

# Les chemins de L'INNOVATION

ÉDITION 2019

# #8

Édito

## CARTOGRAPHIES

### L'ESSENTIEL DU RECYCLAGE DES TEXTILES ET DES CHAUSSURES

PAGES 4 ET 20

## PANORAMA

### 44 PROJETS DE R&D SOUTENUS PAR ECO TLC

PAGES 26 ET 27

## Économie Circulaire : Changeons d'R !

**Alain CLAUDOT,**  
Directeur Général d'Eco TLC

“ Cette huitième édition est hautement symbolique. En effet, le 8 représente deux boucles qui se croisent et forment un circuit infini. Les Chemins de l'Innovation ont pour vocation de repérer et mettre en avant les initiatives qui ouvrent les voies d'amélioration constante des savoir-faire.

L'innovation se traduit par la conception d'un nouveau produit, d'un nouveau service, d'un nouveau processus de fabrication ou d'organisation pouvant être directement implémenté dans l'économie et permettre de répondre à de nouveaux besoins des citoyens.

**Innover par l'économie circulaire c'est améliorer l'utilisation des ressources dans leur ensemble, tant financières, naturelles qu'humaines.**

L'économie circulaire pour les TLC représente de nombreux champs d'action et nous accompagnons des projets qui couvrent l'ensemble de ces étapes :

1. Les vêtements, linge de maison et chaussures doivent être éco-conçus pour consommer moins de ressources tout au long du cycle de vie (de la fabrication à leur régénération en nouvelle matière) ;
2. L'utilisateur du TLC connaît l'impact environnemental des ressources utilisées, il s'en sert et entretient ses produits en conséquence ;
3. La durée de vie des TLC est étudiée pour être autant que possible allongée grâce à la réparation ; →



**Alain CLAUDOT**

Directeur Général d'Eco TLC

© Eco TLC

**Les Chemins de l'Innovation ont pour vocation de repérer et mettre en avant les initiatives qui ouvrent les voies d'amélioration constante des savoir-faire.**

4. L'usage ne se fait pas forcément par l'acquisition d'articles neufs, mais aussi par l'achat d'articles d'occasion, le troc, la multi propriété, l'emprunt, la location...

5. Lorsque le TLC n'est plus réutilisable, il est facilement désassemblable et ses composants peuvent être réutilisés ou recyclés ;

6. Le recyclage du TLC et de ses composants a été pensé dès l'origine pour que les matières puissent être réintroduites notamment dans la fabrication de nouveaux TLC (recyclage en boucle fermée) ;

7. Les matières issues du démantèlement des textiles et chaussures sont également mises à disposition de toutes les industries qui, grâce à l'éco-conception, sont susceptibles de substituer de la matière vierge par de la matière recyclée (recyclage en boucle ouverte) ;

8. La démultiplication des applications de recyclage des composants y compris en apport d'énergie augmente la création de valeur et optimise la quantité de ressources générées et régénérées.

Vous pourrez retrouver tous ces projets dans le panorama en pages 26-27.

Cette année, pour la filière des TLC nous sommes à la croisée des chemins entre les deux boucles du 8/infini : celle de **la réutilisation des produits** et celle du **recyclage des matières dans de nouveaux matériaux**.

Et nous sommes convaincus que le soutien à l'innovation et la mobilisation de toutes les parties prenantes dans la co-construction de solutions sont les leviers essentiels pour nous permettre de mener à bien cette transition.

Ainsi, un seul mot d'ordre pour tous les acteurs engagés de la filière : **Économie Circulaire : Changeons d'R ! ♪**

# Sommaire

**ÉDITO :** Alain CLAUDOT ..... **PAGES 1 ET 2**

**INTRODUCTION :** ..... **PAGE 3**

## LES TEXTILES :

Cartographie des produits issus du recyclage des textiles usagés ..... **PAGES 4 ET 5**

Les nouveaux projets de R&D sélectionnés ..... **PAGES 6 À 13**

Les projets de R&D en cours ou finalisés ..... **PAGES 14 À 18**

## LES CHAUSSURES :

Que deviennent les chaussures non réutilisables ? ..... **PAGE 19**

Cartographie du devenir des chaussures usagées ..... **PAGES 20 ET 21**

Comment augmenter la durabilité des chaussures et améliorer leur recyclabilité ..... **PAGE 22**

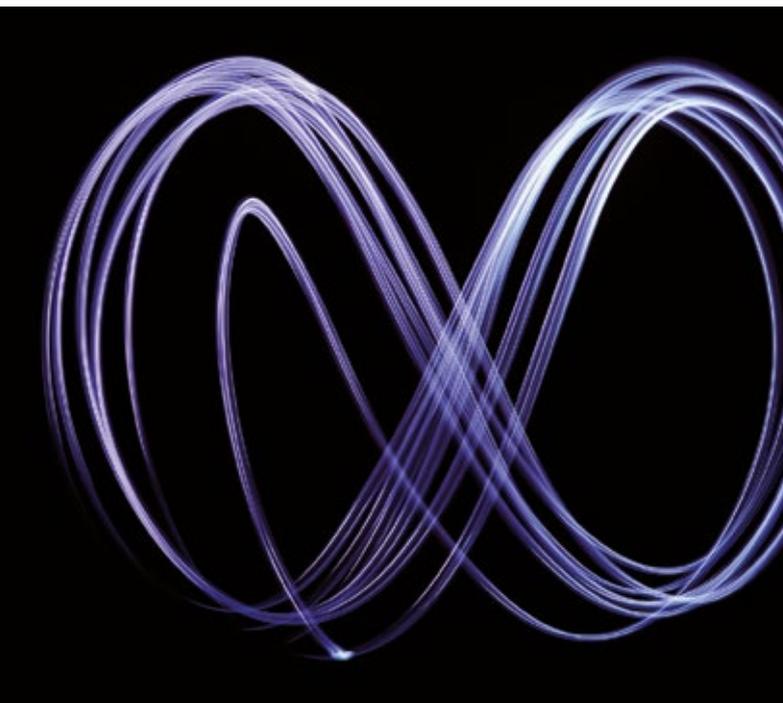
N'achetez plus vos chaussures, louez-les ! ..... **PAGE 23**

Les projets de R&D en cours ..... **PAGES 24 ET 25**

## PANORAMA :

Les projets de R&D soutenus par Eco TLC ..... **PAGES 26 ET 27**

La première ligne de démantèlement des chaussures inaugurée ! ..... **PAGE 28**



## Les textiles et les chaussures : des problématiques bien distinctes !

Pour cette 8<sup>ème</sup> édition de notre magazine Les Chemins de l'Innovation nous avons choisi de traiter séparément les sujets textiles (vêtements et linge de maison) des sujets chaussures. En effet, il y a des différences majeures entre ces 2 familles de produits.

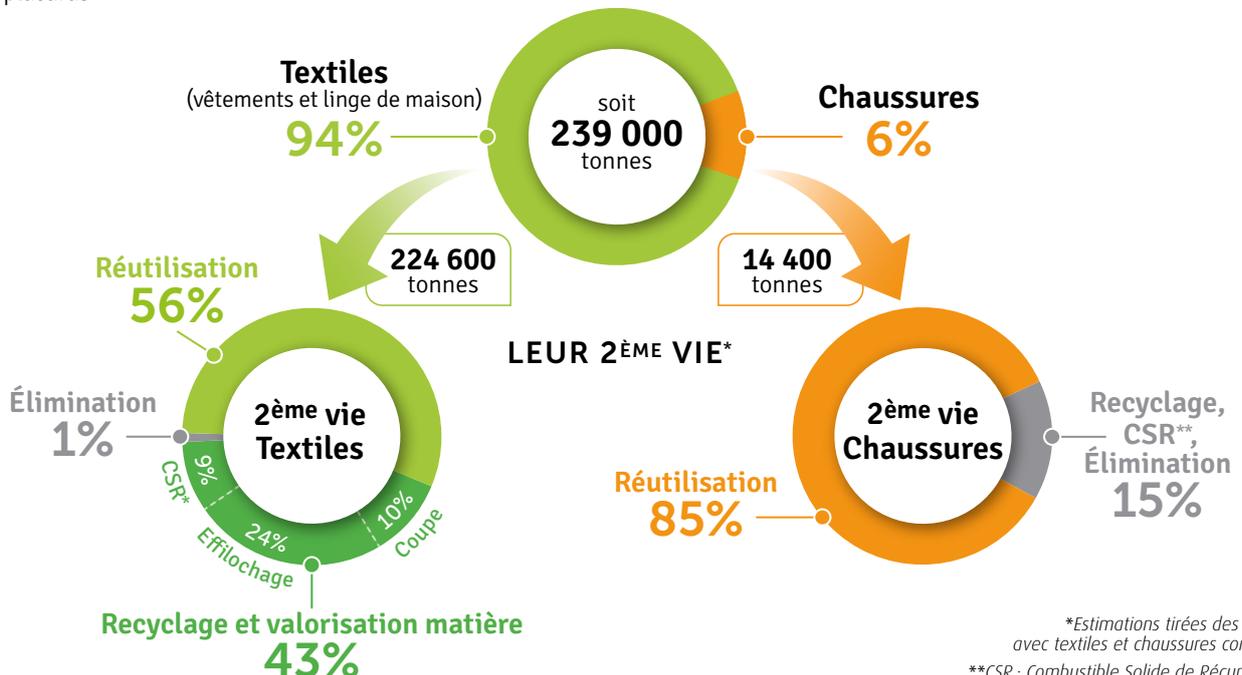
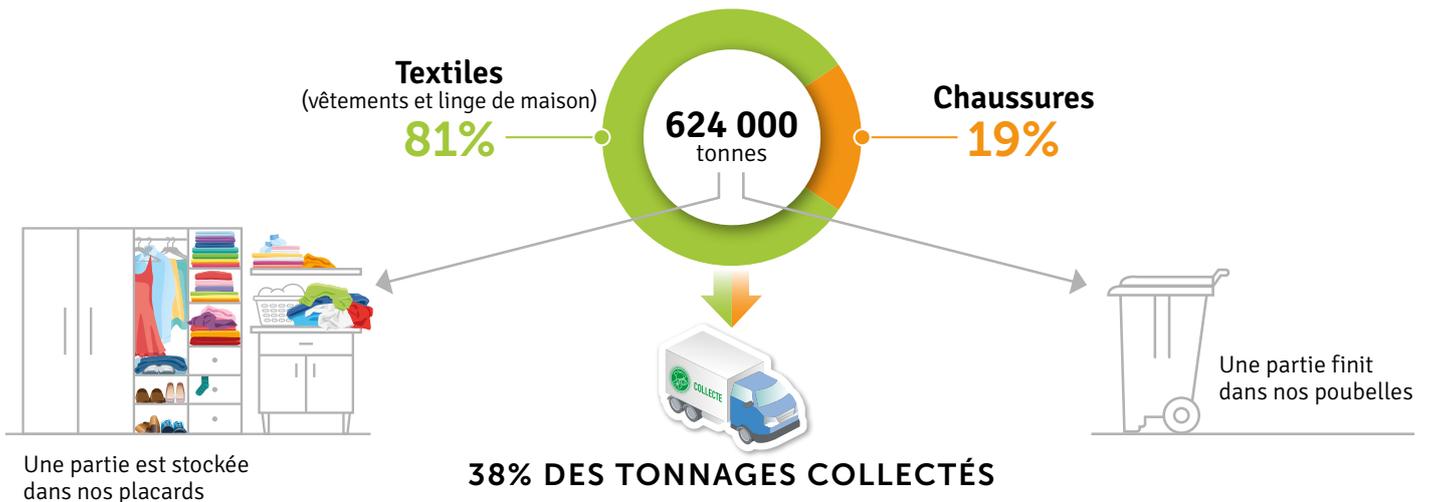
Pour illustrer ces disparités et bien comprendre les enjeux spécifiques de chacune de ces 2 familles, vous trouverez dans ce numéro les éléments suivants :

- Le schéma ci-dessous qui met en avant la dissemblance entre les textiles et les chaussures depuis la mise en marché jusqu'à la valorisation en fin de vie,
- Les projets d'innovation sélectionnés, soutenus et accompagnés par Eco TLC,

- Une cartographie des produits issus du recyclage des textiles usagés (voir p. 4 et 5),
- Un dossier de 4 pages sur les chaussures (voir p.20 et 21),
- Un panorama des 44 projets soutenus par Eco TLC depuis la création de l'appel à projets R&D en 2010 (voir p.26 et 27).



