

Compte-rendu du Club Métiers Valorisation des Mousses et Textiles

jeudi 26 janvier 2017

Organisé chez SNCF Réseau, animé par Michel LOPEZ, Vice-Président Entreprises ORÉE

1. ORDRE DU JOUR ET LISTE DES PARTICIPANTS

Ordre du jour

- ✓ **Introduction – Présentation d'ORÉE, rappel des objectifs et vocation du Club Métiers Valorisation Mousses et Textiles**
Michel LOPEZ, Vice-Président Entreprise ORÉE et Référent Economie Circulaire et Déchets, SNCF
Camille SAINT JEAN, Chargée de mission Economie Circulaire et Reporting RSE, ORÉE
- ✓ **Tour de table et présentation des participants**
- ✓ **Projet de recyclage des textiles professionnels chez GRDF** : Caroline DELLOYE, Chargée de projets Développement Durable
- ✓ **Projet Wear2wear** : Pablo DE LA FUENTE, Sales and Marketing Manager et Hervé CLERBOUT, Directeur Général, Sympatex
- ✓ **Recyclage des composites et le Club RECIT de Techtera** : Clara POTTON, Responsable marchés stratégiques
- ✓ **Déjeuner**
- ✓ **Présentation des objectifs et du contexte d'éco-challenge d'Eco-mobilier** : Manon PORQUET, chef de projet
- ✓ **Recyclage enzymatique du polyester** : Professeur Alain MARTY, Directeur Scientifique, CARBIOS

Liste des participants

Nom	Prénom	Fonction	Structure
AGENEAU	Etienne	Responsable pôle Etude & Stratégie	TERRA SA
BRETEAU	Philippe	Responsable Achats tertiaires	EDF
CLERBOUT	Hervé	Directeur Général	Sympatex
DE LA FUENTE	Pablo	Sales and Marketing Manager	Sympatex
DE MONTCLOS	Régis	Directeur Commercial Image	Groupe Mulliez-Flory
DELLOYE	Caroline	Chargée De Mission DD	GRDF
LOPEZ	Michel	Référent Economie Circulaire et Déchets	SNCF
MARTY	Alain	Directeur Scientifique	Carbios
PARATIAN	Gabriel	Chargé de mission Economie Circulaire et Reporting RSE stagiaire	Association ORÉE

PORQUET	Manon	Chef de projet R&D	Eco-mobilier
POTTON	Claire	Responsable marchés stratégiques	Techtera
ROLAND	Fabien	Ingénieur-enseignant	ITECH
ROMBAUT	Benoit	Responsable Bureau d'études	LAROCHE
SAINT JEAN	Camille	Chargée de mission Economie Circulaire et Reporting RSE	Association ORÉE
SIMON	Farida	Recherche/ Développement/ Innovation	TDV Industries

2. INTRODUCTION ET RELEVÉ DES POINTS IMPORTANTS ET DÉCISIONS

Le Club Métiers Valorisation des Mousses et Textiles (CMVMT) est une plateforme d'échange qui réunit des professionnels concernés par les gisements qu'ils produisent, des spécialistes dans ces domaines, industriels et grandes écoles, qui souhaitent connecter leur savoir-faire dans un esprit constructif afin :

- d'optimiser les filières existantes,
- d'en faire émerger de nouvelles, notamment en boucles courtes,
- de réfléchir à l'évolution de la réglementation,
- de réutiliser les gisements présents sur le territoire français,
- de massifier les flux afin d'assurer des volumes réguliers dans le temps pour intéresser les industriels.

Les participants à ce Club Métiers sont des adhérents d'ORÉE ayant signé la Charte de confidentialité CMVMT.

Cette séance sera davantage focalisée sur la présentation de solutions de traitement des vêtements professionnels et des textiles synthétiques en fin de vie.

