multiplié les investissements sur tous les continents pour sécuriser ses approvisionnements en différentes matières premières, voire pour en contrôler les flux. Il en va de même dans d'autres pays d'Asie qui ont développé des filières industrielles alors qu'ils ne disposaient pas de ressources minérales suffisantes (Japon, Corée ...). **Selon des stratégies d'accès planifiées, ces pays bâtissent des relations internationales, construisent des champions miniers mondiaux, deviennent des leaders internationaux du trading physique et constituent des stocks stratégiques.**

De leur côté, la France et l'Europe ont cessé d'investir dans la connaissance de leurs ressources profondes cédant à une véritable « myopie stratégique » Or, le potentiel de découverte reste important car les investigations sur lesquelles sont basées les cartes géologiques reposent sur une exploration limitée en profondeur. **Faute de politique industrielle commune, les Etats européens ont jusqu'ici fait confiance aux marchés, fragilisant leur position et celle de leurs industries.**

Cette différence de stratégie explique que la Chine soit devenue le premier producteur mondial de terres rares (97 % de la production) alors qu'elle ne dispose que de 37 % des ressources prouvées qui sont réparties sur les cinq continents.

¹⁵ Faut-il décourager le découplage ? Éloi Laurent OFCE, Revue de l'OFCE / Débats et politiques – 120 (2011).

¹⁶ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/299/1161/besoin-matieres-productivite-materielle-leconomie.html>.

¹⁷ http://www.association4d.org/IMG/pdf_TEE_Rapport_final_Etat_des_lieux-2.pdf.

¹⁸ Audition de P Christmann (BRGM) devant la section des activités économiques.

Poursuivant dans cette logique, les pays asiatiques, Chine en tête, ont développé les technologies permettant le contrôle des filières entières d'extraction-affinage de nombreux métaux et terres rares ; la Chine dépose 4 fois plus de brevets en hydro ou pyrométallurgie que les pays occidentaux. Ainsi, la chaîne de traitement du cuivre est principalement réalisée dans des groupes sous contrôle chinois alors que le minerai est principalement extrait en Amérique Latine. La Chine peut désormais décider d'exporter le cuivre sous forme de matière brut ou le réserver pour ses produits finis.

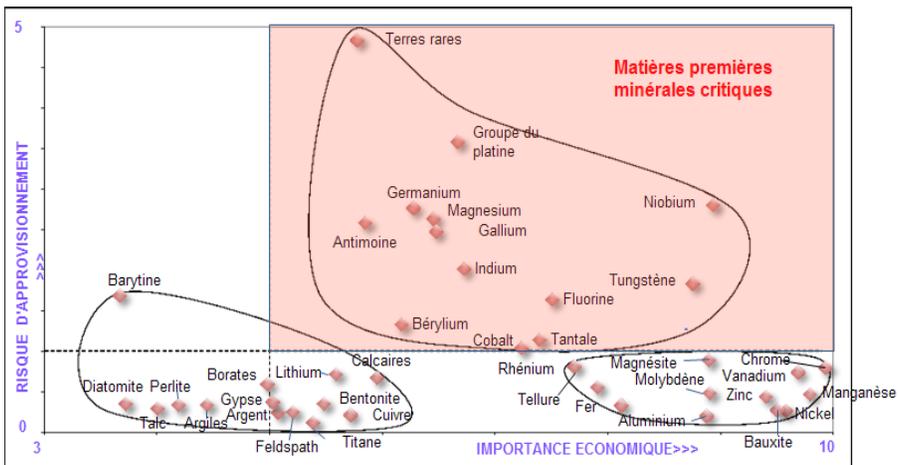
La criticité et la dépendance

L'industrie connaît ainsi des difficultés d'approvisionnement pour certains métaux rares : antimoine dans l'automobile, indium pour les producteurs d'écrans plats ou encore molybdénite pour certains alliages d'aciers...

Ces ressources sont pour la plupart considérées comme stratégiques dans la mesure où elles sont difficilement substituables ou sensibles à une hausse des cours pouvant affecter la rentabilité voire la poursuite d'une activité.

Soucieuse de préserver la compétitivité des entreprises et des industries innovantes, la Commission européenne a lancé, en 2008, une initiative « *matières premières* » afin d'assurer un accès durable, et à des coûts raisonnables, aux ressources non énergétiques et non agricoles. Dans un rapport publié en juin 2010, et régulièrement mis à jour, elle a établi, avec l'aide d'experts, une liste de 14 matières critiques¹⁹ pour l'économie illustrant un état de dépendance notamment pour les produits de haute technologie ou essentiels au développement des énergies renouvelables²⁰.

Fig. 4 : Les matières premières minérales critiques pour l'Union européenne



Source : BRGM.

¹⁹ Une matière première est dite critique quand elle est affectée d'un grand nombre de facteurs de risques et que la matérialisation de ces risques aurait des conséquences importantes. Ces facteurs de risque sont liés à l'approvisionnement, la volatilité des cours, à des composantes géopolitiques mais aussi à la maîtrise de technologies.

²⁰ http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf.

L'initiative « *matières premières* » de l'UE (novembre 2008)²¹ et la Stratégie du même nom (février 2011) annoncent des mesures pour sécuriser l'accès de l'Union aux matières premières non énergétiques (diplomatie des matières premières pour garantir un accès durable et équitable sur les marchés mondiaux), dynamiser l'efficacité globale des ressources (réflexion sur le potentiel d'extraction de l'UE) et promouvoir le recyclage (en améliorant les marchés de recyclage, le traitement des déchets et les statistiques sur les flux de déchets et de matières). Ces objectifs figurent également dans l'initiative phare « *Une Europe efficace dans l'utilisation des ressources* » qui a été annoncée en janvier 2011 et qui relève de la Stratégie Europe 2020.

En France, un rapport parlementaire de 2011 sur *La gestion durable des matières premières minérales*²² conclut à la nécessité d'adopter une **politique intégrée dédiée à deux exigences** :

- **sécuriser nos approvisionnements** traditionnels par la relance de l'exploration de notre sous-sol, et particulièrement des fonds marins, par la mise en place d'une diplomatie minière et par le soutien de nos champions nationaux et européens ;
- **promouvoir une « écologie du métal »** pour développer une industrie du recyclage des métaux efficiente, consacrer l'éco-conception et rechercher des matériaux de substitution afin de mettre en œuvre une production durable et une consommation soutenable.

Dans le cadre des travaux du Comité pour les métaux stratégiques (COMES), la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGClS) a développé, en collaboration avec le cabinet Bio IS, un outil d'analyse de la vulnérabilité des entreprises aux matières premières minérales stratégiques. Cet outil a été conçu en collaboration avec les fédérations professionnelles participant au COMES et testé par certaines entreprises (grands groupes et PME).

L'objectif de cet outil est de **permettre à chaque entreprise qui le souhaite de déterminer les métaux pour lesquels elle est exposée**, de comprendre les raisons de cette exposition pour développer des stratégies de sécurisation concertées entre secteurs et entre industries de tailles très différentes.

Outre une perte de maîtrise sur les approvisionnements, le désengagement de l'industrie nationale sur l'extraction et la métallurgie de nombreux minerais conduit également à **une perte de savoir-faire en métallurgie** (préparation d'alliages ou de raffinage) **aujourd'hui indispensables pour résoudre les problèmes rencontrés par le recyclage**.

L'évolution et la volatilité des prix

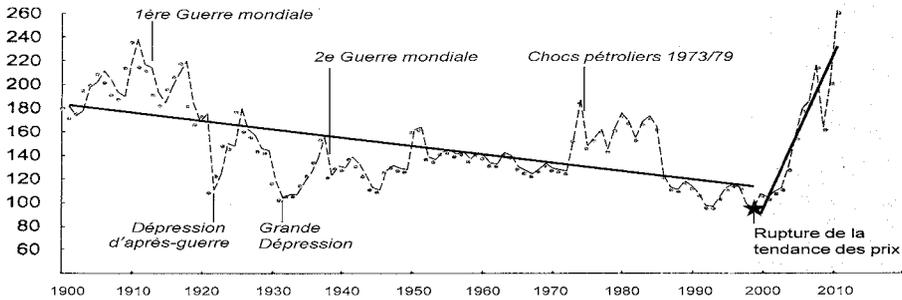
Depuis 1900, les prix des matières premières montraient une tendance à la baisse avec toutefois des évolutions plus conjoncturelles liées aux grands chocs économiques (guerres mondiales, dépressions, chocs pétroliers).

²¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0699:FIN:FR:PDF>.

²² <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i3880.asp>.

Fig. 5 : Evolution du prix de quatre types de marchandises (nourriture, biens agricoles non comestibles, métaux, énergie) depuis 1900

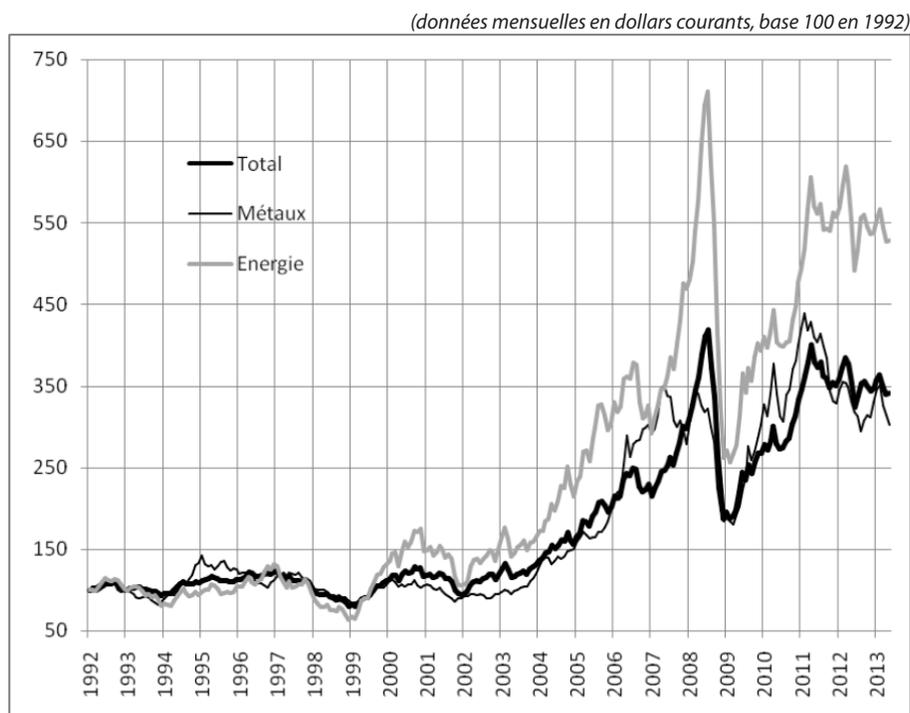
années 1999-2001=100)



Source : étude McKinsey pour la Fondation MacArthur. Audition d'Ellen MacArthur devant la section des activités économiques.

A l'inverse, depuis le début des années 2000, les prix nominaux des ressources naturelles se sont envolés pour atteindre des niveaux historiques. L'indice agrégé du Fonds monétaire international (FMI) qui prend en compte les produits alimentaires (dont les boissons), les matières premières agricoles à usage industriel (coton, laine, caoutchouc, peaux, bois), les métaux (minerai de fer, cuivre, aluminium, nickel, zinc, plomb, étain, uranium) et l'énergie (pétrole, charbon, gaz naturel) montre ainsi que le cours des matières premières faisant l'objet d'un commerce dans le monde a été - en dollars courants - globalement multiplié par quatre de 2002 à la mi-2008.

Fig. 6 : Evolution des prix des matières premières dans le monde depuis 1992



Source : Fonds monétaire international, calculs et graphique CESE.

Les métaux, au-delà de la moyenne d'ensemble, suivent des trajectoires différenciées : le contraste est ainsi saisissant entre la croissance du minerai de fer (dont le prix est aujourd'hui dix fois plus élevé qu'en début de période) notamment tiré par les importations chinoises et la stagnation de l'aluminium, pourtant deuxième métal le plus utilisé dans le monde après le fer mais dont l'offre demeure structurellement excédentaire.

Une volatilité importante se greffe sur ces augmentations, en raison de l'organisation des marchés, du développement d'instruments dérivés favorisant la spéculation et de la rigidité de l'offre et de la demande entraînant un déséquilibre quasi-permanent. Par précaution, au regard des risques de rupture d'approvisionnement, les acheteurs sont conduits à accepter des prix plus importants voire à contrôler les stocks générant parfois une demande supérieure aux besoins.

Si les matières premières industrielles ont subi les effets de la crise avec un recul de près de 50 % du cours des métaux en un an (mars 2008 - mars 2009), ces derniers se sont vigoureusement repris depuis et se maintiennent à un niveau élevé (le prix des métaux est, à la mi-2013, trois fois plus élevé qu'en 1992). Selon M. Philippe Chalmin²³, c'est « *le poids de plus en plus déterminant de la Chine, qui relègue finalement au second plan la crise dans les pays occidentaux : la baisse de la demande européenne n'a pas occasionné de chute dramatique des prix des métaux, de l'énergie ou des produits agricoles. Ces prix restent à des niveaux très élevés, ce qui fait dire qu'on est loin de voir la fin du « supercycle » des matières premières* ».

²³ Cyclope 2013, *Les marchés mondiaux - Crises et châtements*, Economica 2013.

En termes d'offre, le rendement à long terme d'investissements importants ne satisfait pas les investisseurs en quête de résultats à court terme.

Enfin, le prix des matières premières tend vers leur coût marginal d'extraction sans intégrer la prise en compte des impacts environnementaux et sociaux des processus d'extraction qui restent très hétérogènes selon les entreprises, d'où l'absence de signal prix cohérent.

La gouvernance, les impacts environnementaux et sociaux

On appelle souvent matière première un « concentré » préparé sur le carreau de la mine qui nécessite des opérations d'excavations, de tri, de lavage mobilisant de grandes quantités d'eau, puis de séparation à l'aide de produits souvent dangereux (exemple du cyanure, mercure ou arsenic pour l'extraction des métaux précieux).

Ces activités extractives et de préparation, sont par ailleurs hautement consommatrices en énergie et rejettent des quantités notables de CO₂²⁴: 108 000 tonnes équivalent pétrole (tep) et 383 milliers de tonnes (kt) de CO₂ pour 100 tonnes d'aluminium produites, 40 000 tep et 125 kt de CO₂ pour 100 tonnes de cuivre produites.

Ces activités peuvent avoir des conséquences désastreuses pour l'environnement si elles ne sont pas encadrées par des dispositions adaptées et contraignantes : les stériles miniers²⁵ sont fréquemment laissés sur place, les ouvrages miniers souterrains abandonnés peuvent menacer la stabilité du bâti et des infrastructures sus-jacentes, des siècles après l'arrêt des travaux miniers (tel est le cas en Lorraine), des stériles peuvent se déverser dans les cours d'eau (voir les exemples de la mine de cuivre d'Ok Tedi dans la rivière Fly en Papouasie-Nouvelle-Guinée, la rupture de la digue de la verse à stériles de la mine de cuivre et zinc d'Aznalcollar en Espagne, l'impact des anciennes verses à stériles situées à proximité de Baia Mare et de Baia Borsa, en Roumanie²⁶).

Ces impacts environnementaux et sociaux peuvent être aggravés lorsque les exploitations minières sont conduites dans des pays ne disposant pas des infrastructures administratives ou techniques nécessaires à une bonne appropriation de l'ensemble de ces activités. Ces dernières contribuent souvent à déséquilibrer l'ensemble de ces sociétés et créent des risques sanitaires importants. De plus, il faut évoquer les scandales financiers et la corruption que peut entraîner l'exploitation de ressources minières.

En réaction, **de nombreux projets ont été lancés ces dernières années afin de promouvoir une exploitation raisonnée des ressources minérales tenant compte des impacts sur les populations** :

- le projet *Mining, minerals and sustainable development* (MMSD) lancé en 1998 par une vingtaine d'entreprises minières en partenariat avec le Programme des Nations unies pour l'environnement et l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN) ;
- la *Global reporting initiative* (GRI) en partenariat avec le PNUE a élaboré des lignes directrices de *reporting* spécifiques aux industries minières. Ces pratiques sont aujourd'hui mises en œuvre par une centaine d'entreprises minières ;

²⁴ *Report on the Environmental Benefits of Recycling*, Bureau of International Recycling (BIR), octobre 2008.

²⁵ Produits constitués par les sols et roches excavés lors de l'exploitation d'une mine, après récupération de la partie commercialement valorisable que constitue le minerai.

²⁶ P. Christmann et autres, *Vers une gouvernance des matières premières minières*, Géosciences, la revue du BRGM n°15, juin 2012.

- L'Initiative pour la transparence des industries extractives (ITIE)²⁷ a pour objet de rendre publiques les dépenses et recettes liées aux industries minières d'un pays afin que les parlements et les opinions publiques disposent des éléments leur permettant de mieux exercer leurs droits.

Ces dispositifs globaux peuvent être complétés par des actions spécifiques comme le processus de Kimberley soutenu par l'UE (pour empêcher le commerce de diamants bruts destinés à financer des conflits) ou la loi Dodd-Frank aux Etats-Unis qui mandate l'autorité des marchés financiers américains afin de développer une réglementation obligeant les entreprises opérant sur le sol américain à déclarer si elles utilisent des matières premières minières provenant potentiellement de zones de conflit. Pour prendre en compte les impacts environnementaux et sociaux de leurs activités, une organisation d'industriels, le Conseil international des mines et métaux (ICMM)²⁸ a engagé ses adhérents à mettre en place des mesures pour appliquer dix principes fondamentaux, s'inspirant des initiatives mondiales évoquées ci-dessus.

Ces acquis en matière de gouvernance qui reflètent la situation de l'industrie minière à la fin du XX^{ème} siècle sont remis en cause par l'arrivée de nouveaux acteurs qui ne leur portent pas la même attention. C'est pourquoi l'Union africaine, avec le concours de la Commission économique des Nations unies pour l'Afrique, a récemment défini une stratégie de développement de l'industrie minière à l'horizon 2050 et le Groupe des États d'Afrique, Caraïbes et Pacifique (ACP) a défini un cadre d'action pour le développement du secteur des ressources minières des pays de l'ACP. Les travaux du Groupe international pour les ressources naturelles des Nations unies, qui bénéficient du soutien de grands pays émergents (Afrique du Sud, Brésil, Chine, Inde...) pourraient, à terme, jouer un rôle important dans l'émergence d'une gouvernance mondiale des ressources naturelles.

En votant, en juin 2013, les directives comptables et transparence, les députés européens ont, entre autres, introduit des règles imposant aux sociétés cotées en bourse dans l'UE ainsi qu'aux grandes entreprises non cotées opérant dans les secteurs du pétrole, du gaz et de l'extraction minière et forestière, de publier l'ensemble des paiements supérieurs à 100 000 euros qu'elles versent aux gouvernements des pays où elles opèrent, pour chaque pays et chaque projet.

La relance de l'exploration des fonds marins est fréquemment évoquée comme perspective pour repousser l'épuisement des ressources minières. Les métaux rares présents dans les océans attirent les convoitises. Il s'ensuit une course des grandes puissances économiques pour sécuriser leur accès aux fonds marins et à ces ressources stratégiques, ce qui pose des questions en termes de protection de l'environnement et souligne des responsabilités particulières pour notre pays qui possède la deuxième zone économique exclusive au monde (11 millions de KM²). Notre assemblée s'est ainsi récemment prononcée pour que la France joue un rôle particulièrement actif dans le cadre de la politique maritime intégrée dont l'UE s'est dotée depuis 2011, notamment en matière d'exploitation durable des ressources du sol et du sous-sol marin²⁹.

²⁷ <http://eiti.org/fr>.

²⁸ <http://www.icmm.com/langues/french>

²⁹ *Quels moyens et quelle gouvernance pour une gestion durable des océans ?*, avis du CESE adopté le 9 juillet 2013 (rapporteuse : Mme Catherine Chabaud).

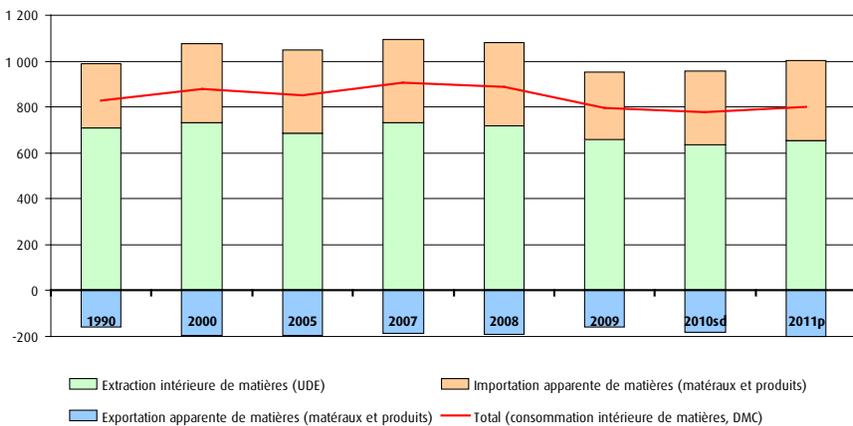
La consommation, la productivité matières et le découplage

La consommation

En France, la consommation intérieure apparente de matières par habitant a été relativement stable de 1990 à 2008 et elle n'a baissé que sous l'effet de la crise économique³⁰.

Si l'on prend en compte les flux cachés (extraction inutilisée, combustibles et autres produits utilisés lors de leur fabrication et de leur transport), la consommation totale de matières de la France est le double de sa consommation intérieure apparente. Comme pour les flux apparents, la mobilisation de ces flux cachés par l'économie peut avoir d'importants impacts sur l'environnement (en France et à l'étranger), tels que l'érosion des sols, l'atteinte aux habitats naturels et à la survie d'espèces endémiques, l'atteinte aux milieux aquatiques, la dégradation des paysages...

Fig. 7 : Extraction intérieure, importations et exportations de matières



Données encore provisoires pour 2010 et 2011.

Source : Commissariat général au développement durable, *Chiffres & statistiques* n°410, avril 2013.

La productivité matières

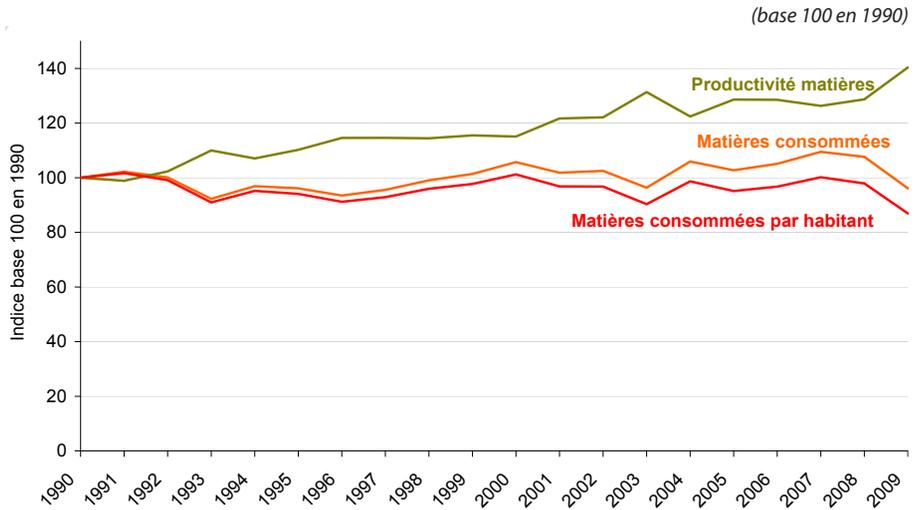
La productivité matières est égale au PIB divisé par la consommation intérieure apparente de matières. Cet indicateur phare de la Stratégie nationale de développement durable (SNDD) a augmenté en France de 1,4 % par an entre 1990 et 2008. Cette hausse est en partie liée à la part croissante des importations nettes, passées de 120 Mt en 1990 à 170 Mt en 2008, que le mode de comptabilisation sous-estime³¹.

³⁰ http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Chiffres_et_statistiques/2013/chiffres-stats410-matieres-mobilisees-par-eco-francaise1990-2011.pdf.

³¹ http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/default.asp?page=dossiers_web/dev_durable/productivite_matieres.htm.

La consommation intérieure apparente de matières par habitant, restée stable autour de 14 t par an de 1990 à 2008, est passée à 12,5 t en 2009, principalement en raison de la baisse de la consommation de matériaux de construction liée au recul de l'activité économique. Cette baisse étant plus prononcée que celle du PIB en volume (- 2,6 %), elle a entraîné un accroissement important de la productivité matières (+ 9 %) qui a atteint 2 €/kg de matières utilisées.

Fig. 8 : Productivité matières et consommation apparente intérieure de matières par habitant en France



La consommation intérieure apparente de matières agrège, en tonnes, les combustibles fossiles, les produits minéraux et agricoles, extraits du territoire national ou importés sous forme de matières premières ou de produits finis, moins les importations.

Source : ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie, *Mise en œuvre de la SNDD, 2ème rapport au Parlement* (2012).

Le périmètre de ce rapport est limité aux matières premières à usage industriel (minéraux métalliques notamment) et concerne une partie limitée de la biomasse (papier carton, textile et produits bio-sourcés) **soit moins de 10 % du total analysé dans les indicateurs agrégés courants**. Compte tenu de la progression très importante de la consommation de minéraux industriels, il serait souhaitable de disposer d'indicateurs spécifiques mettant en regard la consommation de matières premières et la production par branche d'activité.

Le découplage

Le découplage désigne la rupture du lien entre les « éléments nuisibles à l'environnement » et les « éléments favorables à l'économie ». On évoque le **découplage absolu** lorsque les incidences négatives sur l'environnement diminuent alors même que l'économie est en expansion et le **découplage relatif** lorsqu'elles croissent mais plus lentement que l'économie.

Un rapport du PNUE de mai 2011³² souligne la nécessité de « *découpler la consommation des ressources des taux de croissance économique, [...] l'humanité peut et doit faire plus avec moins* ».

Ce document souligne le caractère insoutenable d'un scénario basé sur le statu quo dans les pays développés et la convergence des autres pays.

Il pointe les difficultés à envisager une contraction plus ou moins importante dans les pays développés pour compenser la convergence des pays en développement sur la base des modèles dominants.

Le rapport fait état des progrès accomplis dans quatre pays dont les gouvernements ont adopté des politiques appuyant ce découplage et souligne les engagements pris par la Chine et l'Afrique du Sud. Au sein du G8, le Canada, l'Allemagne, l'Italie et le Japon ont réussi à décorréliser consommation de matières et croissance économique de manière absolue. Au Japon, un ensemble de mesures autour de la philosophie des 3R (Réduire, Réutiliser, Recycler) a permis d'augmenter de 41 % (entre 2000 et 2008) le taux d'utilisation cyclique des matières³³; l'intensité japonaise en matériaux est de 37 % inférieure à celle des autres pays de l'OCDE.

Ces évolutions sont suivies par le **Panel International des Ressources**³⁴, groupe d'experts créé par l'ONU en 2007 pour fournir de manière indépendante et cohérente une **évaluation scientifique sur l'utilisation durable des ressources naturelles** et les impacts environnementaux de l'utilisation des ressources au cours du cycle de vie complet.

L'OCDE, dans son rapport sur la productivité des ressources dans les pays du G8 et de l'OCDE³⁵, relève que la progression de l'extraction de ressources matérielles dans le monde est d'un niveau inférieur à celui de la croissance économique mondiale, indiquant un certain découplage. L'effet est plus sensible dans les pays du G8 où la consommation annuelle de matières a été ramenée de près de 20 tonnes par habitant en 1980 à moins de 18 tonnes en 2008 ; évolution attribuable en partie à la crise financière de 2008. Pour mémoire, la consommation par habitant dans les pays du G8 et de l'OCDE est environ trois fois supérieure à celle relevée dans le reste du monde.

Sur la période 2000-2008, le découplage en France est relatif et comparable à celui de l'UE dans son ensemble. Toutefois, il est deux fois moindre que celui de l'Allemagne, de l'Italie, du Royaume-Uni ou encore des Pays-Bas pour lesquels le découplage est absolu, la consommation intérieure de matière diminuant sur la période.

Il faut enfin rappeler que la **dématérialisation de l'économie ne signifie pas découplage entre la croissance et la consommation de matière**. Entre autres, l'économie numérique, support de la dématérialisation, est un important consommateur d'énergie en phase d'utilisation (les *data centers* consomment désormais plus de 1 % de l'électricité mondiale et 9 % en France) et de matières premières lors de la construction des équipements : un PC mobilise 10 fois son poids en ressources contre 2 fois pour une automobile.

³² *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth*, PNUE, 2011.

³³ = quantité de matériaux récupérés divisée par la quantité totale de matériaux entrants.

³⁴ www.unep.org/resourcepanel/.

³⁵ <http://www.oecd.org/fr/env/dechets/48671413.pdf>.

La réduction de l'utilisation de matières premières

Différentes méthodes de conception et de management permettent de réviser régulièrement les processus de production pour économiser sur les matières premières. Cette vigilance doit être réactivée en permanence pour tenir compte de l'évolution des conditions d'accès (prix et criticité) aux matières premières comme des innovations. Ainsi, la chimie du végétal met-elle sur le marché de nouveaux produits issus de ressources renouvelables qui complètent les gammes issues de la pétrochimie mais qui ne se substituent pas tous à l'existant.

Pour prolonger l'utilisation des produits, une autre façon de réduire la consommation des matières premières, il est nécessaire d'en améliorer la robustesse mais aussi de réactiver et moderniser les circuits de l'occasion et de la réparation.

La réduction dès la production

Une réflexion économique élémentaire conduit les entreprises à limiter les quantités de matières premières intégrées dans leurs produits, à mettre au point les process les plus efficaces et à réduire les déchets ou rebuts de production. Le plus souvent, le prix et les éventuelles difficultés d'accès aux matières premières vont déterminer le niveau de la recherche ou de la réflexion du bureau d'étude.

Ces objectifs sont au cœur de différents modes de management mettant à contribution tous les acteurs pour éliminer les gaspillages en se focalisant notamment sur les rebuts-retouches et les processus opératoires.

Dans une série de conseils visant à optimiser les matières premières l'Agence régionale d'information stratégique et technique (ARIST) de Bourgogne³⁶ engage ainsi à réduire la quantité de matériaux nécessaires par :

- le regroupement de fonctions dans un seul élément ;
- l'optimisation des formes et des volumes qui peuvent permettre, à résistance mécanique égale, de réduire la quantité de matériaux ;
- l'optimisation de la forme et de la contenance des emballages.

A titre d'exemple, dans un bloc avant de voiture, l'équipementier Faurecia a regroupé dans une seule armature appelée « face avant » le support de différentes pièces (pare-chocs, moto ventilateur, éclairage) générant ainsi des bénéfices en termes d'assemblage, de stockage et d'investissement et simplifiant le processus de production qui se déroule en une seule phase d'injection.

Une fois le processus de production installé, des améliorations peuvent être apportées de façon incrémentales, notamment par les opérateurs mais la routine et les problèmes soulevés par un changement peuvent limiter cette évolution.

³⁶ http://www.technologies-propres.com/pdf/matiere_premiere.pdf.

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie a lancé **une expérimentation auprès de 50 entreprises témoins** pour les accompagner dans différentes démarches de réduction des déchets de production³⁷. La conclusion **montre que la sélection de la juste quantité et l'utilisation efficiente des matières premières lors de la phase de production permet aux entreprises de limiter leurs coûts, donc de gagner en compétitivité. Au total, cette démarche a permis d'économiser 1,5 million d'euros par an sur l'ensemble des entreprises témoins par la réduction à la source des quantités de déchets produits, l'amélioration du tri et du recyclage.** Ce sont principalement les coûts d'achats de matières premières et de composants qui permettent d'atteindre de telles économies. Les actions de valorisation (optimisation du tri, recyclage, valorisation organique ou énergétique) impliquent un prix de rachat variable des déchets générés.

L'ADEME met à la disposition des entreprises 52 fiches synthétiques qui détaillent concrètement les résultats de l'opération. Les entreprises peuvent sélectionner l'opération qui les intéresse par région, secteur d'activité, effectif d'entreprises ou type de déchets visés.

³⁷ <http://ademe.typepad.fr/presse/2012/11/entreprises-reduire-ses-dechets-savere-rentable-.html>.

Encadré 3 : Quelques exemples de gains réalisés par la réduction et la valorisation des déchets

BEL'M (Loire-Atlantique, 241 emplois), fabrication industrielle de portes d'entrée en aluminium pour habitations individuelles : 53 000 euros d'économies par an en optimisant la découpe des profils (coupe verticale d'une construction) en aluminium afin de réduire ses chutes et ses achats.

FACOM (Jura, 226 emplois, 57 millions d'euros de chiffre d'affaires), construction d'outillage à la main (tournevis, clefs, douille) supprime les « carottes » (déchets) dans les moules d'injection plastique en changeant la technologie de production et réalise ainsi 83 000 euros d'économies par an. L'entreprise obtient également 11 000 euros d'économies par an en réduisant et en triant les déchets.

SALMSON (Mayenne, 570 emplois, 220 millions d'euros de CA), producteur de pompes de relevage, d'adduction des eaux et de circulateurs de chauffage, a équipé ses machines d'usinage d'un système de filtration des lubrifiants. Elle peut ainsi les réutiliser plus longtemps et a diminué de 25 % sa consommation de lubrifiants neufs, soit une économie de 2 400 euros par an.

L'IMPRIMERIE VILLIERE (Haute-Savoie, 22 emplois, 2,4 millions d'euros de CA) a choisi une nouvelle technologie thermique sans chimie pour renouveler son procédé de gravage des plaques d'impression. Elle économise ainsi sur l'achat des consommables chimiques, les coûts de recyclage des déchets dangereux et la maintenance des machines, soit 11 800 euros par an.

BIOCOOP (Ille-et-Vilaine, 221 emplois, 80 millions d'euros de CA), plateforme logistique de stockage et de livraison de produits biologiques, filme désormais automatiquement les palettes qu'elle livre aux magasins ce qui réduit la quantité de film utilisée puis récupérée en retour de livraison avec un solde net positif de 4 500 euros par an.

THORN (Eure, 315 emplois, 78 millions d'euros de CA), entreprise de travail des métaux, de peinture et de montage de luminaires destinés à l'extérieur, s'est équipé d'une machine de découpe laser des tôles générant - par l'amélioration de la productivité, la réduction des chutes et la réduction des frais de maintenance - une économie de 170 000 euros par an.

L'AGENCE DE FAB (Hauts-de-Seine, 24 emplois, 3,2 millions d'euros de CA), agence de conception et de fabrication de supports de communication, est passée à un procédé d'impression directe pour ses supports rigides, supprimant ainsi les support intermédiaire jetables en vinyle. Elle réalise ainsi une économie de 43 000 euros par an.

NB : Toutes ces économies sont des soldes nets, une fois déduits les amortissements des investissements réalisés.

Source : ADEME.

Il arrive toutefois que les gains de matières réalisés sur certaines pièces soient réutilisés à d'autres fins, limitant ainsi le bilan global pour un produit donné. Ainsi, la cylindrée des motorisations thermiques peut être réduite sans limiter la puissance grâce à des dispositifs périphériques notamment électroniques. Cependant, les gains ainsi obtenus sont amoindris par la multiplication des accessoires de confort et l'ajout de dispositifs de sécurité.

Dans le cadre du Plan de réduction des déchets d'Ile-de-France (PREDIF), les CCI accompagnent les entreprises dans la réalisation de pré diagnostics déchets et éco-conception.

La substitution de matières premières

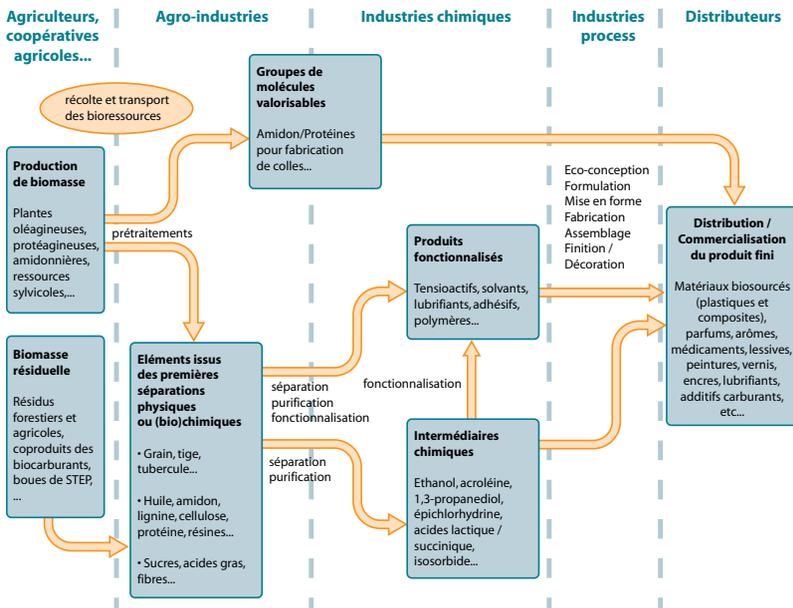
La substitution de matières premières vise à pallier des difficultés d'approvisionnement, corriger la dangerosité d'un produit ou réduire son impact environnemental. Cette opération peut se faire entre matières premières non renouvelables ou, dans une logique de développement plus durable, en utilisant des matières premières renouvelables.

Pour répondre à un risque d'approvisionnement ou de prix excessif, les opérateurs vont chercher à remplacer des matières critiques par des matériaux plus accessibles ou moins coûteux. Ce choix interfère avec la technologie et oblige parfois à un compromis sur les performances du produit. Ainsi, face aux prix et aux risques d'approvisionnement en néodyme - composant des aimants permanents de certaines éoliennes - est-il possible de préférer la fabrication classique. Toutefois, les aimants permanents permettent de construire des éoliennes fonctionnant avec des vitesses de vent plus faibles et dont les coûts de maintenance sont réduits car la fréquence des pannes est moindre.

Les principales innovations en termes de **nouvelles matières premières issues de ressources renouvelables proviennent de la chimie du végétal** et reposent sur de nouvelles voies de production à partir de ressources carbonées renouvelables limitant ainsi les besoins et impacts consécutifs à l'utilisation des ressources fossiles.

La chimie du végétal se place en aval des agro-industries qui fournissent les éléments issus des premières séparations physiques ou (bio)chimiques (grain, tige, tubercule, huile, amidon, lignine, cellulose, protéine, résines, sucres, acides gras...) et permet d'élaborer des produits fonctionnalisés (tensioactifs, solvants, lubrifiants, adhésifs, polymères...) ou des intermédiaires chimiques (éthanol, acroléine, acides lactique/succinique...) utilisés pour l'élaboration de matériaux bio-sourcés.

Fig. 9 : Les acteurs de la chimie du végétal



Source : ADEME.

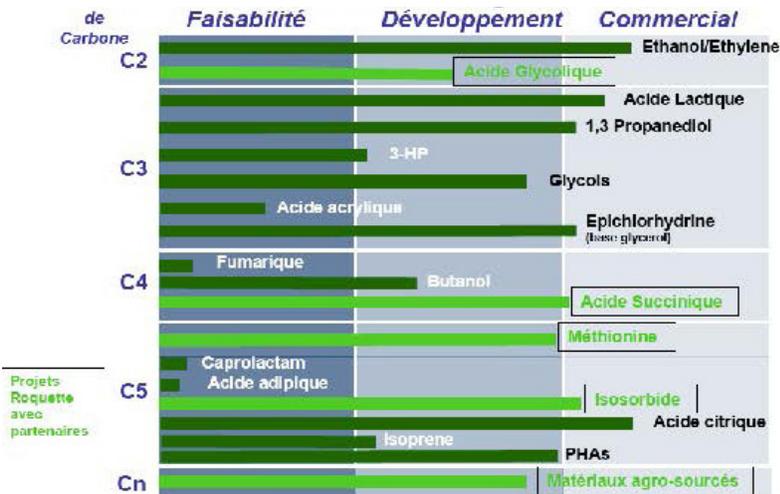
La valorisation de l'ensemble des plantes se fait grâce à des bio-raffineries (voir encadré) à partir de ressources non alimentaires (ricin, bois) résidus de la biomasse. Ces bio-raffineries évoluent vers des installations flexibles capables de valoriser un grand nombre de matières premières différentes et de fabriquer de nombreux intermédiaires de synthèse ce qui permet d'optimiser les approvisionnements et les productions en fonction des marchés, en amont et en aval de ces activités³⁸.

Toutefois, selon les responsables de l'Association chimie du végétal (ACV), **la biomasse disponible, hors besoins alimentaires, au niveau mondial ne pourrait, selon les prospectives les plus optimistes, satisfaire qu'une fraction limitée des besoins de la chimie.** Or, pour sécuriser les investissements à réaliser, certains chimistes estiment nécessaire de disposer de données techniques et économiques fiables sur les matières premières mobilisables en termes de caractérisation de la ressource, d'évaluation des disponibilités, de schémas de mobilisation et de flexibilité des approvisionnements, en fonction des débouchés proposés par les utilisateurs.

En l'état, on estime que la biomasse utilisée aujourd'hui ne représente que 3,5 % des 170 milliards de tonnes (Mdt) de biomasse totale disponible sur la planète (on estime que seuls 10% de cette biomasse sont accessibles, c'est-à-dire physiquement et économiquement exploitables). Un peu moins des deux tiers des 6 Mdt utilisées sont destinés à l'alimentation, et une faible partie (300 Mt) aux industries textile et chimique³⁹.

Lors de l'audition des représentants de l'Union des industries chimiques (UIC) par la section, M. Marini indiquait que, **dans un scénario des plus optimistes** du développement de la biomasse accessible, **la chimie pourrait couvrir entre 20 et 40 % de ses besoins à partir de la biomasse selon les choix qui seront faits, notamment en matière de transport.** «On ne peut pas penser que la chimie du végétal va remplacer la totalité des besoins à la fois de l'industrie chimique et des transports au niveau mondial. On aura toujours besoin d'avoir recours à des matières fossiles» affirmait-il en conclusion.

Fig. 10 : Exemples de produits en développement dans la chimie du végétal



Source : Panorama et potentiel de développement des bioraffineries, ADEME (2010).

38 ADEME panorama et potentiel de développement des bioraffineries 2010. <http://www2.ademe.fr/servlet/getBinname=B08093A2F08F8AEBCE437A5EF1447961291193015652.pdf>.

39 Péโตรchimie et chimie ex-biomasse ; IFP Énergies nouvelles Panorama 2012.

Le rapport de mission sur *Les usages non alimentaires de la biomasse*⁴⁰ recommande une étude complémentaire spécifique à la chimie du végétal afin, entre autres, d'examiner ses conditions d'accès aux ressources de la biomasse (impacts sur les marchés, conflits d'usage hors alimentaire).

Pour dépasser ces limites, certains espoirs se fondent sur la production de biomasse à partir d'algues, voire de bactéries. **Ces processus fonctionnent en laboratoire mais les rendements et donc la viabilité économique ne peuvent être anticipés tant que le stade du démonstrateur industriel n'est pas dépassé ; ce changement d'échelle reste un verrou majeur.**

Quels que soient les choix envisagés (substitution de l'existant par des produits bio-sourcés ou « rupture » des voies de production actuelles), la plupart de ces nouvelles méthodes de transformation de la biomasse (chimiques ou biotechnologiques) devront être améliorées, tant du point de vue technologique qu'économique. En effet, les rendements globaux de certains procédés, encore au stade de la recherche, sont insuffisants et le coût de production reste, dans des cas extrêmes, dix fois supérieur à celui des voies pétrochimiques classiques.

Les plastiques végétaux sont obtenus à partir de ressources totalement ou partiellement renouvelables soit directement à partir des polymères naturels (amidon, protéines ou cellulose), soit préparés par polymérisation de molécules végétales (sucre, glucose, huiles, etc.). Ces polymères bio-sourcés sont des matériaux renouvelables qui offrent une alternative aux matériaux plastiques d'origine fossile.

Toutefois, **les industriels n'évoquent pas la substitution mais la production de nouvelles matières aux propriétés différentes le plus souvent utilisées en mélange avec des produits issus des filières classiques, pétrochimiques et minérales.** Cette origine végétale ne dispense pas d'une attention à la sécurité des produits, à leurs conditions de production (entre autres lors de la manipulation d'agents micro biologiques produits et ou sélectionnés) et à leur condition de dégradation : une origine végétale ne signifie pas que le produit est biodégradable (et inversement).

En l'état, les coûts de production des plastiques végétaux sont 2 à 6 fois plus élevés que ceux de leurs homologues fossiles, les propriétés mécaniques, la sensibilité à l'eau et à la température, la longévité, la résistance aux chocs des plastiques végétaux de première génération sont à améliorer en fonction des usages.

L'ACV estime qu'à l'horizon 2025 le taux de pénétration de la chimie du végétal pourrait atteindre 20 % des polymères, 5 % des intermédiaires et 20 % de la chimie organique. Pour mémoire, l'objectif du Grenelle est d'atteindre 15 % au global d'ici à 2017.

⁴⁰ [http://www.cgeiet.economie.gouv.fr/Rapports/2012_12_07_RAPPORT_de_mission,_ Les usages non alimentaires de la biomasse tome 1_2012%2012%2006.pdf](http://www.cgeiet.economie.gouv.fr/Rapports/2012_12_07_RAPPORT_de_mission,_Les_usages_non_alimentaires_de_la_biomasse_tome_1_2012%2012%2006.pdf).

Encadré 4 : Le concept de bio-raffinerie

Une bio-raffinerie est un ensemble industriel mettant en œuvre des procédés destinés à fractionner les composants de la biomasse (tige, grain, tubercule etc...) en ses différents éléments constitutifs (fibres, lipides, amidons, sucres, protéines...).

Ces derniers sont ensuite traités par différents procédés mécaniques, physico-chimiques ou biologiques, afin d'obtenir des produits intermédiaires non alimentaires (chimie et énergie) et alimentaires (alimentation humaine comme des huiles, animale comme des tourteaux).

Ces produits sont ensuite directement utilisés ou formulés selon les besoins des industriels finaux (alimentaires, non alimentaires comme les matériaux, carburants, détergents, lubrifiants...). Selon le concept de la raffinerie, l'intégralité de la bio-ressource utilisée doit être valorisée.

Source : ADEME, *Feuille de route R&D de la filière Chimie du végétal*.

L'augmentation de la durée de vie des produits

La durée de vie d'un produit dépend de sa robustesse, qui peut être mise en défaut par la fragilité relative de certaines pièces d'usage ou de ses conditions d'utilisation. La durée de vie des produits peut être prolongée par l'entretien et la maintenance, par la réparation qui nécessite un produit réparable, la disponibilité des pièces détachées, neuves et d'occasion mais aussi de réparateurs disposant des compétences.

Sur le plan fonctionnel, la durée de vie peut être prolongée par la réparation ou le reconditionnement. Des opérations de maintenance régulière contribuent également à augmenter la durée de fonctionnement des équipements, les fausses économies réalisées en espaçant ces opérations en accélèrent le renouvellement.

Au-delà, les éléments constitutifs d'un produit peuvent être valorisés par recyclage. La valorisation énergétique vient après dans la hiérarchie, et l'incinération ou le stockage sont un recours ultime.

Il est nécessaire de privilégier les boucles les plus courtes afin de conserver le maximum de valeur au produit en termes d'énergie, de matière consommée et d'impact environnemental ; autant de notions qui ne sont pas intégrées dans la valeur monétaire résiduelle du produit en fin de vie.

La durée de vie des produits

Une étude de l'ADEME s'est efforcée de dresser un état des lieux des connaissances et des actions sur la durée de vie des Equipements électriques et électroniques (EEE) afin d'en comprendre les enjeux environnementaux, techniques et financiers sur la base de sept produits considérés comme représentatifs : lave-linge, aspirateur, télévision, ordinateur portable, imprimante, téléphone mobile, lampes à usage domestique⁴¹. **L'ADEME relève six notions relatives à la durée de vie :**

- **la durée normative** (durée de fonctionnement moyen mesurée dans des conditions spécifiques de tests) ;
- **la durée d'usage** (laps de temps pendant lequel le produit est utilisé en état de marche initiale) ;
- **la durée d'usage totale** (en cas de revente) ;

⁴¹ Etude sur la durée de vie des équipements électriques et électroniques, ADEME, juillet 2012.