### EN 2018 : MISES EN MARCHÉ



\*Estimations tirées des chiffres avec textiles et chaussures confondus  
 \*\*CSR : Combustible Solide de Récupération

# Cartographie des produits issus

**ZONE 1 :** Étapes de préparation des matières

**ZONE 2 :** Process d'intégration des matières

→ Exemples de produits

Matières triées :

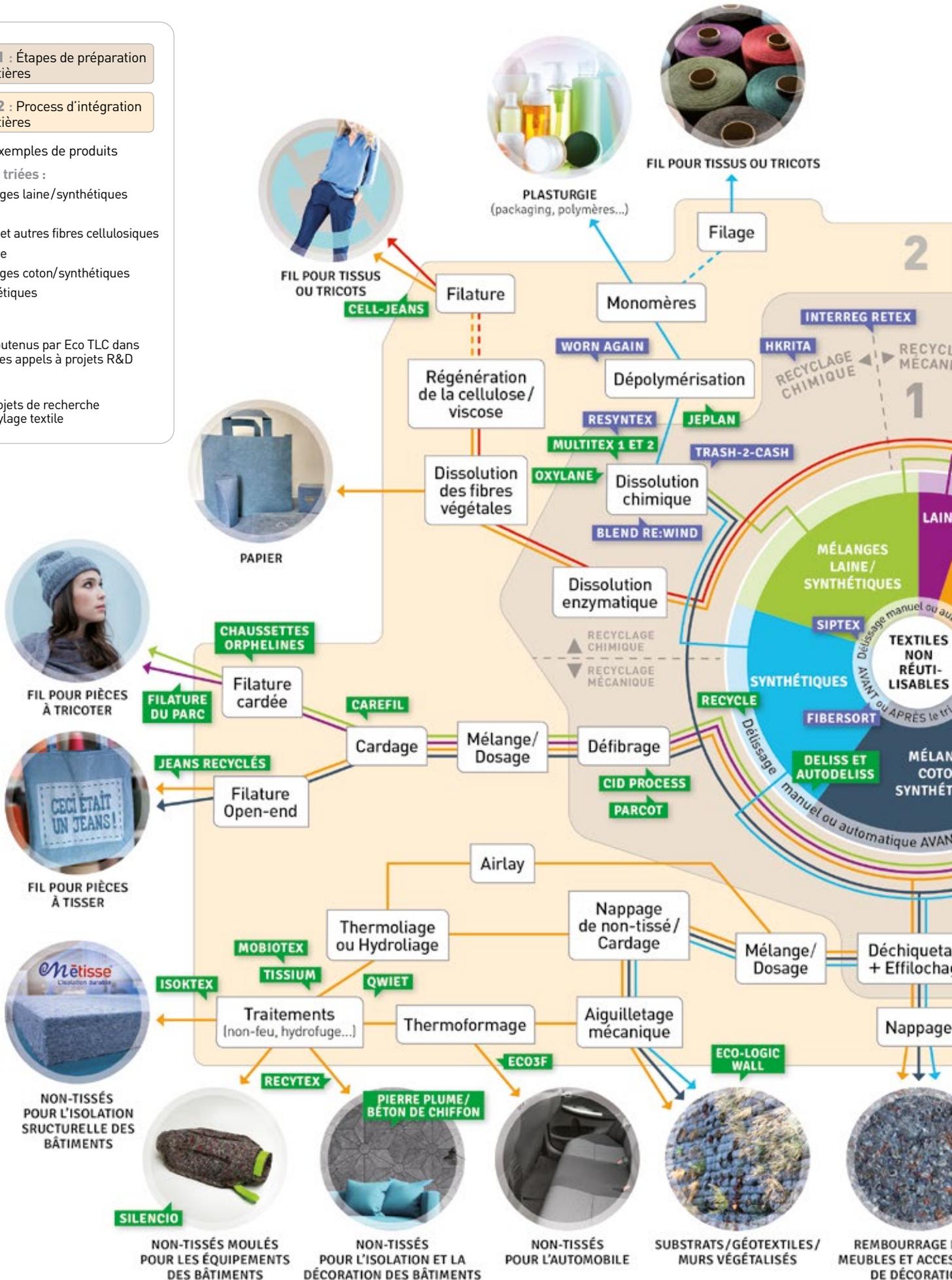
- Mélanges laine/synthétiques
- Laine
- Coton et autres fibres cellulosiques
- Viscose
- Mélanges coton/synthétiques
- Synthétiques

**PROJET**

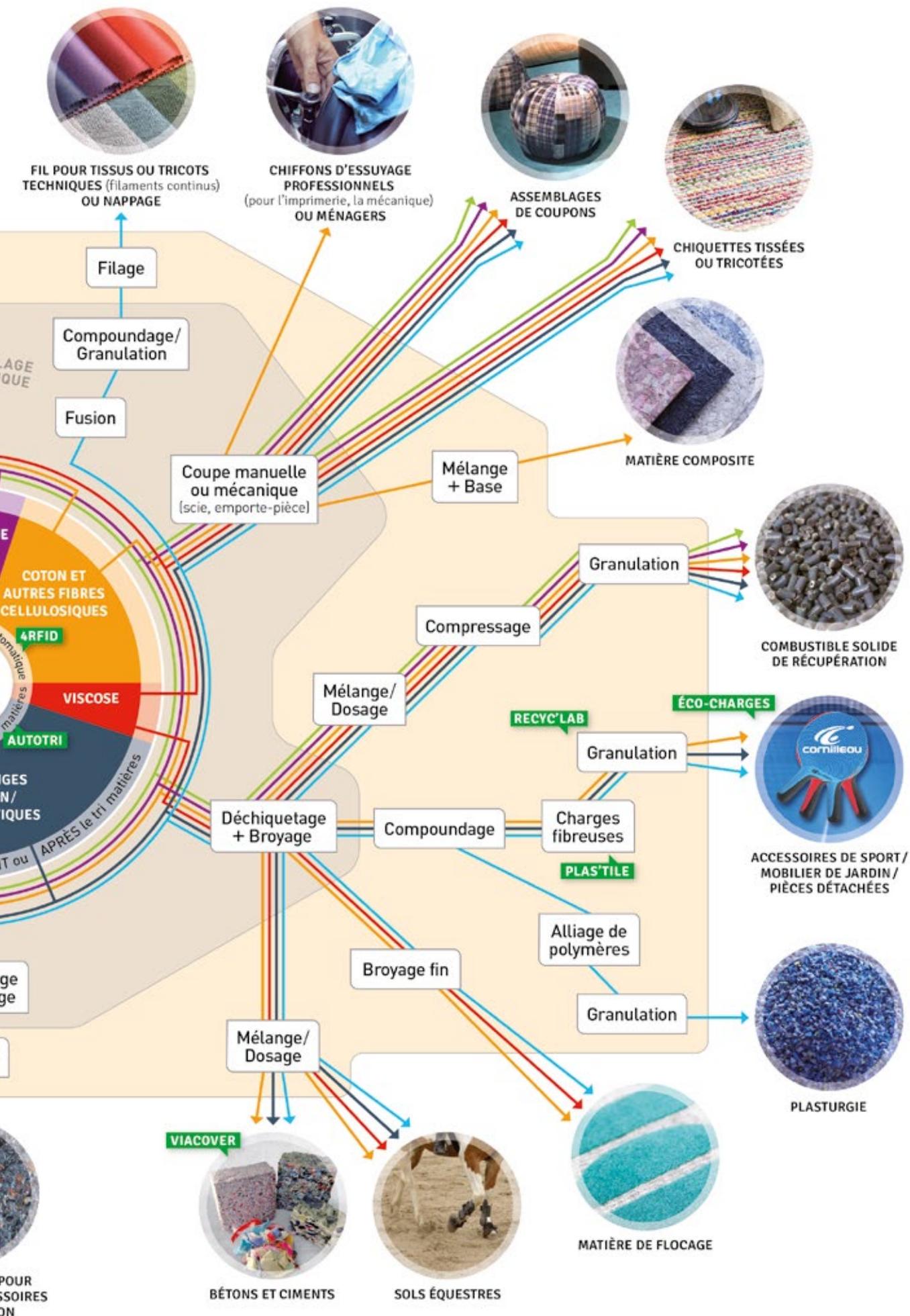
Projets soutenus par Eco TLC dans le cadre des appels à projets R&D

**PROJET**

Autres projets de recherche sur le recyclage textile



# du recyclage des textiles usagés





# NOUVEAUX PROJETS

## Une coque de téléphone portable en textiles recyclés

### Projet : RECYC'LAB

#### Comment a débuté votre projet ?

Auchan a mené au printemps 2018 un grand projet RSE qui s'est axé sur 3 grands points : la préservation des ressources en eau, le zéro déchet et le recyclage. Dans ce cadre, l'équipe de 4 personnes d'Auchan Retail – qui a sa propre marque "In Extenso", a réfléchi non seulement aux questions d'éco-conception mais également à celles de la fin de vie des produits, une problématique importante du recyclage. Nous avons pu constater que la valorisation des textiles usagés était faite aujourd'hui essentiellement en downcycling, devenant par exemple des matières isolantes en rembourrage. Nous avons donc cherché des solutions pour faire des textiles usagés un produit de valeur, et qui fournisse si possible une alternative à de la matière vierge plastique. C'est devenu la vocation de notre projet. Une des forces de notre groupe est d'abriter différentes spécialités. Nous avons donc imaginé que ces textiles postconsumer pourraient être valorisés en remplacement du plastique chez une des marques électronique ou bagagerie du groupe. Mes collègues de la division électronique ont été enthousiastes, et nous avons décidé d'essayer de créer dans un premier temps des coques de téléphone portable qui seraient conçues en textiles recyclés et vendues en magasin.