✓ Projet de recyclage des textiles professionnels chez GRDF

Caroline DELLOYE, Chargée de projets Développement Durable

- GRDF mène un projet de collecte de vêtements de travail et de vêtements personnels usagés en partenariat avec la filière « Le Relais ». Celle-ci récupère les tenues et les vêtements usagés via des conteneurs placés sur des sites stratégiques du groupe ;
- Le projet est né en 2015 à l'initiative d'une salariée du secteur méditerranéen de GRDF à l'occasion de la semaine de développement durable. Le projet a alors été repris par GRDF en peaufinant certains aspects tels qu'un reporting plus précis et régulier de la part du tonnage des vêtements personnels et professionnels ;
- Les tenues de travail seront transformées en isolants thermiques, par la suite rachetés par GRDF et mis à disposition des Compagnons Bâtisseurs pour être utilisés dans des chantiers de rénovation thermique de propriétés occupées par des personnes en précarité énergétique. Le projet s'inscrit ainsi dans une démarche d'économie circulaire et de RSE ;
- Le projet répond à plusieurs enjeux pour GRDF :
 - Réduire les impacts environnementaux ;
 - Sensibiliser en interne sur le développement durable ;
 - Se positionner en externe comme une entreprise responsable vis-à-vis des parties prenantes ;

- Une expérimentation a été lancée au niveau national fin 2016 et rassemblait 15 sites pilotes (2 par régions) avec :
 - Une borne GRDF spécifique sur les sites ;
 - Une communication nationale (1 article dans l'intranet) ;
 - Une communication sur site (affiches, flyers expliquant le projet et l'intérêt de recycler les vêtements...) ;
 - Un sac de recyclage spécial « tenues de travail GRDF » + 1 flyer informatif fournis lors de la dotation annuelle de la tenue ;
 - Des collectes ponctuelles sur des sites spécifiques lorsqu'ils ont la capacité de stocker sur place (ex : certains centres de formation) ;
- Volumes collectés sur les 15 sites pilotes : 2,8 tonnes de vêtements dont 687 kg de vêtements professionnels (en majorité des polos et des pantalons) et 2,142 tonnes de vêtements personnels ;
- Peu de pertes de matière dans la transformation du coton en isolant thermique (de 1,3 kg à 3 kg pour 1 m³ selon la qualité de l'isolant voulue) ;
- Pour l'instant, les vêtements professionnels n'ont pas encore été traités et restent stockés sur les sites du Relais. Mais leur transformation devrait avoir lieu d'ici la fin de l'année ;
- Des groupes de travail ont été menés avec le service Achats. Un rapprochement a été fait avec le pôle Santé et Sécurité au Travail (SST) afin d'améliorer la capacité de traitement des vêtements de travail. Il est notamment envisagé de mettre en place un système de code-barres sur les tenues afin d'assurer un suivi en temps réel ;

Discussions :

- Les modalités d'enlèvements des vêtements restent simples car ces derniers ne sont pas considérés comme des déchets. Un bon d'enlèvement et une pesée du gisement sont nécessaires ;
- Passer par la filière « Le Relais » est possible dans ce projet car le gisement reste relativement limité et la majeure partie des vêtements collectés étaient des polos en coton ;
- Dans le cas de la FRIVEP, avec un gisement de vêtements professionnels aux matières multiples, ce choix de filière n'est pas envisageable. D'une part, parce que le gisement des tenues très spécifiques (Gendarmerie, SNCF, La Poste, Ville de Paris) de la FRIVEP ne doit pas être mélangé avec celui du Relais (essentiellement constitué de vêtements domestiques) dans un souci de sécurisation. D'autre part, parce que ces tenues professionnelles comportent de nombreux points durs et autres matières techniques que Le Relais ne sait pas réellement bien traiter. Des structures dédiées au démantèlement de ces types de vêtements n'existent d'ailleurs pas encore et leur mise en place représente l'un des objectifs du projet FRIVEP ;
- EDF réfléchit à la conception de vêtements de travail dépourvus de points durs ou limités de manière à faciliter leur démantèlement ultérieur.

✓ Projet Wear2Wear

Pablo DE LA FUENTE, Sales and Marketing Manager et Hervé CLERBOUT, Directeur Général, Sympatex

- L'entreprise Sympatex fabrique principalement des membranes polyester pour des vêtements imperméables respirants ;