- **la durée de détention** (quel que soit l'état du produit) ;
- **la durée de détention totale** ;
- et **la durée d'existence** (entre la fin de fabrication et son élimination, sa valorisation ou son recyclage).

En s'appuyant sur des études menées par TNS-Sofres en 2010 et 2011, le Groupement interprofessionnel des fabricants d'appareils et d'équipements ménagers (GIFAM) fait valoir que la grande majorité des consommateurs souhaite une durée de vie de leurs gros appareils ménagers - réfrigérateur, congélateur, lave-linge, lave-vaisselle - globalement conforme à leur durée de vie réelle (15 ans en moyenne pour les congélateurs, 11 ans pour les autres) ; un quart des personnes interrogées n'indique pas de durée, estimant que ces appareils doivent durer « *le plus longtemps possible* », voire « *toute la vie* ».

Cette étude montre également que la durée réelle d'utilisation des équipements s'est réduite de 10 mois en 30 ans alors que la fréquence d'utilisation serait plus intense.

Le GIFAM ajoute que les renouvellements seraient aujourd'hui « *motivés par des raisons rationnelles* », principalement l'adaptation à l'évolution des modes de vie, la recherche de plus grandes performances en termes d'économies de consommation d'eau et d'électricité ou de nouvelles fonctionnalités.

L'obsolescence des produits

Le Groupement interprofessionnel des fabricants d'appareils et d'équipements ménagers (CEC)⁴², association franco-allemande appartenant au réseau des centres européens des consommateurs mis en place par la Commission européenne distingue **quatre grandes catégories** :

- **l'obsolescence technique** ou technologique, qu'il s'agisse de défauts fonctionnels (si une pièce tombe en panne, l'appareil entier cesse de fonctionner), d'incompatibilités (notamment dans le cas des logiciels), l'indisponibilité de produits accessoires (batteries et chargeurs de téléphones portables, pièces détachées) ou de « notifications » (cartouches d'encre des imprimantes par exemple) ;
- **l'obsolescence par péremption** (notamment pour les produits alimentaires) ;
- **l'obsolescence esthétique**, due à la psychologie des consommateurs ;
- voire **l'obsolescence « écologique »** (prime à la casse automobile, changement des ampoules...).

Les membres du Comité de pilotage qui ont conduit l'étude de l'ADEME, évoquée précédemment, distinguent **l'obsolescence fonctionnelle** (le produit ne répond plus aux nouveaux usages attendus) et **l'obsolescence d'évolution** (le produit ne répond plus aux envies des utilisateurs).

Selon ce comité, **l'obsolescence programmée**, « *...dénonce un stratagème par lequel un bien verrait sa durée normative sciemment réduite dès sa conception, limitant ainsi sa durée d'usage pour des raisons de modèle économique* ». Les ONG environnementales sont les principaux dénonciateurs, exemples à l'appui (batteries intégrées dans les portables, imprimantes) de l'obsolescence dite « programmée ». Selon l'ADEME, les fédérations de fabricants, les éco-organismes et un acteur de l'économie solidaire, désapprouvent ce

⁴² Voir *L'obsolescence programmée*, Lydie Tollemer, Université Montpellier I (Centre du droit de la consommation et du marché), 2012.

concept de « programmation » de l'obsolescence « ... dont le caractère, marginal, sinon inexistant, reflète des pratiques malhonnêtes, loin de représenter la réalité du travail de la profession ».

L'UFC Que Choisir, pour sa part, indique que ses tests n'ont jamais révélé d'obsolescence véritablement « programmée » au sens où, par exemple, une puce viendrait interrompre un cycle de fonctionnement. En revanche, l'association reconnaît que **l'obsolescence est effectivement organisée sous différentes formes (produits plus fragiles, pièces non disponibles, non réparabilité ...)**.

Comme l'indique Philippe Frémeaux⁴³, la qualité des produits industriels n'a jamais été aussi élevée qu'aujourd'hui mais « *ce souci de fiabilité s'accompagne cependant d'importants efforts pour optimiser la production industrielle, qui prennent effectivement la forme d'une sorte d'obsolescence programmée. Tout est fait pour éliminer tout surdimensionnement des pièces lors de la conception des produits, pour supprimer tout ce qui n'est pas absolument nécessaire pour atteindre les performances et la durée de vie attendues* ». Il en résulte que lorsqu'un appareil ménager tombe en panne après quelques années d'utilisation, il est généralement plus rationnel de le remplacer que de le réparer, le nouveau étant à la fois moins cher et plus moderne. Et, « *si nombre de petits appareils sont conçus d'une manière qui les rend irréparables - avec des pièces serties et non vissées - c'est aussi qu'ils n'ont pas vocation à être réparés, ce qui permet aux constructeurs d'en réduire les coûts de fabrication et donc le prix* ».

Le débat parlementaire sur l'extension des garanties

Le projet de loi relatif à la consommation, en débat au Parlement, comporte des mesures pour renforcer les droits du consommateur :

- renforcement des sanctions pour tromperie sur la qualité substantielle d'un bien (obsolescence programmée) ; introduction d'une procédure d'action de groupe dans le droit ;
- information du consommateur de l'existence des pièces permettant la réparation du produit et engagement sur leur disponibilité, information sur l'existence de la garantie légale de conformité et de la garantie pour vice caché. Extension de la garantie légale de 6 mois à 2 ans.

Par ailleurs, ce texte demande un rapport au Gouvernement sur les modalités d'une modulation de l'éco-participation versée par les metteurs sur le marché, en fonction de la durée de vie des produits ainsi qu'un rapport sur l'économie circulaire.

Le réemploi des produits

Le réemploi est défini par la réglementation européenne de 2008 comme « *toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus* ». Ces substances ne prennent pas le statut de déchet ; le nouvel usage est identique à celui pour lequel le produit a été conçu.

La vente d'occasion, les vides greniers ou la revente en ligne sont des opérations de réemploi ainsi que le don lorsque donateurs et receveurs sont personnalisés.

⁴³ Des produits conçus pour ne pas durer ?, Philippe Frémeaux, Alternatives économiques n°305, septembre 2011.

Par contre, le dépôt dans une borne d'apport volontaire (textile) n'entre pas dans la catégorie du réemploi, en considérant que le citoyen se défait de ses textiles par dépôt dans ces bornes⁴⁴.

Selon une enquête quantitative réalisée en 2010 auprès du grand public (étude ADEME *Les Français et le réemploi des produits usagés*⁴⁵) le prix reste la principale motivation de l'achat d'occasion pour 64 % des répondants (contre 61 % en 2004). Le réemploi s'inscrit dans une double logique, celle de consommer plus « malin », tout en ayant le sentiment de s'inscrire à moindre coût dans une démarche plus respectueuse de l'environnement.

La fréquentation des structures de réemploi augmente avec une tendance plus marquée parmi les catégories les plus fragiles. Toutefois, 45 % des cadres déclarent fréquenter davantage ces magasins qu'il y a deux ans. Au total, **7 Français sur 10 affirment aujourd'hui avoir déjà acheté des produits d'occasion** alors qu'en 2004, cette proportion de consommateurs était de 59 %, soit une augmentation de 11 points.

Les acteurs du réemploi et de la réutilisation relèvent de deux catégories aux finalités différentes. Le secteur de l'ESS à vocation sociale caritative ou d'insertion et le secteur de l'occasion (sites internet, dépôts ventes, revendeurs, vide greniers et brocantes, journaux de petites annonces) forment un marché concurrentiel atomisé (80 % d'indépendants). En agrégeant ces deux types de structures dans une actualisation d'octobre 2012 présentée lors d'un colloque « Filières et recyclage », **l'ADEME décompte 4 940 acteurs, estime le chiffre d'affaires à 1 250 M€, en augmentation de 10 % sur 2 ans et recense 18 400 ETP, hors bénévoles.**

Des initiatives se multiplient pour inciter au développement de ces activités. Ainsi, l'ONG, *Les Amis de la terre*, propose un site⁴⁶ pour guider dans l'achat ou l'échange de produits d'occasion ainsi que des conseils pour la réparation ; plusieurs collectivités locales proposent des Annuaires du réemploi à l'exemple de la Communauté d'agglomération de Rennes, ou du Conseil général du Puy de Dôme en association avec la Chambre des métiers et de l'artisanat et la Chambre de commerce et d'industrie d'Auvergne.

La réparation des produits

Le secteur de la réparation en France est relativement fragmenté et souffre d'une baisse de professionnalisation et de certification des compétences. La réparation des EEE peut être effectuée par les fabricants (5 %), par les distributeurs (40 %), par des indépendants (30 %), par un marché de l'auto réparation dont les contours sont assez flous (10 %) ou encore par les acteurs de l'Economie sociale et solidaire (ESS).

Selon deux groupements de fabricants, **entre 6 et 7,5 millions de réparations d'appareils électroménagers seraient réalisées tous les ans sur un parc de 177 millions d'appareils, soit un taux de 4 %. Ce pourcentage est inférieur au taux de panne donné par des associations de consommateurs, de l'ordre de 8 % ou plus selon les catégories de produits.**

Les téléphones mobiles (manque d'accès pour les consommateurs) et les imprimantes (beaucoup d'éléments mécaniques qui s'usent, peu de pièces disponibles) sont les produits les moins réparés à la différence du gros électroménager. Pour ce qui est du petit électroménager, le coût de réparation devient rapidement plus élevé que le prix d'un appareil neuf, ce qui explique des taux de réparation plus faibles.

⁴⁴ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref_dechets.pdf.

⁴⁵ <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&id=73188&m=3&p1=30&ref=12441>.

⁴⁶ www.produitspouurlavie.org/annuaire.

Selon une étude TNS SOFRES et GIFAM⁴⁷ (2011), on observe que **dans 40 à 50 % des cas, des appareils sont remplacés alors qu'ils sont encore en état de fonctionner ou qu'ils seraient (techniquement) réparables.**

Selon *les Ateliers du Bocage*, structure d'insertion d'Emmaüs spécialisée dans la collecte et le réemploi des équipements électroniques et bureautiques, 30 % du matériel collecté peut être réparé et réutilisé.

En termes économiques et sociaux, **l'activité de réparation requiert une main-d'œuvre importante et représente une occasion de création d'emplois locaux.**

Selon une étude de l'ADEME sur l'évolution de la réparation en France (2012)⁴⁸, **le recours à la réparation serait freiné par différents facteurs : le coût de la réparation** au regard de celui du produit neuf, les avancées technologiques et l'effet de mode, **l'irréparabilité** de certains produits (conception, complexité, disponibilité des pièces détachées), la **faible visibilité des réparateurs et du service après-vente** pour les consommateurs, **l'extension de garantie** proposée par certains distributeurs qui privilégient le remplacement du produit plutôt que sa réparation (notamment pour les « produits bruns » : l'électroménager de loisirs).

Ces freins se révèlent tout au long du cycle de vie des produits. Lors de l'achat, le manque d'information sur la durée d'utilisation des produits et sur leur réparabilité dirige le consommateur vers les produits les moins chers et souvent les moins facilement réparables.

Par ailleurs, la pérennité de l'offre de réparation est menacée, certains artisans de la filière ne trouvant pas de reprenneur. Pour faire face à cette baisse d'activité, des initiatives locales de promotion de la réparation et du réemploi voient le jour. Des événements comme « la journée de la réparation » ou encore la création d'annuaires locaux de la réparation et du réemploi⁴⁹ contribueront probablement à limiter la baisse d'activité de ce secteur.

Dans le domaine de l'électroménager il n'existe pas à l'heure actuelle de fédération professionnelle de la réparation, les acteurs de la réparation ne sont pas structurés en réseau, fédération ou syndicat, ce qui rend difficile la mise en place d'actions spécifiques en vue de développer ce secteur d'activité.

Cependant, on observe **l'émergence de nouveaux modèles économiques d'entreprise susceptibles de développer le secteur de la réparation sur de nouvelles bases.**

On observe une **implication grandissante des fabricants** sur certains segments du marché de la réparation. Par exemple, le projet Stations techniques de réparateurs agréés (STAR)⁵⁰ est un projet développé en juin 2009 par certains fabricants de l'électroménager pour soutenir les réparateurs d'électroménager via une labellisation et la création d'une centrale d'achat.

La nature, la valeur et les modes de distribution de certains produits induisent des **modèles économiques mêlant production, réparation et services.** Ainsi, la remise à neuf et la réparation des boîtiers d'accès à internet (« box ») et des décodeurs de télévision font l'objet d'un marché disputé entre sociétés spécialisées, implantées en France et à l'international : TR2S, Cordon Electronics, Anovo, NSE Groupe, Primatel... La société Cordon

47 http://www.gifam.fr/images/stories/dossiers-depresse/2011_06_21_GIFAM_CP_Durabilite_Vfinale1.pdf.

48 <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=85916&p1=00&p2=05&ref=17597>.

49 http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=9459E7F4A0DBE47B6A71C71741336550_tomcatlocal1355233542691.pdf.

50 <http://www.france-sav.fr/>.

Electronics qui s'inscrit dans cette démarche a triplé son activité en six ans pour atteindre un effectif de 1 500 personnes sur 8 sites industriels en France et des bureaux à Paris, 4 filiales hors France métropolitaine ; 7,5 millions de produits ont été pris en charge en 2012 pour un chiffre d'affaires estimé à 127 millions d'euros.

Cette forme d'industrialisation de la réparation répond à l'intérêt des fournisseurs d'accès Internet qui louent aux consommateurs les box, ainsi que chez Canal+ qui fournit à ses adhérents un décodeur. Ces sociétés sont par ailleurs incitées à améliorer la conception de leur produit afin d'optimiser les processus de réparation à l'exemple de la Neufbox évolution⁵¹.

La reconfiguration des produits

Les matériels roulants

Dans le domaine automobile, plusieurs sociétés (dont les constructeurs) proposent des moteurs et boîtes de vitesse reconditionnés avec garantie d'un an. Renault développe lui-même cette activité sur le site de Choisy en réutilisant 30 à 70 % des composants pour remanufacturer moteurs, boîtes de vitesse ou pompe à injection. Le site emploie 350 salariés pour un chiffre d'affaires de 130 M€ dont la rentabilité annoncée est supérieure à celle d'un site d'assemblage de véhicules neufs.

Dans le cadre du projet européen LIFE, Renault vise, avec le projet ICARRE 95 (Innovative CAR REcycling + 95 %), la démonstration de la valorisation à 95 % de la masse de ses véhicules hors d'usage. Pour atteindre cet objectif, le constructeur met en place, en s'associant à quatre partenaires industriels, des boucles courtes de réutilisation de pièces et matières.

Depuis 2000, la société APRRES a réorienté son positionnement sur le Maintien en condition opérationnelle (MCO) de matériels roulants lourds de différents secteurs (transport et travaux publics) et réalise l'assistance technique, la fourniture de pièces de rechange, la valorisation et la reconstitution d'engins et d'équipements. Cette entreprise fait partie d'un pôle de déconstruction de matériels lourds en cours de développement près de Roanne en lien avec le Centre d'ingénierie de déconstruction des équipements roulants (CIDER).

Deux sites de déconstruction de l'aéronautique, à Tarbes (SITA France, EADS) et à Châteauroux (Bartin aéro recycling, filiale de Véolia propreté) procèdent à la dépose du millier d'équipements que compte chaque appareil : moteurs, train d'atterrissage, équipements hydrauliques dont certains sont commercialisés avec les éléments de traçabilité et de certification, établis par des ateliers de réparation spécialisés ; 18 % de la masse de l'aéronef peuvent ainsi être remis sur le marché estiment les promoteurs.

Le matériel électronique et informatique

Le parc informatique des entreprises françaises est renouvelé de plus en plus souvent pour suivre l'évolution des logiciels et accélérer les performances. La durée d'utilisation des équipements est ainsi tombée de 6 ans en 1997, à 2 ans environ. Parmi les 2,5 millions d'ordinateurs mis chaque année au rebut, 50 % sont encore en bon état de marche et leur durée de vie pourrait être prolongée. Or, réutiliser une tonne d'ordinateurs portables

⁵¹ <http://www.eco-conception.fr/precursseurs/sfr--neuf-box-evolution.html>.

créé un bénéfice environnemental de 25 000 € selon les hypothèses proposées par les auteurs. La réutilisation est plus intéressante que le recyclage (+14 000 €) et le recyclage que l'incinération (+1 000 €). La mise en décharge est l'option la moins avantageuse (bénéfice nul)⁵².

Une équipe de scientifiques mandatée par l'ONU a établi que la production d'un ordinateur de bureau de 24 kg (écran compris) consomme 1,8 tonne de matériaux, 240 kg d'énergie fossile, 22 kg de produits chimiques et 1 500 litres d'eau. Une fois fabriqué, l'ordinateur contient du plomb, du cyanure et d'autres substances nocives pour l'environnement. Les écrans notamment contiennent de nombreuses substances polluantes (plomb, métaux lourds), dangereuses pour la terre et les nappes phréatiques.

Un programme initié par le gouvernement en 2010 incite à développer une filière nationale de collecte, de reconditionnement et de redistribution d'ordinateurs dans une démarche d'économie solidaire et de qualité environnementale en réduisant la fracture numérique et en favorisant la création d'emplois. Les nombreuses associations et entreprises d'insertion qui interviennent dans le reconditionnement peuvent demander le label « **Ordi 2.0** » qui offre des garanties au cédant (effacement des données) comme à l'utilisateur (droits à l'utilisation du système d'exploitation et des logiciels installés).

Sur 987 tonnes de matériel informatique collecté, l'association *Les Ateliers du Bocage*, en a reconfiguré 44 % qui ont été affectés à des programmes solidaires en France et 5,5 % en Afrique ; le solde est envoyé dans des circuits de recyclage.

Dans le domaine de la téléphonie mobile, cette même association qui reconfigure 53 % des 400 000 appareils collectés doit s'adapter aux modalités d'accès au gisement sur un marché en développement et soumis à forte concurrence. Les éco-organismes fonctionnent désormais par appels d'offres pour sous-traiter le démantèlement ou la reconfiguration des appareils collectés, les flottes d'entreprises sont gérées par les fournisseurs et l'apparition du quatrième opérateur, qui ne vend pas de téléphones, a dynamisé le marché de l'occasion incitant les particuliers à revendre leur téléphone.

Pour maintenir son secteur téléphonie mobile employant 63 personnes, l'association négocie des contrats de sous-traitance directement avec les opérateurs (Orange) et travaille pour un opérateur de rachats MonExTel qui lui même a passé contrat avec Bouygues.

Une cellule de R&D assure le suivi des évolutions technologiques mais connaît des problèmes pour s'approvisionner en pièces neuves d'autant plus qu'une seule marque a conservé un SAV en France.

Dans le domaine de l'électroménager, on peut citer le réseau « ENVIE »⁵³ dont l'activité économique se double d'un projet social de préparation et d'aide au retour à l'emploi de ses salariés en insertion. Le réseau qui emploie 1076 ETP en insertion et 577 permanents, a mis en place une activité « Electroménager, rénové garanti (ERG) » qui a remis sur le marché plus de 70 000 produits et élaboré, parallèlement, un référentiel de formation « guide du tri », afin de parfaire ses productions.

52 CGDD Etudes et Documents N° 78 nov. 2012, D Nicklaus, A Katosky *Les bénéfices environnementaux de différents scénarios de prévention et de gestion de fin d'usage des déchets des équipements électriques et électroniques.*

53 Fédération ENVIE – rapport annuel 2012.

La valorisation des produits en fin de vie et des matériaux

Destinée ultime des produits dont la fin de vie a été retardée au maximum, les déchets ont vocation à devenir une source de matière prédominante. Sans remettre en cause la nécessité de réduire leur production, il est indispensable de consacrer un développement important au recyclage en raison d'un cadre législatif complexe, des diverses modalités de traitement, des développements technologiques indispensables pour optimiser leur valorisation et de la nécessité de conforter le modèle économique de certaines filières.

Les déchets

Le cadre législatif et réglementaire

Les directives européennes

La politique européenne des déchets s'est construite progressivement depuis la première directive cadre de juillet 1975 jusqu'à celle du 19 novembre 2008 (n°2008/98/CE) ; entre temps plusieurs textes spécifiques ont précisé les modalités de traitement de certains déchets spécifiques comme les Véhicules hors d'usage (VHU) ou les Déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E ou DEEE).

Le cadre juridique en vigueur vise à contrôler tout le cycle du déchet, de la production à l'élimination en mettant l'accent sur la valorisation et le recyclage. Le dispositif en vigueur, consultable en ligne⁵⁴ :

- **fixe une hiérarchie dans le traitement des déchets** en insistant sur la prévention initiale, puis sur le réemploi, le recyclage, la valorisation énergétique avant l'élimination ;
- **impose au producteur ou détenteur de déchets de procéder ou de faire procéder à leur traitement** ; les déchets devant être stockés et traités dans des conditions de protection de l'environnement et de la santé ;
- **conditionne les installations de traitement à des autorisations préalables** selon la quantité, le type de déchet traités et les méthodes utilisées.

⁵⁴ http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/index_fr.htm

Par ailleurs, les autorités compétentes sont tenues d'établir des plans de gestion des déchets couvrant l'ensemble du territoire ainsi que des plans prévention en vue de rompre le lien entre la croissance économique et les incidences environnementales associées à la production de déchets. La Directive Cadre sur les déchets (publié en novembre 2008) fixe des objectifs de recyclage que les États membres devront atteindre d'ici 2020 : recyclage à 50 % pour les déchets ménagers et assimilés et à 70 % pour les déchets de construction et de démolition.

Les différents textes précisent également que le « déchet » est entendu comme « ***toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire*** ».

Encadré 5 : Les termes de référence en matière de déchets

- Producteur de déchets : toute personne dont l'activité produit des déchets (producteur de déchets initial) ou toute personne qui effectue des opérations de prétraitement, de mélange ou autres conduisant à un changement de nature ou de composition de ces déchets ;
- Détenteurs de déchets : le producteur des déchets ou la personne physique ou morale qui a les déchets en sa possession ;
- La gestion des déchets : la collecte, le transport, la valorisation et l'élimination, des déchets, y compris la surveillance de ces opérations ainsi que la surveillance des sites de décharge après leur fermeture et notamment les actions menées en tant que négociant ou courtier ;
- La collecte : le ramassage des déchets, y compris leur tri et stockage, en vue de leur transport vers une installation de traitement des déchets ;
- La collecte séparée : une collecte dans le cadre de laquelle un flux de déchets est conservé séparément en fonction de son type et de sa nature afin de faciliter un traitement spécifique ;
- La prévention : les mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet et réduisant
 - la quantité de déchets, y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée de vie des produits ;
 - les effets nocifs des déchets produits sur l'environnement et à la santé humaine ;
 - la teneur en substances nocives des matières et produits ;
- Le réemploi : toute opération par laquelle des produits ou des composants qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus ;
- Le traitement : toute opération de valorisation ou d'élimination y compris la préparation qui précède la valorisation ou l'élimination ;
- La valorisation : toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en remplaçant d'autres matières qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, dans l'usine ou dans l'ensemble de l'économie ;
- La préparation en vue du réemploi : toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la valorisation par laquelle des produits ou des composants de produits qui sont devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans autre opération de prétraitement ;
- Le recyclage : toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont retraités en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction ou à d'autres fins. Cela inclut le retraitement des matières organiques, mais n'inclut pas la valorisation énergétique, la conversion comme combustible ou pour des opérations de remblayage ;
- L'élimination : toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération à comme conséquence secondaire la récupération de substances ou d'énergie.

Source : cf. directive 2008/98/CE du Parlement européen et du conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives.

Une nouvelle directive, en date du 4 juillet 2012 (D. 2012/19/UE), est venue conclure une phase de profonde refonte dans le domaine de la gestion des équipements électriques et électroniques, tous biens ayant un impact sur la consommation d'énergie durant son utilisation (comprenant aussi bien les appareils ménagers, équipements informatiques, dispositifs médicaux que les machines à sous et les distributeurs automatiques). Son élaboration a été suscitée, notamment, par le raccourcissement des cycles d'innovation dans le secteur et l'accélération du remplacement des produits qui en découle mais aussi par la présence de substances dangereuses (par exemple, le mercure) dans ces produits. Cette directive vient en complément de la directive cadre 2008/98/CE et de la directive 2009/125/CE relative aux exigences en matière d'éco-conception applicables aux produits liés à l'énergie.

La législation française

Pour l'essentiel, la législation nationale transcrit, avec plus ou moins de délais, les différentes directives. Ainsi l'ordonnance 2010-1579 du 17 décembre 2010 a-t-elle transposé la directive cadre de 2008, modifiant les articles L.541-1 et suivants du code de l'environnement, introduisant en droit français la notion de « sous-produit » et précisant à quelle condition un déchet cesse d'être dans cette catégorie ou, enfin, introduit la hiérarchie des modes de traitement des déchets. Ces dispositions sont insérées au Livre V « Prévention des pollutions, des risques et des nuisances » (articles L 541-1 et sq.) du code de l'environnement. La notion de *Reuse* présente dans la directive a été traduite en France par deux notions : « réemploi » sans passage par le statut déchet et « réutilisation » avec passage par le statut déchet.

Le Grenelle de l'environnement a fourni le cadre d'un nouveau débat sur les déchets renforçant la responsabilité des producteurs et encourageant au développement de l'éco-conception.

La loi 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, dite « Grenelle 1 », dispose, en outre, en son article 46, un certain nombre d'objectifs chiffrés de réduction des déchets trouvant leur traduction dans un premier « plan d'actions déchets 2009/2012 ».

Ce plan comportait plusieurs axes stratégiques :

- la réduction de 7 % de la production d'ordures ménagères par habitant chaque année dans les cinq ans ;
- l'augmentation du taux de recyclage matière et organique : 35 % en 2012, 45 % en 2015 pour les déchets ménagers et assimilés, 75 % dès 2012 pour les déchets d'emballages ménagers et les déchets des entreprises ;
- la réduction des quantités incinérées ou stockées de 15 % à l'horizon 2012.

Il impliquait de nombreux acteurs : Etat, collectivités locales, producteurs, professionnels du recyclage et du traitement, associations de consommateurs et citoyens.

La loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 », a modifié sensiblement les dispositions du code de l'environnement renforçant la « planification des déchets », notamment en limitant la capacité des installations d'incinération et de stockage.

Une « Stratégie nationale de développement durable » a été adoptée le 27 juillet 2010. Portant sur la période 2010-2013, elle ambitionne notamment d'orienter nos modes de production et de consommation vers une économie plus sobre en ressources naturelles. Elle

propose également la généralisation de l'éco-conception qui représente autant un enjeu économique qu'environnemental pour les entreprises. Cette stratégie transcrit en quelque sorte le plan européen évoqué précédemment.

La liste de ce qu'on entend par déchets figure à l'article R 541-8 du code de l'environnement, lequel reprend certaines dispositions des directives européennes.

Les déchets sont classés en différentes catégories :

- *les déchets dangereux entendus comme tout déchet qui présente une ou plusieurs propriétés de dangers énumérées à l'annexe 1 de l'article R 541-8 du code ;*
- *les déchets non dangereux entendus comme tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux ;*
- *les déchets inertes entendus comme tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine ;*
- *les déchets ménagers entendus comme tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur est un ménage ;*
- *les déchets d'activités économiques entendus comme tout déchet, dangereux ou non dangereux dont le producteur initial n'est pas un ménage ;*
- *les bio-déchets entendus comme tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires.*

L'article R 541-8 est complété par une annexe dressant la liste des déchets, liste non exhaustive et réexaminée périodiquement.

La liste comprend 18 chapitres : des déchets provenant de l'exploration et de l'exploitation des mines et des carrières ainsi que du traitement physique et chimiques de minéraux jusqu'aux déchets municipaux (déchets ménagers et déchets assimilés provenant des commerces, des industries et des administrations), y compris les fractions collectées séparément. Ce texte est ensuite largement détaillé dans une nomenclature à six chiffres.

Au niveau international

La Convention de Bâle, adoptée le 22 mars 1989 a été conçue afin de réduire la circulation des déchets dangereux et plus spécialement pour éviter les transferts de pays industrialisés vers des pays en développement. Ce premier texte entré en vigueur en 1992 a été complété par un amendement plus restrictif (« *Ban amendment* ») qui interdit l'exportation hors OCDE de tous déchets dangereux. Faute d'un nombre suffisant de pays pour le ratifier cet amendement n'est toujours pas en vigueur. Toutefois, l'UE l'ayant adopté en 1997 puis incorporé dans son règlement de 2006, il a une valeur contraignante dans tous les Etats membres.

Concernant le recyclage des navires, l'avis du CESE *Quels moyens et quelle gouvernance pour une gestion durable des océans* rappelle que la convention dite de Hong Kong pour un recyclage sur et écologiquement responsable des navires a été adoptée en 2009, cinq Etats l'ont signé en 2013, seule la France l'a ratifiée. Or, cette convention n'entrera en vigueur qu'après ratification par quinze Etats représentant 40 % de la flotte mondiale⁵⁵.

On rappellera en outre que certains types de déchets (radioactifs par exemple ou bien ceux venant de l'Antarctique), font l'objet de règlements particuliers.

L'organisation de la collecte des déchets

Les circuits

La collecte de déchets est définie comme : « toute opération de ramassage des déchets en vue de leur transport vers une installation de traitement des déchets ». L'opération de collecte débute lorsque le service d'enlèvement (qu'il s'agisse du service public d'enlèvement ou du prestataire d'une entreprise) prend en charge les déchets.

La collecte des déchets ménagers est un service public en charge des communes ou de leurs regroupements.

Outre les déchets des ménages, les communes peuvent aussi prendre en charge des déchets ayant les mêmes caractéristiques (non dangereux) mais provenant des activités de son territoire : déchets des établissements publics, des sociétés, etc. Ces déchets, assimilés aux ordures ménagères, sont le plus souvent traités de la même façon.

Les communes ont le choix entre plusieurs modes de gestion : prendre en charge la totalité de la gestion ou bien en déléguer tout ou une partie à un Etablissement public de coopération intercommunale (EPCI) ou à un syndicat mixte (96 % de la population) voire à une société privée.

Chaque commune ou EPCI choisit son organisation et surtout les déchets qu'elle (ou il) souhaite collecter sélectivement et la manière de les collecter (porte-à-porte, apport volontaire dans des conteneurs regroupés en différents endroits, une poubelle unique ou conteneurs séparés, apport dans les déchetteries ...). Toutes les situations existent en France.

Une fois collectés, les déchets sont dirigés vers les centres de traitement dans le respect des Plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PEDMA) établis par les départements. Ce type de document de planification a notamment pour objectif d'orienter et d'encadrer les décisions d'investissement en vue de réduire la production et la nocivité des déchets et de les valoriser par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux réutilisables ou de l'énergie. Au final, il doit aboutir à une adéquation entre les capacités de traitement des déchets ménagers et assimilés et les besoins d'élimination.

Les déchets bénéficiant d'une filière de recyclage sont triés puis dirigés vers les entreprises de recyclage alors que les autres sont directement envoyés en incinération ou en centres de stockage (anciennement appelés centres d'enfouissement).

⁵⁵ <http://www.lecese.fr/travaux-publies/quels-moyens-et-quelle-gouvernance-pour-une-gestion-durable-des-océans>.

Les déchets relevant des activités économiques, (ceux dont le producteur n'est pas un ménage) peuvent être pris en charge par les municipalités sous réserve d'un certain volume et de leur caractère non dangereux. A défaut, les professionnels, responsables de leurs déchets jusqu'à leur élimination dans des conditions satisfaisantes pour l'environnement, font appel à un collecteur privé.

Les producteurs de déchets doivent renseigner et conserver les informations relatives au circuit de traitement de leurs déchets :

- en émettant un **bordereau de suivi des déchets dangereux** qui assure leur traçabilité jusqu'au centre d'élimination, de regroupement ou de pré traitement. Ce document est obligatoirement rempli par tous les intermédiaires, il comporte des indications sur la provenance des déchets, leurs caractéristiques, les modalités de collecte, de transport et d'entreposage, l'identité des entreprises concernées et la destination des déchets. Le retour du BSDD à son émetteur initial, justifie du traitement final des déchets ;
- en tenant à jour un **registre de suivi des déchets** qui permet de retracer par ordre chronologique les opérations relatives à l'élimination des déchets (production, expédition, réception ou traitement). Depuis août 2013 ce registre est également obligatoire pour les déchets non dangereux.

Une bourse de déchets industriels a été créée en 2001 dans le cadre d'un partenariat entre l'Assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie (ACFCI), la Chambre de commerce et d'industrie de Paris (CCIP) et 12 Chambres régionales de commerce et d'industrie (CRCI) donnant ainsi une visibilité nationale à différentes bourses locales⁵⁶. Ce service en ligne gratuit permet à toutes les entreprises de consulter et de publier des annonces d'offres et de demandes de déchets, afin de favoriser leur réutilisation et leur valorisation. Le Conseil national des professions de l'automobile (CNPA) a mis en place volontairement un observatoire sur la traçabilité des déchets.

En dépit de ces initiatives comme des dispositions règlementaires (déclaration obligatoire, registres) **la méconnaissance des flux, des stocks, de la localisation et de la nature des déchets (composition, caractérisation, hétérogénéité/pureté) est soulignée par les différents acteurs rencontrés qui regrettent également l'absence d'harmonisation entre les définitions et catégories statistiques des différents pays européens** ; certains de ces acteurs estiment que ce travail relève des responsabilités de l'ADEME à qui ils demandent une étude stratégique pour les flux essentiels.

Or, il est indispensable de caractériser précisément la nature des déchets industriels afin de connaître la part valorisable et les contaminants divers pour permettre leur entrée dans les filières de valorisation⁵⁷, ou envisager la sortie du statut de déchet.

L'une des orientations du récent rapport du gouvernement sur les filières REP⁵⁸ précise d'ailleurs que « *des réflexions pourront être menées pour que le suivi, c'est-à-dire essentiellement l'animation de la collecte des données, la tenue de registres des producteurs et, le cas échéant, des opérateurs de traitement des déchets, le traitement des données en préalable au contrôle de la réalité des déclarations soient, à l'avenir, financés au moins en partie par les metteurs sur le marché* ».

⁵⁶ <http://www.bourse-des-dechets.fr/>.

⁵⁷ Caractérisation des déchets. F. Thery ; *Environnement et Technique* N°323, mars 2013.

⁵⁸ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/21032012-Rapport_evolution_extension_filiere_REP.pdf.

La Responsabilité élargie du producteur (REP)

Outil mis en place par l'Europe, ainsi qu'au niveau national, afin de favoriser la politique de prévention et de valorisation des déchets, la REP a été introduite dans la loi française de 1975 puis son cadre législatif et réglementaire a évolué au fur et à mesure de l'approfondissement des textes européens comme nationaux⁵⁹.

Il s'agit d'une déclinaison opérationnelle du principe « pollueur-payeur », comme en témoignent les dispositions de la directive du 15 juillet 1975 qui rappelle que « *conformément au principe du pollueur-payeur, le coût de l'élimination des déchets doit être supporté par le détenteur qui remet des déchets à un ramasseur ou à une entreprise, les détenteurs antérieurs ou le producteur ou le producteur générateur de déchets* ».

Le principe de la REP revient donc à transférer au producteur du produit (fabricant comme importateur) la responsabilité financière et/ou opérationnelle de la gestion des déchets provenant de la fin de vie des produits qu'il a mis sur le marché :

- déchargeant ainsi les collectivités territoriales de tout ou partie des coûts de gestion des déchets et transférant le financement du contribuable vers le consommateur ;
- et internalisant dans le prix de vente du produit neuf les coûts de gestion du produit une fois usagé afin d'inciter les fabricants à s'engager dans une démarche d'éco-conception.

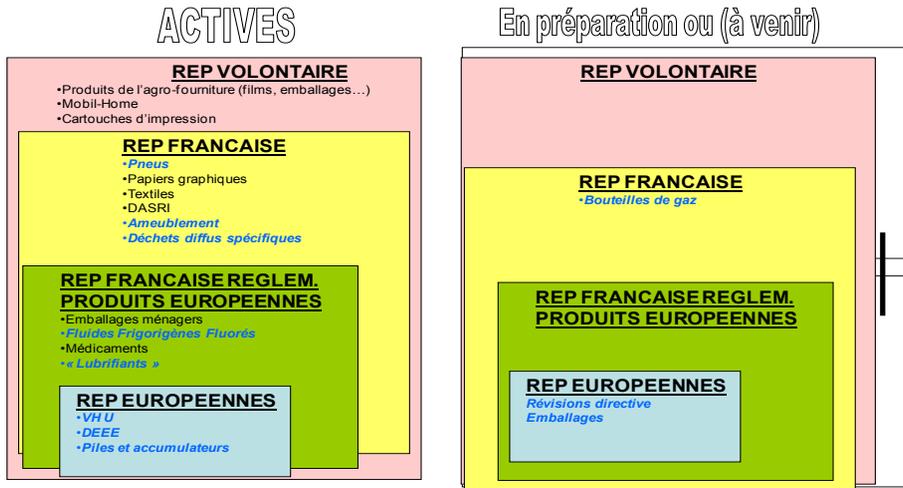
La responsabilité peut être assurée :

- soit individuellement, le producteur assume lui-même la collecte et le traitement des déchets à concurrence de sa part de marché ou correspondant aux produits qu'il a mis sur le marché ;
- soit collectivement dans le cadre d'un éco-organisme. Dans ce cas, les producteurs transfèrent leur responsabilité à un organisme collectif - l'éco-organisme - auquel ils adhèrent et dont ils assurent la gouvernance. L'éco-organisme perçoit une éco-contribution.

Schématiquement, il existe plusieurs types de filières REP selon qu'elles sont imposées par une directive européenne, qu'elles répondent à une directive ou un règlement européen n'impliquant pas obligatoirement la mise en place d'une filière REP ou selon qu'elles découlent d'une réglementation spécifique nationale.

⁵⁹ Cf. *Rapport sur les modalités d'évolution et d'extension du principe de responsabilité élargie des producteurs dans la gestion des déchets*, Ministère de l'écologie, du développement durable des transports et du logement, 21 mars 2012. Cf. également *les filières à responsabilité élargie du producteur*, ADEME, collection Repères panorama 2011.

Fig. 11 : La répartition des différentes filières responsabilité élargie du producteur (REP)



Source : ADEME.

Comme le souligne l'ADEME, quelques principes généraux président à toute filière REP :

- la définition d'objectifs minimaux de réutilisation, recyclage ou valorisation ;
- la prévision d'obligations réglementaires de financement et/ou de prise en charge directe de la gestion sur le terrain ;
- l'interdiction ou la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les produits ;
- l'instauration d'une éco-contribution permettant de couvrir, lors de la mise sur le marché, tout ou partie des coûts de gestion du produit une fois usagé ou l'instauration d'un système de consigne ;
- la modulation de l'éco-contribution en fonction de critères environnementaux, notamment liés à la gestion de la phase déchets ;
- l'information des détenteurs pour les inciter à trier correctement en concertation avec tous les acteurs ;
- l'organisation du suivi ;
- l'agrément des organisations.

Les éco-organismes

Aux termes de l'article L 541-10 du code de l'environnement, le producteur peut répondre à sa responsabilité par la mise en place collective d'un éco-organisme « *auquel il verse une contribution financière et auquel il transfère ses obligations et dont il assure la gouvernance* ».

Les éco-organismes, structures de droit privé, peuvent revêtir la forme d'une association, d'une SA, d'une SARL, etc. L'Etat peut en agréer certains dans le cas des filières REP réglementées. Ils le sont alors pour une durée maximale de six ans, renouvelable sur la base d'un cahier des charges prévoyant (art L 541-10 du code de l'environnement) notamment :

- les missions de l'éco-organisme ;
- que les contributions perçues et les produits financiers générés sont utilisés dans leur intégralité pour ces missions ;

- que les éco-organismes ne poursuivent pas de but lucratif pour ces missions.

Afin de suivre les filières et les éco-organismes, la loi a institué un Censeur d'Etat, dont le rôle (veiller à ce que les capacités financières des éco-organismes soient suffisantes pour assurer leur mission sur la durée de l'agrément et faire procéder à tout audit) a été précisé par décret 2011-429 du 19 avril 2011. Par ailleurs, chaque filière fait l'objet d'une commission d'agrément ou de suivi réunissant l'ensemble des parties prenantes et assurant la concertation nécessaire.

Comme le rappelle l'ADEME, un éco-organisme est soit de type « financier », soit « organisateur ». Dans le premier cas, l'éco-organisme verse - la plupart du temps aux collectivités territoriales - une participation financière aux coûts de collecte, de valorisation et d'élimination des déchets. Il peut également financer d'autres parties prenantes. Dans le second cas, l'éco-organisme fait appel à des prestataires sélectionnés sur appel d'offres ; l'éco-organisme peut en complément jouer un rôle de financeur.

L'éco-organisme perçoit une éco-contribution, versée par le « metteur sur le marché » au titre de son obligation de gestion des produits usagers : collecte, tri, transport, dépollution ou démantèlement, recyclage, valorisation voire, le cas échéant, élimination.

Le montant de l'éco-contribution, aux termes de l'article L 541-10 du code de l'environnement, est modulé en fonction de la prise en compte de la durée de vie ou des facilités de recyclage lors de la conception du produit. Les bases de calcul de l'éco-contribution sont identiques pour tous les industriels au sein d'une même filière. L'éco-contribution est comprise dans le prix d'achat par le consommateur. Exceptionnellement, elle fait l'objet d'un affichage visible (par exemple pour les produits électroniques et le mobilier). Selon l'ADEME (dans son panorama 2011), le montant total des éco-contributions dépassait 925 millions d'euros en 2011. 600 millions d'euros d'éco-contribution ont été reversés directement aux collectivités territoriales lorsqu'elles « participent » à la collecte et/ou au tri des produits usagers. 218 millions d'euros ont été pris directement en charge par les éco-organismes.

On ne peut manquer de souligner, avec le rapport sur la REP⁶⁰, le rôle important joué par les collectivités territoriales partenaires privilégiés des éco-organismes « *lorsque les produits visés par la filière REP relèvent de la consommation courante des ménages... Dans la majorité des filières REP concernant les déchets des ménages, les éco-organismes versent aux collectivités un forfait pour le soutien à la communication. Le soutien pour la collecte et le traitement peut-être fonction des tonnes recyclées comme par exemple pour la filière des emballages ménagers* ».

Les filières réglementées au niveau européen se sont, pour certaines, dotées d'éco-organismes :

- emballages (Eco-Emballages, Adelphe, Cyclamed) ;
- piles et accumulateurs (Corepile et Screlec pour les piles et accumulateurs portables). Il n'y a pas d'éco-organismes agréé pour les piles et accumulateurs pour automobiles ;
- équipements électriques et électroniques : Recyclum « spécialisé » dans les matériels d'éclairage, les dispositifs médicaux et les instruments de surveillance et de contrôle uniquement ; Ecologic pour les équipements informatiques et de télécommunications ; Eco-systèmes pour les appareils ménagers, l'électronique grand public et l'outillage. Ces organismes interviennent avec OCAD3E en coordinateur.

⁶⁰ Rapport sur les modalités d'évolution et d'extension du principe de responsabilité élargie des producteurs dans la gestion des déchets, op.cit.

D'autres ont choisi une autre voie, comme :

- les véhicules hors d'usage avec plus de 1550 centres VHU agréés et 60 broyeurs agréés ;
- les fluides frigorigènes avec 28 345 opérateurs détenteurs d'une attestation de capacité (à fin mars 2011) ;
- les huiles noires (huiles minérales ou synthétiques) classées dans la catégorie des déchets dangereux. Un système de financement était géré par l'ADEME.

D'autres filières « sous réglementation nationale spécifique » se sont dotées d'éco-organismes ou d'organismes collectifs :

- les papiers graphiques avec Eco-Folio ;
- les déchets chimiques produits par les ménages avec EcoDDS ;
- le mobilier avec Eco mobilier ;
- les textiles, linge de maison, chaussures avec Eco-TLC.

Il n'y a pas d'agrément prévu dans la réglementation pneumatiques. Plusieurs organismes reposant sur des systèmes mutualisés où la responsabilité juridique n'est pas transférée et reste individuelle sont en activité : ALLIAPUR, AFP/CIE FRP, COPREC, AVIPUR (DOM), TDA (Martinique) et TDA (Guadeloupe), ARDAG (DOM).

Les autres filières sont pour l'instant dépourvues d'éco-organismes.

Les filières REP volontaires disposent toutes, semble-t-il, d'un éco-organisme ou d'organismes mutualisés.

Les missions des éco-organismes se sont multipliées au fur et à mesure que la réglementation évoluait, notamment par la création des éco-organismes « opérationnels » qui, de ce fait, deviennent des donneurs d'ordre importants. Le livre blanc de la Fédération des entreprises de recyclage (FEDEREC)⁶¹ souligne que « *les éco-organismes se retrouvent donneurs d'ordre pour le compte des collectivités locales et traitent en direct avec les opérateurs [...]. Enfin, [ils] peuvent cumuler la gestion de plusieurs filières[...]. Parallèlement aucune sanction véritable n'existe à l'encontre des éco-organismes en cas de dysfonctionnement [...]. Le rôle du Censeur d'Etat n'a été renforcé que récemment et reste partiel* ». Et le livre blanc de conclure : « *compte tenu du rôle central des éco-organismes dans la mise en œuvre de la REP en France et des missions sans cesse accrues de ces derniers, le contrôle limité et l'absence de sanction véritable ne peuvent que nuire à leur légitimité* ».

⁶¹ 7 propositions pour l'avenir de la REP, Livre blanc de la FEDEREC, novembre 2012.

Encadré 6 : Extraits des cahiers des charges de plusieurs filières REP

PAPIERS GRAPHIQUES

ECO-CONCEPTION

- Favoriser auprès de ses entités cocontractantes l'éco-conception des papiers graphiques.
- Mener, soutenir et financer des études et des actions de recherche et de développement, en particulier en vue d'une diminution des externalités négatives sur l'environnement liées à la gestion des déchets de papiers graphiques.

ECO-MODULATION

- Contributions financières modulées en fonction de la prise en compte, lors de la conception du produit, de l'impact de leur fin de vie sur l'environnement.
- Critère « poids » + origine de la fibre et la présence d'éléments perturbateurs du recyclage.
- Fourchette comprise entre 5 et 50 % du montant unitaire de l'éco-contribution.

PREVENTION

- Actions d'information en direction des donneurs d'ordre et metteurs sur le marché afin de leur rappeler que leur responsabilité porte sur la réduction des impacts environnementaux, économiques et sociaux liés à la fin de vie des papiers graphiques, par la contribution à la gestion des déchets issus de leurs produits mais également par le développement de l'éco-conception.

PREVENTION AVAL

- Associé aux campagnes d'information nationales à destination des citoyens sur le geste de tri dans le cadre des filières de collecte et de recyclage de certains déchets spécifiques.

PILES ET ACCUMULATEURS PORTABLES

ECO-CONCEPTION

- Promouvoir la prévention de la production de déchets, dès le stade de la conception des piles et accumulateurs portables et jusqu'à la gestion de la fin de vie de ces piles et accumulateurs portables.
- Efforts d'éco-conception, notamment en termes de réduction des substances dangereuses et d'augmentation de leur potentiel de recyclage et de valorisation.
- Encourager la recherche, le développement et les innovations dans le domaine de la collecte, de l'enlèvement et du traitement des piles et accumulateurs portables usagés.

ECO-MODULATION

- Moduler le tarif accumulateurs sur la base de critères environnementaux ; barème visant à impacter financièrement les technologies à capacité moindre et donc à favoriser les technologies plus « durables ».
- La modulation du barème doit tenir compte des trois critères suivants : risque sur la santé humaine et sur l'environnement ; coûts de traitement ; capacité de la pile ou de l'accumulateur.