#### Comment allez-vous procéder ?

Nous avons rencontré l'industriel en plasturgie Roctool, dont les machines permettent de chauffer par induction des moules afin de thermoformer des matières et nous lui avons présenté notre projet. Roctool possède déjà un moule de coque de téléphone et est enthousiaste à l'idée de réaliser

des tests avec des matériaux alternatifs. Nous allons mener ces essais prochainement une fois les matières premières délassées sélectionnées chez Minot Le Relais. Nous envisageons de travailler 3 gisements de textiles usagés : le 100% coton, mais nous savons déjà que dans ce cas il faudra ajouter un liant (une résine biosourcée, le PLA\*) ; les matières en mélange coton-synthétique, et le 100% synthétique. Nous verrons si du liant est alors également nécessaire. Cela nous permettra de comparer l'apparence et les caractéristiques physiques des produits. Roctool va nous aider à définir les possibilités d'amélioration et les nouveaux tests qui pourraient s'avérer nécessaires. Nous réaliserons ensuite une étude de faisabilité industrielle. L'idée est d'obtenir d'ici décembre 2019 des prototypes et des réponses quant à la viabilité industrielle du projet : le prix de la matière première, le coût technique de mise en œuvre et de production, le prix de vente et les seuils de rentabilité en fonction des quantités produites et vendues. Nous sommes enthousiastes et avons beaucoup d'idées pour développer cette potentielle nouvelle matière !



Sur la photo de groupe de gauche à droite : Halim MEBARKIA, Chef de Marché Télécom/Objets connectés - Hugo Mazur, Ingénieur développement Qilive - Isabelle Dayde, chef de groupe achat In extenso - Geoffroy Hulot, Head of Product Design & Engineering, QILIVE. © Auchan



INTERVIEW

**Isabelle DAYDE**

Cheffe de groupe achat textile

© Auchan

**Auchan** | RETAIL  
FRANCE

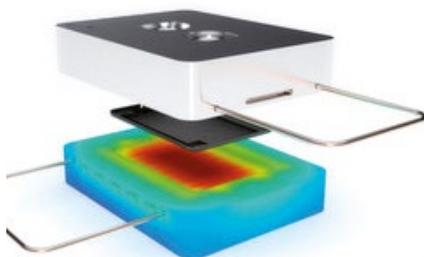
### CONTACT

**AUCHAN**

**Isabelle DAYDE**

**idayde@auchan.com**

**+33 (0)6 22 23 12 68**



© Auchan

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Valoriser des fibres issues de vêtements en fin de vie en coques de protection de téléphone par le process d'induction thermique Roctool

**SÉLECTION :** AAP 2018 • **DURÉE :** 12 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 18 225 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles coton et synthétiques



© Auchan

\*PLA : Acide polylactique

# Une machine de déliissage automatique

Projet : **AUTODELISS**

**Qu'est-ce que le déliissage et comment a débuté votre projet ?**

Le déliissage est l'opération qui consiste à retirer les perturbateurs appelés "points durs" (boutons, zips, coutures) des vêtements usagés en vue de leur recyclage. Aujourd'hui le déliissage est exclusivement réalisé à la main, ce qui est beaucoup trop lent et coûteux. Il faut donc trouver une solution d'automatisation pour pouvoir l'industrialiser. Ainsi, l'objectif du projet "Deliss", que nous avons mené avec l'école d'ingénieurs ICAM et le soutien d'Eco TLC, était d'évaluer la faisabilité d'une machine qui automatise ce process. Ce projet initial nous a permis de réaliser un état de l'art des solutions automatiques existantes pour les 3 phases du déliissage : la détection du point dur, la découpe autour du point dur et l'extraction du point dur. L'objectif de ce nouveau projet "Deliss 2" est maintenant de passer à la phase d'ingénierie précise de la machine qui automatisera ce déliissage.

**En quoi va-t-il consister ?**

Durant l'étude réalisée l'année dernière, nous avons identifié une difficulté spécifique qu'il va nous falloir dépasser : la question des coutures présentes dans les vêtements. La première étape de ce nouveau projet va consister à déterminer dans quelle mesure il est nécessaire et possible de retirer les coutures des vêtements usagés en vue de leur recyclage. Nous commençons par réaliser des tests dans la salle d'essais de Laroche : sur un lot de vêtements, nous en prenons la moitié sur lesquels nous conservons les coutures, et une autre dont les coutures sont retirées manuellement. Chaque lot est ensuite soumis à effilochage pour analyse de la qualité de l'effiloché obtenu. C'est la première phase du projet. Nous espérons avec tous les partenaires du projet (Eco TLC, ICAM, Decathlon, TDV et Laroche) que les conclusions nous amèneront à conserver les coutures, car nous avons pu constater dans le projet Deliss que si des machines existaient pour retirer les points durs métalliques, c'est beaucoup plus compliqué pour les coutures.

**Quelles seront les étapes suivantes ?**

La seconde étape consistera à identifier des constructeurs de machines qui soient en mesure de concevoir une machine de déliissage automatique. Ce sera relativement simple s'il ne s'agit que de retirer les points durs métalliques, mais nous sommes moins optimistes sur la possibilité de concevoir vite une machine en capacité de retirer aussi les coutures. La troisième étape verra la réalisation d'un cahier des charges précis concernant cette machine, dont le but est d'automatiser le plus possible d'étapes en vue de réduire au maximum la manutention. La quatrième et dernière étape sera celle des tests sur le prototype de machine.

**Quel est votre objectif à terme ?**

S'il se déroule bien, le projet devrait déboucher d'ici l'automne prochain sur un "Deliss 3", qui verra le développement d'un démonstrateur de cette machine de déliissage.



INTERVIEW

**Thierry LE BLAN**

Ingénieur Développement Durable

© CETI



**CONTACT**



CETI



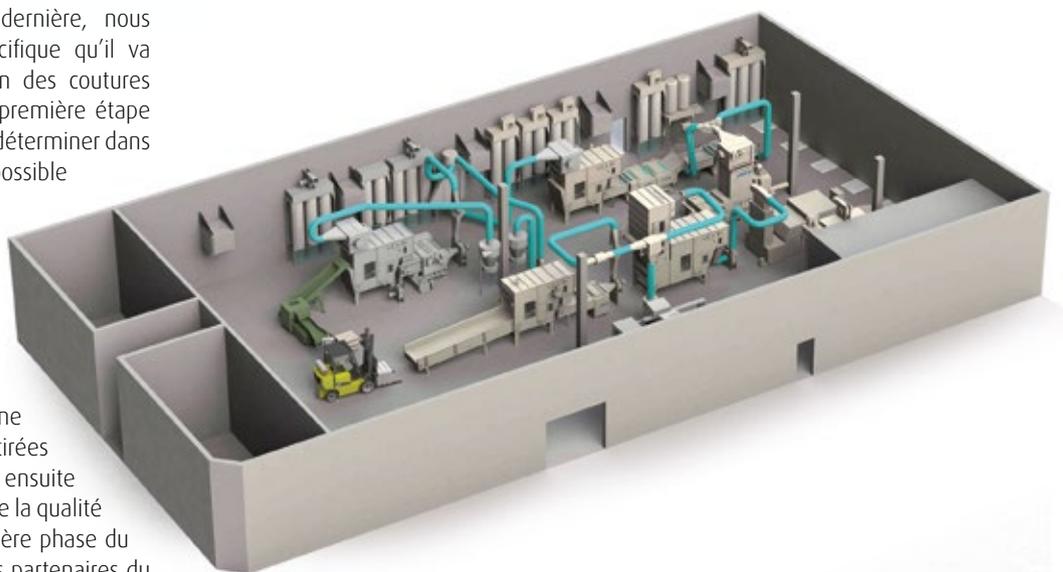
Thierry LE BLAN



thierry.leblan@ceti.com



+33 (0)6 89 25 57 11



## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Préparer l'industrialisation future de l'opération de déliissage en mettant au point un outil expérimental de démonstration avec un fabricant de machine spéciale

**SÉLECTION :** AAP 2018 • **DURÉE :** 6 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 39 113 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles coton

# Une puce RFID dans chaque vêtement



## Projet : 4RFID

### Comment a débuté votre projet ?

Dans le cadre de l'économie circulaire, de gros efforts ont été réalisés ces dernières années sur l'amont de la filière (la collecte et le tri des textiles en fin de vie), mais les avancées sur l'aval (le recyclage et la valorisation) sont encore trop peu nombreuses. C'est en partie parce que les processus de tri ne sont pas assez industrialisés pour offrir une matière recyclée fiable à ceux qui souhaitent l'intégrer dans de nouveaux produits. Aujourd'hui on trie à la main, ou en lisant les étiquettes qui sont souvent détériorées. C'est lent et peu fiable. Au mieux le tri est réalisé avec des spectromètres mais leur fiabilité n'est pas de 100%, donc ceux qui souhaitent valoriser les matières obtenues se retrouvent avec des traces de matières parasites. Ainsi, nous souhaitons proposer une solution industrielle qui optimise le tri en le rendant totalement fiable.

sommes pionniers en la matière. Mais aujourd'hui cette puce est détruite lors du passage en caisse et ne peut donc pas être utilisée au moment du tri pour optimiser le recyclage. Notre projet consiste aussi à bien faire comprendre que cette puce est passive : contrairement aux téléphones qui nous suivent toute la journée, la puce RFID n'émet aucun signal. Elle peut juste fournir une information quand elle est sollicitée, et les seules données qu'elle contiendra concerneront la composition et la couleur du produit.

### Quelles seront les différentes étapes de votre projet ?

La première partie sera technique : nous voulons rendre cette puce durable et donc résistante aux lavages, aux produits d'entretien, aux usures du temps, etc. Elle doit aussi être assez petite pour être discrète. La seconde partie concernera le développement industriel. Viendront ensuite les études marketing sur le panel d'utilisateurs. Nous avons prévu une durée du projet assez longue, 5 ans, car nous attendons que les premiers produits arrivent en fin de vie et que nos clients nous les rapportent pour vérifier la viabilité du projet et l'ajuster si nécessaire.

### Quelle est cette solution ?

L'idée est d'équiper chaque pièce textile mise sur le marché d'une puce RFID qui contienne deux informations : la couleur et la composition du produit. Cette puce permettra, une fois le produit arrivé en fin de vie, de le trier très vite et sans erreur. Ce projet faisant se rencontrer deux concepts, celui des 4 "R" (réduire, réparer, réutiliser, recycler) et celui de la technologie RFID, nous l'avons baptisé 4RFID.

