

# Recyclage

Récupération

110 ANS

DÉCHETS DU BTP  
La REP en chantier



SUPPLÉMENT - 100e ANNÉE - ISSN 1156-982X

## PROFESSION

Quel avenir pour les plastiques « verts » ?



## PROCESS

Ölbronn : le tri « Kolossal »



## SALON

Congrès de l'AMF : à l'écoute des élus



## RENCONTRE

Erwan Le Meur, président Federec BTP





⤴ D'un tri rigoureux dépendra l'affectation des différents lots.

## PLAXTIL, UN PARI OSÉ, VOIRE AUDACIE-UX

Quand la fibre du tri génère un produit révolutionnaire et solidaire dont les caractéristiques ont été validées par l'École des Arts et Métiers de Bordeaux, on ne peut que se réjouir des belles perspectives de ce projet original, réalisé sur le territoire de Châtellerault. Ce matériau est en plastique composite, chargé de déchets textiles non recyclés, industrialisable en injection et en extrusion. Histoire d'une belle rencontre entre deux mondes que l'on pourrait croire parallèles, mais qui s'avèrent complémentaires.



Après deux ans de recherche, des industriels châtelleraudais qui travaillent en partenariat avec une association d'insertion, sont parvenus à créer un nouveau matériau, un plastique composite qui a la particularité d'incorporer des textiles usagés non recyclés. Ce Plaxtil, produit innovant made in France, a été récemment présenté au Salon international de plasturgie à Düsseldorf en Allemagne.

### De l'art de ne pas avoir les deux pieds dans le même soulier

Structure d'Insertion par l'Activité Économique, Audacie est une association créée il y a plus de vingt ans, en 1996, s'inscrivant dans l'ESS. L'une de ses missions consiste à remettre des personnes éloignées de l'emploi, du fait de difficultés spécifiques, sur les rails de la vie professionnelle jusqu'à ce qu'elles soient en capacité d'occuper un emploi compatible avec leurs compétences.

Basée sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Grand Châtellerault, la structure a développé trois branches d'activités : l'entretien d'espaces verts et la menuiserie à destination du service intercommunal ; la peinture, la maçonnerie et les revêtements de sols à destination du

service public ou des particuliers ; et enfin, la plus importante, la collecte suivie du tri et de la valorisation des TLC, à destination des ménages. « Toutes tranches d'âge confondues, la première emploie seize salariés, la seconde sept collaborateurs, et la dernière trente-deux personnes dont la majorité est féminine. Tous sont en insertion. S'ajoutent à ces équipes, des encadrants, une accompagnatrice socio professionnelle, l'assistance administrative et la gestion des paies. Nous leur assurons un accueil, un parcours fondé sur l'expérience de travail, une formation en situation de production ainsi qu'un accompagnement individualisé, adapté à la situation de chacun. En d'autres termes, le travail est un outil pédagogique permettant de faire connaître, ou de retrouver, la réalité de la vie en entreprise », expose Emeline Clerc, en charge de l'accompagnement socio professionnel des équipes.

« L'ensemble de nos activités est organisé pour recréer du lien social, favoriser le développement de compétences, développer de la richesse économique à l'échelle du territoire de la CAPC ; le travail étant au cœur

de notre stratégie pour permettre à tous de rebondir. Nous sommes employeurs, mais aussi formateurs par le travail », indique la directrice d'Audacie, Manon Guenoelle. « Les contrats sont à durée déterminée, de sept mois à deux ans. Ils visent à accompagner des personnes en fin de carrière à qui il manque des trimestres pour faire valoir leurs droits à la retraite, des personnes sans emploi de longue date, ou n'ayant jamais travaillé, et d'autres ayant rencontré de grandes difficultés

**“LES ACTIVITÉS D'AUDACIE SONT ORGANISÉES POUR RECRÉER DU LIEN SOCIAL.”**

économico-familiales », complète Charlotte Wallet, coordinatrice de l'atelier textiles et chef de projet Plaxtil.

### Tri et valorisation des textiles : question de débouchés

L'unité de tri des textiles d'occasion créée en 1998, reconnue depuis 2011 par Eco TLC en qualité de structure certifiée, enregistre une activité en hausse. Via les vingt-sept points de collecte, répartis sur le territoire de la communauté d'agglomération, 200 tonnes ont été triées en 2018, deux cents trente le seront en 2019, au regard de la projection réalisée, ce qui réduit d'autant le volume des déchets textiles dans les OMR. Si l'atelier intègre une activité de couture, retouche et repassage (pour les particuliers et une vingtaine de boutiques), l'essentiel de l'activité est consacré au tri manuel des textiles, le contrôle du linge de maison et des chaussures, le conditionnement de fripes, la coupe de chiffons d'essuyage, la manutention et la production de balles.