PREVENTION

- Sensibiliser les adhérents producteurs sur la nécessité de développer des actions de prévention quantitative et qualitative pour réduire durablement l'impact des déchets de piles et accumulateurs portables, par différents vecteurs.

PREVENTION AVAL

- Porter les actions d'information des consommateurs sur l'aspect de l'utilisation des appareils et le choix de la source d'énergie afin de pouvoir optimiser la consommation de la source d'énergie et ainsi contribuer à la réduction des déchets.
- Travailler en partenariat avec les fournisseurs pour proposer et préconiser davantage l'usage de piles rechargeables au consommateur.

EMBALLAGES MENAGERS

ECO-CONCEPTION

- Engagements Eco-Emballage
- Mener des projets visant à impliquer les conditionneurs et les producteurs d'emballages, de manière à identifier les gains environnementaux significatifs sur des secteurs importants en termes de mise en marché.
- Engagements Adelphe
- Travailler avec les producteurs d'emballages et les conditionneurs sur des projets combinant économie de matériaux, recyclabilité et performances techniques.

ECO-MODULATION

- Contribution au poids pour inciter à réduire le poids des emballages.
- Contribution à l'unité d'emballage pour inciter à réduire le nombre d'emballages.
- Majoration de 20 % des emballages perturbateurs mise en œuvre pour la première fois pour l'exercice 2011 ce qui incite à envisager la seconde vie des emballages.

PREVENTION

- Formations à l'éco-conception et apport d'une compétence générale aux fonctions marketing, achats et qualité.
- Diagnostic rapide « emballage » : des experts en conception emballages ou matériaux (anciens directeurs packaging d'adhérents, spécialistes matériaux...) sont missionnés afin de réaliser un état des lieux et de proposer des options d'amélioration aux adhérents sur l'ensemble des aspects liés au système d'emballage.
- La diffusion des bonnes pratiques.

PREVENTION AVAL

- Participer à des actions de terrain à travers, par exemple, des actions évènementielles pour sensibiliser le consommateur et l'informer sur le geste de tri et la prévention.
- S'associer aux campagnes nationales de communication et aux campagnes d'action pédagogique de la filière auprès des plus jeunes (écoles, centres de loisirs).

TEXTILE

ECO-CONCEPTION

- Développer des projets de R&D afin de répondre notamment à des objectifs chiffrés, économiques et environnementaux, de la filière de recyclage soit en améliorant le dispositif de valorisation, soit en améliorant l'éco-conception des produits. Par exemple, la valorisation de textiles avec mélange de fibres ou la fabrication de fils à partir de textiles recyclés.

ECO-MODULATION

- Mettre en place et pérenniser un barème amont éco-différencié en fonction de critères environnementaux objectifs et notamment de critères d'éco-conception. Exemples :
 - bonus au textile incorporant des fibres recyclées, des produits mono-matière ;
 - malus pour les perturbateurs du recyclage (accessoires, matières exotiques...).

PREVENTION AVAL

- Pérenniser et développer la collecte sélective pour favoriser le réemploi.

DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES MENAGERS

ECO-CONCEPTION

- Guide multilingue retraçant les enseignements tirés de la gestion des D3E ménagers afin d'aider les producteurs dans leurs démarches d'éco-conception de leurs équipements et de réduction des impacts environnementaux.
- Poursuivre et approfondir des projets de recherche et de développement présentés au sein d'OCAD3E et permettant d'apporter un soutien renforcé à l'innovation.

ECO-MODULATION

- Modulée en fonction de critères environnementaux liés à la fin de vie de ces équipements :
 - Critères liés à la dépollution : absence de lampe au mercure, de fluide à GWP>15 ;
 - Critères liés au recyclage : absence de matière non recyclable, absence de retardateurs de flamme bromés (PEM, EGP et IT) ; présence de matière recyclée dans les plastiques (EGP, PEM et IT) ; seuil minimum à fixer en pourcentage du poids ;
 - Critères liés au réemploi, à la réparabilité : disponibilité des pièces détachées, accès aux notices techniques (gros appareils électroménagers).
- Chargeur universel à l'intérieur d'une gamme de produits (équipements portatifs). Exemple : chargeur avec connecteur USB.

PREVENTION

- Engager des actions d'information en direction des producteurs et des distributeurs.

PREVENTION AVAL

- Encourager, conformément au principe de hiérarchie des modes de traitement des déchets, le réemploi d'appareils entiers et la réutilisation des pièces issues des D3E ménagers.
- Garantir aux acteurs de l'économie sociale et solidaire un accès au gisement de D3E ménagers dont il a la charge, afin de pouvoir procéder au réemploi d'équipements ménagers, dès lors que sont justifiées la qualité des réparations effectuées et l'existence de débouchés pour ces équipements.
- Le titulaire participe à l'élaboration et à la mise à jour régulière d'une base de données commune relative aux points de réemploi des D3E ménagers en France qui puisse être utilisée par l'ensemble des titulaires d'un agrément.
- Autoriser le prélèvement pour réemploi sur les points de collecte des collectivités.
- Ecosystèmes travaille actuellement à la réalisation de cahiers des charges du réemploi élaborés avec Emmaüs France et la Fédération Envie.

AMEUBLEMENT

ECO-CONCEPTION

- - Atteindre l'objectif national de prévention de la production de déchets d'éléments d'ameublement (DEA) par éco-conception en vue de la fin de vie d'au moins 3 % au terme du premier agrément (2017).

ECO-MODULATION

- Proposer aux adhérents un barème de contributions modulé en fonction de critères d'éco-conception en vue de la fin de vie des éléments d'ameublement. Cette modulation des contributions financières doit inciter notamment leurs producteurs :
 - à réduire à la source les déchets d'éléments d'ameublement ;
 - à intégrer dans leurs éléments d'ameublement des matériaux recyclés.
- La modulation de la contribution s'appliquera dès la moitié du premier agrément (mi 2014).

PREVENTION AVAL

- Soutenir l'action des structures de l'économie sociale et solidaire.
- Créer une zone réemploi-réutilisation sur les Points d'Apport Volontaire et les Centres de Massification Volontaires.
- Mise à disposition d'une benne ou de contenant pour reprendre gratuitement les déchets résiduels issus du réemploi et de la réutilisation des DEA professionnels.
- Etablir des contrats de partenariat avec les acteurs de l'économie sociale et solidaire, intervenant sur le réemploi de mobilier en état d'usage ou/et la réutilisation de déchets de mobilier.

Quelques exemples de REP et éléments pour un bilan

□ *Les équipements électriques et électroniques*

La REP « équipements électriques et électroniques », issue d'une directive européenne de 2002, a été mise en œuvre concrètement en deux temps : août 2005 pour les D3E professionnels ; novembre 2006 pour les D3E ménagers.

Selon le rapport remis par le ministère en charge de l'écologie en 2012 (*op. cit.*), les D3E représentent 5 % des ordures ménagères produites en France chaque année. Cependant, ce flux de déchets représente la plus forte croissance depuis quelques années (2 à 3 % chaque année). Certaines des substances sont dangereuses et l'impact environnemental de l'exploitation des matières premières entrant dans la composition des équipements et leur important potentiel de recyclage justifient pleinement une gestion spécifique de ces déchets.

Leur collecte est assurée par les collectivités territoriales pour les D3E ménagers, lesquelles ont mis en œuvre une collecte séparée ou par les distributeurs (retour magasins, reprise lors de la livraison de nouveaux matériels) ou bien encore par des entreprises « *de l'économie sociale et solidaire ayant une activité de préparation à la réutilisation* ».

La filière est organisée par les éco-organismes des points de collecte jusqu'au traitement complet des déchets. Enfin, il existe un organisme coordonnateur qui assure la compensation des coûts de collecte sélective supportés par les collectivités territoriales.

Quatre éco-organismes sont agréés pour assumer la collecte et le traitement. Le montant d'éco-contribution a atteint 193 millions d'euros.

Le rapport précité observe que des marges de progression existent ; par exemple :

- les collectivités territoriales poursuivent l'implantation de collectes séparées (toute la population française n'est pas « couverte ») ;
- la reprise « un pour un » pour les équipements électriques par les distributeurs se généralise ;
- les bacs d'apport volontaire en magasins se multiplient.

La directive du 4 juillet 2012 (refondant les textes antérieurs relatifs aux D3E) a prévu une augmentation des volumes collectés de déchets ménagers : jusqu'à 13 kg/hab./an pour 2020.

Pour sa part, le domaine des équipements professionnels est moins structuré ; des éco-organismes D3E pro ont été agréés récemment pour certaines gammes de produits. La quantité collectée est étonnamment faible pour la dernière année connue (2011) : 17 000 tonnes du fait, semble-t-il, du décalage temporel des obligations (la responsabilité du producteur ne s'applique que sur les déchets issus de produits mis sur le marché après le 13 août 2005).

En 2011, selon l'ADEME⁶², 642 millions d'équipements ont été mis sur le marché dont 586 millions « ménagers » et 57 millions « professionnels ». 470 000 tonnes de D3E ont été collectées dont 448 000 de déchets ménagers soit 6,9 kg par habitant. L'objectif de 4 kg, fixé par la directive de 2002 à l'échéance de 2006 a donc été dépassé.

Parmi ces déchets, les écrans représentent 34 %, suivis du « gros électroménager froid » (25 %), des « petits appareils de mélange » (22 %) puis du « gros électroménager hors froid » (18 %) les lampes ne représentant que 1 % ; 67 % du tonnage collecté l'est par les collectivités et 27 % par les distributeurs ; les 6 % restant reviennent aux autres, dont les entreprises de l'ESS.

□ *Les véhicules hors d'usage*

La directive 2000/53 aborde la question des VHU. Elle a été transposée par décret n° 2003-727 du 1^{er} août 2003. Après la condamnation de notre pays par la cour de justice de l'Union européenne, le 15 avril 2010, pour transposition incorrecte et incomplète, un nouveau décret est venu corriger le précédent (décret 2011-153 du 4 février 2011).

Ce décret impose aux détenteurs de VHU de les remettre uniquement à des centres VHU agréés. Ces centres assurent la dépollution et le démontage des véhicules pour en extraire les éléments réutilisables ou recyclables (pièces détachées, pneumatiques, batterie...) avant de remettre les carcasses à des broyeurs agréés lesquels, une fois l'opération faite, séparent les différentes matières restantes dans le but de les valoriser.

On remarquera qu'une instance composée de représentants des centres VHU, des broyeurs et des constructeurs évalue l'équilibre économique global de la filière. En cas de déséquilibre, l'Etat a la possibilité d'actionner des mécanismes compensatoires à la charge des producteurs.

Enfin, rappelons que tant les centres VHU que les broyeurs sont soumis, sous peine de perdre leur agrément, à des obligations de résultats dont le respect doit permettre à la France d'atteindre les objectifs de réutilisation, de recyclage et de valorisation fixés par la directive pour 2015⁶³.

Il n'existe pas d'éco-organismes et l'on comptait au 31 décembre 2011, 1 622 centres VHU et 60 broyeurs agréés.

⁶² *Les filières à responsabilité élargie du producteur. Panorama 2011*, ADEME, collection Repères 2012.

⁶³ *Rapport sur les modalités d'évolution et d'extension du principe de responsabilité élargie des producteurs dans la gestion des déchets*, Ministère de l'écologie op cit.

Pour la dernière année connue (2011) plus de 1,5 million de véhicules ont été pris en charge, dont plus de 1,4 million de véhicules particuliers et plus de 88 000 véhicules utilitaires. Plus de 1,1 million de carcasses de VHU ont été confiées aux broyeurs. Certaines carcasses sont exportées vers d'autres pays membres de l'Union, d'autres sont stockées, expliquant ainsi la différence entre les deux nombres. A cet égard, l'ADEME note ainsi que *plus de 14 % des carcasses de VHU (soit plus de 192 000 unités) ont été exportées. Près de 6 carcasses sur 10 ont été traitées en Espagne. La deuxième destination privilégiée est la Belgique, avec plus de 31 % des carcasses exportées. Ces deux pays représentent près de 93 % des exportations de carcasses de VHU. Les autres ont été traitées essentiellement en Allemagne et en Suisse*⁶⁴.

Le taux de réutilisation et recyclage atteignait pour l'année 2010, 79 % (données communiquées à la commission européenne) dont 9,7 de réutilisation et 82 % concernant le taux de réutilisation et valorisation.

□ *Éléments de bilan*

Les filières REP comme les éco-organismes viennent de faire l'objet d'un rapport d'information de la commission du développement durable de l'Assemblée Nationale⁶⁵. Les rapporteurs ont noté que le système avait connu un développement soutenu et que les éco-contributions croissaient aussi en valeur pour atteindre 926 millions d'euros. Néanmoins, ils relevaient un réel malaise à l'égard des éco-organismes et *une difficulté de dialogue parfois structurelle*. Ils encouragent à la généralisation de l'agrément, permettant de mieux cadrer les relations avec les metteurs sur le marché, bien que certains acteurs économiques majeurs y soient opposés.

Le pré rapport, s'inquiétant de voir se développer des capacités à l'étranger engage aussi : *à réfléchir aux mesures susceptibles de favoriser la création d'emplois nombreux, non délocalisables et du plus haut niveau de qualification possible par les différentes filières REP*. Cette question, poursuivent les rapporteurs, *doit s'appréhender en complément d'une réflexion globale et spécifique à chaque filière, sur la mutation de notre appareil industriel dans le domaine du recyclage et de la valorisation des matières, sous forme finie ou semi-finie*.

La taxe générale sur les activités polluantes et les autres taxes ou redevances

La Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP)

Mesure phare de la politique « déchet » de la loi de 2009, selon Mme V. Schwarz, lors de son audition par la section, l'évolution de la TGAP répond à un double objectif : d'une part, par le renchérissement du coût du stockage et de l'incinération et comme signe économique incitant à la prévention de la production de déchets et en rendant le recyclage « plus compétitif » ; d'autre part, par l'augmentation du montant de la taxe qui devrait permettre de dégager les moyens supplémentaires permettant la financement d'actions nouvelles dans le domaine des déchets.

La TGAP, entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2000, résultait de la fusion de diverses taxes parafiscales existantes dont le produit était affecté au budget de l'ADEME (sur la pollution de l'air, les déchets ménagers et industriels spéciaux, etc.). Son champ d'application a été

⁶⁴ *Automobiles données 2011*, ADEME, collection Repères 2012.

⁶⁵ *La gestion des déchets dans la cadre des filières à responsabilité élargie des producteurs (dites « filières REP »)*, rapport d'étape de la mission d'information présenté par MM J.J. Cotel et G. Chevrollier, rapporteurs au nom de la commission du développement durable et de l'aménagement du territoire, AN. 9 et 10 juillet 2013.

étendu dans le domaine des déchets aux installations d'élimination de Déchets ménagers et assimilés (DMA) et par la création d'une taxe spécifique sur l'incinération.

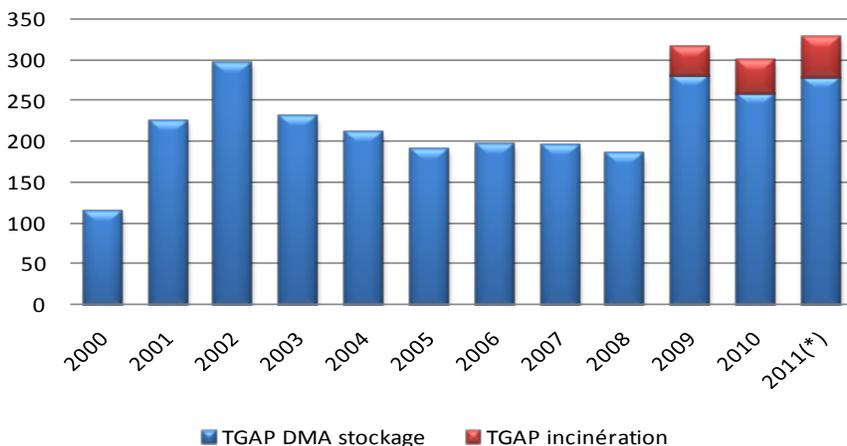
L'article L 151-1 du code de l'environnement détaille la liste des assujettis à cette taxe dont le montant et le taux applicable varient selon les catégories d'activité et de produit. La taxe doit être payée par toute personne physique ou morale exerçant dans huit activités polluantes dont « *tout exploitant d'une installation d'élimination par stockage ou par incinération de déchets ménagers et assimilés, tout exploitant d'une installation d'élimination des déchets industriels spéciaux par incinération, co-incinération, stockage, traitement physico-chimique ou biologique non exclusivement utilisée pour les déchets que l'entreprise produit ou toute personne qui transfère ou fait transférer des déchets vers un autre Etat en application du règlement (CE) n° 1013/2006 du parlement et du Conseil du 14 juin 2006 concernant les transferts de déchets* ».

Suivant cette politique le taux de TGAP sur la mise en décharge sera multiplié par 4 d'ici à 2015⁶⁶, le montant passerait de 10,03 €/t de déchet stocké à 40 €. En outre, le montant de la TGAP sur l'incinération des déchets ménagers et assimilés passerait de 7 €/t en 2009 à 14 €/t en 2014 (pour les incinérateurs ne bénéficiant d'aucune modulation).

Depuis le début de la décennie, les recettes de TGAP sur le seul stockage des déchets ménagers et assimilés sont passées de 114 à près de 280 M€ en 2009 (avec une pointe en 2002 de près de 300 M€ suivi d'une baisse sensible jusqu'en 2008). Les évolutions enregistrées sont difficiles à expliquer. Le rapport du Ministère en charge de l'écologie (évoqué à la note précédente) avance quelques hypothèses comme :

- la réduction des tonnages de déchets traités par des installations de stockage non autorisées ;
- l'introduction d'une modulation en 2002 lorsque le site recevant des déchets peut se prévaloir d'une certification ISO 14001 ou EMAS ;
- la mise en place d'une exonération des flux de déchets inertes entrant dans les centres de stockage de déchets ultimes de classe II dans la limite de 20 % de la quantité.

Fig. 12 : Evolution des recettes fiscales liées à la TGAP



(*) Estimations basées sur la TGAP due (Source : Groupe de travail ADEME/MEDDTL).
Source : Douanes à l'exception de l'année 2011.

⁶⁶ Premier bilan de la réforme de la TGAP de 2009 et de la politique de soutien sur les déchets ménagers et assimilés, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement 2012.

Les recettes de TGAP sont utilisées dans le plan de soutien de l'ADEME c'est-à-dire la promotion de la mise en œuvre d'opérations sur le terrain. Les montants engagés ont presque été multipliés par deux entre 2008 et 2009 passant de 57 M€ à 107 M€. La dotation a continué de croître en 2010 (172 M€) et 2011 (235 M€). Le montant pour 2012 devait s'élever à 229 M€ soit une multiplication par 4 par rapport à 2008. Selon l'audition de Mme Virginie Schwarz, ADEME, « *En pratique, l'existence de modulations de la TGAP qui permettent d'avoir une TGAP plus faible en fonction des caractéristiques des installations a conduit à diviser par deux pour le stockage et même par trois pour l'incinération la charge de TGAP réellement supportée par l'incinération et le stockage. Le signal économique que l'on souhaitait donner en faveur de la prévention et du recyclage n'existe donc pas aujourd'hui* ».

Comme le remarque le dernier rapport de l'ADEME sur cette question⁶⁷, la réforme de la TGAP a permis d'affecter entre 2009 et 2012 près de 515 M€ supplémentaires au programme « déchets » dans des opérations à vocation nationale ou à l'échelon local.

Les premières visent au soutien de la Recherche-développement, des études, des opérations de communication/sensibilisation et à aider la filière de collecte des huiles moteur usagées (soutien arrêté pour le territoire métropolitain mais poursuivi pour les DTOM à compter de fin 2012).

Les secondes, affectées au niveau local représentent plus de 80 % des engagements depuis 2009 et soutiennent la mise en œuvre de programmes d'actions et d'investissements (équipement de prévention, de collecte, de tri et de recyclage).

La réforme de la TGAP sur les déchets ménagers et assimilés, souligne le rapport de l'ADEME, s'est ainsi traduite par une très forte augmentation des soutiens destinés directement ou indirectement aux collectivités locales - financement de programmes locaux de prévention, d'investissements ou aides à la mise en place des redevances incitatives - et, dans une moindre mesure, aux entreprises comme le montre le tableau suivant.

Fig. 13 : Evolution du montant des soutiens de l'ADEME à la gestion des déchets sur la période 2008-2012

(en millions d'euros)

	2008	2009	2010	2011	2012	Évolution 2008/2012
Déchets municipaux	34	62	125	178	160	+ 376 %
Autres déchets	23	44	47	57	69	+ 193 %
Total	57	107	172	235	229	+302 %

Source : ADEME, Gestion des déchets : bilan 2009/2012 de la TGAP et des soutiens de l'ADEME, mai 2013.

Les autres taxes ou redevances

Les collectivités recourent à des taxes plus ou moins incitatives pour financer le « service public d'élimination des déchets » :

- la Taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) basée sur le foncier bâti et couplée avec la redevance spéciale perçue depuis 1992 auprès des usagers hors ménages dont les déchets font l'objet d'une collecte par les collectivités. Cette taxe, comme le budget général relève de la logique fiscale : le service est financé par l'impôt, le montant est indépendant de l'utilisation du service. La redevance

⁶⁷ Gestion des déchets : bilans 2009-2012 de la TGAP et des soutiens de l'ADEME, Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie, mai 2013.

spéciale, par contre, malgré sa nature obligatoire, n'a que très peu été mise en œuvre, avec pour résultat une situation très hétérogène et peu transparente pour les entreprises ;

- la Redevance d'enlèvement des ordures ménagères (REOM), liée au service rendu et qui répond, elle, à une logique économique : l'usager paie en fonction de l'utilisation qu'il fait du service « *de manière forfaitaire avec la redevance classique, de manière fine avec la redevance incitative* » selon l'ADEME qui poursuit : « *la REOM est donc plus équitable et plus transparente que la TEOM ou le budget général. La mise en œuvre de la REOM entraîne des contraintes pour la collectivité mais celle-ci ne supporte pas les frais de gestion imposés par le Trésor Public* ».

On compte également la « redevance incitative » dont l'objet est de :

- favoriser la réduction des déchets, la diminution des quantités confiées aux collectivités et l'utilisation optimale des filières de valorisation des déchets des ménages ou les déchets des entreprises qui y sont assimilables, favoriser l'augmentation des quantités de déchets dirigés vers le recyclage et le compostage ;
- maîtriser la hausse des coûts du service public et en améliorer la transparence.

Le montant de la redevance qui s'adresse à tous les usagers, est fonction de l'utilisation réelle du service rendu. Devant couvrir le coût de l'ensemble du service, la redevance est composée d'une part fixe et une part variable liée aux quantités ménagères résiduelles produites. Selon l'ADEME, « *pour éviter des effets pervers (fuites de déchets) la part variable comporte généralement un plancher correspondant à un usage minimum du service, fixé par la collectivité* ». La loi Grenelle 1 prévoit que la tarification incitative (TEOM ou REOM incitative) soit généralisée en août 2014, mais il manque le décret d'application. Les expérimentations concernent 7 % de la population.

La production des déchets en France

Selon les dernières statistiques disponibles⁶⁸, la « production » de déchets se montait, en France, en 2010, à 355,1 millions de tonnes, soit une moyenne par habitant de 5,5 tonnes.

Ce travail statistique, répondant aux demandes de la Commission, il est alors possible de se livrer à une comparaison, même succincte, avec les autres pays européens, sachant qu'il est ici, comme souvent, difficile de comparer précisément les données entre pays, chacun possédant des caractéristiques propres dans les définitions données, en l'occurrence des déchets.

Pour l'année 2010, avec 355,1 millions de tonnes, la France a produit 14,2 % des déchets de l'Union (l'Allemagne, 14,5 %). Individuellement, avec 14,2 tonnes par habitant l'Estonie devancerait la Suède (12,5 tonnes) et les Pays-Bas (7,2 tonnes). La France « talonne » la Belgique per capita : 5,7 tonnes/habitant pour la Belgique ; 5,5 t/hab. pour notre pays. Selon les données fournies par Eurostat (29 novembre 2012), l'Italie, avec 2,7 t/hab., fermerait la marche des pays étudiés.

⁶⁸ 355 millions de tonnes de déchets produits en France en 2010, CGDD, *Chiffres et statistiques* n°385, janvier 2013.

La partition entre déchets dangereux et non dangereux fait apparaître que les trois pays les plus peuplés (Allemagne : 19,9 millions de tonnes, France : 11,5 millions de tonnes et Grande Bretagne 9,4 millions de tonnes) produisent, ensemble, plus de 40 % des déchets dangereux dans l'Union à 27 (99,5 millions de tonnes).

Fig. 14 : Production de déchets dans l'Union européenne en 2010

(en millions de tonnes)

	Non dangereux	Dangereux	Total	Tonnes/hab
Belgique	58,1	4,5	62,5	5,7
Allemagne	343,6	19,9	363,5	4,4
Estonie	10	9	19	14,2
Irlande	17,8	2	19,8	4,4
Espagne	134,5	3	137,5	3
France	343,5	11,5	355,1	5,5
Italie	157,4	7,2	164,6	2,7
Pays-Bas	114,8	4,4	119,3	7,2
Autriche	33,4	1,5	34,9	4,2
Pologne	158	1,5	159,5	4,2
Portugal	36,7	1,6	38,3	3,6
Suede	115,1	2,5	117,6	12,5
Royaume-Uni	249,6	9,4	259,1	4,2
Union européenne (à 27)	2 402,3	99,5	2 501,9	5

Source : Eurostat au 29 novembre 2012.

Pour en revenir à notre pays, les tableaux suivants permettront d'observer à la fois la situation en 2010 et les évolutions intervenues depuis 2008.

Fig. 15 : Production de déchets en France en 2008 et 2010 (1)

(en millions de tonnes)

	Agriculture pêche		Industrie		Construction BTB		Traitement déchets eau assainissant dépollution		Tertiaire		Ménages		Total	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
Déchets minéraux			2,6	2,5	238,2	243,4	1,1	1,1	0,5	1,1	2,6	2,7	245	250,8
Déchets non minéraux non dangereux	0,9	1	18,4	17,2	12,4	14,3	9,1	11,5	21,7	22,4	26,7	26,4	89,1	92,7
Déchets dangereux	0,4	0,7	2,8	2,8	2,5	2,6	3,1	3,2	2	2,1	0,1	0,2	10,9	11,5
Total	1,3	1,7	23,8	22,4	253	260,2	13,3	15,8	24,2	25,6	29,3	29,3	345	355,1

Source : SOeS et ADEME.

En 2010, 70,6 % des déchets (250,8 millions de tonnes) étaient des déchets minéraux non dangereux, très largement issus du secteur de la construction/BTP.

Les déchets non minéraux non dangereux représentent 26,1 % de l'ensemble des déchets produits (92,7 Mt). Les ménages (28,4 %) devancent alors le tertiaire (24,1 %) et l'industrie (18,5 %). Suivent : la construction/BTP (15,4 %) et le « traitement déchets/eau/assainissement/dépollution » (12,4 %) ; l'agriculture/pêche représentant le solde (1,1 %).

Les déchets dangereux (11,5 Mt produites en 2010, soit 3,3 % du volume total des déchets) proviennent d'abord du secteur « traitement déchets /eau /assainissement /dépollution » (27,6 %) devant l'industrie (24,1 %) la construction/BTP (22,4 %) et le tertiaire (18,1 %). Le secteur agriculture/pêche (6 %) devance les ménages (1,7 %).

Pour l'ensemble de ces trois catégories de déchets, la part prise par le secteur de la construction/BTP s'élève à 73,3 % du volume total loin devant les ménages (8,3 %), le tertiaire (7,3 %) et l'industrie (1,7 %).

Seuls les déchets sortant des exploitations agricoles et faisant l'objet d'un traitement sont comptabilisés selon les règles de la statistique appliquée aux déchets (utilisées notamment pour les comparaisons européennes). Les déchets agricoles restant sur l'exploitation (lisiers et fumiers utilisés comme amendements, résidus de culture) sont estimés par l'ADEME à 374 millions de tonnes en 2009.

Fig. 16 : Production de déchets en France en 2008 et 2010 (2)

(en tonnes)

Déchets (non dangereux et dangereux)	2008	2010	dont tertiaire 2010	dont ménages 2010
Déchets minéraux	248 878,3	254 673,1	1 115,8	2 688,8
Déchets ménagers et similaires	23 921,4	22 178,9	3 431	18 042,90
Déchets métalliques	13 982,6	13 785	7 605,4	636,1
Matériaux mélangés et indifférenciés	12 268,4	12 257,7	3 234,4	
Déchets animaux et végétaux *	7 390,7	9 106	2 391	3 771,3
Déchets de bois	8 681,8	8 945,1	922,5	624,8
Déchets de papiers-cartons	6 899	7 005	3 604,5	1 392,8
Résidus de tri	4 150,7	6 192,9		
Résidus d'opérations thermiques	4 290,6	4 202,6		
Boues de dragage (en sec)	1 575,7	2 882,8		
Déchets de verre	2 329,8	2 399,5	281,9	1 706,2
Véhicules au rebut	1 644,5	1 807,9	1 529,7	
Déchets chimiques	1 392,2	1 526,9	51,7	
Boues ordinaires (en sec)	1 326,3	1 455,7		
Déchets de matières plastiques	1 551,3	1 436,7	225,4	190,9
Autres déchets	4 359	5 225,5	1 186,6	252,9
Total	345 002,2	355 081,2	25 580	29 306,6

Source : SOeS et ADEME.

La prévention de la production de déchets

L'ensemble des textes insistent sur la priorité à donner à la réduction de la production de déchets.

Ainsi, l'article L 541-1-1 du code de l'environnement rappelle-t-il que la prévention consiste à prendre : « *Toutes mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet, lorsque ces mesures concourent à la réduction* » notamment « *de la quantité de déchets générés y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée d'usage des substances, matières ou produits* ».

Le souci de réduire l'utilisation de matières premières conduit à une réduction de la production de déchets. Il existe de plus, au-delà de la réduction des flux entrants dans la production, des possibilités de réduire les déchets.

Dans les entreprises notamment par une maintenance de qualité des machines, la récupération et la réinstallation de certains équipements.

Dans le domaine de la consommation le plan d'action déchets 2009/2012 mettant en œuvre la directive cadre sur les déchets (D. 2008/98/CE de novembre 2008) et les engagements du Grenelle de l'environnement fixant un objectif de réduction de 7 % de la production d'ordures ménagères et assimilées par habitant entre 2008 et 2013 a constitué un premier pas (cf. page 45 de présent rapport).

Un nouveau plan national de prévention de la production des déchets 2014-2020 est en cours d'élaboration et devrait être finalisé avant la fin de l'année 2013. En l'état actuel des informations trois familles de flux de déchets ont été considérées comme prioritaires :

- les matières organiques ; les produits chimiques, les équipements électriques et électroniques, le papier, le mobilier, les emballages industriels ;
- les emballages ménagers, les métaux et les plastiques, les véhicules, les produits de BTP et le textile non sanitaire ;
- la matière organique, les végétaux, les déchets inertes (hors bâtiment) les textiles sanitaires, le bois, le verre etc.

Treize axes de travail ont été déterminés dont le réemploi, la réparation et la réutilisation, la poursuite d'actions sectorielles en faveur de la consommation responsable, les outils économiques comme la redevance incitative, ou la mobilisation des filières REP via l'éco conception ou la prévention des déchets des entreprises.

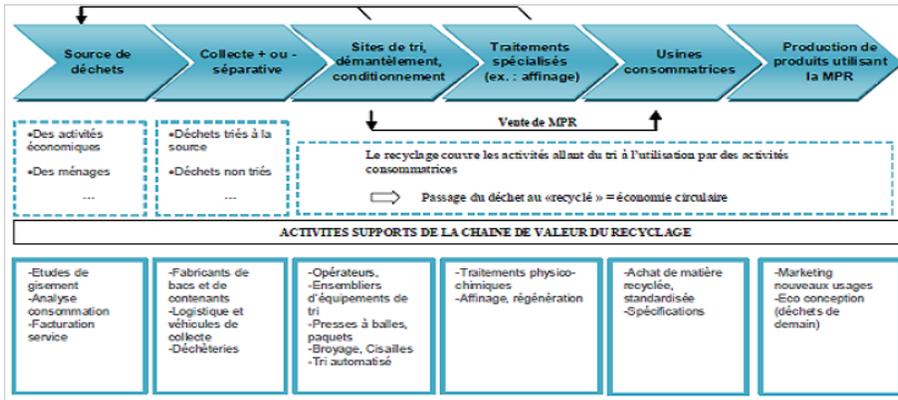
Au-delà, des changements d'habitudes pourraient participer à la réduction des déchets tant de la part des producteurs, des distributeurs que des consommateurs, prenant le relais ou prolongeant des opérations comme « stop pub » ou « sac de caisse » : on pense au retour de la consigne pour le verre ; à la vente en vrac pour certains produits comme le lait.

La valorisation matière

Les déchets qui entrent dans le circuit de valorisation pour devenir des matières premières recyclées suivent un circuit groupant les différents acteurs, de la collecte et du tri jusqu'aux traitements spécialisés finaux mettant sur le marché de nouvelles matières premières dont les propriétés et caractéristiques techniques sont rigoureusement définies.

L'équilibre économique de l'ensemble de cette chaîne qui repose sur la répartition de la valeur et la sécurisation des flux en termes de volumes, de qualité et de traçabilité, nécessite une vision transverse.

Fig. 17 : Schéma de la valorisation industrielle des déchets



Source : Extrait rapport du COSEI
Développer la filière française de la valorisation industrielle des déchets.

Le démantèlement et le tri

Après traitement pour extraire les déchets dangereux (liquides frigorigères, huiles, gaz...), les produits complexes en fin de vie (équipements électroniques, appareils électroménagers, VHU...) doivent être d'abord démontés pour séparer les différents éléments. A cette occasion, certaines pièces peuvent être réintroduites dans le circuit du réemploi et de la réparation. Le solde est le plus souvent broyé puis soumis aux procédés de tri.

Qu'ils proviennent de démontage ou de collecte sélective, les déchets sont triés selon des procédés physico-chimiques, majoritairement automatisés, qui font appel à des technologies élaborées. Les déchets sont caractérisés par différentes méthodes d'analyse qui reposent sur divers principes, en fonction de la taille (criblage granulométrique), de la forme et du poids (tri aérodynamique, séparateur balistique, séparateur morphologique, table inclinée, séparateur à brosse...), des propriétés magnétiques, optiques (identification des couleurs, infrarouge, fluorescence, rayons X...).

Ces opérations sont organisées en séquences successives qui au final permettent de ne sélectionner qu'une catégorie précise de déchets. Le *tri séquentiel auto adaptatif* (TSA2), procédé mis au point par VEOLIA, permet de sélectionner un seul type de plastique (PET, PEHd, PVC, PP, briques ou tétrapacks, papiers...) grâce à un logiciel de pilotage qui analyse la composition majoritaire du flux de déchets. On parle de tri « auto adaptatif » car le procédé identifie la matière majoritaire sur le tapis et adapte automatiquement les consignes de tri de la machine optique en fonction de l'évolution des matières présentes sur la boucle.

Pour conduire les opérations d'affinage et de préparation de Matières premières de recyclage (MPR)⁶⁹ finale **il est souhaitable de partir de déchets aussi homogènes que possible dont les caractéristiques physico-chimiques sont bien établies.**

Si le recyclage d'objets mono-matériaux est assez simple, celui d'objets multi-matériaux (les composites, entre autres) nécessite le développement de procédés chimiques spécifiques innovants.

Pour augmenter le rendement des opérations de recyclage, il faut **adapter les techniques de recyclage à la complexité des composants spécifiques d'un produit ce qui diffère des pratiques usuelles centrées sur les matières premières extraites.**

Les volumes recyclés

Selon les données 2011 de la FEDEREC, la production française de MPR a augmenté de 7,8 % par rapport à 2010, pour atteindre 44,3 millions de tonnes⁷⁰. La progression (en moyenne de 7,7 % par an depuis 1999) a été rompue par la crise (-8 % en 2009) mais elle a connu un vif rebond en 2010 et pratiquement rattrapé son retard.

⁶⁹ Cette appellation évite la connotation dévalorisante de « matière première secondaire » qui reste encore usitée.

⁷⁰ FEDEREC ; *L'économie du recyclage*, bilan de la production de matières premières recyclées 2011.

36 millions de tonnes de MPR (soit plus de 80 %) produites par les industries du recyclage ont été commercialisées auprès d'industries consommatrices installées sur le territoire national. Dans un marché mondialisé, 8 millions de tonnes ont été exportées depuis la France.

Les données ADEME (consolidées à partir de plusieurs sources complémentaires) montrent que **le taux d'incorporation des matières premières de recyclage, hors chutes internes de production, a peu augmenté depuis 2001 (42 % de la production en 2010 ; 41,1 % en 2001).**

Toutefois, ce résultat global masque de grandes disparités et doit être nuancé selon le type de matériau. Ainsi, le tableau ci-dessous montre que :

- le taux d'utilisation des ferrailles hors chutes internes, qui avait atteint un maximum de 44,5 % en 2009, chute à 40,9 % en dépit d'une reprise de la production d'acier. En incluant les chutes internes, le taux d'utilisation de ferrailles en France est proche de la moyenne européenne soit 52,6 % ;
- sur la même période, bien que le tonnage global de MPR utilisé soit relativement stable, la baisse de la production primaire des métaux non ferreux entraîne une progression des taux d'utilisation de : 41,2 à 48,2 % pour l'aluminium, 24,8 % à 35,6 % pour le cuivre, 64,3% à 94,8 % pour le plomb. Par contre, le taux d'utilisation de zinc recyclable baisse de 32,1 à 27,6 % en raison de la fermeture d'un site de production ;
- le taux d'utilisation de Papier carton recyclé (PCR) s'établit globalement à 60 % et varie selon la nature et la qualité des papiers fabriqués. Ainsi 90 % des papiers d'emballages sont recyclés ; sur cette gamme, la France collecte plus de papiers qu'elle n'en utilise en raison du flux d'emballages des produits importés
- la production de verre ayant fortement diminué, le taux d'utilisation du calcin a progressé pour atteindre 50 % en général et 63,1 % en verrerie d'emballage ;
- le taux d'utilisation des plastiques recyclés, principalement d'emballages, est passé de 4,5 % en 2007 à 5,3 % en 2010.

Fig. 18 : Les données 2010 du recyclage en France

	Production- kt	Collecte (estimation)- kt	Quantité de MPR utilisée dans la production française-kt	Variation de la quantité de MPR utilisée par rapport à 2009	Taux d'utilisation de MPR par rapport à la production	% des importations par rapport à la quantité de MPR utilisée	% des exportations par rapport à la quantité de MPR collectée
Métaux ferreux	15 418	12 467	6 312	10,6%	40,9%	33,6%	50,7%
Métaux non ferreux	1 607	1 318	746	21,7%	46,4%	55,0%	74,5%
Aluminium	1 036	637	499	22,3%	48,2%	56,3%	65,8%
Cuivre	312	332	111	24,7%	35,6%	65,1%	88,3%
Plomb	96	248	91	28,2%	94,8%	53,3%	82,8%
Zinc	163	101	45	0,0%	27,6%	18,7%	63,8%
Papiers cartons	8 830	7 021	5 276	5,6%	59,8%	16,6%	37,4%
Papiers industriels et spéciaux	426	nd	81	-3,6%	19,0%	nd	nd
Papiers d'hygiène	728	nd	291	0,0%	40,0%	nd	nd
PPO (Papiers pour ondulé)	3 120	nd	2 987	4,8%	95,7%	nd	nd
Emballages souples	220	nd	39	-4,9%	17,7%	nd	nd
Cartons plats	704	nd	619	5,1%	88,0%	nd	nd
IE (Impression Ecriture)	2 146	nd	241	23,0%	11,2%	nd	nd
Papiers de Presse	1 486	nd	1 018	7,5%	68,5%	nd	nd
Verre	4 739	2 292	2 346	3,3%	49,5%	6,7%	4,5%
Verre d'emballage	3 265	1 916	2 059	0,8%	63,1%	7,6%	5,4%
Plastiques	4 954	940	264	5,2%	5,3%	37,3%	66,4%
TOTAL	35 548	24 039	14 944	10,0%	42,0%	24,5%	44,3%
Bois	11 750	4 100	450/1 000	nd	3,7%/8,3%	nd	nd
Granulats recyclés issus du BTP	365 000	nd	17 000	-3,0%	4,7%	nd	nd

Source : ADEME, *Le recyclage en France*, bilan annuel données 2010.

Dans le périmètre de l'étude ADEME, la contribution des huit principales filières REP au recyclage des différentes matières varie fortement. Le verre (84 %), plastiques (57,7 %), et les textiles (99,7 %) sont les matières pour lesquelles la contribution des filières REP est la plus élevée, les autres matériaux proviennent d'activités qui ne relèvent pas de ce type de filières.

Les conditions d'utilisation du matériau recyclé, nécessitent des caractéristiques techniques précises, garanties et constantes, notamment, en matière de sécurité (pour des raisons d'ordre technique, environnemental ou pour des questions de santé et d'hygiène). **La traçabilité est une condition essentielle pour vaincre les réticences vis-à-vis des produits issus du recyclage et garantir aux utilisateurs la parfaite maîtrise de leurs procédés.** Des normes définissant le « produit » et ses caractéristiques techniques aideraient à répondre aux exigences de l'utilisateur en termes de garantie de qualité et de sécurité.

Les économies réalisées et l'impact environnemental

Le recyclage permet, tout d'abord, de réduire l'extraction de matières premières : **le recyclage d'une tonne de matière plastique économise 700 kg de pétrole brut ; celui de 1 kg d'aluminium environ 8 kg de bauxite ; celui d'une tonne d'acier économise 1,1 tonne de minerai ; celui d'une tonne de papier économise une trentaine d'arbres et 26 000 litres d'eau⁷¹.**

Outre ces économies en matières premières, le Bureau international du recyclage estime également les économies réalisées par le recyclage en matière d'énergie et de réduction des rejets de CO₂.

Fig. 19 : Economies d'énergie induites par le recyclage

(en térajoules pour 100 000 tonnes)

	Besoin en énergie pour la production primaire	Besoin en énergie pour la production de matières premières recyclées	Economie d'énergie
Aluminium	4 700	240	4 460
Cuivre	1 690	630	1 060
Métaux ferreux	1 400	1 170	230
Plomb	1 000	13	987
Nickel	2 064	186	1 878
Etain	1 820	20	1 800
nc	2 400	1 800	600
Papier	3 520	1 880	1 640

*1 Terajoule = 23,8846 Tep.

Source : *Report on the environmental benefits of recycling*, Bureau international du recyclage, 2010.

⁷¹ <http://www.bir.org/industry/>.

Fig. 20 : Réduction des rejets de carbone induite par le recyclage

(en kilotonnes de CO₂ pour 100 000 tonnes)

	Emissions de carbone pour la production primaire	Emissions de carbone pour la production de matières premières recyclées	Réduction des émissions de carbone	
Aluminium	383	29	354	(92%)
Cuivre	125	44	81	(65%)
Métaux ferreux	167	70	97	(58%)
Plomb	163	2	161	(99%)
Nickel	212	22	190	(90%)
Etain	218	3	215	(99%)
Zinc	236	56	180	(76%)
Papier	0,17	0,14	0,03	(18%)

Le recyclage du verre fait gagner moins de 30 % d'énergie vis-à-vis du produit vierge.

Source : Bureau international du recyclage, 2010.

Pour la France, l'ADEME (*Recyclage bilan annuel 2010*) estime que, l'impact environnemental du recyclage (différence entre la production réalisée avec des matières primaires ou des matières recyclées) a permis d'éviter l'émission de 20 millions de tonnes équivalent CO₂ (3,9 % des émissions de gaz à effet de serre), l'utilisation de 171 millions de m³ d'eau (2,9 % de la consommation nette) et 106 giga joules d'énergie non renouvelables (1 % des ressources énergétiques primaires non renouvelables).

Pour orienter les décideurs, le Commissariat général au développement durable (CGDD) a réalisé une étude sur la « *Monétarisation des impacts environnementaux liés au recyclage* »⁷². Cette traduction monétaire des principaux impacts environnementaux confirme que chaque tonne de plastique ou de papier/carton recyclée occasionne aujourd'hui des impacts environnementaux plus faibles qu'une tonne de plastique ou de papier/carton éliminée (stockée ou incinérée). Cette mesure du bénéfice environnemental du recyclage varie non seulement selon les types de matériaux mais aussi selon leur destination finale. En effet, le choix du type de matériau substitué par la matière recyclée a une influence déterminante sur les résultats.

Le tableau suivant montre que les enjeux environnementaux sont importants pour l'aluminium : plus de 2 000 euros par tonne. Pour les verres d'emballage, ils se situent entre 59 et 120 euros par tonne. Sur les résines de certaines bouteilles en plastique, on a pu évaluer entre 600 et 1 000 euros le bénéfice environnemental par tonne de matières recyclées.

En dépit du caractère hypothétique et des incertitudes sur des données évaluatives, les différentes approches de monétarisation convergent vers les mêmes résultats et apportent des éléments qui permettent de renseigner et d'aider la décision des politiques publiques.

⁷² *Monétarisation des impacts environnementaux liés au recyclage le cas des papiers /cartons et des plastiques* Etudes & documents n° 44 Mai 2011 Commissariat général au développement durable.

Fig. 21 : La monétarisation des impacts environnementaux du recyclage

Matière	Déchets (origine des matériaux)	Utilisation du matériau issu des déchets (hypothèse)*	Substitution de la matière recyclée (hypothèse)	Coût environnemental du recyclage en €2007/tonne (ordre de grandeur)
Verre	Verre d'emballage	verre blanc creux	Le calcin remplace les matières premières vierges nécessaires à la production de verre blanc (sable, siliceux, carbonate de soude, calcaire, feldspath)	-110
Aluminium	Aluminium en fin de vie (old scrap) provenant de la collecte ou du traitement des produits après usage. La composition de ce flux est variable.	pièces de fonderie, aluminium désoxydant	L'aluminium récupéré remplace l'aluminium vierge	-2 200
Papiers	Boîtes de céréales d'origine ménagère	carton ondulé	Les papiers cartons récupérés de substituent à de la pulpe chimique	-400
	Cartons ondulés des commerces	carton ondulé		-410
	Journaux (origine ménagère)	journaux	Les papiers cartons récupérés de substituent à la pulpe thermomécanique	-290
	Papiers d'impression des bureaux	papier sanitaire	Les papiers cartons récupérés se substituent à de la pulpe chimique	-210
Plastiques	Polyéthylène terephthalate (PET) d'emballages ménagers	bouteilles en PET recyclé	Le PET recyclé remplace du PET vierge	-1 030
	Polyéthylène Basse densité (PEbD) provenant de films	films en PEbD de type sacs poubelles	Le PEbD recyclé remplace du PEhD vierge	-745
	Polyéthylène Haute densité (PEhD) d'emballages ménagers (flacons)	tuyaux	Le PEbD recyclé remplace du PEhD vierge	-625
	Polychlorure de Vinyle (PVC) provenant de châssis de fenêtre	châssis de fenêtres en PVC	Le PVC recyclé remplace du PVC vierge	-630
	Acrylonitrile Butadiène Styrene (ABS) provenant des déchets d'équipements électriques et électroniques	enveloppe de téléviseurs à écran plat	L'ABS recyclé remplace de l'ABS vierge	-685
	Polystyrène (PS) provenant d'emballages thermoformés	mobilier en PS recyclé	Le PS recyclé remplace du panneau de particules en bois	130

(*) Le choix de l'application et de la matière substituée est basé sur une étude de marché et une discussion avec les professionnels du secteur

Source: CGDD, Données issues de «Monétarisation des impacts environnementaux du recyclage: méthodologie et applications» 2007 et «Monétarisation des impacts environnementaux du recyclage: le cas des papier/cartons et des plastiques» 2010.

