

iimpact éco^{N°2}

DÉCEMBRE 2020



L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE
UN MODE DE PRODUCTION RESPECTUEUX DE NOTRE ENVIRONNEMENT
ET UNE VOIE DE RELANCE ÉCONOMIQUE

sniim

SYNDICAT NATIONAL DES INGÉNIEURS DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

La revue **iimpact éco** est la propriété du SNIIM, marque déposée à l'INPI

ÉDITION / FABRICATION :

Office Français de Relations Extérieures

41 avenue Gambetta - 94700 MAISONS-ALFORT

Tél. : 01 49 77 49 00 - RCS Paris B 302 220 074

Editeur conseil : Stéphane BENZAKI - Imprimé en U.E.

Avant-propos

Patrice LIOGIER



.....
Secrétaire Général du SNIIM

La crise sanitaire que nous traversons met en évidence la fragilité de notre industrie et en particulier de notre souveraineté économique. Elle doit aussi être l'occasion de transformer notre économie avec des solutions plus respectueuses de notre environnement et des ressources en développant des procédés innovants et compétitifs.

Nos modes de production et de consommation, encore trop souvent basés sur un modèle linéaire, doivent évoluer vers un modèle circulaire et faire sens avec les territoires et tous ses acteurs.

Le déploiement de l'économie circulaire, voire sa systématisation, est un changement complet de paradigme dont la portée doit aller bien au-delà des seuls aspects du recyclage et de la gestion des déchets.

Les Ingénieurs de l'Industrie et des Mines, dont les compétences sont articulées autour de l'économie, de l'écologie et du numérique sont, au sein du ministère de l'économie, des finances et de la relance, un des acteurs de cette transformation de notre modèle économique. Ils oeuvrent également dans d'autres ministères, tels que celui de la transition écologique, dans des autorités administratives indépendantes ou des établissements publics à l'effet de réconcilier autant que faire se peut l'industrie et l'écologie.

Le Syndicat National des Ingénieurs de l'Industrie et des Mines souhaite, à travers ce deuxième numéro de la revue IIMpact Eco, apporter une vision élargie sur le sujet de l'économie circulaire, ses enjeux ainsi que ses modes d'actions et illustrer sa mise en œuvre par quelques exemples de réalisation.

Je vous en souhaite bonne lecture. ●●

SOMMAIRE

● ● AVANT-PROPOS

01 ● **Patrice LIOGIER**, Secrétaire Général du SNIIM

● ● PRÉFACES

03 **Barbara POMPILI**, Ministre de la Transition écologique04 **Agnès PANNIER-RUNACHER**, Ministre déléguée auprès du ministre de l'Économie, des Finances et de la Relance chargée de l'Industrie

● ● ENJEUX

08 L'économie circulaire, un modèle économique pour limiter la consommation de ressources et la production des déchets
Pascal DUPUIS, Chef de service, Commissariat général au développement durable (CGDD)12 L'économie circulaire : un levier de croissance et d'autonomie stratégique pour les entreprises françaises
Romain BONENFANT, Chef du service Industrie, Direction Générale des Entreprises (DGE)15 La mesure de l'engagement des structures dans l'EC, nécessaire pour assurer le pilotage de leur stratégie de transition
François-Michel LAMBERT, Président, Institut national de l'économie circulaire (INEC)18 La rareté de la ressource : une donnée d'entrée et un facteur de motivation de l'Economie Circulaire
Isabelle WALLARD, Comité pour les métaux stratégiques (COMES)21 Intégrer les enjeux environnementaux à la régulation du numérique
Cécile DUBARRY, Directrice générale de l'Autorité de régulations des communications électroniques, des postes, et de la distribution de la presse (Arcep)23 Quand l'économie circulaire est sociale et solidaire
Jérôme SADDIER, Président, Association Avise

● ● ACTIONS PUBLIQUES

28 Plan d'action sur l'économie circulaire : ce que souhaite la Commission européenne
Sandrine GAUDIN, Secrétaire générale, Secrétariat général des affaires européennes (SGAE)30 La loi AGEC - La chasse au Gaspi est ouverte
Loïc BÉROUD, Conseiller spécial auprès du directeur général, Direction générale de la prévention des Risques (DGPR)35 La programmation pluriannuelle de l'énergie, adoptée le 21 avril 2020 est la traduction opérationnelle de la Stratégie Énergétique française.
Sophie MOURLON, Directrice de l'énergie, Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)38 La responsabilité élargie des producteurs (REP) en matière de déchets
Jacques VERNIER, Président de la commission des filières de responsabilité élargies du producteur (REP)42 La commande publique, facteur d'entraînement dans la mise en œuvre de l'économie circulaire
Michel GRÉVOUL, Directeur, Direction des achats de l'Etat (DAE)46 Les normes comptables au service de la transition écologique ?
Patrick De CAMBOURG, Président, Autorité des normes comptables (ANC)49 La norme volontaire, un outil de choix pour bâtir un projet d'économie circulaire
Olivier PEYRAT, Directeur Général, Association Française de Normalisation (AFNOR)Et **Corinne DEL CERRO**, Responsable développement, Association Française de Normalisation (AFNOR)

● ● ILLUSTRATIONS

53 Le développement de filières, une clé du déploiement de démarches d'économie circulaire

Vincent PESSEY, Responsable du Centre d'Expertise Chimie et Matériaux, ALCIMED

56 Le recyclage : un modèle économique pérenne à trouver pour assurer son développement

Roland MARION, Délégué général, Confédération des Métiers de l'Environnement (CME)Et **Rémi JOLLET**, Chargé de mission, Confédération des Métiers de l'Environnement (CME)

59 Les adhérents du Sypred n'ont qu'un but : gérer les déchets dangereux en optimisant les objectifs de durabilité

Alain HEIDELBERGER, Secrétaire général du Sypred

62 Trackdéchets : mettre le numérique au service de l'Economie Circulaire

Emmanuel FLAHAUT, Ingénieur de l'Industrie et des Mines en DREAL Nouvelle Aquitaine & Intrapreneur Start up d'état Trackdéchets

65 Economie circulaire dans l'Industrie nucléaire : fermer le cycle du combustible

Cécile CRAMPON, Directrice de la communication et des relations institutionnelles, Société Française d'Énergie Nucléaire (SFEN)

69 Vers un approvisionnement durable des territoires en matériaux de construction

Patrick D'HUGUES, Directeur du Programme Scientifique « Ressources Minérales et Économie Circulaire » au BRGM
Kathy BRU, Cheffe de projets et ingénieure en génie des procédésEt **Daniel MONFORT**, Ingénieur géologue de formation

73 La formation à IMT Lille Douai : des ingénieurs acteurs de la transition écologique

Céline FASULO, Directrice adjointe, IMT Lille Douai**Rachid ZENTAR**, Professeur, IMT Lille DouaiEt **Mahfoud BENZERZOUR**, Professeur, IMT Lille Douai

75 Comment former les élèves ingénieurs à l'économie circulaire. L'expérience de l'IMT Mines Alès.

Miguel LOPEZ-FERBER, Professeur à l'IMT Mines Alès**Guillaume JUNQUA**, Maître-Assistant à l'IMT Mines Alès**Juliette CERCEAU**, Maître de conférences à IMT Mines AlèsEt **Joana BEIGBEDER**, Maître assistant à l'IMT Mines Alès

78 Innover pour une économie circulaire industrielle : le cas de la régénération du brome

Michel BERTEIGNE, Seche Environnement

81 Arkema, acteur engagé pour une économie préservant les ressources

Virginie DELCROIX, Directrice du Développement Durable, Arkema

84 EQIOM et l'économie circulaire

Jaouad NADAH, Responsable support technique clients, EQIOM

87 Les territoires et leurs partenaires au cœur des stratégies d'économie circulaire

Julien RAYNAL, Développeur économie circulaire, Eco-Néo



Barbara POMPILI, Ministre de la Transition écologique

La convention citoyenne pour le climat a rendu ses propositions le 21 juin 2020. Après plusieurs mois de débats, d'entretiens avec des experts, cet exercice a permis l'échange de points de vue, la comparaison des différentes options, afin d'orienter durablement la France sur la trajectoire bas-carbone qu'elle s'est fixée et atteindre ses objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ses propositions seront reprises dans un projet de loi qui sera présenté en conseil des ministres en tout début d'année prochaine.

Les enjeux de l'économie circulaire ont sans doute été parmi les sujets qui ont le plus interpellé les citoyens de la convention. Les citoyens mobilisés pendant plusieurs mois se sont en particulier interrogés sur les pratiques conduisant à la multiplication des emballages en plastique à usage unique. Leurs témoignages convergent sur la nécessité de mieux valoriser tout ce qui peut l'être, de réutiliser avant de jeter, et de recycler ce qui ne peut être réutilisé.

“ L'ETAT EST BIEN PRÉSENT POUR ACCOMPAGNER ET SOUTENIR CETTE TRANSITION : CE SONT 500 M€ QUI SONT CONSACRÉS À L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DANS LE PLAN DE RELANCE, POUR SOUTENIR LES INVESTISSEMENTS NÉCESSAIRES. ”

Cet exercice vient conforter, 2 ans après sa publication, la feuille de route pour l'économie circulaire dont les principales propositions ont été reprises dans la loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire promulguée le 10 février dernier.

Il nous confirme la nécessité de sortir de la société du tout jetable, en limitant l'usage des plastiques à usage unique, en développant la vente en vrac et le réemploi, en trouvant des alternatives au matériau

plastique lorsque c'est possible. En effet, même si une part relativement limitée de ces emballages en plastique finit dans la nature, elle conduit durablement à des pollutions des milieux terrestres et marins que nos concitoyens condamnent aujourd'hui avec fermeté.

Ce nouveau paradigme nécessite bien sûr un changement important pour nos industriels, notamment de l'agro-alimentaire, qui ont vu dans l'usage quasi-illimité du plastique à usage unique la solution au conditionnement de leurs produits. Remettre en cause le modèle du tout jetable, c'est donc imaginer de nouvelles manières de produire et de consommer, intégrant de façon plus importante le partage de données, une meilleure éco-conception des produits, et de manière plus large, des process de production et de distribution.

Plus globalement, et au-delà du sujet des plastiques, le renforcement des filières à responsabilité des producteurs, acté dans la loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire, va également contribuer à favoriser ce changement de nos modes de production et de consommation. La création de nouvelles filières, d'ici le 1er janvier 2022, sur les articles de sport et de loisir, de bricolage, ou encore les jouets, va permettre de favoriser l'éco-conception, le réemploi et la valorisation des déchets dans ces secteurs.

L'Etat est bien présent pour accompagner et soutenir cette transition : ce sont 500 M€ qui sont consacrés à l'économie circulaire dans le plan de relance, pour soutenir les investissements nécessaires.

La réussite de ce projet de renforcement de l'économie circulaire passera par une mobilisation de l'ensemble des énergies et des enthousiasmes. Je sais pouvoir à ce titre compter sur les ingénieurs de l'industrie et des mines pour y contribuer. ●●



Agnès PANNIER-RUNACHER

Ministre déléguée auprès du ministre de l'Économie, des Finances et de la Relance chargée de l'Industrie

La crise du Covid-19 que nous traversons nous fixe un impératif : nous devons changer de logiciel de production, nous devons trouver de nouvelles solutions, inventer de nouvelles solidarités.

Aujourd'hui, c'est une crise sanitaire qui ne connaît pas de frontières. Demain, ce sera peut-être une crise environnementale qui bloquera la planète. C'est pourquoi la transition écologique, ce n'est pas une option c'est une nécessité.

Mais ce que nous montre également cette crise, ce sont nos vulnérabilités. La souveraineté économique française et européenne doit être renforcée. Et nous ne gagnerons pas cette bataille sans redévelopper des industries au cœur de nos territoires.

L'économie circulaire est au carrefour de ces deux enjeux. En diminuant l'impact de notre production sur l'environnement, elle est un moteur de la transition écologique. En privilégiant des circuits courts, elle permet la relocalisation en France d'activités stratégiques pour notre économie. L'économie circulaire, c'est enfin un secteur d'avenir dont le potentiel d'emplois a été estimé à 300 000 emplois.

**“ DANS CE CONTEXTE, IL NE FAUT PAS
OPPOSER COMPÉTITIVITÉ ET ENVIRONNEMENT.
CE SONT LES DEUX FACES DE LA MÊME PIÈCE. ”**

Dans ce contexte, il ne faut pas opposer compétitivité et environnement. Ce sont les deux faces de la même pièce. Les innovations sont commerciales,

technologiques ou organisationnelles. L'économie circulaire joue sur ces trois aspects : commercial, car elle implique de nouveaux comportements de consommation auxquels sont réceptifs nos concitoyens ; technologique, car elle nécessite de développer des procédés innovants de recyclage ou sur la gestion de cycle des produits ; organisationnel, car elle met en œuvre des processus transversaux à toutes les filières industrielles.

**“ C'EST POURQUOI LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE, CE N'EST PAS UNE
OPTION C'EST UNE NÉCESSITÉ. ”**

Depuis le début du quinquennat, le gouvernement s'est engagé en faveur de l'économie circulaire. En 2017, nous avons lancé une feuille de route. En 2018, nous avons agi aux côtés des entreprises avec des projets concrets comme « l'innovation deal » sur la seconde vie des batteries. En 2019, nous avons soutenu et mis en avant le « Fabriqué en France » et l'ancrage territorial de nos entreprises, notamment avec des programmes comme Territoires d'industrie. Le 10 février 2020, la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire est venue consacrer cet engagement avec l'objectif ambitieux de 100 % de plastique recyclé d'ici 2025, ainsi que la fin de la mise sur le marché d'emballages en plastique à usage unique d'ici à 2040.

L'économie circulaire est également un enjeu important de notre plan de relance. Avec France Relance, nous souhaitons par exemple mettre en synergie et mutualiser entre plusieurs acteurs économiques les flux de matières, d'énergie, d'eau, les infrastructures, les biens ou encore les services

afin d'optimiser l'utilisation des ressources sur un territoire. Je pense par exemple aux appels à projet qui viennent soutenir l'accès à une chaleur décarbonée. En favorisant l'usage de cette énergie, nous soutenons les filières de production de biomasse et nous ancrons les sites industriels qui la consomment dans le territoire.

Cela revient à favoriser la proximité et la circularité dans le cycle de production, tout en protégeant les sites consommateurs de chaleur des fluctuations des prix auxquelles sont sujettes les énergies fossiles. Nous souhaitons également stimuler l'innovation pour concevoir des produits plus performants et innovants dont la durée d'usage sera allongée. Avec l'industrie 4.0, nous allons réduire les impacts environnementaux dès le début du cycle de vie d'un produit.

Enfin, nous consacrerons spécifiquement 500 millions d'euros pour le réemploi et le recyclage, notamment du plastique, le tri, la valorisation des déchets et la production d'énergie à partir de combustibles solides de récupération.

Mais j'ai également la conviction que l'économie circulaire ce sont avant tout des initiatives locales. C'est le message que je veux adresser aux entreprises, aux fédérations professionnelles et aux consommateurs : l'Etat sera votre partenaire. A chaque niveau, ce sont des questions très concrètes qui se posent. Comment gérer au mieux mes ressources dans le processus de production ? Comment rationaliser les modes de consommation ? Comment développer de nouveaux usages qui viendront réformer la chaîne du produit, de sa conception à son recyclage ? Or, toutes ces questions, nous ne pourrons y répondre qu'ensemble, avec les idées de chacun.

C'est pourquoi je tiens à saluer le travail des Ingénieurs de l'Industrie et des Mines, qui chaque jour redoublent d'ingéniosité pour faire avancer les sujets comme l'économie circulaire dans l'industrie et dans notre économie. Et c'est également pourquoi la publication de cette revue est importante : elle permet de confronter et de diffuser les idées, elle aide à prendre du recul pour mieux préparer l'avenir. ● ●



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA RELANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Enjeux

sniim

SYNDICAT NATIONAL DES INGÉNIEURS DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

L'économie circulaire, un modèle économique pour limiter la consommation de ressources et la production des déchets

Pascal DUPUIS



©DR

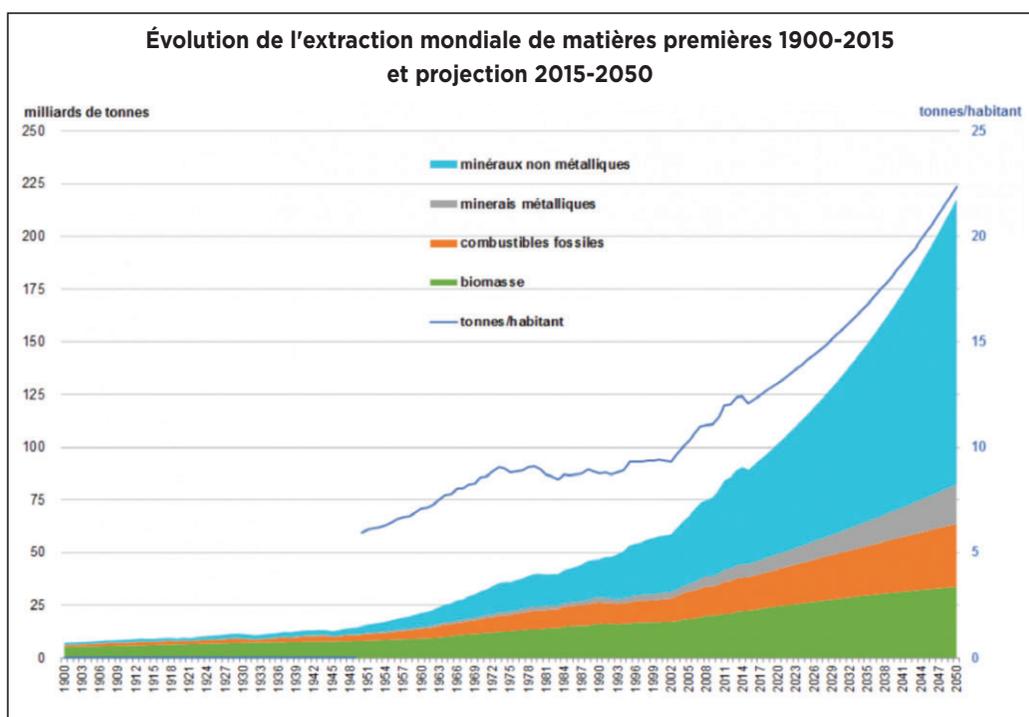
● ● Le développement économique et la création de valeur reposent toujours ab initio sur une création réelle, qui a produit un impact sur le milieu naturel. Que ce soit l'achat d'une botte de carottes, d'une voiture, d'un logement, un abonnement à un fournisseur d'accès internet ou à un fournisseur de contenus, le placement de ses économies sur un livret A, rien n'est gratuit pour la planète.

.....
 chef du service de l'économie verte et solidaire au sein du Commissariat Général au Développement Durable du Ministère de la Transition Ecologique

Pascal Dupuis est depuis 2018 chef du service de l'économie verte et solidaire au sein du Commissariat Général au Développement Durable du Ministère de la Transition Ecologique. Le service est chargé de promouvoir et accompagner les comportements écologiquement responsables des acteurs économiques, de la bonne prise en compte de l'environnement dans les projets et programmes, et de l'évaluation des politiques conduites impactant l'environnement. Il était auparavant chef du service climat et efficacité énergétique au sein de la Direction Générale de l'Energie et du Climat du même ministère. Le service est chargé de proposer et mettre en œuvre les politiques publiques liées aux économies d'énergies, à la qualité de l'air, à la chaleur renouvelable, à la réglementation technique des véhicules, à la lutte contre le changement climatique et à l'adaptation au changement climatique au niveau national et européen.

“ ...RIEN N'EST GRATUIT POUR LA PLANÈTE ”

Le principe d'un développement durable est de maintenir l'impact du développement économique dans des limites soutenables pour la planète. En matière d'utilisation des ressources, l'examen des tendances passées et des projections n'est à cet égard guère rassurant (voir figure).



Source REE 2019



Source Ademe

“ LE PRINCIPE D’UN DÉVELOPPEMENT DURABLE EST DE MAINTENIR CET IMPACT DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DANS DES LIMITES SOUTENABLES POUR LA PLANÈTE. ”

L'économie mondiale consomme aujourd'hui 100 milliards de tonnes de matières premières par an, et devrait doubler cette consommation d'ici 2050. Chaque terrien consommerait alors en moyenne plus de 20 tonnes de matières premières par an. A noter qu'il n'est pas certain qu'on s'en arrête là puisque déjà aujourd'hui l'empreinte ressources (donc consommation réelle, nette des import/export) par habitant dépasse 30 tonnes par an aux USA et 40 tonnes par an en Australie.

Est-ce un problème en soi ? Pas nécessairement au regard des ordres de grandeur physiques. La masse du premier kilomètre sous la surface terrestre - et on sait creuser beaucoup plus profond - représente environ 20 millions de fois la consommation mondiale de matières premières en 2020, même si bien sûr tout n'y est pas matière première.

Les problèmes sont d'un autre ordre, liés d'abord à l'impact sur l'environnement de l'extraction de ces matières premières (mines, carrières, gisements d'hydrocarbures, biomasse), qui croît à la même vitesse. En outre, ces ressources ne sont pas uniformément réparties entre les pays, ce qui peut créer des liens de dépendance stratégique subis (cf pétrole, ou terres rares), des tensions quand la diffusion d'une technologie basée sur une ressource particulière croît plus vite que les capacités

d'extraction, des enjeux sociaux également sur les conditions humaines d'exploitation de certains gisements, ...

D'autre part, si l'on s'intéresse à l'autre extrémité du processus économique, on recense dans le monde environ 40 milliards de tonnes par an en 2017 de déchets, essentiellement industriels, qui sont collectés ou collectables, alors que plus du double de matières premières sont prélevées. Où passe la différence ?

En premier lieu, elle vient enrichir notre capital social (infrastructures, édifices, voitures, appareils, ...).

Une autre partie « retourne à la nature » par des voies plus ou moins maîtrisées. Il peut s'agir de compost domestique retournant au sol. Il peut aussi s'agir de pétrole utilisé comme source d'énergie, qui repart dans l'atmosphère sous forme de CO₂ et autres polluants atmosphériques. Ou encore de pétrole utilisé en plasturgie, dont une partie se retrouvera recensée dans l'économie de la filière déchets, mais une autre partie se retrouvera aussi dans les océans. Sans multiplier les exemples, on peut penser que cette masse manquante représente elle aussi un impact environnemental très significatif.

L'économie circulaire est un modèle économique qui vise justement à répondre à ces enjeux. Elle vise à passer d'une économie « linéaire » (extraire, fabriquer, consommer, jeter) à un modèle économique « circulaire », plus sobre, limitant l'usage et le gaspillage des ressources et les impacts environnementaux aux trois stades de vie des produits : production, consommation, fin de vie, classiquement déclinés en sept piliers (voir figure ci-dessus).



©Yokie - AdobeStock.com

Le concept d'économie circulaire date de plusieurs décennies, mais il n'est entré dans le droit que très progressivement, même si on doit noter dernièrement une très nette accélération. Pour la France, de premiers travaux remontent au Grenelle de l'environnement, notamment dans le domaine des analyses en cycle de vie des produits (ACV) et de l'affichage environnemental. La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte lui a donné une définition légale (voir encadré).

La feuille de route pour une économie circulaire (« FREC – 50 mesures pour une économie 100% circulaire ») a relancé le sujet et les travaux dès 2018, et la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire vient de mettre en place un arsenal de dispositions visant justement les trois domaines d'action :

- la fin de vie, gestion des déchets, domaine dans lequel la puissance publique est de longue date impliquée, avec des objectifs stratégiques de gestion et de prévention de la production de déchets, et de nombreuses dispositions visant recyclage, réutilisation et réemploi ;
- la production, plus particulièrement dans le champ de la responsabilité élargie des producteurs qui les conduit à s'impliquer (payer, s'organiser, ...), dès la mise sur le marché, pour une gestion de la fin de vie de chaque produit ;
- la consommation, avec en particulier une meilleure information/sensibilisation de consommateur par l'affichage ou la mise à disposition des caractéristiques environnementales de certains produits, notamment la réparabilité de produits électriques et électroniques. Des dispositions facilitant la vente en vrac figurent aussi dans la loi.

Définition légale de l'économie circulaire, loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (code de l'environnement) :

Art. L. 110-1-1.-La transition vers une économie circulaire vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des produits, et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets. La promotion de l'écologie industrielle et territoriale et de la conception écologique des produits, l'utilisation de matériaux issus de ressources naturelles renouvelables gérées durablement et issus du recyclage, la commande publique durable, l'allongement de la durée du cycle de vie des produits, la prévention des déchets, la prévention, la réduction ou le contrôle du rejet, du dégagement, de l'écoulement ou de l'émission des polluants et des substances toxiques, le traitement des déchets en respectant la hiérarchie des modes de traitement, la coopération entre acteurs économiques à l'échelle territoriale pertinente dans le respect du principe de proximité et le développement des valeurs d'usage et de partage et de l'information sur leurs coûts écologique, économique et social contribuent à cette nouvelle prospérité.

La loi met aussi l'accent sur les nouveaux modèles de production et de consommation liés à l'économie circulaire qui doivent être générateurs d'activités et de création d'emplois durables et non délocalisables.

La mise en œuvre des textes d'application de la loi est en cours, et dans le même temps la Commission européenne a relancé ses travaux sur le sujet. Elle a présenté le 11 mars un nouveau plan d'action pour l'économie circulaire. Il vise à poursuivre et renforcer la dynamique engagée par le premier plan économie circulaire de 2015. Il prévoit de renforcer l'action de l'Union européenne en matière d'écoconception, d'information des consommateurs, de réduction des déchets en se focalisant notamment sur quelques secteurs économiques prioritaires comme les emballages, les plastiques, le textile, les produits électroniques ou encore la construction. On y trouve également des propositions novatrices telles que le droit à réparer ou un système européen de collecte des téléphones portables usagés.

Ce plan est très cohérent avec de nombreuses propositions portées par la France, qui les avait fait valoir auprès de la Commission. Cela revêt une importance toute particulière pour tous les sujets relatifs à l'information du consommateur : il est juridiquement difficile pour un Etat membre de l'Union européenne de prendre des dispositions spécifiques d'affichage ou d'information dans le cadre du marché unique. La prise en main du

sujet par la Commission doit permettre de dépasser cet obstacle.

Enfin, la mise en œuvre de cette politique d'économie circulaire devra s'accompagner de la mesure des progrès réalisés à des fins de pilotage. Le CGDD/SDES a publié en 2017 « les 10 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire », qui constituent une base intéressante pour le suivi global. A un niveau plus fin, l'engagement des entreprises devra également être estimé. Il est réel pour la plupart d'entre elles, c'est une nécessité et une opportunité en réponse à une forte attente de leur clientèle, particulièrement la plus jeune. Mais pour éviter les comportements opportunistes ou de « passer clandestin » d'une minorité, il faudra aussi des indicateurs mesurables ou indices fiables de l'engagement de chacune.

Beaucoup d'efforts restent à faire, mais on sent une dynamique favorable à une première étape significative dans l'essor d'une économie plus circulaire. Ensuite, sans que cela figure dans les textes, l'économie circulaire s'accompagne de l'idée d'une certaine frugalité dans la consommation. Les « black friday », les excès de la « fast fashion » et autres sont de plus en plus décriés.

Pourtant, c'est un modèle marketing sur lequel est basée une partie de notre système économique. De même, la conférence citoyenne sur le climat a proposé qu'on interdise les publicités pour les produits les plus impactants sur l'environnement (les grosses voitures, et de façon générale tout ce qui a un impact mesuré fort sur le climat). Mais là on aborde probablement une deuxième étape de transformation du modèle économique. ● ●

Global :

<https://www.ecologie.gouv.fr/leconomie-circulaire>

Ressources:

REE 2019

<https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/pres-sions-exercees-par-les-modes-de-production-et-de-con-sommation/prelevements-de-ressources-naturelles/utilisat-ion-des-ressources-naturelles-en-france/article/gestion-et-utilisation-des-ressources-un-enjeu-majeur>

Déchets :

What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 (Banque Mondiale-2018)

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

Indicateurs:

10 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire (CGDD/SDES - Édition 2017)

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/10-indicateurs-cles-pour-le-suivi-de-leconomie-circulaire-edition-2017>



L'économie circulaire : un levier de croissance et d'autonomie stratégique pour les entreprises françaises

Romain BONENFANT



● ● L'industrie française doit faire évoluer son modèle pour intégrer les enjeux de la préservation de l'environnement et de la biodiversité. Cette nécessaire transition est accélérée par un cadre réglementaire de plus en plus exigeant, tant sur le plan national qu'europpéen ; l'économie circulaire en est un des leviers.

.....
 Chef du service Industrie, DGE

Romain Bonenfant est, depuis septembre 2020, chef du service de l'industrie au sein de la direction générale des entreprises (DGE). Il y exerçait précédemment, depuis octobre 2018, les fonctions de sous-directeur des réseaux et des usages numériques.

Diplômé de l'École polytechnique et ingénieur des mines, il a commencé sa carrière en 2006 dans les institutions européennes, à la DG Concurrence de la Commission européenne en tant que rapporteur d'affaires de concentrations ou d'antitrust, puis à la représentation permanente de la France auprès de l'UE sur les dossiers liés à l'économie numérique et à la culture. Il a ensuite intégré en 2012 l'ARCEP où il était directeur chargé de la régulation des réseaux fixes haut débit / très haut débit, ainsi que des relations avec les collectivités territoriales, avant d'être nommé, en 2016, conseiller entreprises, affaires industrielles au sein du cabinet du Premier ministre. Il a ensuite travaillé 2 ans dans le conseil en stratégie, pour le compte d'entreprises industrielles, avant de rejoindre la DGE.

La direction générale des entreprises (DGE) est pleinement mobilisée pour accompagner les acteurs de l'industrie dans cette transition et en faire une opportunité pour renforcer la compétitivité des entreprises françaises, maintenir l'emploi sur le long terme et assurer l'autonomie stratégique de notre système productif.

Dans cette perspective, la DGE mène plusieurs actions structurantes pour faire de l'économie circulaire un outil de performance industrielle. A très court terme, la DGE met en œuvre le plan France Relance qui consacre 500 M€ à l'économie circulaire. Celui-ci vise à la fois à moderniser les installations industrielles, à promouvoir l'innovation et à faire de l'industrie un moteur de la transition environnementale. A plus long terme, la DGE poursuit son action auprès du Comité National de l'Industrie en s'impliquant dans les différents comités stratégiques de filière

(CSF) dont le CSF « traitement et valorisation des déchets ». La DGE participe également à la conception des stratégies d'accélération relatives aux « marchés clés », notamment, au côté du MTE¹, sur le marché « recyclabilité, recyclage et réincorporation des matériaux ».

Accélérer le développement de la filière « Traitement et valorisation des déchets » et réduire l'empreinte environnementale du secteur

A lui seul, le secteur du traitement et de la valorisation des déchets réalise un chiffre d'affaires estimé à 20,5 milliards d'euros² en 2017. Il compte environ 112 000 emplois en France, dont la plupart sont non délocalisables et parfois intégrés à l'économie sociale et solidaire. Son potentiel n'est pas totalement exploité : dans le domaine du traitement des déchets, seulement 44%³ des déchets municipaux sont aujourd'hui recyclés en France (47% en moyenne en Europe, 67% en Allemagne) ce qui offre de

1. Ministère de la transition écologique

2. Source : Déchets, Chiffres clés, Edition 2019, ADEME

3. Source : Eurostat

larges perspectives d'innovations, fondées sur de nouveaux procédés, de nouvelles installations industrielles et de nouvelles organisations.

Dans ce secteur, le Plan France Relance comprend à la fois des mesures d'urgences et des investissements stratégiques sur le long terme afin de répondre à la nécessité d'accompagner les acteurs industriels qui font face à une conjoncture économique défavorable. Il prévoit 226 M€ pour l'investissement dans le réemploi et le recyclage, en ciblant principalement le plastique, et 274 M€ pour la modernisation des centres de tri, recyclage et valorisation des déchets principalement pour l'outillage des centres de tri, l'amélioration du traitement des biodéchets et le développement de la filière « Combustibles solides de récupération » (CSR).

Ce plan s'inscrit en complément des projets du CSF « transformation et valorisation des déchets » et du fonds « économie circulaire » opéré par l'ADEME. Ce CSF est clé dans l'action de la DGE en matière d'économie circulaire. Il a permis de faire émerger de nombreux projets comme le projet *Fair Wastes* porté par la société *Excoffier*. Celui-ci a bénéficié d'une aide dans le cadre du programme investissements d'avenir (PIA) à la suite d'une labellisation par le CSF. Il s'agissait d'une expérimentation pour robotiser une chaîne de tri dans le domaine des déchets industriels banals avant robotisation de l'ensemble des chaînes de tri de l'entreprise.

Le CSF a également permis de faire émerger des projets avec une forte dimension territoriale. Il a notamment mené le projet « Territoires déchets connectés », qui vise à accompagner les collectivités dans la mise en place de dispositifs numériques pour réduire la production de déchets et améliorer le taux de recyclage des déchets ménagers. Un appel à projets a été lancé en novembre 2019. 26 projets ont été reçus et 11 ont été retenus pour être « labellisés CSF ». Ils ont par la suite été recommandés auprès d'organismes financeurs.

Faire de l'économie circulaire un levier pour assurer un approvisionnement durable en matières premières stratégiques

La DGE est aussi très impliquée dans l'élaboration de la stratégie d'accélération du marché « recyclabilité, recyclage et ré-incorporation des matériaux », identifié comme prioritaire par son potentiel de croissance et le positionnement de l'industrie française. Cette stratégie vise à stimuler la demande en matière première de recyclage (MPR) et à développer une offre suffisante pour y répondre. Avoir un marché de MPR mature permet à l'utilisateur de matière première de mieux maîtriser ses coûts car il est moins soumis à la volatilité des cours des matières premières vierges. Ce même utilisateur réduit également ses risques d'approvision-

nement et crée des externalités positives en évitant l'extraction de matières premières vierges.

A titre d'illustration du potentiel transformatif de cette stratégie, le projet ECOTITANIUM a été aidé par le passé dans le cadre du PIA. Le projet finançait une usine de production d'alliages à partir de chutes massives et copeaux de titane en vue de créer une filière d'approvisionnement européenne en titane aéronautique. Mise en route en 2018, cette usine a permis de créer environ 60 emplois directs spécialisés.

Accompagner spécifiquement la filière du plastique

Le développement d'une chaîne de valeur durable des plastiques est une priorité en matière d'économie circulaire. Ce secteur fait l'objet d'une attention particulière car il connaît des évolutions réglementaires exigeantes et subit fortement les effets de la crise sanitaire actuelle. Il doit en effet faire face à une chute de la demande à la suite de la baisse d'activité engendrée par la crise sanitaire ainsi qu'à la perte de compétitivité de la matière recyclée due à l'effondrement récent des cours du pétrole. Dans ce contexte difficile, deux actions clés sont menées en parallèle pour soutenir le développement de l'économie circulaire de la filière plastique :

- **accompagner la transformation des entreprises de la plasturgie concernées par les évolutions réglementaires afin d'atteindre les objectifs ambitieux fixés par la loi AGECE d'ici 2025.**



© Romaset - Adobe Stock.com

Le dispositif ORPLAST - Objectif Recyclage PLASTiques - a été reconduit et est opéré par l'ADEME. 140 M€ ont été affectés à cet effet. Il vise à soutenir financièrement les investissements en vue de l'intégration de matières plastiques recyclées par les plasturgistes ou transformateurs qui effectuent la transformation de la matière première en produits.

Lors d'éditions précédentes, le projet « *Rebroyé Airless* » de la société Aptar France SAS a reçu un financement de la part de l'ADEME : ceci a permis de mener l'étude de

faisabilité et de financer les investissements d'installations pour réincorporer de la matière première issue de chutes de production de l'entreprise. 35 tonnes des 71 tonnes de chutes de matières plastiques annuelles de l'entreprise ont pu être ainsi réincorporées dès la première année de fonctionnement.