### Quel est votre objectif à terme ?

Pour que la démarche ait un intérêt, il faut que toutes les marques s'en emparent, que cela devienne un standard. Ce projet a donc vocation à nous dépasser. Nous travaillons pour nos enfants ! Bien sûr, si le projet est viable pour les vêtements, nous l'adapterons aux chaussures et autres équipements. Mais nous devons d'abord nous assurer que cette technologie est durable et que son coût de revient est acceptable.

### Comment allez-vous procéder ?

Chez Decathlon, depuis près de 5 ans, tous les produits textiles sont équipés d'une puce RFID. Cela nous permet un traitement logistique rapide en entrepôt et des inventaires très précis réalisés en un temps record. Nous



© Decathlon



INTERVIEW

**Nagy BENSID**

Directeur industriel

© Decathlon



## CONTACT

 DECATHLON

 Nagy BENSID

 nagy.bensid@decathlon.com

 +33 (0)7 62 86 72 97

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Développer un pilote sur la traçabilité des textiles, permettant notamment la gestion de leur fin de vie, grâce à la technologie RFID

**SÉLECTION :** AAP 2018 • **DURÉE :** 60 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 142 500 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles

# Isoler la maison à ossature bois avec l'association de textiles post-consumer et d'isolants biosourcés

## Projet : MOBIOTEX

### Comment a débuté votre projet ?

Il a été initié par l'école d'ingénieurs HEI de Lille, qui travaille notamment sur les problématiques de recyclage textile. Ils nous ont contacté dans le cadre d'une thèse pour explorer la possibilité de recycler des textiles usagés dans nos constructions à ossature bois.

### Quelle est votre spécialité ?

Nous sommes un centre technique industriel dédié au bois et à ses dérivés. Nos compétences s'étendent de la sylviculture à l'ameublement en passant par la première transformation et la filière construction. C'est le pôle Industrie Bois Construction à Bordeaux qui développe en particulier ce projet. Son nom, Mbiotex, est l'abréviation de : "Murs à Ossature bois composés de matériaux BIOSourcés et de TEXTiles recyclés".

### Quels sont les enjeux ?

Nous allons étudier la possibilité d'utiliser des textiles recyclés comme pare-pluie ou pare-vapeur : ce sont deux éléments essentiels aux murs à ossature bois. Ils interviendront en complément de l'isolation en matériaux biosourcés choisis pour l'étude. L'objectif est d'offrir à la fois une alternative aux matériaux issus de l'industrie pétrochimique et également de nouveaux débouchés aux textiles usagés. La complexité du projet réside dans la recherche de fonction isolante et de propriétés d'étanchéité à l'eau et à l'air chez les textiles recyclés. Bien sûr ils devront également répondre aux normes sur le feu et la durabilité des matériaux.

### Quelles seront les différentes étapes de votre projet ?

En plus de l'HEI YNCREA de Lille, nos autres partenaires sont l'industriel Soprema, l'industriel de la construction à ossature bois Cuiller frères, et l'IFTH, notre équivalent pour la filière textile. Nous allons d'abord compléter la veille sur le sujet et sur les méthodes de caractérisation de matériaux, puis développer ensemble une matière à partir d'effilochés fournis par Minot Recyclage Textile. Il est prévu de tester différents types d'effilochés, d'en imprégner certains avec des produits biosourcés comme des huiles végétales et d'en associer

d'autres avec des isolants biosourcés comme de la fibre de bois. Ainsi sur une quinzaine de matières différentes sous forme de "nappes unitaires", nous ne retiendrons à l'issue du projet que les cinq plus performantes en termes d'isolation, d'imperméabilité, d'épaisseur et de quantité de matière réutilisée. Cela passera par des tests en laboratoire, d'abord à l'échelle du matériau, puis à l'échelle multicouche, puis enfin dans les conditions réelles dans la paroi en bois.

### Quels obstacles allez-vous affronter ?

La grande inconnue concerne le prix final de cet isolant en textile recyclé : il devra être très bas pour pouvoir concurrencer les matériaux issus de l'industrie pétrochimique, mais nous comptons mettre en avant les avantages environnementaux de nos futurs produits Mbiotex.

### Quel est votre objectif à terme ?

Il est double : nous souhaitons offrir un débouché le plus important possible aux textiles usagés associés aux isolants biosourcés, et bien entendu développer la part de marché de la construction à ossature bois en misant sur ses bonnes performances et son coût attractif.



**Zaratiana MANDRARA**

Ingénieure R&D et innovation

© ZM



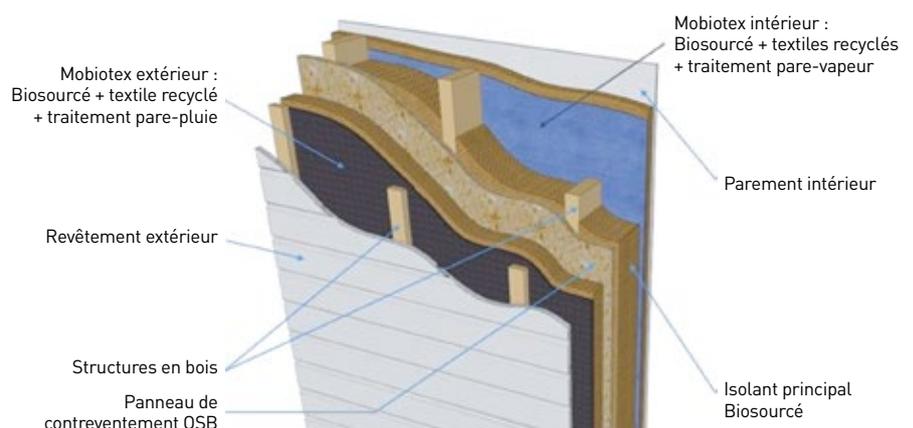
### CONTACT

FCBA

Zaratiana MANDRARA

[zaratiana.mandrara@fcba.fr](mailto:zaratiana.mandrara@fcba.fr)

+33 (0)5 56 43 64 75



## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Étudier les possibilités d'utiliser des fibres textiles recyclées comme éléments constitutifs essentiels des constructions à ossature bois

**SÉLECTION :** AAP 2018 • **DURÉE :** 18 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 77 494 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles en mélange



INTERVIEW

**Romée DE LA BIGNE**

Designer

© Maximum2019



## CONTACT

MAXIMUM

Romée DE LA BIGNE

[romee@maximum.paris](mailto:romee@maximum.paris)

+33 (0)6 78 65 04 89

## Un nouveau matériau design

### Projet : TISSIUM

#### Comment a débuté votre projet ?

Designer de formation, j'ai cofondé il y a 4 ans la société Maximum, dont la vocation est la conception de meubles à partir de déchets industriels. Alors que nous avançons l'année dernière sur un projet qui nécessitait l'emploi du Métisse (un non-tissé isolant fabriqué par Le Relais et composé de textiles usagés) nous sommes allés au centre de recherche et développement Codem Batlab pour retravailler cette matière en la chauffant et en la compressant fortement. Et nous avons obtenu un nouveau matériau ; une plaque à la rigidité très intéressante, qui dépassait largement nos attentes. Il nous est apparu que ce produit écologique avait du potentiel pour remplacer les très nombreux panneaux de bois à particules comme l'aggloméré, qui ne sont écologiquement parlant pas très recommandables (notamment du fait des colles nécessaires à leur conception). Nous avons donc cherché en septembre 2018 un partenaire pour nous accompagner dans le développement de ce produit et nous démarrons aujourd'hui grâce à Eco TLC un projet sur 2 ans.

#### Quelles en seront les différentes étapes ?

D'abord nous dresserons le cahier des charges du matériau. Ensuite nous lancerons les premiers essais de mise au point, ce qui devrait nous amener à septembre 2019. Nous aurons alors un an pour établir une collection de mobilier design avec ce matériau ; des prototypes aux lignes de production. Viendra enfin l'étape de commercialisation, avec la conception des outils de vente et de communication.



© Maximum2019

#### Quels sont les enjeux ?

Le projet porte sur la conception de meubles de bureaux pour le secteur tertiaire, car c'est le cœur de cible de notre entreprise aujourd'hui ; mais nous souhaitons aller au-delà. Ce qui nous intéresse c'est le matériau en lui-même. Nous voulons vérifier dans un premier temps qu'il s'agit d'un matériau de construction viable, et dans un second temps valider s'il est possible de le rendre accessible financièrement au grand public. En plus de réaliser du mobilier avec cette matière, nous souhaiterions, sur le long terme, la commercialiser brute, afin que d'autres puissent s'en emparer et ainsi augmenter les débouchés pour les textiles usagés, tout en réduisant la part de matériaux de construction écologiquement nocifs.

#### Quels obstacles allez-vous affronter ?

Il n'y a pas encore véritablement d'obstacle identifié. Notre volonté est de proposer une authentique solution de revalorisation des textiles non-réutilisables. Notre but c'est de concevoir une matière qui contienne le maximum possible de textiles usagés afin de leur offrir un débouché, et que cette matière ait un véritable intérêt écologique.



© Maximum2019

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Mettre au point un matériau rigide fait à partir de fibres de déchets textiles et dont l'application première est une collection de mobilier

**SÉLECTION :** AAP 2018 • **DURÉE :** 24 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 40 497 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles



© Maximum2019

# Refaire du fil polyester avec des vêtements usagés

Projet : JEPLAN

## Comment a débuté votre projet ?

Tout part de la société japonaise Jeplan, notre partenaire, qui a développé et breveté une technique de recyclage des fibres polyester issues des vêtements usagés. Cette méthode industrialisée et commercialisée au Japon n'existe pas à ce stade en Europe, où le polyester recyclé utilisé dans l'industrie textile est issu exclusivement de bouteilles PET. Jeplan souhaite implanter une usine en France, pays de la mode, sensible à l'économie circulaire et particulièrement dans le bassin lyonnais dont étaient originaires les soyeux qui jadis ont rapporté la soie du Japon.

## Quelle est cette technologie de recyclage ?

Elle permet de recycler tous types de textiles multi-matières. Il s'agit d'un procédé chimique en trois étapes : dépolymérisation, purification et décoloration, puis repolymérisation, ce qui permet de séparer les matières des points durs puis d'extraire le polyester et de le produire sous forme de pellets (granulés). Ces pellets peuvent ensuite être filés puis tissés pour confectionner de nouveaux vêtements. Les autres matières, comme le coton, sont quant à elles aujourd'hui valorisées comme source d'énergie. Mais il est question de les valoriser également en les réutilisant sur d'autres marchés sous forme de viscose par exemple.