Les TLC sont classés en grandes familles (linge de maison vêtements, chaussures/marochineries), desquelles il ressort d'autres catégories de plus en plus affinées à mesure qu'elles passent d'un poste à l'autre. Le vêtement parfait représente environ 12 % des volumes. Cette friperie sera vendue notamment dans la boutique jouxtant l'atelier textile qui propose du linge de maison, des chaussures et accessoires, qui s'ajoutent à des rayons femmes, hommes et enfants,



⤴ De gauche à droite : Charlotte Wallet, coordinatrice de l'Atelier Textiles et chef de projet Plaxtil ; Emeline Clerc, accompagnatrice socio-culturelle ; et Manon Guenoelle, directrice d'Audacie.

et un petit coin festif (vêtements de fêtes pour la fin d'année ou déguisements). La fripe pourra aussi prendre d'autres destinations, notamment des marchés locaux où les vêtements sont vendus au poids, mais pas seulement. Les catégories restantes, le second choix, ne seront pas perdues pour autant. Elles pourront intégrer plusieurs filières, dont celle du cardage pour la laine, de l'effilochage pour le coton de couleur, des matières qui serviront à fabriquer des produits d'isolation, laines acoustiques, bâches géotextiles, pourront servir de garnissage (dans des matelas, portières automobiles ou des tapisseries d'ameublement), ou comme sous-couche de tapis. Les draps et tee-shirts blancs 100 % coton, soit 30 t/an, seront découpés et transformés en chiffons d'essuyage à destination de l'industrie.

Cela dit, une fraction de ces vêtements, non portables en l'état parce que troués, tachés, déchirés, sont difficiles à valoriser parce que composés de fibres en mélange, le plus souvent synthétiques. Autre constat, les débouchés nationaux ne suffisent globalement pas à tout écouler. Une part de ce qui arrive sur site repartira à l'exportation, vers le continent africain, avec un coût carbone n'ayant rien d'anodin.

**Une rencontre décisive, à point nommé**

Faire du neuf avec du vieux, voilà ce qui résulte d'une collaboration entre plusieurs structures locales situées au cœur de la Vienne, et qui se traduit par l'ouverture d'une piste prometteuse. Jean-Marc Neveu, ingénieur des Arts et métiers, est à la tête de deux entreprises basées en zone nord de Châtelleraut. La première, Ardatec, est un bureau d'études spécialisé dans la conception et la fabrication d'outillages et de pièces industrielles en plastique. La seconde, CDA Développement, est spécialisée dans l'injection des matières plastiques. Le chef d'entreprise est convaincu qu'il faut raisonner en termes de performance globale et pas seulement en ne tenant compte que de la seule performance économique. Il s'est lancé dans le projet à partir d'un constat :



Adel est affecté à la préparation des chiffons d'essuyage destinés à l'industrie.

l'industrie textile utilise quasi exclusivement (97 %) des matières vierges, la collecte des textiles usagés bien que très développée en France ne permet pas de réinjecter dans l'économie locale, l'essentiel des tonnages, ce qui impose des exportations de quantités importantes.

À l'échelon local, même constatation. Il y a deux ans, suite à une rencontre avec Audacie dans le cadre d'une réunion d'entrepreneurs locaux, il était confirmé que 50 à 60 % des vêtements collectés, dans le second choix, sont invendus. De là est né le début d'une réflexion visant à trouver une solution pour valoriser localement tout



Yelena a pour mission de contrôler le tri, ce qui assure la qualité du produit mis en vente.

ou partie de ce tout-venant qui n'a aucun autre débouché que l'exportation, « avec le manque de traçabilité qui va de pair », souligne Olivier Civil, associé au projet. Dès lors, la problématique est très claire : comment mieux faire ?

« Notre cœur de métier, c'est la maîtrise d'œuvre pour ce qui touche à la fabrication de moules à injection de plastiques, en petite et moyenne séries, et plutôt sur des modèles techniques compliqués à produire. Nous sommes positionnés sur des marchés de niche, et travaillons avec les secteurs aéronautique, nucléaire, automobile, électrique, pétrochimique, la broserie indus-

**DES CARACTÉRISTIQUES OFFRANT DE BELLES PERSPECTIVES**

Dans tous les cas de figure inventoriés, des niveaux de résilience très corrects ont été obtenus, ce qui atteste d'une assez bonne affinité fibres/matrice : de fait, quelle que soit la matrice utilisée (PP, PLA, PET), ces résultats, bien qu'inférieurs à ceux du plastique vierge correspondant, sont du même niveau que les PVC ou ABS vierges. Cette même affinité fibres/matrice a aussi permis de mettre en évidence que ces matériaux présentent des qualités mécaniques tout à fait convenables, et même très satisfaisantes. Un constat découle des tests réalisés : les résultats enregistrés par les Plaxtil sont significativement supérieurs en terme de traction et de flexion en comparaison avec des plastiques vierges équivalents. Cela dit, il est bon de mettre l'accent sur un point : la composition des textiles intégrés entraîne des variations en fonction des matrices utilisées. Dans une logique d'utilisation de tout-venants textiles, une matrice PP semble particulièrement adaptée, alors qu'une matrice PLA sera plus adaptée à des fibres 100 % coton.