•• attirer en France des installations pilotes de recyclage chimique des plastiques

La DGE a déjà mené des actions pour soutenir le développement de la filière du recyclage chimique. Par exemple, la société Carbios, qui utilise des enzymes propriétaires pour recycler les emballages plastiques en PET, a bénéficié de financements dans le cadre du PIA. Par la suite, la DGE a lancé un appel à manifestation d'intérêt (AMI) début 2020 pour identifier les projets d'investissement dans des pilotes ou démonstrateurs de recyclage chimique. Plusieurs projets matures ont été soumis dans ce cadre. Le plan de relance consacre 50 M€ supplémentaires pour accélérer le développement de

cette filière. La pertinence de cette orientation se confirme par les initiatives d'entreprises du secteur : Total a par exemple annoncé en septembre 2020 la construction d'une usine française de recyclage chimique par un procédé innovant de pyrolyse.

Par ces différentes actions concrètes au bénéfice d'une économie plus circulaire, la DGE vise à accélérer la transition écologique des entreprises industrielles, transition nécessaire pour assurer une croissance soutenable et des emplois durables dans les territoires. ● ●



La mesure de l'engagement des structures dans l'EC, nécessaire pour assurer le pilotage de leur stratégie de transition

François-Michel LAMBERT



● ● Indispensable à la mise en œuvre objectivée des stratégies d'économie circulaire, la mesure de l'engagement des structures n'en reste pas moins complexe. La diversité des modes d'action et des objectifs de ce nouveau principe d'organisation économique requiert en effet d'établir de nouveaux cadres d'indicateurs, susceptibles d'aiguiller les décideurs, acheteurs et investisseurs.

.....
Député des Bouches-du-Rhône et Président-fondateur de l'Institut National de l'Économie Circulaire (INEC)

François-Michel Lambert est député des Bouches-du-Rhône et Président-fondateur de l'Institut National de l'Économie Circulaire. Cette association multi-acteurs définit et met en œuvre une transformation de notre modèle économique pour sortir d'une société de gaspillage et aller vers un développement d'une économie centrée sur la ressource, sa préservation, son utilisation efficiente. L'institut est devenu la référence française et principal partenaire des pouvoirs publics. François-Michel Lambert, est président de la commission nationale logistique et a remis en mars 2016 la 1ère stratégie nationale logistique "France Logistique 2025".

Il s'est vu confier en février 2016 une mission du Premier ministre sur le devenir du Port de Marseille-Fos en lien avec le Développement Économique de l'axe Rhône.

Il est issu du monde économique privé, quinze ans dans le Groupe Pernod-Ricard puis six ans chez Jonction, cabinet de conseil en développement économique territorial en lien avec le Cretlog (Logistique Économique) de l'Université d'Aix-Marseille

Face au marasme économique annoncé et au désir de renouvellement sociétal, l'économie circulaire est à un tournant de sa jeune histoire. Ce principe d'organisation économique s'impose aujourd'hui comme un retour au bon sens, visant à sortir de la société du gaspillage et à découpler le bien-être de la consommation de ressources. La promulgation de la loi AGECE et le plan d'action européen pour l'économie circulaire établissent un premier cap à la transition. L'ensemble des organisations publiques et privées souhaitent aujourd'hui s'emparer du sujet et concevoir une stratégie de transformation. L'enjeu de la mesure au sein de ces structures est essentiel, à la fois pour dresser un premier état des lieux en matière de gestion des ressources, et pour identifier des voies d'amélioration objectivées par le biais d'indicateurs de suivi robustes et pertinents.

Cet article fait le point sur le niveau de maturité des indicateurs de l'économie circulaire, à différents niveaux d'organisation économique et territoriale, et étudie

“ LA PROMULGATION DE LA LOI AGECE ET LE PLAN D'ACTION EUROPÉEN POUR L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ÉTABLISSENT UN PREMIER CAP À LA TRANSITION. ”

quelques pistes de développement et de progrès. Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les nombreuses publications existantes de l'INEC sur le sujet.

Bien mesurer pour mieux piloter les stratégies d'économie circulaire

Comme indiqué ci-dessus, la mesure est indispensable au pilotage de toute stratégie d'économie circulaire. Plus que par des ambitions déclarées, l'économie circulaire doit se traduire par des actes concrets et mesurables. La complexité d'une telle démarche réside toutefois dans la diversité des domaines d'action et des métriques assimilables à la gestion efficace des ressources.

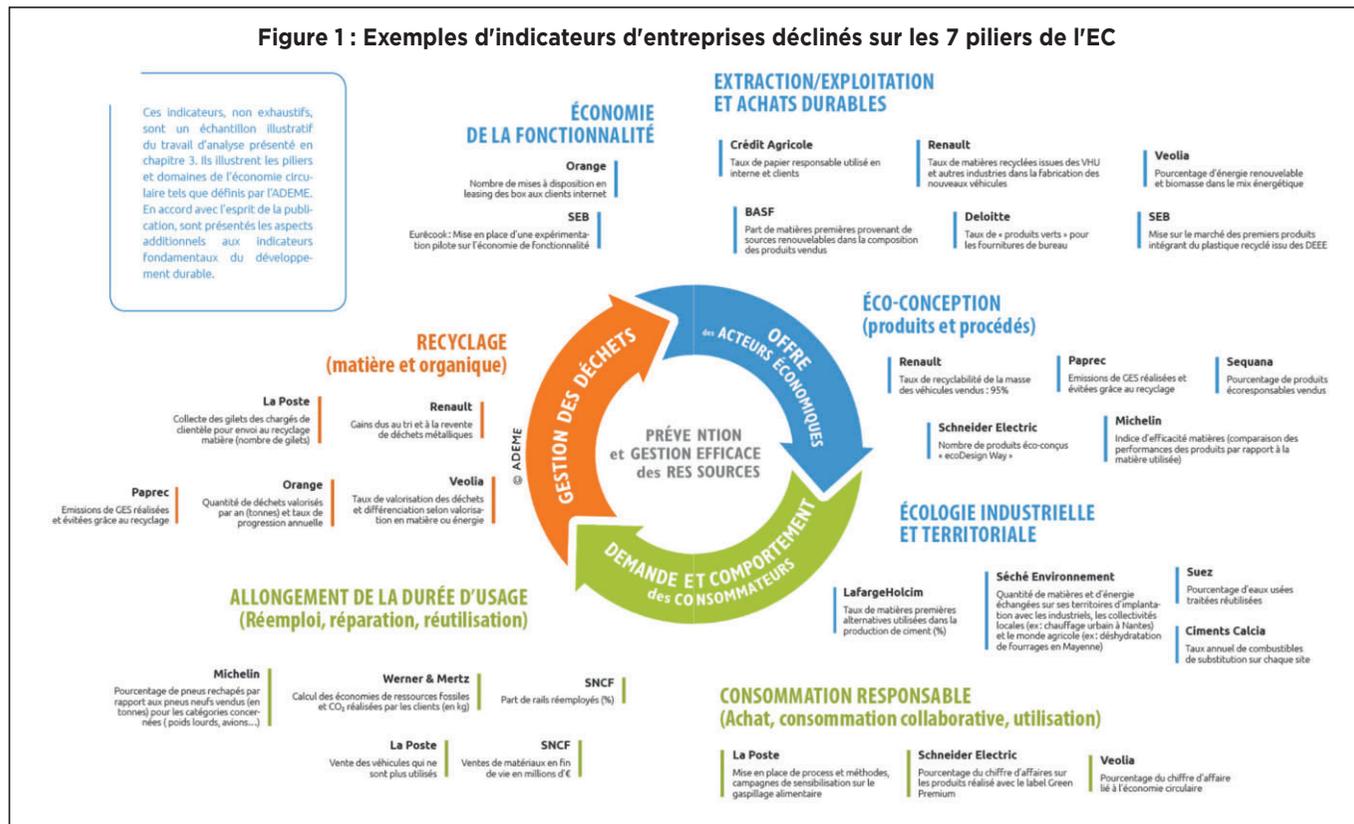
En effet, et bien qu'elle soit trop souvent cantonnée à la gestion des déchets, qui ne

constitue que la fin de la « boucle », l'économie circulaire intègre des objectifs de sobriété, d'éco-conception ou encore d'optimisation de l'usage. Ces différents enjeux ont été traduits en sept piliers opérationnels par l'ADEME au début des années 2010. Différentes métriques ont pu être déclinées à partir de cette approche conceptuelle.

démarche d'évaluation est de bien définir les limites du système étudié.

La logique « cycle de vie » suppose de bien prendre en compte l'ensemble de la chaîne de valeur, de l'extraction des ressources à leur fin de vie. Dans la plupart des cas,

Figure 1 : Exemples d'indicateurs d'entreprises déclinés sur les 7 piliers de l'EC



(Source : INEC, EPE, 2018)

Pour faire sens, ces piliers et leur déclinaison doivent être considérés de manière systémique, dans une logique « cycle de vie ». Ainsi, l'amélioration du niveau d'efficacité d'un process n'est pas forcément suffisante si la quantité de ressources primaires utilisée continue à augmenter du fait d'effets rebonds induits par l'évolution des modes d'usage et de consommation.

Les outils de mesure utilisés doivent également être fonctionnels et vecteurs de progrès. L'analyse de cycle de vie (ACV), outil de prédilection de l'éco-conception, permet par exemple de comparer différents scénarios d'impacts environnementaux. La méthode de comptabilité des flux de matières (MFCA) permet quant à elle de comptabiliser les coûts liés au gaspillage des ressources à toutes les étapes de production.

La définition du système, un enjeu clé de la mesure de la circularité

Les principes de l'économie circulaire peuvent s'appliquer à tous types de systèmes : un produit ou un process, un établissement ou une entreprise dans son ensemble, ou encore un territoire. Le prérequis indispensable à toute

la disponibilité des données n'est toutefois pas suffisante et il s'avère trop complexe d'établir des analyses complètes. Dans le cadre des analyses de flux de matières (AFM) à l'échelle des territoires, il est ainsi nécessaire d'appliquer un certain nombre d'hypothèses visant à estimer le poids des flux « indirects », cachés au sein des matières et flux importés (extraction, transformation, transport, etc.).

A la logique de complétude et de précision de la mesure, se heurte donc la réalité du terrain et des connaissances. La clarté des indicateurs et métriques retenus est également importante, de manière à pouvoir orienter les choix des décideurs et des consommateurs. Des indicateurs, même incomplets ou améliorables, restent significatifs si leurs limites ou approximations sont bien exposées.

La standardisation des outils et des métriques, prérequis à la comparabilité

La comparabilité est souvent l'objectif affiché de la mesure. Pour les acheteurs ou les investisseurs, les indicateurs d'économie circulaire peuvent en effet constituer des outils d'aide à la décision essentiels. A ce titre, la mise

en place d'indices de réparabilité ou de durabilité pour certaines gammes de produits, telle que prévue par la loi AGECE, est une disposition intéressante. L'étiquetage énergétique des produits électroniques mis en place dans les années 90 avait déjà conduit à la disparition des produits les plus polluants du marché. Les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES), généralisées dans le secteur de la construction, permettent également d'identifier les produits les plus vertueux dans une logique cycle de vie.

Si la comparaison de produits de même nature est aisément envisageable en s'appuyant sur une même unité fonctionnelle, la mise en regard d'entreprises ou même de territoires est plus complexe. Plusieurs outils et méthodes visent à standardiser des indicateurs à ces échelles. Déjà évoquée, l'analyse de flux de matière est une méthodologie bien décrite, appliquée de manière préférentielle aux territoires, mais qui ne permet pas de tirer des conclusions claires sur les pratiques et performances locales en matière de circularité. Surtout, elle ne permet de comparer que des territoires de même nature.

Le référentiel d'actions « économie circulaire » de l'ADEME pour les territoires vise quant à lui à mesurer le niveau d'engagement des collectivités territoriales, via une grille d'orientations et d'indicateurs dédiés. Il devrait donner lieu à un dispositif de labellisation à partir du deuxième semestre 2020.

En ce qui concerne les entreprises, le foisonnement d'indicateurs spécifiques contraste avec l'absence de référentiel uniformisé. L'AFNOR a cherché à combler ce manque en publiant une première norme de management d'économie circulaire fin 2018 (XP X30-901). Le WBCSD a par ailleurs structuré un premier set de « *Circular Transition Indicators* », inspirés des modèles d'analyse de flux de matières, mais caractérisant de manière plus précise les opérations de bouclage des flux de ressources. Ces travaux sont à saluer et doivent être approfondis afin que nous disposions de métriques facilitant l'identification des meilleures pratiques.

Le potentiel de la comptabilité intégrée (méthode CARE) est également à souligner. En intégrant les enjeux de préservation des capitaux sociaux et environnementaux au cœur de la comptabilité de l'entreprise, elle nous invite à changer totalement de perspective concernant la performance globale des organisations.

En perspective, renforcer et décloisonner les indicateurs existants ?

De mieux en mieux appréhendée par les organisations publiques et privées, l'économie circulaire est aujourd'hui désignée comme une priorité par nombre d'entre eux. Elle mérite d'être dotée de panels d'indicateurs à la hauteur de ses ambitions, en termes de sobriété, de découplage et d'efficience de la ressource.

La disponibilité des données doit être assurée, notamment pour les flux lointains importés, afin de ne pas pénaliser des acteurs locaux qui seraient plus transparents. A l'échelle des secteurs et branches d'activités, des niveaux de performance standards pourraient être établis, à l'image de ce qui se fait déjà dans la construction, afin de faciliter le benchmark des meilleures pratiques. La comptabilité nationale peut notamment jouer ce rôle, via sa fonction d'agrégation des consommations de ressources par branche, pouvant être renforcée par des extensions environnementales (les NAMEA¹).

D'ores et déjà déclinées à l'échelle des territoires par certaines méthodes, ces tables « entrées-sorties » peuvent en outre permettre de faire le lien entre l'entreprise et son territoire, en identifiant la valeur ajoutée et l'empreinte locale générées par le développement d'activités d'économie circulaire (création d'emplois et bénéfices environnementaux « indirects »). Cet enjeu du « ruissellement territorial » des projets est d'autant plus important dans un contexte politique marqué par le besoin de relocalisation.

Les indicateurs consolidés de l'économie circulaire auront vocation à faciliter le pilotage des stratégies d'économie circulaire, et à aiguiller les choix des acheteurs et investisseurs publics et privés. L'INEC accompagne cette dynamique par le biais d'un groupe de travail dédié. Toute contribution positive à ces réflexions est évidemment la bienvenue, afin d'accélérer la transition vers une véritable économie circulaire. ●●



1. NAMEA : National Accounting Matrix with Environmental Accounts. Le format de rapportage NAMEA est un outil d'analyse des relations entre économie et environnement mis au point par EUROSTAT

La rareté de la ressource : une donnée d'entrée et un facteur de motivation de l'Economie Circulaire

Isabelle WALLARD



●● Lié à la croissance de la population, le besoin de ressources va augmenter fortement dans les décennies à venir. Si une partie de cette demande sera couverte par l'extraction de matières premières, le recyclage et la réutilisation devront nécessairement s'intensifier et particulièrement pour les métaux stratégiques.

.....
membre du Conseil général de l'économie et secrétaire générale du COMES

Ingénieur général des mines, Isabelle Wallard a rejoint le Conseil Général de l'Economie, du ministère de l'Economie, des Finances et de la Relance, en novembre 2015, en tant que président suppléant de la section Régulation et Ressources. Elle y traite notamment les dossiers concernant les matières premières minérales non énergétiques, et préside le groupe de travail permanent concernant les titres miniers. Elle est également secrétaire générale du comité pour les métaux stratégiques (COMES) depuis février 2016. Après une dizaine d'années dans l'administration, en Direction Régionale de l'Industrie (DRIRE), au Ministère des Transports, puis au Ministère de l'Industrie (Direction des Hydrocarbures, service exploration/production), Isabelle Wallard a ensuite occupé plusieurs postes de responsabilité au sein du groupe Aéroports de Paris de 1992 à 2015. Elle était membre du comité des directeurs depuis 2009, et secrétaire général adjoint du groupe de 2013 à 2015.

1. Des besoins en matières toujours plus importants

Dans les décennies à venir, des populations toujours plus nombreuses et bénéficiant de revenus toujours plus élevés, vont soutenir une croissance forte de la demande globale en biens et services. D'après une étude de l'OCDE¹, le GDP mondial pourrait quadrupler entre 2011 et 2060 selon un scénario moyen, et le revenu moyen par habitant de la planète pourrait atteindre en 2060 le niveau constaté aujourd'hui dans les seuls pays de l'OCDE.

La part croissante des services dans l'économie viendra réduire la croissance du besoin en ressources, ainsi que les progrès technologiques. Toutefois cette évolution apparaît relativement lente : l'OCDE chiffre la décroissance annuelle de l'intensité matières (en tonnes par USD) à 1,1% entre les années 1980 et 2017, et l'estime à 1,3% de 2017 à 2060 (même étude que précédemment).

Dans ces conditions, le besoin annuel en matières premières devrait plus que doubler entre 2011 (79 Gt) et 2060 (167 Gt). Les minéraux non métalliques comme le sable, les graviers et les calcaires, en représentent plus de la moitié. Le besoin en métaux devrait passer de 8 Gt en 2011 à 20 Gt en 2060. En résumé, les volumes de ressources nécessaires à l'économie augmentent, mais moins vite que l'économie.

A cette tendance de fond sur les volumes globaux se rajoute un changement structurel. En effet l'électronique et les véhicules automobiles, qui ont une empreinte matières globalement faible, requièrent beaucoup de métaux et sont à l'origine d'une forte croissance du besoin en ressources métalliques. Par exemple un véhicule thermique standard contient environ 10 à 20 kg de cuivre, une voiture électrique en contient trois à quatre fois plus.

1. *Global Material Resources Outlook to 2060, OECD, october 2018*

De plus, la production d'énergie « verte », qu'elle soit d'origine solaire photovoltaïque, éolienne, ou géothermale, requiert davantage de matériaux que la production d'électricité par des technologies conventionnelles utilisant des combustibles fossiles ou que la production des centrales nucléaires. Ce qui fait que les besoins de minéraux liés à la transition énergétique seront d'autant plus importants que les objectifs climatiques sont ambitieux !

Des universitaires comme Olivier Vidal (Institut des sciences de la terre, Université Grenoble Alpes et CNRS), ont décrit l'impact de différents scénarios énergétiques bas-carbone sur la consommation et la disponibilité future de matières premières telles que fer, aluminium, cuivre, nickel et lithium, aux niveaux mondial et français².

L'impact des scénarios les plus ambitieux en termes d'énergies renouvelables, est particulièrement frappant sur les besoins en aluminium, cuivre, nickel et lithium. Plus la part d'énergies dites renouvelables est importante dans le mix énergétique, et plus les consommations annuelles de ces quatre métaux sont importantes. Les mêmes modèles montrent toutefois que la demande annuelle en métaux ne croit pas exponentiellement à l'infini mais se stabilise quand les pays atteignent un niveau de PIB par habitant supérieur à 20 000 USD.

Un rapport récent de la banque mondiale³ présente les mêmes conclusions sur la forte intensité matières d'un futur décarboné, quel que soit le scénario. Les ressources les plus impactées varient selon le scénario énergétique examiné et la combinaison de technologies qui le soutient : par exemple le solaire photovoltaïque aura un fort impact sur la demande en aluminium, alors que l'éolien et la géothermie impacteront davantage la demande en zinc et en titane respectivement, le stockage par batteries impacteront la demande en graphite et lithium...

etc. La consommation annuelle de graphite, de lithium et de cobalt pourrait augmenter de près de 500% d'ici à 2050 pour répondre à l'augmentation de la demande de technologies énergétiques propres.

L'explosion des technologies numériques est une autre source de surconsommation de ressources métalliques et minérales par rapport aux tendances historiques. Le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) est un grand consommateur de métaux rares ou plus communs (cuivre, cobalt, indium, gallium, germanium, platine et platinoïdes, tantale, niobium, or, antimoine, argent, etc...).

2. Le cas particulier des métaux stratégiques

La France, comme beaucoup de pays européens, dépend lourdement de ses importations de métaux, la production minière issue du territoire national étant très limitée et concentrée en Guyane et en Nouvelle-Calédonie, et la production issue du recyclage très insuffisante. Les circuits d'approvisionnement de l'économie nationale peuvent présenter différents types de risques : ceux associés à des goulots d'étranglement dans la chaîne de production/traitement/transport, ou à une source d'approvisionnement unique, ceux associés à la concurrence entre filières industrielles,...etc.

Depuis quelques années, la criticité des matières premières non énergétiques (métaux et métaux rares essentiellement), fait l'objet d'études et de publications nationales, européennes et internationales. En France c'est le COMES (Comité pour les métaux stratégiques) qui, avec l'aide du BRGM, analyse régulièrement les dépendances des principaux secteurs industriels et tient à jour la liste des métaux critiques pour l'économie française⁴. Les résultats de ces travaux sont publiés sur le site internet mineralinfo.fr mis à jour par la DGALN du ministère de la transition écologique.

2. Impact de différents scénarios énergétiques sur les matières premières et leur disponibilité future, Olivier Vidal, Revue Responsabilité et Environnement des Annales des Mines, juillet 2020

3. Minerals for Climate Action : The mineral intensity of the clean energy transition, World Bank group, 2020.

4. Les métaux critiques sont des matières d'une grande importance économique pour le périmètre géographique considéré, essentielles pour des secteurs industriels vitaux tels que la mobilité électrique, les batteries, les énergies renouvelables, la pharmacie, la défense et l'aéronautique, les applications numériques, ... et qui présentent en même temps un risque élevé de rupture d'approvisionnement.

La Chine reste le principal pays producteur des trois quarts des minéraux critiques qui figurent sur la liste publiée par la commission européenne. Ce pays produit par exemple 94% de la production mondiale estimée de gallium, environ 80% de la production mondiale de tungstène et de terres rares... La Chine est le seul pays qui dispose de l'intégralité de la chaîne de valeur des aimants permanents (de la mine à l'aimant), et plus de 90% des terres rares utilisées dans les génératrices à aimants permanents des éoliennes (principalement du dysprosium et du néodyme) viennent de mines chinoises. Le poids de ce pays dans la production de ces matières premières lui permet donc, par le levier de sa politique commerciale, d'avoir un effet significatif sur les prix et sur la disponibilité de nombreuses substances critiques pour l'industrie française et européenne.

3. La nécessité de combiner recyclage et nouvelles ressources

La question de l'épuisement des ressources se pose mais est particulièrement difficile à appréhender. La quantification des réserves⁵ ne peut se faire qu'à technologies et coûts donnés. Les chiffres publiés par l'USGS⁶ varient selon les matériaux autour de quelques dizaines ou centaines d'années de réserves. Mais si on prend en compte toutes les ressources contenues dans l'écorce terrestre entre 1000 et 3000 mètres de profondeur (limite des technologies d'extraction aujourd'hui disponibles), sans tenir compte du coût d'extraction, alors les estimations des stocks de gisements minéraux sont beaucoup plus élevées, de l'ordre du millier d'années de consommation. Il est en effet plausible que des prix plus élevés à l'avenir permettront d'exploiter des gisements plus profonds ou à teneur moins élevée.

Quoi qu'il en soit, il est acquis désormais que la croissance de la demande mondiale en matériaux ne pourra être satisfaite qu'avec une croissance à la fois des productions primaire (extraction et traitement) et secondaire (recyclage ou réutilisation).

Les taux de recyclage actuels sont très divers selon les matériaux pour des raisons principalement de coûts et de technologies. S'ils sont relativement importants pour les métaux « communs », comme les métaux ferreux, l'aluminium ou le cuivre, à l'inverse ils sont souvent quasi nuls pour la plupart des métaux stratégiques décrits au paragraphe précédent.

Plusieurs études, dont une réalisée par l'ADEME et FEDEREC, montrent le double bénéfice environnemental du recyclage des métaux et minéraux, qui, outre l'économie de matière première prélevée dans le sous-sol, permet d'économiser de l'énergie par rapport à la quantité nécessaire à l'extraction et aux traitements des minerais, et ainsi de diminuer les émissions de CO₂ par rapport à une production primaire.

Le recyclage, qu'il ait lieu sur le territoire national ou en Europe, concourt de plus à sécuriser nos approvisionnements, alors que la pandémie du coronavirus a favorisé la prise de conscience par le grand public de la fragilité de certains circuits d'approvisionnement.

Le contexte économique mondial de 2020 est difficile. Le ralentissement de la demande mondiale et la mise à l'arrêt de certains secteurs industriels, liés à la pandémie du coronavirus, vont sans doute renforcer des tendances de stagnation ou de baisse du prix des métaux déjà prévues en début d'année. La Banque Mondiale anticipait fin avril 2020⁷ une baisse marquée des prix de l'énergie et des métaux (de base) à cause de « chocs sur le marché des matières premières touchant simultanément la demande et l'offre... ». Elle estimait alors que cette baisse pourrait atteindre 13% en 2020 pour les métaux, avant une lente remontée en 2021.

Toutefois l'épidémie pourrait déstabiliser certains pays producteurs et provoquer, à l'inverse, des tensions sur certains métaux (exemple du Brésil et du fer), ou bien fragiliser certains maillons des chaînes d'approvisionnement mondiales.

Ce contexte incertain rend encore plus difficile le développement et la pérennisation des filières de recyclage mais il ne doit pas nous faire perdre de vue l'objectif primordial d'accroître la part des ressources secondaires dans la satisfaction des besoins de l'économie mondiale. ● ●



**CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ÉCONOMIE
DE L'INDUSTRIE, DE L'ÉNERGIE ET DES TECHNOLOGIES**

5. Réserves au sens défini par l'USGS : toute concentration de matière démontrée et susceptible d'être extraite économiquement maintenant ou dans le futur.

6. United States Geological Survey

7. « Commodity Markets Outlook », a World Bank Report, April 2020

Intégrer les enjeux environnementaux à la régulation du numérique

Cécile DUBARRY



●● L'impact sur l'environnement des réseaux de communication, des terminaux et des usages, est un sujet d'attention croissant. D'après diverses estimations, le numérique représenterait aujourd'hui 3 à 4 % des émissions de gaz à effet de serre¹, dans le monde et 2 % des émissions au niveau national².

Directrice générale de l'Autorité de régulations des communications électroniques, des postes, et de la distribution de la presse (Arcep)

Cécile Dubarry a été nommée directrice générale de l'Autorité de régulations des communications électroniques, des postes, et de la distribution de la presse (Arcep) le 27 février 2017. Sa nomination a pris effet le 1^{er} mars 2017. Ancienne élève de l'École Normale Supérieure et ingénieure générale des mines, Cécile Dubarry a débuté sa carrière en 1994 à la direction générale des postes et télécommunications puis, de 1997 à 2002, à l'Autorité de régulation des télécommunications. En 2002, elle fut nommée sous-directrice, puis en 2005 chef de service, adjointe au directeur, à la direction du développement des médias. Avant de rejoindre l'Arcep, elle occupait depuis 2009 les fonctions de chef de service de l'Économie numérique à la Direction générale des entreprises (DGE) du ministère de l'Économie et des Finances.

Si cette part demeure plus faible que celle d'autres secteurs, la croissance annuelle de la consommation de numérique (volume de données, terminaux, etc.) doit nous interroger. En effet, selon le pré-rapport de la *mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique* du Sénat, les émissions en GES du numérique pourraient augmenter de manière significative si rien n'est fait pour en contenir l'empreinte (+60 % d'ici à 2040 soit 6,7 % des émissions de GES nationales).

Ouvrir un nouveau chapitre de la régulation

L'Arcep a décidé de se saisir pleinement de cet enjeu. Si elle est souvent décrite comme le gendarme des télécoms, son action ne saurait en effet se limiter à ce rôle. Réguler, c'est aussi anticiper, construire...

Après l'ouverture à la concurrence, l'investissement pour une meilleure connec-

“ ...LES ÉMISSIONS EN GES DU NUMÉRIQUE POURRAIENT AUGMENTER DE MANIÈRE SIGNIFICATIVE SI RIEN N'EST FAIT POUR EN CONTENIR L'EMPREINTE...”

tivité dans les territoires et la défense de la neutralité du net, l'Arcep souhaite faire de l'enjeu environnemental un nouveau chapitre de sa régulation.

Construire collectivement la régulation de demain

Consciente que son action ne peut se construire qu'en interaction avec l'ensemble des parties prenantes, elle a lancé en juin dernier une **plateforme de travail : « Pour un numérique soutenable »**. Afin de pouvoir associer le plus grand nombre, malgré le contexte de distanciation sociale, l'Arcep a choisi de s'appuyer sur une méthode in-

1. Shiftproject, *Lean ICT : Pour une sobriété numérique*, octobre 2018; GreenIT, *Empreinte environnementale du numérique mondiale*, septembre 2019

2. Sénat, *Rapport d'information - mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique*, juin 2020

novante, entièrement en ligne. Elle s'est fait accompagner pour ce faire de Ouishare, un collectif qui interroge sur les transformations de la société par le biais de rencontres, d'études et d'expérimentations concrètes.

Associations, institutions, opérateurs, entreprises du numérique, acteurs de la société civile, administrations et personnalités intéressées sont invitées à contribuer via une série d'ateliers organisés sur internet entre juillet et décembre 2020. Cette série d'ateliers thématiques permettra de partager les visions, pratiques, outils et compétences de chacun, afin d'alimenter la réflexion collective.

L'Arcep a souhaité définir le programme de travail de ces ateliers après une première session organisée le 9 juillet 2020, au cours de laquelle 65 participants ont été invités à partager leurs principaux points d'attention concernant tant les réseaux télécoms dans leur ensemble (fixes et mobiles), que les terminaux et les usages, véritables moteurs de la consommation numérique et de son empreinte environnementale. De ces échanges ont émergé cinq thèmes d'ateliers (*Adapter les pratiques commerciales pour un numérique soutenable*, *Lutter contre les obsolescences pour un numérique soutenable* ; *Choisir nos réseaux pour un numérique soutenable* ; *Penser les services et contenus numériques pour un numérique soutenable* ; *Façonner les réseaux (architecture, mutualisation) pour un numérique soutenable*), et deux sujets de « grandes discussions » (*Comment articuler connectivité pour tous et soutenabilité du numérique ?* ; *Comment faire vivre soutenabilité du numérique et liberté de l'utilisateur ?*).

Ces différents échanges sont accompagnés d'une plateforme de contribution en ligne (<https://numerique-soutenable.arcep.fr>) pour faire vivre les débats au-delà des simples ateliers et nourrir les travaux de l'Arcep à court et long terme et notamment le rapport d'étape qu'elle souhaite publier d'ici fin 2020.

Ce rapport sera une première étape vers un « baromètre environnemental ». Il mettra en valeur des bonnes pratiques et relatera les positions des participants à la plateforme. Enfin, il identifiera un plan d'actions sur le sujet.

L'Autorité souhaite également inscrire son action en cohérence avec les pouvoirs publics, particulièrement avec

“ APRÈS L'OUVERTURE À LA CONCURRENCE, L'INVESTISSEMENT POUR UNE MEILLEURE CONNECTIVITÉ DANS LES TERRITOIRES ET LA DÉFENSE DE LA NEUTRALITÉ DU NET, L'ARCEP SOUHAITE FAIRE DE L'ENJEU ENVIRONNEMENTAL UN NOUVEAU CHAPITRE DE SA RÉGULATION. ”

l'ADEME, avec laquelle la collaboration sera renforcée, notamment via des travaux communs dans la mission conjointe sur la quantification de l'empreinte environnementale actuelle et à venir des infrastructures des réseaux fixes et mobiles et l'identification et l'évaluation des différents facteurs qui permettent de quantifier l'empreinte environnementale du numérique dans toutes ses dimensions, mais aussi via des travaux communs dans le cadre de la mise en œuvre de la loi sur l'Économie circulaire, qui impose aux fournisseurs d'accès à internet d'informer leurs abonnés sur les émissions de gaz à effet de serre associées à leur consommation de données.

Au niveau européen, l'Arcep a initié une réflexion au sein des régulateurs et co-préside le groupe « sustainability » que l'ORECE³ a lancé en 2020.

S'appuyer sur la régulation par la donnée

Sans attendre, l'Arcep a initié une récolte d'informations environnementales auprès des opérateurs afin de mieux appréhender leur consommation, la source de leurs émissions, les leviers d'action.

L'objectif est de mettre en place un « baromètre environnemental » comprenant les indicateurs pertinents pour mesurer l'empreinte environnementale du numérique et son évolution et de fournir ainsi à l'utilisateur final les informations pertinentes sur les impacts énergétiques associés aux usages du numérique. Cette démarche, dite de « régulation par la donnée », consiste à utiliser la puissance de l'information pour orienter le marché dans la bonne direction. Au lieu de se contenter de prescrire des comportements aux acteurs économiques, il s'agit d'armer le consommateur des informations les plus pertinentes pour lui permettre par ses choix de donner des incitations au marché. Chaque acteur, chaque utilisateur est ainsi mis en capacité d'être un acteur de la régulation. ● ●

3. Organe des régulateurs européens des communications électroniques - également connu sous son sigle anglais BEREC

Quand l'économie circulaire est sociale et solidaire

Jérôme SADDIER



● ● Face aux menaces qui pèsent sur l'environnement, il est urgent de nous engager collectivement dans la transition écologique. L'économie circulaire a un rôle clé à jouer dans cette démarche, comme le montre son intégration comme axe fort du pacte vert pour l'Europe de la Commission européenne.

.....
Président d'ESS France et de l'Avisé

Diplômé de l'IEP de Lyon, il a également obtenu une licence d'histoire, une maîtrise en science politique, un master en relations internationales et a été auditeur du Cycle des Hautes Etudes de Développement Economique (CHEDE 2005). Auparavant, il a exercé des fonctions de direction à la Mutualité Fonction Publique, à La Mutuelle des Etudiants et à la Mutuelle Nationale Territoriale, après avoir été diplomate auprès des organisations sociales des Nations-Unies, conseiller de deux ministres entre 2000 et 2002 (Elisabeth Guigou et Alain Richard), et avoir commencé sa carrière professionnelle en 1992 en tant que collaborateur d'élus locaux et fonctionnaire territorial. Entre 2012 et 2014, il a été conseiller spécial et chef de cabinet de Benoît Hamon, ministre de l'économie sociale et solidaire et de la consommation, prenant notamment

Dans ce contexte, la crise économique et sociale qui s'amorce ne se contentera pas de creuser les inégalités avec une ampleur sans précédent ; elle représente également une menace pour la transition écologique, comme le montrent les nombreuses pressions pour réduire les ambitions environnementales au nom de la relance, et notamment pour remettre à plus tard l'application du plan d'action européen sur l'économie circulaire.

Face à cette nécessité de concilier les enjeux économiques, sociaux et environnementaux, l'Economie sociale et solidaire (ESS) à son échelle, apporte des réponses. C'est en ce sens que le Conseil Supérieur de l'ESS a appelé à ce que l'ESS se positionne au cœur d'un «*new deal*» de la transition écologique et solidaire. L'ESS, qui cherche à concilier utilité sociale, viabilité économique et gouvernance démocratique, via l'innovation ancrée dans les territoires, partage des valeurs communes avec l'économie circulaire. Par ailleurs les entreprises de l'ESS, actrices de l'économie circulaire depuis ses

débuts, sont sources d'innovation et d'inclusion sociale et professionnelle.

Aujourd'hui, à l'heure où l'économie circulaire doit affirmer sa place dans la relance, elle peut s'appuyer sur les entreprises de l'ESS pour prouver que dynamisme économique et respect des principes de la transition écologique et solidaire sont compatibles.

L'ESS et l'économie circulaire partagent une ambition commune : répondre autrement aux défis du monde de demain. En effet, tout comme l'économie circulaire appelle à produire et consommer différemment, en sortant d'un modèle linéaire destructeur fondé sur le triptyque «*produire - consommer - jeter*», l'ESS appelle à entreprendre autrement, pour générer des emplois durables, renforcer la cohésion sociale et fournir des solutions aux besoins socio-économiques des territoires.

Au-delà de cette ambition, l'ESS et l'économie circulaire partagent des moyens d'action, qui facilitent la concrétisation de

une part active à l'élaboration de la loi sur l'ESS.

De janvier 2014 à fin mars 2018, il a occupé les fonctions de Directeur général de la Mutuelle Nationale Territoriale, principale mutuelle des agents des collectivités territoriales françaises et sixième mutuelle française.