- L'entreprise travaille beaucoup avec du polyester recyclé mécaniquement ;
- Elle a, par exemple, fourni pendant 3 ans les tenues professionnelles de la RATP faites à partir de polyester 100 % recyclé. Il en ressort un bilan écologique bien meilleur pour la RATP avec une économie de 1 060 669 l d'eau et 37 t de CO2 lors du processus de fabrication. De plus, les vêtements ont exactement les mêmes propriétés que les vêtements en polyester non recyclé ;
- Wear2Wear est un projet basé en Allemagne, lancé par un groupement d'entreprises dont fait partie Sympatex. L'objectif est de recycler entièrement un tissu en polyester pour produire un nouveau tissu en polyester ;
- Dans ce projet, l'enjeu était également de pouvoir recycler des tissus laminés avec une membrane en polyester. Or ce type de membrane comporte 3 couches dont seule la couche en polyester peut être recyclée. Suite à des essais de recyclage mélangeant des tissus en polyester laminés et non laminés, il s'est avéré qu'un nouveau tissu a pu être obtenu.
- Le projet Wear2Wear a démontré qu'il était possible de recycler des tissus en polyester de différentes provenances ;
- L'objectif est désormais d'intégrer la méthode développée par le projet dans les processus industriels avec la transformation d'un vêtement laminé en granulés PES recyclés pour redonner un tissu laminé. On peut envisager des débouchés aussi bien dans le secteur privé que dans le secteur public ;
- Un tee-shirt réalisé selon ce nouveau processus a été présenté en séance (cf. support de présentation Sympatex p.7).

✓ **Recyclage des composites et le Club RECIT de Techtera**

Clara POTTON, Responsable marchés stratégiques

- Techtera est un pôle de compétitivité basé à Lyon dont la plupart de ses membres sont des PME/TPE, avec plus de 300 savoir-faire différents et complémentaires. Son objectif est d'accroître la compétitivité des entreprises par l'innovation collaborative ;
- Fonctionnement de Techtera :
 - 1 : au cours d'ateliers/clubs, des experts viennent s'exprimer sur une technologie ou des utilisateurs font ressortir un besoin. Ce qui permet de mener des réflexions avec les membres pour faire émerger des idées ;
 - 2 : les idées dégagées sont développées dans des groupes de travail ;
 - 3 : un projet peut alors être monté et piloté par un consortium. Les objectifs et verrous sont définis, le projet est structuré, une analyse financière est menée ;
 - 4 : labellisation du projet et présentation aux financeurs ;
 - 5 : suivi des financeurs et accompagnement des partenaires.

Club RECIT :

- Le club Recyclage et Economie Circulaire dans l'Industrie Textile de Techtera rassemble des industriels du Textile qui souhaitent développer des solutions de valorisation des déchets industriels textiles et favoriser la structuration d'une filière de valorisation à fort ancrage territorial. Le club se concentre particulièrement sur la problématique du traitement des chutes

de textile : collecte auprès des entreprises, traçabilité, réduction des chutes, recyclage, upcycling... ;

- Le club se compose de designers, chimistes, plasturgistes, universités, centres techniques et recycleurs ;
- Un questionnaire a été proposé à 20 industriels pour connaître la nature de leurs chutes. L'objectif était de trouver des points communs dans leurs gisements. Plus de 15 matières différentes ont été identifiées. Ces résultats illustrent la diversité des tissus travaillés, complexifiant la coordination de leur traitement entre les acteurs. Par ailleurs, les chutes peuvent apparaître sous différentes formes (lisière, fin de bobines, chutes de découpes, défauts de teinture...) ;
- Les textiles seconds choix dont se débarrassent les industriels peuvent entraîner des pertes énormes. Cela crée de nombreuses opportunités d'upcycling ;
- Les verrous du recyclage des chutes sont de nature technique (mixe de matière, diversité des déchets...), économiques (volumes faibles, gisements dispersés, prix matière vierge...), politique/organisationnel (pas d'études, problématique peu identifiée...) ;
- Contrairement au projet FRITEP, il s'agit là de matière neuve.

Recyclage des composites :