**"50 À 60% DU SECOND CHOIX PREND LE CHEMIN DE L'EXPORTATION."**

truelle, mais aussi avec des entreprises de plus petite taille, qui ont des besoins ultra-spécifiques », explique Olivier Civil. « Le cœur de métier de Jean-Marc étant la plasturgie, c'est donc presque naturellement que nous avons travaillé à l'idée de tenter de mettre au point un matériau assimilable à un plastique, mais incorporant du textile non recyclé, un gisement de matière première situé à proximité immédiate », poursuit notre interlocuteur.

**De fil en aiguille...**

L'idée séduit et prend forme : deux ans durant, on travaille à la R&D, à sa concrétisation. Le programme de recherche a été en partie financé par l'Ademe et EcoTLC (Audacie a répondu à l'appel à projet de l'éco-organisme en 2017), ce qui a servi d'amorceur, mais surtout par CDA Développement, et Futuramat (implantée à Dissay) spécialisée dans les charges naturelles (végétales ou minérales) à destination de la plasturgie. La mise au point collective de cette nouvelle matière intégrant Audacie est accompagnée par le Pôle éco-industries de Poitiers, centre de compétences en économie circulaire. On raisonne en circuit court.

En effet, deux problématiques se dégagent au niveau de la conception de la matière pour élaborer un mélange optimum. « Mixer une résine avec des charges textiles, c'est comme mélanger de l'eau de l'huile : il a fallu concevoir un mode industriel pour mélanger les deux composants. À cela s'ajoute qu'il a fallu trouver une solution technique pour broyer des matières dont on ne connaît pas la composition avec exactitude, puisque les déchets textiles arrivent en mélange, précise Olivier Civil. Étant entendu, troisième axe de recherche, que le résultat final se devait d'être homogène, une fois la matière injectée pour réaliser des pièces », puisque ce broyat textile, incorporé à une résine pétrolière, doit faire office de charge pour lui donner les caractéristiques souhaitées.

Une fois l'étape broyage franchie, cette matière textile a été testée avec plusieurs résines telles que le PP ou l'ABS, résines largement utilisées qui servent de liant à la charge textile. « Pour contourner certaines difficultés, nous avons choisi des températures permettant de fondre suffisamment la matrice tout en ne dépassant pas la température de dégradation des fibres. Les fibres de coton se dégradent à 195 °C : on a pu mettre en évidence qu'elles sont pré-

servées dans les mélanges à base de PLA et de PP », complète Jean-Marc Neveu. « À force d'essais multiples, nous avons obtenu une matière composite, que nous avons baptisée Plaxtil, dont les caractéristiques s'avèrent très proches d'un plastique classique. La charge textile apporte même dans certaines configurations, des propriétés mécaniques meilleures qu'avec une méthode classique. Peu à peu nous avons obtenu un produit qualitatif en termes d'acceptation industrielle, et avons pu constater qu'on peut utiliser toutes les résines », poursuit Jean-Marc Neveu. Les études ont été menées sur des Plaxtil à base de PLA, PP et PET, avec un pourcentage maximal de fibres intégré de 25 %. Les Plaxtil les plus chargés sont montés à 40 % de charges textiles, toutes compositions textiles confondues.

« Nous avons tenté différents taux de charges textiles avec différentes résines, et disposons de fiches techniques avec la valeur, la tolérance pour chacune des formules : un PLA incorporant 25 % de coton n'aura pas les mêmes qualités qu'un PLA avec 25 % de fibres synthétiques, mais les deux produits pourront être différemment utilisés. L'idée était de vérifier la viabilité du process sous différentes formes. C'est pourquoi nous avons multiplié les compositions pour valider le nombre de variantes pouvant



Sébastien Plault, responsable du bureau d'études, assiste Sophie Lam, artiste plasticienne en résidence chez CDA Développement, qui a choisi le Plaxtil pour réaliser une œuvre qui sera présentée au FRAC de Nouvelle Aquitaine.