Parallèlement, à partir d'octobre 2017, il a exercé les missions de directeur de la stratégie et des affaires publiques du nouveau groupe mutualiste VYV. En juin 2018, il a été nommé Vice-président délégué du Crédit Coopératif par le Conseil d'administration de la banque, dans le but d'assurer la continuité de sa gouvernance et pour accompagner la mise en œuvre de son plan stratégique Nouvelles Frontières 2025.

Depuis septembre 2016, il préside l'Avise, agence d'ingénierie et de services pour le développement de l'économie sociale, et depuis janvier 2019 il préside également ESS France, organisation représentative des acteurs de l'ESS. Il est à ce titre Vice-président de Social Economy Europe.

“ ...À L'HEURE OÙ L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DOIT AFFIRMER SA PLACE DANS LA RELANCE, ELLE PEUT S'APPUYER SUR LES ENTREPRISES DE L'ESS POUR PROUVER QUE DYNAMISME ÉCONOMIQUE ET RESPECT DES PRINCIPES DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE SONT COMPATIBLES. ”

projets communs. Pour les projets de l'ESS comme pour ceux de l'économie circulaire, qui se fondent sur les besoins et les ressources locaux pour apporter des solutions et créer des emplois non-délocalisables, il est clé de bénéficier d'un ancrage territorial fort. De cet ancrage découle, pour l'ESS comme pour l'économie circulaire, la nécessité d'innover pour répondre aux besoins locaux non couverts et de se placer dans des logiques de coopération, notamment via les Pôles territoriaux de coopération économique (PTCE), regroupements d'acteurs pour la mise en œuvre de projets innovants contribuant au développement local durable.

Actrices de l'économie circulaire depuis ses débuts, les entreprises de l'ESS sont aujourd'hui incontournables et porteuses d'innovations dans ce secteur.

De nombreuses entreprises de l'ESS ont joué un rôle précurseur dans les secteurs du réemploi, de la réparation et de la réutilisation. Ainsi c'est en 1984 qu'est créé le premier magasin du réseau Envie, spécialisé dans la récupération et la valorisation de déchets d'équipements électroménagers, et portant également une mission d'insertion professionnelle de publics éloignés de l'emploi.

Aujourd'hui, dans ces secteurs, l'ESS s'affirme comme un acteur incontournable : selon l'Ademe, en 2017, dans les activités de deuxième vie des biens, l'ESS représente quasiment 400 M€ de chiffre d'affaires,

soit près d'un quart du total du secteur, et plus de 60% du total des emplois. L'ESS s'affirme donc comme un contributeur fort à la fois en matière d'activité économique et de mission sociale¹.

Grâce à leurs capacités d'innovation, les entreprises de l'ESS se développent aujourd'hui dans d'autres

champs de l'économie circulaire, comme l'économie collaborative. Elles défrichent également de nouvelles voies : que ce soit en explorant des niches de marché, comme Le Relais Métisse dans le Pas-de-Calais, qui transforme des déchets textiles en matériaux isolants ; ou en apportant leur savoir-faire technique à des projets locaux, comme Tri-Vallées en Savoie, qui a participé à la création d'une unité de méthanisation ; ou encore en coopérant pour se renforcer, comme le PTCE Florange Ecologie industrielle et insertion, qui met en commun la gestion, la logistique et la valorisation des déchets en Moselle².

Enfin, au niveau institutionnel, l'ESS s'implique dans la gouvernance de l'économie circulaire via la participation d'ESS France, Chambre française de l'ESS, au Conseil national de la transition écologique ; ESS France souhaite également avoir un siège au sein de la commission inter-filières REP.

Cette capacité d'innovation, les entreprises de l'ESS dans l'économie circulaire la mettent également au service de la lutte contre les exclusions. Ainsi les structures de l'insertion par l'activité économique (SIAE), bien représentées parmi les projets évoqués précédemment, apportent des réponses sur l'enjeu de l'emploi.

L'insertion par l'activité économique (IAE) est un mode d'entreprendre qui allie tout particulièrement les valeurs sociales et

1. *Panorama de la deuxième vie des produits en France. Réemploi et réutilisation - Actualisation 2017 - Rapport, ADEME*

2. *Pour plus d'informations sur le rôle de l'ESS dans l'économie circulaire, consultez le dossier dédié sur avise.org*



environnementales. En effet, l'IAE vise l'inclusion professionnelle de personnes sans emploi, rencontrant des difficultés sociales et professionnelles particulières, via des mises en situation de travail et un accompagnement socio-professionnel ; et les SIAE sont particulièrement actives au sein de l'économie circulaire³. Ces structures contribuent, de front, au dynamisme économique et à l'inclusion sociale : selon le GRAFIE (Groupement régional des acteurs franciliens de l'insertion économique), en Ile-de-France, près de 70 SIAE dans l'économie circulaire réalisent plus de 51 millions de chiffre d'affaires, emploient plus de 1500 ETP en insertion et comptabilisent 71% de sorties vers un emploi ou une formation.

Par ailleurs, les SIAE se positionnent sur toute la chaîne de valeur de l'économie circulaire : éco-conception, comme Api'up, qui travaille sur l'ameublement dans les Landes ; réemploi, comme Rejoué pour les jouets en Ile-de-France ; ou encore structuration de filières de gestion de déchets, comme le réseau bordelais de gestion d'encombrants R³, qui fédère notamment plusieurs SIAE.

Dynamiques à l'échelle individuelle, les SIAE dans l'économie circulaire, bien conscientes de la force du collectif, sont regroupées en réseaux nationaux, comme la Fédération Envie, la branche du réseau Emmaüs consacrée à l'économie solidaire et à l'insertion ou encore le réseau des ressourceries. Elles sont également bien représentées au sein de la Fédération des Entreprises d'Insertion.

On le voit, les initiatives d'inclusion sociale dans l'économie circulaire sont nombreuses, innovantes et structurées. Cependant, face aux défis à relever (péren-

niser son modèle économique, se diversifier, valoriser ses actions...), il est fondamental, pour ces projets, de pouvoir bénéficier d'un accompagnement à chaque étape. Pour cela, en plus de l'appui apporté par les réseaux nationaux, des programmes existent : ainsi la création de R³ a été accompagnée par la Fabrique à Initiatives, dispositif dédié à la création d'entreprises sociales en partant des besoins du territoire ; pour son développement, Api'Up a été accompagnée par le Dispositif Local d'Accompagnement (premier dispositif d'accompagnement de l'ESS en France, qui appuie chaque année 6000 entreprises) ; au stade de changement d'échelle, Rejoué a été accompagnée par le programme P'INS, dédié à la duplication de projets socialement innovants, lancé par l'Avise et la fondation MACIF. L'Avise, agence collective d'ingénierie pour le développement de l'ESS, anime ces différents dispositifs et porte une mission spécifique d'appui à l'accompagnement de projets dans l'IAE.

Face aux défis sociaux et économiques à venir, les entreprises de l'ESS, de par leur ancrage territorial, leurs capacités d'innovation et de coopération, ont beaucoup à apporter pour que la relance soit également écologique et solidaire et s'inscrivent dans les principes de l'économie circulaire. Pour que ces projets se développent, les dispositifs qui les accompagnent doivent être soutenus et renforcer leur coordination. ● ●



3. Pour plus d'informations sur l'IAE, consultez le dossier dédié sur avise.org



Actions publiques

sniim

SYNDICAT NATIONAL DES INGÉNIEURS DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

Plan d'action sur l'économie circulaire : ce que souhaite la Commission européenne

Sandrine GAUDIN



● ● Les mesures annoncées dans ce nouveau plan dessinent les bases d'une économie plus durable et plus résiliente pour l'Union européenne. Issu du pacte vert européen, il s'agit d'un plan ambitieux et nécessaire pour assurer la souveraineté économique de l'Union Européenne.

.....
Secrétaire générale, Secrétariat général des affaires européennes

Enarque, administrateur civil hors classe, Sandrine Gaudin a commencé sa carrière au ministère de la défense, au ministère des affaires étrangères, puis a rejoint le ministère de l'économie et des finances à sa sortie de l'ENA en 2000.

Avant d'être nommée sous-directeur des affaires européennes à la DG Trésor en septembre 2010, elle a été durant deux ans chef du bureau "coordination et stratégie européenne" à la DG Trésor, administrateur de la BEI (Banque européenne d'investissement) et à la Banque de développement du Conseil de l'Europe. Précédemment, Sandrine Gaudin avait été conseillère financière adjointe à la représentation permanente de la France auprès de l'UE à Bruxelles (2004-2006), adjointe au chef du bureau des Affaires européennes à la DG Trésor (2002-2004) et enfin adjointe au chef de bureau des concentrations et des

La Commission a présenté le 11 mars 2020 son plan d'action pour l'économie circulaire. Celui-ci prévoit plus d'une dizaine de propositions législatives, et d'autres initiatives non législatives. Le but est de : renforcer les politiques « produit durable », d'éco-conception des produits, d'information des consommateurs et de réduction des déchets et de recyclage, au sein l'Union européenne.

Cette stratégie se présente comme un pilier essentiel du pacte vert européen, afin de construire un modèle économique circulaire et durable, vers une économie européenne moins linéaire, comme l'a rappelé Frans Timmermans, Vice-président de la Commission à l'action pour le climat : *«Aujourd'hui, elle est encore essentiellement linéaire, puisque seulement 12 % des matières et des ressources secondaires y sont réintroduites. De nombreux produits cessent de fonctionner trop facilement, ne peuvent pas être réutilisés, réparés ou recyclés, ou ne sont conçus que pour une seule utilisation. Il existe un énorme potentiel à exploiter tant pour les entreprises que pour les consommateurs.»*

L'objectif n'est pas seulement environnemental, car ce plan d'action s'inscrit pleinement dans la politique de la Commission pour réaffirmer la souveraineté économique européenne. Entre 2012 et 2018, la Commission estime que 4 millions d'emplois sont liés à ce secteur et que le plan d'action permettrait d'accroître le PIB de l'UE de 0,5% d'ici 2030 en créant 700 000 nouveaux emplois. Le plan de relance de la Commission définie à la suite pandémie liée à la Covid-19 pourrait être un accélérateur de cette transition vers l'économie circulaire.

La création d'un droit à la réparation

Le plan se concentre sur des secteurs prometteurs en termes de recyclage : les emballages, les plastiques, les produits électroniques, les textiles et la construction.

“ DES INDICATIONS QUANT À LA RÉPARABILITÉ DES PRODUITS, NOTAMMENT ÉLECTRONIQUES DEVRAIENT ÊTRE IMPOSÉES AU BÉNÉFICE DES CONSOMMATEURS. ”

Dans le cadre d'une politique de produits durables, la Commission propose la création d'un « droit à la réparation ». Des indications quant à la réparabilité des produits, notamment électroniques devraient être imposées au bénéfice des consommateurs. Des améliorations liées aux garanties sont à attendre, la Commission évoque la possibilité de revoir la directive 2019/771 relative aux contrats de vente de biens

Les chaînes de valeurs clés

Le secteur électronique et des technologies de l'information et de la communication est au centre du plan. Ce segment enregistre, en effet, une hausse annuelle de 2% de déchets produits, alors même que moins de 40% de ces déchets sont recyclés dans l'Union européenne. En cause, des produits non réparables, dont la batterie ne peut être remplacée ou les logiciels obsolètes. Dans le but de lutter contre l'obsolescence programmée, la Commission propose de renforcer les mesures d'écoconception, la création d'un droit à la réparation ainsi qu'à la mise à jour des logiciels obsolètes, des mesures pour l'introduction d'un chargeur commun pour les téléphones, avec des câbles plus durables. Cette mesure fait écho à la résolution du Parlement européen de janvier en faveur d'un chargeur universel pour téléphones mobiles.

Enfin, une mise à jour du règlement REACH sur les produits chimiques devrait permettre de restreindre la présence de substances dangereuses dans ces articles.

La France en avance sur la réduction des déchets plastiques

Bien sûr, les mesures concernant le secteur des plastiques étaient particulièrement attendues. Il faut dire que la France a mené une politique volontariste en la matière, en adoptant la loi relative à la lutte contre le

gaspillage et à l'économie circulaire¹. Celle-ci renforce le principe pollueur-payeur par une responsabilité élargie des producteurs, et vise à ce que 100% du plastique soit recyclé en 2025. La définition d'objectifs chiffrés de réduction des déchets plastiques est donc un axe important de ce plan d'action.

Concernant les emballages, la Commission prévoit également des objectifs de réduction, ainsi qu'un encouragement à concevoir des emballages réutilisables et une harmonisation des systèmes de collectes.

Pour parachever ce panorama des mesures sectorielles, il convient d'évoquer, le secteur textile dans lequel le recyclage sera fortement encouragé, également le nouveau cadre réglementaire pour les batteries des véhicules, mais aussi, la réglementation renouvelée pour le secteur de la construction. D'autres mesures transversales, comme la création d'une « Alliance pour l'économie circulaire globale » afin d'améliorer la gouvernance sont prévues, ainsi qu'un soutien aux filières de réutilisation des produits (réparation, reconditionnement, remanufacturing).

Des mesures pour l'horizon 2021

Le panel des mesures est large, et leurs contours ne sont pas encore entièrement précisés : le travail des Etats-membres sur ce plan d'action pour l'économie circulaire devrait permettre de préciser les mesures afin d'atteindre les objectifs listés par la Commission à l'horizon 2021. Sous présidence allemande, des conclusions devraient être adoptées qui préciseront ces mesures et feront le lien avec d'autres initiatives importantes annoncées dans le cadre du pacte vert européen, concernant la Stratégie pour des produits chimiques durables et la Stratégie industrielle pour l'Europe. ● ●

aides, chargée des affaires communautaires à la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (2000-2002). De septembre 2014 à septembre 2017, Sandrine Gaudin était en charge du service des affaires bilatérales et de l'internationalisation des entreprises à la DG Trésor. Affectée brièvement à Londres comme chef du service économique régional auprès de l'ambassade de France à Londres, elle a été nommée le 10 novembre comme conseillère Europe du Premier ministre et le 20 novembre, secrétaire général des affaires européennes.

1. loi n° 2020-105 du 10 février 2020

La loi AGEC - La chasse au Gaspi est ouverte

Loïc BÉROUD



Loïc Béroud, ingénieur agronome, ingénieur général des ponts des eaux et des forêts, est chef du service de l'aménagement hydraulique et forestier à la direction de l'agriculture de Martinique de 1986 à 1989. Il rejoint ensuite le système des Nations Unies à Rome (FAO) en tant qu'expert dans les domaines de l'agroforesterie et de la conservation des eaux et des sols. En 1991, il intègre l'IRSTEA (aujourd'hui partie de l'INRAE), tout d'abord à la direction générale à Antony et à Bruxelles, en tant que chargé des affaires européennes, puis à la direction des programmes, comme adjoint au chef de l'un des quatre départements scientifiques. De 1998 à février 2001, Loïc Béroud occupe le poste de chef de bureau des risques naturels à la direction de la prévention des pollutions et des risques (DPPR) au ministère chargé de l'environnement.

● ● La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) publiée en février 2020 a été votée en lecture définitive à l'Assemblée nationale et au Sénat à l'unanimité, à la suite d'une commission mixte paritaire conclusive également à l'unanimité. Le projet de loi initial était la traduction législative d'une concertation de 5 mois avec l'ensemble des acteurs (collectivités, entreprises, ONG) ainsi qu'avec le public via une consultation en ligne, pour la mise au point de la feuille de route pour l'économie circulaire (septembre 2019), suivie d'un travail interministériel approfondi de plus de 6 mois. L'examen parlementaire l'a largement enrichi puisque la loi publiée compte 130 articles alors que le projet de loi du gouvernement n'en comportait que... 13...

La période actuelle est celle de la rédaction, de la discussion en interministériel et avec les parties prenantes des textes d'application. Outre les mesures faisant l'objet d'une habilitation à légiférer par ordonnance, cent deux dispositions de la loi doivent être précisées par des décrets d'application dont quarante-deux en Conseil d'Etat ...

.....
 Conseiller spécial auprès du directeur général, Direction générale de la prévention des Risques (DGPR)

La loi est organisée en 6 grands titres.

Le titre I, entièrement créé par amendements au projet de loi, fixe des objectifs stratégiques renouvelés de gestion et de prévention de la production de déchets : Il érige en particulier la notion d'écoconception dans les principes généraux du code de l'environnement, insère le respect des limites planétaires dans les objectifs de l'économie circulaire.

Il fixe un objectif de réduction de la production des déchets ménagers et assimilés de 15% par habitant et des déchets d'activités économiques de 5% en 2030 par rapport à 2010. Également, en 2030, 5% du tonnage des déchets ménager devront être réutilisés. Le texte impose enfin de tendre vers un objectif de 100% de plastiques recyclés dès 2025.

L'interdiction de mise en décharge ou d'incinération des déchets s'ils ne sont pas préalablement triés est mise en place dès à présent et la mise en décharge des déchets non dangereux va progressivement être interdite. La fin des emballages en plastique à usage unique est fixée à 2040 et les objectifs de réduction, de réutilisation de réemploi et de recyclage sont fixés pour la période 2021-2025 puis tous les 5 ans. Une stratégie pour atteindre l'objectif 2040 doit être définie par voie réglementaire avant début 2022. A noter que la loi programme bien avant ça l'interdiction échelonnée de nombreux objets en plastique (voir encadré 1).

La loi fixe enfin un objectif de réduction du gaspillage alimentaire de 50% entre 2015 et 2025 dans la distribution alimentaire et la restauration collective, et d'ici

2030 dans la consommation, la production, la transformation agro-alimentaire et la restauration commerciale.

Le titre II couvre l'information du consommateur

Il vise à permettre une information claire et harmonisée sur les qualités et caractéristiques environnementales des produits, notamment pour que les consignes de tri soient plus claires (il s'agissait d'une très forte demande lors de la consultation du public sur la feuille de route économie circulaire). Il dispose en particulier que certains équipements électriques et électroniques (notamment électro-ménagers) devront faire l'objet d'un affichage informant le consommateur de leur indice de réparabilité.

Sur les pièces détachées : est créée l'obligation d'affichage si les pièces détachées ne sont pas disponibles, les délais pour la fourniture des pièces détachées et les délais légaux de réparation sont mis en cohérence, et obligation est faite aux réparateurs de proposer aux consommateurs d'opter pour des pièces détachées d'occasion plutôt que neuves pour certaines catégories de pièces de rechange (comme c'est le cas depuis la LTECV pour les réparations automobiles)

De nombreux amendements parlementaires sont venus compléter ce titre, avec notamment l'interdiction des publicités faisant croire à une promotion comparable à celles des soldes au niveau national (« black Friday »), l'interdiction de l'utilisation du terme « compostable » pour les produits plastiques uniquement traitables en compostage industriel, l'obligation de la mention « ne pas jeter dans la nature » sur les emballages plastiques compostables, l'interdiction de faire figurer les termes « biodégradable », « respectueux de l'environnement » sur un produit ou un emballage, la mise à disposition des informations sur les perturbateurs endocriniens en open-data, la communication au consommateur de l'équivalent de sa consommation internet mobile en gaz à effet de serre, diverses expérimentations d'affichage et diverses obligations d'information sur les consignes de tri.

Les amendements adoptés ont aussi concerné le dispositif de garantie : obligation d'indication de la durée de garantie légale, instauration d'une garantie légale de conformité de 12 mois sur les produits d'occasion, augmentation de la durée de garantie de 6 mois en cas de réparation, renouvellement de la garantie légale de conformité lorsque le produit est remplacé.

Pour l'augmentation de la durée de vie des produits, une série d'amendement permet notamment l'interdiction des techniques, y compris logicielles, visant à empêcher la réparation ou le reconditionnement, l'information du consommateur sur la durée pendant laquelle les mises à jour logicielles sont sans impact sur une utilisation normale, l'information sur l'existence de restrictions d'installations de logiciels, l'obligation de mises à jour correctives des systèmes d'exploitation pendant au moins deux ans après la mise en marché.

Pour chaque mesure des sanctions sont prévues.

Le titre III porte sur la lutte contre le gaspillage

A l'instar des mesures existantes depuis la LTECV contre le gaspillage alimentaire, un principe général d'interdiction de l'élimination des invendus qui restent consommables est introduit avec diverses mesures techniques de mise en œuvre (responsabilité du financement du stockage...), d'accompagnement (fiscales en particulier, cf. encadré n°2), de contrôles et de sanctions

Le champ des opérations assujetties au diagnostic déchets dans la construction est aussi étendu

Comme pour les autres titres, celui-ci a été largement complété lors de l'examen parlementaire. De nouvelles sanctions ont été introduites. Un diagnostic obligatoire du gaspillage alimentaire est imposé pour les opérateurs agro-alimentaires ainsi que la formulation d'une démarche de prévention. Le commerce de gros se voit imposer les mêmes obligations sur les invendus alimentaires que les distributeurs (interdiction de destruction, obligation de

A partir de 2001 il est détaché au bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) pour y prendre la fonction de directeur du service public. En 2010, il rejoint la direction générale de la prévention des risques (DGPR). Il y exerce son activité d'abord en tant que chef du département des politiques de gestion des déchets, puis que conseiller spécial auprès du directeur général chargé plus particulièrement de l'interministériel, du suivi des travaux parlementaires et des politiques de simplification. Au croisement de ses deux derniers domaines d'attribution, il a pris une part active dans l'organisation et la coordination des différentes structures de la DGPR, du ministère de l'écologie et en interministériel, pour la bonne fin des travaux parlementaires lors de l'adoption de la loi «anti-gaspillage pour une économie circulaire».

interdiction complète des produits plastiques à usage unique en 2040, mais bien avant, la plus grande partie aura disparu de notre quotidien¹ :

août 2015

- Interdiction des sacs ou emballages en plastique oxodégradable (LTECV)

Janvier 2016

- Interdiction des sacs de caisse en plastique à usage unique (LTECV)

Janvier 2017

- Interdiction des sacs pour emballages des fruits et légumes, à l'exception des sacs biosourcés et compostables domestiquement (LTECV)
- Interdiction des emballages de presse ou de publicité, sauf si biosourcés et compostables domestiquement (LTECV)

Janvier 2018

- Interdiction des produits cosmétiques rincés à usage d'exfoliation ou de nettoyage contenant des microbilles plastique (BIODIV)

Janvier 2020

- Interdiction des gobelets, verres et assiettes jetables de cuisine pour la table, sauf si biosourcés et compostables domestiquement (LTECV), cotons tiges avec une tige en plastique (BIODIV)
- Interdiction des bouteilles d'eau plate en plastique dans les cantines scolaires, sauf en cas d'une restriction d'eau à la consommation humaine (EGALIM)

Février 2020

- Fin de l'exception d'interdiction pour les gobelets, verres et assiettes jetables de cuisine pour la table compostables en compostage domestique et biosourcés (AGEC)

Janvier 2021

- Extension de l'interdiction des sacs plastiques : interdiction de l'importation, la fabrication pour la mise à disposition sur le territoire national et les ventes entre professionnels (AGEC)
- Interdiction des pailles individuelles ou vendues en lot (sauf pour un usage médical), piques à steak, couvercles à verre, autres assiettes comportant un film plastique, couverts (sauf dans les prisons, les établissements de santé et les transports), bâtonnets mélangeurs, tiges de support pour ballons (EGALIM et AGEC)
- Interdiction des confettis en plastique (AGEC)
- Interdiction de tous objets en plastique oxodégradable - depuis la LTECV uniquement les sacs étaient interdits (AGEC)
- Fin de la distribution gratuite des bouteilles plastiques dans les ERP et les locaux à usage professionnel (AGEC)
- Clauses contractuelles imposant l'utilisation de plastique à usage unique dans les événements festifs, culturels ou sportifs réputés non écrites (AGEC)

Juillet 2021

- Fin des exceptions d'interdiction portant sur certains produits en plastique à usage unique (verres, gobelets, couvercles emballages ; couverts mis à disposition dans les établissements pénitentiaires, les établissements de santé, le transport aérien, ferroviaire et maritime, pailles autres que celles mis à disposition individuellement ou en lot) (AGEC, SUP)
- Interdiction des récipients en polystyrène expansé pour la consommation sur place ou nomade, bouteilles en polystyrène expansé (AGEC, SUP)

Janvier 2022

- Interdiction du suremballage plastique des fruits et légumes à l'exception de ceux qui sont fragiles lors de la vente en vrac (AGEC)
- Fin de l'exception pour les plastiques biodégradables ou compostables en compostage domestique pour les emballages de la presse et de la publicité adressée ou non (AGEC)
- Interdiction des sachets de thé et de tisane en plastique non biodégradable (AGEC)
- Obligation pour les établissements recevant du public d'être équipés d'au moins une fontaine d'eau potable accessible au public (AGEC)
- Obligation pour les établissements de restauration et débits de boissons d'afficher la possibilité de demander de l'eau potable gratuite (AGEC)
- Obligation que les gobelets, les couverts, les assiettes et les récipients utilisés dans le cadre du portage de repas à domicile soient réemployables (AGEC)
- Interdiction de distribution à titre gratuit de jouets en plastique publicitaires ou dans les menus pour les enfants (AGEC)
- L'Etat n'achète plus de plastique à usage unique en vue d'une utilisation sur les lieux de travail et dans les événements qu'il organise, sauf si risque pour la santé ou la sécurité (AGEC)

Janvier 2023

- Obligation de servir les repas et boissons consommés dans l'enceinte des établissements de restauration avec de la vaisselle et des contenants réemployables (AGEC)

Janvier 2024

- Interdiction des dispositifs médicaux et des dispositifs médicaux de diagnostic in vitro contenant des microbilles plastique (AGEC)

Janvier 2025

- Fin de l'utilisation de contenants alimentaires de cuisson, de réchauffe et de service en matière plastique dans les cantines scolaires et universitaires ainsi que des établissements d'accueil des enfants de moins de six ans - Collectivités territoriales plus de 2 000 habitants (EGALIM)
- Fin de l'utilisation de contenants alimentaires de cuisson, de réchauffage et de service en plastique dans les services de pédiatrie, d'obstétrique, de maternité, les centres périnataux de proximité (AGEC)

Janvier 2026

- Interdiction des tous les produits cosmétiques rincés contenant des microbilles (autres que ceux pour exfoliation et nettoyage) (AGEC)

Janvier 2027

- Interdiction des produits d'entretien contenant des microbilles plastique (AGEC)

Janvier 2028

- Fin de l'utilisation de contenants alimentaires de cuisson, de réchauffe et de service en matière plastique dans les cantines scolaires et universitaires ainsi que des établissements d'accueil des enfants de moins de six ans pour toutes les collectivités (EGALIM)

Janvier 2040

- Fin des emballages en plastique à usage unique (AGEC)

1. **LTECV** : LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte
BIODIV : LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages
EGALIM LOI n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous
AGEC : LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire
SUP : DIRECTIVE (UE) 2019/ du 5 juin 2019 relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement

don...)). La loi prévoit aussi la mise en place d'un label national « anti-gaspillage alimentaire ».

Certains médicaments devront être dispensés à l'unité. Pour le commerce alimentaire, la vente en vrac sera encouragée avec obligation de mise à disposition obligatoire de contenants réutilisables et possibilité pour le consommateur d'être servi dans un récipient qu'il apportera, dans certains cas avec réduction de prix.

Plusieurs articles introduits concernent les prospectus et produits publicitaires : amende en cas de non-respect du « stop-pub », interdiction de dépôt d'imprimés sur les véhicules et interdiction de cadeaux non sollicités dès 2021, obligation pour les prospectus et catalogues d'être imprimés sur papier recyclé ou issu de forêts durable dès 2023. A la même date : interdiction de l'impression systématique de tickets de caisses, de tickets de cartes bancaires, de tickets ou de bons d'achats par tous dispositifs automatiques. Par ailleurs, toute publicité promouvant la mise au rebut doit être accompagnée d'une information incitant à la réutilisation ou au recyclage, au-delà toute publicité incitant à dégrader un produit en état de fonctionnement est interdite.

Plusieurs articles introduits dans ce titre concernent la commande publique : introduction de critères de choix prenant en compte le réemploi, le contenu en matières recyclées, promotion de l'utilisation de logiciels éco-conçus, interdiction d'exclusion des constructions temporaires reconditionnées, obligation pour certains biens commandés d'être issus du réemploi ou de la réutilisation ou d'intégrer des matières recyclées dans des proportions comprises entre 10 et 20%, obligation d'achat de pneumatiques rechapés etc.

Enfin les EPCI devront obligatoirement établir des conventions avec les acteurs de l'économie sociale et solidaire qui en feront la demande afin qu'ils puissent récupérer dans les déchèteries les produits réparables ou en bon état.

•• Le titre IV traite de la responsabilité des producteurs.

Il précise et améliore la rédaction d'articles existants dans le code de l'environnement. Il impose en outre un taux minimal d'incorporation de matière recyclée dans les bouteilles plastiques conformément à la directive sur les plastiques à usage unique. Il autorise également le Gouvernement à fixer par arrêté un taux minimum d'incorporation de matière recyclée pour certains produits.

La loi refonde le principe de responsabilité élargie du producteur (REP), qui est une des adaptations françaises du principe pollueur/payeur. Cette refondation vise à élargir ce principe à l'éco conception des produits,

La fiscalité, un facteur incitatif essentiel pour la politique de réduction des déchets

La fiscalité est un axe important pour réduire notre production de déchets et développer le recyclage. Ainsi, le Parlement a adopté, dans le cadre de la loi de finances pour 2019, une réforme globale de la fiscalité déchets visant à rendre le recyclage des déchets économiquement plus attractif que leur élimination. Ces nouvelles dispositions visent à inciter les opérateurs de la gestion des déchets à respecter la hiérarchie des modes de traitement, en augmentant le coût de la mise en décharge et de l'incinération des déchets, à l'instar de nombre de nos voisins européens. En parallèle de la révision de la trajectoire de la TGAP, la loi de finances pour 2019 a donné de nouvelles capacités financières aux collectivités pour investir et pour s'adapter en allégeant la pression fiscale sur les activités de tri, de recyclage et de prévention des déchets :

- Le taux de TVA pour les opérations de prévention, de collecte, de tri et de valorisation matière effectuées dans le cadre du service public de gestion des déchets a été réduit à 5 % ;
- Pour accompagner les collectivités locales dans le déploiement de la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) incitative, les frais de gestion perçus par l'État sont passés de 8 à 3 % pendant les cinq premières années pour les collectivités qui mettent en place la TEOM incitative ;
- La première année de l'institution de la tarification incitative, le produit total de la TEOM peut désormais excéder, dans une limite de 10%, le produit de la taxe de l'année précédente, afin de pouvoir prendre en compte le surcoût occasionné à la mise en place de la part variable.

La mise en place d'une tarification incitative a en effet une influence très positive sur les tonnages de déchets éliminés : en moyenne, les collectivités ayant mis en place une tarification incitative enregistrent une diminution de 41 % des ordures ménagères résiduelles et en parallèle une augmentation de 40 % des déchets recyclables collectés.

La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire publiée en février 2020 a complété ces mesures fiscales par deux nouvelles mesures pour améliorer la gestion des invendus non alimentaires :

- Le régime fiscal relatif au don aux associations des invendus alimentaires et non alimentaires neufs a été aligné sur celui de la destruction des invendus en supprimant la régularisation de la TVA ;
- Les invendus revendus aux salariés de l'entreprise sont désormais exclus de l'assiette de la CSG dans les limites du seuil de revente à perte afin de favoriser cette pratique.

*Encadré rédigé par Vincent COISSARD,
sous-directeur déchets et économie circulaire, MTES, DGPR*

au réemploi, à la réparation, et à l'insertion par l'emploi, à garantir la transparence, et l'intérêt général.

La loi crée de nouvelles filières et en étend d'autres : emballages des cafés et restaurants, emballages professionnels, produits de construction du bâtiment, équipements électriques et électroniques à risques infectieux, éléments de décoration textiles, voitures, camionnettes et voiturettes, articles de sport et de loisir, articles de bricolage, huiles minérales ou synthétiques, gommes à mâcher, textiles sanitaires à usage unique, engins de pêche, ainsi que cigarettes et lingettes qui contiennent du plastique

Le texte généralise le principe de modulation des éco-contributions pour renforcer l'incitation à éco-concevoir les produits et à y incorporer davantage de matières recyclées. Il prévoit que les éco-organismes puissent prendre en charge les risques financiers relatifs aux fluctuations des prix de marché de matière première. Cette disposition est particulièrement importante dans le cas du plastique : certaines filières de recyclage peinent aujourd'hui à émerger en raison des variations trop importantes du prix du plastique vierge (qui suit les cours du pétrole).

Il prévoit également des dispositions visant à protéger financièrement les collectivités territoriales chargées de la gestion du service public de gestion des déchets dans l'éventualité où une des filières REP visant des produits destinés aux ménages viendrait à être défaillante comme cela a pu être le cas en 2015 pour la filière des équipements électriques et électronique.

La loi dispose également que les « market-places », doivent permettre aux consommateurs de bénéficier de la reprise gratuite des produits usagés lors d'une vente à distance et verser leur écocontribution aux éco-organismes des filières REP (sauf si elles se sont assurées que le vendeur s'en charge) afin de rétablir les conditions d'une concurrence équitable avec les distributeurs physiques.

L'article le plus discuté a certainement été celui sur la mise en place d'un système de consigne pour recyclage des bouteilles en plastique à usage unique. L'équilibre atteint à l'issue des débats fixe un objectif de collecte pour le recyclage des bouteilles plastiques pour boisson de 77% en 2025 et de 90% en 2029, ainsi que de réduction de 50% d'ici à 2030 du nombre de bouteilles en plastique à usage unique mises sur le marché. Au plus tard le 30 septembre 2020, l'ADEME publiera un rapport sur les performances de collecte et de recyclage pour l'année 2019, qui évaluera la trajectoire d'atteinte des objectifs. Elle effectuera ensuite une mise à jour annuelle à partir du premier juin 2021. Si après la publication de 2023 les performances cibles ne sont pas atteintes, alors le

gouvernement aura la possibilité de mettre en œuvre un dispositif de consigne.

Pour assurer le bon fonctionnement de l'ensemble du système, voire son contrôle, une nouvelle mission de suivi et d'observation des filières REP est créée à l'ADEME.

Ce titre, le plus discuté de tous par le parlement a été profondément modifié avec, outre les débats sur l'article « consignes sur les bouteilles en plastique », déjà évoqué, l'introduction de nombreuses nouvelles dispositions qu'il n'est pas possible de détailler toutes ici.

Il s'agit par exemple des contrôles ou des sanctions, de la possibilité d'interdiction de la fabrication de certains produits trop générateurs de déchets, de la modification du dispositif de gouvernance des éco-organismes, de leur participation à la résorption des dépôts sauvages ou aux coûts de collecte des encombrants, au développement de systèmes de reprise 1 pour 1 voire 1 pour 0, ou encore à la mise en place d'un fonds de réparation alimenté par les producteurs etc.

Ont été aussi introduites les obligations pour tout producteur soumis à REP de formuler un plan quinquennal d'écoconception, ou pour les éco-organismes sur les emballages de consacrer 2% de leur chiffre d'affaire au développement du réemploi ou de la réutilisation.

Les obligations de tri de leurs déchets par les entreprises ont été étendues.

Diverses interdictions ont également été inscrites dans la loi, étiquettes non compostables sur les fruits et légumes, jouets en plastiques gratuits, microplastiques dans les cosmétiques rincés, les dispositifs médicaux, les produits d'entretiens, obligation de filtres microplastiques dans les lave-linges.

Les sites industriels utilisant des granulés plastiques voient leur encadrement renforcé avec la mise en place d'inspections régulières par des organismes certifiés indépendants.

•• Le titre VI introduit des dispositions diverses

Sans qu'il soit possible de les énumérer, il s'agit principalement de l'habilitation du gouvernement à transposer par ordonnance plusieurs directives européennes (directive mise en décharge, directive cadre déchets, directive emballages, directive plastiques à usage unique, directive déchets de navire) et d'adapter les dispositions de la législation existante qui ne seraient pas modifiées par la présente loi en matière de suivi et d'observation des filières REP de communication inter-filières et d'informations mises à disposition du public par les filières REP. ● ●

La programmation pluriannuelle de l'énergie, adoptée le 21 avril 2020 est la traduction opérationnelle de la Stratégie Energétique française.