Les spécificités du recyclage de quelques matériaux

Avant d'aboutir à une nouvelle matière première réutilisable par un industriel, différentes opérations complémentaires doivent être réalisées en fonction de la nature des produits et des matériaux les composant. Chaque famille de produit, chaque type de déchet possède sa problématique de recyclage. Un regard porté sur les plus importantes illustre ces différentes démarches et permet de repérer la nature des freins et verrous à lever pour augmenter l'efficacité du système.

Le verre

L'industrie française du verre d'emballage s'est lancée, dès 1974, dans une véritable politique de recyclage du verre. En 2010, le taux de recyclage s'élève à 70 % ; 7 bouteilles sur 10 sont recyclées. Le calcin (verre recyclé) représente plus de 60 % des matières premières utilisées par les verriers pour le verre d'emballage. Après différentes phases de tri pour éliminer métaux et infusibles (qui endommagent le revêtement des fours ou forment des inclusions dans le produit final), le verre collecté dans un circuit spécifique est transformé en calcin introduit dans les fours pour être fusionné et transformé en verre ; les fours récents peuvent accepter jusqu'à 90 % de calcin. **Le verre est recyclable à l'infini sans perte de qualité ni de quantité. La seule limite au recyclage du verre creux est la couleur** car la collecte, composée de verre de couleurs différentes, ne peut refaire que du verre de couleur. Un tri complémentaire, le « démélange » (coûteux), est nécessaire pour séparer le verre par couleur et fabriquer des emballages de teinte claire. Plusieurs pays voisins, dont le Royaume Uni et la Belgique (laquelle a conservé un système de consigne des emballages), font réaliser le tri des emballages par le consommateur en mettant à disposition des containers différents selon la teinte du verre.

Moins du quart des autres types de verre, principalement du verre plat, qui représentent un tiers de la production, sont recyclés. Le faible poids du verre dans les VHU n'incite pas au recyclage et les filières de traitement du verre plat, issu du bâtiment, sont en cours de structuration à l'exemple du contrat de partenariat passé entre le groupe de recyclage Paprec, Saint Gobain et sa filiale Lapeyre.

Les verres plats présentent une grande hétérogénéité de nature et nécessitent le tri préalable des différents corps étrangers inclus (par exemple, les fils de chauffage et les films sur les pare-brises des voitures) ainsi que l'élimination de tous les matériaux impropres (céramique, cailloux, porcelaine, gravats, métaux, éléments de fenêtres, plastiques, verre thermorésistant, vitrocéramique, etc.).

La chaîne de recyclage du verre plat comprend donc une succession d'opérations de tris : un premier tri magnétique pour retirer les corps métalliques puis un tri manuel pour séparer les corps étrangers volumineux avant d'être broyé. Les composants non ferreux sont ensuite éliminés grâce à un séparateur à courant de « Foucault ». Les corps inertes, infusibles et la vitrocéramique sont ensuite éliminés par une succession de tris optiques. Ces opérations majoritairement réalisées par des équipements automatisés, doivent être poussées jusqu'à obtenir une qualité de calcin compatible avec les exigences de qualité élevées pour la réutilisation dans la construction et les véhicules.

D'autres voies de valorisation se développent afin de trouver des débouchés au verre recyclé pollué et qui, même après traitement, ne peut satisfaire le cahier des charges des

verriers. Des opérations de broyage et de tamisage permettent d'obtenir une poudre de verre qui trouve de nombreuses applications comme additifs (peintures, matériaux plastiques, béton, carrelage, tuiles...) ou pour élaborer de nouveaux matériaux pour le bâtiment comme les mousses de verre isolantes ou les billes de verre expansé.

La filière souhaite un cadre garantissant un approvisionnement pérenne et régulier afin de favoriser cette économie circulaire vertueuse qui s'inscrit fortement dans une logique de proximité et de développement des emplois au niveau local.

Le papier-carton

Les pâtes à papier neuves sont obtenues par des procédés mécaniques, chimiques et mi-chimiques à partir de bois et de ses sous-produits (copeaux, délignures,...). Bien que renouvelable, cette ressource peut entrer en conflit avec l'utilisation croissante du bois et de ses déchets pour le chauffage, voire en substitution aux plastiques bio-sourcés.

Les papiers se recyclent environ cinq fois, les cartons une dizaine de fois. Cette aptitude au recyclage dépend du taux de cellulose, de la longueur des fibres, de la couleur ou des encres utilisés. Les sites de production qui fonctionnent à partir de pâte à papier importée ne peuvent pas traiter les papiers recyclés.

Les pâtes recyclées sont fabriquées à partir de différents types de papiers et cartons récupérés qui sont brassés dans l'eau pour séparer les fibres (pulpage et défilage). Le recyclage du papier consomme environ 60 % d'eau et d'énergie en moins, les chiffres étant variables selon les qualités en entrée et en sortie. Les papiers-cartons ordinaires sont utilisés pour la fabrication de cartons ondulés. Les journaux et brochures nécessitant un désencrage sont principalement destinés aux cartons plats et aux papiers à usage graphique. Les papiers de qualité supérieure servent presque exclusivement à la fabrication des papiers à usages graphiques. Pour conserver une meilleure valeur aux différentes qualités de papier il est indispensable de les trier de façon rigoureuse ou, mieux, d'organiser des collectes spécifiques.

Or, les papiers et cartons sont majoritairement collectés en mélange avec les emballages ce qui explique, selon Ecofolio, que les coûts supportés par les collectivités en France (3,54 euros par habitant et par an) sont de deux à dix fois plus élevés que dans les pays voisins. Cet éco-organisme souligne également le fait que près de la moitié des metteurs sur le marché, et notamment les éditeurs de presse, échappent à l'éco-contribution.

En réponse, **plusieurs initiatives favorisent le développement de circuits de collecte spécifiques en amont du tri notamment pour les 900 000 tonnes de déchets de papiers graphiques dont plus de la moitié n'est pas collectée.** Ainsi, **La Poste** développe dans un cadre territorial un service de collecte en flux inverse, auprès des TPE/PME. Le facteur, sous le sceau de la confidentialité, rapporte les papiers qui sont ensuite triés par des entreprises d'insertion puis mis à disposition des organisations professionnelles de fabricants de papiers et de cartons (REVIPAP/COPACEL) dans le cadre d'un partenariat. **Le groupe papetier Arjowiggins** développe sa propre collecte spécifique de papiers graphiques dans un rayon limité autour de ses usines. Dans le cadre **d'un partenariat entre VEOLIA et une entreprise à vocation sociale spécialisée dans la collecte et le tri des papiers de bureau, ELISE** (150 emplois sur 10 sites) les produits triés, contrôlés et conditionnés sont livrés à VEOLIA qui négocie, commercialise et assure le transport des matières premières issues du recyclage auprès des industries consommatrices en leur garantissant un approvisionnement continu et une logistique optimisée.

Le nouvel agrément (2013-2016) de l'éco-organisme EcoFolio impose à la filière des efforts renforcés en faveur du recyclage, dans l'objectif d'atteindre un taux de recyclage de 60 % à l'horizon 2018 (contre 47 % de papiers triés aujourd'hui). **Un bonus sera attribué aux metteurs sur le marché qui veilleront à l'incorporation d'au moins 50 % de fibres recyclées dans les nouveaux papiers mis sur le marché.**

Les avancées dans l'organisation du tri peuvent être remises en cause par la mise sur le marché de nouveaux produits développés sous la pression du marketing (traitement de surface, papier complexes multi couches pelliculés ...) qui poseront de nouvelles questions si les opérations de recyclage ne sont pas prises en compte lors de la conception du produit.

La France consomme entre 65 et 70 % de papier importé issu essentiellement de fibres vierges alors que, parallèlement, elle exporte des matières premières secondaires issues du recyclage des déchets de papier. Ce paradoxe alimente une tension entre d'une part les collecteurs et les recycleurs mettant à disposition la ressource, d'autre part, les industriels, papetiers et cartonniers, utilisateurs potentiels de matière recyclée.

Les premiers, qui répondent à une forte demande internationale, principalement de la Chine qui fait la loi sur les prix, **estiment que l'export est l'exutoire naturel des excédents de papier recyclé** que les papetiers ne prennent pas. De plus, la relative fragilité de certaines entreprises dans un contexte de baisse des activités est un facteur de risque que les recycleurs disent ne pas pouvoir multiplier.

Les papetiers (REVIPAP/COPACEL) se plaignent des tensions sur les volumes et les prix des vieux papiers et cartons qui déstabilisent la production, voire seraient responsables de la fermeture de certains sites. REVIPAP propose des accords d'approvisionnement garantis en volume et en prix, favorisant l'approvisionnement local des usines. **L'éco-organisme Ecofolio propose que les collectivités conditionnent les contrats de collecte à la valorisation locale du vieux papier** car, comme l'estiment les représentants de REVIPAP, *« loin de favoriser un développement industriel, les efforts de collecte et de tri français et européens s'accompagnent d'une fragilisation croissante de leur industrie et de leurs systèmes de gestion des déchets. Il faut désormais mettre en place les conditions propres à renforcer et à développer les capacités industrielles qui assurent la fermeture des boucles de recyclage ».*

Pour l'ADEME, citant la Confédération européenne des industries papetières, la France collecte plus de PCR qu'elle n'en recycle en raison des emballages de biens de consommation dont le solde importateur est positif.

Les plastiques

Selon l'association professionnelle PlasticsEurope, 4,6 Mt de plastiques ont été consommés en France en 2011 dont 40 % pour des produits à courte durée de vie (à recyclage rapide), principalement pour l'emballage, le solde dans le BTP, l'automobile, les équipements électroménagers et électroniques.

Bien que de nombreuses matières plastiques soient recyclables, **seule une faible proportion de déchets plastiques est actuellement recyclée⁷³ ; 19 % des déchets de plastiques sont recyclés en France contre 25 % en Europe ; 42 % sont valorisés en produisant de l'énergie et 39 % vont en décharge.**

⁷³ Commission européenne, *Livre Vert sur une stratégie européenne en matière de déchets plastiques dans l'environnement*, 7 mars 2013.

Pourtant, une tonne de plastique recyclée permet d'économiser plus de 800 litres de pétrole.

Les plastiques regroupent différentes matières autour de deux catégories principales au comportement différent en termes de potentialité de recyclage :

- les thermoplastiques dont la plasticité dépend de la température. Ils sont potentiellement recyclables après broyage. Toutefois, leur utilisation en mélange, la présence d'impuretés ou d'additifs entraîne une perte de qualité qui conduit à un faible taux de recyclage et plus faible encore de réutilisation ;
- les plastiques thermodurcissables (polyuréthane, silicone polyesters insaturés) qui atteignent un état solide irréversible grâce à l'action de la chaleur dont le recyclage nécessite la mise au point de nouveaux procédés.

Les plastiques recyclés concernent essentiellement :

- le Polyéthylène téréphtalate (PET) constitue les bouteilles transparentes ou colorées qui se recyclent en fibres (polaire), cerclage, feuilles pour fromage, bouteilles (alimentaire selon la qualité de la ressource). Il représente 22 % des plastiques valorisés ;
- le Polyéthylène haute densité (PEHD), constitué des bouteilles opaques (lait ou lessive), est recyclé vers des produits pour le bâtiment ;
- le Polyéthylène basse densité (PEBD) représente 22 % des plastiques recyclés grâce à des circuits de collectes spécifiques et en l'absence d'une collecte sélective généralisée ;
- le Polychlorure de vinyle (PVC) est le 3ème plastique le plus utilisé dans le monde, il est aussi un des plus recyclés (72 % de tous les déchets de fenêtres en PVC collectés et 67 % des conduites en PVC usagées sont recyclés). Par contre, le PVC contient fréquemment des additifs (colorants, plastifiants, stabilisants) incompatibles avec la production et la réutilisation de matières premières recyclées de qualité ;
- le Polystyrène provenant des emballages (dont ceux des produits alimentaires) ou du bâtiment n'est que peu recyclé car, contenant plus de 98 % d'air, il nécessite un compactage, mécanique ou chimique, préalable ;
- les Acrylonitrile butadiène styrène (ABS), provenant des D3E, ne présentent qu'une faible valeur ajoutée potentielle compte tenu des restrictions actuelles sur les additifs utilisés antérieurement (produits bromés, retardateurs de flamme, polypropylène).

Les molécules de ces différents matériaux ne sont pas interchangeables. Ils ne doivent pas être mélangés pour conserver leurs propriétés spécifiques. La valorisation matière impose donc une organisation spécifique des collectes qui sont le plus souvent basées sur l'origine des produits.

Les déchets plastiques doivent être triés, lavés et broyés en granulats ou paillettes homogènes aux spécificités garanties pour être vendus aux transformateurs.

Les 2/3 des déchets post consommation proviennent des emballages soit un gisement très hétérogène dont une partie seulement ressort du tri sélectif. Leur taux de recyclage, conforme à la directive européenne (23,5 % en 2011 contre 22,5 %) reste néanmoins l'un des plus faibles d'Europe dont la moyenne est de 33,6 % avec des pics supérieurs à 48 % aux Pays-Bas et en République tchèque (entretien avec les représentants de PlasticsEurope).

La collecte des plastiques en provenance des filières REP spécifiques ne fournit encore qu'une faible part des déchets plastiques collectés : 5 % des déchets plastiques sont issus des D3E, 5 % proviennent des VHU (les plastiques étant broyés en mélange, il est difficile d'en extraire une fraction homogène pour être recyclée) et 3 % du bâtiment.

La marge de progrès pour les déchets plastiques issus de l'automobile s'avère importante avec 70,7 % de mise en décharge et seulement 16,2 % de recyclage ainsi que 13,1 % de valorisation énergétique. Dans le secteur des D3E 54 % des déchets sont orientés vers une valorisation énergétique, 19,9 % sont recyclés et 26,1 % mis en décharge. Concernant le BTP, 43,2 % des déchets plastiques sont valorisés énergétiquement, 16,1 % recyclés et 40,6 % mis en décharge⁷⁴.

Certains des nouveaux **plastiques d'origine végétale peuvent être des perturbateurs des filières de tri** s'ils sont intégrés par erreur dans les filières de recyclage classiques et de valorisation traditionnelle. Ceci oblige d'abord à concevoir des produits qui peuvent aisément se différencier au triage puis à créer des filières spécifiques dont l'équilibre économique dépendra des volumes à traiter.

Si la diversité des matériaux et la dispersion des acteurs expliquent en partie la faiblesse du taux de recyclage du plastique, on note toutefois quelques réalisations spécifiques développées sur des segments particuliers :

- la filière Agriculture, plastiques & environnement (APE) qui assure le financement et la gestion de la récupération et de la valorisation des Films agricoles usagés (FAU) a recyclé 94 % des 33 000 tonnes de film collectés en 2011 (soit 51 % de la mise en marché) ; ces films sont transformés en granulés de polyéthylène par deux sites filiales de SITA Recyclage (Sopave et le site de SITA Recycling Polymers) ;
- la fédération des fabricants d'emballages en Polystyrène expansé (PSE), ECOPSE⁷⁵ met en place des points de collecte spécifiques afin d'augmenter le recyclage et la réutilisation du PSE ;
- la société Veka Recyclage récupère les PVC de menuiserie pour les transformer. Lorsqu'elle arrive à trier suffisamment de menuiseries blanches, elle en fait des granulats réutilisés dans ses fabrications. A défaut, elle les transforme en granulats qui repartiront dans d'autres fabrications comme des tuyaux PVC.

Outre les difficultés de collecte évoquées ci-dessus, **seulement 5,3 % de plastiques recyclés sont incorporés dans des produits neufs** en raison de différentes particularités.

L'évolution rapide des caractéristiques techniques pour des produits à longue durée de vie (automobile, gros équipements ménagers) disqualifie les matières issues des produits en fin de vie les plus anciens.

Le recyclage affecte les propriétés physiques des matières plastiques. Il n'est pas toujours possible de réutiliser les matières recyclées pour les mêmes applications ; les chaînes de polymères sont rompues lors de la fusion, des matières étrangères (encres, colles) peuvent dégrader les caractéristiques du plastique original en termes de tenue au feu, de caractéristiques physiques (résistance mécanique, étanchéité), de couleur souvent sombre et parfois d'odeurs (ce qui est un problème pour réutiliser des MPR dans les habitacles de voiture).

⁷⁴ <http://www.actu-environnement.com/ae/news/valorisation-dechets-plastiques-retard-francais-17127.php4>.

⁷⁵ <http://www.ecopse.fr/userfiles/file/annexe/ECOPSE%20-%20%20CP%20stats%20102012.pdf>.

Les débouchés des recycleurs se situent autant à l'exportation que dans l'industrie plasturgiste française ; 624 000 tonnes de plastiques sont exportées, que ce soit sous forme de déchets triés (17 %), sous forme de déchets simplement broyés et 13 % sous forme de déchets broyés et lavés. Les granulés (19 % des exportations) sont davantage utilisés par des plasturgistes français qu'exportés. La filière de recyclage s'inscrit donc dans un cycle de production européen avec des flux d'échanges importants de déchets plastiques ou de matières premières secondaires issues de ces déchets, auxquelles viennent s'ajouter des exportations vers la Chine.

Pour le représentant de l'Association alliance chimie recyclage (2ACR) (lors de l'audition des responsables de l'UIC), **il n'y a pas encore suffisamment de création de valeur ajoutée pour avoir une filière qui soit structurée et structurante**. La connaissance préalable du gisement, des flux et des besoins des industriels reste un préalable indispensable pour lequel l'association a mandaté un ingénieur afin de recenser, dans l'Est de la France, les flux et gisements de déchets d'emballages industriels et commerciaux plastiques ainsi que les industriels concernés, régénérateurs et plasturgistes utilisateurs. Cette action s'inscrit dans le cadre du Contrat stratégique de filière « Chimie-matériaux ». Pour faire du recyclage un outil de ré industrialisation des territoires, l'association souligne la nécessité de ruptures économiques et culturelles dans les façons d'organiser et de gérer les déchets et plaide en faveur d'un cadre réglementaire favorable accompagné d'un soutien aux investissements en R&D.

□ *La valorisation énergétique des déchets de plastiques*

D'après éco-emballage, « 25 % environ des déchets d'emballages ménagers en plastique ne pourront pas rentrer dans une filière de recyclage (emballages complexes, multicouches, trop petits). A ces quantités s'ajoute une partie des emballages recyclables qui, dans les conditions réelles de fonctionnement des centres de tri, ne peuvent jamais être triés à 100 % ». Tout cela justifie, selon ce dernier, « le développement de modes de valorisation alternatifs au recyclage matière... ».

Selon les représentants de PlasticsEurope⁷⁶ : «Le développement de la collecte sélective par l'extension des consignes de tri à tous les emballages ménagers devrait faire passer le taux moyen du recyclage de 22,5 % à 35 ou 40 % à l'horizon 2015. Lorsque le recyclage des déchets plastiques n'est pas techniquement, économiquement et écologiquement viable il faut recourir systématiquement à leur valorisation énergétique ; solution d'autant plus intéressante que leur pouvoir calorifique est aussi élevé que celui du pétrole qu'ils peuvent donc remplacer comme source d'énergie ». Dans neuf pays d'Europe, l'incorporation des plastiques en Combustibles solides de récupération (CSR) (cf. infra « La valorisation énergétique ») permet d'atteindre des taux de valorisation des plastiques supérieurs à 93 % (99,7 % en Suisse et 98,6 % en Allemagne). Ce résultat est à corréliser au taux de mise en décharge des plastiques qui, dans ces pays, est inférieur à 5 % alors qu'il approche 40 % en France.

Pour améliorer l'utilisation des déchets plastiques, PlasticsEurope préconise une amélioration de la collecte, du tri, une limitation du stockage (zéro plastique en décharge) pour orienter vers une meilleure valorisation énergétique.

Outre les intérêts économiques et industriels développés ci-dessus, le recyclage des plastiques est une urgence en matière de protection de l'environnement entre autres pour supprimer les pollutions maritimes tel que développé dans l'avis du CESE sur *Quels moyens et quelle gouvernance pour une gestion durable des océans ? (op. cit.)*. Il s'agit en premier lieu d'une question d'efficacité de la collecte des déchets plastiques, qu'ils soient ou non recyclés.

⁷⁶ Entretien du 11 juin 2013.

□ *La biodégradation*

La grande majorité des matières plastiques biodégradables ne peuvent se décomposer que dans des conditions très spécifiques de température et d'humidité constantes élevées, comme celles offerte par les installations de compostage industriel, et ne se prêtent ni au compostage à domicile ni à une décomposition dans un délai raisonnable une fois jetées.

Il convient par ailleurs de bien distinguer les polymères biodégradables qui ne sont pas tous d'origine végétale, des polymères issus en tout ou partie du végétal et qui ne sont pas tous biodégradables. **Afin de confirmer les opportunités offertes par la biodégradabilité en matière de valorisation organique, il sera nécessaire de mettre en place les filières et les conditions de collecte adaptées.**

□ *La valorisation chimique des plastiques*

Elle consiste à retrouver, par des traitements appropriés, les constituants de base de certains plastiques, soit les monomères de départ, soit le produit pétrochimique de base. Bien que les procédés soient plus coûteux, les produits obtenus sont de meilleure qualité, leurs propriétés sont proches de celles des matières premières vierges et donc utilisables dans les mêmes conditions.

Différents procédés peuvent être utilisés : le craquage, la thermolyse, la dépolymérisation (séparation des constituants de base) la solvolyse (dissolution par différents solvants réactifs), la pyrolyse (chauffage sans oxygène) ou de gazéification.

Certains procédés sont connus de longue date (dépolymérisation du nylon à partir de moquettes, tapis, filets de pêches). Ils ont été développés par les « majors » de la chimie allemande ce qui pourrait expliquer que seules l'Allemagne et l'Autriche présentent des statistiques avec des taux de recyclage par voie chimique toutefois modestes (2 et 3,9 % respectivement). Une étude de l'ADEME datant de 2002⁷⁷ concluait qu'en l'état **seulement 13 % des déchets plastiques pouvaient potentiellement être traités par les procédés chimiques industrialisables**. Toutefois, cette filière pourrait être intéressante pour les matériaux thermodurcissables qui ne peuvent être recyclés par les procédés classiques.

□ *De nouveaux procédés*

Ils pourraient se développer tel que la **transformation de déchets plastiques en diesel directement réutilisable dans les véhicules** (1 tonne de déchets produisant 750 litres de combustible) mis au point par le groupe Cynar PLC en partenariat avec SITA UK. La construction de 10 usines en Grande Bretagne est programmée afin de traiter 60 000 tonnes de déchets plastiques mixtes par an.

Les matériaux composites

Les matériaux composites sont constitués d'un renfort (poudre, fibres de verre ou de carbone) et d'une résine thermodurcissable. Cette dernière, infusible, n'étant pas recyclable par des procédés thermiques, l'essentiel des déchets (30 000 t/an en France ; 250 000 t en Europe) est incinéré avec ou sans valorisation énergétique.

Plusieurs recherches sont en cours afin de trouver d'autres circuits de valorisation notamment pour les fibres carbonées : réutilisation de matières composites pour des matériaux de construction ou procédé de solvolyse.

⁷⁷ http://www.eco-et-mat.com/documents/id_738_1.pdf

Outre l'intérêt à préserver la valeur technologique des composants, ces projets ont un intérêt environnemental pour trouver un débouché plus valorisant au recyclage des coques de bateaux de plaisance en fin de vie, par exemple.

Métaux et minéraux

Certains métaux sont assez faciles à recycler car ils sont utilisés purs et de manière concentrée. Ainsi, le cuivre reste pur dans les fils électriques et est facilement recyclable. L'or est un métal très stable et parfaitement recyclé depuis longtemps. Les taux de recyclage pour certains métaux sont très élevés : le plomb qui se trouve à l'état pur dans les batteries est recyclé à 90 %.

Si les métaux sont en principe recyclés presque indéfiniment, la complexité croissante des alliages et des produits finis rend difficile l'extraction de tous les composants et la réutilisation de tous les métaux utiles.

Le taux de recyclage des différents métaux dépend largement de la complexité des assemblages qui peut être bien supérieure à celle des minerais naturels (une carte mère d'ordinateur met en œuvre quarante substances différentes).

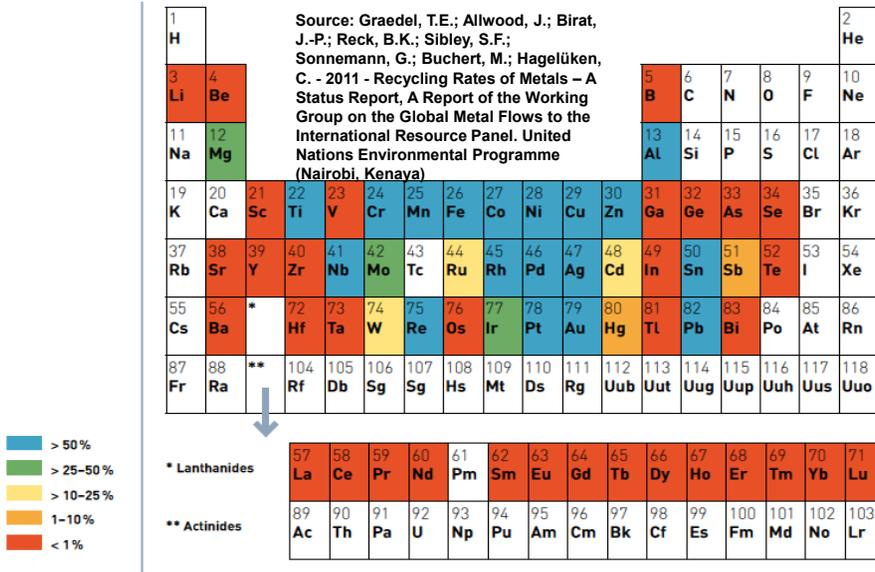
Pour conserver la valeur technologique et économique des matériaux les plus précieux contenus dans un alliage ou un assemblage, il est nécessaire de développer des recherches spécifiques, voire de recourir à des procédés qui peuvent apparaître coûteux ; mais réutiliser des alliages complexes de haute valeur ajoutée dans des utilisations courantes représente une perte de valeur.

Dans un rapport sur le taux de recyclage des métaux en fin de vie, le groupe d'experts créé en 2007 par l'ONU, l'UNEP *International Resource Panel*⁷⁸ montre que **moins d'un tiers des quelque 60 métaux étudiés ont un taux de recyclage en fin de vie supérieur à 50 % et 34 composants sont recyclés à un taux inférieur à 1 %.**

⁷⁸ <http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/tabid/54044/Default.aspx>.

Fig. 22 : Taux moyen de métal recyclé

(Taux de recyclage de 60 éléments à partir de produits en fin de vie hors recyclage à partir des émissions de l'industrie du charbon)



Source : BRGM (rapport du groupe international pour les ressources naturelles).

Pour remédier à ce faible taux de recyclage, le rapport précise « qu'il faut abandonner une approche centrée sur la matière pour une approche centrée sur le produit », c'est-à-dire adopter une technique de recyclage qui cible les composants spécifiques d'un produit, leur complexité en fin de vie et élabore des moyens pour les séparer et les récupérer. Il s'agit pour les concepteurs de produits de prendre en compte des approches de cycle de vie, d'utiliser les dernières connaissances en métallurgie et de mettre en œuvre des processus de simulation de systèmes de recyclage rigoureux.

□ Les métaux ferreux

L'acier peut être recyclé de nombreuses fois sans qu'il perde ses propriétés essentielles (robustesse, ductilité ou aptitude à la déformation). Le recyclage d'une tonne de ferraille d'acier non contaminée permet de remplacer plus de 1 200 kg de minerai de fer, de 7 kg de charbon et de 51 kg de calcaire. La production d'acier à partir de ferraille plutôt que de minerai vierge permet une réduction d'environ 75 % de l'apport énergétique nécessaire, d'environ 90 % de l'apport en matières premières. Elle évite également, dans une large mesure, la pollution de l'air (réduction d'environ 86 %), l'utilisation de l'eau (40 %), la pollution de l'eau (76 %) et les déchets miniers (97 %). La production d'une tonne d'acier à partir de ferraille génère 231 tonnes d'émissions de CO₂ de moins que celle à partir de minerai vierge⁷⁹.

⁷⁹ Communication de la commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, *Plan d'action pour une industrie sidérurgique compétitive et durable en Europe*, 11 juin 2013.

Le taux de recyclage atteint 100 % pour les ferrailles neuves (chutes de la sidérurgie et des usines de la transformation) et 70 % pour les ferrailles issues des produits en fin de vie. Ce dernier taux varie selon les origines. Il n'est que de 40 % pour les emballages car les produits sont dispersés et plus difficiles à collecter alors qu'il atteint 95 % pour les automobiles.

Pour optimiser la réutilisation des ferrailles en fonction de leur qualité, il convient de maîtriser la connaissance de leur composition en fonction des besoins. Ces analyses relèvent classiquement de test sur un échantillon de métal fondu, plus récemment de processus non destructifs basés sur la caractérisation des composants à partir des rayonnements ré émis.

□ *Le cuivre*

Le cuivre est un matériau 100 % recyclable à l'infini, sans aucune altération ni perte de performance. Le processus de recyclage permet une économie d'énergie pouvant aller jusqu'à 85 % par rapport à la production primaire. Les besoins en Europe sont couverts à 44,8 % par le recyclage.

Toutefois, vu le prix de la matière, **cette activité mobilise des besoins en fonds de roulement et en trésorerie importants dont ne disposent pas les petits opérateurs et que les groupes purement financiers apprécient peu**. Par ailleurs, les opérateurs français sont plus qualifiés pour recycler la matière facilement accessible, comme le cuivre issu des câbles électriques, que le cuivre contenu dans les équipements électroniques qu'il faut extraire de mélanges complexes.

Des menaces pèsent actuellement sur l'industrie de la fonte et de la première transformation du cuivre et du laiton en France. Une disparition mettrait en péril les capacités de recyclage alors que les réserves de déchets cuivreux existent et placerait la France en état de dépendance des opérateurs étrangers.

□ *L'aluminium*

Le recyclage de l'aluminium est une opération structurellement rentable car la refusion ne consomme que **5 %** de l'énergie nécessaire à la première fusion, l'écart de coût finance largement les coûts de récupération⁸⁰. L'aluminium recyclé conserve indéfiniment ses qualités d'origine, tout l'aluminium en fin de vie collecté est effectivement recyclé et tout le métal recyclé est effectivement réemployé.

Les grosses pièces, faciles à collecter et à identifier (aéronautique, transports, bâtiment) présentent toutes des taux de recyclage dépassant les 90 %. Les petites pièces mélangées à d'autres matériaux (D3E et emballages) sont de mieux en mieux récupérées grâce aux politiques de tri et de récupération ; le taux de récupération effectif des canettes d'aluminium en Europe a atteint 60 %, en progression constante depuis de nombreuses années.

Plus de 40 % des besoins en aluminium sont ainsi couverts en Europe, par le recyclage (près de 43 % en France en 2010). Comme pour les autres métaux, **la pérennisation d'un amont de la filière sur la matière primaire est indispensable pour entretenir les savoir-faire indispensables au recyclage**.

⁸⁰ http://www.af-aluminium.fr/developpement-durable/recyclage.0_3_88271_.php.

□ *Les métaux rares et précieux*

La concentration des métaux précieux est souvent plus importante dans les « mines urbaines » que dans les mines traditionnelles ; il n'y a que 5 g d'or par tonne de minerais extrait contre 200 à 250 g d'or par tonne de cartes mères ou 300 à 350 g d'or par tonne de téléphone portable.

Toutefois, ces métaux, souvent utilisés à des concentrations faibles, forment des assemblages complexes dans des produits qui évoluent très rapidement et dont on ignore souvent la composition lorsqu'ils sont devenus déchets.

Selon le rapport déjà cité du Groupe International pour les Ressources Naturelles sur l'état du recyclage, les terres rares, le gallium, le germanium et le sélénium sont recyclés à moins de 1 %. Souvent, les métaux rares sont les moins recyclés. Or ces éléments, utilisés dans les hautes technologies dont le développement des énergies renouvelables, font partie des matières critiques indispensables à l'industrie.

Seulement 15 % des métaux précieux présents dans le matériel informatique et les portables sont recyclés au niveau mondial par les 9 plus gros affineurs en pyrométallurgie.

Encadré 7 : Le recyclage des terres rares

En 2012, Solvay Rhodia a mis au point un procédé permettant de recycler les terres rares issues des lampes à basse consommation en investissant 10 millions d'euros pour relancer les équipements du site de La Rochelle mis sous cocon depuis plusieurs années ainsi qu'une unité de démonstration de Saint-Fons qui pourrait produire quelques centaines de tonnes.

La collecte des lampes à basse consommation est assurée par un éco-organisme spécifique, Récylum, qui sépare le plastique, les métaux et l'électronique de la poudre qui contient, outre les terres rares, des traces de verre et de mercure. Les poudres luminophores sont traitées sur le site de la Rochelle et dans l'usine de Saint-Fons suivant des processus de récupération et de séparation faisant appel à l'hydrométallurgie et à la pyrométallurgie.

À la fin du traitement, les terres rares contenues dans ces poudres - terbium, yttrium, europium, cérium, gadolinium - se retrouvent à leur état initial et peuvent être de nouveau utilisées comme matières premières secondaires, avec les mêmes propriétés que les celles issues des sites de production classiques.

Par ailleurs, un partenariat a été noué entre Solvay Rhodia et Umicore pour recycler les terres rares issues de batteries « nickel metal hydrure » ou dans les aimants.

Le potentiel de recyclage des métaux rares en France a fait l'objet d'une étude récente de Bio-IS pour l'ADEME⁸¹. Les gisements sont bien identifiés pour les platinoïdes et les terres rares alors que pour les autres métaux, les qualités de gisement sont extrêmement variées et certains usages dispersifs ne permettent pas le recyclage.

Une filière de collecte est en place mais aucun traitement spécifique n'est effectué pour certaines applications liées à la filière D3E telles que les aimants, les condensateurs et les LED, les déchets en fin d'usage étant collectés et traités au sein de la filière D3E sans distinction. De la même manière, les aimants des véhicules sont collectés au sein de la filière VHU et ne font pas l'objet d'un traitement particulier. Les métaux rares contenus dans ces déchets ne sont alors pas récupérés.

⁸¹ <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=-1&cid=96&m=3&id=73279&ref=&nocache=yes&p1=111>.

En ce qui concerne la localisation géographique des opérations de recyclage, le prétraitement des cartes électroniques et des pots catalytiques est effectué en France mais les métaux précieux (argent, platinoïdes) sont extraits et affinés hors de France (Allemagne, Belgique, Suède, Royaume-Uni, Canada). Le prétraitement et le traitement des accumulateurs Li-ion sont effectués en France de même que le recyclage du cobalt et du lithium (à l'échelle préindustrielle) des accumulateurs Li-ion.

Certains métaux ne sont actuellement recyclés à l'échelle industrielle ni en France ni ailleurs :

- le tantale (condensateurs) ;
- l'indium (écrans LCD, certains panneaux photovoltaïques, (PP)) ;
- le gallium (cartes électroniques, LED, certains PP) ;
- le germanium (LED, certains PP) ;
- les terres rares (aimants, pots catalytiques, poudres de polissage et lithium).

En revanche, de nombreux projets de recherche, au stade pilote, voire de démonstration sont en cours et aboutiront, à court ou moyen terme, au démarrage d'unités industrielles. Ainsi, l'entreprise Terra Nova a mis au point une installation de prétraitement des cartes électroniques qui prépare au recyclage des métaux précieux (argent et platinoïdes).

Encadré 8 : Le recyclage des cartes électroniques

Principale source de métaux rares et/ou précieux, le recyclage des cartes électroniques se concentre aujourd'hui sur la récupération des métaux précieux (or, argent, platine, palladium) qui, dans l'état actuel des procédés est souvent incompatible avec celle des métaux rares. Le recyclage et l'affinage ultime des métaux précieux contenus dans les D3E sont des opérations complexes que peu d'acteurs réalisent dans le monde, l'essentiel des capacités étant européenne : le groupe suédois Boliden, le groupe belge Umicore, le groupe allemand Aurubis.

Chaque année, près de 500 000 tonnes de cartes électroniques sont jetées. Des sites européens vont développer leurs capacités de traitement pour passer de 70 000 à 300 000 tonnes de cartes. Celles-ci nécessitent un prétraitement afin d'éliminer les matières organiques (cartes pauvres avec une forte proportion de plastique/métaux) afin de préparer un mélange facilement exploitable par un affineur en métallurgie. L'usine Terra nova dans le nord s'est positionnée sur ce marché local en visant une prise en charge de 30 000 tonnes de cartes électroniques par an tout en poursuivant ses recherches pour développer l'affinage de métaux précieux.

Dans le procédé exploité par la société Umicore des déchets d'origines diverses (déchets métallurgiques, déchets de production, pots catalytiques, etc.) sont associés à des composants de D3E parmi lesquels les cartes électroniques riches en métaux précieux, les cartes électroniques pauvres en métaux précieux ayant subi une préparation, des composants électroniques riches comme les processeurs informatiques et des téléphones portables préalablement débarrassés de leur accumulateur. Ces produits sont introduits dans un four qui opère deux fractions, une fraction cuivreuse avec les métaux précieux sous forme de granules et une fraction de plomb avec les impuretés sous forme de scories.

Les scories de plomb sont traitées pour séparer les métaux « inertes » (Fe, Al, Si, Mg, ...) puis des métaux précieux (Bi, In, Te, ...);

Après avoir séparé le cuivre par électro-récupération, les résidus contenant les métaux précieux sont ensuite concentrés et un affinage spécifique est effectué pour séparer et récupérer l'or, l'argent et les platinoïdes (platine, palladium, rhodium, iridium, ruthénium).

Au final l'efficacité de recyclage n'est que de 75 %, car la phase de broyage entraîne une perte de matériaux irréversible.

Le recyclage du **cobalt** et du **lithium** des accumulateurs Li-ion des futurs véhicules hybrides et électriques est à l'étude en France. Umicore a développé un processus de recyclage du cobalt présent dans les batteries rechargeables qui apparaît comme une véritable alternative à l'exploitation des mines polluantes et en voie d'épuisement. Ce procédé pyrométallurgique sépare les différents matériaux en une seule étape. Après avoir brûlé les matières plastiques, les métaux à valoriser sont fondus dans un alliage fer, nickel, lithium et cobalt qui est ensuite raffiné pour obtenir de la cobaltite, le constituant de la cathode des batteries lithium-ion, et des hydrures de nickel. Le procédé Val'EAS a largement anticipé la norme européenne en atteignant 80 % d'efficacité de recyclage, c'est-à-dire en produisant 80 nouvelles batteries à partir de 100 batteries usagées.

Le recyclage de l'**indium** des écrans LCD est très étudié, dans le monde et en France. La construction d'une unité industrielle en France est en cours (Recupyl).

Ainsi les écrans LCD représentent une nouvelle catégorie de déchet et sont le plus souvent traités dans des unités d'incinération de déchets dangereux (en raison de la présence de mercure dans les anciens tubes de retro éclairage). Plusieurs acteurs se sont engagés dans le recyclage et des projets de recherche ont été lancés pour récupérer l'Oxyde d'indium et d'étain (ITO) contenu entre les deux plaques de verre formant les dalles.

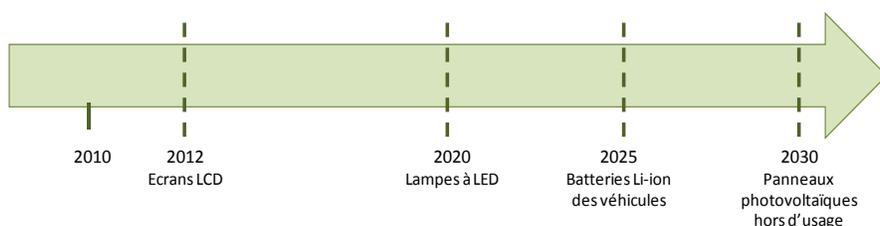
La technique de broyage pulsé, RM-Pulse, mise au point par la société Coved selon un projet soutenu par l'ADEME permet de séparer les composants de la dalle après broyage puis tamisage pour séparer les bris de verre des résidus contenant l'indium qui seront envoyés à un affineur.

La société RECUPYL, essaimée de l'INP Grenoble en 1993, a travaillé sur un pilote industriel visant à extraire l'ITO des dalles LCD pour récupérer l'indium avec une efficacité de plus de 98 %.

Aucun projet n'a été identifié pour le recyclage du gallium des cartes électroniques et des LED ainsi que du germanium des LED.

Le rapport de l'ADEME souligne également que **certains gisements sont en cours de constitution et atteindront progressivement une masse suffisante pour rentabiliser leur exploitation** le schéma ci-dessous illustre cette montée en charge.

Fig. 23 : L'apparition de volumes significatifs de produits en fin d'usage pour les applications en développement



Source : ADEME.

Entre temps, de nouveaux produits avec de nouveaux assemblages de matériaux seront mis sur le marché nécessitant la mise au point d'autres procédés alors que les méthodes plus anciennes (recyclage des écrans cathodiques) auront totalement disparu. **Ces considérations soulignent l'importance à prévoir dès la phase de conception les procédures de gestion de la fin de vie des produits.**

L'ensemble des éléments précédents illustre la **nécessité de définir une stratégie industrielle de la France en matière de recyclage des métaux rares** en différenciant les produits dont le recyclage n'est pas encore effectué en Europe (aimants par exemple) et ceux dont le recyclage est déjà effectué hors de France mais qui peuvent présenter des opportunités sur certaines étapes intermédiaires du recyclage (Terra Nova pour les cartes électroniques par exemple).

Le recensement des acteurs opéré dans l'étude ADEME sur le potentiel de recyclage des métaux rares souligne la **faiblesse des développements industriels français sur ce secteur**. Quatre entreprises, Euro Dieuze Industrie, Recupyl, SNAM, et Terra Nova emploient moins de 150 salariés. Les leaders européens Aurubis (Allemagne), BASF (division Royaume Uni), Boliden (Suède), Johnson Matthey (Royaume-Uni), UMICORE (Belgique), Xstrata emploient des milliers de salariés avec des chiffres d'affaire de plusieurs millions d'euros.

Les exportations ou les fuites

Depuis la fin des années 1990, la production française de matières premières recyclées a quasiment doublé. Or, « la hausse des taux d'utilisation de matières recyclées par les industries consommatrices n'a pas permis d'absorber la totalité des tonnages supplémentaires produits par l'industrie du recyclage », note le Comité stratégique des éco-industries (COSEI)⁸² dans un rapport publié fin 2011. L'exportation de MPR permet de résorber l'excédent de production.

Ce résultat peut être lu positivement en termes de contribution à la balance commerciale ou analysé de façon plus critique car il peut également traduire une utilisation insuffisante des MPR par l'industrie.

Depuis 2003, les exportations françaises de MPR progressent de 13 % par an environ alors que les importations diminuent de 6 %. En 2010, la France a exporté 44,3 % de ses matières recyclées (métaux ferreux et non ferreux, papiers/cartons, verre, plastique), pour moitié vers l'Asie, un tiers vers l'Europe, le reste rejoignant les continents américain et africain. La Chine, l'Inde, la Turquie sont d'importants consommateurs de matières premières recyclées.

Les mêmes tendances s'observent au niveau européen. Entre 1999 et 2011, les exportations, intra et extra européennes, de déchets métalliques de fer, acier, cuivre, aluminium et nickel ont doublé, celles de métaux précieux ont été multipliées par 3 tandis que les déchets plastiques ont quintuplé⁸³. Dans l'Union européenne, le Royaume-Uni, la France et les Pays Bas, constituent un trio de tête des pays dégageant un excédent dans les déchets. Pour leur part, l'Italie et l'Espagne sont déficitaires.

Le commerce extérieur de la récupération se caractérise par une grande diversité de situations selon les matériaux. La complexité des flux est illustrée par le tableau de l'ADEME sur les données 2010 du recyclage en France (cf. *supra*) montrant que les marchés sont très internationalisés pour les métaux ferreux, les métaux non ferreux et les plastiques, plus faiblement pour le papier carton et marginalement pour le verre. Une partie des flux croisés import-export résulte d'un ajustement entre l'offre et la demande en fonction des qualités et du niveau de purification des MPR.

En termes de valeurs, ces mouvements représentaient 18 milliards d'euros en 2011, soit une multiplication par 8 par rapport à 1999 pour la ferraille d'acier. La valeur des déchets de cuivre, aluminium ou nickel a été multipliée par 6 et celle des déchets de métaux précieux par 15.

⁸² http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final_COSEI_VID.pdf

⁸³ Etude Agence européenne de l'environnement : *Movements of waste across the EU's internal and external borders* ; EEA Report No 7/2012 8 novembre 2012.

Fig. 24 : Evolution des échanges commerciaux des déchets



Source : Douanes (Données CAF/FAB brutes, estimées).

Cette augmentation des exportations françaises, amplifiée par la crise, inquiète certains acteurs pour qui cette « fuite » pourrait être source potentielle de pénurie en France et en Europe.

Le coût de la main d'œuvre et la faiblesse des normes environnementales rend le recyclage final plus rentable dans les pays émergents qu'en Europe. Ce qui, d'une part, prive l'industrie d'un précieux gisement de matières stratégiques et, d'autre part, **interroge sur la répartition des coûts dont une grande partie est couverte en amont, collecte et tri, par les industriels et les consommateurs (à travers les filières REP et l'éco contribution) alors qu'ils contribuent à la marge de l'exportateur.**

Si pour certains, avec le recyclage, nos importations de produits neufs peuvent se transformer en ressources pour notre développement économique et industriel et ne pas être uniquement vécues comme une fatalité, source de désindustrialisation, pour d'autres, il serait préférable de réaliser le maximum de valeur ajoutée sur le territoire en y procédant à toutes les opérations de raffinage et de préparation finale plutôt que d'exporter des matières recyclables parfois dans des conditions critiquables notamment lorsqu'il s'agit de déchets dangereux. Ainsi les représentants de l'Union des industries du recyclage (UIR) ont-ils affirmé lors d'un entretien que « l'exportation des MPR est une opération de vente à perte pour le système qui pourrait justifier la mise en place d'une taxe compensatoire pour couvrir les coûts supportés par la société ».

L'exportation des déchets dangereux a plus que doublé entre 2000 et 2009 et continue de croître. L'Union européenne produit environ 74 millions de tonnes de déchets dangereux dont 10 % sont exportés (en augmentation de 131 % entre 2001 et 2009). Parallèlement, l'Union en importe 8,9Mt (+197 % entre 2001 et 2009). Officiellement, la quasi-totalité (97 % en 2009) des déchets dangereux reste en Europe car ils ne devraient pas être exportés dans les pays hors OCDE aux termes de la convention de Bâle et des directives européennes.

Toutefois, des déchets électroniques européens, classés dangereux, sont exportés vers l'Afrique de l'Ouest et l'Asie sous couvert « de produits d'occasion en vue d'un réemploi avec ou sans réparation » mais aussi de façon totalement illégale. Entre 250 000 et 1 300 000

tonnes de produits électroniques usés feraient ainsi le voyage entre l'Union et ces zones. **La Chine où le coût de recyclage d'un ordinateur est 15 fois moindre qu'aux Etats-Unis, reçoit 90 % du marché mondial du recyclage D3E.** Le même phénomène existe pour les VHU dont on estime que près de 30 % quittent annuellement le territoire français dans des conditions illicites.

Outre la perte pour le pays exportateur de matériaux rares et précieux qui ne sont pas récupérés (argent, or, palladium mais aussi bismuth, indium ou ruthénium) le traitement de ces déchets pose de graves problèmes sanitaires et environnementaux car ils contiennent nombre de substances dangereuses (barium, beryllium, cadmium, chromium, mercure, plomb, etc.) et sont traités sans protection et sans dispositif de sécurité par des ouvriers exposés aux fumées cancérigènes des matières incinérées ou aux acides utilisés pour la fonte des microparticules de métaux précieux.

L'absence de gestion contrôlée des D3E entraîne localement la contamination des eaux (nappes phréatiques, rivières), des sols et de l'air. Des études menées dans les villages du sud-est de la Chine où se concentrent ces activités informelles de traitement des D3E, indiquent des niveaux de dioxines et de furanes dans l'air largement supérieurs aux seuils définis par l'Organisation mondiale de la santé.