## Comment s'approvisionne Jeplan ?

Au Japon, l'entreprise travaille avec des marques comme Asics, qui confectionnera notamment les tenues des athlètes et officiels japonais pour les prochains jeux olympiques avec les tissus en polyester recyclé de Jeplan. Depuis 2010, les vêtements usagés sont collectés dans près de 2 000 points de collecte puis ils sont recyclés par Jeplan et le fil est revendu aux marques. L'entreprise japonaise souhaite reproduire ce modèle en France et impliquer les marques d'habillement et de sportswear françaises.

## En quoi va consister le projet ?

La partie soutenue par Eco TLC couvre les deux premières étapes : la réalisation de l'étude de faisabilité du projet, notamment l'organisation de campagnes de collecte et la caractérisation du gisement français. Nous avons d'ailleurs récemment lancé une campagne de collecte avec la marque de vêtements sportswear Picture Organic Clothing.

## Quel est l'objectif à terme ?

Il s'agit d'implanter à l'horizon 2022, une usine dans la région lyonnaise, qui offrira l'opportunité aux marques françaises de contribuer au recyclage des vêtements usagés et d'utiliser du polyester recyclé français pour fabriquer leurs vêtements. Nous constatons qu'il existe une véritable demande de la part des marques françaises et que le besoin de recycler les textiles en polyester est très important, puisque c'est aujourd'hui le matériau le plus employé dans notre industrie.



INTERVIEW

**Julie RAFTON-JOLIVET**

Responsable internationale  
et mise en marché

© Techtera



## CONTACT

TECHTERA

Julie RAFTON-JOLIVET

jrafton@TECHTERA.org

+33 (0)4 20 30 28 80



INTERVIEW

**CITEO**

**Carlos DE LOS LLANOS**

Directeur scientifique

© CITEO

“ Dans la filière emballages, les objectifs réglementaires de recyclage fixés par l'Europe et les engagements d'intégration de plastique recyclés pris par les entreprises constituent un défi. Les technologies de recyclage par dépolymérisation comme celles de JEPLAN pourraient apporter une réponse : elles permettront de traiter des PET difficiles à recycler avec les moyens actuels et fourniront une matière recyclée de qualité équivalente au plastique vierge. ”

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Analyser la faisabilité d'un projet d'implantation en France d'une usine pilote de JEPLAN de recyclage chimique de transformation de textiles usagés en polyester recyclé

**SÉLECTION :** AAP 2018 • **DURÉE :** 12 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 25 800 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles



## NOUVEAUX PROJETS



INTERVIEW

**Frédéric LOGEZ**

Gérant de VERT-tical Nord

© VERT-tical

**VERT-tical®**

Un mur végétal pour tous

### CONTACT

VERT-TICAL NORD

Frédéric LOGEZ

[contact@vert-tical.fr](mailto:contact@vert-tical.fr)

+33 (0)6 10 32 39 49

## Un mur végétal en textiles recyclés

Projet : ECO-LOGIC WALL

*Comment a débuté votre projet ?*

J'ai eu envie de trouver une solution innovante et locale pour proposer un mur végétal issu du recyclage. J'ai contacté Le Relais, un acteur qui vient de la même région que moi (les Hauts-de-France) et il a été très vite séduit par mon projet. Nous avons fait quelques tests et les premiers résultats sont encourageants.

*Quels sont les enjeux ?*

Ils sont considérables. Le développement des villes conduit à une forte pression financière sur les surfaces paysagères qui disparaissent progressivement. Cela entraîne un appauvrissement de la biodiversité et une baisse de l'infiltration des eaux de pluie. Non seulement le mur végétal peut apporter une réponse à la dégradation écologique causée par l'artificialisation des sols, mais en plus il est possible d'utiliser l'eau de pluie pour alimenter nos murs.



© VERT-tical

*Quelles seront les différentes étapes de votre projet ?*

Il se découpe en deux phases. La première, d'une durée de 3 mois, consiste à réaliser une étude de faisabilité technique et économique. Elle me permettra notamment de savoir quelles fibres textiles retiennent le mieux l'eau pour aboutir à l'écriture de mon cahier des charges. En fonction des résultats de cette première étape, il nous faudra 15 mois pour ajuster les différents composants pour que le produit final soit le plus performant possible en termes de rétention d'eau. Concernant cette phase de mise au point, les premiers tests que j'ai réalisés sont positifs, reste maintenant à voir comment évoluent les murs pilotes dans le temps.

*Quels obstacles allez-vous affronter ?*

Dans un premier temps, il va falloir ajuster l'association des différentes fibres issues du recyclage des textiles usagés et savoir s'il est possible de concevoir un produit final utilisable en l'état. Dans un second temps, il va falloir répondre aux normes du bâti concernant la stabilité dans le temps. Pour finir, il faudra que le produit final corresponde à un prix de marché compétitif.

*Quel est votre objectif à terme ?*

C'est ambitieux, mais je souhaite que mon projet repose sur une économie circulaire autant que possible régionale et que le produit intègre le plus possible de textiles usagés. Une fois ce produit finalisé, les pouvoirs publics auront matière pour décider de la mise en place d'une fiscalité incitative. Celle-ci permettrait de valoriser de la matière textile post-consumer et de répondre à des enjeux environnementaux comme la gestion des eaux de pluie, l'effet îlot de chaleur, le développement de la biodiversité en ville, etc.



© VERT-tical

## LE PROJET EN BREF

OBJECTIF : Un mur végétal plus écologique

SÉLECTION : AAP 2018 • DURÉE : 18 mois

MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC : 53 382 €

TYPE DE TLC COUVERT : Textiles

# Un panneau isolant acoustique design et résistant au feu

Projet : QWIET

## Comment a débuté votre projet ?

Il fait suite à un premier projet lancé en 2016, avec l'effilocheur Minot et Le Relais, sur la réalisation de panneaux acoustiques en textiles recyclés qui offrent une alternative écologique à l'offre déjà existante en mousse de polyuréthane. Ces panneaux ont été installés à l'aéroport de Lille l'année dernière et nous ont apporté de nombreuses informations sur les points à améliorer. Ce nouveau projet s'inspire également des leçons que nous avons pu retenir d'une autre expérience à laquelle nous avons participé : les



©Wecosta

dalles de plafond Eko-room, également en textiles recyclés, qui n'ont pas pu voir le jour notamment du fait d'une résistance au feu insuffisante. Nous avons aussi beaucoup appris en travaillant sur nos autres produits : les silencieux pour VMC Silencio (voir article dédié page 14).

## Quels sont les enjeux aujourd'hui ?

Ils sont triples : nos panneaux doivent avoir un design séduisant, notamment en terme de couleurs (ceux de l'aéroport de Lille étaient rouges ou gris or nous avons eu des demandes pour d'autres coloris) ; ils doivent avoir une excellente résistance au feu ; et ils doivent être composés de matières recyclées pour répondre à la demande d'un produit écologique.

## En quoi va consister votre projet Qwiet ?

Nous travaillons avec le CREPIM (laboratoire de certification et d'homologation de la résistance au feu pour le bâtiment et le ferroviaire) et avec les spécialistes du design fonctionnel "Les Acrobates". Il faut d'abord bien comprendre les usages des utilisateurs pour mieux connaître leurs

besoins et construire une gamme cohérente, depuis le panneau acoustique amovible jusqu'à, éventuellement, des dalles de plafond, en passant par des revêtements muraux. Ensuite, nous allons travailler indépendamment sur les 3 éléments constitutifs de nos panneaux, qui exigent chacun des caractéristiques spécifiques : le revêtement extérieur décoratif doit être esthétique tout en résistant bien au feu, sans émettre de fumées en cas de combustion ; la coque intermédiaire doit être très résistante au feu pour bien protéger la couche centrale ; elle-même réalisée en fibres textiles post-consumer et donc potentiellement plus inflammable.

## Quels obstacles devrez-vous dépasser ?

Il faut produire un panneau qui contienne le moins possible de matière, car c'est la clef de la résistance au feu : plus il y a de matériau combustible, plus il y a de risques. Le panneau doit donc être léger tout en restant suffisamment rigide pour être stable et facilement manutentionnable. Et bien entendu, il doit intégrer un maximum de matières recyclées, tout en restant rentable pour nous et sans être trop cher pour le consommateur.

## Quelles autres étapes constitueront le projet ?

Après ces travaux de recherche sur chacun des composants, nous réaliserons une étude technico-économique et une étude de concurrence, qui nous permettront de bien positionner le produit et de définir une stratégie de lancement d'un démonstrateur de principe. Nous constatons que la demande est grande pour des produits écologiques autant que design, et nous imaginons à terme proposer un service clef en main, qui consistera à faire un diagnostic des problématiques sonores d'un lieu et d'y apporter des solutions avec nos produits.



©Wecosta



**Hugues BROUTÉ**

Chef de produit

©Wecosta



## CONTACT

 **WECOSTA**

 **Hugues BROUTÉ**

 **hbroute@wtxautomotive.com**

 **+33 (0)6 80 89 44 70**

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF** : Développer des solutions pour améliorer le confort acoustique dans les lieux publics (bureaux, locaux industriels etc.) en utilisant des matériaux écologiques, notamment des matières issues de la filière TLC

**SÉLECTION** : AAP 2018 • **DURÉE** : 24 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC** : 156 055 €

**TYPE DE TLC COUVERT** : Textiles



# LES PROJETS EN COURS

INTERVIEW



## **SILENCIO** Les silencieux pour VMC\* sont prêts à être commercialisés !

**Hugues BROUTÉ**

Chef de produit chez WECOSTA ©Wecosta



**Hugues BROUTÉ**



[hbroute@wtxautomotive.com](mailto:hbroute@wtxautomotive.com)



+33 (0)6 80 89 44 70



### LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Développer un silencieux acoustique éco-responsable pour la ventilation des logements

**DURÉE :** 18 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 153 125 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles

\*VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée

### Où en est votre projet ?

Il y a un an nous découvrons que les nouvelles normes du bâtiment imposées par la RT2020 (Règlementation thermique 2020) risquaient de rendre obsolètes nos silencieux en fibres textiles post-consumer. Nous avons dû procéder à des ajustements qui se sont avérés concluants.

### Quels sont ces ajustements ?

Il fallait rendre le produit étanche, pour cela nous l'avons recouvert d'un film plastique. Il est désormais opérationnel. Nous devons maintenant le tester sur des quantités industrielles. Mais nous sommes déjà prêts à le commercialiser.

### Avez-vous avancé sur d'autres points ?

Oui, nous devons également travailler sur le gisement de fibres effilochées pour améliorer la qualité du non-tissé. C'est fait : nous avons maintenant une matière

référéncée et un process industriel fiable.

Nos deux silencieux de diamètre 80 et 125 mm sont prêts. Nous avons donc déposé fin 2018 la marque "Ehho", et nous avons développé un site Internet pour présenter ces produits : [www.ehho.eu](http://www.ehho.eu).