Sophie MOURLON



●● L'économie circulaire (EC) n'est pas directement au cœur de la construction de la PPE mais ses principes, appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles, des matières premières et de l'énergie, sont évidemment à la base de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie également.

Directrice de l'énergie au ministère de la transition écologique (DGEC)

Sophie Murlon est directrice de l'énergie au ministère de la transition écologique. Ancienne élève de l'Ecole Polytechnique et ingénieure générale des mines, elle a exercé différentes fonctions au ministère chargé de l'environnement et dans des institutions indépendantes.

Elle a notamment été directrice régionale adjointe de l'environnement, de l'aménagement et du logement en Champagne-Ardenne, directrice générale adjointe de l'Autorité de sûreté nucléaire, rapporteure extérieure à la Cour des comptes et adjointe au directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature des ministères chargés de l'environnement et du logement.

Comment cette dernière concourt-elle à l'Economie Circulaire ?

La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre pour limiter l'impact qu'aura le réchauffement climatique sur notre société guide la stratégie énergétique française. La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) établit les priorités d'action du gouvernement en matière d'énergie pour les 10 années à venir, en deux périodes de 5 ans (2019-2023 et 2024-2028).

L'économie circulaire (EC) n'est pas directement au cœur de la construction de la PPE mais ses principes, appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles, des matières premières et de l'énergie, sont évidemment à la base de la PPE également. En particulier, elle donne la priorité à la réduction des consommations d'énergie, en commençant par les énergies les plus carbonées. La

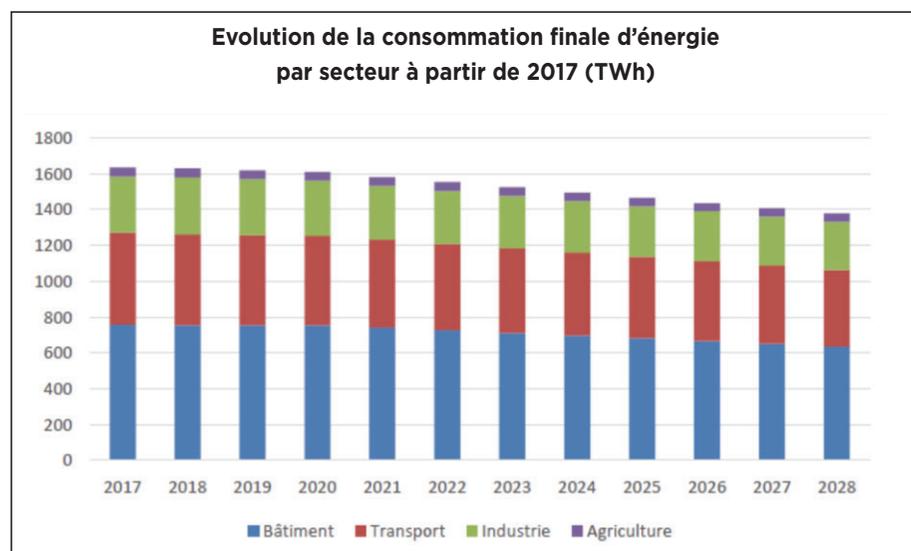
production d'énergie va également être amenée à évoluer pour devenir plus renouvelable, et ainsi substituer aux énergies fossiles, des énergies décarbonées.

La PPE se situe au croisement de nombreux domaines, et fait des choix dont certains peuvent sembler contradictoires avec les enjeux liés à la décarbonation. Cette contradiction n'est qu'apparente. En réalité, elle est construite à partir d'une vision globale d'économie circulaire dans laquelle la valorisation des matières disponibles doit être la plus pertinente – et ce n'est pas forcément sous une forme énergétique. Elle écarte donc le recours à certains modes de production dont la pertinence ou l'efficacité énergétique ne sont pas avérées. L'exemple marquant est l'arrêt du soutien financier pour les projets de production d'électricité à partir de biomasse : cette ressource étant limitée, il faut privilégier sa valorisation sous forme de chaleur, dont le rendement est bien meilleur. Certaines sources de production

d'énergie ont ainsi vu leurs objectifs ajustés afin d'éviter des effets contraires aux objectifs issus d'autres politiques. C'est notamment le cas de la valorisation énergétique des déchets, qui doit tenir compte du principe premier de prévention de la production de déchets. Enfin, la mise en œuvre de la PPE devra veiller, dans le choix des moyens et technologies, à ne pas troquer une dépendance vis-à-vis des hydrocarbures vers une dépendance aux terres rares par exemple.

Quelles sont les priorités énergétiques qui sont exprimées dans cette stratégie ?

Deux axes sont fixés : la sobriété énergétique et une modification de la typologie d'énergies mobilisées pour viser en priorité la réduction d'utilisation des énergies carbonées.



C'est au global une baisse de 16,5 % des consommations finales d'énergie depuis 2012 que la PPE cible en 2028 avec une réduction très nette pour les énergies à fort impact environnemental (réduction de la consommation primaire de pétrole de 34% et de charbon de 80%).

La réduction de la consommation finale d'énergie repose essentiellement sur l'augmentation de l'intensité énergétique ou la réduction de consommation. Les outils et mesures portent ainsi par exemple sur la rénovation énergétique des bâtiments et des logements ou sur le remplacement et l'utilisation d'équipements énergétiques plus performants. L'arrêt de la vente de véhicules utilisant les énergies fossiles en 2040 et auparavant les mesures destinées à accélérer la conversion du parc automobile vers des véhicules plus vertueux énergétiquement vont également dans ce sens. La baisse drastique de la consommation de charbon concerne le chauffage mais aussi le secteur industriel avec, plus spécifiquement pour ce dernier, des mesures visant à recourir aux combustibles solides de récupération issus du recyclage de

déchets, ce qui s'inscrit pleinement dans les principes de l'EC. Par ailleurs, l'utilisation du fioul dans les bâtiments est progressivement écartée avec sa fin programmée sur 10 ans dans les bâtiments de l'Etat ; des soutiens aux retraits des cuves existantes et une interdiction d'installation de nouvelles chaudières, en cours de définition.

A côté de ces mesures de réduction de consommation et pour permettre d'accentuer la conversion en faveur des énergies décarbonées, la PPE fixe des objectifs de développement de l'offre d'énergies renouvelables pour la production d'électricité, de gaz, de carburant et de chaleur ou de froid. Le recours au solaire thermique et à la biomasse, le développement des réseaux locaux de chaleurs ou de froid par usage de la chaleur fatale notamment industrielle et la valorisation des déchets organiques, en

sont des illustrations. Enfin, il est prévu un développement des énergies renouvelables électriques par le solaire photovoltaïque et l'éolien terrestre, puis progressivement l'éolien en mer par le biais d'appel d'offres engagés régulièrement de manière à maîtriser les volumes et les coûts, et à prendre en compte les enjeux environnementaux.

La mise en œuvre de ces mesures ne risque-t-elle pas d'éroder le pouvoir d'achat des ménages et la compétitivité des entreprises ?

L'atteinte des objectifs, tant en termes de réduction de consommation que de développement des sources

de production, ne doit pas être synonyme de décroissance mais doit se faire au contraire avec une préoccupation constante de croissance économique. Cela peut d'ailleurs conduire à écarter ou repousser des mesures qui pèseraient trop lourdement ou durablement sur les ménages ou les entreprises. L'étude d'impact macro-économique conduite dans le cadre de la PPE conclut à un bilan positif en termes d'emplois, de pouvoir d'achat des ménages et de PIB et justifie largement que l'effort financier à mettre en regard et porté en grande partie par la sphère publique soit maintenu voire accru dans le cadre du plan de relance que le Gouvernement a conçu pour qu'elle soit « verte ».

La crise sanitaire et ses conséquences et les orientations issues de la convention citoyenne pour le climat nécessitent-elles d'adapter prochainement cette stratégie énergétique ?

Il faut différencier les deux sujets.

La convention citoyenne pour le climat est une démarche engagée par le gouvernement est intervenue en

La responsabilité élargie des producteurs (REP) en matière de déchets

Jacques VERNIER



● ● Le même jour, le 15 juillet 1975, une loi française et une directive européenne consacraient le principe de la responsabilité des producteurs pour la gestion des déchets issus de leurs produits. Tout était dit dans cette loi... (ou presque) : *« Il peut être fait obligation aux producteurs, importateurs et distributeurs de ces produits ou des éléments et matériaux entrant dans leur fabrication de pourvoir ou de contribuer à l'élimination des déchets qui en proviennent »*. La rédaction actuelle du code de l'environnement (article L541-10) a à peine changé...

.....
Président de la commission des filières REP

Polytechnicien et Ingénieur général des Mines, Jacques Vernier intervient depuis de nombreuses années dans le domaine de l'énergie et de l'environnement. Jacques Vernier a débuté sa carrière à Strasbourg au sein de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement avant d'exercer au sein de l'Agence de bassin Seine-Normandie puis de devenir Directeur de l'Agence de l'eau Artois-Picardie. Il a ensuite été président de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), président du Comité de bassin Artois-Picardie (Agence de l'eau) et président de l'INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques). Il est aujourd'hui président du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques - installations classées,

L a genèse, le fondement et le fonctionnement des REP

Il aura fallu cependant attendre presque 20 ans (1992), pour que ce principe soit appliqué, pour la première fois, aux emballages ménagers.

Puis, pendant les 25 années suivantes les filières de responsabilités élargies des producteurs (REP) se sont beaucoup développées dans notre pays, puisqu'il existe aujourd'hui 12 filières obligatoires en France (et demain 22 !), alors qu'il n'en existe jusqu'ici que 3 dans l'Union européenne (*voir encadré n°1, page suivante*).

➤ A noter une seule évolution fondamentale par rapport à la loi de 1975 : celle-ci disait que les producteurs contribuaient à l'« *élimination* » des déchets. En 2014, la loi a ajouté qu'ils devaient aussi contribuer à

leur « *prévention* ». C'est tout le rôle qui est désormais assigné aux producteurs pour qu'ils conçoivent des produits moins générateurs de déchets : c'est « l'éco-conception ».

« Pourvoir » ou « contribuer », ceci veut dire qu'un producteur peut :

- Soit s'occuper lui-même de ses déchets : c'est un système individuel. C'est très rare!
- Soit transférer cette tâche à un organisme collectif (un « éco-organisme »¹), auquel il « contribuera » (en lui versant une « éco-contribution »). Cette « éco-contribution » peut être « modulée », en plus ou en moins, selon que le produit créera un déchet plus ou moins facile à « gérer » : cette « éco-modulation » incite à l'éco-conception des produits mis sur le marché.

1. Parfois, il n'y a pas d'éco-organisme, par exemple pour la filière « véhicules hors d'usage ». En l'occurrence, les constructeurs automobiles ne contribuent pas financièrement (sauf outre-mer), mais ils doivent « contribuer » à mettre en place un réseau de centres de démantèlement des véhicules hors d'usage.

➤ A noter aussi que l'éco-contribution est payée non seulement par les producteurs, mais aussi par les importateurs et distributeurs ; ainsi, elle ne défavorise pas les produits fabriqués en France par rapport aux produits fabriqués à l'étranger.

Les systèmes individuels comme les éco-organismes doivent en général respecter un « cahier des charges » qui leur est imposé par l'Etat. Les éco-organismes sont des sociétés privées chargées d'une mission d'intérêt général. Dans certaines

Les 12 filières REP obligatoires* françaises

avant la loi sur l'économie circulaire du 10 février 2020

1. Les piles et accumulateurs**
2. Les équipements électriques et électroniques** (DEEE)
3. Les véhicules hors d'usage**
4. Les emballages ménagers ***
5. Les médicaments non utilisés
6. Les pneus
7. Les papiers d'écriture ménagers
8. Les textiles et chaussures
9. Les produits chimiques ménagers
10. Les meubles
11. Les bateaux hors d'usage
12. Les dispositifs médicaux perforants utilisés par les patients en auto-traitement

Les 10 nouvelles filières REP obligatoires* françaises prévues par la loi sur l'économie circulaire du 10 février 2020

13. Les produits et matériaux de construction
14. Les emballages professionnels ***
15. Les jouets
16. Les articles de sport et de loisirs
17. Les articles de bricolage et de jardin
18. Les huiles moteur
19. Les produits du tabac équipés d'embouts en plastique***
20. Les gommes à mâcher synthétiques
21. Les textiles sanitaires à usage unique, y compris les lingettes pré-imbibées***
22. Les engins de pêche contenant du plastique

* Il y a des filières volontaires (déchets agricoles, mobil-homes)

** Filières REP européennes existantes

*** Filières REP européennes futures créées par la directive emballages de 2018 ou la directive plastiques de 2019

filiales, il y a un seul éco-organisme (emballages, papiers, pneus, bateaux, etc.) mais il peut y en avoir plusieurs (deux pour les déchets électriques, les piles, les meubles, etc.) si les producteurs ont décidé de ne pas mettre « tous leurs œufs dans le même panier »...

•• Les tâches imparties aux producteurs en matière de gestion des déchets

Le producteur en système individuel ou l'éco-organisme dispose de multiples moyens pour assurer ses tâches de gestion des déchets qui, *outré la prévention*, sont au nombre de quatre :

- 1 - Ramasser, collecter : à domicile, dans des magasins de reprise, dans des déchèteries, dans des conteneurs situés sur la voie publique, ou dans des centres spécialisés (par exemple les centres VHU pour les véhicules hors d'usage).

Il peut être imposé un maillage minimum de points de collecte (pour les véhicules hors d'usage, pour les médicaments, pour les bateaux hors d'usage, ...)

- 2 - Transporter

- 3 - Trier

- 4 - Traiter (si possible dans l'ordre de préférence imposé par les lois européennes et françaises : réutiliser le produit, recycler tout ou partie des matières de ce produit, valoriser tout ou partie de ces matières énergétiquement en les brûlant, mettre tout ou partie de ces matières en décharge)

•• Filières « opérationnelles » ou « financières »

Le producteur ou les éco-organismes, pour toutes ces tâches, font appel à des « opérateurs » (de collecte, de transport, de tri, de traitement). Dans ces cas-là on dit que la filière est « opérationnelle ».

Mais, pour certains déchets qui sont déjà collectés, voire triés et traités par les collectivités locales, les producteurs ou les éco-organismes, plutôt que de s'occuper eux-mêmes de leurs déchets avec leurs opérateurs, peuvent *utiliser* (et, dans ce cas, *financer*) le système communal (collecte, centres de tri, déchèteries). On

canalisations, installations nucléaires, éoliennes, appareils à pression - (CSPRT), président de la Commission interministérielle du transport terrestre des matières dangereuses (CITMD) et président de la Commission des filières de responsabilité élargie des producteurs. Il fut également député au Parlement européen (Commission de l'environnement, de la santé et de la protection des consommateurs) et député du Nord (commission de la production et des échanges, rapporteur de la loi BARNIER du 2 fév. 95 et de la loi LEPAGE sur l'air et l'énergie du 30 déc. 96). Il est l'auteur de plusieurs ouvrages relatifs à l'environnement et aux énergies renouvelables.

parle alors de filières « financières », l'essentiel pour les producteurs étant de financer les collectivités qui font déjà « le travail ».

•• La réussite incontestée de plusieurs filières REP. Mais attention aux taux trompeurs !

Nul ne saurait contester l'efficacité, à vrai dire impressionnante, des REP. Qu'on en juge :

- En 28 ans, le taux de *recyclage** des emballages ménagers est passé de 18% à 70%
- En 13 ans, le taux de *collecte** des déchets électriques et électroniques (les DEEE) ménagers est passé de presque rien à 51%, et 76% des déchets ainsi collectés sont recyclés en matériaux nouveaux ou réutilisés.

***Attention !** Les taux affichés par les différentes filières peuvent être trompeurs. En effet, comme on l'a vu ci-dessus, le taux de recyclage ou de valorisation² de ce qui est collecté est parfois impressionnant (les DEEE, les piles, les véhicules hors d'usage, les textiles, ...). Mais en revanche le taux de collecte (par rapport à la quantité de produits mis sur le marché une année donnée) peut être faible : moins de 40% pour les meubles, environ 50% on l'a vu ci-dessus pour les piles ou les DEEE, ne parlons pas des véhicules hors d'usage où l'on estime, dans le plus grand flou, qu'entre une voiture sur deux ou une voiture sur trois échappe à la filière légale de ramassage !). En somme :

T (Taux de recyclage effectif) = T^1 (Taux de collecte) x T^2 (Taux de recyclage de ce qui est collecté)

Quand la filière automobile affiche un taux de recyclage de 87%, ce n'est qu'un T^2 .

Quand la filière emballages affiche un taux de recyclage de 70%, c'est un taux effectif T .

Les apports de la loi sur l'économie circulaire du 10 février 2020 en matière de REP

Cette loi a profondément modifié le régime des REP, notamment sur les points suivants :

1. Nouvelles REP (article L541-10-1 du code de l'environnement)

On l'a vu dans l'encadré n°1, 10 nouvelles REP viendront s'ajouter aux 12 REP existantes.

Mais, en outre le champ de certaines REP existantes sera étendu : par exemple la REP « emballages » sera étendue aux emballages professionnels et la REP « véhicules » sera étendue aux 2 roues.

2. Éco-modulations beaucoup plus fortes

(article L541-10-3)

L'éco-contribution représente parfois une part significative du prix de vente (3 à 5% pour l'électroménager), mais parfois infime (0,04% pour le textile et 0,007% pour les smartphones). Dans ce dernier cas, même si on « modulait » l'éco-contribution en la doublant, cela représenterait toujours quelque chose d'infime, et donc de peu incitatif à l'éco-conception.

Pour corriger cela, la nouvelle loi prévoit que la modulation pourra désormais représenter une part importante du prix de vente, pouvant aller jusqu'à 20% !

3. Fonds dédié à la réparation (article L541-10-4)

La loi met l'accent sur la réparabilité de certains produits et elle prévoit que dans certaines filières REP (par exemple équipements électriques et électroniques, meubles, textiles, jouets, articles de sport et de loisir, textiles, articles de bricolage et de jardin), les éco-organismes devront alimenter un fonds dédié au financement de la réparation. Son montant n'est cependant pas fixé par la loi.

4. Fonds dédié au réemploi et à la réutilisation

(article L541-10-5)

Réemployer, réutiliser un produit usagé, c'est encore mieux que d'avoir un déchet même si on en recycle les matériaux. C'est pourquoi la loi prévoit que dans certaines filières REP (les mêmes qu'à l'alinéa 3 ci-dessus) 5% du budget des éco-organismes devront alimenter un fonds dédié au financement du réemploi et de la réutilisation.

Par ailleurs les cahiers des charges des éco-organismes pouvaient déjà leur assigner des taux minima de réemploi. Cette disposition était peu appliquée et le sera sans doute beaucoup plus. Au demeurant la loi prévoit spécifiquement pour les emballages que 5% d'entre eux devront être réemployés d'ici à 2023, et 10% d'ici à 2027 (article L541-1).

5. Obligation des distributeurs de reprendre certains produits (article L541-10-8)

Les distributeurs d'équipements électriques, électroménagers ou électroniques et de bouteilles de gaz avaient déjà l'obligation de reprendre sans frais les produits usagés. La loi prévoit d'étendre cette obligation à d'autres filières : déchets chimiques des ménages, meubles, jouets, articles de sport et de loisirs, articles de bricolage et de jardin.

6. Les « market-places » de vente à distance électronique sont intégrées dans la REP (article L541-10-9)

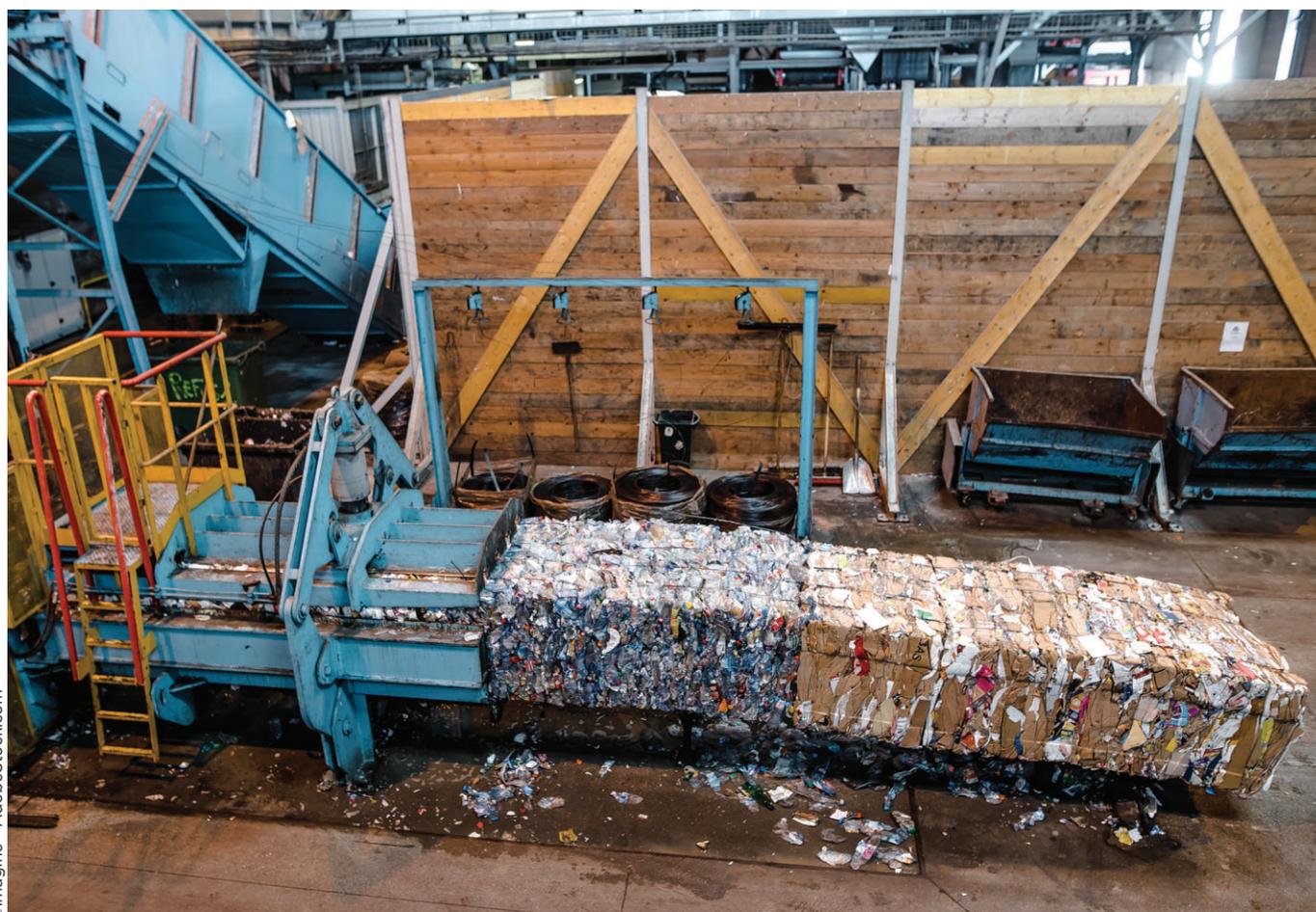
La loi prévoit que si une organisation sert d'intermédiaire pour vendre le bien d'un tiers, c'est l'organisation qui est astreinte à la REP, sauf si l'organisation prouve que le tiers a déjà rempli ses obligations de REP.

2. Pour mémoire, la « valorisation » comprend le « recyclage » matière, plus la valorisation énergétique

7. Sanctions, notamment en cas de non-atteinte des objectifs (article 541-9-6)

L'un des principaux reproches fait aux REP existantes est qu'il n'y a guère de sanctions lorsque les éco-organismes n'atteignent pas les objectifs qui leur sont assignés dans leur cahier des charges, par exemple des taux minima de collecte, ou de recyclage. La loi prévoit que désormais, si un éco-organisme n'atteint pas l'un de ses objectifs, il

doit proposer un plan de rattrapage et y consacrer un budget minimum (défini par la loi). Si en fin de compte il ne réalise pas son plan ou en cas d'autres manquements à son cahier des charges, il peut être condamné à une amende significative (1% de son budget, ce qui peut faire plusieurs millions d'euros !) ou à une astreinte journalière conséquente (20.000 € par jour). ● ●



La commande publique, facteur d'entraînement dans la mise en œuvre de l'économie circulaire

Michel GRÉVOUL



●● Les achats publics, par leur montant considérable et la diversité des segments économiques concernés, constituent pour notre pays un levier important dans la mise en œuvre des politiques publiques. La commande publique de l'État, comme d'une collectivité, a des répercussions évidentes sur le tissu économique. Et les choix de l'acheteur public auront un impact économique certain sur ce dernier et son développement.

Dès lors, l'achat public et les marchés publics qui l'organisent sont considérés depuis plusieurs années comme un puissant levier au service des politiques publiques.

.....
Directeur des achats de l'Etat

Michel Grévoul débute en 1990 à la direction des finances de la Ville de Créteil en tant que responsable de la gestion financière, après un DESS administration locale (option finance), en complément d'une maîtrise en droit public.

A partir de 1992 il travaille 11 ans pour la direction des marchés de capitaux de la Société Générale en tant que responsable commercial produits dérivés de taux et structurés pour le secteur public, puis (1998) commercial senior grandes entreprises.

En 2003 il repart dans le secteur public en tant que responsable de la gestion financière de la Ville de Paris jusqu'en 2008 où il est nommé chef de projet pour la création d'une direction centrale des achats.

En 2009, il prend la tête de la Direction des achats de la Ville de Paris jusqu'en 2014 où il rejoint l'Etat

L a loi AGEC prévoit que la commande publique constitue un levier

Dans le domaine de la protection et de la valorisation de l'environnement, ce rôle est particulièrement affirmé aujourd'hui dans un contexte de prise de conscience écologique accrue et généralisée. En témoigne la constitution de la convention citoyenne pour le climat dont les 146 propositions ont été remises au gouvernement le 21 juin dernier¹.

Parmi les textes les plus emblématiques comprenant des obligations pour les achats publics, citons la loi de transition énergétique pour une croissance verte (LTECV) de 2015 qui fait expressément référence à l'économie circulaire, la feuille de route pour une économie circulaire en 2018, la loi pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et

alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous, dite loi EGALIM en 2018.

Une nouvelle étape est franchie en février 2020 avec d'une part, le lancement du plan Services publics écoresponsables² avec lequel l'Etat souhaite accélérer la transition écologique de ses services dans leur fonctionnement et leurs missions et d'autre part, la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, dite loi AGEC³, qui vise à accélérer le changement des modèles de production et de consommation afin de réduire les déchets et préserver les ressources naturelles, la biodiversité et le climat.

Cette loi s'inscrit dans la continuité de la loi de transition énergétique pour une croissance verte et comprend plusieurs dispositions en faveur d'une commande

1. <https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr/>

2. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/services-publics-ecoresponsables#e0>

publique exemplaire. Ainsi, les services de l'Etat, lors de leurs achats publics et dès que cela est possible, doivent réduire la consommation de plastiques à usage unique, la production de déchets et privilégier les biens issus du réemploi ou qui intègrent des matières recyclées en prévoyant des clauses et des critères utiles dans les cahiers des charges:

L'article 58 introduit également, dès le 1^{er} janvier 2021, des obligations chiffrées d'acquisition de biens issus du réemploi/ réutilisation ou contenant des matières recyclées. Ces obligations, comprises entre 20% et 100% du montant des achats annuels, seront précisées dans un prochain décret.

Quelle est la situation actuelle en matière d'achat public (indicateurs utilisés pour édicter des critères) ?

Les achats, dès lors qu'ils intègrent des considérations environnementales, contribuent même de manière indirecte au modèle d'économie circulaire. Nombre de ces considérations environnementales correspondent en effet aux sept piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME⁴.

Les acheteurs publics feraient-ils de l'économie circulaire sans le savoir ! De nombreuses initiatives se situent au croisement des enjeux environnementaux et sociaux. Plusieurs considérations environnementales peuvent être prises en compte comme les écolabels, l'utilisation de matériaux recyclés et/ou recyclables, la possibilité de recharge, une durée de vie allongée⁵ ou la consommation énergétique.

Certaines approches permettent une plus large prise en compte des considérations environnementales.

Ainsi, certains achats s'inscrivent dans le champ de l'économie de la fonctionnalité, c'est-à-dire l'achat du service rendu plutôt que du bien. Le fournisseur, qui reste propriétaire de son bien, est ainsi engagé à assurer, sur toute la durée d'utilisation, un

entretien et une maintenance optimisés. Ceci a pour effet vertueux de garantir une qualité d'usage préservée pour le bénéficiaire et une limitation du gaspillage.

Les services de l'Etat s'inscrivent dans cette approche. Ils disposent depuis 2010 d'un marché de solutions d'impression qui comporte 4 grandes orientations en faveur de l'économie circulaire :

- un modèle économique basé sur une facturation à la page et qui inclut la location, l'entretien et la maintenance des matériels ainsi que la fourniture des consommables d'impression ;
- une offre de location évolutive qui permet de disposer d'un parc d'impression ajusté au plus près du besoin des utilisateurs ; ainsi un matériel d'impression devenu surdimensionné pour un service peut être proposé, sans frais supplémentaires, à un autre service ;
- des équipements performants sur le plan environnemental : équipements facilement démontables en vue de leur valorisation, matériaux facilement séparables et identifiables (notamment les pièces plastiques), proportion de matériaux recyclés (notamment plastique recyclé), équipements écolabellisés, consommation électrique valorisée dans le critère prix dans une approche de coût global.
- une politique d'impression optimisée : papier de faible grammage (70g) et papier recyclé, impression par défaut en recto/verso, toners et cartouches reconditionnés, formation des utilisateurs aux économies et suivi des consommations.

Ce marché, de dimension nationale, est le plus important marché européen sur ce segment (240 millions d'euros TTC sur 4 ans) ; il constitue un véritable levier d'action en faveur de l'économie circulaire.

Un autre objectif de la commande publique est de représenter des débouchés com-

comme directeur du service des achats de l'État (SAE), devenu en mars 2016, Direction des Achats de l'État (DAE).

Il pilote la réforme des achats de l'État, promeut une nouvelle organisation et gouvernance, la DAE définissant et mettant en œuvre la politique des achats de l'État avec un périmètre d'action qui englobe les ministères et les établissements publics de l'État. Outre la professionnalisation, l'optimisation et la digitalisation des achats ainsi que le service rendu en interne, il est attentif à développer la part des achats de l'État auprès des PME, sur tout le territoire et à accroître la qualité sociale et environnementale.

3. <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000041553759&categorieLien=id>

4. <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>

5. Biens modulables, réparables facilement, indémodables, bénéficiant de pièces détachées sur toute leur durée de la garantie etc.



©DR

merciaux durables pour les fournisseurs qui souhaitent développer leur offre «circulaire». Celle-ci peut concerner les consommables bureautiques remanufacturés⁶, les équipements d'impression d'occasion révisés, les fournitures de bureau recyclées etc. Ainsi, l'offre en téléphones mobiles reconditionnés, dont le marché professionnel est aujourd'hui très limité, peut être étoffée par de nouveaux modèles durant toute la période d'exécution des marchés de l'Etat.

Les alternatives à l'achat, telles que la réutilisation et le partage des biens entre administrations sont d'autres démarches intéressantes car elles conjuguent intérêts économique, environnemental et social. Une plateforme de dons entre les administrations de l'État permet depuis novembre 2019 d'échanger des biens ou, à défaut, de les céder à des associations d'intérêt général.

Enfin, la commande publique doit également prendre en compte la gestion responsable et transparente des déchets contribuant positivement à l'orientation des flux matière vers les activités de l'économie circulaire. La signature, le 24 janvier 2020, d'une convention nationale avec l'éco-organisme Valdélia pour la collecte et le traitement des déchets d'éléments d'ameublement (DEA) des services de l'Etat et de ses établissements publics s'inscrit dans cette démarche⁷. Cet accord inclut le recours aux acteurs de l'économie sociale et solidaire engagés dans des activités de valorisation/réutilisation

des mobiliers. Par ailleurs, un marché interministériel de collecte des vieux papiers pour revente est en cours de préparation.

Quels sont les leviers entre les mains des acheteurs publics pour favoriser l'économie circulaire en respectant les règles des marchés publics ?

Plusieurs leviers sont à la disposition des acheteurs publics. Et tout commence par la connaissance de l'offre des fournisseurs, le *sourçage*, qui va aider à requalifier ou redimensionner les besoins et challenger les meilleures opportunités en matière d'économie circulaire. Cette pratique du sourçage est d'ailleurs explicitement mentionnée

dans les règles de la commande publique (article R2111-1 du code de la commande publique - CCP).

Lors de la rédaction du marché, des caractéristiques environnementales peuvent être exigées au titre des spécifications techniques des produits, comme un écolabel, la nature des matériaux, la durée de vie, la réparabilité, la modularité des matériels, le caractère reconditionné/réutilisé des matériels, la disponibilité des pièces détachées. Ces spécifications peuvent faire référence à n'importe quel stade du cycle de vie du produit⁸. L'acheteur est ainsi fondé à demander des produits issus de l'économie circulaire.

Des clauses d'exécution tenant compte de considérations environnementales peuvent également être mobilisées⁹ lors de la rédaction du marché. L'acheteur peut ainsi exiger que les biens acquis aient requis, à un ou tous les stades de leur fabrication, l'emploi de personnes en situation de handicap ou d'insertion professionnelle par exemple. Cette approche permet de valoriser l'impact social du modèle d'économie circulaire. Des modes de traitement vertueux pour les déchets peuvent également être demandés.

Enfin, pour l'attribution du marché, les critères environnementaux ou d'économie circulaire¹⁰ permettent de valoriser les offres les mieux-disantes en la matière à condition qu'ils soient suffisamment discriminants (une

6. 36.000 unités par an dont une partie provient des activités des acteurs de l'économie sociale et solidaire

7. <https://www.economie.gouv.fr/dae/signature-dune-convention-entre-letat-et-leco-organisme-valdelia>

8. article R2111-4 du CCP

9. article L-2112-3 du CCP

10. article R2152-8 du CCP

pondération minimum de 10% de la valeur totale d'attribution du marché).

Quels sont les freins potentiels ?

Ces leviers restent cependant insuffisamment mobilisés en faveur « d'achats circulaires » aujourd'hui. Du côté des acheteurs publics, le concept même de l'économie circulaire, encore émergent, est encore peu connu et une expertise technique serait nécessaire pour les aider à identifier les secteurs les plus pertinents et à prioriser les multiples enjeux. Du côté des fournisseurs, l'offre est encore trop modeste et davantage orientée vers la consommation des ménages. De plus, une réglementation sur l'affichage du contenu recyclé/reconditionné permettrait d'analyser leurs offres.

Quels sont les outils à développer pour permettre la mise en application ?

La professionnalisation des acheteurs dans ce domaine doit donc se poursuivre. Les échanges de bonnes pra-

tiques, les conventions d'affaires, l'organisation des formations et la création de guides et outils opérationnels seront développés. La Direction des Achats de l'Etat participe ainsi activement aux travaux du programme-action « Achats et économie circulaire » pilotés par l'INEC, la métropole du Grand Paris et l'Obsar.

Peut-on estimer le bénéfice attendu ?

Le modèle d'économie circulaire prendra toute sa place dans les achats publics car il représente le modèle parfait de l'achat responsable au service de la résilience des territoires et de la transformation systémique du modèle économique linéaire « produire-consommer-jeter ».

Il conjugue qualité environnementale, progrès social, développement économique et il est source d'économies pour la commande publique. Enfin ce modèle permet à l'acheteur de devenir un citoyen acteur de la transition écologique. ● ●



Les normes comptables au service de la transition écologique ?

Patrick De CAMBOURG



● ● Les principes de l'économie circulaire concernent de multiples enjeux (environnementaux, humains, ...) que la comptabilité financière, limitée à l'expression des flux financiers d'une organisation ne permet pas de refléter. Ce manque a été comblé par le développement d'informations extra financières qui peinent encore à s'inscrire dans un cadre stabilisé. Ce constat ouvre ainsi le questionnement sur la possibilité d'étendre le champ comptable pour apporter une vision intégrée et élargie.