- Techtera fait partie du CRECOF rassemblant tous les pôles de compétitivité en lien avec les composites : fabricants des matériaux, utilisateurs et professionnels du développement durable ;
- Objectif du CRECOF : mettre en commun toutes les démarches relatives au recyclage des composites : éviter les doublons des démarches entreprises, concentrer les efforts sur les points durs, anticiper les évolutions réglementaires, montrer une cohérence des démarches des pôles de compétitivité autour des composites à l'échelle nationale ;
- La problématique du recyclage des composites se traduit par des gisements de nature potentiellement mixte avec des matières différentes (fibre de verre, carbone, aramide...), des structures différentes (mats/fibres coupés, tissus unidirectionnels, tissus multiaxiaux) et des matrices différentes (polyester, vinyle esther, epoxy, polyamide, PEI...). De plus, une résine est appliquée au cœur de la fibre afin que celle-ci puisse être solide, ce qui complexifie la séparation (les composites sont même considérés, de ce fait, comme non recyclable) ;
- Les composites à matrices thermoplastiques offrent plus de perspectives de recyclage que les matrices thermodurcissables non fusibles et non solubles ;
- Les autres verrous identifiés sur le recyclage des composites se traduisent par la problématique de la conservation des propriétés mécaniques optimales, des volumes de production relativement faibles (bien que la mise en place d'une filière de recyclage boosterait probablement les ventes et la production), des gisements dispersés et une collecte complexe ;
- Cycle de vie des déchets composites : les matières premières de recyclage (chutes et rebus, pièces défectueuses, matières en fin de vie démantelées...) sont collectées et triées, traitées (recyclage, valorisation énergétique, incinération ou enfouissement en majorité) ou remises en forme à la suite d'un recyclage.

Discussions :

- Réunions tous les 3 mois : un membre vient présenter un de ses déchets au reste du collectif afin de réfléchir collectivement sur son traitement ;

- Des GT vont être proposés sur la structuration de la filière, l'upcycling (avec une réflexion sur la mise en place de relations durables et pérennes avec les designers), et le recyclage du polyester et polyamide. L'objectif est de développer des projets collaboratifs de recherche.

✓ **Présentation des objectifs et du contexte de d'éco-challenge d'Éco-Mobilier**

Manon PORQUET, chef de projet

- Éco-Mobilier collecte, depuis 2013, l'éco-participation sur l'achat des meubles neufs afin de prendre en charge leur recyclage et valorisation ;
- L'entreprise a mis en place, en 2013, une filière dédiée spécifiquement au traitement des matelas multi-matériaux. Cependant, il n'existe pas encore de filière de traitement des couettes (6 millions mis en marché/an) et oreillers (11 millions mis en marché/an). Celle-ci est en cours de développement avec une collecte des oreillers et couettes du 17 novembre au 18 février, et l'intégration de la taxe éco-participation à ces produits en 2018 ;
- En 2016, les matelas mis sur le marché étaient principalement constitués de polyuréthane, ressorts ou latex ;
- Les matelas sont principalement recyclés en isolants phoniques pour les voitures ou isolants thermiques pour les bâtiments. Mais ils peuvent également être transformés en feutres absorbants d'huile par exemple ;
- Les 7 sites de démantèlement des matelas sont basés en France. Les opérations sont majoritairement mécaniques et plus ou moins automatisées. Pour les matelas, il est extrait principalement de la mousse PUR, du métal (ressorts), de la mousse latex et des textiles piqués en mélange (partie plateau avec différents textiles collés entre eux tels que du polyester, polyamide, viscose, coton...). Les couettes et oreillers fourniront, pour leur part, principalement du polyester, plumes et duvets, et du tissu (97 % coton) ;
- Éco-innovation Challenge 2017 est un appel à projet lancé début juin par Éco-Mobilier sur le développement de nouvelles filières de valorisation et de recyclage des couettes, matelas et oreillers. En effet, les filières de valorisation des matelas sont actuellement assez limitées et Éco-Mobilier devrait à terme multiplier son gisement par 3, avec la prise en charge des couettes et oreillers. Il est donc nécessaire de trouver de nouvelles pistes de valorisation pour écouler les futurs stocks ;
- La typologie des projets attendus porte sur :
 - Le développement de nouveaux produits utilisant des matières issues des articles de literie usagés (isolant, revêtements sportifs, produits d'ameublement...) ;
 - La transformation de nouvelles matières issues des articles de literie en nouvelles matières premières recyclées ou encore en molécules d'intérêts (dépolymérisation, recyclage chimique, préparation des matières...) ;
- L'appel à projet s'adresse à tous types d'acteurs (des opérateurs de déchet jusqu'aux petits distributeurs, aux fabricants, aux transformateurs de matière) qui peuvent répondre seul ou en consortium (jusqu'à 7 partenaires). Les projets doivent aller jusqu'à la pré-industrialisation et être réalisés en 36 mois maximums à compter du 1^{er} janvier 2018 ;