être ultérieurement proposées aux futurs utilisateurs. De la sorte, on dispose d'un éventail de possibilités pour répondre à des cahiers des charges diversifiés », complète Olivier Civil.

Les pièces réalisées ont été analysées par le laboratoire des Arts et Métiers de Bordeaux pour valider les qualités de cette matière par rapport au matériau vierge : extension, flexion, résilience, résistance aux chocs, ont été testées. Chiffres à l'appui, les résultats sont au rendez-vous : les caractéristiques techniques et mécaniques sont au moins équivalentes à celles d'une matière classique. Les études menées ont démontré la faisabilité de la mise en œuvre industrielle du Plaxtil. En fonction des critères recherchés, plusieurs types d'industrialisation sont possibles, en injection ou extrusion. Plus léger qu'un matériau classique, le Plaxtil s'usine, se fraise, se perce sans fissuration ou cassure, et semble plus performant qu'un plastique classique lorsqu'il est soumis à des contraintes vibratoires. Cerise sur le gâteau, il est recyclable puisque l'on peut le réinjecter, à ceci près qu'il devient sombre dès le second cycle, sans pour autant perdre ses caractéristiques.

## « Ad Vienne », que pourra

Avec de pareilles cartes en main, l'entreprise se devait de quitter la Vienne, afin de lancer officiellement ce matériau : il a été présenté en octobre à Düsseldorf sur les stands partenaires Romi France, Meusburger et Polymix, au salon K2019, le plus grand rendez-vous international de la matière plastique et du caoutchouc. « On a pu montrer à la profession qu'il est possible de booster le recyclage textile, via la plasturgie. L'accueil a été favorable, exprime Jean-Marc Neveu. [Surtout] qu'il n'existe actuellement rien d'équivalent : notre produit est une véritable invention susceptible de bouleverser durablement les secteurs du textile et du plastique, en y intégrant le recyclage. » Toute la force du projet consiste en effet à proposer un matériau fiable dont l'un des composants est constitué de matières textiles qui ne disposaient, jusqu'à ce jour,



▲ Plaxtil chargé en fibres textiles synthétiques, prêt à l'emploi.

d'aucune piste de recyclage matière locale, et qui étaient destinées à l'exportation faute de mieux.

En conséquence, on pousse les murs. Dès le 1<sup>er</sup> décembre, la société a pris possession des locaux jouxtant les installations actuelles, ce qui permet de doubler la surface de l'outil industriel. Ces nouveaux locaux seront affectés à la production du Plaxtil à plus grande échelle, puisqu'un pilote industriel y sera construit, dès 2020, mais pas seulement. Dans le prolongement et le renforcement du partenariat, une partie des activités d'Audacie y sera intégrée : « Nous souhaitons rester dans une logique circulaire et solidaire. Nos valeurs communes seront partagées jusqu'à la production de ce nouveau matériau. Si on doit faire décoller le projet économiquement, tout le monde doit en profiter et bénéficier des retombées », soutient le dirigeant.

L'entreprise est désormais en mesure de fabriquer la matière sous différentes formulations. Le Plaxtil pouvant être utilisé dans des univers très diversifiés pour tous types d'objets tant les variantes sont nombreuses : bacs à fleurs, briquets, lampes, sculptures... quasiment tout est possible d'autant que l'une de ses spécialités est la conception de moules. Au demeurant, on pourrait imaginer une production made in France de cintres ou de caisses destinés à l'entreposage ou le stockage, destinés au

secteur textile, ce qui permettrait aux metteurs en marché et distributeurs, d'entrer véritablement dans la boucle de l'économie circulaire, avec une mise en valeur d'un recyclage effectif des matières commercialisées une fois arrivées en fin de vie, tout en assurant un débouché pérenne à cette matière recyclée.

« Notre spécialité n'est pas le gros volume. On restera sur une production moyenne, du moins pour débiter ; notre objectif premier consistant à produire en quantité suffisante pour parvenir à un prix identique à celui de la matière classiquement utilisée. À la suite de quoi, et en toute logique, plus on produira, moins la matière coûtera puisque les coûts fixes seront dilués. Pour l'heure, nous ne nous interdisons rien et nous sommes en contact avec des industriels opérant dans des univers divers, pour proposer la matière », conclut le chef d'entreprise.

Celui-ci regrettant que l'on assiste encore trop souvent à une certaine frilosité à utiliser du recyclé, mais se déclarant convaincu que les éco-organismes peuvent jouer un rôle moteur en s'impliquant dans ce qui touche à l'innovation.

**“2020 :  
LANCEMENT  
DE LA  
PRODUCTION À  
PLUS GRANDE  
ÉCHELLE.”**

Sylvia Baron