Président de l'ANC

Patrick de Cambourg, diplômé de Sciences Po Paris, titulaire d'un DES de droit public et d'un DES de droit des affaires, licencié en Lettres expert-comptable, a effectué toute sa carrière au sein du groupe Mazars. Junior, manager, puis associé, il devient Président de Mazars en 1983. En 1995, il est nommé Président du Conseil de gérance du partnership international nouvellement créé, puis devient, en 2012, Président du Conseil de Surveillance.

Depuis fin 2014, il est Président d'honneur du groupe Mazars. Depuis mars 2015, Patrick de Cambourg est Président de l'Autorité des normes comptables (ANC). A cet égard, il est membre de droit du collège de l'AMF, du collège de l'ACPR, du collège du CNOCP et membre du Haut conseil de stabilité financière.

Rappelons tout d'abord le rôle et les objectifs actuels des normes comptables (dites financières)¹. La comptabilité est fondée sur la notion clé d'obligation et son corollaire, la notion de contrôle. Elle permet de retranscrire les flux financiers (entrées et sorties) passés et futurs liés à ces obligations : celles souscrites par des tiers au bénéfice de l'entreprise et celles souscrites par l'entreprise au bénéfice de tiers. Sans obligation juridiquement démontrable, il n'y a pas d'enregistrement. De même, tout ce qui est gratuit (c'est-à-dire sans contrepartie) ne fait l'objet d'aucun enregistrement comptable. Par ailleurs, de par leur nature-même, les états financiers sont destinés en priorité à l'information vers les investisseurs et les créanciers, celle-ci étant réputée également utile aux autres parties prenantes.

La portée de la comptabilité financière est donc limitée et celle-ci est peu adaptée, dans son cadre actuel, pour rendre compte de la complexité et la diversité des enjeux

des autres capitaux (naturels, environnementaux, humains...) et particulièrement des défis liés à l'économie circulaire et à la transition écologique que nous devons tous relever.

En parallèle, nous constatons que l'information extra-financière sur tous ces sujets s'est largement développée au cours des deux dernières décennies en créant une véritable dynamique, tout-à-fait foisonnante tant en France que sur les plans européen et international. On peut dire aujourd'hui que ce foisonnement d'initiatives manque de coordination et de cohérence avec l'existence de multiples référentiels d'origine privée. L'Union européenne a d'ailleurs encadré depuis 2018 la publication des informations extra-financières des entreprises cotées en Europe dans une directive en demandant la publication d'une déclaration de performance extra-financière (DPEF). Cette directive est en cours de révision, la phase de consultation s'est terminée en juin 2020 et sa révision

¹. Constat établi dans le rapport « Garantir la pertinence et la qualité de l'information extra-financière des entreprises : une ambition et un atout pour une Europe durable » Mai 2019.

est prévue pour début 2021. L'objectif de cette révision est de mieux définir les besoins de l'Union européenne dans le domaine du reporting extra-financier ainsi que les structures à mettre en place.

Dans ce contexte, il semble légitime de se poser la question de l'évolution de la normalisation comptable d'une comptabilité financière vers une comptabilité qui pourrait être plus intégrée.

La première question que l'on est en droit de se poser est dès lors la suivante : la comptabilité financière peut-elle dépasser ses limites et accroître sa pertinence ?

Le sentiment généralement admis est qu'il serait probablement périlleux aujourd'hui de vouloir changer de « paradigme comptable », et qu'il est plus porteur de conserver l'acquis (quitte à l'amender probablement plutôt à la marge, afin d'améliorer sa pertinence) et de chercher à développer l'information extra-financière, dans une cohérence d'ensemble recherchée entre information financière et information extra-financière.



©Cirqdesprit - AdobeStock.com

Cette cohérence recherchée résulte notamment de l'idée qu'un risque ou une opportunité, non encore comptabilisable en vertu des règles comptables en vigueur, a dans de nombreux cas un caractère pré-comptable et pré-financier : l'évolution des attentes, des engagements pris par les entreprises, des obligations nouvelles que le droit consacre peut conduire à faire rentrer dans le champ comptable des éléments qui n'y sont pas aujourd'hui. Il existe ainsi un continuum et, dans le temps, une transitivité de l'information extra-financière vers l'information financière. Mais cette transitivité ne pourra jamais être totale.

Des expérimentations sont néanmoins en cours afin d'identifier comment intégrer les enjeux environnementaux directement dans le bilan et le compte de résultat de l'entreprise. Prenons l'exemple du projet CARE² : ce projet part du constat que les ressources apparemment gratuites ont en fait un coût collectif caché, le modèle propose de comptabiliser au passif et à l'actif un « capital » naturel de départ et d'en assurer le suivi en comptabilisant les coûts liés à son maintien ou à son développement. La mise en œuvre est testée sur des petites structures et suppose un travail spécifique de valorisation du capital qui est difficilement transposable aux autres entreprises et qui peut aussi conduire à

fusionner des obligations bien réelles et des obligations « morales ». C'est une piste intéressante dont il convient de suivre les développements particulièrement dans le cadre de la Chaire de comptabilité écologique lancée en septembre 2019³ afin d'en tirer toutes les leçons pour l'information extra-financière.

Il apparaît donc pragmatique de pousser un modèle sur « deux jambes » ; une information financière d'un côté et une information extra-financière de l'autre en veillant à la cohérence d'ensemble de l'information dans un esprit de complémentarité.

“ IL APPARAÎT DONC PRAGMATIQUE DE POUSSER UN MODÈLE SUR « DEUX JAMBES » ; UNE INFORMATION FINANCIÈRE D'UN CÔTÉ ET UNE INFORMATION EXTRA-FINANCIÈRE DE L'AUTRE... ”

2. *Comptabilité Adaptée au Renouvellement de l'Environnement / Comprehensive Accounting in Respect of Ecology*
3. <https://www.chaire-comptabilite-ecologique.fr/>

La seconde question à se poser est la suivante : peut-on tirer parti des enseignements de la normalisation comptable afin d'atteindre un niveau raisonnable de cohérence, de complémentarité et de qualité de l'information extra-financière ?

Le mouvement de développement de l'information extra-financière peut s'inspirer des organisations et de procédures qui ont fait leurs preuves. Afin de tenir compte des leçons de la normalisation comptable, il conviendrait de structurer cette accélération autour de deux objectifs principaux : éviter les écueils susceptibles d'être rencontrés par tout processus de normalisation et prendre la pleine mesure des limites de l'exercice.

Concernant le premier objectif, il semble essentiel de résoudre la question de la légitimité des normes en évitant le risque de normes perçues comme « hors sol ». Leur mode d'élaboration, leurs fondements conceptuels, leur caractère optionnel ou obligatoire et leur mise en œuvre progressive doivent tenir compte du terrain, des cultures existantes, des évolutions techniques et sociologiques en cours et anticipées et, in fine, des niveaux géographiques où elles vont être à l'œuvre sans que ceci se fasse au détriment de la comparabilité.

Concernant le second objectif, le développement de l'information extra-financière ne peut pas permettre de

résoudre la question de la valeur. Une information extra-financière pertinente est en effet généralement considérée comme un élément clé d'une démarche de valorisation, mais elle ne peut se substituer à celle-ci.

Ceci est d'autant plus vrai que l'information extra-financière fait référence à de nombreux étalons de mesure, ce qui n'est pas le cas de l'information financière pour laquelle l'étalon est unique et monétaire. Bien que l'on donne une place importante à la notion d'information pré-financière, le passage de mesures non monétaires, multiples par construction, à une mesure monétaire demeure et demeurera un défi.

La réflexion de l'Union européenne aujourd'hui va dans ce sens avec un objectif de mise en place d'une normalisation européenne de l'information extra-financière à terme. La Commission européenne a par ailleurs mandaté l'EFRAG⁴ très récemment pour mener une phase préparatoire sur l'organisation possible d'une normalisation européenne dans ce domaine.

Les résultats de ces travaux sont attendus pour le 1^{er} trimestre 2021 et rentrent complètement dans le cadre de la révision de la directive. C'est une étape importante dans la structuration du reporting des informations de l'entreprise. Il est important d'y contribuer. ● ●

4. EFRAG : European Financial Reporting Advisory Group – www.efrag.org

La norme volontaire, un outil de choix pour bâtir un projet d'économie circulaire

Olivier PEYRAT



Ancien élève de Polytechnique, ingénieur en chef des Mines et diplômé en administration des affaires

Corinne DEL CERRO



Diplômée en biomathématiques de l'université René-Descartes, Corinne del Cerro est responsable développement chez AFNOR Normalisation

Olivier PEYRAT

Olivier Peyrat est directeur général du groupe AFNOR, fonction qu'il exerce en parallèle de ses responsabilités à l'ISO (Organisation internationale de normalisation), dont il a été vice-président, et au CEN (Comité européen de normalisation). Il est également membre du bureau et trésorier du Groupe des industries métallurgiques (GIM). Il est enfin, depuis 2016, membre du comité international d'experts en normalisation régulièrement consultés par le gouvernement chinois.

Corinne DEL CERRO

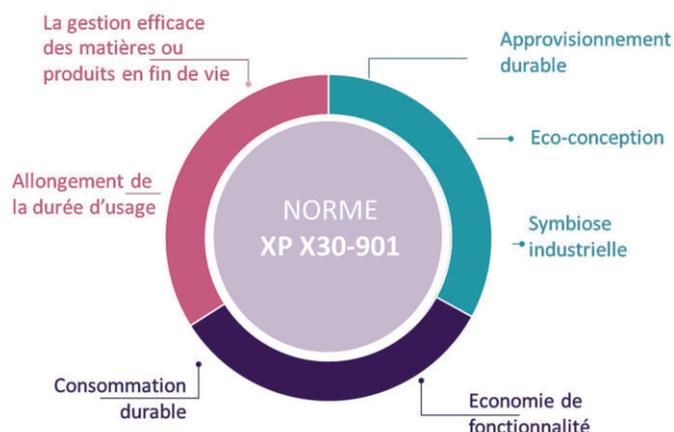
Après avoir travaillé pendant vingt ans dans les domaines de la qualité (série ISO 9000), du management environnemental (série ISO 14000) et des équipements de protection individuelle, elle gère depuis 2008 le comité stratégique Environnement et responsabilité sociétale, qui définit la stratégie de normalisation sur ce périmètre. Cette instance est à l'origine de la création de trois nouveaux comités techniques supranationaux : CEN/TC 462 sur les substances réglementées dans les produits, ISO/TC 323 sur l'économie circulaire et ISO/TC 323 sur la biodiversité.

● ● L'économie circulaire est un concept de plus en plus souvent mis en avant. Mais parlons-nous tous exactement de la même chose ? Pour la première fois au monde, une norme volontaire aide à s'emparer du sujet, sans rien laisser de côté, et à déployer des projets qui en déclinent toutes les dimensions. Son nom de code : XP X30-901. Faite à 100 % par les professionnels, et à 100 % d'origine française... avec des ambitions internationales.

AFNOR

À force de parler d'économie circulaire, on finit... par tourner en rond. Le concept est fréquemment évoqué, mais les interprétations divergent. D'accord pour y inclure l'intention d'en finir avec le triptyque infernal « produire-consommer-jeter » ; mais pas forcément d'accord sur ce qu'il convient de mettre à la place : écoconception, recyclage, circuits courts...

Pour la première fois, un document propose une grille de compréhension commune, énonçant les termes, principes et pratiques que les acteurs s'accordent à relier au sujet : la norme volontaire AFNOR XP X30-901, publiée le 15 octobre 2018 dans la collection AFNOR. Son libellé exact : « *Economie circulaire — Système de management de projet d'économie circulaire — Exigences et lignes directrices* ».



Cette norme propose une matrice 3 x 7, reprenant les trois dimensions du développement durable (environnement, économie, sociétal) et les confrontant avec les sept domaines d'action de l'économie circulaire : approvisionnement durable, écoconception, symbiose industrielle, économie de la fonctionnalité, consommation responsable, allongement de la durée d'usage, gestion efficace des matières ou produits en fin de vie. Quand un acteur initie un projet d'économie circulaire, il est invité à croiser toutes ces questions.

Elaborée par les professionnels eux-mêmes, et non pas imposée d'en haut, cette norme expérimentale est un outil d'aide au management : elle propose un cahier des charges pour planifier, mettre en œuvre, évaluer et améliorer un projet d'économie circulaire. Comme les autres normes de système de management (ISO 9001 pour la qualité, ISO 14001 pour l'environnement, etc.), cette norme volontaire repose sur le principe de l'amélioration continue, selon l'approche PDCA (Plan, Do, Check, Act). Toutefois, elle porte sur le pilotage d'un projet, et non sur l'organisation porteuse du projet.

Le texte de la norme expérimentale se présente comme une aide au questionnement pour un ou une chef.fe de projet, un ou une responsable développement durable, voire le dirigeant ou la dirigeante en personne, qu'il s'agisse d'une entreprise ou d'une collectivité territoriale, afin de fournir des assurances sur ce que le projet considéré représentera réellement sur le plan de l'économie circulaire. Cette norme expérimentale souhaite devenir incontournable, afin que tous les acteurs de l'économie circulaire parlent le même langage, d'un métier, d'un secteur, d'une entreprise à l'autre. Et même d'un pays à l'autre, puisque la norme française sert aujourd'hui de prototype pour écrire une norme internationale, au niveau de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

En un mot, la norme volontaire XP X30-901 donne du sens à une démarche en recherchant la cohérence globale. Elle présente une dimension pédagogique, avec des concepts illustrés par des exemples et, en annexe, une base de données de questionnements pour chaque croisement entre items.

“ ...CETTE NORME EXPÉRIMENTALE EST UN OUTIL D'AIDE AU MANAGEMENT : ELLE PROPOSE UN CAHIER DES CHARGES POUR PLANIFIER, METTRE EN ŒUVRE, ÉVALUER ET AMÉLIORER UN PROJET D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE. ”

Les normes volontaires, un outil de « droit souple »

Soyons clairs : nous sommes ici dans l'univers de la normalisation, qu'il faut distinguer de l'univers législatif et réglementaire. Le plus souvent, les normes volontaires sont lancées à l'initiative des acteurs du marché, afin de constituer un cadre de référence au service de l'intérêt général. Elles sont le fruit d'un consensus entre tous ces acteurs : entreprises, consommateurs, associations, syndicats, pouvoirs publics, collectivités locales ... On parle d'ailleurs de co-construction et de co-production de la norme.

Néanmoins, les normes volontaires peuvent servir d'outils en appui à des politiques publiques et au corpus législatif et réglementaire qui les accompagnent. Ainsi, en matière d'économie circulaire, la norme XP X30-901 est à mettre en regard du Paquet Economie circulaire (2018) et du Green Deal (2019) au niveau européen, de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (2015) et de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (2020) au niveau français.

Pour mettre au point la norme XP X30-901, se trouvaient autour de la table des acteurs institutionnels comme le ministère de la Transition écologique, l'ADEME, des associations comme Orée ou l'Institut national de l'économie circulaire, mais aussi des entreprises comme EDF, Tarkett, Suez, Veolia, ou encore des organismes comme le Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton (CERIB). Autant d'acteurs qui, en contribuant à la rédaction de la norme, sont aux premières loges pour l'appliquer correctement, et le revendiquer haut et fort. Les plus volontaristes ont d'ailleurs à leur disposition des signes de reconnaissance, signes qu'ils peuvent décrocher après audit, démontrant ainsi qu'ils font vraiment œuvre d'économie circulaire, au sens de la norme. C'est pour eux un gage de sérieux, d'image et de réputation.

La norme AFNOR XP X30-901, prototype pour une future norme ISO

Le sujet de l'économie circulaire figurait déjà au menu de la stratégie française de normalisation 2016-2018, et figure à nouveau dans celle qui est en vigueur aujourd'hui, au sein de la thématique « transition écologique », l'une des sept thématiques transversales. A charge pour les différentes commissions de normalisation AFNOR de décliner la thématique en fonction des besoins, en améliorant des normes existantes, ou en en développant de nouvelles. Pour l'économie circulaire, c'est une commission ad hoc qui s'en est chargée, sous la supervision du comité stratégique « Environnement et responsabilité sociétale », l'organe qui, chez AFNOR, supervise toutes les commissions de normalisation de ce domaine.

Cette instance, présidée par Bruno Costes (Airbus) et Christian Levy (ministère de la Transition écologique),

“ ...LA NORME FRANÇAISE CONNAÎT UNE DESTINÉE INTERNATIONALE À GENÈVE, AU SEIN DE L'ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION. ”

avait détecté un besoin de normalisation sur l'économie circulaire dès 2015. Ces prémisses semblent aujourd'hui bien loin, maintenant que la norme française connaît une destinée internationale à Genève, au sein de l'Organisation internationale de normalisation. A terme, la version ISO de la norme remplacera la norme française, ce qui assiera encore davantage son positionnement de document de référence, de « tutoriel » universel, proposant un langage commun. C'est d'ailleurs la France qui anime ces travaux, au sein d'une structure nouvelle, l'ISO/TC 323 (à l'ISO, on parle de comité technique, d'où le sigle « TC », pour *technical committee* en anglais). Une structure présidée par Catherine Chevauché (Suez) aidée d'Olivier Cartigny (AFNOR) au secrétariat. Ce qui place l'Hexagone en pole position sur le sujet, face aux 80 pays impliqués (Chine, Etats-Unis, Brésil, etc.). Le comité de l'ISO travaillera notamment sur les contenus et projets de normes suivants :

- Cadre, principes, terminologie et système de management (ISO 59004, animation Brésil-France)
- Lignes directrices pour la mise en œuvre, les modèles d'affaires et la chaîne de valeur (ISO 59010, animation Rwanda-Japon, secrétariat Japon)

- Mesure de la circularité (ISO 59020, animation Pays-Bas, secrétariat Pays-Bas)
- Etudes de cas sur l'économie de fonctionnalité, approche territoriale et symbiose industrielle (animation Brésil-France, secrétariat France).

Il faut cependant noter que les organismes étrangers homologues d'AFNOR n'ont pas tous souscrit d'emblée à cette initiative. Si le SAC chinois s'est exprimé très favorablement, quelques autres organismes se sont montrés réservés au départ. Dans un premier groupe se trouvaient ceux qui subissaient sans doute l'influence de multinationales écartant l'idée de raisonner en termes de cycle de vie des produits (du berceau au berceau), au-delà de l'étape de mise sur le marché. Dans un second groupe se trouvaient ceux qui souhaitaient circonscrire l'économie circulaire au champ du recyclage, et donc à la thématique environnement *stricto sensu*. *A contrario*, la France a milité pour en faire un sujet de développement durable, avec des aspects sociétaux et territoriaux, au-delà des seuls aspects environnementaux. Même les grands groupes tricolores du recyclage souscrivaient à cette vision ! Mais tout est bien qui finit bien : la communauté internationale réunie à l'ISO travaille désormais dans la même direction... au bénéfice de notre unique planète. ● ●



Illustrations

sniim

SYNDICAT NATIONAL DES INGÉNIEURS DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

Le développement de filières, une clé du déploiement de démarches d'économie circulaire

Vincent PESSEY



● ● Portés par la dynamique de l'économie circulaire, par la volonté de mieux optimiser le management des ressources et par de nouvelles contraintes réglementaires, les industriels réfléchissent à la mise en place de filières dans le but de valoriser leurs déchets. Ces filières ne pourront réellement se développer sans l'atteinte d'une rentabilité financière. Mais de nombreux retours d'expérience montre le chemin et permettent d'entrevoir l'autofinancement : redéfinition de la supply chain, plateformes numériques, passeports numériques ... autant de défis et d'innovation à inventer pour réussir ce pari !

.....
Responsable du Centre d'Expertise Chimie et Matériaux, ALCIMED

Vincent PESSEY est Responsable du Centre d'Expertise Chimie et Matériaux chez ALCIMED. Docteur Ingénieur en sciences de matériaux, il compte plus de 19 ans d'expérience dans le conseil en innovation, dans les domaines des matériaux, de la chimie, de l'énergie et de l'environnement. Il a aujourd'hui une bonne connaissance des acteurs clés de ces différentes filières ainsi qu'une bonne compréhension des enjeux actuels et futurs de ces secteurs. Depuis plusieurs années, il accompagne ses clients dans des démarches d'innovation environnementales au travers d'études de filières pour l'identification de co-produits valorisables dans différents secteurs industriels, de recherche d'innovations technologiques permettant d'améliorer l'efficacité industrielle (économiser les consommations en eau, en énergie, identifier des ressources alternatives), en accompagnant ses clients dans leur stratégie environnementale (recyclage, matières premières biosourcées, nouvelles énergies) ou dans la mise en place de roadmap technologiques.

Les démarches d'économie circulaire suscitent aujourd'hui un fort intérêt chez les industriels, portées notamment par de nouveaux modèles basés sur la réduction de l'exploitation des ressources, privilégiant le recyclage et la réutilisation. L'adoption fin janvier 2020 en France du texte de loi anti-gaspillage pour une économie circulaire vient soutenir cette tendance. Dans de très nombreux cas, les approches technologiques, alternatives à l'enfouissement ou la valorisation thermique sont prêtes. La principale limite reste l'atteinte d'une rentabilité financière qui rendrait pérennes ces stratégies. L'élargissement de cette démarche à d'autres acteurs de la chaîne de valeur que le producteur lui-même et donc la mise en place de filières adéquates apparaît aujourd'hui comme un réel facteur clé de succès.

Au début des années 2000, plusieurs acteurs industriels, notamment dans le domaine de la chimie de spécialités se sont intéressés à la question de la valorisation de leurs déchets de production. Ces approches avaient pour objectif de développer des voies de valorisation plus

pertinentes que la valorisation thermique. Des voies chimiques (solvolyse, pyrolyse, dépolymérisation, ...) ont ainsi été développées et ont montré de belles réussites d'un point de vue technique. Ces démarches s'inscrivaient généralement dans une logique d'écologie industrielle qui consistait à valoriser ses déchets comme matières premières pour ses propres lignes de production. Cependant, ces démarches n'ont généralement pas franchi l'étape de l'industrialisation car la rentabilité économique n'était pas au rendez-vous.

20 ans plus tard, la situation évolue et plusieurs moteurs poussent les industriels à s'intéresser à nouveau à ces démarches :

- Suite à la décision de la Chine en 2018 d'interdire l'importation de déchets plastiques occidentaux, une nouvelle dynamique se met en place au niveau européen.
- La hausse des prix des traitements conventionnels (valorisation mécanique / valorisation thermique) redonne un intérêt pour relancer ces développements.

- Enfin, le développement des démarches «product stewardship» et «extended producer responsibility» encouragent les industriels à considérer l'ensemble de la chaîne de valeur et notamment la fin de vie des produits.

Les retours d'expérience se multiplient soit dans le cadre de filières industrielles (*par exemple* : Aliapur et la filière pneumatique usagé, Citéo et la filière emballage PET) soit dans le cadre de projets européens (*par exemple* : UrbanRec, PURESsmart, qui ciblent un recyclage durable des polymères par des stratégies de recyclage chimique etc.). Ces retours d'expérience mettent en évidence deux principaux leviers pour mettre en place des filières rentables :

- Améliorer l'efficacité de la phase amont, c'est-à-dire l'identification, la sélection et la collecte de sources de matière de qualité et en quantité pour avoir une économie d'échelle.
- Identifier les marchés de « seconde vie » permettant une valeur ajoutée élevée pour être compétitif face aux approches d'enfouissement ou de valorisation thermique.

Efficacité de l'amont : les nouveaux enjeux de la logistique

La collecte est aujourd'hui le premier poste de dépense dans les coûts de valorisation (dans le cas de la filière pneus usagés, l'étape de collecte représente 50% des coûts¹). Dans de très nombreux cas, les sources à valoriser existent mais elles sont généralement en quantités limitées pour être valorisées directement. Il se pose ainsi la question de la mutualisation d'une chaîne logistique capable de récupérer des sources diffuses, réparties dans différents sites. De nouvelles approches logistiques et de nouveaux business models sont à développer. Trois approches émergent aujourd'hui.

•• Les plateformes d'échanges

Une première approche consiste à mettre directement en relation les matières à valoriser et leurs potentiels utilisateurs. Cette mise en relation se matérialise par le développement de plateformes numériques qui proposent une solution globale et permettent une optimisation de la filière. C'est le cas par exemple de la solution développée par CycleUp qui recense les matériaux disponibles et leurs solutions de réemploi, propose des services, expertises et assurances pour permettre le réemploi des matériaux de construction.

•• Les conteneurs intelligents

Un nombre croissant de réglementations imposent aux industriels de stocker et trier sur site leurs déchets. La mise à disposition de conteneurs intelligents permet de connaître l'emplacement des sources et de planifier de façon plus efficace la collecte avec des capteurs qui indiquent à quel moment la collecte devra être effectuée. La collecte n'a plus lieu à intervalles réguliers prédéfinis mais uniquement lorsqu'elle est nécessaire. Généralement, ces solutions sont proposées par des start-ups (solar street bin, bin-e, ...)

•• La logistique inversée

Il s'agit de prendre des ressources en fin de vie pour les réintroduire dans le cycle de production et d'utilisation. Dans cette nouvelle approche, il est nécessaire de repenser toute la chaîne logistique à travers notamment l'optimisation du chargement de véhicules en évitant les retours à vide, en réduisant les poids et volumes de ces sources, en optimisant l'emplacement des nœuds logistiques, en favorisant les transports multimodaux ou combiné et en mutualisant les besoins.

Ces changements dans la supply chain sont dans de très nombreux cas poussés par les producteurs qui voient dans ces nouveaux modèles la possibilité de renforcer le lien avec leurs clients.

Efficacité de l'aval : Aujourd'hui downcycling et recyclage ...

L'atteinte de la rentabilité financière repose également sur la valorisation des matières collectées et donc la capacité à trouver des usages à forte valeur ajoutée.

Les premières filières se sont généralement développées autour de démarches de type downcycling² car elles étaient techniquement plus facilement accessibles. Cette approche est bien évidemment préférable à l'incinération ou à l'enfouissement mais elle nécessite des traitements et des transformations coûteuses en énergie, en eau, ... Généralement, même avec des débouchés industriels, l'équilibre financier n'est pas facile à atteindre sans contrainte réglementaire (taxe spécifique).

L'approche recyclage, c'est la promesse de redonner un nouveau cycle à la matière. Certains matériaux comme le verre, le métal sont recyclables «à l'infini». Dans le monde des plastiques, c'est la recherche de voies pour revenir à la matière première (monomère) sans perte de qualité (cas de la société Carbios pour le PET).

1. Source : rapport annuel 2019 Aliapur

2. L'approche downcycling consiste à valoriser le déchet dans des produits de qualité ou de valeur moindre

Dans tous les cas, il faut être capable de faire un tri hautement sélectif pour garder le bénéfice de la matière initiale. Deux tendances peuvent être mentionnées :

- Introduire dès la phase de conception les problématique de séparation et donc de recyclage (écoconception).
- Faciliter les étapes de tri comme le propose le projet Holygrail 2.0³. L'ajout de filigranes numériques sur les emballages permet de contenir de nombreuses informations comme le type de plastique, la composition des multi-couches, ... Dès l'arrivée en centre de tri, ces informations sont analysées ce qui permet d'améliorer la qualité des matériaux recyclés sur l'ensemble de la chaîne : c'est la création d'un passeport numérique du déchet.

... et demain l'upcycling

L'upcycling repose sur la fabrication de produits à partir de matières déjà existantes, non modifiées : le déchet. Et c'est là la première clé à débloquer. Il est nécessaire de modifier la perception négative du déchet pour le rendre désirable, fonctionnel. Au-delà de ce premier challenge, deux autres sont à considérer :

- L'accès à une ressource standardisée
- Le développement de marchés premium

Plus encore que dans le downcycling ou le recyclage, l'accès à des sources standardisées et en volume permettront d'imaginer une utilisation industrielle. Les premières sources à considérer sont les déchets issus des lignes de production. En effet les pré-séries, les ratés de production, les produits déclassés, les déchets générés lors des étapes de calibrage sont des sources de déchets « propres », normalisées et donc plus facilement valorisables. Les innovations au niveau de la collecte, présentées dans notre première partie, seront des accélérateurs pour permettre d'atteindre des volumes suffisants auprès de différents sites, auprès de différents acteurs.

Le développement de marché premium repose sur notre capacité à ré-enchanter le déchet, c'est-à-dire de développer de nouveaux concepts, créer de nouveaux modèles d'affaires.

C'est déjà le cas d'Hermès avec la création en 2010 de l'atelier « petit h » pour valoriser les matières non utilisées et non commercialisées. C'est également l'association entre Maximum, studio de design et A Schulman, acteur leader de la plasturgie, pour la commercialisation de mobiliers haut de gamme.

Ces approches permettent d'envisager l'autofinancement de la filière, première étape nécessaire avant d'aller chercher de véritables relais de croissance. ● ●

À propos d'Alcimed - www.alcimed.com

Créée en 1993, ALCIMED est une société de conseil en innovation et développement de nouveaux marchés, spécialisée dans les sciences de la vie (santé, biotech, agroalimentaire), la chimie, les matériaux et l'énergie ainsi que dans l'aéronautique, le spatial, la défense et les Politiques Publiques. Elle intervient auprès des grands groupes industriels, d'ETI et de PME, de fonds d'investissement & startups et d'acteurs institutionnels. Grâce à ses 200 collaborateurs de haut niveau, ALCIMED accompagne ses clients dans l'exploration et le développement de leurs terres inconnues : nouvelles technologies, nouvelles offres, nouvelles géographies, futurs possibles, nouvelles manières d'innover. La société dont le siège est à Paris, est présente à Lyon et à Toulouse, ainsi qu'en Allemagne, en Belgique, en Suisse, aux Etats-Unis et à Singapour. Alcimed est membre de CroissancePlus et de l'ACI (Association des Conseils en Innovation).

3. Initiative de la fondation Ellen MacArthur rassemblant 88 entreprises et organisations de la filière de l'emballage

Le recyclage : un modèle économique pérenne à trouver pour assurer son développement

Roland MARION



Délégué général, Confédération des Métiers de l'Environnement (CME)

Rémi JOLLET



Ingénieur Supélec

Roland MARION

Roland Marion est ingénieur géologie, avec un cursus complété en Droit public et Droit de l'Environnement. Il dirige la Confédération des Métiers de l'Environnement, qui réunit les fédérations et syndicats dans les domaines de la collecte et de la valorisation des déchets. Il est également le Délégué Général du Comité Stratégique de la filière Transformation et Valorisation des Déchets qui, sous l'égide du Conseil National de l'Industrie, accompagne le développement économique de ces métiers au cœur de l'économie circulaire, en relation avec les Ministères de l'Eco- nomie, des Finances et de la Relance et du Ministère de la Transition Ecologique.

Rémi JOLLET

Rémi Jollet est chargé de mission à la Confédération des Métiers de l'environnement. A ce titre, il travaille notamment sur une mission relative à l'évaluation des capacités de traitement des déchets en France à horizon 2040, confiée à Monsieur Jean-Louis Chaussade, Président du CSF Transformation et Valorisation des déchets, par le Ministère de la Transition Ecologique. Dans le cadre de cette

● ● La transformation d'une vision linéaire de l'économie (produire - consommer - jeter) vers un modèle circulaire durable est une nécessité mais se heurte encore trop souvent à la barrière de la viabilité économique établie sur des coûts excluant les externalités. Le défi pour les acteurs de la filière recyclage est donc tout à la fois de corriger ce biais et de donner une perspective dans le temps dans un contexte où les déterminants leur échappent.

Le développement de l'économie circulaire, et en particulier le recours plus systématique à des matières premières issues de recyclage, est une solution qui devrait permettre de réconcilier la croissance économique et la protection de l'environnement. Malheureusement elle est confrontée à un frein majeur : cette économie circulaire n'est pas compétitive par rapport à l'économie linéaire, et ne permet pas la rentabilité industrielle suffisante pour motiver les investissements et programmes d'innovation nécessaires. En effet, la collecte préservante et le tri des matières par nature et qualité renchérit les coûts de traitement des déchets. Ils mettent cette matière première issue de recyclage à des niveaux de coûts de production qui peuvent la rendre parfois plus coûteuse que la matière vierge non renouvelable, dite de première extraction. Les externalités positives globales de cette économie (empreinte environnementale

plus faible, autonomie industrielle en ressources, moindres émissions de gaz à effet de serre, balance commerciale, impacts sociaux et emplois...) ne se traduisent pas non plus en signal prix, et l'excellente équation environnementale du recyclage reste ainsi sans effet sur son bilan économique. Son adoption par les acteurs industriels - qui viendraient substituer des matières vierges peu coûteuses par des matières de recyclage parfois plus chères - est donc difficile, voire impossible. Pour favoriser son essor, il faut donc dépasser une première difficulté : le coût (hors externalités) du recyclage et de l'économie circulaire est plus élevé que celui de la mise en décharge. D'ailleurs, un levier principal de politique publique consiste à renchérit le coût de l'élimination, en augmentant la fiscalité sur l'enfouissement, la fameuse TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluante), rendant ainsi la 'valorisation matière' comparativement plus compétitive.

D'autre part, les matières premières issues de recyclage sont en compétition avec les matières premières vierges (ou fossiles), sur un marché des matières premières mondialisé, par nature très volatil. Produites majoritairement à coûts fixes, les matières premières recyclées sont donc vendues à des niveaux de prix fluctuants, pilotés par le cours des matières premières fossiles. Ainsi, la rentabilité de la filière du recyclage dépend du niveau des cours des matières premières vierges. Elle dépend donc d'un facteur externe. Par ailleurs, il est pratiquement impossible de faire coïncider l'offre et la demande. En effet, pour les matières premières recyclées, l'offre et la demande ne s'ajustent pas par les prix, comme c'est le cas dans toute économie classique.

Reprenons ces trois éléments offre - demande - prix.

- « *L'offre* », c'est-à-dire, les volumes produits de matières premières issues de recyclage, dépend de l'amont, donc de la production industrielle et de la consommation des ménages. Elle est locale. Plus ces deux facteurs croissent, plus le gisement de déchets transformables en matières premières secondaires augmente. A l'inverse, une baisse locale de la production ou de la consommation fait baisser directement le volume de déchets à transformer.

- « *La demande* » dépend du marché aval, c'est-à-dire des utilisateurs de matières premières. Elle est arbitrée par un grand nombre d'éléments, tels que la croissance mondiale (ou locale d'ailleurs), les politiques publiques, les capacités minières et pétrolières, les crises économiques ou sanitaires...

- Enfin, « les prix » sont eux fixés par la demande mondiale, régulés par l'offre de matières premières vierges et donc dépendant aussi de phénomènes géopolitiques (fermeture aux frontières d'une Chine usine du Monde, tensions au moyen orient sur la production de gaz et pétrole, traités transocéaniques...).

L'économie du recyclage est ainsi très particulière : l'offre de matières à collecter et à recycler est variable et ne peut pas

être régulée - la demande dépendant de marchés mondiaux - et les prix de vente des matières dépendent, au moins en partie, des cours des matières vierges. L'équation ne dispose pratiquement que de constantes, sans variable de pilotage comme c'est le cas dans toutes les autres industries. Finalement, les producteurs de matières premières recyclées n'ont aucune certitude quant à leur capacité à vendre durablement la matière produite à un prix qui leur permette de couvrir leurs coûts et donc de sécuriser leurs investissements et d'engager les nécessaires programmes d'innovation.

Une économie circulaire industriellement performante nécessite donc des mesures « amont », traitant de sa compétitivité par rapport à d'autres formes de gestion locale de déchets, mais aussi des mesures « aval » privilégiant la performance économique des matières premières de recyclage par rapport aux matières vierges. La TGAP, mesure fiscale déjà citée, ne traite que la partie « amont » et vient globalement renchérir le coût global de gestion des déchets. Non affectée à la politique qu'elle promeut, la TGAP est ainsi pratiquement sans effet sur la compétitivité des matières premières issues de process de recyclage, et donc sur l'aval de la filière.

“ UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE INDUSTRIELLEMENT PERFORMANTE NÉCESSITE DONC DES MESURES « AMONT », TRAITANT DE SA COMPÉTITIVITÉ PAR RAPPORT À D'AUTRES FORMES DE GESTION LOCALE DE DÉCHETS, MAIS AUSSI DES MESURES « AVAL » ”

Il faut donc aussi des mécanismes de sécurisation des prix des matières premières issues de recyclage par rapport aux matières fossiles, qui permettent aux industriels de s'engager sur le long terme dans une mutation vers un approvisionnement en matière recyclée, et aux producteurs de matières recyclées d'engager en conséquence les investissements nécessaires dans la recherche, l'innovation et les infrastructures. Cette activité nécessite également de la souplesse par l'introduction d'une ou plusieurs « variables » qui permettent de compenser les contraintes et constantes de cette économie.

mission, il étudie en particulier les mécanismes économiques à mettre en place pour favoriser l'essor de l'Economie circulaire.



©Auremar - AdobeStock.com

C'est ce qu'on appelle les émissions directes, ou scope 1. Lorsqu'on substitue de la matière vierge par de la matière recyclée, les émissions directes du site sont peu impactées. Les gains sont très importants mais localisés au point d'extraction ou comptabilisés au regard du transport des matières par exemple et donc plus diffus sur l'ensemble du cycle de vie du produit. La manière de comptabiliser et donc de valoriser les gains en émission de Gaz à Effets de Serre des matières premières issues de recyclage par rapport aux matières vierges nécessite donc plus qu'une simple mesure ponctuelle.

Cela passera sans aucun doute, à terme, par un prix du carbone, par exemple aux frontières de l'Europe, qui favorisera les produits faiblement émetteurs en gaz à effet de serre, parmi lesquels ceux qui ont recours à plus de matières premières issues de recyclage. Il est difficile d'appréhender les réductions d'émissions carbone liées à une utilisation accrue de matière première de recyclage, car il s'agit d'émissions évitées indirectement par les activités industrielles concernées (ce que l'on appelle les autres émissions indirectes, scope 3¹).

Lorsqu'on optimise les émissions carbone d'un process en remplaçant un élément fortement émetteur par un équivalent faiblement émetteur (une chaudière à charbon par une chaudière biomasse par exemple), le gain est local, direct, physiquement quantifiable.

Cela passera aussi, à plus brève échéance, par des mécanismes, si possible harmonisés à l'échelle européenne, attribuant un avantage économique aux matières premières issues de recyclage et/ou pénalisant les matières vierges ... sans pour autant sacrifier la compétitivité des industries européennes.

La transition vers une économie circulaire ne se fera pas sans bouleverser les équilibres établis, ni sans rééquilibrage financier. Il faut consentir à des efforts collectifs, à défaut de réussir à sommer d'hypothétiques et désordonnés efforts individuels afin que cette nécessaire transition voit le jour. En réduisant systématiquement les coûts sociaux et environnementaux (externalités négatives), cette économie du recyclage sera finalement profitable, pour tous et pour chacun. ●●



Confédération des Métiers de l'Environnement

1. Par référence au bilan GES défini par la norme ISO 14064-1

Les adhérents du Sypred n'ont qu'un but : gérer les déchets dangereux en optimisant les objectifs de durabilité

Alain HEIDELBERGER



● ● Ce titre n'enfoncé-t-il pas une porte ouverte ? Non, car diverses pratiques existent en la matière, aux effets opposés sur l'environnement et la santé.

Le Sypred représente une partie importante des industries françaises dédiées à la gestion des déchets dangereux. Créé en 1976, ce syndicat regroupe actuellement 59 centres, dont la capacité annuelle de traitement s'élève à 3,2 millions de tonnes.

.....
Secrétaire général du Sypred

Alain Heidelberg, ingénieur civil des ponts et chaussées, est le secrétaire général du Sypred, syndicat des industries dédiées à la gestion des déchets dangereux. Il représente les adhérents auprès des législateurs français, européens et internationaux. Le Sypred a pour objectif de promouvoir la qualité écologique des traitements et du recyclage, d'informer le public et les pouvoirs publics sur le métier du traitement des déchets dangereux et de renforcer la protection de l'environnement et de la santé dans la réglementation relative aux déchets dangereux.

Leurs activités consistent à fournir à l'industrie des matières propres recyclées à partir de déchets dangereux, à décontaminer les déchets contenant des substances préoccupantes (POPs, perturbateurs endocriniens, substances CMR, toxiques etc.), à valoriser énergétiquement les polluants extraits, à détruire les gaz à fort potentiel de réchauffement global (PRG) et enfin à éliminer les déchets dangereux pour lesquels aucune autre solution n'existe. Les procédés comprennent la régénération, les traitements physico-chimiques, biologiques, l'incinération en four rotatif ou statique et le stockage définitif spécialement conçu pour déchets dangereux.

Les déchets dangereux sont des déchets contenant des substances dangereuses : toxiques, nocives, mutagènes, cancérigènes, infectieuses, irritantes, inflammables, explosives ou dangereuses pour l'environnement. Soit le déchet est souillé par ces substances dangereuses, soit il est lui-même un mélange de substances dangereuses générées par des procédés industriels. Les déchets dangereux doivent faire l'objet de traitements spécifiques, prenant en compte ces caractéristiques de danger. En France, la production de déchets dangereux est estimée à environ 8 millions de tonnes par an, à comparer à environ 120 millions de tonnes de déchets non dangereux.

1- Quand la décontamination n'est pas possible, s'abstenir de valoriser est un geste écologique

Soit l'extraction des polluants contenus dans le déchet est faisable techniquement et le prix de marché de la matière décontaminée permet de financer l'extraction et la destruction des polluants. Les sites adhérents du Sypred procèdent alors au contrôle et à la transformation du

“ EN FRANCE, LA PRODUCTION DE DÉCHETS DANGEREUX EST ESTIMÉE À ENVIRON 8 MILLIONS DE TONNES PAR AN, À COMPARER À ENVIRON 120 MILLIONS DE TONNES DE DÉCHETS NON DANGEREUX. ”

déchets dangereux en une matière propre et sans risque de contamination pour l'aval. Citons la régénération des solvants, des huiles de moteur usagées (capacité de 120 000 tonnes/an), de résines échangeuses d'ions, la production de saumures, de brome, d'acide chlorhydrique, de zinc, nickel, cobalt, cuivre, ferromanganèse, chromates, sans oublier la ferraille extraite des mâchefers d'incinérateurs (environ 17 000 tonnes par an), qui ressort décontaminée de nos fours rotatifs et ne provoque pas d'émissions toxiques une fois introduite en aciérie électrique.

Soit la décontamination n'est pas faisable techniquement ou économiquement. Les adhérents du Sypred détruisent alors intégralement le déchet dangereux.

La mauvaise option consisterait à recycler quand même les déchets dangereux contaminés. Il serait alors nécessaire de les mélanger avec des matières propres pour diluer les polluants et respecter ainsi les concentrations réglementaires quitte à augmenter le bruit de fond en substances préoccupantes. Les pratiques consistant à remettre dans le circuit de production, et donc de consommation, des polluants tels que des retardateurs de flamme bromés, du mercure, de l'amiante, des dioxines, du chrome VI etc. sont hélas fréquentes. La médecine met en garde contre les risques sanitaires qu'entraîne le recyclage des plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés. En outre, la gestion rationnelle des ressources naturelles veut qu'on ne mélange pas de matières contaminées avec des ressources propres, car cela conduit à dégrader le mélange tout entier.

L'approche prudente adoptée par les adhérents du Sypred depuis l'origine a été confirmée au niveau juridique de l'Union européenne : la directive (UE) 2018/851 modifiant la directive 2008/98/CE relative aux déchets prévoit explicitement l'obligation de décontaminer les déchets dangereux avant valorisation matière¹.

2- Lutte contre le réchauffement climatique

Les adhérents du Sypred détruisent aussi des gaz à fort potentiel de réchauffement. Ils évitent ainsi l'émission de plusieurs millions de tonnes de CO₂ par an. En 2016, cet évitement a atteint 4 millions de tonnes de CO₂ équivalent, soit environ 1% des émissions totales françaises, ou 10% des émissions totales de l'industrie française. Le protocole de Kyoto n'a pas prévu la comptabilisation de ces évitements.

A cela s'ajoute une production énergétique par les incinérateurs de l'ordre de 0,5 GWh/an.

3- Connaissance de la matière et traçabilité : le nerf de la guerre

Dans une optique de valorisation matière de certains flux, il serait souhaitable de disposer d'informations sur certaines catégories de substances présentes dans les produits dont sont issus les déchets. Il s'agit souvent d'additifs dont certains sont des substances extrêmement préoccupantes ou des polluants organiques persistants (POP) comme les PBDE (polybromodiphényléthers), utilisés comme retardateurs de flammes bromés. Ils présentant divers risques sanitaires ou environnementaux : cancer, perturbation endocrinienne, etc. Or ces substances, que l'on regroupe sous la dénomination de "substances préoccupantes", ne sont pas visées par la réglementation sur les émissions industrielles ICPE/IED². Elles relèvent de l'univers juridique réglementant les produits : REACH, CLP, ROHS³, Biocides...

Bien que très utiles, ces informations ne sont pas systématiquement disponibles pour les opérateurs gérant les déchets (ni pour les consommateurs). Divers acteurs, dont le Sypred, estiment qu'il est nécessaire que la loi prenne des dispositions pour améliorer la circulation de l'information entre fabricants et traiteurs de déchets, d'autant plus que les politiques ont décidé depuis quelques années de promouvoir l'économie circulaire. Le législateur européen a commencé à prendre en compte cette nécessité : la directive cadre déchet modifiée (UE) 2018/851 institue une base de données, gérée par l'ECHA⁴, ayant pour fonction de permettre aux traiteurs de déchets d'être informés de la présence de substances très préoccupantes dans les biens de consommation en fin de vie. Nous espérons que les informations obligatoires sur les produits permettront bientôt de respecter pleinement la réglementation Reach.

4- Déontologie du Sypred et de ses adhérents

Les membres du Sypred se sont forgés une déontologie commune. Elle tient en quelques règles simples, mais exigeantes dans la vie quotidienne des exploitants : traçabilité du circuit du déchet, non-dilution des polluants, décontamination avant valorisation matière, transparence vis-à-vis des riverains, du public et de l'administration.

1. Art. 10§5 : "Lorsque cela est nécessaire au respect du paragraphe 1 du présent article et pour faciliter ou améliorer la valorisation, les États membres prennent les mesures nécessaires pour retirer, avant ou pendant la valorisation, les substances dangereuses, les mélanges et les composants de déchets dangereux afin qu'ils soient traités conformément aux articles 4 et 13."

2. ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ; IED : Industrial Emission Directive

3. REACH : Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals

CLP : Classification, Labelling, Packaging

RoHS : restriction of Hazardous Substances

4. ECHA : European Chemicals Agency



Ces règles protectrices de l'intérêt général sont pleinement intégrées dans le business model des adhérents, tous des entreprises privées. Il n'y a donc pas de conflit entre cette déontologie, qui génère des charges et demande des investissements spécifiques, et la logique économique des opérateurs. Les industriels qui confient leurs déchets dangereux aux adhérents du Sypred veulent avoir la garantie d'un traitement conforme et rigoureux afin de protéger au mieux leur responsabilité.

5- 100% des investissements des adhérents "protecteurs de la planète"

Par conviction, les adhérents du Sypred n'effectuent que des investissements protégeant la planète et ce depuis leur création. Depuis plus de 45 ans, ils se consacrent intégralement à la réalisation d'objectifs environnementaux qui se trouvent être ceux du règlement européen taxonomie du 18 juin 2020⁵. Leur longévité confirme que l'économie 100% verte est rentable, viable à long terme, sous réserve :

- de disposer d'une bonne expertise, notamment technique et réglementaire
- que la réglementation environnementale soit bien faite et bien appliquée.

6- Le Sypred soutient les décisions publiques progressistes en matière de gestion des déchets dangereux

Dans le domaine du traitement des déchets dangereux, le Sypred soutient le développement de décisions

publiques renforçant la protection de la santé et de l'environnement, que ce soit auprès du législateur français ou européen. Citons par exemple la réglementation en faveur de la décontamination avant valorisation matière, la non-dilution des substances dangereuses dans les rejets ou dans les matières valorisées, le renforcement de la traçabilité, la responsabilité partagée entre le producteur du déchet et les maillons successifs du circuit de traitement, l'amélioration de la qualité des reportings en matière de production et de traitement des déchets dangereux à l'échelon européen, etc. Le Sypred a développé un observatoire de la production et du traitement des déchets dangereux produisant des statistiques fiables et précises, pleinement opérationnel à l'échelon français et qui pourrait s'appliquer à d'autres Etats membres.

Le Sypred constate que ses prises de positions sont fréquemment convergentes avec celles de la société civile notamment au regard des enjeux forts liés à l'ambition zéro pollution pour un environnement sans substances toxiques mis en avant cette année dans « le pacte vert pour l'Europe » de l'Union européenne. ● ●



5. Ce règlement vise à définir un degré de durabilité des investissements et des activités économiques

Trackdéchets : mettre le numérique au service de l'Économie Circulaire

Emmanuel FLAHAUT



●● La traçabilité des déchets et spécifiquement des déchets dangereux est un enjeu pour la déclinaison des principes de l'Économie circulaire. Retour sur la numérisation des bordereaux de suivi des déchets : Trackdéchets, le numérique au service de l'économie circulaire.

.....
Ingénieur de l'Industrie et des Mines en DREAL Nouvelle Aquitaine & Intrapreneur

Emmanuel FLAHAUT - 51 ans - Ingénieur de l'Industrie et des Mines en DREAL Nouvelle Aquitaine & Intrapreneur. Après un parcours de technicien supérieur de l'Industrie et des Mines dans l'environnement des carrières, Emmanuel FLAHAUT est devenu Ingénieur de l'Industrie et des Mines en 2016. Il est intervenu dans le domaine du suivi et contrôle des déchets dans la Manche, puis en Deux-Sèvres. Son expérience l'a conduit à proposer, lors de l'appel à projet de la fabrique numérique en 2018, un projet de dématérialisation des bordereaux de suivi de déchets pour s'investir dans ce qui lui semblait être un enjeu majeur et devenir «intrapreneur».

Quelle est la finalité de l'application Trackdéchets ?

Les ménages, les collectivités et les acteurs économiques produisent des déchets dangereux.

Il peut s'agir de déchets occasionnels produits en petites quantités, comme certains déchets d'équipements électroniques, ceux issus des produits phytosanitaires utilisés pour l'entretien des jardins et espaces verts, ou lors de chantiers de construction, de réhabilitation ou de démolition.

Il peut aussi s'agir de déchets produits de façon importante par une industrie spécialisée.

Les déchets dangereux présentent des risques pour la population comme pour l'environnement. Ils doivent donc faire l'objet de précautions particulières et d'un suivi spécifique au niveau de leur collecte puis de leur traitement.

Les déchets dangereux sont suivis par un bordereau de suivi des déchets (BSDD) qui les accompagne depuis le producteur, puis

tout au long du circuit de collecte et de traitement du déchet.

Or l'efficacité de la traçabilité (rendue complexe en raison du nombre très conséquent de sociétés concernées), et certaines pratiques observées (fraudes, traitements inadaptés) soulèvent des questions et un risque environnemental lié à la disparition de déchets dans la nature.

D'autre part la gestion des bordereaux (édition papier) représente un temps de gestion conséquent pour les entreprises concernées.

L'application Trackdéchets a pour objectifs d'apporter des réponses sur ces deux aspects : simplifier la gestion quotidienne de la traçabilité des déchets dangereux et apporter de la transparence dans le suivi.

Trackdéchets est un service public numérique, gratuit et sécurisé développé par le Ministère de la Transition Écologique, qui permet de dématérialiser la traçabilité des Déchets Dangereux (remplissage numérique d'un bordereau, par le produc-

teur ou le collecteur) en simplifiant, sécurisant et fiabilisant les données. Trackdéchets permet aujourd'hui de créer, suivre, signer, archiver un BSDD et de disposer d'un registre consolidé. Il est possible de l'utiliser en propre mais également via une API¹ pour les entreprises disposant de leur propre SI ou un SI du marché. Il était indispensable d'éviter aux professionnels d'effectuer des doubles saisies.

Le produit est en déploiement actuellement. Les perspectives pourraient permettre d'étendre le champ des déchets couverts par l'application voire d'étendre le champ géographique du suivi (liaison avec les transferts transfrontaliers) et in fine de faciliter le suivi et la connaissance à destination des observatoires, par exemple. Nous avons encore des travaux et fonctionnalités à développer pour ajouter à Trackdéchets les autres BSD (DASRI, amiante, fluides frigorigènes, etc), mettre en place les accès à l'administration et les alertes spécifiques : identifier en amont les sites « à risques », informer le producteur, par exemple, si un site n'est pas ou plus autorisé à collecter/traiter ses déchets. Il est donc aussi important d'avoir une base IIC à jour pour que Trackdéchets puisse aider et appuyer tous les inspecteurs des installations classées.

A plus court terme et en déclinaison de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (loi Antigasillage) un projet de décret mettant en place un registre des déchets dématérialisés pour les déchets dangereux (support de l'application trackdechets) est en consultation. Ce décret va permettre d'accélérer la dématérialisation de la traçabilité, puisque la loi prévoit toujours aujourd'hui une traçabilité papier et que certains acteurs s'appuient sur la loi actuelle pour gagner du temps.

Comment vous est venue l'idée ?

La traçabilité des déchets dangereux repose sur du papier, à la gestion complexe et invérifiable, où les petits producteurs ne maîtrisent ni le BSD, ni la chaîne de traitement alors que l'exutoire le moins cher n'est pas toujours autorisé, et qu'ils restent responsables jusqu'à valorisation ou traitement final.

C'est sur ces constats que j'ai proposé, lors de l'appel à projet de la fabrique numérique en 2018, un projet de dématérialisation des BSD pour m'investir dans ce qui me semblait être un enjeu majeur.

Après un parcours de Technicien Supérieur de l'Industrie et des Mines dans l'environnement des carrières, je suis

devenu Ingénieur de l'Industrie et des Mines en 2016, et la mutation m'a conduit vers le monde des déchets. Je me suis investi dans cette spécialité, dans la Manche, puis en Deux-Sèvres.

Quel lien entre cette application et l'économie circulaire ?

Trackdéchets sera l'outil de dématérialisation de tous les BSDD, et il permettra de disposer d'un registre national des déchets dangereux. La traçabilité est un maillon essentiel de l'économie circulaire. Il faut en effet pouvoir mesurer les effets des politiques publiques rapidement pour orienter les décisions. Trackdéchets permettra de vérifier en temps réel l'impact des politiques au regard, par exemple, des valorisations pour une catégorie de déchets. L'économie circulaire, c'est aussi s'assurer du traitement effectif des déchets, dans les délais, sur des sites autorisés et pas l'entreposage sur un site « orphelin » ou illégal. Trackdechets a également pour objectif d'identifier ces sites en amont et faire en sorte, par un jeu d'alertes, que les déchets suivent un parcours vertueux.

Qu'est-ce qu'une start'up d'Etat ?

La start'up d'Etat introduit une nouvelle manière de concevoir l'action publique et doit permettre de garantir que les services numériques produits seront toujours utiles à quelqu'un, utilisables et utilisés, parce qu'ils répondent à un vrai problème identifié. Le choix des priorités de développement du service est donc guidé par les retours de ses utilisateurs et non par les besoins de la structure.

La Fabrique numérique, lancée en novembre 2017, a été ouverte à tous les agents de l'administration centrale, des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), des directions inter-régionales de la mer (DIRM) et des directions interdépartementales des routes (DIR). Sa mission : accompagner, soutenir et porter les intrapreneurs des ministères en charge de l'écologie et des territoires.

Le format Start-Up invite à travailler en mode « agile », en autonomie, c'est une responsabilité que l'on mesure et une confiance qui est accordée par le DGPR notamment qui nous allouent les budgets nécessaires. Start-Up c'est également une communauté au sein de la fabrique du MTE mais également plus largement, de la DINUM² où l'on peut trouver des appuis et des ressources.

Dans un premier temps, la nature et l'étendue des besoins des utilisateurs ne sont pas déterminées avec précision. L'équipe lance rapidement une première version fonctionnelle du service de façon à tester son

1. Interface de Programmation d'Application

2. Direction interministérielle du numérique - service du Premier ministre

utilité et à l'ajuster selon les retours du terrain par des améliorations successives, appelées « itérations » ; le service, imparfait au départ, s'améliore en continu pour élargir progressivement le périmètre couvert et maximiser son impact. En particulier, l'équipe ne suit jamais de cahier des charges.

Y a-t-il une prédestination à être intrapreneur ?

En tant qu'intrapreneur, il a fallu sortir du cadre standard et des habitudes et investir du temps sur le projet, tout en continuant mon métier d'inspecteur. La petite équipe constituée (1 coach lean start-up 1j/sem et 1 développeur 4j/sem), nous avons commencé à rassembler des idées, émettre des hypothèses, rencontrer les professionnels, (syndicats, fédérations, exutoires, producteurs, collecteurs) et mettre en place les premières fonctionnalités de Trackdéchets.

Être intrapreneur c'est un investissement, la gestion du budget, des décisions à prendre, des priorités, des contacts, des questions, des échanges, des visios, des litres de café, des déplacements, des présentations, des heures de téléphone, mais dans une communauté à l'écoute,

appuyé par la DG, et surtout en équipe. Aujourd'hui l'équipe est constituée de 7 personnes et sans doute 8 très prochainement.

J'ai dépassé, sans aucun doute, l'espace qui m'était réservé, mais vous l'avez compris il y aurait beaucoup de choses à dire. Et c'est passionnant. J'espère ne pas vous avoir fait peur avec certains termes (que je ne connaissais pas avant!) et encore je ne vous ai pas parlé du dashboard, du workflow, des pitches... Sans doute une autre fois. ● ●



<https://trackdechets.beta.gouv.fr/>

Economie circulaire dans l'Industrie nucléaire : fermer le cycle du combustible

Cécile CRAMPON



● ● Le cycle du combustible nucléaire repose aujourd'hui sur le mono-recyclage des matières valorisables issues du traitement des combustibles usés. Pour répondre aux orientations de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), les industriels, dans le cadre du contrat stratégique de la filière, ont défini trois enjeux avec des objectifs complémentaires à des horizons de court, moyen et long terme. Ces derniers devraient permettre de progresser par étapes successives dans la mise en œuvre de l'économie circulaire pour atteindre in fine la fermeture de tout le cycle du combustible. Le point sur les enjeux¹.

Directrice de la communication et des relations institutionnelles, Sfen

Après avoir travaillé à l'Andra notamment sur les centres de stockage en surface,

Cécile Crampion a évolué, pendant une vingtaine d'années, sur l'ensemble des sites industriels du cycle du combustible (amont/aval) dont dans le secteur des mines d'uranium, notamment au Niger et Gabon, chez Areva/Orano. Depuis fin 2018, elle est à disposition de la Sfen, société savante de l'énergie nucléaire où elle pilote la communication. Elle est diplômée d'un Master en communication et des institutions au Celsa (Ecole des hautes études en sciences de l'information et de la communication).

À court terme, améliorer les performances du cycle actuel

Le premier enjeu de court terme cible l'amélioration des performances du cycle actuel avec deux projets industriels : la reprise du recyclage de l'uranium de retraitement (URT) et la « moxidation » des réacteurs 1300 MW. Un premier chargement de combustible est prévu en 2023 dans les deux réacteurs de la centrale nucléaire de Cruas. Puis cela concernera quatre réacteurs en 2024, et des réacteurs 1300 MW entre 2027 et 2029. Les freins, jusqu'ici, étaient principalement réglementaires, environnementaux, et de compétitivité. Sur l'aspect réglementaire, la filière URT² avait été développée et interrompue en 2013. Cette période a été mise à profit pour moderniser les usines et développer une filière de gestion des effluents, en les recyclant pour extraire les matières

valorisables, défluorer l'uranium appauvri, gérer les déchets ultimes. Concernant l'industrialisation des combustibles MOX³, il s'agit non seulement d'alimenter les réacteurs de 900 MW comme c'est le cas aujourd'hui mais aussi une partie des réacteurs de 1 300 MW. Pour le chargement de quatre premiers assemblages précurseurs de combustibles MOX, l'objectif visé est 2024 ; 2028 pour la première recharge et une généralisation de la pratique à partir de 2032. Cet objectif suppose la résolution de défis techniques complexes, puisque ces assemblages dédiés aux réacteurs de 1 300 MW seront plus longs, et nécessiteront des emballages adaptés pour leur transport.

Stabiliser les inventaires de combustibles usés et de plutonium

Aujourd'hui, le recyclage des combustibles usés permet de récupérer 96% de la

1. Propos recueillis lors de la Convention 2020 de la SFEN - Table-ronde avec Cécile Evans, Guillaume Dureau, Orano - Richard Buisset, EDF, Sylvestre Pivet, CEA.

2. Uranium de retraitement.

3. Mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium ; combustibles fabriqués à l'usine Orano Melox dans le Gard. En combinant le Pu 239 produit par les réacteurs nucléaires avec de l'uranium appauvri, le MOX permet de créer un assemblage de combustibles neufs à partir de 8 assemblages de combustibles usés. Sa fabrication permet de diviser par 5 la quantité de déchets ultimes générés par l'industrie nucléaire et de gérer la question du plutonium.



Chargement d'assemblages de combustible MOX sur l'usine de fabrication à Melox.

matière (95% d'URT, 1% de plutonium (Pu)). Il est d'autant plus intéressant de recycler le plutonium qu'il est très énergétique. Aujourd'hui, 10% de l'électricité produite par les centrales nucléaires provient de matières recyclées (combustibles MOX)⁴. Il est donc cohérent qu'il soit privilégié pour les réacteurs. L'URT peut répondre à entre 10 et 15% des besoins supplémentaires français. Une économie de 25% sur la matière première, soit l'uranium naturel, peut donc être faite avec ces ressources secondaires. Un argument fort pour réduire l'appel à la matière première, d'autant que la France a entreposé ces matières secondaires, en vue précisément de les consommer.

À moyen terme, tendre vers le multi-recyclage

Il s'agira de faire monter en puissance un programme de R&D déployant l'intérêt du multi-recyclage du Plutonium (Pu) sur l'ensemble des réacteurs à eau pressurisée (REP). Ce programme intégrera trois volets : les performances du réacteur, les performances d'infrastructures du cycle et les performances en termes de gestion des matières et de production des déchets, puisque l'objectif de cette étape intermédiaire consistera à stabiliser à la fois les inventaires de combustibles usés et de plutonium. Ce programme, signé le 28 janvier 2019 dans le cadre du contrat stratégique de filière signé entre L'Etat et les principaux acteurs industriels du nucléaire, est l'un des projets structurants de la filière. L'objectif est en effet de stabiliser l'inventaire de l'uranium usé et le Pu, avec un corolaire immédiat qui est de chercher à exploiter

rapidement la ressource énergétique que constitue le plutonium. Pour ce faire, il faut regarder ce que cela va nécessiter, en matière d'ingénierie, sur la sûreté et l'exploitation des réacteurs, la fabrication en usine, la logistique des transports. L'enjeu est aussi de préserver les économies mixtes de la filière, comme le respect du coût du kW/h, la limitation de la production de déchets, la réduction des inventaires de matières valorisables, l'optimisation de la source primaire, et tout ceci dans le respect absolu de sécurité, sûreté pour l'approvisionnement, l'exploitation des réacteurs et la flexibilité de l'outil industriel.

Cinq thématiques et quatre acteurs

EDF, Orano, Framatome et le CEA se sont réparti cinq lots pour conduire ce programme. Le lot 1 consiste à faire des simulations dans l'objectif de stabiliser l'inventaire des matières nucléaires. Le lot 2 concerne les études de faisabilité des réacteurs et de conception de combustibles, en partant sur deux technologies de combustibles Corail-A et MIX. Corail-A pourrait être le premier à être déployé industriellement. Le combustible MIX, de par sa conception, nécessitera de revisiter, de manière plus complexe, son comportement en réacteur et donc de développer les études de chaudière correspondantes. Le lot 3 vise la faisabilité des usines actuelles et futures. Il s'agit de s'interroger sur le procédé de fabrication et son évolution, car autant il est envisageable de fabriquer les assemblages test Corail-A sur la chaîne test de Melox, autant ceux de MIX nécessitent encore plus

4. Chiffres EDF 2018.

d'adaptations de la chaîne de fabrication, comme par exemple les boîtes à gants⁵. Quant au lot 4, les études de définition et préparation du programme expérimental, il couvre bien évidemment les premières justifications d'introduction en réacteur (EDF) du combustible (Framatome), de transport, de fabrication et de traitement (Orano), ainsi que de R&D pour le traitement du MOX (CEA). Le lot 5 relève de la R&D pour les procédés avancés en matière de fabrication et de traitement.

Deux options de combustible : Corail-A et MIX

Corail-A est un dérivé de la technologie MOX avec des crayons d'uranium naturel enrichi (UO₂) à l'extérieur, dotés de trois teneurs isotopiques différentes de Pu vers le centre. MIX est un assemblage plus complexe. Par exemple, pour redresser la dégradation potentielle du vecteur isotopique du plutonium, des taux d'enrichissement d'uranium 235 supérieurs aux pratiques actuelles (autour de 3%) seront nécessaires. L'intérêt réside dans le fait que pour une même puissance électrique générée, 2,5 fois plus de plutonium sera consommé par l'utilisation de combustible MIX. Mais tout ceci nécessite des études plus poussées en matière d'ingénierie, de comportement sous irradiation et d'interaction cœur/chaudière. L'objectif visé est d'introduire un premier assemblage test en réacteur en 2025.

À plus long terme

Le troisième enjeu vise le long terme avec le développement des réacteurs de quatrième génération, les GEN IV, à un horizon fixé aujourd'hui dans la deuxième partie du XXI^e siècle. L'occasion de revenir sur les raisons de l'arrêt du programme Astrid fin 2019. Ce programme portait sur des études de préconception d'un démonstrateur de réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium (RNR-Na). Le principe de démonstrateur était inscrit dans la loi de 2006 et l'action a été lancée en 2010 avec un engagement fort de l'État, à travers le Programme d'investissement d'avenir (PIA). Mais pour l'Etat, le contexte n'est plus celui de 2010 mais celui rappelé dans la PPE : *« l'objectif de fermeture complète du cycle du combustible reste un élément clef de la politique énergétique française, mais les perspectives sur le marché de l'uranium montrent l'absence de tensions jusqu'à la seconde partie de ce siècle. Il a été considéré, aujourd'hui, que l'heure n'était pas venue d'aller plus avant dans la réalisation d'un démonstrateur »*. Puisque l'État demande de maintenir ouverte l'option de la fermeture complète du cycle qui fait appel aux réacteurs à neutrons rapides, le CEA a proposé un nouveau programme dans la continuité du précédent, centré sur la R&D. Une proposition reprise dans la PPE.

Un programme R&D...

L'objectif de la nouvelle feuille de route du programme R&D du CEA est d'approfondir et de valoriser les acquis du programme Astrid, en maintenant des compétences clefs. À noter, les trois composantes pour le volet réacteur : des travaux de recherche sur la physique des réacteurs et les matériaux qui concernent la simulation multi-physique et multi-échelle, les accidents graves, le combustible, les matériaux du cœur et de la chaudière ; des développements technologiques ciblés, par exemple sur la mesure et la visualisation dans le sodium ; enfin, des études d'esquisse pour poursuivre les innovations et la simplification de l'architecture du RNR-Na, mais aussi pour s'intéresser à d'autres filières, à commencer par un travail sur la faisabilité des concepts de réacteur MSR⁶ en « spectre rapide », accompagnées



Pied d'un assemblage de combustible MOX.

5. Les boîtes à gants adaptées à la fabrication des pastilles MOX sont une des spécificités de l'usine Melox.

6. Réacteur nucléaire à sels fondus (RSF) (ou en anglais, molten salt reactor - MSR) dans lequel le combustible nucléaire se présente sous forme liquide, dissous dans du sel fondu (600 à 900 °C) qui joue à la fois le rôle de caloporteur et de barrière de confinement.



© Olivier Rault - AdobeStock.jpg

d'une veille sur les autres filières, gaz, plomb, haute température. Sur le volet du cycle, là aussi, trois composantes sont identifiées : le développement de procédés avancés pour les usines futures, tenant compte des flux de Pu, et la question de l'efficacité économique ; la démonstration du caractère « recyclage » des matières ; enfin, la gestion des déchets, avec le maintien d'une R&D sur la séparation et la transmutation des actinides mineurs⁷. Il s'agit ici d'être en capacité de concevoir et de construire un réacteur de petite puissance pour la démonstration du cycle fermé, le moment venu.

... Tourné vers l'international

Pour conduire ce programme de R&D, la France compte s'appuyer sur plusieurs partenaires, à commencer par le Japon, avec qui une coopération, démarrée en 2014 dans le cadre du programme Astrid, se poursuivra jusqu'en 2024. En particulier, le CEA et Framatome ont bâti une solide relation avec les Japonais, avec une forte convergence de vue générale sur les RNR. La Russie est aussi un partenaire étroit de la France où l'expertise est connue en matière de RNR. À cet égard, la Russie dispose d'un certain nombre d'installations expérimentales. Enfin, les États-Unis se sont lancés récemment dans un projet de réacteur expérimental d'irradiation, le « versatile test reactor », un réacteur refroidi au sodium à spectre rapide. Sur la sollicitation du Département de l'intérieur (DOI)

américain, un accord de coopération a été signé. Une opportunité de valoriser des acquis scientifiques, mais aussi d'utiliser les installations expérimentales français et américains de conduire des benchmarks d'outil de simulation.

Quels paramètres pourraient être le déclencheur de développement d'une filière de RNR en France ?

Selon le CEA, « ce sera la question de la gestion des matières, la disponibilité de l'uranium et la logique d'optimisation du Pu ; et la sûreté sera une condition sine qua non ». Tous les acteurs s'accordent pour dire que le critère ultime sera celui de l'économie avec une comparaison d'autres possibilités de production d'électricité, en espérant que soient inclus, pour les Français, la valeur des services rendus, la disponibilité de l'électricité, la protection de l'environnement et des écosystèmes, et la protection des paysages... de nombreux atouts que possède l'énergie nucléaire. ● ●



⁷ La séparation-transmutation était déjà une des voies de recherches inscrites dans la loi du 30 décembre 1991 sur la gestion des déchets radioactifs en France.

Vers un approvisionnement durable des territoires en matériaux de construction

Patrick D'HUGUES



Directeur du Programme Scientifique
« Ressources Minérales et Economie
Circulaire » au BRGM

Kathy BRU



Cheffe de projets et ingénieure
en génie des procédés

Daniel MONFORT



Ingénieur géologue
de formation

Patrick D'HUGUES

Suite à un doctorat obtenu en 1996 sur la biohydrométallurgie, il a coordonné plusieurs actions de recherche à l'échelle Européenne sur ce thème. Il a ensuite été responsable d'une unité de R&D du BRGM dédiée au développement et à l'analyse environnementale de solutions de valorisation de ressources minérales (primaires et secondaires) et de déchets. Il est aujourd'hui en charge de coordonner la réponse scientifique du BRGM sur les questions d'approvisionnement responsable en métaux et matériaux.

Kathy BRU

Elle travaille depuis 14 ans au BRGM sur le développement de procédés innovants, qu'ils soient relatifs à l'exploitation de ressources primaires ou à la valorisation/recyclage de ressources secondaires. En particulier, elle est en charge au sein de la Direction Eau, Environnement, Procédés et Analyses du BRGM de plusieurs études visant à améliorer le recyclage des déchets du BTP via la libération sélective de leurs constituants.

- ● Pour faire face aux besoins du secteur du BTP, dans un contexte de mise en place d'une économie plus circulaire et de découplage entre la croissance économique et l'utilisation des ressources, il est nécessaire d'optimiser la gestion des ressources minérales en organisant la complémentarité d'approvisionnement entre les matières primaires et secondaires et celles issues du recyclage et en développant des outils de mesure du bénéfice environnemental.