- Les expérimentations peuvent disposer d'un financement de 66 à 100 %, d'expertise pour renforcer le projet, d'une mise en réseau avec les partenaires d'Éco-Mobilier et d'une visibilité accrue ;
- Les dossiers sont évalués par un jury pluridisciplinaire (Éco-Mobilier, Bluenove et Terra) selon différents angles tels que des critères environnementaux, les aspects innovants et technico-économiques... ;

Discussions :

- **Il est nécessaire de s'intéresser au cahier des charges des exutoires afin d'adapter les process de démantèlement et de tri et écouler les matières ;**
- L'éco-participation finance entièrement le traitement des déchets collectés par Éco-Mobilier.

✓ **Recyclage enzymatique du polyester (en téléconférence)**

Professeur Alain MARTY, Directeur Scientifique, CARBIOS

- Carbios est une start-up basée à Clermont-Ferrand et créée en 2011. Son objectif premier était de s'intéresser à la fin de vie des plastiques. Elle a alors mené un projet de recherche en collaboration avec l'INSA de Clermont-Ferrand, sur une méthode de recyclage des plastiques via l'utilisation d'enzymes ;
- La méthode consiste à utiliser des enzymes permettant la découpe des polyesters en monomères. Pour ce faire, du plastique et des enzymes sont mélangés dans une extrudeuse à forte température (165°C pour le PLA) de manière à faire fondre le plastique. Cela représentait le principal verrou de l'expérimentation car les températures de fusion étaient trop importantes par rapport au T°C de survie des enzymes (90°C max) ;
- L'enzyme sélectionnée était résistante à 170°C sous forme de poudre pendant 4 min (75°C en présence d'eau pendant 20 min). L'expérience a alors été lancée en 2015 sur du PAT et s'est avérée fructueuse en donnant le premier compound combiné. Seulement, la dégradation n'était que de 7% après 70 jours et seul 2% des enzymes étaient encore effectives ;
- En étudiant plus précisément de quelle manière l'enzyme venait découper les polymères et en optimisant sa formulation, la dégradation du PAT est passée de 7% en 70 jours à 80% en 2 jours ;
- En septembre 2016, la technologie a été développée en partenariat avec Limagrain. L'entreprise travaille actuellement en mode expérimental avec des réacteurs contenant 100 l de solution et traitant 20-30 kg de PET chacun ;
- La technologie s'applique à différents plastiques complexes (PET/PE ; PET/PA). Le plastique subit un broyage, une amorphisation pour réduire la cristallinité, une dépolymérisation par l'enzyme, une séparation et une purification des monomères. De l'acide téréphthalique pure à 99,5% est alors obtenu permettant la synthèse de PET. Les rendements sont de 9 kg d'acide téréphthalique pour 20 kg de PET déchet avec une température de travail de 60°C ;
- Ce procédé possède le gros avantage de n'entraîner pratiquement aucune perte de qualité du plastique contrairement au recyclage thermomécanique ;
- L'enzyme est très sélective, elle ne s'attaque qu'au plastique cible de son activité de dégradation ;
- Carbios est capable de traiter des barquettes amorphes, des bouteilles transparentes, colorées ou opaques, et des plastiques mixtes comme les bouteilles de Perrier. De très bons résultats ont également été obtenus avec les fibres PET et les fibres PET-coton.

Discussions :

- Aujourd’hui, l’objectif de Carbios est de pouvoir fabriquer une bouteille ou une fibre à partir du PET resynthétisé ;
- Actuellement, Carbios est en phase de pré-pilote industriel. Un pilote est attendu vers fin 2018-début 2019, puis un démonstrateur industriel en 2022, et enfin une industrialisation en 2024 ;
- L’application de cette technologie serait très intéressante sur le recyclage du PET présent dans les couettes et oreillers ou encore dans les fibres techniques (ex : PET laminé sur membrane). Carbios manque encore de résultats et de recul pour affirmer que cela est possible. Cependant, le coton du PET-coton testé n’avait pas l’air de gêner l’enzyme.

3. PROCHAINE RÉUNION

- **14 novembre 2017** : Club Métiers Gestion des Déchets dans les ERP
- **8 décembre 2017** : Club Métiers Déconstruction
- **25 janvier 2018** : Clubs Métiers Valorisation Mousses et Textiles