### Qu'allez-vous faire maintenant ?

Les prochaines étapes consistent à communiquer et vendre les produits. La première production a été lancée en avril. Nous allons présenter les silencieux dans des salons, à des lotisseurs, des architectes, des bureaux techniques et auprès de la grande distribution. Pour les convaincre nous avons conçu un "banc de ré-écoute", qui permet de constater simplement l'efficacité du produit. On y entend clairement que si le bruit de la VMC est considérablement réduit grâce au silencieux, il reste volontairement légèrement présent afin de rassurer l'utilisateur sur son bon fonctionnement.

INTERVIEW



**REVIVE/RECYCLE**

## Réparer et recycler pour cesser de jeter

**Benjamin MARIAS**

Fondateur et co-directeur d'AIR COOP ©Aircoop

### Où en est votre projet ?

Sur le volet reconditionnement, des tests pilotes ont été menés fin 2018 avec une grande marque pour évaluer les enjeux. Nous allons poursuivre ces tests mais les premiers résultats sont encourageants. Sur la partie préparation au recyclage en revanche, les tests nous ont permis d'exclure certains procédés. D'autres pistes sont donc à l'étude.

### Quelles sont les évolutions sur la partie reconditionnement ?

Selon les typologies de produits et leurs réparations, nous sommes désormais en mesure de déterminer des process, des temps de réparation et des coûts afférents. L'idée est de tester tous les produits et réparations possibles pour pouvoir proposer un service aux marques et revendeurs. Il nous faudra définir le modèle économique : est-ce que c'est nous qui vendrons les produits une fois réparés, ou est-ce que les marques nous paieront pour réparer leurs vêtements ?

### Et sur la partie préparation au recyclage ?

Les essais de séparation des points durs par induction et détection infrarouge n'ont pas été concluants. Nous revenons donc à une technique que nous connaissons bien, car mise en œuvre sur la ligne pilote de recyclage des chaussures chez Soex : la séparation par densimétrie. Les premiers résultats sont attendus pour juin 2019.

### Reste-t-il d'autres étapes ?

Nous travaillons en parallèle sur un guide des bonnes pratiques pour les metteurs en marché, qui a pour vocation d'augmenter la circularité. La modélisation économique et l'étude d'impact environnemental du reconditionnement et du recyclage constitueront comme prévu la dernière étape du projet.



**Benjamin MARIAS**



[bm@air.coop](mailto:bm@air.coop)



+33 (0)6 59 39 58 02



COOPÉRATIVE D'ENTREPRENEUR·E·S DU CHANGEMENT

### LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Développer un projet pilote pour le reconditionnement et la préparation au recyclage des vêtements (le soutien d'Eco TLC ne concerne que la partie de préparation au recyclage)

**DURÉE :** 18 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 97 450 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles d'habillement

# PLAS'TILE Une matière composée pour moitié de plastique et de textiles usagés

**Charlotte WALLET et Damien DELETRAZ**

Respectivement Coordinatrice du chantier textile chez AUDACIE et Responsable éco-conception au Pôle des Éco-Industries

## Où en est votre projet ?

Les premières étapes du projet nous ont permis d'identifier les mélanges de matières qui présentaient le plus d'intérêt d'un point de vue technique. Sur les 60 formulations initiales, nous n'en avons gardé que trois ! Nous avons notamment éliminé la piste du 100% coton, non viable, pour ne garder que les textiles en mélange. C'est un point de satisfaction car les mélanges sont les plus difficiles à recycler aujourd'hui.

## Quelles sont les étapes clés du projet ?

Les tests permettant de définir les caractéristiques techniques des formulations les plus intéressantes ont été réalisés et les résultats sont encourageants, parfois meilleurs aux caractéristiques de matières plastiques vierges. Les tests d'injection ont repris début 2019, après recherche d'un nouveau prestataire pour le broyage des textiles. En parallèle, un important travail a été réalisé sur les futurs produits "Plas'tile". Après plusieurs séances de co-création et de réflexion, deux produits ont été ciblés en priorité : des boîtes de rangement pour



©Charlotte Wallet

le secteur de l'industrie et des cintres pour rester dans le secteur du textile.

## Que reste-t-il à faire ?

Si la plupart des étapes permettant de valider la faisabilité du projet ont été réalisées, il nous reste à définir un optimum technico-économique permettant de passer à une production industrielle. Les prochaines étapes concernent donc l'optimisation du processus de production, l'élaboration des profils environnementaux et la réalisation de premières séries de produits. En parallèle, une étude sur la compatibilité en imprimante 3D est également en phase d'élaboration.



INTERVIEW

**Charlotte WALLET**

c.wallet@audacie.org

+33 (0)7 88 69 47 17

**AUDACIE**  
CONVERGENCE POUR L'INSERTION



**Damien DELETRAZ**

d.deletraz@pole-ecoindustries.fr

+33 (0)5 49 44 76 69

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Valoriser les textiles non-réutilisables dans des résines plastiques

**DURÉE :** 12 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 8 407 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles en mélange



INTERVIEW

# CID PROCESS Retirer l'élasthanne des jeans usagés

**Roland GUIBERT**

PDG de CID Process ©Roland Guibert

## Où en est votre projet ?

Depuis l'année dernière, j'ai conçu un prototype de machine qui permet de maintenir le panneau de jeans tendu pendant les opérations de dé tissage. Mon objectif étant de supprimer l'élasthanne des jeans pour ne garder que de longues fibres de coton afin de les réutiliser, j'ai testé différentes techniques de dé tissage, notamment mécaniques.

## Quels sont les résultats ?

Tout au long du projet j'ai été confronté à la caractéristique élastique de l'élasthanne. Le fait de détacher le fil d'élasthanne de la trame fait qu'il a tendance à se rétracter et à s'enrouler autour des fils de chaîne. Ce qui peut poser des problèmes majeurs lors d'un dé tissage mécanique. Il sera donc utile de casser cette caractéristique, par exemple par le chaud ou par le froid. J'ai également testé d'autres méthodes, dont celle de dé tisser par soufflement d'air. Le fait d'utiliser un gros débit d'air à une pression de 10 à 20 bars permet

de détruire complètement le panneau de jeans. J'obtiens un tas de fibres de coton et d'élasthanne mélangés. Reste à les séparer et surtout à vérifier la longueur des fibres de coton obtenues.

## Quelles sont les autres pistes ?

J'ai remarqué qu'en regardant le verso d'un panneau de jeans, on voyait que l'élasthanne ressortait sous forme de petits points blancs. J'ai donc envisagé une autre méthode qui consiste à détruire au laser chaque petit point blanc d'élasthanne. Une fois cette étape réalisée, il ne resterait plus qu'à souffler pour séparer les fils et ne garder que le coton. C'est une autre expérience à tester. Le champ des possibles est encore très vaste et je ne manque pas d'idées !

**Roland GUIBERT**

roland.guibert@wanadoo.fr

+33 (0)7 86 10 08 78



©Roland GUIBERT

**CID-Process**

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Séparation mécanique du coton de l'élasthanne des jeans usagés

**DURÉE :** 13 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 59 750 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Jeans



## LES PROJETS EN COURS

INTERVIEW



### PARCOT **Le fil coton-polyester recyclé arrive sur le marché**

**Fabrice LODETTI**

Gérant des Filatures du Parc © Filatures du Parc



© Filatures du Parc



**Fabrice LODETTI**

**filatures.parc@wanadoo.fr**

**+33 (0)5 63 74 01 64**

#### Comment est né votre projet ?

**F**orts de notre expérience dans la revalorisation des manteaux en laine, nous nous sommes intéressés aux textiles post-consumer en mélange coton-polyester. Le gisement est considérable et il n'existe pas de solutions de recyclage. Nous avons eu plusieurs demandes de marques dans ce sens que nous avons dû décliner jusqu'alors faute de solutions. Le challenge est important car les pièces sont légères et les fibres d'autant plus compliquées à extraire. Il n'en fallait pas plus pour nous motiver à déposer un projet !

#### En quoi a-t-il consisté ?

Pendant 3 ans, de septembre 2015 à septembre 2018, nous avons travaillé sur l'ingénierie des machines. Nous avons notamment investi un million d'euros dans une machine exclusive de défibrage que nous avons entièrement fait modifier et qui après de nombreux ajustements est aujourd'hui

opérationnelle. Nous avons aussi dû procéder à des ajustements en filature et à de nombreux tests laboratoires en interne et en externe afin de valider l'aspect technique et qualitatif du fil, du tissu et de la maille.

#### Votre projet est-il terminé ?

Oui, nous sommes désormais en mesure de produire un fil en mélange coton-polyester issu de textiles post-consumer aussi qualitatif qu'un fil neuf. Nous cherchons aujourd'hui des marques partenaires pour sa commercialisation. Nous avons bon espoir que ce projet remporte un grand succès car nous avons réussi à concevoir un fil recyclé dont le prix de vente sera encore moins cher qu'un fil neuf (à conditions de fabrication égales en terme de pays et système de filature). Enfin, nous remercions l'accompagnement du Comité Scientifique d'Eco TLC qui nous a beaucoup apporté lors de nos réunions de travail dans les orientations et les choix à prendre.



### LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Défibrer des vêtements usagés en coton/polyester à des fins de tissage ou de tricotage de nouveaux textiles d'habillement

**DURÉE :** 39 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 145 000 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles en coton - polyester

### CAREFIL **Un fil issu de textiles usagés**

**Mickael LEMAIRE**, Responsable Développement et Innovation à l'UTT

**Michel LUZNIAK**, Administrateur de Ebs Le Relais France

**Philippe MESNAGE**, Responsable Unité de Recherche Technologies Textiles à l'IFTH

#### Comment avance votre projet ?

**C**omme prévu ! Nous avons commencé début juin 2018 par les sélections de vêtements usagés en fonction de leur matière première. Puis nous avons procédé aux tests d'effilochage, afin de conserver une longueur de fil optimale, puis aux tests de filature. À l'heure actuelle nous avons finalisé un test sur les trois critères que nous souhaitons atteindre pour chacune des matières coton, laine et acrylique. C'est encourageant, tant sur la finesse que sur l'aspect et la régularité du fil obtenu.

#### Sur quels points devez-vous encore avancer ?

Nous poursuivons les tests sur différents coloris, avec des teintures et nous devons vérifier le degré de reproductibilité de ces premiers essais sur de plus grandes quantités de vêtements effilochés. Nous atteignons déjà notre objectif d'insérer 30 à 50% de matière post-consumer dans notre fil et certains paramètres peuvent encore être optimisés.

#### Quelles seront les étapes suivantes ?

Sur le plan technique, pour l'instant, nous nous sommes concentrés sur la filature classique mais nous essaierons aussi des procédés plus spécifiques. Reste la grande inconnue : l'analyse du cycle de vie que nous réaliserons et qui nous renseignera véritablement sur le potentiel industriel de ces recherches. Le volet environnemental sera important et la question du prix final sera déterminante. Quoi qu'il en soit, c'est une expérience de collaboration très enrichissante : sans la complémentarité des trois acteurs que nous représentons, rien ne serait possible. Ce partenariat en lui-même est déjà un succès !