.....
BRGM

Comme indiqué dans le rapport « l'environnement en France » de 2019¹, après avoir progressé pendant les années 1970, la quantité de matières extraites du territoire a globalement peu varié depuis 1990 avec globalement une décroissance depuis 2008 (conséquence de la récession) en lien avec la diminution de plus de 20% de l'extraction des matériaux de construction (qui représente plus de 50% de la masse totale extraite et plus de 90% des minéraux non métalliques). Une reprise à la hausse est observée ces 4 dernières années sur les granulats. En 2016, la consommation intérieure apparente (DMC : Domestic

Material Consumption) de minéraux non métalliques (sable, granulats, pierres de construction, etc.) reste très importante et représentait 352 millions de tonnes, soit quasiment 5,3 Mt/habitant ; ce chiffre ne prenant pas en compte les flux indirects de matières premières mobilisées notamment lors des processus de production à l'étranger et du transport jusqu'à nos frontières qui restent relativement faibles sur les minéraux non métalliques.

Du côté de la production, le Panorama des carrières publié sur le site Mineralinfo² recense environ 3600 exploitations de carrière en activité en France pour une

1. <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/rapports/article/edition-2019>

2. <http://www.mineralinfo.fr/page/carrieres-0>

Daniel MONFORT

Au BRGM depuis 2008, il a démarré dans le domaine des risques naturels et a travaillé sur la prospective territoriale et le métabolisme urbain. Depuis 2018 il est chef de projet dans la Direction Eau, Environnement, Procédés et Analyses du BRGM sur des projets autour de l'économie circulaire dans les territoires, des indicateurs environnementaux, des déchets du BTP et des flux de matière.

production annuelle de l'ordre de 360 millions de tonnes. Le potentiel géologique et le savoir-faire de l'industrie extractive des minéraux permet à la France d'être très peu dépendante pour faire face à ses besoins dans le domaine de la construction. Les carrières de granulats, pour la fourniture de matériaux de construction, sont assez bien réparties sur l'ensemble du territoire national. La distance moyenne de transport vers le lieu d'utilisation est d'environ 30 km. On dénombre 2700 sites d'extraction exploitant des roches dures qui sont alors concassées ou des granulats alluvionnaires directement prélevés et triés pour être utilisés dans les bétons, dans les enrobés ou directement comme matériaux de remblais. La protection des milieux humides et des cours d'eau a eu pour effet de diminuer le nombre de carrières alluvionnaires au profit de carrières en roches massives obligeant également les professionnels à avoir une gestion toujours plus raisonnée de ces ressources (panorama des carrières, [site mineralinfo.fr](http://site.mineralinfo.fr)).

En 2019, d'après la Fédération Française du Bâtiment, le secteur du BTP (Bâtiments et Travaux Publics) générait environ 230 millions de tonnes de déchets ; 93 % de ces déchets sont des déchets inertes (gravats, terre non polluée, béton, enrobé, brique, tuile, etc.) ; 40 millions de tonnes sont associées au secteur du Bâtiment dont plus de 90 % provient des travaux de déconstruction et de réhabilitation³. Pour gérer cette masse importante de déchets, favoriser la valorisation matière et le recyclage, de nombreuses démarches collaboratives ont été initiées entre États et professionnels du secteur. Conformément à l'objectif européen faisant suite à la révision de la directive-cadre relative aux déchets du 19 novembre 2008, les déchets du BTP sont aujourd'hui valorisés au-delà des 2/3, principalement en sous-couches routières et en remblais de carrière. En 2019, les chiffres 2017 présentés par l'Unicem⁴ mettaient en avant que 28 % des besoins en granulat étaient couverts par

des granulats issus du recyclage (à 54 % des granulats issus de déchets inertes recyclés sur des plateformes dédiées, à 42 % des granulats extraits et réutilisés in situ et à 4 % des granulats «artificiels»). 27 % du total des granulats sont utilisés pour la fabrication de différentes formes de béton.

Malgré les efforts, les différents acteurs du secteur du BTP font toujours face à de nombreux enjeux d'optimisation des filières et d'amélioration de la circularité des flux en favorisant une valorisation matière sans perte de fonction (concept de «upcycling») et une réduction des impacts environnementaux. Ainsi, pour favoriser une utilisation plus efficiente des ressources minérales dans le secteur du BTP, il faudra notamment limiter la consommation de matières premières primaires et favoriser le recyclage des déchets de chantier et notamment la qualité des produits issus du recyclage pour une valorisation de la matière plus ciblée et à plus haute valeur ajoutée. À l'échelle des territoires, il faudra aussi être en capacité de tracer et d'organiser de façon dynamique les flux de matériaux primaires, secondaires et issus du recyclage pour encourager des circuits courts et des circuits adaptés à l'usage. Ces démarches doivent permettre une limitation des impacts environnementaux. Enfin, les acteurs du secteur devront accompagner, comme beaucoup d'autres secteurs industriels, la mise en place d'outils permettant de mesurer et comparer les bénéfices environnementaux (approches de type Analyse du Cycle de Vie) et développer des approches d'écoconception permettant d'optimiser les impacts globaux des ouvrages et bâtiments sur l'ensemble de leur cycle de vie. Un récent rapport du CGEDD et du CGE sur le recyclage en France⁵ consacre un chapitre aux enjeux économiques, réglementaires et environnementaux associés au recyclage des granulats. Les recommandations portent à la fois sur une meilleure connaissance et traçabilité des flux et stock, une amélioration des solu-

3. https://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/laffb/salle_de_presse/communiqués_de_presse/dechets-du-batiment-savoir-de-quoi-on-parle.html

4. <http://www.unicem.fr/wp-content/uploads/stat-unpg-chiffres-2017-web.pdf>

5. https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0011606/012936-01_rapport.pdf

tions techniques de recyclage et une incitation à l'incorporation de produits recyclés dans la filière à travers la commande publique. Ce rapport présente quelques projets existants et différentes initiatives autour de ces enjeux. Il est possible de mentionner notamment le projet Démoclès, coordonné par l'Ademe, qui initie une démarche collaborative regroupant une quarantaine d'acteurs et qui vise à développer le tri et le recyclage des déchets du second œuvre d'un chantier (plâtre, DEEE, ouvrants, moquettes, etc.). Par ailleurs, les travaux du projet national RECYBETON étudient les conséquences de l'incorporation de granulats et de sable recyclés sur les caractéristiques du béton obtenu.

Depuis de nombreuses années, le BRGM accompagne les ambitions d'approvisionnement durable des territoires en matériaux par des actions d'expertise ou de R&D pour les pouvoirs publics et les industriels du secteur. Il met au service de ces ambitions ses compétences en Géosciences (géologie des ressources minérales, traitement des matières minérales et gestion des impacts environnementaux). Dans le cadre de son rôle d'appui aux politiques publiques, en partenariat avec le Ministère de la Transition Ecologique, l'expertise du BRGM est sollicitée pour gérer et mettre à jour la base de données nationale Carrières et Matériaux (Carma) mise à disposition via le site mineralinfo.fr. Cette base de donnée permet notamment de contribuer à l'élaboration des schémas régionaux des carrières, issus de la loi n° 2014-366 du 24 mars 2014, dite loi « ALUR » (décret n°2015-1676 du 15 décembre 2015), qui visent une gestion plus rationnelle et économe des matériaux primaires au regard de leur usage et qui intègrent la disponibilité des déchets inertes valorisables ou issus du recyclage sur des plateformes dédiées. Dans ce nouveau cadre réglementaire, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur a fait figure de région pilote et la DREAL PACA, en tant qu'animateur du Schéma régional des carrières, a sollicité le BRGM et le CEREMA pour réaliser l'inventaire des ressources primaires et secondaires à l'échelle de la région. Le BRGM a notamment finalisé en 2018 le volet ressources secondaires du SRC. Il s'agissait d'inventorier les ressources minérales secondaires utilisées dans la région et leurs usages puis d'estimer les ressources mobilisables. Parmi les principaux résultats, il a été démontré que les ressources secondaires potentiellement mobilisables pourraient atteindre 20% de la production régionale de granulats. Les graves recyclées constituent ainsi la ressource secondaire la plus importante dans la région, avec une utilisation principale dans les travaux publics. L'état des lieux de l'existant a par ailleurs permis de constater, selon le type de ressource secondaire, des disparités importantes quant à leur valorisation actuelle.

Au-delà de ces actions d'expertise en soutien des pouvoirs publics, le BRGM développe et étudie également de nouvelles approches pour proposer aux acteurs de la construction/déconstruction des outils d'analyse des flux et des stocks en matériaux en vue d'optimiser l'utilisation et la valorisation de matières premières primaires et secondaires, tout en réduisant l'impact environnemental des filières d'approvisionnement. Ces outils doivent permettre d'évaluer les flux de matériaux réels sur les territoires mais également servir à simuler les conséquences de différents scénarios de développement urbain ou architectural (construction en bois par exemple). Ils ont été notamment développés dans le cadre du projet ANR Asuret (Analyse systémique de l'utilisation de ressources renouvelables de la technosphère) qui s'est appuyé sur l'analyse des flux de matières mobilisées par deux territoires (ville d'Orléans et conseil général des Bouches-du-Rhône). Ce projet collaboratif s'est achevé en 2013 et a été réalisé avec le CSTB, INSAVALOR-POLDEN, l'Université de technologie de Troyes (UTT) et 13 Développement. Plus récemment et s'inspirant de ces travaux, on citera la thèse de Vincent Augiseau (2017) sur le territoire de la région Ile-de-France⁶.

Pour faire progresser l'économie circulaire dans la construction, il est également nécessaire de disposer d'outils pour optimiser la gestion environnementale des chantiers, en particulier au regard des consommations de ressources naturelles et de la gestion des déchets, et pour permettre l'intégration d'une approche d'écoconception au service de la qualité environnementale des bâtiments. Ainsi, le BRGM a contribué à travers le projet Synergie-TP (projet Ademe, achevé en 2012) avec l'UTT, Eiffage Travaux Publics et le Club d'Ecologie Industrielle de l'Aube) à la production de recommandations pour l'application des principes d'écologie industrielle et territoriale à la conduite des chantiers de travaux publics.

Plus récemment, c'est à travers une contribution au projet Ovalec (Outils pour VALoriser les actions de transition vers une Economie Circulaire dans la construction) que le BRGM a poursuivi ces travaux au service de l'économie circulaire dans la construction. Le CSTB, Bouygues Construction, l'Association HQE - France GBC et le BRGM ont associé leurs expertises pour mettre au point un nouvel outil d'évaluation environnementale permettant d'adapter la conception des bâtiments aux spécificités du territoire concerné en intégrant mieux la tension sur la ressource locale non renouvelable (primaire et secondaire) et en anticipant sa fin d'usage/fin de vie.

Le territoire national couvre des situations bien différentes en termes d'approvisionnement en granulats

6. <http://www.theses.fr/2017PA01H111#>

mais également sur la chaîne de traitement des déchets du BTP. Des indicateurs environnementaux régionaux ont un sens. Ainsi un effort combiné de sobriété et d'incorporation des ressources secondaires est d'autant plus vertueux et utile que cet effort se réalise dans un territoire en tension d'approvisionnement et en forte dépendance des régions voisines.

Au-delà de l'observation et de l'analyse des flux et stock de matériaux et du développement de méthodes de mesure des impacts environnementaux des filières, la mise en place de l'économie circulaire dans le secteur du BTP nécessite le développement de techniques de recyclage innovantes. Ces techniques doivent favoriser une meilleure libération des différents matériaux afin de favoriser leur recyclage respectif.

Avec le projet Ecotech "Cofrage", le BRGM a piloté la mise au point d'un procédé de libération sélective des constituants du béton, pâte de ciment hydratée, sables et granulats. Deux techniques ont été optimisées, fondées l'une sur le chauffage par micro-ondes, l'autre sur l'utilisation de puissances électriques pulsées avant

concassage sélectif. Elles ont montré leur efficacité pour la récupération de granulats réutilisables dans la formulation de nouveaux bétons et de la pâte de ciment pour la production de clinker. Avec Hiser, projet européen, le BRGM s'est engagé, aux côtés de l'équipementier suisse Selfrag AG, dans la démonstration industrielle de ces technologies.

En conclusion, pour accompagner et poursuivre la mise en place du concept d'économie circulaire pour le secteur du BTP, il faut poursuivre les actions de R&D et d'innovation sur des approches systémiques permettant une meilleure gestion environnementale et économique des approvisionnements en matériaux primaires, secondaires et issus du recyclage.

Il faut notamment développer des outils permettant de visualiser et gérer les flux et stock à l'échelle territoriale et les associer à des outils d'évaluation environnementale fiables pour comparer les filières. Il est important par ailleurs de maintenir les efforts de R&D sur les approvisionnements en matériaux primaires qui resteront indispensables pour le développement des territoires. ● ●

La formation à IMT Lille Douai : des ingénieurs acteurs de la transition écologique

Céline FASULO



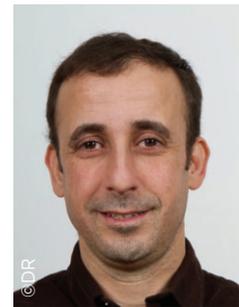
Directrice adjointe,
IMT Lille Douai

Rachid ZENTAR



Adjoint au directeur du Centre d'Enseignement
de Recherche et d'innovation Matériaux
et Procédés - En charge de la formation

Pr. Mahfoud BENZERZOUR



Professeur à l'Institut Mines Telecom
Lille Douai et Professeur associé
à l'Université de Sherbrooke

Céline FASULO

Née en 1980, diplômée de l'École des Mines de Douai, ingénieure de l'Industrie et des Mines pendant 14 ans puis ingénieure du Corps des mines (diplôme de Mines ParisTech), Céline Fasulo a démarré sa carrière à l'Autorité de Sécurité Nucléaire où elle a occupé différents postes en radioprotection et sûreté nucléaire. Elle a notamment été responsable du bureau de contrôle de la fabrication des ESPN à la Direction des Equipements sous pression nucléaires. Elle a également été en charge du contrôle des installations classées pour la protection de l'environnement, dites SEVESO, à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne.

Rachid ZENTAR

Ingénieur en Génie Civil de l'Université d'Alger (1993). Docteur en Génie Civil de l'université de Nantes et de l'Ecole Centrale de Nantes (1999). Assistance de Recherche à l'Université de Glasgow (2001). Habilité à diriger des recherches de l'Université de Lille (2011). Professeur de classe Exceptionnelle à IMT Lille Douai (2020). En charge de l'axe valorisation multi-déchets au Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE). Une expertise dans le domaine

● ● IMT Lille Douai est une école née de la fusion de l'école des Mines de Douai et de l'école Télécom Lille. Sa mission est de former des ingénieurs capables d'accompagner les entreprises dans leurs mutations pour répondre aux transformations profondes qu'expérimente notre société : économique, écologique et numérique. La transformation enclenchée pour changer le paradigme d'une économie linéaire vers une économie circulaire est un enjeu dans le développement des programmes actuels et futurs de formations.

Pour réussir sa mission, l'école adapte ses programmes en permanence avec pour objectif de former des ingénieurs aptes à relever le défi de la digitalisation dans les entreprises, soucieux de la gestion des ressources matières et énergétiques, attentifs aux impacts environnementaux et au service du développement économique responsable. Dans ce contexte, IMT Lille Douai structure son offre de formation autour de quatre grands domaines :

- Sciences et Technologie du numérique
- Energie et Environnement
- Matériaux et Structures
- Processus pour l'industrie et les Services

Cette offre globale est déclinée dans différents programmes de formation : un cycle de formation d'ingénieurs généralistes, cinq cycles de formation d'ingénieurs de spécialité accessibles par la voie de

l'apprentissage ou encore des cycles de formation de type mastères spécialisés accrédités par la conférence des grandes écoles.

Dans le cycle de formation d'ingénieur généraliste, les programmes de formation intègrent dès le tronc commun une découverte des notions de développement durable et de transition écologique à travers des cours, des conférences et des projets. Un approfondissement de ces notions générales est proposé par la suite aux élèves dans chacun des 4 domaines de formations de l'école.

Dans le domaine Energie et Environnement, la formation porte aussi bien sur les enjeux du développement des énergies renouvelables et de leurs intégrations que la maîtrise des méthodes de gestion de systèmes énergétiques complexes. Les notions relatives à l'efficacité énergétiques, l'adaptation des systèmes énergétiques

de la valorisation de sous-produits et coproduits industriels dans le domaine des matériaux de construction. Un attrait pour l'usage de l'IA dans le domaine du Génie Civil. Auteurs de plus de 50 articles de recherche dans des revues scientifiques. Membre de l'Association Universitaire de Génie Civil.

Pr. Mahfoud BENZERZOUR

Dans un contexte accru de préservation de l'environnement, la gestion et la valorisation des déchets, et co-produits industriels, demeurent des enjeux incontournables, tant financiers qu'environnementaux, positionnés au cœur des politiques de développement durable. C'est dans ce contexte que s'inscrivent principalement les travaux de recherche du Professeur Mahfoud BENZERZOUR : *« valorisation des matériaux alternatifs dans des matrices à base cimentaire ».*

Titulaire d'un doctorat de l'Université d'Artois en France et d'un PhD de l'Université de Sherbrooke au Canada, Monsieur M. BENZERZOUR est aujourd'hui Professeur à l'Institut Mines Telecom Lille Douai et Professeur associé à l'Université de Sherbrooke. Il est responsable régional de l'axe sédiments au sein du laboratoire LGCGE, responsable des Mastères spécialisés PPIB et IEC, Secrétaire Général de la chaire industriel et de recherche ECOSÉD et Adjoint au directeur du Centre d'Enseignement de Recherche et d'innovation Matériaux et Procédés en charge de l'innovation et des activités contractuelles.

aux besoins identifiés sont également parties prenantes de la formation.

Dans le domaine Matériaux et Structures, la formation aborde aussi bien l'optimisation de l'utilisation des matières premières à travers l'écoconception de structure et/ou de produits que la réutilisation de déchets comme nouvelle ressource et source d'approvisionnement. Les notions d'habitat intelligent, d'économie d'énergie et de ressource renouvelable sont également des sujets intégrés.

Dans le domaine Processus pour l'industrie et les services, la formation intègre aussi bien du Lean Manufacturing pour apprendre à mettre en pratique les concepts d'organisation et de planification de l'industrie que la performance industrielle pour mettre en place des outils d'analyse prédictifs qui permettront d'améliorer la performance industrielle.

Dans le domaine Sciences et Technologie du numérique, l'accent est principalement mis sur la maîtrise d'outils et de méthodologies pour rendre les systèmes plus efficaces et plus intelligents à travers l'analyse de données générées par ces mêmes systèmes. L'acquisition de savoir pour développer des outils pour optimiser la mobilité, la gestion de système énergétique, les iot sont autant d'outils qui peuvent participer au développement durable.

Enfin, la formation s'attache à préparer les apprenants à devenir des ingénieurs responsables. L'apprenant est poussé à réfléchir aux enjeux écologiques et sociaux de l'activité économique et à la manière dont les entreprises peuvent se saisir de ces préoccupations. Elle articule pour cela trois niveaux de réflexion :

- le développement durable et l'environnement
- la responsabilité de l'entreprise
- l'éthique de l'ingénieur confronté à différents types de situations.

Dans les cycles de formation d'ingénieurs de spécialité, IMT Lille Douai a ouvert un cinquième diplôme en génie énergétique accessible exclusivement par la voie de l'apprentissage. En partenariat avec la Communauté Urbaine de Dunkerque et avec l'appui d'Euraénergie, cette formation s'appuie sur un partenariat fort avec les grandes entreprises du territoire et du secteur de l'énergie. Elle a pour objectif de former des chefs de projets maîtrisant les

outils de l'efficacité énergétique et les problématiques liées à l'optimisation énergétique des systèmes industriels.

Dans le cycle de formation au niveau mastères spécialisés, depuis 2008, 5 mastères spécialisés ont vu le jour à IMT Lille Douai. Le dernier en date (2018), intitulée « Ingénierie de l'Economie Circulaire (IEC) » a été créé en partenariat avec l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Rabat.

Ce nouveau Mastère accrédité par la Conférence des Grandes Ecoles est implanté à Rabat en collaboration avec l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Rabat. Il a pour objectif de former des experts de l'ingénierie environnementale et de l'économie circulaire, capables de répondre aux nouveaux défis écologiques et de préservation des ressources dans les domaines de la construction et de l'aménagement urbain.

Ainsi 5 unités d'enseignements ont été mises en place :

- Ressources, économie et développement durable
- Économie circulaire et environnement
- Technologie et co-produits industriels
- Management et gestion des projets éco-innovants
- Projet appliqué d'innovation

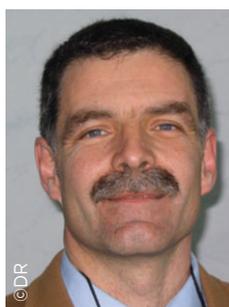
Ces unités d'enseignement traitent un large panel de modules en lien avec l'économie circulaire tel que : le développement durable et la gestion des ressources naturelles, l'économie circulaire, l'économie de l'environnement, la réglementation environnementale et l'étude d'impact, les sites et sols pollués, la valorisation des déchets, l'éco-innovation et l'écoconception, les outils numériques de gestion de la valorisation, la gestion de risque des produits éco-innovants, le management et le marketing de projet éco-innovant, les outils d'aide à la décision et la modélisation économique.

Les débouchés sont divers et d'actualisé tel que chargé de mission développement durable, chargé de mission plan climat territorial ou bilan carbone, gestionnaire de zones d'activités, chef de projet écoconception, chef de projet environnement, ingénieur expert en écoconception, chargé de mission environnement, coordinateur écologique industriel ou responsable d'animation territoriale, ...etc. ●●

Comment former les élèves ingénieurs à l'économie circulaire

L'expérience de l'IMT Mines Alès.

Miguel LOPEZ-FERBER



Professeur
à l'IMT Mines Alès

Guillaume JUNQUA



Maître-Assistant
à l'IMT Mines Alès

Juliette CERCEAU



Maître de conférences
à l'IMT Mines Alès

Joana BEIGBEDER



Maître assistant
à l'IMT Mines Alès

Miguel LOPEZ-FERBER

Miguel Lopez-Ferber est Professeur à l'IMT Mines Alès, responsable du Département Environnement, Energie et Risques depuis 2019. Après des études Biologie à l'Université d'Oviedo (Espagne), et un doctorat à l'Université de Montpellier (1987), il démarre sa carrière de chercheur au CNRS (Gif sur Yvette), au National Environment Research Council à Oxford (UK) (1989-1992), puis à l'INRA (St Christol les Alès)(1992-2005), avant d'assumer la direction du Laboratoire de Génie de l'Environnement Industriel et des Risques (LGEI) de l'IMT Mines Alès entre 2005 et 2015.

Guillaume JUNQUA

Guillaume JUNQUA, Maître-Assistant à l'IMT Mines Alès, est rattaché au LGEI depuis 2007, et développe la thématique d'économie circulaire depuis 2004 à l'Université de Technologie de Troyes, l'École des Mines de Douai (2005) et l'Université de Sherbrooke au Canada (2006-2007). Il est titulaire d'un doctorat en Chimie et Microbiologie de l'Eau de l'Université de Pau

● ● Les démarches en faveur de l'économie circulaire, attendues par la société civile et pilotées par les leviers législatifs, financiers, ... nécessitent, pour leurs mises en œuvre, le développement d'une expertise tant en matière de compétences (et donc de compétences) que de recherche. C'est à ce défi que doivent répondre les écoles d'ingénieurs intervenant au croisement de ces domaines (entreprises, recherche, enseignement).

L'économie circulaire : le nouveau concept à la mode

En Chine, la « loi pour la promotion de l'économie circulaire » est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2009, avec un objectif de protection des ressources naturelles, de transformation autant que possible des déchets en ressources, « mais surtout de générer des politiques territoriales adaptées à la protection et au développement global des écosystèmes ».

En France, depuis le vote de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) il y a 5 ans, le terme d'économie circulaire (EC) s'imisce progressivement dans notre quotidien. Cette loi découle du grand débat national sur la transition énergétique (Conseil National du débat, 2013). Le besoin d'englober au-delà du seul périmètre de l'énergie est vite devenu évident (Loi 2015-992).

Il ne s'agit plus de réduire nos émissions de gaz à effet de serre, mais de prendre en compte la totalité des échanges avec notre environnement. En février de cette année, la loi 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire a été votée, amplifiant cette dynamique. Pour s'adapter à cette évolution de société, les acteurs économiques, entreprises, associations ou collectivités sont en demande d'expertise. Les élèves-ingénieurs, de plus en plus sensibilisés aux enjeux globaux, sont également en attente de contenus pédagogiques sur ce sujet. Les motivations sont multiples : mieux comprendre en quoi cette approche entraîne de nouvelles contraintes, être en mesure de tirer pleinement partie des opportunités qu'elle ouvre, tester son potentiel d'innovation technologique et organisationnelle, questionner sa capacité à changer de paradigme et tendre vers une durabilité forte.

et des Pays de l'Adour. Ses travaux de recherche sont centrés sur le développement de démarches d'écologie industrielle et territoriale, couplant des approches d'ingénierie basées sur l'analyse de cycle de vie à des approches de sciences humaines et sociales basées sur les représentations territoriales des acteurs d'un territoire.

Juliette CERCEAU

Juliette Cerceau est maître de conférences à IMT Mines Alès, en charge de développer les activités de recherche et d'enseignement en lien avec l'économie circulaire. Son parcours pluridisciplinaire articule une formation initiale en Philosophie et en Sociologie, une spécialisation en Gestion de l'Environnement et un doctorat à l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint Etienne soutenu en 2013.

Joana BEIGBEDER

Joana Beigbeder est maître assistant à l'IMT Mines Alès depuis 2010, elle est rattachée à l'équipe 'Recherche sur les interactions des matériaux avec leur environnement', à Pau. Après une formation d'ingénieur en sciences des matériaux à l'ENSIACET à Toulouse et un doctorat en science et génie des matériaux à l'université Paul Sabatier de Toulouse, elle s'intéresse à l'étude des interactions des matériaux polymères avec leur environnement, à l'échelle du matériaux en étudiant leurs émissions dans l'air ou l'eau et également à une échelle globale via l'évaluation de leurs impacts environnementaux par analyse de cycle de vie.

“ ...C'EST BIEN TOUT LE CYCLE DE VIE DES BIENS ET SERVICES QUI DOIT ÊTRE REPENSÉ DANS UNE PERSPECTIVE DE MISE EN CIRCULARITÉ DES ACTIVITÉS. ”

Mais en général, le concept est flou, souvent limité à la seule réduction des déchets. Or, si l'on reprend la définition proposée par l'ADEME (ADEME 2013), c'est bien tout le cycle de vie des biens et services qui doit être repensé dans une perspective de mise en circularité des activités.

L'EC agit pour limiter les impacts environnementaux au niveau de la demande en ressources, de la production de déchets, mais aussi du comportement des consommateurs. Si le besoin d'action des entreprises (dans son sens le plus large) est facilement appréhendé, celui des autres acteurs de la société, et plus particulièrement des citoyens, est généralement méconnu.

L'EC invite à repenser l'organisation globale de la vie en société et doit donc infuser prioritairement dans la sphère politique. Pour devenir opérationnelle, elle doit néanmoins se décliner en actions économiques, sociales et environnementales dont les élèves-ingénieurs doivent pouvoir se saisir dans leur futur cadre professionnel.

Mesurer pour pouvoir comparer et choisir

Le choix de la meilleure option de cycle de vie pour un produit, un service ou une stratégie territoriale implique d'avoir une méthode de comparaison, un « mètre étalon », et de bien comprendre ses limites de fonctionnement. La formation aux techniques d'évaluation environnementale est donc un pilier incontournable.

Comprendre le cheminement entre une action (activité de production ou de service, stratégie de développement territorial) et un impact environnemental est nécessaire pour pouvoir après comparer entre plusieurs options de façon éclairée. Si certaines chaînes de causalité entre une action et l'impact qu'elle peut engendrer ont

atteint consensus scientifique, pour d'autres, les contours sont encore flous.

Il s'agit d'un domaine relativement récent, et encore en évolution, avec des niveaux d'incertitude qu'il faut bien mettre en exergue dans la formation. Dans les départements « Environnement, Energie et Risques » (EER) et EcoCOnception MATériaux et Procédés (ECOMAP), des unités d'enseignement sur l'évaluation environnementale sont proposées, incluant notamment le bilan d'émissions de gaz à effet de serre et les méthodes d'analyse de cycle de vie.

Décloisonner les connaissances

L'un des plus grands dangers de ces approches est celui des transferts d'impacts, entre phases du cycle de vie, entre types d'impact, entre activités, entre territoires. Des études « en silo » accroissent fatalement ce risque. A la fin du parcours de formation, nos élèves ont acquis un socle de connaissances techniques et scientifiques mais aussi une capacité à chercher des informations et des connaissances spécifiques qui leur permettent d'intégrer avec réussite des postes variés.

La mise en œuvre de projets d'EC demande une approche transdisciplinaire, basée sur l'acquisition des connaissances techniques variées, mais surtout de compétences en gestion de la complexité. Il faut que nos élèves soient capables de mettre en relation de façon décloisonnée ce qu'ils ont appris au cours de leur scolarité.

Depuis plusieurs années, nous avons progressivement modifié nos formations, surtout au niveau de la fin des parcours (départements, options), pour insister sur cette capacité de décloisonnement, qui est la marque de fabrique des ingénieurs généralistes. Dans les projets intégratifs, nos élèves mettent en application leurs connaissances en les appliquant sur des cas concrets (installation d'une usine de production, conception et fabrication d'un objet, ...).

Prendre du recul pour mieux appréhender la vue d'ensemble

Nos formations invitent les élèves-ingénieurs à s'interroger sur le bien-fondé de

cette EC présentée comme un véritable changement de paradigme.

A travers des conférences introductives et des questionnements distillés au cœur de chaque module relatif à l'EC, les enseignants-chercheurs de IMT Mines Alès ont à cœur de stimuler l'esprit critique de ces futurs professionnels : peut-on et doit-on rendre compatible croissance économique et préservation des ressources ? peut-on et doit-on s'en remettre exclusivement aux innovations technologiques pour répondre aux enjeux du 21^{ème} siècle ? peut-on et doit-on mettre les territoires locaux au service d'un projet de transition national ? peut-on et doit-on limiter le rôle du citoyen à celui de consommateur éclairé ? etc.

Nourrir les enseignements par la recherche

Il est difficile de pouvoir former des ingénieurs à ces sujets sans être impliqués dans une dynamique de R&D : les connaissances changent rapidement, les niveaux d'incertitudes diminuent sur certaines chaînes de causalité, et ce qui semblaient des bonnes idées il y a quelques années s'avèrent être mauvaises.

Nous avons donc souhaité développer une activité de recherche sur ces sujets, ce qui nous permet de nous maintenir à la pointe, de transmettre à nos élèves l'état actuel des connaissances, et surtout, de leur faire comprendre les contours de leur champ d'application et de validité.

A IMT Mines Alès, la recherche en EC s'est formalisée à partir de 2008, avec l'embauche d'un premier enseignant-chercheur qui a focalisé ses travaux sur les symbioses industrielles et les contextes favorisant leur émergence.

Elle a intégré rapidement les aspects locaux pour devenir aujourd'hui l'Ecologie Industrielle et Territoriale. L'intégration des enseignements sur l'analyse de flux de matières et d'énergie, l'évaluation environnementale et la mise en œuvre de symbioses industrielle dans la formation a suivi à partir de 2009.

Depuis, notre formation se nourrit de l'évolution de nos recherches et de l'intégration de nouvelles compétences (analyse de cycle de vie, géologie, sociologie, géographie, etc.), tout en cultivant des relations étroites avec d'autres Ecoles des Mines, et avec d'autres centres de recherche.

En explorant les dynamiques territoriales de la mise en synergies, les formations intègrent davantage aujourd'hui les enjeux d'évaluation environnementale, de jeux d'acteurs et de planification.

En plus des cours et des projets d'application proposés par nos partenaires, elles s'appuient notamment sur des jeux sérieux qui immergent les élèves-ingénieurs au sein de territoires confrontés à l'arbitrage nécessaire entre les enjeux techniques, politiques, économiques et organisationnels de la transition socioécologique. ● ●

Levy, J.C., Aurez, V., Wang, X ; 2013. Economie circulaire : cent villes chinoises pilotes pour l'économie circulaire.
https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/conomie_circulaire_Chine_Circulaire1720_CNCD_cle814122.pdf.
 Accédé 16/07/2020

Loi 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=id>

Loi 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000041553759&categorieLien=id>

ADEME 2013. Economie circulaire : Notions. Fiche technique.
<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-economie-circulaire-oct-2014.pdf>.
 Accédé 13/07/2020.

Conseil national du débat, 2013. Synthèse des travaux du débat national sur la transition énergétique de la France. Juillet 2013.

Innover pour une économie circulaire industrielle : le cas de la régénération du brome

Michel BERTEIGNE



●● Si l'économie circulaire est souvent rattachée, aux yeux du grand public, au recyclage des cartons ou des plastiques, ses applications vont pourtant bien au-delà, en particulier dans le domaine industriel, où certains acteurs s'engagent pour une gestion vertueuse de leurs déchets.

Dans le domaine de la chimie, c'est par exemple le cas du brome. Séché Environnement a ainsi développé une activité de régénération du brome à partir de la décontamination de déchets dangereux.

.....
Séché Environnement

Le groupe Séché est un des partenaires principaux dans la gestion des déchets dangereux et non dangereux en France. Partie prenante dans le développement technologique, le groupe Séché privilégie les actions innovantes dans le cadre de l'économie circulaire, conformément aux ambitions politiques européennes.

Michel Berteigne, diplômé de L'École Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon et titulaire d'un Master II de l'École Nationale Supérieure des Industries Chimiques de Nancy, a commencé sa carrière en 1984 à l'Institut National de la Recherche Agronomique dans le cadre des pluies acides. Ses premiers pas dans la gestion de déchet débuteront en 1989, en tant qu'analyste chimiste avec en charge le développement de techniques analytiques ouvrant la voie à la caractérisation des déchets, qui à l'époque, était globalement inexistante.

Ce procédé unique en France allie une technologie de purification thermique à des boucles de concentration du brome et permet de récupérer plus de 99% du brome contenu dans les déchets. Ce brome régénéré est ensuite utilisé en substitution de brome obtenu par extraction principalement des sels de la mer Morte (Israël) dans les secteurs de la pharmacie, la cosmétique, la chimie (ignifugeants, huiles de forages, désinfection de l'eau), ou encore l'agro-alimentaire (chimie des arômes).

Partie 1 : Les enjeux environnementaux de la production du brome

Le brome (Br_2) et ses dérivés, comme l'acide bromhydrique (HBr), sont utilisés pour fabriquer une variété de produits chimiques. Historiquement, les ions bromures trouvaient une application dans, la photographie argentique, des additifs d'essence, les gaz réfrigérants, ou les agents de fumigation.

De nos jours, le brome, de par ses propriétés désinfectantes, est utilisé dans les usines de traitement des eaux usées en

substitution du chlore. En chimie de synthèse, l'acide bromhydrique est utilisé dans la synthèse de bromure d'alkyle en vue de réactions d'alkylation de principes actifs. L'utilisation majoritaire est celle de l'industrie des ignifugeants.

•• Une extraction naturelle qui n'est pas sans conséquence

Le Br_2 et le HBr sont produits à partir de solutions riches en bromures, extraites des ressources naturelles (eau de mer, nappes souterraines). La mer Morte est une des plus riches ressources de brome avec des concentrations en bromures de 10 à 12 g/l alors que l'eau de mer ne contient des bromures qu'à hauteur de 40 mg/l.

Les gisements aux Etats-Unis présentent des teneurs de 2 à 6 g/l. Bien qu'il fonctionne depuis plus de 50 ans, le processus reposant sur l'extraction naturelle des ions bromures a des impacts environnementaux importants en raison des énormes quantités d'eau pompées qui ont des impacts sur les couches profondes ou la biodiversité de l'eau de mer.

Du seul point de vue énergétique, la puissance nécessaire, dans le cas d'une extraction à partir d'eau de mer, est de 80 MW pour une production de 10 000 t/an. La production annuelle mondiale de brome étant d'environ 380 000 tonnes, l'énergie totale nécessaire serait de 3 GW, soit 5 centrales à charbon de 600 MW ou en équivalent CO₂ : 25 000 kt CO_{2e}/an.