En réaction, des dispositions nouvelles ont été prises lors de la mise à jour de la directive D3E de l'UE promulguée le 13 août 2012 et dont la transcription doit être réalisée avant le 14 février 2014 au plus tard. La nouvelle directive imposera aux exportateurs de vérifier si les appareils sont en état de fonctionnement et de fournir des documents sur la nature des transferts suspectés d'illégalité. Par ailleurs, les exigences imposées par les États membres aux producteurs de déchets électroniques vont être uniformisées réduisant ainsi les charges administratives.

Pour sa part, l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) demande la communication et la publication des données en possession des exportateurs et des pays membres afin de mieux analyser les flux de déchets dangereux.

Rappelons également les difficultés rencontrées pour l'application de la convention « *pour un recyclage sûr et écologiquement rationnel des navires* », dite convention de Hong-Kong, signée par cinq États, et ratifiée uniquement par la France⁸⁴.

Pour ne pas cautionner ces transferts de pollution du Nord vers le Sud, les dons de matériels informatiques faits par les ONG dans le cadre d'opérations solidaires doivent se compléter par l'organisation, avec les partenaires locaux, d'un circuit de recyclage respectueux de l'environnement et des conditions sanitaires lorsque le matériel deviendra inutilisable.

Le programme Clic vert, en partenariat avec Emmaüs International bénéficiant du soutien d'Orange France, répond à cette ambition et prévoit le retour des pièces qui ne sont pas recyclables sur place, faute des moyens techniques adéquats.

La traçabilité est essentielle pour pallier les exportations abusives, voire illégales. Pour l'UIR, **la traçabilité doit être conservée lorsque le « déchet » devient un « produit »** et un dispositif semblable au Règlement sur le bois de l'Union européenne (RBUE)⁸⁵ mis en place depuis mars 2013 devrait s'appliquer à différents produits issus du recyclage. Ce dispositif prévoit une obligation de moyens pour les premiers metteurs en marché qui doivent prendre toutes les précautions possibles pour éviter de commercialiser du bois issu d'une récolte illégale ou un produit dérivé de ce bois. Les premiers metteurs en marché ont une obligation de traçabilité minimale pour les commerçants qui doivent pouvoir identifier leur(s) fournisseur(s) et leurs acheteurs (à l'exception des particuliers).

⁸⁴ Avis du CESE op.cit.

⁸⁵ <http://agriculture.gouv.fr/le-reglement-sur-le-bois-de-l-union-europeenne>.

Concernant les VHU, l'ADEME a estimé le gisement pour l'année 2011 à 2,3 millions de véhicules. 1,5 millions sont traités dans la filière légale, ce sont donc 800 000 véhicules qui lui échappent du fait de l'existence de nombreux chantiers sauvages. Les constructeurs demandent à ce que les pouvoirs publics poursuivent la lutte contre ces sites illégaux afin de s'assurer que les véhicules soient traités conformément au respect de la réglementation et pour garantir une valorisation optimale des flux de déchets.

Dans sa feuille de route pour une vision à l'horizon 2050, l'ADEME estime qu'en cas de fortes tensions mondiales sur les besoins en matières (hypothèse hautement probable) et en l'absence de fortes mesures de régulation publique de niveau européen, l'aspiration par les pays émergents des principaux flux de déchets et de MPR fragiliserait l'économie en raison des risques pesant sur l'approvisionnement et du renchérissement du prix des matières premières.

Les incertitudes liées à la sortie du statut de déchet

Les déchets relèvent de règlements contraignants (limitation du transport, bordereau de suivi, règles de transfert internationales, régime fiscal...) dont l'objet est d'en limiter le volume et de garantir un traitement respectueux de la santé et de l'environnement.

De nouvelles règles sont progressivement élaborées, au niveau national et européen, afin de permettre aux déchets retraités devenus de nouveaux produits de sortir d'un statut dont les contraintes ne se justifient plus. Ces dispositions ont pour objet de faciliter le développement du recyclage en Europe et de combler un vide juridique en précisant les responsabilités attachées aux produits issus du recyclage et à leur mise sur le marché⁸⁶.

La démarche est engagée par catégorie de produits dans le souci de garantir que le produit issu du déchet recyclé ne met pas en danger la santé humaine et ne nuit pas à l'environnement. En outre, le produit issu d'un déchet se verra appliquer la réglementation dont il dépend ; par exemple la réglementation REACH qui ne s'applique pas au déchet d'origine peut s'appliquer au produit qui en est issu. Selon le guide de l'agence européenne des produits chimiques, « *dès qu'un matériau cesse d'être un déchet, les exigences de REACH s'appliquent en principe de la même manière que pour un autre matériau, avec un certain nombre d'exceptions accordées sous certaines conditions*⁸⁷ ».

Les flux autorisés au niveau européen concernent les débris métalliques et le calcin de verre. La Commission européenne vient de publier le 25 juillet 2013 un règlement établissant les critères permettant de déterminer à quel moment les débris de cuivre cessent d'être des déchets au sens de la directive 2008/98/CE du Parlement européen. Le papier-carton, les plastiques et le compost sont en cours d'examen. Des travaux moins avancés concernent les gravats recyclés, les chiffons d'essuyage, les solvants régénérés, les déchets de bois, les CSR et les pièces auto.

A défaut de critères fixés au niveau de l'UE, il est prévu que les Etats membres y pourvoient au cas par cas et doivent notifier leurs décisions à la Commission européenne. Ce manque d'harmonisation influe sur les échanges européens de produits issus de déchets.

En France, l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement prévoit qu'« *un déchet cesse d'être un déchet* » après avoir été traité dans une installation relevant de la loi sur l'eau (IOTA) ou dans une installation classée (ICPE), avoir subi une opération de valorisation, et s'il répond à un certain nombre de critères.

⁸⁶ <http://www.entreprises.cci-paris-idf.fr/web/environnement/dechets/tout-savoir-dechets/sortie-statut-dechet>.

⁸⁷ http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/waste_recovered_fr.pdf.

Les conditions de sortie nécessitent un traitement, une opération de valorisation et doivent remplir quatre conditions générales cumulatives définies par le code de l'environnement (Article L 541-4-3 et D 541-12-6) :

- la substance ou l'objet sont couramment utilisés à des fins spécifiques ;
- un marché ou une demande existent pour une telle substance ou un tel objet ;
- la substance ou l'objet remplissent les exigences techniques aux fins spécifiques et respectent la législation et les normes applicables aux produits ;
- l'utilisation de la substance ou de l'objet n'a pas d'effets nocifs pour l'environnement ou la santé humaine.

Le changement de statut peut s'opérer à l'initiative de celui qui transforme le déchet en une matière première à la sortie d'une installation (ICPE) spécialisée (ex : centre de tri pour les papiers cartons, préparation/broyage pour les ferrailles et l'aluminium). Ceci nécessite la mise en place d'un contrôle qualité, l'édition d'un certificat de conformité pour chaque expédition, le renforcement des exigences de qualité sur les matières issues du recyclage. Un système de gestion de la qualité couvrant les processus de contrôle des critères de sortie de statut de déchet doit également être mis en place.

Toutefois, « *faire du cas par cas au niveau national a un coût élevé, le dossier est complexe et il y a la crainte d'être rattrapé par l'Europe via un règlement* » précisait en audition la présidente de l'association OREE.

L'arrêt du 7 mars 2013 rendu par la Cour de Justice de l'Union européenne « *affirme que le droit de l'Union n'exclut pas par principe qu'un déchet considéré comme dangereux puisse cesser d'être un déchet et que ces derniers déchets ne sont plus considérés comme des nuisances mais comme des ressources potentielles. Cet arrêt devrait favoriser une évolution de la réglementation nationale* »⁸⁸. Toutefois, cette décision ne traduit pas « *un quelconque assouplissement des conditions de sortie du statut de déchet mais le juste rappel d'un principe et de son exception* »⁸⁹.

L'organisation de la filière, éléments de modèles économiques

Un dynamisme indéniable...

La réinsertion progressive du déchet dans l'économie, sous contrainte économique et réglementaire, **oblige la filière du recyclage à relever un véritable défi industriel en réalisant un saut quantitatif et qualitatif important.**

Le marché du recyclage est largement soutenu par l'arsenal réglementaire européen et la directive cadre sur les déchets dont l'objectif est de limiter la production de déchets et de promouvoir le recyclage, en fixant les objectifs des Etats membres. Dans ce contexte favorable, les marges de progrès sont considérables.

En dépit d'un recul lié à la crise le chiffre d'affaires des entreprises du recyclage a progressé de 8 % par an depuis 1999 pour s'établir à 12,5 Md€ en 2012. La composante essentielle du chiffre d'affaires provenait de la revente des MPR.

⁸⁸ <http://www.actu-environnement.com/ae/news/arret-cour-justice-europe-statut-dechet-dangereux-recyclage-18013.php4>.

⁸⁹ <http://www.arnaudgossement.com/archive/2013/03/12/statut-de-dechet-la-cour-de-justice-de-l-union-europeenne-ra.html>.

Les perspectives de développement et les besoins en investissements (cf. infra) incitent à la concentration des entreprises dont le nombre a baissé de 3 170 au milieu des années 2000 à 2 150 en 2011. Le secteur est dominé par les 2 « majors » français de la gestion des déchets Suez Environnement et Veolia Environnement.

Par ailleurs, les entreprises ont développé la polyvalence en passant d'activités mono-produit et spécialisées (par exemple, les anciens ferrailleurs) à des activités multiples qui portent en moyenne sur trois activités par entreprise et par site.

Les emplois ont augmenté de 26 600 salariés à 33 100 entre 2000 à en 2011.

Le montant des investissements a atteint 661 millions d'euros en 2011, ce qui représente 5 % du chiffre d'affaires global de la branche. D'abord concentrés sur les systèmes de collecte et la logistique, les investissements doivent s'orienter prioritairement vers les problématiques de tri. **Le montant des investissements nécessaires impose que la rentabilité soit assurée sur plusieurs dizaines d'années. La sécurisation des débouchés est fondamentale pour assurer aux acteurs cette visibilité suffisante et réduire leur dépendance aux fluctuations des prix des matières premières.** Ce dispositif ne peut s'envisager qu'en partenariat avec les acteurs concernés au sein des filières et entre filières, les déchets des uns pouvant devenir les matières premières des autres.

C'est dans cette logique que le **COSEI élabore un « Pacte pour le recyclage et la valorisation des déchets dans une démarche d'économie circulaire »**, afin d'organiser le partage de la valeur sur l'ensemble de la chaîne du recyclage (= jusqu'à la production de MPR directement utilisable par un industriel), de définir des formules d'approvisionnement stables, d'établir des garanties de paiements à différents niveaux pour assurer la pérennité des activités, de mieux exploiter les flux de matière en termes de quantité et de qualité.

Ces succès doivent beaucoup au recyclage des **déchets des activités économiques** qui sont les plus faciles à collecter, les plus homogènes et proviennent fréquemment de matières premières très sollicitées dont le cours a explosé comme celui du cuivre qui peut dépasser 5 000 euros la tonne. **Pour ces activités, l'équilibre du modèle économique est très dépendant de la tension entre l'offre et la demande.**

Mais, **la nécessité de traiter les déchets et produits en fin de vie complexifie ce paysage car la réglementation introduit des contraintes dont le coût ne peut pas toujours être internalisé.**

... qui ne doit pas cacher des fragilités

□ *en termes d'hétérogénéité des filières*

L'approche en termes de produits débouche sur des résultats plus nuancés car avant de produire une matière première recyclée utilisable dans l'industrie, il faut passer par diverses opérations (collecte, tri, démontage, broyage, affinage...) qui représentent une somme de coûts relativement constants alors qu'au final le prix négociable de la MPR doit rester inférieur ou égal à celui d'une matière vierge.

Ainsi **la filière n'est pas spontanément équilibrée en termes d'offre et de demande** entre autres lorsqu'il s'agit de collecter et trier des mélanges de déchets hétérogènes de qualité incertaine (plastiques, ameublement) ou lorsque le prix du marché au débouché de la MPR couvre difficilement les frais de collecte et de traitement (pneumatiques). **La collecte et le traitement du déchet deviennent une prestation de service qu'il convient de rémunérer** ; cette fonction est assurée par les éco-organismes dans le cadre des filières REP.

Lors de son audition, le directeur de la FEDEREC a souligné les incertitudes pesant sur la nouvelle REP ameublement dont les débouchés n'auraient pas été suffisamment étudiés entre autres au regard du traitement des produits dangereux présents dans les anciens panneaux de particules. *Il faut dans l'urgence mettre au point des procédés permettant de classer les différentes catégories de bois avec des usages réservés en valorisation énergétique. En attendant, les entreprises de recyclage perdent de l'argent sur chaque tonne rentrée et la contribution instaurée lors de l'achat d'un meuble ne suffira pas pour couvrir les coûts.* Par ailleurs, la capacité de traitement des déchets d'ameublement (2 sites en France) est encore largement insuffisante.

Au cours de cette même audition il a été souligné que la filière des pneumatiques peinait à trouver un équilibre économique. Le gisement est connu et traité mais l'arbitrage est complexe entre une utilisation en poudrette ou remblai et sa valorisation énergétique en cimenterie. A ce stade, aucune n'est véritablement rentable par la vente du déchet valorisé. Les représentants de la FNADE confirment la difficulté de trouver des marchés pour les matières à recycler issues du pneumatique (granulat, poudrette) ce qui expliquerait que 35 à 40 % des pneumatiques usagés français sont traités en valorisation énergétique au Maroc.

Au-delà de cet exemple, les représentants de la FNADE soulignaient la nécessité de disposer de temps et de visibilité afin qu'une nouvelle filière REP qui serait jugée indispensable trouve son équilibre économique. De nouvelles complémentarités entre les différentes filières amont comme aval pourraient aider à créer les conditions d'une économie liée au marché de la ressource. Une étude engagée par l'ADEME, le Ministère du Redressement productif et le ministère en charge de l'écologie vise à étudier la compétitivité des activités de recyclage en France par rapport à nos principaux concurrents étrangers ; 13 filières de déchets sont étudiées. Les résultats sont attendus pour fin 2013.

en termes de répartition des ressources affectées

La valorisation des déchets devrait se faire prioritairement sur le territoire qui supporte les coûts non couverts par les recettes de commercialisation. Ce financement de l'amont ne devrait-il pas être « remboursé » en partie si le produit final trouve un débouché à l'export ?

Selon le Rapport sur les modalités d'évolution et d'extension du principe de responsabilité élargie des producteurs dans la gestion des déchets⁹⁰, « Une réflexion est nécessaire afin d'assurer la mise en œuvre concrète d'un dispositif permettant d'appréhender précisément les coûts et, le cas échéant, les recettes liés à la gestion des déchets de chaque filière REP et leur articulation avec les coûts et recettes liés plus généralement à la gestion des déchets. Cette connaissance précise des charges et des produits permettra d'assurer la transparence nécessaire et d'optimiser l'équilibre économique et financier de chaque dispositif de REP ».

en termes d'investissements

Pour répondre à l'impératif de développement du recyclage, des investissements sont indispensables tant en termes de technologies que de capacité. Pour assurer le retour sur investissement dans une unité industrielle de recyclage, il faut maîtriser un gisement pérenne et de masse suffisante dans un périmètre géographique dont la pertinence varie avec les produits considérés.

⁹⁰ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/21032012-Rapport_evolution_extension_filiere_REP.pdf.

Or, des incertitudes existent sur la pérennité du déchet. Ainsi, par exemple, le développement des écrans LED ou imprimés sur supports flexibles pourrait à terme limiter les besoins de recyclage des écrans LCD dont les procédés sont en cours de développement. De même, le recyclage des aimants des éoliennes off-shore ne se posera que dans 20 ans, un gisement de néodyme secondaire à la fois significatif et alimenté par un flux annuel conséquent ne sera pas constitué au plus tôt avant 15 ans. Il est possible que des évolutions technologiques conduisent à la substitution vers d'autres matières générant de nouveaux besoins de recyclage.

Dans une tribune d'« Usine Nouvelle » Marc-Antoine Franc, directeur chez BeCitizen⁹¹, considère « ... que les industriels en France n'ont pas les outils pour recycler ces produits, ni même la capacité d'investir en R&D ou dans de nouveaux équipements en raison du financement insuffisant par les producteurs à travers les éco-organismes[...]. Cet effort doit certes s'accompagner d'aides publiques à l'investissement dans le parc de recyclage, mais aussi d'obligations claires en matière d'éco-conception pour favoriser la recyclabilité même des produits, et enfin d'incitations fortes à utiliser des matériaux recyclés localement dans les processus industriels ».

La sécurisation des débouchés est fondamentale pour assurer aux acteurs la visibilité suffisante pour leurs investissements et réduire leur dépendance aux fluctuations des prix des matières premières.

□ *en termes de marché des MPR*

Pour l'OCDE, cité dans le rapport parlementaire sur « La gestion durable des matières premières minérales » **le marché des matières premières secondaires semble souffrir d'une instabilité des prix plus importante que celui des matières premières vierges.** Cinq catégories d'entraves à un fonctionnement optimale du marché des MPR sont relevées : coûts de recherche et de transaction dans un marché où vendeurs et acheteurs ignorent leur existence ; carences d'information sur la qualité des produits ; perceptions négatives des consommateurs ; externalités technologiques ; position dominante de quelques entreprises dans le domaine de l'extraction face à une jeune industrie du recyclage qui ne peut encore bénéficier des économies d'échelles.

Pour l'UIR, c'est la **forte demande des pays « émergents », dont la Chine, qui crée une volatilité excessive des prix et une insécurité des approvisionnements** empêchant de structurer véritablement une filière qui, par ailleurs, devrait exporter des matières déjà recyclées plutôt que des produits eux-mêmes à recycler.

Les travaux du COSEI soulignent un fort besoin de contractualisation entre les acteurs **pour sécuriser les approvisionnements** qui doivent être de qualité constante et définie pour l'utilisateur aval alors qu'en amont les volumes et caractéristiques du déchet sont éminemment variables. La perspective est celle d'un « **modèle collaboratif** » maintenant le principe de la concurrence mais permettant, par la mise en place de contrats sur le moyen ou le long terme, de **garantir le niveau des prix et de sécuriser les volumes. Ce modèle peut être développé par filière**, ce à quoi répond l'initiative du COSEI. Il l'est de plus en plus souvent **à travers des partenariats qui se nouent entre groupes industriels et opérateurs du recyclage** à l'instar du partenariat entre Total et Veolia pour faire recycler

⁹¹ <http://www.usinenouvelle.com/article/l-economie-circulaire-levier-de-la-competitivite-industrielle.N183375>.

les huiles de moteurs par la OSILUB, entre Nexans et Sita pour le recyclage des câbles par Recycable ou le partenariat entre Derichebourg et Plastic Omnium.

Outre des garanties d’approvisionnement, ce type de contractualisation répond également aux risques de non-paiement et de défaillance des fournisseurs fréquemment soulignés par les auditionnés.

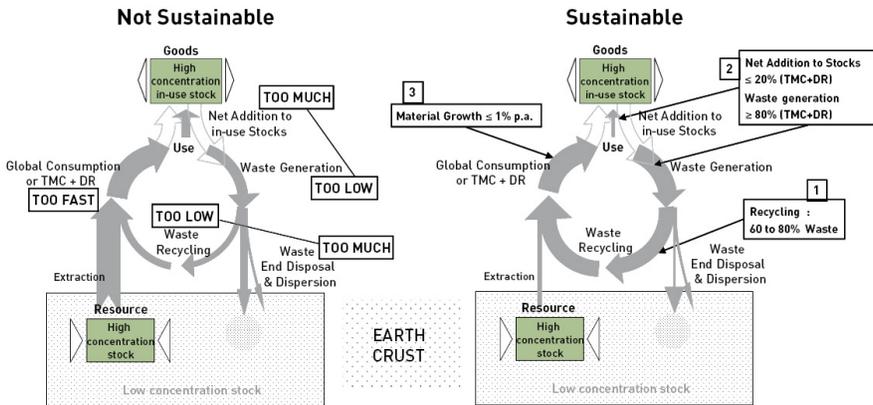
□ *en termes d’impact du recyclage sur la consommation de matières premières*

Le recyclage réduit la dispersion des matières premières mais, en période de croissance, **ne fait que retarder l’impact sur le niveau et la consommation des ressources primaires.**

Dans une simulation étayée tenant compte du taux de croissance matérielle, de la quantité de matière première stockée dans l’économie (équipements, construction…) et de l’efficacité du recyclage, François Grosse⁹² démontre que **l’on ne retarde significativement l’épuisement des ressources que si, cumulativement, la croissance de la consommation des matières premières est inférieure à 1 %, l’accumulation nette de matière stockée dans l’économie ne dépasse pas 20 % et si 80 % des déchets sont recyclés.**

De l’ordre du siècle selon les matières premières considérées et hors ruptures technologiques majeures ce délai devrait être utilisé pour s’adapter.

Fig. 25 : Les trois critères pour une croissance matérielle durable



Source : François Grosse.

Cet économiste du développement durable insiste sur le levier que représente l’addition nette aux stocks et recommande⁹³ « de subordonner peu à peu la consommation de chaque unité de matière première au démantèlement d’une autre jetée en déchet ».

92 *Quasi-Circular Growth : a Pragmatic Approach to Sustainability for Non-Renewable Material Resources*, SAPIENS 2011, vol.4 n°2 (Institut VEOLIA Environnement) ; <http://sapiens.revues.org/1242>.

93 Vers une écologie industrielle, ParisTech REVIEW, juin 2013.

La valorisation énergétique des déchets et des matériaux

L'incinération

L'incinération permet d'éliminer les déchets n'ayant pu être recyclés ou dont la part organique n'a pu être valorisée par retour au sol. L'incinération avec récupération d'énergie consiste à transformer en vapeur sous pression la chaleur dégagée par les éléments combustibles, vapeur qui est ensuite utilisée pour alimenter un réseau de chaleur urbain ou des industriels avoisinants, ou introduite dans un turboalternateur produisant de l'électricité. Le statut de valorisation énergétique ne peut être obtenu que par les incinérateurs atteignant une certaine performance.

La valorisation énergétique, qui s'inscrit dans la hiérarchie des modes de gestion des déchets entraîne une économie significative de combustibles fossiles et permet, par la vente de l'énergie produite, de **diminuer d'au moins 20 % le prix de traitement des déchets urbains**.

Elle nécessite un traitement des fumées et des résidus (mâchefers, cendres et résidus d'épuration des fumées) afin de respecter les valeurs limites d'émissions des principaux polluants (dioxines, métaux, chlorure d'hydrogène, oxydes de soufre et d'azote, poussières) découlant des directives européennes. Les mâchefers, produits ultimes de l'incinération, qui forment 4/5 des résidus solides⁹⁴, sont principalement utilisés en sous-couche routière, remblais ou recouvrement de chemins. Un arrêté, applicable depuis le premier juillet 2012, fixe des critères d'acceptabilité et de traçabilité à respecter pour permettre le recyclage en technique routière.

Cependant, l'incinération est, probablement, le mode de traitement qui se heurte aux plus fortes résistances sociétales. D'abord en raison des dégâts causés par les anciens incinérateurs dangereux pour la santé et l'environnement. Ces installations dangereuses ont été supprimées. La France a été l'une des dernières à appliquer les exigences européennes (Directive 2000/76 définissant de nouveaux standards environnementaux) à l'ensemble du parc.

Toutefois, le débat n'est pas clos quant aux incertitudes à moyen-long terme des effets des émanations sur la santé des populations avoisinantes. De même, une demande de transparence existe sur les bilans énergétique et carbone des incinérateurs.

D'autres craintes sont fondées sur le fait qu'un accès trop facile à l'incinération pourrait détourner les efforts qui devraient porter en priorité sur la prévention, la réutilisation et le recyclage des déchets. En effet, une fois décidé de l'investissement dans une usine d'incinération, celle-ci doit accueillir des tonnages constants de déchets sur des décennies pour fonctionner efficacement sur les plans technique et économique. Une fois l'investissement réalisé, il y a donc un risque de chercher la consolidation des flux locaux en dépit des orientations politiques nationales visant à limiter le volume des déchets et à préférer les voies de recyclage.

⁹⁴ Environ 3 millions de tonnes de mâchefers ont été produites en 2010 en France, soit l'équivalent de 20 à 25 % du tonnage incinéré. Après avoir été déferrailés, ils sont utilisés en technique routière, pour environ 80 %, le solde est envoyé en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND).

Selon le Centre national d'information indépendante sur les déchets⁹⁵, l'incinération serait encouragée abusivement par des tarifs de rachat préférentiels de l'électricité produite, par des montants de TGAP trop faibles pour être dissuasifs et par l'attribution de subventions au titre de production d'« énergie renouvelable » alors que la plupart des incinérateurs ne valorise qu'une faible part de l'énergie dégagée. Cette ONG dénonce également la position oligopolistique des opérateurs (TIRU, Veolia et Suez) qui empêcherait l'émergence d'une concurrence saine dans le domaine des déchets et le développement d'alternatives.

Les Combustibles solides de récupération (CSR) sont constitués principalement de déchets de bois, de plastiques (mis à part le PVC qui contient du chlore), de papiers, de cartons ou de tissus qui sont issus des Déchets industriels banals (DIB), des refus de tri en collecte sélective, des déchets non fermentescibles extraits des unités de tri mécano-biologique ou encore des déchets collectés par certaines filières de responsabilité élargie du producteur.

Les promoteurs du secteur évaluent le potentiel français à plusieurs millions de tonnes par an destinées principalement aux cimenteries ou à des unités de production d'énergie consommant pour tout ou partie des CSR. Le Comité européen de normalisation (CEN) les définit officiellement comme des « *combustibles solides préparés à partir de déchets non dangereux destinés à être valorisés énergétiquement dans des installations d'incinération ou de co-incinération* ». Les CSR font l'objet d'une trentaine de normes européennes portant sur la terminologie et l'assurance qualité, les spécifications et classification de ces combustibles, l'échantillonnage et la réduction d'échantillon, les essais physiques et mécaniques, les essais chimiques⁹⁶.

La composition des CSR varie selon les gisements de déchets à partir desquels ils sont produits. L'Allemagne en fabrique 7 Mt contre quelques centaines de milliers seulement en France sur un gisement potentiel de 7,8 Mt (estimation BIPE).

Selon PlasticsEurope l'apport des déchets plastiques augmente le pouvoir calorifique des CSR qui peuvent ainsi être valorisés en substitution à des combustibles fossiles auprès de diverses industries consommatrices d'énergie comme les cimenteries tout en respectant les mêmes exigences environnementales (réduction et suivi des émissions) que l'incinération.

Le taux de CSR utilisé par les cimenteries françaises⁹⁷ reste inférieur à 5 % alors qu'il est estimé à plus de 35 % des combustibles utilisés dans les cimenteries allemandes. **L'industrie cimentière française estime qu'elle pourrait utiliser plus du quart du gisement de CSR** (entretien avec l'Association technique de l'industrie des liants hydrauliques) **dans des conditions de sécurité maximales**. Les conditions particulières des fours de cimenterie (température supérieure à 2000°C, conditions oxydantes, courant de matière) sont favorables à une valorisation énergétique complète, avec destruction des molécules organiques, neutralisation des gaz de combustion et fixation des éléments métalliques dans le clinker (un des constituants du ciment). Outre la réduction de l'usage des combustibles fossiles et des rejets de CO₂, l'utilisation de CSR représente un élément important de la compétitivité pour le maintien d'une industrie cimentière nationale confrontée à des « vides de fours » après avoir brûlé les stocks historiques de pneus et de farines animales.

L'ADEME estime qu'il faut suivre attentivement l'évolution constante des techniques de valorisation énergétique des déchets (incinération, co-incinération en cimenteries ou

95 <http://www.cniid.org/-Lutter-contre-l-incineration,39->

96 <http://www.afnor.org/profils/activite/energie/energie-combustibles-solides-de-recuperation-Bilan-des-travaux-normatifs-europeens-apres-12-ans-de-travail>

97 ADEME, *Etat de l'art de la valorisation énergétique des déchets non dangereux en cimenteries, Situation actuelle, enjeux et perspectives* ; rapport décembre 2009.

autres industries, transformation en CSR, en liquide ou en gaz combustibles) afin de vérifier la pertinence des différentes voies en développement et d'encourager celles qui apparaissent les plus prometteuses⁹⁸.

Selon le rapport de l'ADEME, **une augmentation plus rapide et plus forte de la TGAP et/ou une contrainte légale plus stricte sur les conditions d'acceptation des déchets énergétiques dans les centres d'enfouissement, permettraient de renforcer la compétitivité de la filière CSR**. Des aides appropriées seraient nécessaires pour permettre aux préparateurs de CSR d'améliorer la qualité de leurs produits (systèmes de tri optique, méthodes d'échantillonnage et fiabilité des mesures des contrôles qualité du CSR).

La méthanisation

On citera, pour mémoire, une autre technique de valorisation énergétique des déchets, la méthanisation qui concerne les déchets organiques sortant du périmètre de ce rapport mais génère des développements industriels.

La méthanisation (ou « digestion anaérobie ») consiste en la dégradation de la matière organique par des microorganismes, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène aboutissant à la production d'un produit humide, le « digestat », riche en matière organique partiellement stabilisée (susceptible d'être épandu sur des terres agricoles ou devenir un amendement organique) et de biogaz, mélange gazeux composé d'environ 50 % à 70 % de méthane, qui, épuré et enrichi, peut être valorisé sous différentes formes en tant qu'énergie renouvelable (électricité, chaleur, carburant, injection dans le réseau de gaz naturel).

Le stockage des déchets ultimes

Selon la loi, le stockage, opération d'élimination ultime des déchets, ne devrait concerner que la fraction de déchets qui ne peut pas être valorisée par réemploi, recyclage ou valorisation énergétique dans les conditions techniques et économiques du moment. Cette appréciation du caractère ultime des déchets est opérée au niveau des territoires couverts par les plans d'élimination des déchets.

Les enjeux de protection de l'environnement associés à l'exploitation des « décharges » ont conduit à une évolution de ce type d'installation. Les déchets sont désormais entreposés dans un lieu confiné, sans échange avec les milieux environnants (eaux souterraines, sol et atmosphère). Des dispositifs de sécurité et de protection sous forme de barrières de différentes natures et un réseau de collecte des gaz formés sont aménagés. Par ailleurs, l'emprise foncière se prolongera a minima 30 ans après l'arrêt de la réception des déchets et se limite aux sites géologiquement favorables.

Les décharges sont ainsi devenues des installations de stockage de déchets permettant le confinement, la récupération des effluents gazeux et aqueux aux fins de traitement avant rejet ainsi que la sélection des déchets admis comme le contrôle et la surveillance des exploitations.

Ces évolutions ont entraîné un renchérissement progressif des coûts d'exploitation. Toutefois, une comparaison internationale montre que le prix de la mise en décharge en France reste inférieur à celui pratiqué dans les pays qui ont les taux de mise en décharge les plus faibles. De plus, bon nombre de pays ont complété le dispositif de taxation par l'interdiction

⁹⁸ <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=20266>.

réglementaire de mise en décharge de certains flux de déchets, contrairement à la France. Selon cette comparaison, le niveau actuel de TGAP est encore trop faible pour renverser l'équilibre entre les coûts du recyclage et ceux du stockage, et donc détourner de façon significative les flux de déchets du stockage⁹⁹.

Le *Landfill Mining* consiste à excaver d'anciennes décharges et trier les déchets qui y ont été déposés pour récupérer des matériaux qui seront en partie soit réutilisables sur le site, soit valorisables en tant que matériaux ou combustibles. Les décharges ainsi traitées peuvent être pérennisées ou résorbées selon les cas.

Les enjeux de cette démarche sont de savoir dans quelles mesures nos anciennes décharges peuvent devenir des mines de métaux, plastiques, bois, sols fertiles, matériaux de construction, combustibles ou offrir de nouvelles capacités de stockage.

⁹⁹ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_TGAP.pdf.

Les conditions nécessaires à la transition

Différentes actions doivent être entreprises pour accélérer et généraliser la transition amorcée, en termes de méthodes de conception pour prendre en compte la totalité du cycle de vies des produits, de territorialisation des flux (matières, d'eau, énergie) ou de mutualisation des services entre les acteurs locaux, d'innovation dans les modèles économiques des entreprises, de formation pour répondre aux besoins de qualification ou de continuum entre recherche et industrialisation.

Il revient au politique de tracer les perspectives et d'établir la feuille de route pour mobiliser les parties prenantes de différents niveaux.

L'éco-conception

Définition, principe

Dans le monde industriel, la conception consiste à inventer, développer, produire et commercialiser sur un marché, un bien ou un service nouveau. Ces processus revêtent des formes différentes selon le degré d'innovation des objets et selon les organisations et les stratégies des entreprises où ils ont été développés.

Traditionnellement ce processus est principalement orienté par des objectifs économiques et des contingences technologiques qui reposent sur la réduction des coûts et des temps de développement d'un produit ainsi que sur l'optimisation des processus de production.

Le choix de l'innovation comme vecteur de compétitivité a induit un premier changement des pratiques de conception devenues l'affaire de processus plus collectifs, systématiques et instrumentés, depuis la recherche, l'exploration des besoins et la formulation des stratégies d'innovation jusqu'au développement et l'industrialisation des produits.

Une seconde évolution dans la conception des produits est devenue indispensable pour répondre aux préoccupations environnementales. Sous la pression des opinions et des réglementations, les entreprises évoluent progressivement dans leur démarche environnementale. D'abord curative - traitement des pollutions - la démarche s'est ensuite attachée à réduire les nuisances à la source. Aujourd'hui, la prise en compte des équilibres environnementaux, l'utilisation parcimonieuse de l'énergie et des ressources non renouvelables induisent une nouvelle approche : l'éco-conception. Cette démarche repose sur des principes classiques de conception des produits, centrés sur les paramètres économiques et technologiques, et sur des éléments et des principes nouveaux dont l'objet est de **réduire les impacts environnementaux négatifs tout au long du cycle de vie d'un produit, depuis sa conception jusqu'à sa fin de vie.**

Pour cela, une démarche d'éco-conception intègre les éléments relatifs :

- aux matières premières utilisées (modes d'extraction et de transport, matériaux renouvelables sans danger pour l'environnement et les utilisateurs, à faible contenu énergétique, recyclés ou facilement recyclables, en volume limité) ;
- aux processus de fabrication (technologies propres, limitation des opérations d'assemblage et du mélange de matériaux...);
- aux processus de distribution (emballages, optimisation de la logistique...);
- aux modalités d'utilisation (durabilité, fiabilité, réparation, voire une utilisation partagée du produit...);
- à la fin de vie (réutilisation du produit ou de ses composants, séparabilité des matériaux pour la valorisation matière et présence de produits dangereux pour l'environnement ou la santé).

Ce travail de réduction des impacts environnementaux d'un produit doit être précédé par une réflexion sur l'utilité et l'usage de celui-ci afin de l'adapter au mieux à l'utilisateur et à ses besoins.

On estime que 70 % des coûts et 80 % des impacts environnementaux et sociétaux d'un produit sont déterminés au moment de sa conception. C'est donc durant le processus de conception et de développement du produit qu'il faut agir selon une approche, globale et multicritère, couvrant la totalité du cycle de vie. Une attention particulière est nécessaire pour ne pas déplacer les impacts environnementaux d'une étape du cycle à une autre ni en créer de nouveaux. L'ensemble du processus conduit nécessairement à des arbitrages.

Les avantages en termes économiques et de compétitivité

Si le principal avantage de l'éco-conception est d'abord environnemental, les entreprises y trouvent également d'autres bénéfices en termes de compétitivité : réduction des consommations (énergie, eau, matières premières), sécurisation des approvisionnements, anticipation de la réglementation, réponse aux attentes des consommateurs.

Une étude conjointe du Pôle éco-conception de la CCIT de Saint Etienne et d'HEC Montréal, *L'éco-conception : Quels retours économiques pour l'entreprise*¹⁰⁰ ?, analyse la vision de trente entreprises de France et du Québec impliquées dans une démarche d'éco-conception.

Dans la très grande majorité des cas, **les dirigeants des entreprises sont à l'origine de l'introduction de la démarche. Les gains environnementaux sont principalement identifiés aux étapes « matières premières et fin de vie du produit ».**

Parmi les cas étudiés, les produits issus de la démarche d'éco-conception possèdent différents avantages. On relève, alternativement ou cumulativement, des attributs fonctionnels supplémentaires, une amélioration suffisamment importante pour remplacer un produit existant. D'autres avantages sont d'ordre économique, en raison d'une consommation moins importante à l'usage, ou contribuent à une meilleure qualité de vie, étant plus faciles à utiliser et parfois plus faciles à entretenir.

¹⁰⁰http://www.hec.ca/developpement_durable/recherche/activites_transfert/Retours_economiques_ecoconception_2009_rapport_recherche.pdf.

Pour une très nette majorité d'entreprises, l'éco-conception a contribué à augmenter ou à maintenir en termes absolus les profits de l'entreprise ; pour une minorité la marge bénéficiaire du produit s'avère supérieure à celle de produits conçus de façon traditionnelle ; pour la moitié la marge est identique.

Les produits éco-conçus qui ont des retombées économiques pour les utilisateurs constituent un argument de vente supplémentaire, permettant d'en faire une vraie source de différenciation et d'innovation dans un univers concurrentiel et d'attirer ainsi de nouveaux clients et de capter de nouveaux marchés.

Plusieurs entreprises soulignent l'impact positif sur la créativité, la motivation des salariés, les relations clients et l'image à la fois interne à l'entreprise (fierté des salariés) et aussi externe (image de l'entreprise dans la société civile). Ainsi, l'éco-conception apparaît-elle comme un facteur d'innovation organisationnelle, en intégrant les préoccupations environnementales dans le management interne, les processus d'innovation et de créativité.

L'éco-conception est un aiguillon pour l'innovation, aussi bien en ce qui concerne la fonction du produit que les différentes étapes de son cycle de vie. Un regard nouveau pour optimiser les consommations (matière et énergie) et pour réduire les pollutions débouche parfois sur des idées entièrement nouvelles sur les composants du produit, son fonctionnement ou les technologies auxquelles il fait appel.

Par ailleurs, les intervenants d'un colloque organisé par le pôle Eco-conception et Management du Cycle de Vie¹⁰¹ rappellent que les entreprises doivent désormais prendre en compte des contraintes environnementales et sociales ce qui les conduit à une remise en question de leur fonctionnement et vers de nouvelles pratiques : « ... Et c'est en concevant autrement, c'est-à-dire en intégrant l'environnement et le social, paramètres non formalisés dans les méthodes de conception traditionnelles, que les entreprises peuvent optimiser leur rentabilité mais aussi, et surtout, devenir pleinement actrices d'une nouvelle forme de gouvernance qui s'esquisse par-delà l'effondrement du modèle économique encore dominant. L'éco-socio-conception se présente comme une méthodologie, une des voies autres possibles, pour accompagner les entreprises dans cette transition ».

La prise en compte des aspects sociaux nécessite une bonne connaissance du contexte dans lequel s'inscrivent les acteurs du cycle de vie et leurs parties prenantes. Outre le processus de conception, intégrer ces dimensions environnementales et sociales interroge le fonctionnement de l'entreprise car la prise en considération des points de vue des parties prenantes et une ouverture au dialogue vis-à-vis d'elles induisent nécessairement une nouvelle forme partenariale et participative de management.

Trop souvent l'environnement n'est pris en compte qu'à l'étape du développement du produit et n'est pas abordé au niveau stratégique de l'entreprise ni dans ses études marketing préalables, si bien que 80 % des spécifications du cahier des charges du développement du produit est déjà fixé « par omission » ce qui limite très fortement l'éco-innovation.

Le designer industriel devrait tenir un rôle particulier dans ce processus. Il peut intervenir dès la conception du produit pour prévenir la manière dont les usagers s'approprient le produit ou le service une fois lancé sur le marché et peut imaginer de nouvelles façons de faire. Or, dans une thèse¹⁰² sur l'implication des designers dans les projets de développement de produits et services éco-responsables, Gaël Guilloux (Ecole normale supérieure des Mines de Saint Etienne) constate que l'approche, les méthodologies et les outils de l'éco-conception ne correspondent pas aux pratiques de l'activité du design.

¹⁰¹http://www.eco-conception.fr/data/sources/users/4/docs//dp_colloque_eco-conception_2012web.pdf.

¹⁰²<http://www2.ademe.fr/jsp/theses/these.jsp?num=693&catid=13208>.

Celle-ci ne tient pas suffisamment compte des impacts environnementaux alors que les démarches d'éco-conception minimisent la valeur d'usage du produit. Il en déduit que **le designer industriel devrait acquérir les compétences environnementales nécessaires à sa présence et son action au sein des démarches de développement de produits.**

Cette préoccupation n'apparaît pas, en l'état, dans les termes de la mission spécifique consacrée au design, lancée conjointement par les ministres en charge de la culture et du développement productif.

La nature des produits au regard de leur disponibilité, de leur impact environnemental voire de leur dangerosité doit être prise en compte. Sur ce dernier point, il revient au producteur initial, notamment l'industrie chimique, de fournir aux utilisateurs les données indispensables pour alimenter leur propre démarche d'éco-conception. Ces informations sont également nécessaires pour anticiper la fin de vie du produit.

L'éco-conception et la fin de vie

Une attention particulière doit être portée dès la conception pour gérer la fin de vie du produit dans la perspective de réparation ou de désassemblage en vue du recyclage puisque **80 à 90 % des coûts de recyclage sont déterminés au moment de la conception.**

Pour faciliter les réparations il faut **garantir un accès rapide aux pièces d'usure** à remplacer, **normaliser les composants** pour limiter les stocks à tenir, envisager une **conception modulaire**. Tous ces éléments sont maîtrisés par les industriels qui disposent de méthodes afin d'optimiser la réparabilité (études des temps, nombre et nature des outils nécessaires, pourcentage du produit pouvant être réparé/remplacé, coût des pièces de rechange...) et les mettent en œuvre lorsqu'ils en sont les bénéficiaires.

Les éco-organismes concernés par les équipements électroménagers ont développé un guide¹⁰³ de l'éco-conception qui précise les conditions les plus favorables au désassemblage des produits. Ce guide s'adresse aux concepteurs pour qu'ils anticipent ces opérations de démantèlement et attire l'attention sur la réduction des opérations, l'adaptation des moyens de fixation et leur accès aisé, la réduction du nombre de fixations et leur nature (éviter les collages). Pour qu'un composant soit désassemblé d'un produit en fin de vie, trois conditions doivent être vérifiées : la « valorisabilité », l'accessibilité et la séparabilité.

Il est plus efficace d'adapter un produit en fonction des filières de démantèlement (recyclage) susceptibles de le traiter en fin de vie que l'inverse.

Le Guide éco-conception des éco-organismes pour les D3E est le fruit de trois années de collaboration entre les experts en recyclage des 4 éco-organismes du secteur à l'initiative de ce projet et des enseignants de l'École nationale supérieure des arts et métiers de Chambéry¹⁰⁴. Ce guide considère que le recyclage n'est économiquement pertinent que s'il permet de séparer des flux de matériaux suffisants, ce qui nécessite, entre autres, le marquage des pièces de plastique pour orienter le processus de recyclage, parmi les règles à respecter afin d'adapter les produits aux limites techniques et économiques des filières de démantèlement quelles qu'elles soient. Les principales à retenir sont les suivantes :

- utiliser des matériaux recyclables/compatibles (voire recyclés) et éviter les matériaux prohibés par des réglementations ;
- rationaliser le nombre de matériaux utilisés ;

¹⁰³ECO-DESIGN TOOLS - Design for dismantling. Outils d'éco-conception - conception en vue du démantèlement.

¹⁰⁴<http://eco3e.eu/boite-a-outils/demantelement/#1>.

- employer des matériaux avec des caractéristiques permettant de les séparer aisément lors du recyclage ;
- réduire le nombre de composants en intégrant un maximum de fonctions dans un même composant ;
- réduire le nombre de fixations utilisées et les standardiser ;
- concevoir des composants séparables en fonction de leurs propriétés (magnétique, poids, couleur) ;
- faciliter l'accès aux composants/fixations ;
- éviter la peinture (surtout les pièces plastiques) et les revêtements/traitements de surface.

Un foisonnement d'initiatives

En 2010 l'ADEME a fait réaliser une enquête par BVA auprès de 375 entreprises regroupant 7 500 établissements des principaux secteurs industriels. Il ressort de ce travail que **20 % des entreprises interrogées développent une démarche systématique d'éco-conception** et 13 %, une démarche limitée à quelques produits. Par contre, 22 % entreprises ne sont pas intéressées ou ne conçoivent pas de produits. Ces résultats sont très liés à la taille des entreprises : plus de 250 salariés pour les entreprises impliquées ; moins de 50 dans celles qui le sont moins. **Il reste 42 % des entreprises qui se disent intéressées mais pas mobilisées**, ceci représente une marge importante de manœuvre à convaincre pour passer à l'acte.

Cette étude avait par ailleurs pour objet de faire préciser les attentes des entreprises en terme de soutien à la démarche et les besoins de « boîtes à outils ». Ces préoccupations diffèrent selon le niveau d'avancement : depuis le besoin de prendre des repères sur le sujet pour les entreprises « débutantes », jusqu'à la recherche d'éléments ponctuels et ciblés pour les plus avancées (outils, modules de formation, mise en relation avec des spécialistes, éco-designers, agence de certification, agence de communication,...).

Toutes les entreprises considèrent **la démarche comme complexe, ponctuée d'écueils variés** susceptibles d'entraîner le découragement. Elles trouvent **l'offre d'outils pléthorique** mais regrettent **l'absence d'une méthode cadre globale de référence**.

En réponse, l'ADEME propose des aides visant à financer dans un cadre collectif, des « Etudes de projet éco-conception innovante » que l'on peut retrouver sur une plateforme internet¹⁰⁵.

Outre le guide « éco-conception » des éco-organismes D3E français déjà cité¹⁰⁶, le Conseil national de l'emballage a élaboré son propre outil « Eco-conception et Emballages¹⁰⁷ » adapté aux particularités du secteur et qui s'accompagne d'un logiciel en accès ouvert, « bilan environnemental des emballages », permettant aux entreprises de quantifier les impacts environnementaux d'un emballage.

Dans le cadre de la feuille de route « Ambition Ecotech » présentée au COSEI, la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services du Ministère de l'Economie et des finances a confié à l'association OREE deux missions successives intitulées « Compétitivité durable des entreprises ».

¹⁰⁵ (www.diagademe.fr).

¹⁰⁶<http://eco3e.eu/introduction/>

¹⁰⁷http://www.conseil-emballage.org/lmg/Publications/84_0.pdf.

La première mission avait pour objet de fédérer les réseaux d'acteurs existants, d'harmoniser les connaissances et de diffuser les initiatives et pratiques d'éco-conception. La seconde vise à structurer avec l'implication des acteurs en région, au moins 4 pôles de compétences régionaux et/ou filières d'éco-conception sur l'ensemble du territoire.

Les entreprises peuvent désormais accéder à une plateforme Internet interactive éco-conception¹⁰⁸ afin de découvrir la démarche ou de les accompagner :

- une première partie présente la notion d'éco-conception ainsi que les méthodes et outils disponibles, dont une synthèse de la réglementation française et européenne ;
- une deuxième partie aborde le rôle joué par chaque compétence au sein des entreprises : dirigeants, responsables des achats ou du marketing ;
- une troisième partie propose des retours d'expériences d'entreprises ayant mis en œuvre une démarche d'éco-conception (outils utilisés, rôle joué par chaque compétence au sein de l'entreprise, difficultés rencontrées, accompagnements dont elles ont disposé) et de comprendre leurs objectifs.