INTERVIEW



De gauche à droite :  
Philippe Ménage ©IFTH  
Michel Luzniak ©Le Relais  
Mickael Lemaire ©UTT



**Philippe MESNAGE**

**pmesnage@ifth.org**

**+33 (0)3 20 19 74 15**

### LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Optimisation de la qualité des fils issus du recyclage de vêtements usagés

**DURÉE :** 24 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 142 931 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles en coton, laine ou acrylique



©IFTH

# L'Équipe 1083 et le défi d'un jeans 100% en coton recyclé

Dans le cadre de l'appel à projets R&D 2016, le Comité Scientifique d'Eco TLC avait sélectionné un premier projet porté par L'Équipe 1083/Modetic.

Le projet "Jeans Recyclés" avait pour objectif de développer un fil de coton recyclé provenant de jeans usagés. Au cours des premiers essais d'effilochage et de filage, il est apparu que plusieurs fibres de coton, trop courtes, ne seraient pas utilisables dans le cadre de ce recyclage mécanique. Néanmoins, ces fibres avaient peut-être un potentiel de revalorisation grâce à un autre procédé, le filage par voie liquide.

C'est ce qui a poussé L'Équipe 1083 à proposer un nouveau projet dans le cadre de l'appel à projets R&D 2017. Le projet Cell-Jeans a ainsi été, lui aussi, sélectionné par le Comité Scientifique (voir ci-dessous).

Le projet "Jeans Recyclés" vient de se clôturer et les résultats sont très prometteurs : la technique mise en place par L'Équipe 1083 a permis de filer un fil composé de 50% jeans usagé - 50% coton vierge ; un fil en 75% jeans usagés - 25% coton vierge et même un fil en 100% jeans usagés ! Même si ce dernier a encore besoin d'être travaillé pour optimiser ses caractéristiques techniques, le fil en mélange 75% - 25% est quant à lui très satisfaisant.

Fort de ce succès, L'Équipe 1083 a déposé un dossier de candidature à l'ADEME pour industrialiser cette méthode de transformation des jeans usagés en nouveau fil.



INTERVIEW

## Erwan AUTRET

ADEME - Coordination du Pôle Conception Recherche, Développement et Innovation Filière REP Textiles d'habillement, Linge de maison et Chaussures © ADEME



“ Le projet "MONCOTON" ("Jeans recyclé") est accompagné par l'ADEME dans le cadre du concours d'innovation du Programme d'investissements d'avenir (PIA). Il a pour but la mise en place de la première ligne capable d'inscrire les textiles usagés dans une véritable boucle d'économie circulaire. Cette ligne démarrera par la transformation des jeans en fibres pour aller jusqu'à la filature d'un fil composé entièrement de textiles recyclés. Il bénéficie d'une aide de 900 000 € pour un coût total de 2 millions d'euros. ”



## CELL-JEANS

# Les atouts du coton liquide

## David LEROMAIN

L'Équipe 1083 - Responsable Innovation R&D © L'Équipe 1083

### Où en est votre projet ?

Il avance bien ! Nous avons franchi plusieurs étapes qui nous rapprochent de notre objectif : la fabrication d'un nouveau fil à partir de cellulose de jeans usagés. Il nous a d'abord fallu définir sous quelle forme notre gisement serait le plus exploitable. Pour rappel, les fibres obtenues à l'effilochage sont majoritairement trop courtes pour être utilisables en filature traditionnelle et nous cherchons à en extraire la cellulose pour fabriquer des nouvelles fibres (ce qui existe déjà pour la cellulose du bois). Et il s'avère que les fibres les plus courtes issues de l'effiloché sont les plus intéressantes.

### Quelles autres étapes avez-vous franchies ?

La question du tri des matières a également été abordée : il nous fallait séparer le coton

des fibres synthétiques perturbatrices comme l'élasthanne ou le polyester, présents dans une grande majorité de jeans. Or dans le procédé de dissolution, où la cellulose du coton devient liquide, nous pouvons retirer plus facilement ces éléments synthétiques. Nous avons ainsi réussi à fabriquer des fibres de cellulose issues du coton des jeans usagés.

### Est-ce la fin du projet ?

Non car les jeans usagés ont bien souvent été teints, parfois traités chimiquement, lavés avec des lessives, etc. Le fil de cellulose que nous obtenons est intéressant mais ne possède pas encore les qualités mécaniques attendues pour un jeans. Nous travaillons donc à améliorer la qualité de notre fil et espérons parvenir à des résultats concluants d'ici l'été 2019.



David LEROMAIN



david@1083.fr



+33 (0)4 82 32 60 40



©L'Équipe 1083



## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Filage par voie liquide du coton issu de jeans usagés pour créer une fibre artificielle

**DURÉE :** 14 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 42 700 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Jeans



## LES PROJETS EN COURS



### PIERRE PLUME **Bientôt un absorbant acoustique en textile recyclé**

**Amandine LANGLOIS**

Co-fondatrice de Premices and Co. © Marie Rouge

#### Où en est votre projet ?

Il a bien avancé ! Deux partenaires nous accompagnent désormais : Silac industrie pour l'aiguilletage et Appcell pour le pelliculage de surface. Nous avons réalisé ensemble trois pré-séries de couleurs gris béton, bleu ardoise et pierre blanche. Silac a mis au point l'aspect des feutres dans son mini-laboratoire, puis nous avons produit trois pré-séries représentant 50 à 100 mètres linéaires. Ces produits ont été ensuite pelliculés chez Appcell.

#### Que reste-t-il à faire ?

Les premiers tests acoustiques sont très prometteurs mais nous devons en réaliser d'autres sur de plus grandes surfaces, pour confirmer nos résultats. Nous démarrons aussi des chantiers tests : les dalles murales décoratives Pierre Plume vont être posées dans la boutique d'objets éco-conçus pour enfants "Emeu" dans 11<sup>e</sup> arrondissement de Paris.

#### Reste-t-il encore des obstacles ?

Oui, nous venons malheureusement de découvrir que notre produit n'est pas aussi résistant au feu que nous l'espérions. Pour que notre matériau puisse être prescrit dans tous les établissements recevant du public sans restriction de surface, il nous faut une résistance au feu importante. Nous devons donc retravailler la composition du feutre en lui-même ainsi que le pelliculage. À part ça, nous sommes prêts ! Nous avons bon espoir que le produit finalisé puisse être commercialisé d'ici six mois, mais tout dépendra bien sûr des solutions trouvées pour rendre le produit résistant au feu.



© Premices and Co.

**Amandine LANGLOIS**  
 [amandine@premicesandco.com](mailto:amandine@premicesandco.com)  
 +33 (0)6 77 84 35 49

premices and co

pierreplume®

#### LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Créer un absorbant acoustique décoratif en textile recyclé

**DURÉE :** 24 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 40 000 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Textiles usagés



© Premices and Co.



### FOCUS SUR UNE SUCCESS STORY DU RECYCLAGE TEXTILE : **L'histoire du Métisse fabriqué par Le Relais**

**Jean-Paul LOPEZ**

Responsable Commercial National Métisse® © Métisse - Le Relais

#### Comment a démarré l'aventure Métisse ?

Elle a démarré il y a un peu plus de 10 ans, avec 2 objectifs principaux : valoriser les jeans usagés et créer de nouveaux emplois sur la filière textile. Nous sommes parvenus, avec nos partenaires, à mettre au point le seul isolant grand public du marché, doté d'une protection feu garantie sans sels de bore ni sels d'ammonium. Aujourd'hui le Métisse représente environ 20 emplois directs, pour un peu plus de 1 000 tonnes de jeans valorisées en 2018 soit environ 500 000 m<sup>2</sup> d'isolant en équivalent 100 mm d'épaisseur.

#### Avez-vous rencontré de grands obstacles ?

La première difficulté a été d'obtenir les certifications Acermi et Avis Techniques. Pour cela, il fallait trouver comment traiter l'isolant Métisse contre le feu. Nous avons développé un procédé de traitement proche de la

technique de la teinturerie : nos fibres sont traitées au cœur de la matière, par imprégnation en plein bain. Aujourd'hui, le dernier obstacle à franchir, comme pour l'ensemble des isolants biosourcés, est de faire reconnaître notre matériau comme une alternative plus vertueuse par les professionnels du bâtiment. Nombre d'entre eux sont encore hésitants à la pose de ce type d'isolant, craignant un changement de leurs habitudes. Crainte injustifiée car la pose du Métisse requiert les mêmes techniques de pose qu'un isolant traditionnel, le confort en plus.

#### Quid de l'avenir ?

Je souhaite que le Métisse consolide sa place de leader français de l'isolation en coton recyclé. L'objectif est de recruter une deuxième équipe de production d'environ 5 personnes et de pouvoir créer, à terme, une deuxième unité de production.



© Métisse - Le Relais

**mētisse**  
L'isolation coton

**Jean-Paul LOPEZ**  
 [jplopez@lerelais.org](mailto:jplopez@lerelais.org)  
 +33 (0)3 21 69 40 77

# Que deviennent les chaussures non réutilisables ?

Chaque année 275 M de paires de chaussures sont mises sur le marché en France, soit 119 K tonnes de cuir, caoutchouc, textiles et autres plastiques collés/cousus entre eux.

Les chaussures représentent ainsi 19% des tonnages de TLC mis en marché contre seulement 6% des tonnages de TLC entrants en centres de tri.

**P**ourquoi ce décalage ? Aujourd'hui, la grande majorité des consommateurs ne dépose dans les 44 000 points de collecte que les chaussures plutôt en "bon état" qui pourront être réutilisées et jette à la poubelle les chaussures abimées. En effet, aujourd'hui, la réalité du recyclage des chaussures usagées est assez crue : il n'y a pas (ou si peu) de solutions de valorisation ; à la différence du textile où commencent à émerger de vrais projets industriels.

## POURQUOI UN TEL RETARD ?

- Les chaussures sont composées d'en moyenne 5 matériaux différents assemblés entre eux avec des colles/coutures qui les rendent difficilement démantelables.
- Une fois démantelés et triés, ces matériaux doivent être préparés (broyés, fondus, purifiés...) pour pouvoir être intégrés dans de nouvelles applications. Beaucoup d'étapes techniques et coûteuses pour un résultat malheureusement moins compétitifs que de la matière vierge.



© SOEX

- Identifier les filières d'intégration des matières issues du recyclage des chaussures majoritairement en boucle ouverte ; la production de chaussures ne se faisant plus en Europe (les pays asiatiques assurent près de 90% de la production mondiale en volume).

Ainsi, dans le cadre de sa mission d'accompagnement des acteurs de la filière pour optimiser le recyclage, Eco TLC a notamment participé au financement de la seule unité de recyclage des chaussures en Europe (appel à projets R&D 2012 et 2014). Il s'agit de la ligne pré-industrielle SOEX – Footwear recycling pilot line – inaugurée en juin 2018 (voir l'article p.28).