Au-delà de ces impacts environnementaux directs, la production de HBr requiert des dispositions particulières en matière de sécurité. Après extraction naturelle, la saumure riche en bromures est principalement traitée selon la voie Kubierschky (oxydation des bromures par le dichlore Cl₂) pour produire du Br₂. Ce procédé donc repose sur l'utilisation et le stockage de dichlore Cl₂. Le produit final Br₂, peut être utilisé ultérieurement dans la synthèse d'acide bromhydrique par combustion avec de l'hydrogène. Le Cl₂ et le Br₂ sont des gaz toxiques qui, en cas de fuite, peuvent entraîner des conséquences désastreuses pour les travailleurs à proximité et la population générale.

Partie 2 : Le procédé innovant de valorisation du Brome développé par Séché environnement

•• Le principe de purification thermique des saumures de bromures

C'est dans ce contexte que Séché Environnement a développé une technologie basée sur l'utilisation de déchets riches en bromure provenant des secteurs pharmaceutiques et chimiques, se substituant au prélèvement des ressources naturelles. L'opération consiste à détruire la fraction organique des déchets pour produire une matière première propre à la synthèse de brome, Br₂. Ce développement vise à créer

un cycle de vie de l'atome de brome dans un souci de préservation des ressources. Unique en France, ce procédé, développé sur le site de Trédi Saint-Vulbas (01) repose sur la purification thermique du brome contenu dans des déchets industriels, pollués par des substances organiques, via un four statique.

Cette technologie est dérivée du procédé de synthèse d'HCl à partir de la combustion de déchets organochlorés, l'HCl étant transporté dans le four sous sa forme gazeuse. Pour la valorisation du brome, le caractère innovant du procédé Trédi réside dans la maîtrise du transport de sel de bromures sous une forme particulière solide à partir de déchets minéraux bromés lors de la combustion.

Ce dernier point constitue une pièce maîtresse dans la première étape de traitement de fumée du four, qui permet ainsi de récupérer plus de 99% du brome contenu dans les déchets, sous forme de saumures exploitables dans la synthèse de brome Br₂.

Afin d'appréhender au mieux le processus mis en jeu, sont décrits ci-après les deux modes de fonctionnement du four :

- **Fonctionnement classique :** les gaz issus du four passent par le quench afin de les refroidir rapidement puis dans une tour de lavage appelée tour de finition. Les purges du quench et de la tour de lavage sont dirigées vers le traitement d'eau afin de neutraliser les acides.
- **Fonctionnement avec recyclage sur la boucle du quench :** dans une configuration de valorisation, l'énergie thermique issue du four est gérée par un échangeur

A partir de 2003, il accompagnera les développements industriels suivants au sein du centre de Recherche et Développement du groupe Séché :

- Élimination des gaz à effet de serre,
- Traitement de fumée riche en dibrome,
- Création d'un atelier de traitement de bouteilles de gaz toxique,
- Création d'un site de réhabilitation des transformateurs électriques autorisant la dépollution et le réemploi de transformateurs pollués PCB,
- Élimination de munitions chimiques anciennes dans le cadre de SECOIA (Site d'Élimination des Chargements d'Objets Identifiés Anciens), programme sous la tutelle de la Direction Générale de l'Armement,
- Régénération de saumures de bromures conformément aux spécifications des producteurs de dibrome.



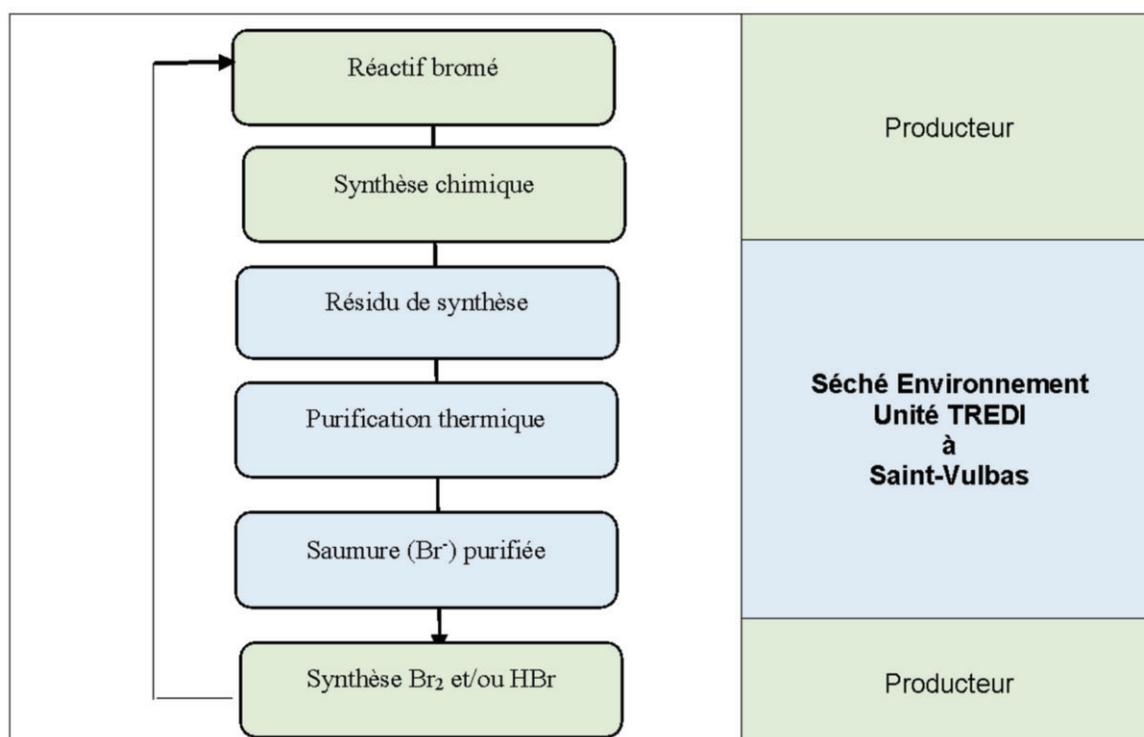
de chaleur dont le circuit de refroidissement est lui-même refroidi par un aéro-réfrigérant. Ce système en boucle fermée permet de fonctionner sans apport d'eau de refroidissement. Le bilan matière à volume d'eau constant permet d'augmenter les concentrations en espèces piégées dans le quench. Une fois la concentration recherchée atteinte, l'eau est déconcentrée par une purge du quench. Cette purge est alors dirigée vers un stockage en tant que matière. Ce système entraîne une économie de ressource en eau et une diminution des rejets tant en eau qu'en sels. Cette diminution d'impact s'accompagne d'une création de matière première.

•• La valorisation du brome, au cœur de l'économie circulaire

Cette activité s'inscrit dans une stratégie de développement de l'économie circulaire et contribue à l'émergence d'un marché européen du brome recyclé au détriment de celui issu de l'extraction de ressources naturelles lointaines. Séché Environnement offre aux industriels une solution de proximité de qualité et la garantie d'un partenariat pérenne. En privilégiant un produit valorisé, les industriels bénéficient d'un double avantage : une diminution des coûts de production conjuguée à une réduction de leur empreinte écologique. La valorisation du brome initie un cycle économique vertueux, tel qu'illustré dans la figure suivante :

Ce procédé est encadré par une politique qualité conformément à l'Arrêté Ministériel du 22 Février 2019, portant sur la sortie du statut de déchet, issu de la Directive Cadre Déchet 2008/98/CE et de la réglementation REACH. La saumure produite par le procédé Trédi bénéficie donc d'un statut Produit depuis Juillet 2019.

Cette nouvelle économie circulaire de l'élément brome est conforme aux principes du développement durable, fondateurs de l'activité de Séché Environnement. Des valeurs réaffirmées par l'obtention de la double labellisation «Engagement Climat» et «Engagement Biodiversité» qui récompensent les actions menées par le groupe en faveur de la protection de l'environnement. ●●



Arkema, acteur engagé pour une économie préservant les ressources

Virginie DELCROIX



● ● Pour Arkema, l'excellence en matière de responsabilité sociétale d'entreprise (RSE) est aujourd'hui un enjeu majeur, plébiscité par les parties prenantes et qui, intégré aux performances financières, permet de définir le modèle durable de l'entreprise.

.....
Directrice du Développement Durable du groupe Arkema

Diplômée de l'Ecole des Mines de Nancy. A évolué dans le domaine industriel dans les groupes 3M, SNPE et Chargeurs et occupé des fonctions de directions technique, Recherche et Développement et marketing. En 2011 a rejoint Bostik – leader dans le domaine des adhésifs appartenant au groupe Arkema – en tant que directrice R&D. Depuis 2017 est Directrice du Développement Durable du groupe Arkema, acteur majeur de la chimie et des matériaux de spécialité.

Arkema est un acteur majeur de la chimie de spécialité et des matériaux fournissant de très nombreux secteurs industriels de notre économie. Ce positionnement en amont nous impose de participer activement aux transformations profondes et nécessaires pour répondre aux enjeux de notre monde tels que l'urbanisation croissante, la raréfaction des ressources, le changement climatique ou encore les nouvelles technologies.

L'innovation est au cœur de notre dynamique et la gestion responsable de nos activités est une obligation de chaque instant.

Notre feuille de route RSE : un engagement sur l'ensemble de la chaîne de valeur

Notre politique RSE s'appuie de longue date sur le socle – propre à l'industrie chimique – du *Responsible Care*® et s'inscrit dans une volonté de croissance durable, à la fois pour le Groupe et pour l'ensemble des acteurs qui composent sa chaîne de valeur, depuis les fournisseurs jusqu'aux clients et utilisateurs finaux et également les collaborateurs, les partenaires et les bassins de vie dans lesquels nous sommes établis.

Nos priorités sont ainsi :

- De faire évoluer notre offre de **solutions vers toujours plus de durabilité** grâce à une innovation collaborative et ciblée, ainsi qu'à une démarche d'évaluation systématique de notre portefeuille de ventes au regard de critères de durabilité. En 2019, près de la moitié du portefeuille a été évalué, montrant que 46% contribue significativement aux Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU;

« Dans un monde confronté aux défis environnementaux et sociétaux dont nous mesurons chaque jour l'urgence, notre mission d'industriel est plus que jamais d'agir en mettant notre expertise et notre innovation dans la science des matériaux au service de la transition vers un monde plus durable. »

Thierry Le Hénaff, Président-directeur général d'Arkema

Centrale solaire mise en place et exploitée par Corsica Sole - L'énergie produite par la centrale solaire intégrée sur le site de Saint-Auban est utilisée en autoconsommation pour alimenter le fonctionnement de l'usine.



©Arkema - Dircom

- D'intensifier l'**économie circulaire** sur l'ensemble de la chaîne de valeur en éco-concevant avec les fournisseurs et les clients, et en mettant en œuvre sur nos usines les meilleures pratiques de gestion des matières et des déchets, de l'eau et de l'énergie ;
- De déployer notre **plan climat** selon l'engagement pris par le Groupe sur une trajectoire *Science Based Target* bien en dessous de 2°C, en ligne avec l'**Accord de Paris**. Les principaux leviers mis en œuvre sont l'amélioration des procédés, la réduction de la consommation énergétique ainsi que l'utilisation d'énergie bas carbone. En 2030, le Groupe aura ainsi réduit de près de 40% l'intensité de ses émissions de gaz à effet de serre des scopes 1 et 2 comparativement à 2015 ;
- De maintenir un **haut niveau de prévention** et de **gestion des risques** industriels par une démarche d'excellence opérationnelle et de culture de la sécurité et de l'environnement ; et
- De veiller à la **sécurité**, la **santé** et le **bien-être** de nos collaborateurs. Cette priorité, accrue dans ce contexte particulier de crise sanitaire inédite, est ancrée dans les fondamentaux du Groupe depuis sa création.

L'innovation et les partenariats pour passer à un modèle circulaire et bas carbone

Le modèle linéaire « prélever – transformer – utiliser – éliminer » s'appuie sur des ressources en matière, eau et énergie encore facilement accessibles. La nécessaire transition vers un modèle circulaire impose de mettre au centre des préoccupations la conservation de ces

Partenaire du projet ZEBRA (Zero waste Blade ReseArch) piloté par l'IRT-Jules Verne qui réunit industriels et centres techniques de premier plan autour d'un projet ambitieux portant sur la conception et la fabrication de la première pale d'éolienne 100 % recyclable, Arkema renforce, avec sa résine Elium®, sa position d'acteur incontournable sur le marché des composites thermoplastiques.

ressources et le maintien des produits et matériaux dans la boucle d'utilisation.

Concrètement, nous travaillons sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Avec nos fournisseurs nous cherchons à accroître le contenu bio-sourcé ou circulaire de notre offre de produits. Aujourd'hui 9% de notre chiffre d'affaires s'appuie sur des matières premières renouvelables. Arkema a notamment développé depuis plus de 70 ans une expertise et une innovation permanente sur la chimie de l'huile de ricin. La gamme de polyamides 11 bio-sourcés Rilsan® est reconnue pour ses excellentes performances dans les applications les plus exigeantes telles que les appareils médicaux, le sport, le transport de l'eau, l'électroménager, l'automobile et l'aéronautique ou encore les composants électriques et électroniques.

Pour accompagner la demande croissante, le Groupe investit dans une nouvelle usine à Singapour qui permettra à partir de 2022 de servir le continent asiatique. En cohérence avec son engagement sociétal, Arkema est également membre fondateur du projet Pragati qui vise à développer une culture responsable du ricin en Inde, principal pays producteur.



Pales d'éolienne.

©Arkema

Avec nos clients et partenaires, nous innovons pour réduire le suremploi de matière et notamment dans les différentes technologies d'impression 3D qui allègent les structures et peuvent permettre une économie de matière jusqu'à 50%. Nous innovons également pour rendre possibles les boucles circulaires tant d'un point de vue technique qu'organisationnel ou économique. Notre dernier partenariat concerne le projet ZEBRA pour la fabrication d'une pale d'éolienne 100% recyclable (voir encadré). Pour chacune des technologies du Groupe, nous développons une approche adaptée. Arkema est ainsi membre du consortium MMATwo soutenu par l'Europe ayant pour objectif de développer un procédé de recyclage des déchets de PMMA, post-industriels et en fin de vie, à base de monomère de deuxième génération. Pour les polyamides et les polymères fluorés PVDF, notre programme de recyclage Virtucycle™ permet à nos clients de s'inscrire dans des boucles de recyclage post-industriel ou post-consommation.

S'agissant de l'innovation au service des énergies renouvelables, outre l'Eolien grâce à la gamme Elium®, nous multiplions nos efforts sur le stockage de l'énergie et la mobilité propre avec les liants d'électrodes & revêtements de séparateurs PVDF Kynar®, les sels d'électrolyte visant à améliorer la durée de vie, la stabilité et la puissance des batteries lithium-ion, ou encore les polymères composites pour réservoirs à hydrogène légers et recyclables.

L'excellence opérationnelle au service de la gestion responsable des ressources

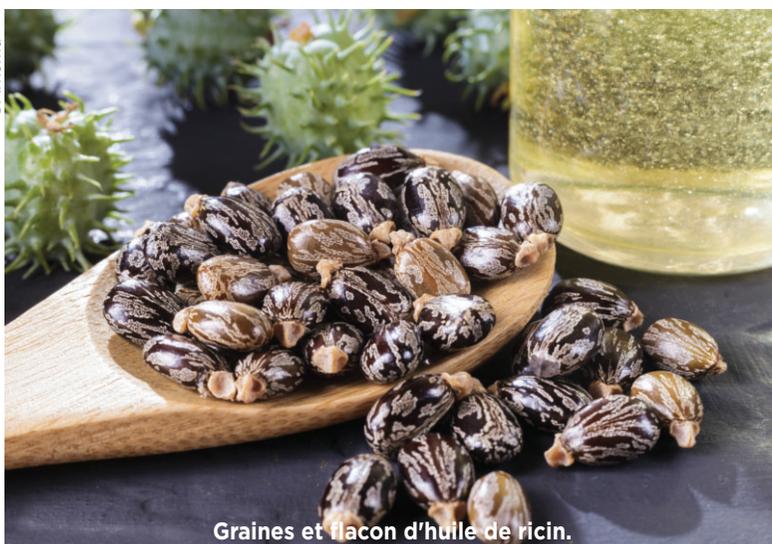
Les procédés de fabrication de nos produits mettent en œuvre des matières ainsi que des ressources en eau et en énergie. Afin de réduire notre empreinte environnementale, nous déployons de longue date des programmes globaux de gestion de ces trois types de ressources. Le programme Arkenergy a déjà permis d'améliorer l'efficacité énergétique du Groupe de près de 10% depuis 2012 et vise à doubler cette amélioration pour

atteindre 20% d'ici 2030. En 2018, une centrale solaire de 10MWc a été installée sur le site de Saint-Auban en partenariat avec Corsica Sole. Le programme Optim'O a quant à lui permis depuis 2015 de réduire de 20% l'intensité des prélèvements en eau rapporté au chiffre d'affaires du Groupe, tout en réduisant de 50% l'intensité des rejets organiques.

L'optimisation des procédés s'appuie sur des fondamentaux de bonnes pratiques, des diagnostics d'experts et fait de plus en plus appel aux technologies du numérique qui, en facilitant la gestion globale des paramètres de marche des unités, participent à l'optimisation de l'emploi des ressources.

L'innovation dans nos procédés est vitale pour améliorer les rendements réactionnels, faciliter la séparation entre produit principal et sous-produits réactionnels ou encore recycler et valoriser les effluents. Par exemple, les co-produits obtenus lors de la transformation de l'huile de ricin en acide aminoundécanoïque à l'usine de Marseille sont valorisés à travers la gamme Oleris® dont l'origine biosourcée est plébiscitée. Sur le site de Lacq, le désulfogypse issu de l'installation de traitement des résidus soufrés est valorisé en tant que matière pour la fabrication de plaques de plâtre en cimenterie. En 2019, 13 500 tonnes ont été valorisées, évitant ainsi leur envoi en décharge.

On le voit à travers ces exemples, la gestion responsable des ressources nécessite de considérer l'ensemble de la chaîne de valeur et de très nombreux critères. La mesure de la circularité est donc complexe et fait actuellement l'objet de nombreux travaux. L'analyse du cycle de vie est de plus en plus utilisée pour évaluer les impacts potentiels des produits ou services sur l'environnement, permettant ainsi de comparer des solutions alternatives et guider de façon rationnelle les décisions. ● ●



Graines et flacon d'huile de ricin.

©Arkema

EQIOM et l'économie circulaire

Jaouad NADAH



●● EQIOM est une filiale française du groupe irlandais CRH, acteur majeur dans les matériaux de construction. La société est active dans 4 domaines d'activités : la production de ciments, de granulats, de bétons prêts à l'emploi et le traitement et la valorisation de déchets. Ses produits et solutions couvrent l'ensemble des besoins des acteurs de la construction en France : pré-fabricants, industriels, entreprises spécialisées, négociants.

.....
Responsable support technique clients, EQIOM

Ingénieur en Géotechnique et Génie-Civil, Jaouad NADAH a découvert le potentiel des partenariats entre industriels et universitaires à l'occasion de sa thèse CIFRE chez Eurovia de 2007 à 2010.

A l'issue de son doctorat, il intègre la société GINGER CEBTP, bureau d'études et d'analyses des sols, des matériaux et des structures en tant que chargé d'affaires et de développement. C'est en 2012 qu'il rejoint la société EQIOM (alors HOLCIM France) où il occupera les postes de responsable de marché granulats puis de responsable support technique clients pour le marché des liants hydrauliques routiers. Ces fonctions l'ont amené à s'intéresser de près aux matériaux alternatifs et notamment à la problématique des sédiments de dragage dans le cadre de collaborations avec l'Institut Mines Télécom de Lille Douai.

Dans le cadre de ses activités, EQIOM s'implique quotidiennement sur la thématique de l'économie circulaire. Ses 3 cimenteries de Lumbres (62), Héming (57) et Rochefort-sur-Nenon (39) permettent la valorisation matière et énergétique de déchets industriels, agricoles et de nos collectivités via son activité Sapphire. EQIOM utilise également des laitiers de hauts-fourneaux, en substitution de ressources naturelles minérales extraites des carrières pour produire des ciments bas carbone. Les sociétés EQIOM Granulats et EQIOM Bétons assurent quant à elles une seconde vie aux déchets de la construction en les introduisant dans les process de fabrication ou encore en les utilisant dans le cadre du réaménagement de carrières.

Qu'ils soient valorisés comme combustibles de substitution ou comme matières premières alternatives, les déchets occupent ainsi une place déterminante pour l'ensemble des activités du groupe qui en traite près de 800 000 tonnes annuellement.

Cet article vise à illustrer la manière dont EQIOM aborde ce sujet via quelques exemples concrets de réalisations ou de projets actuellement en cours.



source : Eqiom

Activité « Ciments »

En intégrant en 2014 la chaire industrielle ECOSÉD portée par l'Institut Mines Télécom de Lille-Douai, EQIOM a pu appréhender toute la problématique de la valorisation des sédiments de dragage dans le domaine de la construction. En effet, chaque année, ce sont plusieurs

millions de tonnes de matériaux extraits par les gestionnaires portuaires qui ne trouvent pour issue qu'un dépôt définitif en installations de stockage classées.

Afin de proposer des solutions à plus forte valeur ajoutée que la mise en dépôt et de valoriser de manière pérenne ces matériaux considérés comme des déchets par la réglementation, EQIOM et l'IMT Lille-Douai ont lancé en septembre 2018 le projet SEDICIM.

Ce projet, soutenu par la région Hauts-de-France et le FEDER, est un vaste programme de recherche sur 4 ans ayant pour but de démontrer la faisabilité technique de l'utilisation de sédiments de dragage comme matière première à la fabrication de ciments et de liants hydrauliques routiers. Un exemple concret de partenariat industriel/universitaire en faveur de l'économie circulaire.

Activité « Granulats »

En se mobilisant aux côtés d'entreprises locales de terrassement, travaux publics, voirie et réseaux, déconstruction, béton, préfabrication, EQIOM Granulats valorise via

Selon leur nature et leur qualité, ces matériaux seront valorisés sous 2 formes :

- en remblaiement / réaménagement de carrière, pour valoriser le site sur les plans paysager et environnemental,
- en granulats recyclés pour entrer dans la fabrication d'ouvrages de travaux publics, génie civil ou bâtiments. Ces matériaux font alors l'objet d'un tri en amont, puis sont concassés et criblés selon les sites.

Ces activités contribuent au développement de l'économie circulaire sur les territoires d'implantation d'EQIOM en répondant aux besoins locaux en exutoires pour la gestion des déchets de chantiers.

Elles offrent ainsi une solution durable et respectueuse de l'environnement, permettant de réduire la quantité de matières à extraire sur nos carrières. En permettant le double fret des camions, elles contribuent par ailleurs à une logistique optimisée et à un approvisionnement en circuits courts.

Activité « Bétons »

EQIOM a également eut l'occasion de démontrer sa capacité à intégrer des boucles d'économie circulaire via la fabrication et la livraison de produits très techniques comme les bétons prêts à l'emploi.

En effet, dans le cadre des travaux de réfection de berges du Canal de la Censée en 2018, EQIOM a apporté son expertise technique pour la formulation et la fabrication d'un béton à base de sédiments de dragage pour les Voies Navigables de France.

A cet effet, un béton unique composé à 10 % de sédiments de dragage a été formulé et caractérisé en laboratoire. Ce béton a ensuite été fabriqué au départ de la centrale EQIOM Bétons de Roost-Warendin (59) et livré à la société Bouygues dans le cadre du coulage de poutres de couronnement de palplanches à proximité de l'écluse de Courchelettes (59).

En 2019, EQIOM Bétons a également participé à 2 projets permettant de mettre en avant son savoir-faire et de contribuer concrètement à la réalisation de boucles d'économie circulaire dans les Hauts-de-France.

Ces 2 projets réalisés en partenariat avec la start-up spécialisée en économie circulaire Néo-Eco, ont été l'occasion de mettre en avant des synergies locales.

Le premier projet avait pour objectif d'utiliser des granulats de bétons concassés issus de la déconstruction d'un magasin de l'enseigne Leroy Merlin à Douai. Dans ce



Coulage d'une poutre de couronnement dans le cadre des travaux de réfection de berges du Canal de la Censée avec un béton contenant des sédiments de dragage.

des opérations de recyclage ou de réaménagement de carrière, près de 500 000 tonnes de déblais inertes par an, évitant ainsi la mise en décharge.

Qu'il s'agisse de gravats de déconstruction de bâtiments, de terres de terrassement ou d'enrobés routiers, ces nouveaux gisements permettent à EQIOM de compléter ses activités traditionnelles d'exploitation de carrières.



©Sculpines - AdobeStock.com

cadre, un béton composé à 30 % de granulats recyclés a été formulé, caractérisé puis fabriqué et livré au départ de la centrale EQIOM Bétons de Wambrechies (59). Ce nouveau béton a pu alors être utilisé à Tourcoing pour la construction d'un nouveau magasin de l'enseigne Leroy Merlin.

Le second projet, concerne la déconstruction d'un ancien site industriel (site « Les 3 Suisses » sur la commune de Croix dans le département du Nord) destiné à être reconverti en éco-quartier urbain innovant.

Sur ce projet, EQIOM Bétons a une nouvelle fois apporté son expertise des bétons à base de granulats recyclés en livrant des bétons composés en partie de granulats issus de la déconstruction du site « Les 3 Suisses ». Grâce au savoir-faire d'EQIOM Bétons et de ses partenaires, ce sont donc des milliers de tonnes de déchets qui ont pu être transformés en produits de construction et réemployés sur le même site.

Ces quelques exemples sont donc des illustrations très concrètes de l'engagement d'EQIOM sur la thématique de l'économie circulaire.

Le travail collaboratif entre partenaires industriels et universitaires moteurs et souhaitant passer du laboratoire à l'échelle 1, a permis de transformer ces réalisations en véritables réussites.

Au-delà d'être une nécessité pour construire un avenir plus soucieux des ressources naturelles, l'économie circulaire appliquée sur le terrain garantit à EQIOM un apprentissage continu et conforte ses connaissances techniques en termes de gestion et de formulation de matériaux à base de produits souvent qualifiés de déchets par les réglementations. ● ●

La chaire industrielle ECOSED

Dans le cadre de son développement et de sa politique de collaboration avec le monde économique, IMT Lille Douai pilote 5 chaires industrielles d'enseignement et de recherche consacrées à des thématiques pluridisciplinaires dans une approche scientifique rigoureuse, avec l'aide de partenaires de tout premier plan. Baptisée « ECOSED » pour ECONomie circulaire des SEDiments, cette chaire, dont la thématique est unique en France à ce jour, vise à créer une dynamique scientifique, technologique et partenariale autour de la gestion des sédiments portuaires et fluviaux en vue de les recycler en technique routière ou en produits en béton. L'une des originalités de cette chaire est la pluridisciplinarité des recherches menées alliant les aspects matériaux et environnementaux (mécanique, physique, chimie...) mais aussi la santé (écotoxicologie) et la prise en compte des composantes socio-économiques (économie, géographie, sociologie, droit). L'autre particularité de la chaire est le large panel de ses partenaires : gestionnaires de ports ou de canaux, producteurs et utilisateurs de matériaux pour le bâtiment et les travaux publics, bureaux d'études...



Les territoires et leurs partenaires au cœur des stratégies d'économie circulaire

Julien RAYNAL



●● Un enjeu de l'économie circulaire est de créer une valeur environnementale et économique supérieure à celle des filières de valorisation actuelles en développant des éco-matériaux et des éco-produits normés, pour sécuriser les approvisionnements et relocaliser les savoirs faire et la création de valeur.

.....
 Créateur de boucles d'économie circulaire, gestion de projet complexe et innovant

Julien incarne parfaitement les parcours originaux qui mènent à Neo-Eco et l'économie circulaire. Formé au marketing, à la stratégie et l'entreprenariat à l'université et en startup au Canada pendant 5 ans. Il a ensuite suivi des études de stratégie et gouvernance des territoires à Sciences-po. Paris. Urbaniste puis responsable innovation au sein d'un grand promoteur immobilier, il développe un profil idoine pour le montage et le pilotage de sujets innovants, transverses et complexes. C'est justement ses missions au sein de Neo-Eco, développer, porter et animer des démarches d'économie circulaire auprès d'acteurs publics et privé, partie-prenantes de la fabrique des territoires.

La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) publiée en février 2020 fixe des objectifs stratégiques renouvelés de gestion et de prévention de la production de déchets.

Auparavant, la loi sur la transition énergétique (loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte) oblige les gestionnaires de territoires et d'infrastructures, à recycler un certain taux de matériaux et à intégrer la valorisation de matières et notamment de sédiments dans l'utilisation des matériaux sur les chantiers.

De nombreux acteurs n'ont pas attendu qu'un cadre légal soit posé pour se lancer dans cette démarche de valorisation de matières.

Ainsi la démarche Sédimatériaux a été initiée dès 2009 par des acteurs de la région Hauts-de-France (anciennement Région Nord-Pas-de-Calais).

Cette démarche vise à accompagner les acteurs locaux dans la réalisation d'ouvrages expérimentaux intégrant des sédiments de dragage. Ce programme s'assure du caractère non dangereux des sédiments, s'intéresse aux qualités géotechniques de ces matériaux, vérifie l'absence d'impacts sur l'environnement et garanti le bon comportement de l'ouvrage réalisé.

Plusieurs utilisations ont été identifiées telles les sous-couches routières ou la réalisation de pistes cyclables, la formulation de bétons, notamment pour la réfection de berges, la formation de néo-sols pouvant être employés dans des contextes particuliers (couverture d'un centre de stockage, dépollution de friches industrielles, Etc).

Ces projets sont portés par plusieurs acteurs territoriaux, notamment le grand port autonome de Dunkerque, la métropole européenne de Lille - MEL, la ville de Roubaix ou encore voies navigables de France. Ils peuvent être accompagnés

par des acteurs économiques, dont les entreprises BECI et Néo-Eco, ainsi que par l'IMT Lille Douai (anciennement École des Mines de Douai) pour la dimension scientifique. Les enseignements tirés de cette démarche font l'objet d'une valorisation notamment par le centre de ressource sur la gestion des sédiments Sédilab.

La méthodologie issue de la démarche SEDIMATERIAUX a ainsi permis de créer plus d'une vingtaine de filières de valorisations et des solutions pratiques.

La MEL est particulièrement concernée par la gestion des sédiments issus des bassins fluviaux dans le cadre de ses compétences et notamment les compétences Assainissement et Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI). En 2013, elle s'engage dans la démarche SEDIMATERIAUX. Le territoire présente également un fort besoin en matériaux pour les travaux d'aménagement. L'enjeu a donc été d'estimer les gisements de sédiments et de les considérer comme ressources potentielles de matériaux pour les différents chantiers.

Le choix des filières de valorisation a été fait en fonction des caractéristiques des sédiments de la MEL et des besoins de matériaux de construction pour des travaux d'aménagement engagés sur son territoire. Un protocole incluant une phase laboratoire menée par la MEL, en partenariat avec l'IMT Lille Douai et le bureau d'études Neo-Eco, a permis de valider 2 filières de valorisation des sédiments de la MEL : La fabrication de cylindres creux en béton préfabriqués - les hydrocyls - pour réaliser des chaussées-réservoir et la fabrication d'un coulis auto-compactant pour du remblayage de tranchée.

Les hydrocyls permettent d'absorber les eaux pluviales, de les stocker temporairement et ainsi d'éviter les inondations. Près de 230 tonnes de ces réservoirs ont été mis en œuvre pour la création d'un bassin de tamponnement sous une gare de bus et un parking avec un taux de substitution de la partie sableuse par des sédiments compris entre 15% et 20%.

Dans les 700m de coulis auto-compactant de remblais qui ont été utilisés dans la tranchée de la commune de Bondues, 20% des granulats ont été remplacés par des sédiments. L'avantage de ce coulis est de limiter la production de déblais mis en décharge et le besoin de remblais en matériaux pour combler l'épaisseur de la tranchée.

La société Neo-Eco, réalise le suivi environnemental des éco-matériaux et des chantiers afin de garantir la bonne conformité sur le plan environnemental et mécanique des éco-matériaux conçus. Différentes analyses sont menées pour, par exemple, vérifier la qualité des eaux qui circulent autour des ouvrages.

Le cadre des projets de la démarche SEDIMATERIAUX est un avant tout un cadre collaboratif entre les acteurs pour créer des filières économiques. L'économie circulaire se veut rentable pour la région. Un de ses atouts majeurs est notamment la création d'emplois liée à la création de nouvelles filières.

Un autre objectif important de la démarche SEDIMATERIAUX est également de montrer que l'utilisation des sédiments peut devenir une filière pérenne à travers les différentes réalisations accomplies et que c'est un atout pour une entreprise d'intégrer l'économie circulaire dans ces projets.

Cette filière novatrice positionne les acteurs en tant que leaders sur la valorisation des sédiments. Elle est devenue une filière à part entière de l'économie circulaire en région Hauts de France, qui est à valoriser et démultiplier sur l'ensemble des projets du territoire. Le but est d'emmener, à présent, un maximum de collectivités dans l'usage des sédiments comme matières premières dans leurs différents ouvrages. ● ●

Le métabolisme : facteur clé de la mise en œuvre

Un facteur clé de succès est la volonté forte partagée de tous les acteurs de la démarche, de faire émerger et multiplier les boucles de produits et de matériaux en s'appuyant sur une connaissance fine du fonctionnement des flux et de leurs acteurs sur le territoire. Pour obtenir cette base de connaissance, il faut conduire une étude de métabolisme.

Le métabolisme est le processus de transformation de la matière et de l'énergie des organismes vivants et on peut considérer par analogie qu'une région ou un groupement d'entreprise sont des organismes vivants « doués » d'un « métabolisme » (E. Glenck et S. Erkman). On peut alors parler de métabolisme territorial, démarche qui désigne la comptabilité analytique des flux et des stocks, de matières, d'énergies et de biens dans un écosystème donné.

Entreprendre une étude de métabolisme, c'est considérer les échanges existants au sein d'un système, c'est-à-dire d'une part les flux sortants (émissions, déchets, produits finis) mais aussi les flux entrants, les stocks et leurs variations, afin d'étudier la faisabilité de nouvelles solutions telles que l'éco-efficacité, la dématérialisation et plus généralement le découplage entre croissance et pollution. Plusieurs territoires mènent déjà ce type d'étude, notamment avec un focus sur l'industrie ou le BTP. Neo-Eco a accompagné Est Ensemble et la META (GIE regroupant les bailleurs sociaux Vilogia et LMH) dans cette démarche qui a permis de cibler les priorités opérationnelles, rendre visible des mutualisations et des synergies et dessiner un chemin réalisable pour une transition de la filière BTP sur le territoire.



8 000m² couverts, 10 quais, cour à matériaux de 2 000m².

Stockage de 10 000 palettes EQV 80*120 dont 6 600 en matières dangereuses.

Autorisation de stockage de 3 880 T de produits classés.

Situation géographique: à 5 kilomètres de l'intersection des autoroutes Paris-Limoges-Toulouse (A 20) et Paris-Bordeaux-Toulouse (A62).



PRESTATIONS

- Stockage et préparation de commandes.
- Pilotage des opérations par le logiciel REFLEX d'HARDIS en radio-fréquence.
- Gestion des numéros de lot, des dates limites (DLC, DLUO), des entrées/sorties en FIFO (First In First Out) et FEFO (First Expired First Out).
- Commissionnaire en **transport ADR**, LOGITIA peut organiser vos expéditions **toute France** en messagerie ou en lots avec des délais de **24h00 à 72h00** ouvrés selon les départements.
- Co-packing,
- Re-étiquetage,
- Gestion des retours,
- Gestion des commandes par EDI,
- Accès en temps réels aux stocks.
- Lecture des étiquettes au format DATAMATRIX.

SECURITE & ENVIRONNEMENT

Site **SEVESO** seuil haut.

LOGITIA est certifié **ISO 14001** pour ses activités d'entreposage.



CONTACTS

Tél: 05 63 27 23 28 - Fax: 05 63 64 83 67

Mail: bcolson@logitia.fr

Site internet: www.logitia-logistique.com

sniim

SYNDICAT NATIONAL DES INGÉNIEURS DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

 [@sniim_officiel](https://twitter.com/sniim_officiel)  [sniim](https://www.linkedin.com/company/sniim)