Des initiatives régionales

La plupart des régions, souvent en lien avec les CCI et un soutien de l'ADEME, développent également divers outils (portail web, centres de compétences, formation...) pour aider les entreprises à s'investir dans des démarches d'éco-conception. Ces démarches qui relèvent parfois de pôles de compétitivité comme en Poitou-Charentes¹⁰⁹, sont devenues des références européennes, comme le Pôle Eco-conception de la CCIT Saint Etienne/Montbrison, déjà cité¹¹⁰ qui propose une démarche adaptée aux PME/PMI pour les sensibiliser aux enjeux. La Région Rhône-Alpes anime un pôle éco conception « national » regroupant l'ENSAM de Chambéry, de nombreux centres techniques (CETIM, CETIAT, CTC, IFTH, plasturgie...) et de nombreux bureaux d'études présents sur le territoire rhônalpin. Certains secteurs d'activités (plasturgie, mécanique, industrie agroalimentaire, etc.) ont monté des programmes qui prennent en compte cette problématique même si aujourd'hui, peu de projets ont débouché sur des projets d'entreprises.

Le Centre d'animation régional en matériaux avancés de la région PACA (entreprises, laboratoires et de centres de formation) propose un outil d'éco conception simplifié destiné aux entreprises PME/PMI du monde de la plasturgie (micro-électronique, médical, nautisme, mobilier urbain, transformation des matières plastiques, emballages, etc.), « EcoDesignCenter¹¹¹ », qui s'inscrit dans un portail web de l'éco-conception dans le cadre du programme régional ECOMAT 2¹¹².

Un réseau européen

Le Réseau européen des centres de ressources en éco-conception, constitué fin 2012 (*European Network of Ecodesign Centres*¹¹³), a pour objectif principal le soutien au développement durable, à l'efficacité et à la compétitivité des entreprises européennes à travers le développement, la diffusion et l'application des connaissances en éco-conception. Le réseau constitue une plate-forme ouverte d'échange de connaissances, d'expériences et

108 <http://www.oree.org/plateforme-eco-conception.html>.

109 <http://eco-industries.poitou-charentes.fr/>.

110 <http://www.eco-conception.fr/articles/>.

111 <http://www.ecodesigncenter.fr/9.html>.

112 <http://www.ecomat2.info/>.

113 <http://www.ecodesign-centres.org/home.htm>.

des meilleures pratiques (politiques, instruments, outils, services, études de cas, etc.) sur tous les aspects de l'éco-conception : du développement des politiques régionales à la mise en œuvre dans l'industrie et l'éducation. Ce faisant, le réseau co-développe des projets en fonction des problématiques communes pour s'assurer que l'Europe est à la pointe de la stimulation de la demande en éco-conception. Les cinq membres fondateurs sont l'Eco-design Centre du Pays de Galles, *Nordrhein Westfalen Effizienz Agentur* en Allemagne, l'Agence basque espagnol Ihobe, l'Agence flamande OVAM et le Pôle Eco-Conception et Management du cycle de Vie en France. Le réseau a été créé après un an de discussions entre les centres à travers l'Europe et la Commission européenne (DG Entreprises et industrie).

A l'échelle internationale, le Japon et le Canada sont également deux pays remarquables. En particulier, le Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG) au Canada est reconnu mondialement.

Le contexte réglementaire et normatif

Le cadre réglementaire

Plusieurs directives et règlements européens sont à prendre en considération lors de la conception des produits.

Certains textes emportent des conséquences directes sur l'éco-conception :

- le livre vert « Politique Intégré Produit » PIP IP/03/858 -005 – 2007¹¹⁴ qui souligne l'implication de l'ensemble des parties prenantes tout au long du cycle de vie du produit et appelle au développement de l'éco-conception chez les industriels afin que les produits soient plus respectueux de l'environnement. Il incite aussi à une meilleure information des consommateurs, afin d'orienter leurs achats vers des produits plus responsables ;
- la directive EUP¹¹⁵ (Etablissement d'un cadre pour l'éco-conception des équipements finaux EuP 2005/32/CE 08/2007) fixe des exigences en matière d'éco-conception applicables aux produits consommateurs d'énergie. Le champ d'application de cette directive a été étendu en 2009 à l'ensemble des produits liées à l'énergie.

D'autres directives ou règlements, liés à la nature des produits ont des conséquences indirectes sur l'éco-conception :

- la directive ROHS¹¹⁶ (*Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment*), qui limite l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques ROHS2002/95/CE 07/2006 ;
- le règlement REACH¹¹⁷ (*Registration, evaluation and authorisation of chemicals*), règlement européen sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques REACH 06/2007 ;
- la directive DEEE relative aux déchets des équipements électriques et électroniques qui a été refondue en 2012 entre autres pour lutter efficacement

¹¹⁴http://europa.eu/legislation_summaries/consumers/consumer_safety/l28011_fr.htm.

¹¹⁵<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:191:0029:0029:fr:PDF>.

¹¹⁶<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:174:0088:0110:fr:PDF>.

¹¹⁷http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index_fr.htm.

contre l'exportation illégale des déchets 2002/96/CE Rectifiée par 2003/108/CE06/2006 ;

- la directive VHU n°2005/64 imposant aux constructeurs d'intégrer le recyclage et le démontage dès le stade de conception des véhicules. ainsi que l'utilisation d'une plus grande proportion de matériaux potentiellement recyclables et valorisables au minimum à 95 % en masse). A noter que le véhicule automobile est le seul produit qui, pour être mis sur le marché en Europe, doit faire l'objet d'une homologation qui intègre sa recyclabilité et sa valorisabilité.

Par ailleurs, plusieurs règlements fixent les exigences relatives à l'éco-conception pour des matériels spécifiques : décodeurs numériques, différentes lampes à usage domestique, consommation d'électricité des sources d'alimentation externes, moteurs électriques, téléviseurs, appareils de réfrigération ménagers.

Le cadre normatif

Les démarches d'éco-conception sont normalisées au niveau international par la norme ISO 14062 « Management environnemental - Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit » et au niveau français par la norme expérimentale AFNOR NF XP X 30-26. L'ISO 14062 permet l'intégration de critères environnementaux lors des différentes étapes de la phase de conception : planification, conception préliminaire puis détaillée, essais prototypes, production, lancement. La norme précise également que cette démarche est basée sur l'amélioration continue et sur le retour d'expérience.

Une nouvelle norme a été publiée par l'Organisation Internationale de normalisation en octobre 2011 pour intégrer l'éco-conception dans les produits : ISO 14006 « Systèmes de management environnemental - Lignes directrices pour incorporer l'éco-conception ». Elle fournit des indications pour mettre en œuvre, tenir à jour et améliorer le management de l'éco-conception.

Début 2013, l'AFNOR a publié une nouvelle norme (NF X30-264) qui se veut transverse et applicable aux petites et moyennes entreprises, tous secteurs confondus. Elle guide l'entrepreneur désireux d'initier un projet d'éco-conception dans les étapes à franchir en lui indiquant les actions à mener, les acteurs à impliquer et les outils à utiliser. Elle a été conçue pour s'adresser aux experts de l'environnement ainsi qu'aux concepteurs et développeurs « *en leur fournissant ou précisant les outils adaptés à leurs besoins (listes de contrôles, outils organisationnels, de communication...)* », indique l'organisme certificateur. Elle les invite à inscrire l'éco-conception dans une démarche d'amélioration continue tout en fixant des objectifs de progrès et sans imposer des niveaux de performance.

Vers un signal prix

Un premier signal-prix a été évoqué (cf. *supra*) à propos de la modulation de la TGAP qui en réduit l'impact. Par ailleurs, plusieurs éco-organismes ont introduit une modulation de l'éco contribution en fonction de paramètres d'éco conception du produit ; voir tableau p 53. Plus largement, les principes de mise en œuvre des REP prévoient également « *de moduler l'éco contribution en fonction de critères environnementaux, notamment liés à la gestion de la phase déchets pour inciter les producteurs à l'éco-conception* ».

Les écolabels et l'affichage environnemental

Les écolabels

Deux labels écologiques ont été créés à l'initiative des pouvoirs publics : la marque française NF Environnement pour le marché français et l'écolabel européen reconnu dans les 28 pays de l'Union européenne. Ces deux écolabels officiels peuvent concerner les produits et/ou les entreprises et **sont délivrés par l'AFNOR Certification.** Ces cadres, national et européen, contribuent à harmoniser et standardiser les approches permettant la comparaison de méthodes et des résultats en évitant les distorsions de concurrence qui découleraient d'une communication environnementale potentiellement mensongère.

L'écolabel européen¹¹⁸ concerne cinquante catégories de produits dont l'ameublement, l'appareillage électrique, le matériel de bricolage, les produits d'entretien et d'hygiène.

Les référentiels contiennent 10 à 20 critères correspondant à une démarche globale prenant en compte les différentes étapes du cycle de vie des produits. Ces critères peuvent concerner :

- les matières premières, leur origine et leur traçabilité, l'incorporation d'un pourcentage de matières recyclées, des exigences sur la fabrication (pertes de matières, valorisation des déchets), des éléments relatifs à la consommation d'énergie au cours de la fabrication ou lors de l'utilisation ;
- une liste de produits interdits et la fixation des seuils maxima ;
- des éléments relatifs à l'emballage (volume, matières recyclables) ;
- des critères d'information, de performance, d'étiquetage ;
- des éléments relatifs au recyclage, la séparabilité des pièces de plus de 50 g, le marquage des pièces plastiques, les modalités de collecte, la description des procédés pour le traitement des produits dangereux.

Comme la marque NF environnement, l'écolabel européen ne constitue pas une norme. Sa spécificité est de tenir compte des impacts environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie des produits, c'est-à-dire d'intégrer des critères qui dépassent largement le champ des spécifications techniques normalisées en vue de faciliter les échanges économiques.

L'usage d'un écolabel peut être demandé volontairement par les industriels intéressés, si leurs produits sont conformes aux critères de labellisation définis par catégorie de produits en fonction de l'aptitude à l'usage et de la limitation de leurs impacts sur l'environnement. Ils sont fondés sur une étude du cycle de vie des produits (depuis l'extraction des matières premières jusqu'au traitement des produits en fin de vie) et adoptés après consultation des producteurs, des distributeurs, ainsi que des associations de consommateurs et de protection de l'environnement. Ces critères sont révisés tous les trois ans afin de permettre une amélioration progressive.

Fin 2011, plus de 1 300 licences avaient été accordées donnant droit aux entreprises d'utiliser le logo du label écologique européen pour un groupe de produits spécifiques ; aujourd'hui, **le label écologique de l'UE peut être trouvé sur plus de 17 000 produits.**

¹¹⁸<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/eu-ecolabelled-products-and-services.html>.

Avec 25 % des produits labellisés, la France, est le deuxième pays après l'Italie (50 % des produits labellisés) à recourir à l'écolabel européen.

Pour répondre aux attentes des consommateurs européens dont 48 % sont désorientés par le flux d'informations environnementales (logos, labels, etc.) qu'ils reçoivent et aux entreprises qui rencontrent des difficultés lorsqu'elles souhaitent mettre en évidence les performances environnementales de leurs produits, la Commission européenne a présenté le 9 avril dernier **une proposition ainsi qu'une recommandation visant à harmoniser les méthodes de calcul de la performance environnementale des produits au sein de l'Union européenne.**

Pour progresser vers la mise en place d'un marché unique des produits verts, la Commission présente deux méthodes pour mesurer la performance environnementale tout au long du cycle de vie d'un produit : l'Empreinte environnementale des produits (EPP) et l'Empreinte environnementale des organisations (EEO). Elle recommande aux entreprises et aux Etats d'utiliser ces méthodes afin d'unifier progressivement le marché des produits verts et de lui faire gagner en visibilité et propose une période d'essai de trois ans pour élaborer des règles pour des produits et des secteurs spécifiques.

Créée en 1991, **la marque NF Environnement est l'écolabel français**, délivré par AFNOR Certification, organisme certificateur indépendant¹¹⁹. Même si elle fait référence à des normes, notamment pour les spécifications d'aptitude à l'usage, la marque NF Environnement ne constitue pas une norme.

Les écolabels doivent au minimum se conformer à la réglementation. Leur objectif étant d'afficher des produits performants en matière d'environnement, les critères environnementaux peuvent comporter des exigences plus sévères que celles imposées par la réglementation.

S'agissant des produits bénéficiant d'une large diffusion, les coûts inhérents à la certification sont amortis assez rapidement et interviennent très peu dans la fixation du prix de vente final du produit. De plus, l'éco-labellisation constitue un investissement concourant à la promotion des produits de l'entreprise. Pour la marque NF Environnement le coût est de 0,1 % du chiffre d'affaires du produit éco-labellisé avec un plafond à 10 000 euros ; il est forfaitisé pour l'écolabel européen selon la taille de l'entreprise (maximum : 1 500 euros). En contrepartie, il est établi que les produits porteurs d'écolabels ont vu leurs ventes progresser de 15 % de 2008 à 2010 ; 45 % des ménages français achètent désormais au moins un produit éco-labellisé par mois (NF-Environnement et écolabel européen).

L'AFNOR indique sur son site que 420 entreprises françaises bénéficiaient de l'écolabel européen pour 133 bénéficiant du label NF Environnement.

Outre ces deux labels « officiels », des groupes d'intérêt (associations d'entreprises, de professionnels ou d'intérêt écologique) ont développé **des écolabels indépendants appelés « Ecolabels de type II »**, par exemple les labels FSC et PEFC concernant la forêt. Le label AB pour les produits issus de l'agriculture biologique a été mis en place par le ministère de l'agriculture.

La définition des critères écologiques et leur attribution relèvent de la responsabilité des groupes qui proposent ces labels. Certaines approches sont fondées sur des objectifs plus ambitieux que l'écolabel européen ou NF France et intègrent des critères dans le domaine économique et social : commerce équitable, conditions de travail,

¹¹⁹<http://www.ecolabels.fr/fr/>.

financement de projets sociaux... La comparaison entre 11 écolabels différents présentée dans le guide « Eco-conception des textiles habillement » établi par WWF¹²⁰ illustre la diversité des objectifs.

La certification *cradle to cradle* relève d'une démarche visant à copier le système de production et de consommation sur le modèle naturel selon lequel tout déchet devient nourriture, l'énergie est d'origine solaire et la diversité est de règle.

Encadré 9 : La démarche Cradle to cradle (C2C)

Un label a été officialisé en 2002 aux Etats-Unis avec la certification internationale *cradle to cradle* - C2C qui bénéficie aujourd'hui à plus de 200 produits dans le monde. Les critères de la certification C2C couvrent la santé (abolition des toxiques), la part de réutilisation (50 % des objets au minimum), l'utilisation d'énergies renouvelables (objectif : 50 % dans les process), la conservation de l'eau et la responsabilité sociale.

La certification est progressive et classée en cinq degrés : basique, bronze, argent, or, platine.

Le label est révisé tous les 2 ans afin de tenir compte de l'évolution des connaissances sur les composants d'un produit.

La certification C2C est délivrée par des cabinets de conseil, la démarche peut coûter entre 5 500 et 75 000 dollars aux Etats-Unis. *Cradle to cradle* en est à ses débuts et cherche sa place dans le paysage des normes, déjà nombreuses.

La démarche *cradle to cradle* (C2C) », en français « du berceau au berceau », s'oppose à la conception actuelle des produits qui vont « du berceau à la tombe ». Le C2C est, au dire de ses promoteurs, « une philosophie d'éco-conception qui suggère que l'espèce humaine et ses activités ne sont pas un problème pour la nature mais, au contraire, qu'il est possible d'avoir une empreinte positive sur la santé et l'environnement... ». Ceci implique de caler le système de production et de consommation sur le modèle naturel selon lequel tout déchet devient nourriture, l'énergie est d'origine solaire et la diversité est de règle*.

Le *Cradle to Cradle*® est une méthode d'éco-conception qui transforme les flux linéaires de matériaux en cycles de nutriments fonctionnant en circuit fermé, dans lesquels le bien, une fois créé, reste une valeur à la fois pour les humains et la nature. Le *Cradle to Cradle* développe une économie circulaire à impact positif !

Qu'ils relèvent du cycle biologique ou technique, ces déchets deviennent des nutriments pouvant être indéfiniment recyclés seul un ajout d'énergie renouvelable intervenant dans le cycle.

Une fois sa phase d'utilisation terminée, un produit C2C doit être facilement démontable et ses composants, réutilisables à l'infini.

Au-delà de l'éco-efficacité la démarche vise à atteindre une «éco-bénéficine» dont l'objet n'est pas de minimiser l'empreinte écologique de l'être humain, mais de générer une empreinte positive en contribuant au développement des cycles tant biologiques que techniques. Ce « sur-cyclage » des matériaux préserve et/ou accroît leur valeur au fil du temps**.

La démarche bannit l'utilisation de tout produit toxique sur des bases plus exigeantes que le règlement européen Reach et en appliquant « un principe de précaution maximal », bannit les « hybrides monstrueux » que sont les mélanges de produits et matériaux de nature trop différentes et pour certains toxiques difficiles à séparer pour un recyclage.

¹²⁰<http://www.wwf.fr/s-informer/actualites/lancement-du-guide-eco-conception-des-produits-textiles-habillement>.

Les bâtiments du Parc d'activité 20/20 près d'Amsterdam conçus pour être déconstruits sont considérés comme une banque de « produits » pour le réemploi et de matériaux en vue du recyclage. Cette conception en amont permet de limiter fortement les déchets du bâtiment. Le parc d'activité 20/20, malgré un coût légèrement plus élevé a réussi à créer de l'emploi et à attirer suffisamment d'entreprises qui adhèrent au concept. Le parc 20/20 est donc rentable malgré la crise.

Puma a créé des vêtements et chaussures de sport entièrement recyclables soit dans un cycle technique (pour refabriquer des vêtements) soit dans un cycle biologique (compost industriel pour créer des nutriments pour la terre). Les clients sont invités à rapporter leur vêtements ou chaussures en magasin... Un bon moyen de fidéliser sa clientèle et, dans le cadre technique, éviter de racheter de la matière

* Recycler à l'infini, William McDonough, Michael Braungart, Alternatives Manifestô.

** <http://www.epeeparis.fr/cradle-to-cradle/glossaire-cradle-to-cradle/>.

L'écolabel « Blue Angel » impose la mise à disposition de pièces dites d'usure (« spare parts »), définies comme les pièces susceptibles de devoir être remplacées pendant la durée de vie d'un produit, comme les batteries et piles rechargeables. **Ce concept est plus exigeant que celui retenu dans l'écolabel européen**, qui ne nécessite pour le moment qu'un test d'aptitude à l'usage ou la mise à disposition de pièces de rechange durant une certaine durée.

Le grand nombre d'écolabels de type II sur le marché ne facilite pas le choix du consommateur car leur signification ne s'impose pas clairement.

Des normes internationales évitent aux entreprises l'apposition d'expressions floues sur leurs produits telles que « produit vert » et interdisent l'usage du concept « développement durable » jugé trop complexe. L'ADEME a lancé, en 2012, une étude¹²¹ pour recenser et mieux connaître les logos environnementaux avec un référentiel qui concernent les produits quotidiens vendus en France et l'hébergement touristique (hôtels, campings, restaurants...). 50 logos ont été analysés de manière approfondie. Certains d'entre eux peuvent prendre en compte plusieurs dizaines de critères environnementaux, parfois jusqu'à 90.

L'affichage environnemental

L'objectif de l'affichage environnemental est de permettre, pour les consommateurs, **d'intégrer des informations concernant les impacts environnementaux générés par un produit tout au long de son cycle de vie**. Ce doit être un critère de décision dans son acte d'achat. Il doit permettre la comparaison entre produits d'une même catégorie (soit « un groupe de produits ayant une fonction équivalente » d'après la NF EN ISO 14025) et, lorsque cela s'avère pertinent, entre catégories de produits. L'objectif complémentaire est d'inciter les entreprises à améliorer la performance environnementale de leurs produits sur la base d'indicateurs précis.

L'expérimentation impliquant 168 entreprises et les parties prenantes (consommateurs et défenseurs de l'environnement) qui s'est déroulée entre 2011 et 2012 a démontré l'intérêt potentiel d'un affichage environnemental ; 73 % des participants considère que l'affichage pourrait être source de compétitivité à venir. Sept associations de consommateurs se sont prononcées en faveur d'un affichage généralisé dans un cadre harmonisé offrant toutes les garanties de crédibilité. Une contribution spécifique de France nature environnement (FNE)

¹²¹ http://ecocitoyens.ademe.fr/sites/default/files/guide_ademe_logos_environnementaux_produits.pdf.

insiste pour que la démarche soit crédibilisée par un cadre de cohérence faisant l'objet d'un suivi et pouvant évoluer dans le temps sur la base d'un dialogue entre les parties prenantes et le plus haut niveau de l'Etat. Cette association précise également que les indicateurs de moyens et de résultats sont plus concrets, plus facilement vérifiables et génèrent ainsi moins de scepticisme que les indicateurs d'analyse du cycle de vie qu'elle juge « techniques et complexes, hors de portée du consommateur.

Au vu des premiers résultats de cette expérimentation sur l'affichage environnemental (décidée par la loi Grenelle 2), le Centre d'analyse stratégique a formulé, récemment, trois propositions¹²² :

- annoncer une obligation d'affichage environnemental sous forme d'étiquette sur les produits de consommation à échéance de trois à cinq ans ;
- donner à l'affichage environnemental une forme aisément identifiable et simple à interpréter par le consommateur, tant lors de l'acte d'achat en magasin qu'à domicile pour une information plus détaillée (site web, flashcode). À cette fin, l'étiquette doit être assortie d'un logo officiel pour renforcer sa crédibilité ;
- dès la deuxième phase de l'expérimentation, accompagner l'affichage environnemental par des incitations innovantes, en mentionnant par exemple sur le ticket de caisse des produits achetés leur contenu en CO₂ et leur impact sur la biodiversité.

L'écologie industrielle et territoriale¹²³

Les principes

L'écologie industrielle vise à mettre en place au niveau local une organisation du système économique, caractérisée par un usage optimal des ressources et un fort taux de recyclage de la matière et de l'énergie. Il faut, pour ce faire, inciter les acteurs économiques à développer des synergies afin de réutiliser localement les résidus de production et mutualiser certains services et équipements.

Concrètement, la mise en œuvre de démarches d'écologie industrielle peut se traduire par des actions telles que :

- la valorisation et l'échange de flux industriels (déchets et coproduits, vapeur, chaleur, eaux industrielles, etc.) ;
- la mutualisation de moyens et de services (gestion collective des déchets, logistique, transports et achats groupés, plans de déplacements...) ;

¹²²<http://www.strategie.gouv.fr/content/pour-un-affichage-environnemental-obligatoire-des-produits-de-consommation-note-danalyse-319%20>.

¹²³Cette partie comporte de nombreux extraits issus de quatre ressources principales :

Audition et publications de l'Association multi acteurs OREE :

<http://www.oree.org/ecologie-industrielle.html>

Mission OREE-DGCIS « compétitivité durable des entreprises » - phase ii (2012)

<http://www.oree.org/mission-dgcis2-volet-eco-conception.html>

L'écologie industrielle ; Encyclopédie du développement durable 4D

<http://encyclopedie-dd.org/encyclopedie/economie/l-ecologie-industrielle.html>

Écologie industrielle et territoriale, Les collectivités actrices de la transition énergétique et écologique. Etd, juin 2013, le centre de ressources du développement territorial.

- le partage d'équipements ou de ressources (moyens de traitement/valorisation des déchets ou effluents, compétences, emplois en temps partagés, espaces communs, etc.) ;
- la création de nouvelles activités, de services, de débouchés ou de filières locales (liés à la valorisation de sous-produits ou à la mutualisation).

L'écologie industrielle permet ainsi de limiter globalement la consommation de ressources et les impacts environnementaux. Elle intéresse, à ces titres, les entreprises et les collectivités locales, dans le cadre de leurs politiques de développement durable.

Les territoires qui se lancent commencent souvent par les synergies de mutualisation plus que par celles de valorisation qui demandent de l'innovation technologique plus complexe à gérer mais qui vient souvent dans un deuxième temps.

La démarche et les outils

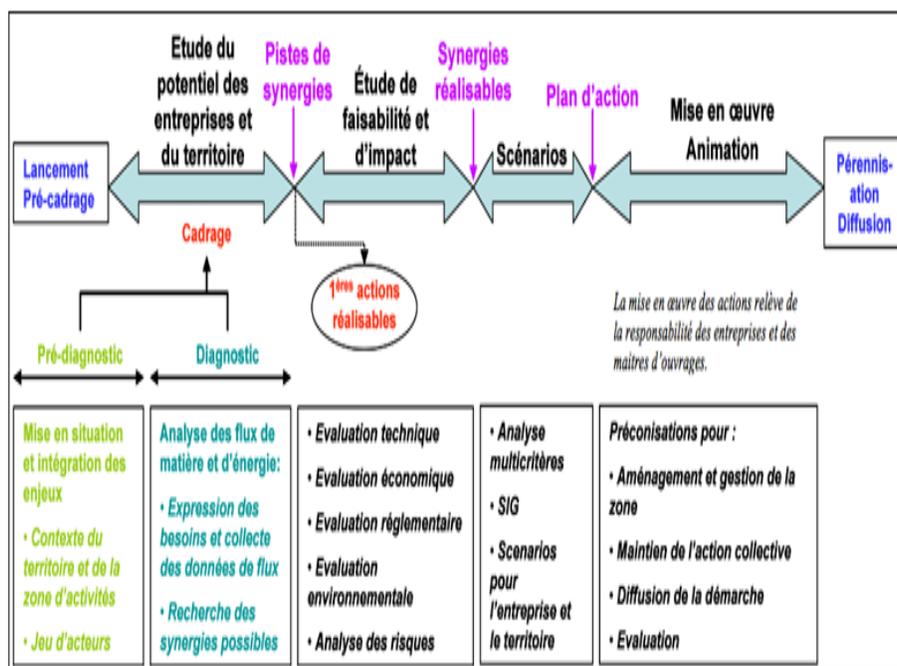
Les démarches d'écologie industrielle reposent sur l'analyse croisée des flux de matières et d'énergie d'un ensemble d'activités économiques et sur l'analyse du « métabolisme industriel » d'un territoire. Cette analyse peut être menée au niveau d'un panel ciblé d'activités ou d'un périmètre circonscrit comme de celui d'un bassin plus large d'activités, d'un territoire régional voir interrégional.

Concrètement, il s'agit de valoriser des déchets des uns en ressources pour les autres afin de réduire l'usage des ressources naturelles, de mutualiser les services et les équipements. L'analyse des flux de matières et d'énergie dans un périmètre donné, l'étude du « métabolisme industriel », permettent d'identifier des synergies potentielles (synergies de substitution et de mutualisation) entre acteurs économiques afin qu'ils repèrent des voies d'optimisation au sein de leur environnement économique proche et envisagent des complémentarités possibles. Pour les acteurs publics, une démarche d'écologie industrielle se présente comme un mode de développement local attractif, orienté vers des circuits économiques courts et efficaces.

Un guide méthodologique partant des expériences menées sur cinq territoires pilotes a été réalisé pour aider à la mise en œuvre de démarches d'écologie industrielle. Le projet COMETHE¹²⁴ (Conception d'Outils METHodologiques et d'Evaluation pour l'écologie industrielle) a réuni une douzaine d'acteurs coordonnés par l'association OREE et financés par l'Agence nationale de la recherche (ANR). La méthodologie qui en est issue est destinée aux décideurs (entreprises, groupements d'entreprises, collectivités, gestionnaires de zones d'activités, aménageurs). Elle articule des outils méthodologiques et techniques complémentaires correspondant aux étapes - de l'amont à l'aval - d'une démarche.

¹²⁴http://www.comethe.org/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid=62

Fig. 26 : Etapes d'une démarche d'écologie industrielle



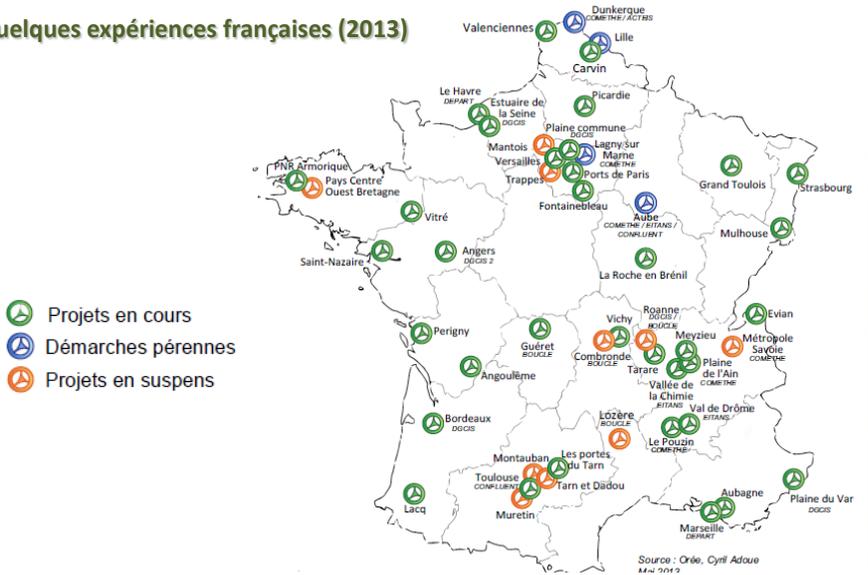
Source : COMETHE/OREE.

Des exemples

On compte actuellement une quarantaine de projets à des stades de réalisations diverses ;

Fig. 27 : Quelques expériences françaises d'écologie industrielle et territoriale

Quelques expériences françaises (2013)



Source : OREE (mai 2013).

Il peut s'agir à la fois de projets d'entreprises, résultant parfois d'une simple mise en relation ou nécessitant une intermédiation, et de projets de territoire, en réponse à des enjeux locaux et faisant potentiellement intervenir les acteurs publics (développement de filières, d'équipements publics...) :

- le Club d'écologie industrielle de l'Aube a suscité la mise en œuvre d'une synergie d'écologie industrielle portant sur le sable issu du lavage des betteraves de la sucrerie Cristal Union d'Arcis sur Aube (6 000 à 12 000 t/an) dans le nord du département. Auparavant, ce sable était épandue dans les champs alentours. La synergie retenue consiste à le valoriser dans le secteur des travaux publics. Ainsi, la sucrerie réduit ses coûts et l'entreprise de travaux publics a trouvé un substitut à un matériau vierge, ce qui lui permet d'allonger la durée de vie de ses carrières. De plus, les deux entreprises mutualisent les transports, les camions qui apportent les betteraves repartent avec le sable vers les chantiers ;
- sur le parc industriel de Lagny-Saint Thibault des Vignes, Yprema valorise les mâchefers, issus de l'incinérateur voisin de 200 mètres, en sous-couches routières. Ces mâchefers sont transportés par voie fluviale grâce à une barge recyclée acheminée par traction hippomobile. En retour, les eaux industrielles d'Yprema sont acheminées via un « pipe » pour refroidir l'incinérateur ;
- le producteur troyen d'andouillette, AT France traite ses eaux grasses pour générer un déchet source d'énergie qui, ajouté aux coproduits, se substitue partiellement

- à l'énergie fossile. L'excédent de vapeur produit a permis d'implanter une activité de blanchisserie pour nettoyer les vêtements de travail des employés ;
- Ecopal¹²⁵ (Economie et écologie partenaires dans l'action). La zone industrielle du littoral de Dunkerque, regroupe sur 170 hectares environ 160 entreprises de toutes tailles, du secteur secondaire au secteur tertiaire comptant plus de 6 000 emplois. L'association Ecopal aide un réseau de plus de 200 entreprises du bassin dunkerquois à la mise en place de synergies (mutualisation des moyens pour les collectes des déchets, réutilisation de flux perdus, diagnostic des consommations d'énergie et d'eau, recherche de filières de valorisation de déchets, sensibilisation et information des entreprises sur les bonnes pratiques environnementales). Un inventaire des flux industriels (déchets, sous-produits, énergie) réalisé sur l'ensemble du territoire **a mobilisé 2 personnes à temps plein pendant 2 ans pour mettre en évidence plusieurs milliers de synergies potentielles. Cette capitalisation des données, dont la confidentialité est garantie par ECOPAL, représente un levier pour la construction d'une stratégie de territoire ;**
 - près de Dunkerque, la centrale « DK6 » de GdF-Suez valorise les gaz de cokerie et de hauts-fourneaux du site voisin d'Arcelor. DK6 est une centrale à cycle combiné d'une puissance de 790 Mwe. Outre la valorisation de ressources de proximité, cette centrale à « cycle combiné » atteint un rendement de 50 % supérieur à celui d'une centrale électrique. Les gaz chauds d'une première turbine à gaz classique sont récupérés et brûlés avec ceux provenant de l'usine sidérurgique ce qui permet de faire tourner une turbine à vapeur (deuxième cycle).

Les acteurs

Les acteurs de l'écologie industrielle sont partie prenante d'une démarche souvent portée par les collectivités locales mais aussi par les entreprises.

L'expérience montre que la réussite de ces démarches repose fortement sur la capacité de mobilisation, d'échange et de collaboration des acteurs locaux, qu'il s'agisse des entreprises ou des acteurs du développement territorial. Si les premières initiatives portées par les acteurs locaux apparaissent comme expérimentales et parcellaires, leur nombre ne cesse d'augmenter et justifie l'analyse des retours d'expériences.

Sur la base d'une quinzaine d'expériences¹²⁶, le Centre de ressources du développement territorial ETD, GrDF et l'association multi-acteurs OREE montrent que **les collectivités locales ont plusieurs rôles à jouer :**

- **acteur**, lorsqu'elles participent elles-mêmes à la mise en œuvre de solutions innovantes en partenariat avec le tissu d'entreprises locales. Ce type de projet positionne la collectivité dans un rôle nouveau, plus « entrepreneurial ». Cela demande aux acteurs publics locaux une réelle capacité à s'inscrire dans un dialogue ouvert avec les acteurs économiques ;
- **facilitateur, ou initiateur** en accompagnement de dynamiques entrepreneuriales et en aidant à lever les freins auxquels sont confrontés les acteurs économiques.

¹²⁵<http://www.ecopal.org/index.php>.

¹²⁶ *Ecologie industrielle et territoriale, Les collectivités actrices de la transition énergétique et écologique*. ETD, juin 2013, le centre de ressources du développement territorial.

Cette action peut porter sur les conditions d'accès et de mise en partage de l'information nécessaire au développement des projets interentreprises, l'engagement dans des stratégies coordonnées (fournisseurs - acquéreurs de matières ou d'énergie). Les collectivités locales peuvent contribuer au soutien de structures d'animation de démarches d'écologie industrielle, à la réalisation de diagnostic de flux ou accompagner sur un plan opérationnel l'implantation et la facilitation à la mise en place des projets ;

- **stratège**, en impulsant une dynamique au service d'un projet territorial intégrant des enjeux de préservation des ressources, d'activation de potentiels économiques et d'innovation ou encore les retombées sociales des synergies mises en œuvre. La collectivité peut alors avoir un rôle d'impulsion et de mise en mouvement de l'écosystème territorial de manière élargie.

Certains projets ne sont pas viables économiquement bien que socialement souhaitables pour le territoire et les habitants. D'autres sujets, s'ils sont rentables, peuvent générer des effets externes négatifs non négligeables. L'intervention de la collectivité publique peut alors influencer dans les choix opérés, orienter le projet de synergie vers l'« optimum social », au travers de l'instauration des conditions de dialogue et de négociation avec l'ensemble des parties prenantes potentiellement impactées.

Plusieurs groupes industriels, dont la SNCF, VEOLIA, Renault, Peugeot, Arkema, EDF ont constitué une association « Les acteurs de l'écologie industrielle » afin d'étudier, à partir des activités de leurs établissements et du tissu économique avoisinant, les opportunités de bouclage entre flux de matières ; l'objectif étant d'optimiser l'utilisation des ressources et de sécuriser les approvisionnements. Cette initiative vise, entre autres, à **définir les conditions de sécurisation entre le fournisseur, qui cherche un exutoire à ses déchets ou coproduits, et l'utilisateur qui a besoin d'assurance sur la qualité des produits livrés, la régularité de l'approvisionnement et la contractualisation sur les prix.**

Les freins et les leviers

Comme l'indique Sylvain Baudet, « *si quelques concrétisations ont vu le jour en France, elles ne sont pas à la hauteur des enjeux et des potentiels de valorisation locale. Pour aller plus loin, des enseignements doivent être tirés, en particulier pour mieux comprendre les modèles technico-économiques qu'elles sous-tendent, les formes de partenariats et de contractualisation qui peuvent être mises en œuvre afin d'éviter des situations de trop grande dépendance des partenaires impliqués dans les synergies recherchées. Des freins de nature réglementaire restent également à lever, même si la directive cadre déchets européenne en cours de transposition dans le droit français prévoit une procédure de sortie du statut du déchet qui devrait permettre d'ouvrir de nouvelles possibilités de valorisation* »¹²⁷.

Certaines entreprises connaissent parfois peu ou mal leurs différents flux, leur composition physico-chimique. Or, ce type d'informations est nécessaire pour réaliser des bilans matière/énergie qui, ensuite, permettront d'identifier des opportunités communes par croisement des bilans d'entreprises.

¹²⁷ Témoignage de Sylvain Baudet, économiste à ETD lors du séminaire *Les collectivités actrices de la transition énergétique et écologique*, 12 juin 2013, Assemblée Nationale.

Les acteurs économiques communiquent peu, connaissent mal leur environnement économique immédiat et leurs relations sont plus souvent marquées par une culture de concurrence plutôt que de coopération. En outre, les informations qu'il est nécessaire de partager pour identifier des actions interentreprises (bilans de flux de matière et d'énergie, données stratégiques, problématiques réglementaires et de gestion des déchets,...) sont parfois considérées comme confidentielles, d'où parfois une certaine réticence à se prêter à l'exercice.

Sur le plan réglementaire, **les contraintes liées au statut des déchets, aux installations classées (ICPE) ou encore au transport des déchets peuvent entraîner des démarches administratives complexes**. Tout changement dans la nature ou le volume des déchets utilisés ou transportés peut nécessiter une autorisation au titre de la nomenclature ICPE selon des procédures dont la longueur et la difficulté sont susceptibles de décourager les industriels alors que l'évolution peut ne concerner que la réorientation de flux dans un même périmètre géographique.

Un levier important de succès est d'**assurer une animation de projet soutenue auprès des entreprises et entre elles pour s'assurer de leur participation active et de la prise de conscience de l'intérêt de mettre en œuvre des solutions communes**. Ce rôle revient au porteur de projet (collectivité locale, association d'entreprises...) qui doit détenir la légitimité à la fois pour fédérer les partenaires techniques et financiers du projet et mobiliser les entreprises.

Pour assurer une collecte de qualité des informations, les visites de sites sont souvent utilement complétées par des entretiens avec les responsables de site, de production, responsables QSE (Qualité-Santé-Environnement),... **Des accords de confidentialité peuvent être mis en place** pour éviter l'écueil lié à la volonté de ne pas communiquer certaines données jugées trop confidentielles (cela a déjà été le cas dans plusieurs projets).

Le niveau international

Sur le sujet de l'écologie industrielle, les années 2000 ont vu le nombre de projets dans le monde augmenter considérablement, principalement sur 3 zones au niveau mondial.

L'Europe occidentale, pionnière à travers l'expérience danoise de Kalundborg, à laquelle ont succédé des expériences françaises, allemandes, anglaises, suédoises, suisses et espagnoles. Dans le Canton de Genève, l'article 12 « Ecosite » de la Loi sur l'action publique en vue d'un développement durable adoptée le 23 mars 2001 (cf. Agenda 21) stipule que « *l'Etat de Genève s'engage à favoriser la prise en compte des synergies entre activités économiques en vue de minimiser leur impact sur l'environnement* ». Le Canton a ainsi été la première collectivité à donner une base légale à cette démarche pionnière et innovante.

Lancé en 2005 en Grande-Bretagne, le *National industrial symbiosis programme* (NISP), d'ampleur nationale, est soutenu par l'Etat via le *Department of Trade and Industry*. Basé sur douze antennes régionales, il vise à faciliter la mise en œuvre de synergies interentreprises.

La côte Est d'Amérique du Nord offre des exemples au Canada, en Virginie, Caroline du Nord et dans le Massachusetts. Ainsi, créé en 1999 au Québec, le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTEI) fait la promotion de l'écologie industrielle auprès des entreprises via des formations, la coordination de projets et l'apport d'expertise sur la valorisation des matériaux.

En Asie, avec en tête la Chine, mais également un projet aux Philippines et en Australie. En Inde, la *Resource optimization initiative* (ROI) est notamment à l'origine de la réalisation du métabolisme de l'industrie textile locale dans la ville de Tirupur. L'étude, menée dès 1996, a débouché sur un certain nombre de préconisations, principalement axées sur la préservation et l'économie des ressources en eau.

En Chine, la loi sur l'économie circulaire du 29 août 2008 prévoit une promotion de l'écologie industrielle via des actions de prévention, de planification de l'aménagement, de recyclage/réutilisation, de développement de la R&D ainsi que la création d'un bureau de l'économie circulaire. L'article 29 précise même : « *un parc ou une zone industrielle doivent organiser les entreprises pour permettre l'utilisation globale des ressources afin de promouvoir le développement de l'économie circulaire* ». Ce dispositif législatif a conduit au développement de 6 écovilles et 14 projets d'éco-parcs. Ainsi la ville de Guizang (3,25 millions d'habitants) a investi près de 2 milliards de dollars dans le développement de 255 projets inspirés de l'économie circulaire. Cette ville du Sud du pays qui a bâti sa richesse sur l'extraction minière, ne connaît plus depuis 2003 aucune pluie acide.

L'économie de l'usage

Quelques exemples emblématiques d'entreprises servent à illustrer ce qui pourrait être un nouveau modèle économique, **l'économie de la fonctionnalité**, qui repose sur le **« passage de la vente d'un produit à la vente d'un usage »**.

Cette définition du Grenelle de l'environnement est complétée par le Club économie de la fonctionnalité et développement durable¹²⁸ qui considère que « *L'économie de fonctionnalité se propose de promouvoir des solutions intégrant dans leurs usages produits et services, afin de répondre aux attentes des ménages (en termes de mobilité, de santé, de services de proximité, de confort thermique) ou à celles des entreprises (gestion de l'énergie, diminution des flux de matière, maintenance d'un cadre de travail évolutif, traitement à la circulation de l'information pertinente...)* ».

Outre des potentialités pour relancer un dynamisme économique ces démarches peuvent avoir un impact positif sur la consommation de matières premières ou sur l'environnement dans la mesure où l'offreur assume la responsabilité de l'ensemble des impacts économiques et environnementaux du cycle de vie des produits dont il en reste le propriétaire.

L'entreprise a tout intérêt à assurer la plus grande qualité et durabilité possibles des produits mis à disposition du client, de sorte que la maintenance et les réparations soient les moins coûteuses possibles. Ceci implique, entre autres d'améliorer la modularité et la compatibilité des composants.

¹²⁸<http://www.club-economie-fonctionnalite.fr/>.

Encadré 10 : Cinq exemples d'économie de la fonctionnalité

L'exemple le plus illustratif est celui de la firme Xerox qui ne vend pas ses matériels mais facture le client en fonction du nombre de photocopies réalisées. Le matériel mis à disposition est accompagné des services appropriés (maintenance, fourniture de consommables). Le fournisseur est incité à optimiser la rentabilité des machines qui sont conçues pour durer, être facile à entretenir et à réparer ; lorsque le matériel arrive en fin de vie, Xerox le récupère, réemploie une grande partie de ses composants, et assure le recyclage du reste.

Michelin a développé, pour les flottes de plus de 200 bus ou poids lourds, un service selon lequel le client paie au kilomètre parcouru au lieu d'acheter des pneus. En y associant des services de maintenance (regonflage, rechapage...), Michelin augmente la durée de vie de ses pneus, diminue sa production et ses coûts en matières premières. En outre, il intègre dès la conception les contraintes liées à la gestion des déchets qui, désormais, lui incombent. Michelin a augmenté sa marge en valeur absolue, et le client a vu ses coûts baisser de 36 % : less is more précise la CCI de Rennes dans un dossier sur l'économie circulaire.

Un essai d'extension aux particuliers acheteurs de pneumatiques tourisme, On way, a été arrêté fin 2012.

Mu by Peugeot est un service de location de voitures, vélos, scooters, véhicules utilitaires et accessoires. L'utilisateur loue le moyen de transport correspondant à son besoin pour une durée limitée sans devoir être propriétaire du bien (vélo, voiture, utilitaire).

Dans le domaine de la mobilité, les opérations de type Velib, Autolib, ou autre Velo'v grand Lyon, reposent également sur la vente d'un service, mais le modèle économique est différent dans la mesure où des subventions soutiennent une opération destinée à faciliter une mobilité urbaine respectueuse de l'environnement.

Pour répondre à une demande croissante en termes de maintenance et de services dans les bâtiments, Vinci Energies est passé d'une offre mono-technique à une offre multi-techniques et multiservices, garantissant le bon fonctionnement d'un bâtiment ; ce n'est pas le nombre de visites ou la nature des interventions qui sont facturées mais la garantie de résultat en termes de bon fonctionnement des équipements du bâtiment.

Philips propose à ses clients (ex aéroport d'Amsterdam) une « garantie de luminosité d'un bâtiment » plutôt que de vendre des systèmes d'éclairages. Cette offre transforme son business modèle et incite à la conception des dispositifs pour qu'ils consomment le moins possible et durent le plus longtemps possible.

*<http://www.michelinchallengebibendum.com/fr/Michelin-s-engage/Produits-et-services/Michelin-Fleet-Solutions-un-modele-d-economie-durable>.

**<http://www.rennes.cci.fr/wpFichiers/1/1/Ressources/file/eko/eko-23.pdf>.

Une étude réalisée pour les travaux du Grenelle de l'environnement montrait qu'**une démarche d'économie de fonctionnalité se traduisait par la réduction des flux de matière et/ou d'énergie** dans trois entreprises étudiées.

La prestation de service de Xerox permet de réduire d'environ 1/3 les émissions annuelles de gaz à effet de serre lors de l'usage par rapport à la solution d'achat de copieur.

La prestation de service de Michelin permet de réduire de manière significative la consommation du nombre de pneus et les consommations de carburant des camions.

La location de vêtements d'Elis permet de réduire environ de moitié les consommations d'énergie ou émissions de CO₂ par rapport à une solution d'achat de vêtements avec un entretien professionnel interne et de diviser par dix environ les consommations d'eau. Elle permet aussi de réduire le nombre de vêtements utilisés.

Ces travaux mériteraient d'être étendus à d'autres exemples en dressant un bilan complet sur la totalité des consommations concourant à l'ensemble des prestations, fournitures de biens et services.

Le passage se fait généralement de façon très progressive en associant le bien vendu à un service dont le périmètre s'enrichit dans le temps (maintenance, fournitures de consommables, financement...). Ainsi, la démarche de Michelin résulte de l'expérience acquise par son centre de recherche qui pour étudier le comportement à l'usure des pneus en assurait l'entretien et le changement auprès de clients volontaires.

Alors que les réalisations peinent à se multiplier **d'autres approches plus globales** sont développées par des entreprises qui, à la recherche d'avantages concurrentiels et de nouveaux profits, s'orientent vers des *business models* radicalement nouveaux cherchant à anticiper sur le nouveau cadre dans lequel elle vont être conduites à évoluer¹²⁹. Ces démarches conduisent à **remettre en cause le « centre de gravité » même de l'activité pour tirer les bénéfices du passage d'une logique centrée sur le produit à une logique centrée sur le service**. « *Sur le plan économique* », comme le rappellent C. Sempels et J. Hoffman (*op. cit.*), « *contrairement à la vente qui produit un revenu unique lors à la transaction, un bien dont l'usage est offert au client génère un revenu récurrent tout au long de son utilisation. La rentabilité conférée par le bien sera donc fonction de sa capacité à prolonger son temps d'utilisation* ».

Les auteurs estiment que les marchés d'entreprises à entreprises (*Business to business, B2B*) sont particulièrement bien adaptés à cette logique d'externalisation permettant au client de limiter les besoins en capital immobilisé et de reporter les problèmes liés à la maintenance sur le prestataire (cf. l'exemple de Michelin évoqué ci-dessus) ;

La relation entreprises-consommateurs (*Business to consumer, B2C*) est plus complexe dans la mesure elle suppose une profonde évolution du rapport à la possession des produits par le client, une nécessaire reconception des produits basée sur le besoin à satisfaire et, enfin, de repenser les réseaux de distribution.

Une étude du Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques (PIPAME) sur la location de biens et services innovants¹³⁰ estime « *que l'économie servicielle peut permettre de répondre aux défis économiques qui se posent à la France et aux pays industrialisés (maturité des marchés, érosion du pouvoir d'achat, préoccupation écologique...), même si les solutions locatives et les modèles d'économie d'usage rentables s'avèrent encore rares et non stabilisés, qu'ils soient portés par des start-up ou des grands groupes majoritairement anglo-saxons* ».

¹²⁹Voir notamment Sempels Christophe, Hoffmann Jonas, *Les business models du futur - Créer de la valeur dans un monde aux ressources limitées*, éditions Pearson, 2012.

¹³⁰http://www.dgcis.gouv.fr/files/directions_services/etudes-et-statistiques/prospective/Rapport-PIPAME-location-de-biens-et-services.pdf.

Selon cette étude, les modèles de location habituellement de courte durée ont évolué vers des formules de longue durée, puis sous forme de leasing ou de location financière (sans condition de reprise), de location évolutive (avec le changement du matériel mis à disposition selon l'évolution des technologies) location de biens et de services, gestion de flotte avec maintenance intégrée et garanties en termes de dépannage (diagnostic à distance, hotline).

Dans une autre approche, Mme Michèle Debonneuil propose un concept d'« Economie quaternaire », selon lequel les biens et les services sont réunis en des offres groupées afin de satisfaire au mieux les besoins de chacun¹³¹ ; les nouvelles technologies sont au cœur de ces réalisations dont la préfiguration pourrait se faire dans les domaines des services à la personne et de la mobilité.

L'évolution du modèle économique d'une entreprise découle avant tout d'une recherche d'avantages concurrentiels, parfois et accessoirement d'un objectif de réduction des impacts environnementaux. Les auteurs de l'étude du PIPAME déjà citée insistent sur le fait que le passage aux économies de l'usage suppose une composante servicielle très importante. Ils estiment que le taux de pénétration de ces différents modèles est de l'ordre de 40 à 50 % dans le secteur du matériel et des dispositifs médicaux, 30 à 35 % dans celui du BTP et de la maintenance industrielle et 12 % dans le secteur de l'automobile. Des expériences sont en cours principalement dans le domaine de la télévision, de la presse et du livre.

Ces évolutions dans les modèles économiques des entreprises modifient profondément leurs pratiques et impactent leur environnement.

En premier lieu, cette approche **rend indispensable un pilotage par l'aval** ; la solution proposée, intègre l'accès à des produits et à des services selon le fruit d'un dialogue entre les attentes d'un client, et l'expertise de l'industriel fournisseur. Ceci suppose une maîtrise technique, une capacité de R&D développée, et l'accès au client final excluant souvent les sous-traitants. Ces conditions impliqueraient le plus souvent une taille critique élevée et une forte capacité à nouer un réseau partenarial. Ainsi, selon C. Sempels et J. Hoffman (*op. Cit.*), « *l'entreprise doit donc s'inscrire dans un modèle ouvert où la perméabilité à l'égard d'un réseau de partenaires remplace la vision d'une entreprise fermée et secrète. Ce modèle ouvert d'entreprise en réseau, s'il paraît naturel pour certains acteurs - notamment certains acteurs du Web pour qui le modèle distribué et interconnecté est l'expression même de leur business model et de leur modèle organisationnel - , est beaucoup moins pour des entreprises industrielles qui auraient pris l'habitude de développer leur produits essentiellement en interne* »

La question de la répartition de la valeur créée tout au long de la chaîne devient décisive pour l'équilibre économique de chaque acteur et de l'ensemble de l'activité.

Ces évolutions entraînent de fortes évolutions en termes de compétences et de répartition géographique des emplois ; les services de maintenance, réparation et logistique doivent s'adapter au périmètre du marché de l'entreprise, au-delà des lieux de fabrication. Ces évolutions nécessitent un accompagnement de la mutation sur plusieurs années (GPEC).

Le fournisseur gardant la propriété des biens mis à disposition se doit également d'assurer la **maîtrise d'une logistique de récupération des produits en fin de vie.**

¹³¹ <http://www.strategie.gouv.fr/content/l%E2%80%99economie-quaternaire-une-croissance-durable-construire>.

Les banques ont du mal à adapter leur analyse de l'activité, de la rentabilité de l'entreprise, des risques liés à son financement, et à concevoir des offres de service adaptées à ce nouveau modèle alors que les **besoins de financement sont importants**.

Les assureurs doivent trouver de nouvelles modalités d'accompagnement des entreprises, entre autres au regard de la capacité à évaluer le **partage des responsabilités lorsque la performance n'est pas au rendez-vous**.

L'enregistrement en comptabilité doit tenir compte, coté client du transfert de dépenses d'investissements (achat d'un bien) en dépense de fonctionnement (achat d'un service). De même, coté fournisseur, si ce dernier assure la maintenance des biens vendus, il y aura une augmentation des dépenses de fonctionnement.

Ces évolutions et leurs effets sur la structuration du monde économique seront abordés dans le prochain avis traitant les nouveaux rapports entre l'industrie et les services.

La recherche

Les dispositifs généraux appliqués aux secteurs

La gouvernance

Les axes de recherche sont fixés par la Stratégie nationale de la recherche et d'innovation (SNRI). Les besoins en recherche dans les secteurs couverts par ce rapport relèvent de deux des axes du domaine, prioritaire, le secteur « Énergie, développement durable, chimie et procédés ».

L'axe du développement durable recouvre les questions liées à l'économie circulaire et à l'éco-conception.

L'axe de la chimie concerne principalement le respect de l'environnement, les nouvelles voies d'élaboration des molécules et matériaux du futur, l'impact des produits chimiques sur la santé et l'environnement, la recyclabilité des produits, la récupération des matières premières et la valorisation des déchets.

Une vision partagée des choix stratégiques à faire dans ce domaine, « Énergie, développement durable, chimie et procédés », s'appuie sur l'Alliance nationale de coordination de la recherche en énergie (ANCRE) et sur l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (ALLENVI).

Les acteurs économiques contribuent, par l'intermédiaire de divers instances et organismes, à l'orientation de la recherche au travers des programmations thématiques de l'ANR et de l'ADEME.

Plusieurs organismes, grandes écoles, pôles de compétitivité et Instituts Carnot sont associés à la mise en œuvre de ces orientations.

Les soutiens à la recherche et au développement

L'acquisition de connaissances sur les domaines relatifs aux secteurs couverts par ce rapport repose sur des financements publics et privés, ces derniers provenant des centres de recherche des grands groupes de la métallurgie, de la chimie ou des services à l'environnement...

Plusieurs sources et dispositifs de financement se combinent sous forme de partenariats publics/privés pour accompagner le développement d'une innovation jusqu'à sa phase d'industrialisation. Les apports d'origine en fonds propres (Fonds d'amorçage, *Business angels*, capital-risque) peuvent être complétés par les dispositifs de BPI France (la Banque publique d'investissement est le rapprochement d'OSEO, de CDC Entreprises, du FSI et FSI Régions).

En termes d'affectation de moyens, l'ANR soutient des actions en R&D en faveur des éco-innovations et des technologies de l'environnement depuis 2005 ; programmes PRECODD (2005-2008) puis ECOTECH (2009-2011) complété par un programme cofinancé par la DGCIS, l'ADEME et OSEO intitulé ECO-INDUSTRIE finançant des projets de type développement précompétitif pour plus de 40 M €. Il a suscité de nombreux projets, avec une moyenne annuelle de 65 dossiers et 91 projets sélectionnés au total. Il a tout particulièrement permis d'associer une cinquantaine de PME avec des subventions de 700 K€ en moyenne.

Le programme ECO-TS¹³² qui a pris le relai du programme ECOTECH cible à la fois les notions de recherche technologique et de services associés, afin de développer la compétitivité des éco-industries françaises. Ce programme prend en compte les problématiques issues des impacts sur l'environnement (pollutions, consommation des matières premières), il est élargi aux pressions générées par le changement global (changement climatique, préservation des ressources naturelles, risques naturels, événements extrêmes).

Le programme ECO-TS est construit à l'interface avec les programmes Mat&Pro, Chimie durable industrie et innovation (CD2I), mais également le nouveau programme Société & changements environnementaux (SCE) et le programme Contaminant & environnements (CESA).

Depuis 2007, l'ANR soutient également des programmes de recherche en chimie durable, à travers différents axes concernant les ressources et produits alternatifs innovants, l'efficacité des procédés, et le service des grands défis environnementaux.

L'ADEME intervient par des aides à la recherche classique, sous forme de subventions, et comme opérateur dans le cadre des investissements d'avenir.

Les soutiens à la recherche dans le domaine des déchets recouvrent trois volets : le développement technologique, la connaissance et la réduction des impacts, les approches socio-économiques. Entre 2009 et 2012, l'ADEME a financé un peu plus de 200 projets d'entreprises pour près de 40 M€ sous forme de recherches collaboratives impliquant d'autres financeurs dont l'ANR et OSEO.

Lors de son audition, la Directrice de l'ADEME insistait sur « *la dimension importante de valorisation et de diffusion des résultats de ces recherches de manière à pouvoir, au travers*

¹³²<http://www.agence-nationale-recherche.fr/suivi-bilan/environnement-et-ressources-biologiques/ecotechnologies-ecoservices/>.

de colloques et de publications, faire profiter le plus largement possible les parties prenantes intéressées des résultats ».

L'ADEME est également chargée d'opérer, pour le compte l'État, quatre programmes relevant des investissements d'avenir sur le véhicule du futur (920 M€), les énergies décarbonées (1 187 M€), les réseaux électriques intelligents (199 M€) et l'économie circulaire. Ce dernier programme doté d'un budget de 194 M€ est réparti entre trois volets : la collecte, le tri, le recyclage des déchets - la dépollution des sites pollués - l'éco-conception et l'écologie industrielle.

Les moyens sont accordés à des projets en phase de pré industrialisation pour des innovations qui doivent pouvoir être mises sur le marché dans les trois à cinq ans et, après l'étape de recherche, permettre aux entreprises de passer à la mise sur le marché réelle de leurs produits.

Fig. 28 : Investissements d'avenir - Le programme Economie circulaire

- **Trois volets : Déchets, Eco-conception et Dépollution**
- **Budget global 194 M€**

	Nombre projets reçus	Projets décidés		Projets en instruction		TOTAL	
		Nombre	Aides	Nombre	Aides	Nombre	Aides
AMI Déchets (collecte, tri, recyclage)	38	10	29,7 M€	2	24,5 M€	12	54,2 M€
AMI Ecoconception écologie industrielle	14	1	1,7 M€	2	2,1 M€	3	3,8 M€
AMI Dépollution	12	3	6,2 M€	1	2,8 M€	4	9 M€

Source : ADEME.

Un nouvel appel à projet vient d'être lancé pour lever les verrous technologiques qui apparaissent aux différentes étapes du cycle de vie du produit, Les travaux sollicités devront aborder des questions relatives à l'amélioration de la recyclabilité ou de la valorisabilité en fin de vie du produit, (réduction du nombre de matériaux entrant dans la composition, démontabilité, réutilisation des pièces, optimisation du recyclage des matériaux,...), l'amélioration des fonctionnalités du produit, dans une perspective d'allongement de sa durée de vie, ou d'augmentation de sa réparabilité.

BPIFrance développe une large gamme de solutions pour soutenir des projets en matière de création, reprise ou croissance externe, de développement par l'innovation, la conquête de nouveaux marchés en France ou à l'international, investissement en fonds propres.

Selon le Club Cleantech de l'Association Française des investisseurs pour la croissance (AFIC)¹³³, les investisseurs en capital ont alloué 423 millions d'euros dans 73 entreprises du secteur des Cleantech en France en 2012. Ce montant record sur les trois dernières années est affecté pour 51 % au secteur du recyclage (216 millions €), quand celui des énergies renouvelables totalise 29 % des investissements (124 millions €).

Le FCPR Demeter 3 Amorçage a été levé avec le soutien du Fonds National d'Amorçage, géré par CDC Entreprises dans le cadre du Programme d'investissement d'avenir (PIA)

¹³³http://www.afic.asso.fr/Images/Upload/Presse/CdP_Cleantech_Barometre_fevrier_2013.pdf.

et du Fonds Européen d'Investissement au travers du Programme-cadre de l'Union Européenne pour la Comp. Doté de 43 millions d'euros ce fonds investit dans de très jeunes sociétés européennes (principalement françaises, allemandes et espagnoles) des secteurs éco-industries (traitement de l'eau, de l'air, des déchets, chimie verte...) et des éco-énergies. A ce titre, il bénéficie également de l'investissement de l'IFP Energies.

En 2010, Suiez environnement a lancé un fonds d'investissement innovation, Blue Orange, afin de renforcer et accélérer le développement de solutions innovantes dans les métiers de l'eau et du déchet. Doté de 50 millions d'euros sur 10 ans, Blue Orange investit dans le développement commercial et industriel de jeunes entreprises porteuses de technologies innovantes en la matière. Ce fonds s'appuie sur des approches d'innovation ouverte et développe une étroite collaboration avec les entités du Groupe mais également des *start-up*, des universités, des centres de recherche, des industriels et des collectivités.

Lancé en février 2010, le programme **Veolia innovation accelerator** (VIA), vise à détecter, évaluer et déployer les meilleures écotecnologies proposées par des **start-up**. Selon son directeur scientifique, ce partenariat est volontairement limité au plan technologique car « **Nous n'avons pas vocation à investir dans des entreprises. Ce que nous voulons c'est trouver de nouvelles technologies pour apporter de nouveaux services à nos clients. Nous voulons surtout nous assurer de ne pas rater les ruptures technologiques qui promettent d'arriver!**¹³⁴ ».

L'association des éco-entreprises de France, le PEXE¹³⁵, qui regroupe une quarantaine de réseaux (associations professionnelles, clusters, pôles de compétitivité) et représente près de 5 000 éco-entreprises en France, propose une aide spécifique pour les PME du secteur des éco-entreprises qui rencontrent des difficultés particulières pour accéder à la R&D.

Sur les 40 projets du Programme de recherche sur les écotecnologies et le développement durable (PRECODD) qui ont été analysés, les PME sont impliquées dans 23 projets via un grand groupe, dans 10 projets via des ETI mais sont entièrement absentes pour mener des projets en direct. Les PME ont également des difficultés à intégrer les programmes des pôles de compétitivité. En réponse, l'association entend renforcer les synergies entre développement de la recherche, innovation, développement à l'international et développer les liens entre les éco-entreprises du PEXE et les pôles de compétitivité.

Les éco-organismes doivent consacrer un part de leurs ressources au financement d'activités de recherche. On relève ainsi :

quelques appels à projets cofinancés par les éco-organismes :

- éco-emballages lance un nouvel appel à projets sur les valorisations complémentaires au recyclage matière. Par ailleurs cet éco-organisme a créé une chaire « Recyclage éco-emballages en partenariat avec l'école centrale de Lyon et se fixe également pour objectif de développer des travaux de recherche sur l'éco-conception et la recyclabilité des plastiques et sur les évolutions à venir des filières de recyclage ;
- éco-folio : Les projets qui seront financés par la dotation doivent permettre **une augmentation significative et pérenne des performances de recyclage des papiers de la collectivité candidate ;**

¹³⁴ <http://www.usinenouvelle.com/article/veolia-veut-acceler-l-innovation.N129906>.

¹³⁵A l'origine Plan Export des éco-entreprises, a été créé en 2002 sous l'impulsion du Club ADEME international <http://www.pexe.fr/les-moyens,2-14.php>.

- éco-TLC : L'objectif des projets à présenter est donc de proposer ou de développer des solutions innovantes de réutilisation, de recyclage ou de valorisation matière des TLC fiables et viables, tant en terme de produits qu'en terme de procédés.

BPIfrance finance la croissance des PME via ses trois métiers : innovation, garantie et co-investissement. OSEO propose depuis septembre 2010 des « prêts verts » bonifiés et garantis pour les entreprises dont les investissements intègrent des objectifs environnementaux.

Par ailleurs BPIfrance a confié à CDC Entreprises la gestion d'un FCPR écotechnologies qui vise des opérations en fonds propres dans des PME innovantes, principalement établies en France et non cotées, relevant de quatre thématiques principales : énergies renouvelables et chimie verte, tri et valorisation des déchets, dépollution, éco-conception de produits, *smart grids* (réseaux intelligents), véhicules du futur.

Le crédit d'impôt recherche permet le financement de l'innovation en amont de travaux nécessaires au développement des éco-technologies : les entreprises de l'environnement auront ainsi bénéficié du crédit impôt recherche à hauteur d'environ 277 M€ en 2009¹³⁶.

Pour mémoire, le CIR qui concernait les dépenses relatives aux activités ayant un caractère de recherche fondamentale, de recherche appliquée et les activités de développement expérimental (y compris la réalisation de prototypes ou d'installations pilotes) est étendu à partir de 2014 aux activités de conception de prototypes ou d'installations pilotes de nouveaux produits, sous conditions de taille et de chiffre d'affaires des entreprises.

Quelques exemples de projets en cours pour répondre aux besoins

La substitution aux matières premières

Pour pallier les difficultés d'accès à certaines ressources minérales de nombreuses entreprises se sont lancées dans la recherche et ont mis en place des prototypes de produits fabriqués à base de substituts. Ainsi, Intel, Motorola et Soitec ont envisagé de remplacer le gallium dans les technologies de couches minces de semi-conducteur par un substrat de silicium, carbure de silicium ou de saphir. À l'heure actuelle néanmoins, les performances de ces produits ne sont pas satisfaisantes pour démarrer le processus de manière industrielle.

On a vu de même que les performances d'une éolienne classique (avec boîte de vitesse et générateur à base de cuivre) étaient moindres que celles obtenues avec celles fonctionnant avec des aimants permanents au néodyme et dont les coûts de maintenance sont réduits.

Le domaine de la chimie apparaît plus prometteur en termes de potentialité à produire de nouvelles matières premières à partir de ressources végétales renouvelables.

¹³⁶<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/02-41.pdf>

L'un des axes retenus dans la plateforme SUSCHEM pour développer la chimie du végétal, cible la consolidation de l'accès aux ressources en adaptant et développant une production végétale spécifique, ainsi que la recherche sur les procédés de « déconstruction » de la lignocellulose pour en valoriser les composants.

Des recherches sur les processus de production sont également à développer afin de coupler les biotechnologies blanches et les procédés chimiques purs, d'adapter les procédés de catalyse à la biomasse et de concevoir les procédés de fractionnement et de séparation opératoires dans les bio raffineries.

Plusieurs pôles de compétitivité soutiennent des recherches collaboratives sur ces projets de chimie du végétal.

Le pôle de compétitivité Matériaux et applications pour une utilisation durable (MAUD)¹³⁷ travaille au développement de produits biosourcés depuis la synthèse chimique jusqu'à la fin de vie en passant par la mise en forme de nouveaux matériaux polymères dans une approche d'éco-conception. En correspondance avec ses adhérents (Roquette, Plage, CVP, Sical, Mécaplast, Malengé Graphic,...) et ses partenaires (INRA, CNRS, Institut Chevreul, Mines de Douai, le pôle d'excellence Plasturgie, APAF, CREPIM, ENSCL, USTL, ...) MAUD intègre et contribue à l'essor du marché émergent de la « Plasturgie et des applications des produits bio-sourcés ».

Selon sa feuille de route stratégique le pôle de compétitivité AXELERA¹³⁸ soutient des projets de recherches collaboratives autour des matériaux bio-sourcés (polymères, plastiques et composites bio-sourcés) et des formulations liquides bio-sourcés (solvants, tensioactifs, lubrifiants, revêtements, adhésifs...).

Une étude de l'ADEME « Bio-raffineries : panorama et développement »¹³⁹ dresse un état des projets de déploiement de bio raffineries à base de micro-organismes et souligne la difficulté à passer au stade industriel notamment au regard des délais de développement (8 ans jusqu'au pilote, plus de 10 ans pour l'industrialisation finale) ce qui nécessite de forts besoins en capitaux.

Plusieurs projets de culture de micro algues sont portés par des soutiens financiers importants, (publics ou privés), dans la perspective de produire des biocarburants de troisième génération. Un projet « Défi-ALG » porté par l'Université de Nantes a pour objectif de mettre en place une plateforme R&D dédiée aux micro-algues pour trouver les solutions permettant le passage à l'échelle industrielle de nombreuses applications des micro-algues. Toutefois, en dépit de perspectives optimistes les perspectives d'ensemble de la filière restent floues en raison de nombreux problèmes à résoudre pour atteindre un stade de pré-industrialisation et d'interrogations sur l'équilibre du modèle économique qui pourrait reposer sur une réorientation vers des intermédiaires de synthèse à plus forte valeur ajoutée.

¹³⁷<http://www.polemaud.com/pole-de-competitivite/innovation-nord-pas-de-calais/accueil-site-pole-maud.html>.

¹³⁸<http://www.axelera.org/innovation-environnement/r-d/bio-ressources.html>.

¹³⁹<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=-1&cid=96&m=3&id=73433&ref=14151&nocache=yes&p1=111>.

Moins connu, le développement de bioprocédés innovants pour la valorisation des déchets plastiques et la production de bio-polymères est l'enjeu d'un partenariat entre Carbios (jeune entreprise labellisée entreprise innovante par OSEO) et l'Inra¹⁴⁰ dans le cadre d'un accord financier de 3,2 millions d'euros associant le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Université de Poitiers et des partenaires industriels (Deinove, Limagrain, le Groupe Barbier).

La collecte et le tri

Les performances des systèmes et techniques de tri doivent être améliorées pour augmenter les flux, les régulariser et optimiser la qualité des matières recyclées. Ces évolutions reposent à la fois sur les technologies de tri automatique de matières en mélange et sur l'évolution des méthodes d'identification.

Ainsi, une équipe de l'Ensam de Chambéry (École nationale supérieure des arts et métiers) en partenariat avec une PME, Tracing Technologies, met au point une solution de tri basé sur l'incorporation de différents traceurs émettant dans des longueurs d'ondes particulières sous excitation via des ultra-violets ou des rayons X dans les plastiques afin de les caractériser par spectroscopie lors du tri.

Le rapport sur « Etat de l'art des technologies de l'identification et de tri des déchets » publié par l'ADEME en septembre 2012, relève le dynamisme des recherches relatives aux technologies de tri des déchets ; les projets sur le développement de combinaisons de technologies existantes et sur le développement de nouvelles technologies sont portés par la R&D réalisée en interne par les concepteurs/fabricants de systèmes de tri.

Les programmes partiellement financés par des budgets publics (nationaux ou communautaires) sont plutôt consacrés aux technologies dont l'horizon d'émergence d'applications industrielles est plus lointain. Ces projets associent des concepteurs/fabricants de systèmes de tri et des laboratoires et centres de recherche. Dans son étude, l'ADEME recensait, plus de 25 projets en cours (financés dans le cadre des programmes éco-industries éco-tech présentés ci-dessus) et relevait plusieurs axes qui nécessiteraient d'autres développements. Améliorer l'efficacité des capteurs multifonctions, optimiser la phase d'éjection, améliorer la flexibilité pour tenir compte des variations dans la composition de déchets (tri séquentiel automatique développé par VEOLIA) développer les télé-opérations.

Les procédés doivent s'adapter en permanence à des matériaux de plus en plus complexes au sein de composants miniaturisés (composites matériaux hybrides, nanomatériaux, alliages divers...) pour lesquels il est nécessaire de mobiliser les techniques de la chimie et de la métallurgie afin de développer des procédures spécifiques d'extraction/affinage.

Le recyclage

Plusieurs projets sont en cours de développement pour répondre aux besoins de caractérisation et d'identification des déchets.

¹⁴⁰<http://presse.inra.fr/Ressources/Communique-de-presse/Carbios-Inra-parteneriat-strategique-au-sein-de-TWB>

Un projet pour constituer une « base de données sur les filières », le projet BDF a pour objet de capitaliser les informations techniques (gisement, performance des procédés, qualité des matières recyclées...), environnementales, économiques et organisationnelles sur les filières de recyclage. Cette base de données, en construction, a pour but d'aider au déploiement de filières de valorisation pérennes ; elle est financée à 100 % par l'ADEME et soutenu par le cluster CREER.

Pour aider les PME dans leurs démarches, un projet REACH&SVHC (*Substance of very high concern*) vise à constituer un système de gestion des substances candidates à l'autorisation. Ce projet, coordonné par le CETIM, a pour objet de lister les principaux matériaux comprenant des produits chimiques relevant de REACH et propose une méthode adaptée pour estimer si les concentrations dépassent le seuil admis ainsi qu'une démarche d'information pour les relations clients fournisseurs et des propositions de substitutions envisageables.

Un réseau de recherche coopératif, (RECORD¹⁴¹, réunissant 11 grands groupes industriels et 2 organismes publics) conduit des travaux sur la connaissance et la valorisation des déchets au regard des impacts sur l'environnement et la santé. Il a financé plus de 100 contrats d'étude en 18 ans d'existence dont 15 thèses et 5 ouvrages de librairie.

Les matériaux composites

Plusieurs projets de recherche visent à dépasser les limites du recyclage des matériaux composites ; compte tenu de la difficulté pour récupérer les composants à haute valeur ajoutée le plus souvent insérés dans une résine thermodurcissable ces déchets terminent en incinérateur.

En amont, des recherches visent à développer des composites thermoplastiques ayant l'avantage d'être recyclables.¹⁴²

En aval les premiers projets qui étaient basés sur l'incinération en co-combustion (RECYCOMP), ou l'incorporation dans des matériaux de travaux publics après broyage (projet Alterval composites, investissement d'avenir géré par l'ADEME) sont complétés par des procédés permettant de valoriser les composites carbonés par solvolysse. Airbus s'est engagé avec le pôle de compétitivité EMC2 dans un projet visant à organiser une filière complète du recyclage, depuis la collecte des matériaux (traités en fonction de la technologie retenue pour le recyclage) jusqu'aux possibilités de valorisation commerciale des fibres recyclées. Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'engagement de 11 pôles de compétitivité français (Aerospace Valley, Astech, Axelera, EMC2, Fibres, IAR, I-Trans, Plastipolis, Team², Techtera, Uptex,) aux côtés du Groupement de la plasturgie industrielle et des composites (GPIC) et du centre de ressources Compositec pour développer une filière nationale de recyclage des matériaux composites.

¹⁴¹ <http://www.record-net.org/record/activite.php>.

¹⁴² Nouveaux matériaux : les composites thermoplastiques structuraux Frédéric Ruch – Cetim-Cermat ; octobre 2011.

Les métaux rares et précieux

Le recyclage des produits contenant des métaux rares est un enjeu particulièrement important afin de pallier les problèmes d'approvisionnement de ces ressources. Dans son étude sur le potentiel de recyclage des métaux rares, l'ADEME retient les axes prioritaires suivants en matière de recherche :

- développer des solutions permettant la séparation des équipements pour les aimants, les condensateurs et les LED des cartes ;
- développer des solutions pour l'extraction du gallium des cartes électroniques ;
- développer des procédés de recyclage des boues de polissage usagées ;
- développer des solutions pour la récupération du Tantale des condensateurs ;
- développer des procédés de recyclage des lampes à LED et pour la récupération du gallium et du germanium des LED des DEEE hors lampes ;
- développer des solutions pour extraire les terres rares des pots catalytiques ;
- développer des solutions pour le recyclage des poudres des lampes fluo compactes et dresse l'état des lieux suivant des recherches en cours au niveau mondial.

Fig. 29 : Etat des lieux de la recherche sur le recyclage des métaux rares

Applications	Initiateur	Lieu	Description	Métaux rares concernés
Accumulateurs Li-ion	Euro Dieuze Industrie		Recyclage des accumulateurs des véhicules hybrides et électriques (adaptable aux accumulateurs industriels)	Recyclage Co et Li
	Umicore		Construction d'une usine pilote utilisant un procédé amélioré dimensionnée pour le traitement de tous les types d'accumulateurs, et développement d'une technique de démontage des gros accumulateurs	Co recyclé, Li valorisé dans les scories
Aimants	Recherche universitaire		Recyclage des aimants frittés – récupération des poudres magnétiques pour la fabrication de nouveaux aimants	Terres Rares (Nd, Pr, Dy, Tb, Gd)
Cartes électroniques	Terra Nova – projet Eldorado		Installation de traitement des cartes électroniques - en cours de montage, et développement d'un procédé de recyclage des métaux précieux	Ag, Pd, Pt, Rh, Ru
Condensateurs	University of Tokyo		Recyclage de condensateurs défectueux – projet terminé en 2005	Ta

Applications	Initiateur	Lieu	Description	Métaux rares concernés
Ecrans LCD	Akita Rare Metals Co., Ltd. (groupe Dowa)		Techniques de recyclage en développées pour les plaques de transfert de l'oxyde d'indium	In
	Tsinghua University		Techniques de recyclage en développement	In
	COVED – projet RM-Pulse		Mise au point d'un procédé d'extraction par puissance pulsée – démarrage envisagé en septembre 2010	In
	ENVIE 2E – projet MEDUSA		Mise au point d'un procédé de démantèlement et de traitement des écrans	In, Terres Rares
	Recupyl		Procédé mis au point avec dissolution chimique, construction d'un pilote préindustriel prévu	In
Lampes fluo compactes	Rhodia, BRGM, INPL, CREED – projet VALOPLUS		Séparation des poudres pour réutilisation, ou pour l'extraction des Terres Rares en vue d'une application industrielle	Terres Rares (Tb, Eu, Y, Gd, La, Ce)
	Recherche universitaire	Asie	Mise au point de techniques de séparation des poudres en laboratoire	Terres Rares (Tb, Eu, Y, Gd, La, Ce)
LED	Aucun projet identifié en Europe ou dans le monde au cours de l'étude.			
Panneaux photovoltaïques	Recupyl		Recyclage des panneaux en silicium amorphe	Ag, In
	Brookhaven National Laboratory		2 projets de recherche sur le recyclage des panneaux à couche mince de type CIGS	In
Pots catalytiques	Rhodia		Projet concernant la récupération des Terres Rares – terminé, non abouti	Terres Rares (La, Ce, Pr, Nd)
Poudres de polissage	Recherche universitaire		Mise au point de techniques de purification partielle des boues usagées en laboratoire	Pas de recyclage des Terres Rares
	Recherche industrielle		Développement de dispositifs pour le recyclage des boues usagées	Pas de recyclage des Terres Rares

Source : ADEME

Par ailleurs, un projet relevant du programme Eco-tech financé par l'ANR (Aster) associant, entre autres, le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), Rhodia, Bio Is a pour objet de réaliser une analyse systémique de terres rares en termes de flux, localisation des stocks et des immobilisations dans les différents compartiments de l'économie. Un objectif annexe de ce projet Aster est de jeter les bases d'une recherche nationale relative à la sécurité d'approvisionnement des métaux stratégiques, dont les terres rares constituent un des groupes de substances.

Un projet de démonstrateur porté par le BRGM en association avec dix partenaires publics et privés français « Plat'inn » a pour objet de créer une plateforme de recherche et d'innovation technologique sur le tri et le recyclage des déchets comme source d'approvisionnement en métaux stratégiques.

L'éco-conception

En avril 2013, l'ADEME a lancé un appel à projet sur l'éco-conception afin d'aider à lever différents verrous qui freinent le développement de cette démarche dans les entreprises. Les travaux attendus concernent, entre autres, l'efficacité des matériaux critiques, la réduction du nombre de composants, l'utilisation de matériaux renouvelables ou recyclables, l'innocuité des produits sur l'environnement et la santé.

Six Projets de recherche collaboratifs du réseau EcoSD (éco-conception des systèmes durables)¹⁴³ retenus pour l'année 2013 concernant : l'état de l'art des filières de recyclage (véhicule, aéronautique, naval) et des méthodes et outils d'éco-innovation.

Le *Cluster research excellence in ecodesign & recycling* (CREER)¹⁴⁴ qui développe une recherche non concurrentielle dans les domaines de l'éco-conception de produits et du recyclage a mené à terme des projets concernant l'identification des freins (techniques, sociologiques, économiques) à l'utilisation des matières premières secondaires (recyclées), l'évaluation des méthodes existantes d'estimation de la recyclabilité des produits, la mutualisation européenne de l'information et sa diffusion, en vue de faciliter l'innovation sur le recyclage et l'éco-conception de divers produits.

Parmi les projets en cours on mentionnera le développement d'un indicateur de recyclabilité et les procédures de tri des matériaux thermodurcissables. Ce cluster propose par ailleurs un outil d'information de veille en ligne sur l'éco-conception et le recyclage afin d'informer ses utilisateurs sur l'actualité technologique, réglementaire et commerciale de l'éco-conception et du recyclage.

De la recherche à l'industrialisation

Pour passer de la recherche à l'industrialisation il est nécessaire de conduire des expérimentations préindustrielles à partir de démonstrateurs de recherche ou de plateformes technologiques d'essais.

Les démonstrateurs de recherche permettent d'expérimenter les conditions réelles de fonctionnement avant que la technologie ne soit commercialisée ce qui nécessite des dispositifs de financement adaptés tels les subventions à la recherche et les avances remboursables.

Les plateformes technologiques d'essais reposent sur la mutualisation entre industriels de moyens d'essais et peuvent être financées par subventions, des prises de participation, des prêts pour l'innovation (BPIFrance ex OSEO) ou des avances remboursables.

¹⁴³Le Réseau EcoSD initie, finance et organise des projets de recherche collaboratifs auxquels prennent part plusieurs universitaires, industriels et partenaires dans une dynamique de recherche-action articulée autour de groupes de travail ; <http://www.ecosd.fr/fr/presentation.php>.

¹⁴⁴Fondé au printemps 2007 à l'initiative de sept entreprises : Renault, Steelcase, Plastic Omnium, Veolia Environnement, le Groupe SEB et le Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM), en partenariat avec la SERAM et le laboratoire MAPIE de l'Institut ENSAM de Chambéry. <http://www.clustercreer.com/FR/index.htm>.

Ces outils permettent d'ouvrir aux PME des espaces de test, de validation de technologies ou d'intégration de leurs technologies. Ils favorisent l'intégration au sein de consortiums d'acteurs économiques de tailles et de secteurs d'activités complémentaires intervenant sur l'ensemble de la chaîne du recyclage (dont les équipementiers). Ils permettent de concrétiser les synergies entre les acteurs de la recherche et de l'industrie, en confortant l'ancrage territorial de la R&D propice au développement de l'emploi.

L'appel à manifestations d'intérêt - *Biens et services éco-conçus et écologie industrielle* de l'ADEME, déjà cité vise explicitement à « **développer des démonstrateurs de recherche, des démonstrateurs préindustriels et des plateformes technologiques visant à développer l'offre de biens et services éco-conçus** ».

Le fonctionnement de telles plateformes est confronté aux particularités des dispositions légales en matière de droit des Installations classées pour la protection de l'environnement d'une part et celui des déchets, d'autre part. En l'état du droit, un industriel titulaire d'un arrêté d'autorisation ou d'un arrêté d'enregistrement hésite à expérimenter ou tenter autre chose qui sortirait du cadre autorisé par la préfecture de crainte de perdre le bénéfice de son arrêté d'autorisation. C'est pourquoi, lors de son audition, la présidente de l'association OREE a présenté des recommandations, partagées par les acteurs privés et visant à **évoluer vers un droit encadré à des expérimentations spécifiques, sous contrôle et limitées dans le temps pour tester de nouvelles procédures de valorisation des déchets**. Il s'agirait d'un droit à l'expérimentation sous la responsabilité pleine et entière de l'industriel.

L'écologie industrielle

Un réseau de recherche en matières d'écologie industrielle et territoriale est piloté par l'UT de Troyes qui souligne le **caractère multidisciplinaire de ces approches et interpelle les chercheurs tant issus des sciences humaines et sociales que des sciences de la terre et de la vie et des sciences de l'ingénieur** pour décloisonner les champs disciplinaires. Dans cette perspective, une Chaire de l'écologie industrielle vient d'être créée dont l'objectif est d'établir des échanges réguliers avec des auteurs de travaux et de réflexions qui ouvrent des voies nouvelles. La Chaire situera son activité à la croisée des milieux académiques, industriels et administratifs ; elle cherchera à intégrer les trois dimensions du développement durable : écologique, économique et sociétale.

Une dizaine de projets, financés par l'ADEME ou l'ANR, sont en cours dont la caractérisation des facteurs socio-économiques et anthropologiques susceptibles d'engager ou d'influencer une démarche d'écologie industrielle ou l'analyse des stratégies d'acteurs et des coordinations qui prennent forme à travers les expériences d'écologie industrielle.

L'emploi et la formation

La plupart des secteurs industriels sont concernés par les enjeux abordés dans ce rapport. Il ne ferait pas sens de chercher à consolider sous cet angle les offres générales en termes d'emplois ou de formations dans les secteurs allant de l'extraction à la production en passant par la métallurgie, la chimie ou les sciences de l'ingénieur.

On notera toutefois que, dans les secteurs de la chimie ou de la métallurgie, **la perte d'emplois résultant de la désindustrialisation entraîne une perte de savoir-faire qui serait nécessaire pour relancer de nouvelles activités autour du recyclage**.

Ce chapitre résume les informations disponibles relatives à l'emploi et la formation dans les domaines spécifiques du recyclage, de l'éco-conception, de l'écologie industrielle, du réemploi et de la réparation ainsi que des démarches de formation insertion spécifiques de l'ESS.

Les emplois dans le domaine du recyclage

Le nombre d'emplois et l'évolution des qualifications

Selon la Commission européenne (calculs Ecorys), les filières vertes regroupaient 3 140 000 emplois en 2012 dont 1 360 000 pour la collecte et le traitement des déchets et 500 000 pour les activités de recyclage.

Selon les services de l'observation et des statistiques (CGDD N° 418 mai 2013)¹⁴⁵, les éco-activités et l'emploi environnemental regroupaient 455 600 ETP en 2011, effectifs en augmentation de 6,7 % contre 0,5 % dans le reste de l'économie. Ainsi, malgré la crise, le nombre d'emplois dans les éco-activités augmente toujours à un rythme soutenu.

Entre 2010 et 2011 la croissance était portée par le domaine des énergies renouvelables, classant le secteur en troisième position derrière les domaines « historiques » de la gestion des eaux usées et celle des déchets laquelle a connu un taux de croissance annuel moyen de 2,8 % entre 2004 et 2011 et compte désormais 84 800 ETP.

Après une période de croissance, l'emploi dans la Fédération des entreprises du recyclage s'est stabilisé autour de 33 000 salariés. La concentration des entreprises et l'augmentation de l'automatisation explique cette situation au regard des progrès du chiffre d'affaires.

Le niveau de qualification et les besoins en formation augmentent en raison de l'automatisation des équipements et du recours à des technologies de plus en plus complexes. En l'état, le secteur emploie 70 % d'ouvriers, 12 % d'agents de maîtrise, 11 % d'employés et 8 % de cadres, principalement masculin (79 % contre 21 % de femmes) ; 21 % des salariés sont sans diplôme, 48 % ont un diplôme de niveau V, 14 % de niveau III, 17 % de niveau I et II.

Selon des scénarios élaborés dans le cadre d'un contrat d'études prospectives, traçant des perspectives jusqu'en 2019, conduit par les partenaires sociaux en 2010 et porté par la délégation générale à l'emploi et à la formation professionnelle¹⁴⁶, les besoins en recrutements varient de 2 000 à 2 300 par an, la proportion d'ouvriers baisserait en dessous de 65 % et celle des techniciens et agents de maîtrise pourrait dépasser 17 %. La part des employés resterait stable, les cadres et chefs d'entreprises connaîtraient une très légère progression.

¹⁴⁵http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Chiffres_et_statistiques/2013/chiffres-stats418-eco-activites2011-mai2013.pdf.

¹⁴⁶*Contrat d'étude prospective du secteur des entreprises du recyclage*, Rapport final Le 31 mars 2010, N/Réf. : P.916.07. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final_valide_29-03-2010.pdf.

Le *turn over* est très faible avec toutefois un taux de démission plus élevé chez les jeunes et les plus diplômés. Le travail intérimaire représente près de 10 % des effectifs dans un secteur qui reste plus accidentogène que le BTP.

Les freins au recrutement découlent de la méconnaissance du secteur et d'un déficit d'image alors qu'il y a de forts besoins de compétences commerciales et en langues pour répondre à l'internationalisation des échanges.

Les formations initiales

L'offre de formation initiale spécifique est récente et inégalement répartie sur le territoire :

- sept centres forment au CAP opérateur des industries du recyclage ;
- un projet de bac professionnel est en cours de création ;
- un diplôme de niveau II (responsable des industries du recyclage), est en cours d'agrément.

Par ailleurs, il existe également une licence professionnelle « Mention transformations industrielles, spécialité recyclage et valorisation des matériaux pour le transport » au sein de l'Université Bordeaux 1. Ce cursus vise à former des étudiants dans les applications industrielles pour la valorisation des matériaux utilisés dans le transport : démantèlement, tri sélectif, gestion des déchets, analyse des matériaux, réglementation des déchets, droit du transport des déchets hygiène et sécurité des personnes, sécurité de l'environnement.

La formation continue

La plupart des formations sont réalisées sur site et relèvent du transfert de connaissances entre salariés sous forme de tutorat allant d'une semaine à 6 mois selon les entreprises et portant principalement sur la reconnaissance des matières et les techniques de tri.

Des Certifications de qualification professionnelle (CQP) « opérateurs polyvalents » pour les principaux matériaux et produits sont en cours de développement dans la perspective de développer des formations continues certifiantes. Actuellement ces formations ne débouchent que sur des attestations de stage et non sur des CQP, leurs modalités de financement devraient être précisées.

Un arrêté du 25 mai 2009 a précisé les modalités de délivrance d'un titre professionnel de Conducteur (trice) de matériels de manutention et de conditionnement des industries des déchets.

Par ailleurs, la FEDEREC a signé une convention de partenariat avec Pôle emploi afin de développer le potentiel de création d'emplois des métiers du recyclage et de la valorisation ainsi qu'un Accord cadre national pour le développement de l'emploi et des compétences (ADEC) en juin 2011. Ce dernier retenait comme thèmes prioritaires le renforcement et la professionnalisation des ressources humaines, la sécurisation des parcours professionnels des salariés les plus fragiles en les aidant à évoluer dans leur emploi voire à faciliter leur mobilité et l'amélioration de l'image de la branche.

Quelques démarches de VAE existent. Ainsi la maison pour la promotion sociale d'Aquitaine propose aux candidats susceptibles de justifier d'une expérience professionnelle de 3 ans en continu ou en discontinu, en rapport avec le contenu de la certification (diplôme, titre...) envisagée mais le nombre d'entreprises et de salariés validant ces dispositifs chaque année reste très faible.

Les organismes de formation spécifiques au secteur sont rares, voire quasiment inexistantes.

Les emplois dans le domaine de l'éco-conception

Dans une étude publiée en 2010, l'ADEME¹⁴⁷ a recensé plus de 80 offres de formation à l'éco-conception dans des cursus de l'enseignement supérieur, hors écoles doctorales.

Ces modules d'éco-conception s'inscrivent dans les cursus traditionnels selon des importances différentes qui vont de quelques heures de cours pour une sensibilisation aux enjeux à des options de spécialisation pour une connaissance approfondie, voire des formations de plus de 200 heures pour un niveau d'expertise.

Le seuil des 3 000 diplômés était franchi en 2010. Toutefois, cette étude souligne dans sa conclusion que les niveaux d'approche qui vont du « saupoudrage » de quelques heures d'une discipline nouvelle sur des cours plutôt traditionnels jusqu'à la refonte plus profonde de modules de formation.

Seules une vingtaine de formations passent la barre d'un nombre conséquent d'heures fournies aux étudiants pour être considérées comme une véritable formation à l'éco-conception, certaines sont orientées sur des spécialisations métiers (bois, textile, automobile...). Les formations courtes ne dépassent pas les objectifs de sensibilisation. La plupart sont de niveau post BAC, voir encadré.

¹⁴⁷file:///C:/Users/YVES/Documents/CES/AA_NOUVELLE%20CROISSANCE/G_PARTIES%20PRENANTES/inventaire-non-exhaustif-formations-francaises-en-ecoconception.pdf.

Encadré 11 : Les formations dédiées à l'éco-conception par niveau de recrutement

POST-BAC à BAC+2 : l'éco-conception au BTS

Le périmètre n'a pas été étendu aux formations post-bac, mais certaines d'entre elles, notamment les BTS Electrotechniques, intègrent des cours d'éco-conception, selon le référentiel de l'Education nationale (arrêté paru au B.O. n°8 du 23 février 2006). D'autres écoles du design (dont l'ESAD) permettent aussi aux post-bacs de s'intégrer dans un parcours « conception de produits ».

BAC+2 à BAC+3 : toujours plus de licences professionnelles Etude APEDEC pour l'ADEME « se former à l'éco-conception », 16/02/10 6 Le développement des licences professionnelles se poursuit avec au-delà des formations pionnières de Toulouse, Nancy ou Epinal, celles de Nantes, Mulhouse, Mantes en Yvelines et Lille et bientôt celle de Rennes.

Certaines formations d'ingénieurs, comme ENSISA à Mulhouse, offrent également des options éco-conception adaptées à une filière (ici le textile).

BAC+3 à BAC+4 : la domination des universités technologiques...

Les UT de Troyes et de Compiègne recrutent quant à eux à BAC+3. On constate une faiblesse dans l'offre d'enseignement en éco-conception à ce niveau à l'université. Cependant, les principaux cours en éco-conception dans les UT sont offerts dans la deuxième année des masters.

BAC+4 à BAC+5 : des couleurs plus ou moins marquées pour l'éco-conception à l'université

Le parcours « éco-conception et gestion des déchets » de Cergy-Pontoise (M2) est celui qui offre aux étudiants le plus d'heures sur le sujet de l'éco-conception (près de 250 heures).

L'île-de France offre par ailleurs près d'une dizaine d'autres Masters, proposant un nombre d'heures variables sur le sujet de l'éco-conception en fonction de la spécialité des Masters.

Certaines autres régions françaises ont développés des masters éco-conception ciblant spécifiquement des filières par exemple en Bretagne avec le master professionnel éco-conception des polymères et composites (ECPC)...

BAC+5 à BAC+6 : des mastères de plus en plus ciblés

Au-delà de la formation historique de Chambéry, portée par l'ENSAM dès 1995, diverses formations ciblent le bac+6 et des formations plus spécifiques à des filières comme par exemple :

Le mastère spécialisé « composites bio-sourcés : innovation et éco-conception » de l'ESB de Nantes,

Le mastère spécialisé Dual Design à Saint-Etienne qui intègre l'éco-conception dans une formation spécifiquement design...

Quelques autres tendances dans la formation :

- l'éco-conception peut désormais se pratiquer aussi par correspondance grâce aux cours dispensés par le CNED (formation sur 10 mois) ;
- l'éco-conception peut s'acquérir dans un cadre professionnalisant, à l'image des formations bilan carbone, et ce pour les bureaux d'études (formation ADEME PACA lancée en novembre 2009) ;
- l'éco-conception peut se décliner également en modules dédiés pour les enseignants (Lunéville, Lille...) : les formations sont assurées par des consultants missionnés par l'ADEME.

L'écologie industrielle et territoriale

Des formations spécialisées de niveau I et II commencent à être organisées autour de ce sujet.

L'INSA de Lyon propose un mastère spécialisé Management de l'environnement et de l'éco efficacité énergétique (ME4) dont les objectifs visent à la fois les bases scientifiques de l'écologie, pour comprendre les problèmes environnementaux et les concepts de base de l'écologie industrielle pour déboucher sur des notions d'économie circulaire, de métabolisme régional et d'intelligence territoriale.

Dans le cadre de l'Université virtuelle environnement et développement durable (UVED), l'Ecole nationale supérieure des Mines de Paris (ISIGE) et l'Université de technologie de Troyes (laboratoire CREIDD) ont conçu une formation à distance sur l'écologie industrielle¹⁴⁸.

L'université de Pau et des Pays de l'Adour propose une licence professionnelle « Transformations industrielles spécialité écologie industrielle ».

Le réemploi

L'ADEME recense 18 400 emplois (ETP), hors bénévoles, en agrégeant, dans une actualisation d'octobre 2012, les différents acteurs du réemploi et de l'occasion (secteur de l'ESS et marché de l'occasion). Les emplois du secteur de l'occasion sont très majoritairement des entreprises unipersonnel.

La réparation

Le secteur de la réparation compris dans le périmètre étudié (hors activité de réemploi ou réutilisation sans réparation) compte en 2011, 70 571 entreprises tous secteurs confondus dont près de 60 % pour la réparation automobile et 19 % pour la catégorie « Réparation d'autres biens personnels et domestiques ». Cette dernière catégorie (NAF 9529Z) comprend des activités très variées, ce qui rend complexe l'analyse de son évolution.

Selon l'état des lieux et l'évolution de la réparation en France dressé par l'ADEME en 2012¹⁴⁹, le nombre d'entreprises a augmenté de 26 % entre 2007 et 2011 avec des nuances importantes. Ainsi, le nombre d'entreprises de réparation des produits bruns est en baisse continue (-13 % sur la période), celui de l'électronique poursuit sa baisse (3 %) alors que l'on constate une inversion de tendance pour la réparation des autres biens d'équipements qui, après avoir baissé de jusqu'en 2009, sont ensuite en augmentation de 2 à 17 %.

Cette étude ne renseigne pas sur le nombre d'emplois qui, dans un travail précédent sur un périmètre plus large (125 000 entreprises) annonçait près de 525 000 personnes ; le nombre moyen d'emplois par entreprise reste assez faible de 1,4 salarié par entreprise dans la cordonnerie à 10,3 salariés par entreprise en informatique.

¹⁴⁸http://www.uved.fr/fileadmin/user_upload/modules_introductifs/module4/site/html/5-ecologie-industrielle.html.

¹⁴⁹ADEME, *Etat des lieux et évolution de la réparation en France*, décembre 2012.

Dans le domaine de l'électroménager le premier niveau de qualification professionnelle, le Certificat technique des métiers (CTM) IDAVE (installateur dépanneur audio-vidéo et électroménager) permet d'installer, de mettre en service et de dépanner. Il se prépare en contrat d'apprentissage de 3 ans.

Le bac pro Systèmes électroniques numériques (SEN), domaine d'application électrodomestique est le niveau le plus adapté à la profession, il peut être complété d'une formation complémentaire de niveau bac+1, « Technicien services en électrodomestique », créé à la demande de la profession. Cette formation, réservée aux moins de 26 ans, se déroule sur un an, en alternance et est assurée par le réseau Eugène Ducretet.¹⁵⁰

L'AFPA propose une formation diplômante de niveau IV « Technicien de maintenance en appareil électroménager ».

Selon l'enquête Besoins en main-d'œuvre 2011 et 2012, Pôle Emploi-CREDOC, les besoins se situent entre 400 et 500 emplois par an.

Le secteur de l'économie sociale et solidaire

Les entreprises de l'économie, sociale et solidaire s'appuient sur les opportunités économiques offertes par la réutilisation, le réemploi et la réparation de biens de consommation pour développer une approche de la formation adaptée à des publics en difficulté afin de les (ré) introduire dans la vie professionnelle.

Ainsi, les 40 entreprises et associations du réseau **Envie** offrent-elles 1 050 postes (ETP) en insertion et font travailler 400 salariés permanents. Ses actions de formation visent aussi bien la lutte contre l'illettrisme (40% des salariés du groupe) que la formation de vendeur électroménager selon un dispositif de VAE certifiée par un organisme compétent.

Le Relais, qui se veut une « entreprise insérante » emploie 2 200 salariés dont 60 % sont en CDI. Pour les 40 % de salariés en contrats d'insertion, Le Relais est un tremplin vers d'autres entreprises.

Les Ateliers du Bocage qui appartiennent au mouvement Emmaüs ont pour objet de générer une activité afin de créer de l'emploi au niveau local selon un mot d'ordre « employer-réemployer ». La structure s'efforce de mixer différentes problématiques d'insertion pour permettre aux personnes de se prendre en main en privilégiant des « formations d'atelier » pilotées par les responsables d'atelier, des accompagnateurs socioprofessionnels et des experts en matière de formation.

Cet organisme propose des Contrats à durée déterminée d'insertion (CDDI) de 24 mois maximum), sur différents ateliers pour des personnes rencontrant des difficultés d'accès à l'emploi (36 postes en 2012), des emplois adaptés pour des personnes en situation de handicap orientées par la Commission des droits et de l'autonomie des personnes handicapées (CDAPH) (13 postes en 2012) et 202 postes en CDI favorisant l'emploi pérenne de personnes issues de parcours d'insertion. A côté des réseaux d'implantation nationale, de nombreuses structures locales relevant de l'ESS gèrent des ressourceries dans le double objectif d'offrir des « emplois par le réemploi » et de faciliter l'accès à différents biens d'équipement.

¹⁵⁰<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/depanneur-euse-en-electromenager>.

Une sensibilisation sur l'ensemble des problématiques concourant à optimiser l'utilisation des matières premières fait partie des actions spécifiques à conduire dans le cadre de l'éducation à l'environnement et au développement durable.

La mobilisation des parties prenantes

Réduire la consommation de matières premières pour s'inscrire dans un modèle d'économie circulaire nécessite la mobilisation des citoyens, des acteurs économiques et des pouvoirs publics au niveau local et national.

Les citoyens

A travers les produits qu'il choisit d'acheter et de ses modes de consommation, le citoyen consommateur peut influencer sur la nature des produits mis sur le marché. Si le paramètre prix est bien souvent surdéterminant dans l'acte d'achat, des marges d'initiatives existent pour privilégier l'achat de biens dont les conditions de production s'accordent le mieux à des motivations éthiques et/ou environnementales.

Les associations de consommateurs et des défenseurs de l'environnement, éclairent ces choix par les analyses et dossiers qu'elles mettent à disposition du grand public ou de leurs membres.

Toutefois, les limites de l'information environnementale qui ont été soulignées dans un chapitre précédent révèlent une forte attente en matière de transparence que ce soit en termes de composition des produits, de leurs modes de production ou de leur cycle de vie (durabilité, réparabilité, recyclabilité). Plusieurs dispositifs incitatifs pour économiser les matières premières et limiter les déchets sont mis en place tant en amont, au niveau des producteurs, qu'en aval, au-niveau des collectivités ou des acteurs du recyclage. Par contre, le consommateur qui se trouve à l'échelon intermédiaire n'a pas d'intérêt direct à s'intégrer dans une démarche responsable. Entre autres, la taxe d'enlèvement sur les ordures ménagères n'envoie pas de signal prix adapté aux consommateurs qui s'engagent dans une démarche de recyclage.

Les acteurs économiques

Les exemples donnés dans ce rapport montrent que différents signaux sont pris en compte pour faire évoluer les pratiques dans nombre d'entreprises. Ces exemples révèlent également un déficit d'analyse prospective sur la sécurité des approvisionnements, les dispositions réglementaires ou sur la gestion interne des déchets justifiant un travail préalable de sensibilisation pour anticiper sur des évolutions inéluctables.

Comme pour tout changement important dans une entreprise, **la conviction et l'engagement des dirigeants doivent être partagés dans les sphères hiérarchiques et fonctionnelles de l'entreprise grâce à un management participatif** dont on a souligné dans un précédent avis qu'il était « particulièrement adapté à la bataille de l'innovation »¹⁵¹. **Les représentants du personnel doivent être consultés** sur ces démarches qui relèvent de l'esprit sinon de la lettre des informations économiques remises aux CE.

Ces évolutions relèvent également de la responsabilité sociale des entreprises, composantes de la société qui doivent « *contribuer à la production et à l'entretien des biens communs qui permettent d'assurer la pérennité de la planète et de l'humanité* »¹⁵². Suite au décret du 24 avril 2012 on trouve dans les rapports sur la RSE, devenus un outil de pilotage pour nombre d'entreprises, un certain nombre d'informations indicatives des politiques au regard de l'utilisation des matières premières et du traitement de leur déchet.

¹⁵¹ Performance et gouvernance de l'entreprise, Amélie Rafael, avis du CESE, mai 2013.

¹⁵² <http://encyclopedie-dd.org/encyclopedie/terre/5-1-les-entreprises/la-responsabilite-sociale-d.html>.

Encadré 12 : La Responsabilité sociale des entreprises (RSE)

Décret n° 2012-557 du 24 avril 2012 relatif aux obligations de transparence des entreprises en matière sociale et environnementale JORF n°0099 du 26 avril 2012 page 7439 texte n° 18

Extraits

2° Informations environnementales :

a) Politique générale en matière environnementale :

- l'organisation de la société pour prendre en compte les questions environnementales et, le cas échéant les démarches d'évaluation ou de certification en matière d'environnement ;
- les actions de formation et d'information des salariés menées en matière de protection de l'environnement ;
- les moyens consacrés à la prévention des risques environnementaux et des pollutions ;

b) Pollution et gestion des déchets :

- **les mesures de prévention, de réduction ou de réparation de rejets dans l'air, l'eau et le sol affectant gravement l'environnement ;**
- **les mesures de prévention, de recyclage et d'élimination des déchets ;**
- la prise en compte des nuisances sonores et de toute autre forme de pollution spécifique à une activité ;

c) Utilisation durable des ressources :

- la consommation d'eau et l'approvisionnement en eau en fonction des contraintes locales ;
- la consommation de matières premières et les mesures prises pour améliorer l'efficacité dans leur utilisation ;
- la consommation d'énergie, les mesures prises pour améliorer l'efficacité énergétique et le recours aux énergies renouvelables ;

d) Changement climatique : « - les rejets de gaz à effet de serre ;

e) Protection de la biodiversité :

- les mesures prises pour préserver ou développer la biodiversité ;

3° Informations relatives aux engagements sociétaux en faveur du développement durable :

a) Impact territorial, économique et social de l'activité de la société :

- en matière d'emploi et de développement régional ;
- sur les populations riveraines ou locales ;

b) Relations entretenues avec les personnes ou les organisations intéressées par l'activité de la société, notamment les associations d'insertion, les établissements d'enseignement, les associations de défense de l'environnement, les associations de consommateurs et les populations riveraines :

- les conditions du dialogue avec ces personnes ou organisations ;
- les actions de partenariat ou de mécénat.

Au niveau européen, un règlement d'application volontaire, EMAS¹⁵³, (*éco-management and audit scheme* ou système de management et d'audit environnemental) permet à tout type d'organisation d'évaluer, de publier et d'améliorer sa performance environnementale à partir de six indicateurs de base couvrant, notamment, l'efficacité énergétique, **la production de déchets, l'utilisation rationnelle des matières**, la biodiversité, la consommation d'eau, les émissions atmosphériques. D'application souple cette démarche autorise une organisation à renseigner les indicateurs qu'elle estime les plus représentatifs de son activité.

Au niveau intermédiaire, **les organisations professionnelles assurent un rôle de sensibilisation et de conseil**, mettent en place des dispositifs tels les bourses pour la gestion des déchets industriels organisées par les CCI, proposent des outils sous forme de publication de guides interactifs pour aider les entreprises.

Ces réalisations s'appuient sur une multiplicité d'**associations et de cabinets d'audit qui proposent un accompagnement** et un partage des bonnes pratiques.

Les pouvoirs publics locaux

Au niveau macro-économique, les auteurs du rapport « *Pour une économie écologique et équitable* »¹⁵⁴ estiment que les collectivités territoriales sont « *aptes à impulser un changement organisationnel sur les territoires, en infléchissant les décisions en termes d'aménagement de l'espace urbain et rural, en soutenant les innovations de niche permettant une recomposition et une relocalisation des chaînes de valeur* ».

Le chapitre sur l'écologie industrielle et territoriale illustre ce **rôle essentiel des collectivités locales pour proposer une vision stratégique, mettre en évidence les synergies éco-industrielles et les mutualisations de moyens potentielles, organiser et faciliter les contacts entre acteurs économiques qui le plus souvent s'ignorent**. Ces évolutions orientent vers une relocalisation de l'économie en mettant à disposition des matières premières au plus près des centres de consommation. Cette économie de flux territorialisée est fortement influencée par les investissements que réalisent les collectivités locales et les mesures fiscales qu'elles prennent dont certaines peuvent orienter les flux de déchets vers le recyclage, l'incinération ou le stockage.

Les pouvoirs publics nationaux

« *Les Etats, [sont] susceptibles de porter un changement technique et institutionnel, en orientant l'offre et la demande, en soutenant les expérimentations et les innovations, voire au travers d'une gestion plus centralisée des ressources et des risques* » ; rapport *Pour une économie écologique et équitable*¹⁵⁵.

La concertation

Pour orienter déterminer les évolutions à réaliser, les gouvernements successifs ont mis en place des structures de concertation permanente au niveau national.

Quatre instances sont placées sous la responsabilité du ministère du Redressement productif.

¹⁵³(Règlement (CE) n° 1221/2009 entré en application le 11 janvier 2010 (PDF - 1553 Ko)

¹⁵⁴http://www.association4d.org/article.php3?id_article=710.

¹⁵⁵http://www.association4d.org/article.php3?id_article=710.

Le Conseil national de l'industrie (CNI) réunit sous la présidence du Premier ministre les industriels et les organisations syndicales. Ses travaux, conduits dans des comités stratégiques de filière, débouchent sur des contrats de filière engageant les industriels et l'Etat.

Ainsi, un groupe de travail spécifique du Comité stratégique des éco-industries dédié à la valorisation industrielle des déchets s'est doté d'une feuille de route « Ambition Ecotech » et a produit un rapport sur la valorisation industrielle des déchets.

L'un des dix engagements du Comité stratégique de la filière chimie matériaux (CSF chimie matériaux) relatif à l'accès aux matières premières à un coût compétitif comprenant, entre autres, l'objectif de permettre le développement en France d'une filière de recyclage des matières plastiques, la mise en place d'un comité de l'innovation pour identifier les besoins en produits innovants ainsi que la création d'un centre technique de la plasturgie.

L'un des objets du récent Comité Stratégique de Filière « Industries Extractives et Premières Transformations » concerne la sécurisation de l'accès aux ressources primaires dont la promotion du recyclage et de l'économie circulaire.

Outre la définition d'une stratégie pour les matières premières, le COMES, composé de différents ministères, des établissements publics concernés (ADEME, BRGM), des fédérations professionnelles compétentes et des entreprises comme Areva, Rhodia ou Eramet considère que la sécurité de l'approvisionnement passe également par la recherche et l'innovation sur les possibilités de développement du recyclage pour 35 métaux stratégiques, l'utilisation efficace des ressources, la substitution de l'utilisation de ces métaux ou encore à l'élaboration de technologies vertes.

Placé sous la responsabilité du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le Conseil national du déchet est un organe de consultation dont les missions et composition avaient été revues pour lui permettre de suivre la mise en oeuvre des engagements du Grenelle de l'environnement. Sept groupes de travail ont été constitués pour faire des propositions en vue de la Conférence environnementale : Économie circulaire, modes de traitement des déchets, financement, filières REP, déchets des entreprises, et du BTP, prévention.

Pour certains acteurs **la multiplication de ces instances** qui regroupent une proportion importante d'intervenants communs **devient difficilement lisible** et nécessiterait un minimum de coordination voire de regroupement. D'autres plaident en faveur des **approches spécifiques** à chaque entité.

Le soutien et l'accompagnement

L'ADEME, qui s'est présentée comme « *le bras armé du gouvernement en matière de politique environnementale* », accompagne les différents acteurs pour mettre en oeuvre les politiques gouvernementales que ce soit par le biais de crédits incitatifs et de soutien, par apport d'expertise ou encore de communication. L'ADEME publie et réactualise régulièrement une somme importante de travaux sur les différentes composantes d'une économie circulaire, travaux fréquemment cités dans ce rapport. Bien qu'accessible au grand public, cet ensemble mériterait une publicité plus large.

Les orientations politiques

Les transitions vers une industrie économe en matières premières s'inscrivent dans le projet de transition écologique dont le programme de travail, concrétisé suite à la première Conférence environnementale de 2012, a été décliné par chaque ministère sous différentes feuilles de route.

Une prise en charge commune, **ministère du redressement productif et ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie, de la problématique de l'économie circulaire a été précisée** lors du salon Pollutec de 2012 par l'annonce d'un « Pacte économie circulaire », associant les industriels et l'État puis réaffirmé lors du dernier forum national des éco-entreprises et du colloque international sur la croissance verte de l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONU/DI).

Ce thème a gagné une table ronde spécifique lors de la prochaine conférence environnementale.

L'« Institut de l'économie circulaire », association multi-acteurs créée début 2013, qui, entre autres anime un réseau parlementaire sur le sujet, s'est donné pour objectif de réaliser, par un travail collaboratif, un livre blanc support à l'élaboration d'un projet de loi-cadre d'ici 2017.

La feuille de route établie par le gouvernement à l'issue de la table ronde sur l'économie circulaire qui s'est tenue lors de la conférence environnementale de septembre 2013 précise douze objectifs prioritaires :

- définir une stratégie et des objectifs de long terme ;
- organiser une « conférence de mise en œuvre » réunissant les acteurs de l'économie circulaire pour suivre l'avancement des engagements de cette feuille de route, renforcer la mobilisation des filières dans la transition vers l'économie circulaire, apporter des précisions et fixer les prochaines échéances ;
- favoriser l'éco-conception des produits pour augmenter leur durabilité, leur réutilisation et leur réparabilité ainsi que leur recyclage ;
- lutter contre les pratiques d'obsolescence programmée et mettre en œuvre concrètement les nouveaux droits du consommateur (prévu dans le projet de loi relatif à la consommation en débat au Parlement) ;
- renforcer le pilotage, la gouvernance et la mobilisation des filières à responsabilité élargie du producteur (REP) par la puissance publique au service de la transition vers une économie circulaire ;
- accompagner entreprises et collectivités locales dans cette transition ;
- créer le cadre favorable à l'amélioration du tri, par les citoyens comme par les entreprises ;
- lutter contre les trafics illégaux ;
- accroître la connaissance des flux de déchets et de matières, ainsi que des coûts et financements associés à leur gestion. Simplifier et faciliter l'accès à l'information correspondante, y compris pour le citoyen ;
- mettre en place les outils d'incitation financière à la réinjection des déchets dans le cycle économique, sans accroître les charges globales pour les acteurs ;
- développer l'Écologie industrielle et territoriale (EIT) dans les territoires ;
- conserver les ressources sur le territoire.

Conclusion

Qu'elle découle de motivations économiques ou écologiques, la nécessité de réduire la consommation des matières premières est désormais une analyse partagée. Pour autant, les dispositions à prendre pour y parvenir font l'objet de débats. Une transition, pour partie amorcée, peut s'envisager en développant les différentes démarches présentées dans ce rapport.

En tout premier lieu, il convient de :

- privilégier les méthodes d'éco-conception pour tenir compte de la nature et de l'origine des matières premières utilisées, favoriser l'allongement de la durée d'utilisation des produits (durabilité, réparabilité, réemploi) et anticiper leur fin de vie ;
- optimiser les méthodes de recyclage afin de valoriser au mieux les différents matériaux pour qu'ils constituent une part d'importance croissante des ressources utilisées ;
- évoluer vers de nouveaux modèles économiques d'entreprises privilégiant une économie d'usage pour trouver de nouveaux espaces de croissance en tenant compte des besoins de la société et des contraintes environnementales.

Enfin, pour faire système ces différentes démarches doivent être mises en cohérence et les flux de produits et de matières doivent être circularisés entre les différents acteurs économiques, dans une approche locale ou nationale. C'est une condition pour que d'un principe intéressant, le concept de l'économie circulaire devienne un modèle économique de société. Tel est l'un des enjeux de l'écologie industrielle et territoriale.

Ce rapport confirme des opportunités de développement de l'économie, particulièrement dans le domaine de la réparation et du recyclage, contribuant au développement de l'emploi.

Ce rapport montre également une réelle prise de conscience pour investir dans l'éco-conception ou évoluer vers de nouveaux modèles économiques qui, sont des facteurs de compétitivité pour les entreprises.

Accélérer et amplifier ces évolutions nécessite un changement dans le comportement des acteurs économiques et un accompagnement des pouvoirs publics à qui il revient de tracer des perspectives en termes de politique industrielle donnant la priorité aux objectifs de long terme sur les contraintes de court terme.

Ce rapport et les recommandations qui seront faites dans l'avis qui en découle représentent la contribution de la société civile à ce débat.

Annexes

Annexe n° 1 : composition de la section des activités économiques

✓ **Président** : Jean-Louis Schilansky

✓ **Vice présidents** : Isabelle de Kerviler et André Leclercq

Agriculture

✓ Dominique BARRAU

✓ Daniel GRÉMILLET

Artisanat

✓ Jean-Pierre CROUZET

Associations

✓ André LECLERCQ

CFDT

✓ Monique BOUTRAND

✓ François HONORÉ

✓ Yves LEGRAIN

CFE-CGC

✓ Gabriel ARTERO

CFTC

✓ Agnès COURTOUX

CGT

✓ Maryse DUMAS

✓ Marie-José KOTLICKI

CGT-FO

✓ Jacky CHORIN

✓ Andrée THOMAS

Coopération

✓ Amélie RAFAEL

Entreprises

- ✓ Patrick BAILLY
- ✓ Françoise FRISCH
- ✓ Renée INGELAERE
- ✓ Gontran LEJEUNE
- ✓ Jean-Louis SCHILANSKY

Environnement et nature

- ✓ Anne de BÉTHENCOURT
- ✓ Pénélope VINCENT-SWEET

Mutualité

- ✓ Jean-Pierre DAVANT

Outre-mer

- ✓ Patrick GALENON

Personnalités qualifiées

- ✓ Jean FREMONT
- ✓ Laurence HEZARD
- ✓ Isabelle KERVILER (DE)
- ✓ Alain OBADIA

UNAF

- ✓ Aminata KONÉ
- ✓ Paul VIGUERIE (DE)

Personnalités associés

- ✓ François AILLERET
- ✓ Brigitte FARGEVIEILLE
- ✓ Sonia HAMOUDI
- ✓ Patrick JOHNSON
- ✓ Agnès LEMARCHAND
- ✓ Bernard LEPIDI
- ✓ Sylvie PRADELLE
- ✓ Denis SEGRESTIN

Annexe n° 2 : liste des personnalités auditionnées et rencontrées

- ✓ **M. Patrice Christmann**
directeur-adjoint à la direction de la stratégie au BRGM ;
- ✓ **Mme Doris Nicklaus**
chefe du bureau de l'évaluation des politiques des risques, de l'eau et des déchets au Ministère du Développement durable et de l'énergie ;
- ✓ **M. Rémi Galin**
chef du bureau des ressources minérales au Ministère du Développement durable et de l'énergie ;
- ✓ **M. Stéphane Coquelin**
chef du bureau des secteurs professionnels au Commissariat général du développement durable ;
- ✓ **Mme Virginie Schwarz**
directrice générale déléguée de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise d'énergie (ADEME) ;
- ✓ **M. Patrick Souet**
directeur-adjoint de la direction « consommation durable et déchets » à l'ADEME ;
- ✓ **M. Daniel Beguin**
directeur à la direction « consommation durable et déchets » à l'ADEME ;
- ✓ **M. Igor Bilimoff**
directeur général de la Fédération des entreprises du recyclage (FEDEREC) ;
- ✓ **Mme Patricia Savin**
présidente de l'association OREE ;
- ✓ **Mme Nathalie Boyer**
déléguée générale de l'association OREE ;
- ✓ **Mme Claire Dadou-Willmann**
directeur des projet de l'Union des industries chimiques (UIC) ;
- ✓ **Mme Valérie Lucas**
directeur innovation de l'UIC ;
- ✓ **M. Daniel Marini**
directeur des affaires économiques et internationales de l'UIC ;
- ✓ **Mme Ellen Mac Arthur**
présidente de la Fondation MacArthur ;
- ✓ **Mme Fabienne Landeroin**
directrice du Site Ateliers du Bocage ;

Le rapporteur a, par ailleurs, rencontré en entretien individuel les personnes suivantes :
- ✓ **M. Fabrice Copin**
directeur délégué de l'association technique de l'industrie des Liants hydrauliques (ATILH) ;

- ✓ **Mme Christine Guinebretière**
directrice EPEA Paris ;
- ✓ **Mme Diane Szykier**
conseillère technique risques technologique et sûreté nucléaire, économie circulaire et santé environnementale au Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie ;
- ✓ **M. Nicolas Lermant**
sous-directeur au Ministère du Redressement productif ;
- ✓ **M. Marc Dufaut**
chargé de mission au Ministère du Redressement productif ;
- ✓ **M. Christian Traisnel**
directeur général du pôle du compétitivité TEAM2 ;
- ✓ **M. Didier Imbert**
directeur délégué marketing et développement de SITA France ;
- ✓ **M. Olivier Thomas**
directeur général SITA Négoces ;
- ✓ **M. Sébastien Sellier**
responsable communication du RELAIS ;
- ✓ **M. Fabien Desport**
président de l'association « Les acteurs de l'écologie industrielle » ;
- ✓ **M. François Grosse**
chargé de mission auprès du directeur général du groupe Véolia Propreté ;
- ✓ **M. Noël Mangin**
administrateur délégué à l'Union des industries du recyclage (UIR) ;
- ✓ **M. Michel Valache**
président de la Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement (FNADE) ;
- ✓ **M. Vincent Le Blain**
délégué général de la FNADE ;
- ✓ **M. Gilles Lhermitte**
directeur développement durable Arjowiggins graphic ;
- ✓ **M. Pierre-Marie Gaillot**
responsable Business développement et mécanique verte au Centre technique des industries mécaniques (CETIM) ;
- ✓ **M. Jean-Charles Caudron**
chef du service adjoint filière responsabilité élargie du producteur et recyclage à l'ADEME ;
- ✓ **Mme Martine Heulot**
directeur environnement, développement durable à la Fédération Française de l'acier (FFA) ;
- ✓ **Mme Claire de Langeron**
déléguée générale de la Fédération des minerais, minéraux industriels et métaux (FEDEM) ;
- ✓ **M. Sébastien Sureau**
responsable produits, santé, gestion durable des ressources à FEDEM ;

✓ **M. Michel Loubry**

directeur région Ouest Europe à PlasticsEurope ;

✓ **Mme Véronique Fraigneau**

directrice communication et affaires publiques région Ouest Europe à PlasticsEurope ;

✓ **M. Gregory Giavarina**

délégué général de l'Institut de l'économie circulaire ;

✓ **M. Christian Brabant**

directeur général d'Eco-systèmes.

Le rapporteur et l'ensemble des membres de la section des activités économiques remercient vivement toutes ces personnes pour leur apport aux travaux.

Par ailleurs, le rapporteur a participé aux événements suivants :

- Quatrième Forum Nouvelles matières premières à Lille ;
- Colloque Economie et biodiversité *Produire et consommer dans les limites de la biosphère* au CESE ;
- Groupe de travail *Ecologie industrielle et territoriale* OREE ;
- Café OREE *Statut du déchet* ;
- Séminaire *Ecologie industrielle et territoriale* à l'Assemblée Nationale ;
- Conférence *Vers une économie circulaire. Une perspective d'avenir pour un modèle en crise* au CESE ;
- Conférence environnementale 2013, table ronde « Economie circulaire ».

Annexe n° 3 : liste des références bibliographiques

Ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement

Lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets, Commissariat général au développement durable, Direction générale de la prévention des risques, Références, mai 2012.

Rapport sur les modalités d'évaluation et d'extension du principe de responsabilité élargie des producteurs dans la gestion des déchets, Direction générale de la prévention des risques, mars 2012.

La politique des déchets 2009-2012 - Premier bilan à mi-2011.

Déchets industriels banals : situation et politiques comparées dans quelques pays d'Europe, rapport d'étape, avril 2011

Monétarisation des impacts environnementaux liés au recyclage – Le cas des papiers/cartons et des plastiques, Commissariat général au développement durable, Etudes & documents n°44, mai 2011

Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte : enjeux et perspectives, Commissariat général au développement durable, Références, mars 2013

Premier bilan de la réforme de la TGAP de 2009 et de la politique de soutien sur les déchets ménagers et assimilés, Rapport final, août 2011

Gestion des déchets : bilans 2009-2012 de la TGAP et des soutiens de l'ADEME, Commissariat général au développement durable, mai 2013

Matières mobilisées par l'économie française de 1991 à 2011 : une relative stabilité perturbée par la crise économique, Commissariat général au développement durable, Chiffres & statistiques n°410, avril 2013

Productivité matières, indicateur phare 1.1.1, Les indicateurs du développement durable, Stratégie nationale de développement durable 2010-2013

Mise en œuvre de la Stratégie nationale du développement durable, 2ème rapport au Parlement (édition 2012), février 2013

Nicklaus Doris, Katosky Arthur, *Les bénéfiques environnementaux de différents scénarios de prévention et de gestion de fin d'usage des déchets des équipements électriques et électroniques*, dans *Monétarisation des biens et services environnementaux : usages et pratiques*, Etudes & documents n°78, novembre 2012

Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie / Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt / Ministère du redressement productif, *Les usages non alimentaires de la biomasse (tome 1)*, septembre 2012

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME, www.ademe.fr/ publications)

Les filières à responsabilité élargie du producteur - Panorama 2011, collection Repères

Les filières à responsabilité élargie du producteur - Mémo (édition 2012), collection Repères

Automobiles, données 2011, collection Repères

Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), données 2011, collection Repères, octobre 2012

Feuille de route stratégique - Produits, procédés et services éco-conçus, décembre 2011

Feuille de route stratégique - Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets, mai 2011

Le recyclage en France : bilan annuel, données 2010, collection Repères, octobre 2012

Document de réflexion pour l'élaboration d'une stratégie de développement du recyclage en France, rapport final, juillet 2008

Panorama et potentiel de développement des bioraffineries, octobre 2010

Etude sur la durée de vie des équipements électriques et électroniques, rapport final, juillet 2012

Les Français et le réemploi des produits usagés, étude Ipsos pour le compte de l'ADEME, septembre 2010

Etat des lieux et évolution de la réparation en France, décembre 2012

Manuel pour la réalisation de guides locaux de la seconde vie des produits (Comment réaliser un guide du réemploi et de la réparation ?), étude réalisée pour le compte de l'ADEME par Les Amis de la Terre (Camille Lecomte), septembre 2012

Etat de l'art de la valorisation énergétique des déchets non dangereux en cimenteries - Situation actuelle, enjeux et perspectives, rapport final révisé, décembre 2009

Les logos environnementaux sur les produits, juin 2013

Association OREE/ Direction générale de la compétitivité de l'industrie et des services (DGClS - Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie), *Compétitivité durable des entreprises : 2ans de projets de terrain, 5 retours d'expériences en écologie industrielle et territoriale*, 2012

Union européenne

Commission européenne (Entreprise et industrie), *Critical raw materials for the EU*, juillet 2010

Commission européenne, *Initiative « matières premières » - Répondre à nos besoins fondamentaux pour assurer la croissance et créer des emplois en Europe*, Communication de la commission au parlement européen et au conseil COM(2008) 699 final/2, mai 2010

Commission européenne, *Livre vert sur la politique intégrée des produits*, février 2011

Directive 2005/32/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits consommateurs d'énergie, 6 juillet 2005

Directive 2011/65/UE du Parlement européen et du Conseil relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, 8 juin 2011

Directive 2012/19/UE du Parlement européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), 4 juillet 2012

Agence européenne de l'environnement, *Movements of waste across the Eu's internal and external borders*, EEA Report n°7/2012, novembre 2012

Assemblée nationale

La gestion durable des matières premières minérales, rapport d'information présenté par Christophe Bouillon et Michel Havard, députés, octobre 2011

Avis et rapports du Conseil économique, social et environnemental

Les enjeux de la gestion des déchets ménagers et assimilés en France en 2008, avis présenté par Mme Michèle Attar, avril 2008

Les marchés des matières premières : évolution récente des prix et conséquences sur la conjoncture économique et sociale, rapport et avis présentés par M. Luc Guyau, novembre 2008

La filière automobile : comment relever les défis d'une transition réussie ?, avis présenté par M. Patrick Bailly, octobre 2012.

Quels moyens et quelle gouvernance pour une gestion durable des océans ?, rapport et avis présentés par Mme Catherine Chabaud, juillet 2013

Berneman Corinne, Lanoie Paul, Plouffe Sylvain, Vernier Marie-France, *L'éco-conception : quels retours économiques pour l'entreprise ?*, Centre universitaire de recherche en analyse des organisations (Cirano), Montréal, avril 2009

Bourgogne, Agence régionale d'information stratégique et technique (ARIST), Chambre régionale de commerce et d'industrie (CRCI) et Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE), *Optimiser les matières premières*, juin 2005

Bureau of International Recycling (BIR), *Report on the environmental Benefits of Recycling*, octobre 2008

Christmann P., *Matières premières minérales : faut-il craindre une pénurie ?*, Paris Tech review, février 2013.

Christman P., Audion A.-S., Barthélémy F., Varet J., *Vers une gouvernance des matières premières minérales*, Géosciences, la revue du BRGM pour une terre durable n°15, juin 2012

Comité stratégique des éco-industries (COSEI), *Développer la filière française de la valorisation industrielle des déchets*, rapport final, juillet 2011

Commissariat général à la stratégie et la prospective, *Pour un affichage environnemental obligatoire des produits de consommation ?*, Note d'Analyse 319, février 2013

Conseil national de l'emballage, *Eco-conception & Emballages - Guide méthodologique*, mars 2012

Cyclope 2013 (sous la direction de Philippe Chalmin), *Les marchés mondiaux - « Crises et châtiments »*, Economica 2013.

Fédération des entreprises du recyclage (FEDEREC),

L'économie du recyclage - Bilan de la production de matières premières recyclées 2011, juillet 2012

Livre blanc - 7 propositions pour l'avenir de la REP - La voix des professionnels du recyclage, novembre 2012

Le marché du recyclage et de la valorisation en 2012, Observatoire statistique de FEDEREC, février 2013

Fondation Ellen MacArthur

Vers une économie circulaire, Arguments économiques en faveur d'une transition accélérée, 2012

Vers une économie circulaire (2), Opportunités pour le secteur des biens de consommation courante, 2013

Frémeaux Philippe, *Des produits conçus pour ne pas durer ?*, Alternatives économiques n°305, septembre 2011

Giraud P.-N., *Economie industrielle des commodités*, Cours à l'Université Paris Dauphine, Centre de géopolitique de l'énergie et des matières premières, mars 2003.

Grosse François, *Le découplage croissance-matières premières*, Futuribles n°365, juillet-août 2010.

Groupement interprofessionnel des fabricants d'appareils d'équipement ménager (GIFAM), *Durabilité des appareils de GEM (gros appareils ménagers) - Les consommateurs ont la parole*, études réalisées par TNS Sofres en septembre 2010 et février 2011

Guilloux Gaël, *Eco-design, du contexte au produit: contribution méthodologique à l'intégration de l'environnement dans les métiers du design industriel*, thèse ADEME, octobre 2009

Krausmann F. et al., *Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century*, *Ecological Economics*, 2009.

McDonough William, Braungart Michael, *Cradle to Cradle, Créer et recycler à l'infini*, Editions Alternatives, collection Manifestô, février 2011

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), *Rapport sur la productivité des ressources dans les pays du G8 et de l'OCDE*, 2011

PricewaterhouseCoopers, *Le développement durable, synthèse et priorités à l'usage des décideurs*, septembre 2011

Sempels Christophe, Hoffmann Jonas, *Les business models du futur - Créer de la valeur dans un monde aux ressources limitées*, Pearson Education, septembre 2012

They François, *Caractérisation des déchets*, Environnement & Technique n°323, mars 2013

Tollemer Lydie, *L'obsolescence programmée*, Mémoire, Université Montpellier I (Centre du droit de la consommation et du marché), 2012

WWF France, *Eco-conception des produits textiles-habillement*, Guide 2011

Annexe n° 4 : table des sigles

2ACR	Alliance chimie recyclage
ABS	Acrylonitrile butadiène styrène
ACFCI	Assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie
ACP	Afrique, Caraïbes et Pacifique
ACV	Analyse du cycle de vie
ACV	Association chimie du végétal
ADEC	Accord cadre national pour le développement de l'emploi et des compétences
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AEE	Agence européenne pour l'environnement
AFIC	Association Française des investisseurs pour la croissance
ALLENVI	Alliance nationale de recherche pour l'environnement
ANCRE	Alliance nationale de coordination de la recherche en énergie
ANR	Agence nationale de la recherche
APE	Agriculture, plastiques & environnement
ARIST	Agence régionale d'information stratégique et technique
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CCI	Chambres de commerce et de l'industrie
CCIP	Chambre de commerce et d'industrie de Paris
CD2I	Chimie durable industrie et innovation
CDAPH	Commission des droits et de l'autonomie des personnes handicapées
CDDI	Contrats à durée déterminée d'insertion
CEC	Groupement interprofessionnel des fabricants d'appareils et d'équipements ménagers
CEN	Comité européen de normalisation
CESA	Contaminant & environnements
CESE	Conseil économique, social et environnemental
CGDD	Commissariat général au développement durable
CIDER	Centre d'ingénierie de déconstruction des équipements roulants
CIRAIG	Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services
CNDDGE	Comité national du développement durable et du grenelle de l'environnement
CNI	Conseil national de l'industrie
CNPA	Conseil national des professions d'automobile
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CNTE	Conseil national de la transition écologique
COMES	Comité pour les métaux stratégiques
CQP	Certifications de qualification professionnelle
CRCI	Chambres régionales de commerce et d'industrie
CREER	<i>Cluster Research Excellence in Ecodesign & Recycling</i>
CSF	Comités stratégiques de filière
CSR	Combustibles solides de récupération
CTM	Certificat technique des métiers
CTTEI	Centre de transfert technologique en écologie industrielle
CWIT	<i>Countering Weed Illegal Trade</i>
D3E/DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
DGCIS	Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services
DIB	Déchets industriels banals
DMA	Déchets ménagers et assimilés
EEE	Equipements électriques et électroniques
EIT	Ecologie industrielle et territoriale

EEO	Empreinte environnementale des organisations
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale
EPP	Empreinte environnementale des produits
ERG	Electroménager, rénové garanti
ESS	Economie sociale et solidaire
FAU	Films agricoles usagés
FEDEREC	Fédération des entreprises du recyclage
FMI	Fonds monétaire international
GES	Gaz à effet de serre
GIFAM	Groupement interprofessionnel des fabricants d'appareils et d'équipements ménagers
GPIC	Groupement de la plasturgie industrielle et des composites
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
ICMME	Conseil international des mines et métaux
ISIGE	Ecole nationale supérieure des Mines de Paris
ITIE	Initiative pour la transparence des industries extractives
ITO	Oxyde d'indium et d'étain
IUCN	Union internationale pour la conservation de la nature
MAUD	Matériaux et applications pour une utilisation durable
MCO	Maintien en condition opérationnelle
ME4	Management de l'environnement et de l'éco efficacité énergétique
MMSD	<i>Mining, Minerals and Sustainable Development</i>
MPR	Matières premières de recyclage
NISP	<i>National Industrial Symbiosis Programme</i>
OCAD3E	Organisme coordonnateur agréée par les pouvoirs publics
ONU DI	Organisation des Nations unies pour le développement industriel
PCR	Papier carton recyclé
PEBD	Polyéthylène basse densité
PEDMA	Plan d'élimination du déchets ménagers et assimilés
PEHD	Polyéthylène haute densité
PET	Polyéthylène téréphtalate
PIA	Programme d'investissement d'avenir
PIPAME	Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
POE	Préparations opérationnelles à l'emploi
PRECODD	Programme de recherche sur les écotechnologies et le développement durable
PREDIF	Plan de réduction des déchets d'Ile-de-France
PSE	Polystyrène expansé
PVC	Polychlorure de vinyle
REOM	Redevance d'enlèvement des ordures ménagères
REP	Responsabilité élargie du producteur
ROI	<i>Resource Optimization Initiative</i>
RSE	Responsabilité sociale des entreprises
SCE	Société & changements environnementaux
SEN	Systèmes électroniques numériques
SNDD	Stratégie nationale de développement durable
SNTE	Stratégie nationale de transition écologique
STAR	Stations techniques de réparateurs agréés
TEOM	Taxe d'enlèvement des ordures ménagères
TGAP	Taxe générale sur les activités polluantes

UE	Union européenne
UIC	Union des industries chimiques
UVED	Université virtuelle environnement et développement durable
VHU	Véhicules hors d'usage
VIA	<i>Veolia Innovation Accelerator</i>

Annexe n° 5 : liste des illustrations

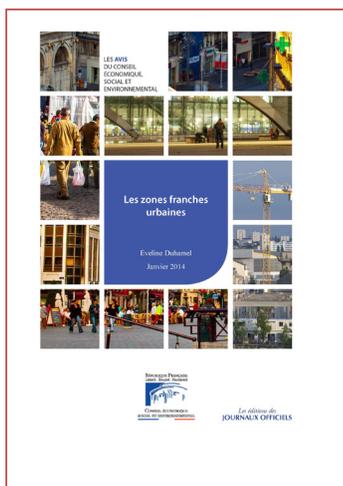
☐ Encadrés

Encadré 1 : économie circulaire selon la Fondation MacArthur	58
Encadré 2 : Schéma de l'économie circulaire	59
Encadré 3 : Quelques exemples de gains réalisés par la réduction et la valorisation des déchets	79
Encadré 4 : Le concept de bio-raffinerie	83
Encadré 5 : Les termes de référence en matière de déchets	92
Encadré 6 : Extraits des cahiers des charges de plusieurs filières REP	101
Encadré 7 : Le recyclage des terres rares	132
Encadré 8 : Le recyclage des cartes électroniques	134
Encadré 9 : La démarche Cradle to cradle (C2C)	159
Encadré 10 : Cinq exemples d'économie de la fonctionnalité	169
Encadré 11 : Les formations dédiées à l'éco-conception par niveau de recrutement	188
Encadré 12 : La Responsabilité sociale des entreprises (RSE)	193

☐ Figures

Fig. 1 : Evolution de l'utilisation globale des ressources naturelles	62
Fig. 2 : La production mondiale d'acier brut depuis 1900	64
Fig. 3 : Une localisation des gisements conditionnée par la géologie	66
Fig. 4 : Les matières premières minérales critiques pour l'Union européenne	68
Fig. 5 : Evolution du prix de quatre types de marchandises (nourriture, biens agricoles non comestibles, métaux, énergie) depuis 1900	70
Fig. 6 : Evolution des prix des matières premières dans le monde depuis 1992	71
Fig. 7 : Extraction intérieure, importations et exportations de matières	74
Fig. 8 : Productivité matières et consommation apparente intérieure de matières par habitant en France	75
Fig. 9 : Les acteurs de la chimie du végétal	80
Fig. 10 : Exemples de produits en développement dans la chimie du végétal	81
Fig. 11 : La répartition des différentes filières responsabilité élargie du producteur (REP)	98

Fig. 12 : Evolution des recettes fiscales liées à la TGAP _____	108
Fig. 13 : Evolution du montant des soutiens de l'ADEME à la gestion des déchets sur la période 2008-2012 _____	109
Fig. 14 : Production de déchets dans l'Union européenne en 2010 _____	111
Fig. 15 : Production de déchets en France en 2008 et 2010 (1) _____	111
Fig. 16 : Production de déchets en France en 2008 et 2010 (2) _____	113
Fig. 17 : Schéma de la valorisation industrielle des déchets _____	115
Fig. 18 : Les données 2010 du recyclage en France _____	118
Fig. 19 : Economies d'énergie induites par le recyclage _____	119
Fig. 20 : Réduction des rejets de carbone induite par le recyclage _____	120
Fig. 21 : La monétarisation des impacts environnementaux du recyclage _____	121
Fig. 22 : Taux moyen de métal recyclé _____	130
Fig. 23 : L'apparition de volumes significatifs de produits en fin d'usage pour les applications en développement _____	135
Fig. 24 : Evolution des échanges commerciaux des déchets _____	137
Fig. 25 : Les trois critères pour une croissance matérielle durable _____	144
Fig. 26 : Etapes d'une démarche d'écologie industrielle _____	163
Fig. 27 : Quelques expériences françaises d'écologie industrielle et territoriale _____	164
Fig. 28 : Investissements d'avenir - Le programme Economie circulaire _____	174
Fig. 29 : Etat des lieux de la recherche sur le recyclage des métaux rares _____	181



Dernières publications de la section des activités économiques

- *Performance et gouvernance de l'entreprise*
- *Efficacité énergétique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire*
- *La filière automobile : comment relever les défis d'une transition réussie ?*
- *La compétitivité : enjeu d'un nouveau modèle de développement*
- *Les énergies renouvelables Outre-mer : laboratoire pour notre avenir*

LES DERNIÈRES PUBLICATIONS DU CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL (CESE)

- *Les zones franches urbaines*
- *Principe de précaution et dynamique d'innovation*
- *Projet de loi d'orientation et de programmation relative à la politique de développement et de solidarité internationale*
- *L'éducation à l'environnement et au développement durable tout au long de la vie, pour la transition écologique*
- *La réduction des inégalités territoriales : quelle politique nationale d'aménagement du territoire ?*
- *Le fait religieux dans l'entreprise*

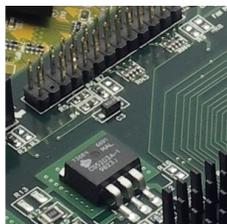
**Retrouvez l'intégralité
de nos travaux sur
www.lecese.fr**

Imprimé par la direction de l'information légale et administrative, 26, rue Desaix, Paris (15^e)
d'après les documents fournis par le Conseil économique, social et environnemental

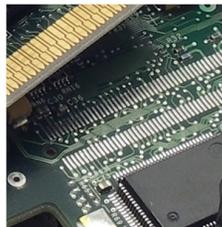
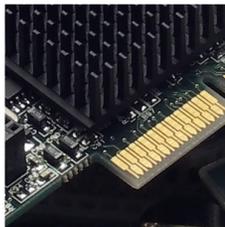
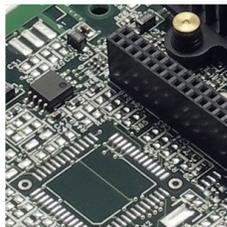
N° de série : 411140001-000214 – Dépôt légal : février 2014

Crédit photo : shutterstock/paristuta
Direction de la communication du Conseil économique, social et environnemental





LES AVIS
DU CONSEIL
ÉCONOMIQUE,
SOCIAL ET
ENVIRONNEMENTAL



Réduire la consommation de matières premières s'inscrit dans une évolution des modes de consommation et des systèmes économiques indispensable pour assurer un développement durable.

De nombreuses entreprises sont engagées en ce sens et différents dispositifs de soutien public sont mobilisés sur cet objectif.

Ces démarches reposent sur l'éco-conception des produits afin d'allonger leur durée de vie, faciliter leur réparation et anticiper leur recyclage.

Pour conforter la transition, déjà engagée, vers un fonctionnement plus circulaire de l'économie, des obstacles d'ordre technique, sociologique sont à lever tandis que la viabilité économique de certains secteurs est à assurer.

Le CESE propose pour y parvenir quatre éléments de méthode et retient quatre priorités.



CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL
ET ENVIRONNEMENTAL

9, place d'Iéna
75775 Paris Cedex 16
Tél. : 01 44 43 60 00
www.lecese.fr

N° 41114-0001 prix : 28,80 €

ISSN 0767-4538 ISBN 978-2-11-120937-4



9 782111 209374



**Direction
de l'information légale
et administrative**

accueil commercial :
01 40 15 70 10

commande :
Administration des ventes
23, rue d'Estrées, CS 10733
75345 Paris Cedex 07
télécopie : 01 40 15 68 00
ladocumentationfrancaise.fr