Dans la continuité de son engagement, la chaussure sera au cœur de plusieurs projets mis en œuvre en 2019-2020 par Eco TLC :

- Réactualisation de l'étude de caractérisation des TLC usagés entrants en centres de tri (voir le rapport de 2014).
- Lancement d'une plateforme éco-conception à destination des metteurs en marché.
- Évolution du barème des contributions payées par les metteurs en marché.
- Suivi des projets de R&D en cours dédiés à la chaussure : Ector se recycle/Insoft, Design for repair/Éram, Hodeï/Camy, Thermicuir/CTC.

Ainsi, cette première cartographie du recyclage des chaussures illustre bien la complexité des enjeux de cette filière.

Si vous avez connaissance d'autres techniques de tri/recyclage des chaussures, n'hésitez pas à nous transmettre ces informations. Des mises à jour de cette cartographie seront effectuées régulièrement.

**Tous acteurs, tous engagés  
pour que TOUTES les chaussures  
aient une deuxième vie  
et puissent être valorisées !**

**LES ENJEUX SONT DONC MAJEURS** pour inscrire cette filière chaussures dans une économie circulaire :

- Démocratiser et déployer l'éco-conception pour augmenter la durabilité des produits et améliorer leur recyclabilité (voir p.22 les opportunités identifiées).
- Développer une industrie du recyclage efficiente (voir page suivante, la cartographie des différentes solutions de recyclage existantes) qui permettra la caractérisation (matière et couleur) et la séparation des différents matériaux de la chaussure.

**En bref\* :**

En France, les sneakers représentent désormais 50 % du marché (jusqu'à 80 % des chaussures pour enfants)

\*Sources : Insee, Fédération Française de la chaussure, CTC, Revue-Projet

# Cartographie du devenir

## Chaussures

mises en marché :

**275 600 000**

paires/an

soit **119 000**

tonnes/an

(19% du poids total des TLC mis en marché)

CHIFFRES 2018

### En bref\* :

Chaque Français achète en moyenne 5,4 paires de chaussures par an (7,5 paires par enfant, 6 paires par femme et 3,5 paires pour les hommes). En moyenne les hommes possèdent 8 paires et les femmes 17.

→ Réalité industrielle

→ Projet de R&D ou test en cours

#### PROJET

Projets soutenus par Eco TLC dans le cadre des appels à projets R&D

## FOCUS PROJETS DE R&D SOUTENUS PAR ECO TLC

Sur les 44 projets de R&D soutenus par Eco TLC depuis 2010, 8 projets concernent la chaussure.



#### 3 PROJETS D'ÉCO-CONCEPTION :

DESIGN FOR REPAIR / ÉRAM, ECTOR / IN SOFT, HODEÍ / CAMY



#### 4 PROJETS DE RECYCLAGE MÉCANIQUE :

FOOTWEAR RECYCLING PROJECT / AGENCE AIR COOP (2 projets), ECTOR SE RECYCLE / IN SOFT, TRUCS-TRouvAILLES



#### 1 PROJET DE VALORISATION THERMIQUE :

THERMICUIR / CTC

**12%** des tonnages de chaussures mis en marché sont collectés en PAV (14 000 tonnes)



**85%**

des chaussures collectées **sont réutilisables**



**15%**

des chaussures collectées ne sont pas réutilisables et **doivent être recyclées**



**Recyclage en boucle fermée**

→ Chaussures mono-matière (ex. Okabashi - USA)

**Compostage industriel**

→ Matières biodégradables qui se transforment en compost (ex. Puma InCycle)



**TRI manuel ET/OU automatique** des chaussures non-réutilisables (2100 tonnes)

**Découpe par tranchage** des chaussures de sport pour séparer la tige de la semelle

**Tri puis broyage en 3 types de granulats**

**CAOUTCHOUC, MOUSSE ET FIBRES**

→ Revêtements de sols, semelles de chaussures (ex. Nike Grind)



\*Sources : Insee, Fédération Française de la chaussure, CTC, Revue-Projet

# des chaussures usagées

Les modèles qui contiennent des perturbateurs de tri :

- Les coques (en métal ou plastique rigide) dans les chaussures de sécurité
- Les talons en plastique rigide ABS + tige acier
- Les éléments indissociables
- Les composants électriques et/ou électroniques

**CSR\*\*,**  
**Valorisation énergétique ou incinération/enfouissement**

**LES ENJEUX DU BROYAGE :**

- Limiter la pollution intra-matières,
- Réduire et homogénéiser la granulométrie

**Broyage de la chaussure entière**  
Déchiquetage grossier (environ 2 cm<sup>2</sup>).  
Tous types de chaussures

**FOOTWEAR RECYCLING PILOT LINE**

**Délamination puis séparation densimétrique des matières**

**MÉTAUX**  
→ Filières existantes de recyclage des métaux

**TEXTILES (MATIÈRES NATURELLES ET SYNTHÉTIQUES)**  
→ CSR\*\*, valorisation énergétique  
→ Intégration dans les non-tissés

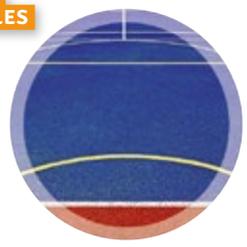
**REBUTS ET POUSSIÈRES**  
→ CSR\*\*, valorisation énergétique

**CUIR / ASPECT CUIR**

- En mélange avec du PVC pour servir de charge
- En mélange avec des fibres de bois pour la production de panneaux acoustiques (ex. Pavatex)
- Intégration dans des panneaux de bois agglomérés par compression (ex. Taimee)
- Valorisation thermique **THERMICUIR**

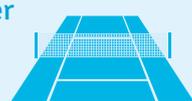
**CAOUTCHOUCS (NATUREL ET ÉLASTOMÈRE SYNTHÉTIQUE), MOUSSE, PVC, PU... ISSUS DES SEMELLES**  
→ Revêtements rigides ou à rebond, tapis denses, semelles de chaussures

**TRUCS-TRouvailles**



**2 500 paires...**

de semelles intérieures en mousse permettent de réaliser un court de tennis



de semelles extérieures en caoutchouc, 300m<sup>2</sup> d'aires de jeu pour enfants



\*\*CSR : Combustible Solide de Récupération

# Comment augmenter la durabilité des chaussures et améliorer leur recyclabilité

## 1. EN ÉCO-CONCEVANT :

Simplifier les process et les composants pour que les matériaux soient plus facilement triés et recyclés



© 3D Bonding - Simplicity Works



© ector

### LE STYLE DURABLE :

Développer des modèles intemporels, unisexes, personnalisés.

### LES MATÉRIAUX :

• Réduire le nombre de matières qui constituent la chaussure grâce à de nouveaux procédés de fabrication (ex. ME:sh de Salomon) ou n'utiliser qu'une seule matière (ex. Méduse en PVC ; Futurecraft loop d'Adidas en TPU).

**HODÉI**

• Sélectionner des matières ayant un impact environnemental réduit : matières bio-sourcées (ex. CWL de Veja ; Cotton + Corn de Reebok), matières compostables (ex. OAT shoes), matières recyclées (ex. Authentic Material) ainsi que des matières recyclables.

**ECTOR**

• Privilégier les cuirs tannés sans chrome (avec des végétaux).

• Soutenir la mise en place d'une caractérisation détaillée des matières (pictogrammes internationaux) pour garantir la traçabilité et la reconnaissance des matières lors du tri.

### LES TECHNIQUES DE FABRICATION ET D'ASSEMBLAGE :

• Généraliser l'utilisation de logiciels de conception des prototypes permettant de réduire les déchets : impression 3D et injection de polymère dans un moule fini tridimensionnel (ex. 3D Bonding de Simplicity Works).

• Déployer les méthodes de "conception en vue du désassemblage" pour faciliter l'assemblage et la séparation des composants en fin de vie, effectués par le consommateur (ex. Comake Shoes) ou la marque.

**DESIGN FOR REPAIR**

• Assembler la tige et la semelle sans colle ni couture (ex. Loper de Proef designs ; ACBC Shooz).

• Utiliser des fils de couture qui se dissolvent à la chaleur (ex. Resortecs) ou aux ondes électromagnétiques (ex. wear2).

• Développer des colles qui facilitent la séparation de la tige et de la semelle.

• Fabriquer la semelle et/ou la tige des chaussures en impression 3D (ex. Feetz).

• Concevoir des modèles aux semelles réparables et/ou remplaçables.

• Industrialiser la technologie RFID pour identifier les composants lors du tri des chaussures en fin de vie.

### En bref\* :

Composition moyenne des chaussures :

25% de cuir, 24% de vinyle ou polyvinyle, 23% de caoutchouc naturel ou synthétique, 17% de polyuréthane (mousse).



© Futurecraft loop - Adidas



© Comake



© Angarde



© Loper - Proef designs

## 2. EN ALLONGEANT LA DURÉE D'USAGE :



© Repair It Yourself - Eugenia Morpurgo

• Faciliter le ressemelage, la réparation et la rénovation.

• Former le consommateur à l'entretien de ses chaussures.

• Développer le reconditionnement (ex. sneakersdealers.net).

• Proposer le service de location (ex. Atelier Bocage).

• Mettre en place le service de consigne ou de récupération des chaussures en fin de vie par le metteur en marché (ex. Angarde).

**ECTOR SE RECYCLE**

\*Sources : Insee, Fédération Française de la chaussure, CTC, Revue-Projet

# N'achetez plus vos chaussures, louez-les !



© Bocage

## Interview de Clémence CORNET

Directrice Marketing de Bocage (Groupe Eram)

### COMMENT A DÉBUTÉ VOTRE PROJET DE LOCATION ?

« Il y a un an et demi environ, nous avons dressé plusieurs constats auxquels nous avons souhaité réagir. Le contexte économique était compliqué, les enjeux environnementaux du secteur de la mode n'étaient plus à démontrer et les attentes de nos clients sont en vraie mutation notamment vers un besoin d'engagement des marques. Nous avons donc demandé au cabinet Imagin'able, spécialisé dans l'innovation positive et le Développement Durable, de nous accompagner dans cette réflexion.

**... l'idée d'un nouveau mode de consommation [...] qui passe d'une logique de possession et de gaspillage des chaussures à une logique d'usage et de réutilisation !**

### QUELLES SOLUTIONS ONT ÉTÉ TROUVÉES ?

L'échange avec eux a duré 3 mois, à tous les niveaux de compétence de l'entreprise, avec la découverte notamment de nombreuses bonnes pratiques inspirantes. C'est là qu'est née l'idée d'un nouveau mode de consommation, par abonnement, qui passe d'une logique de possession et de gaspillage des chaussures à une logique d'usage et de réutilisation !



© Bocage

### COMMENT CE PROJET A-T-IL ÉTÉ MIS EN PLACE ?

Nous avons d'abord déterminé l'offre, dans un premier temps uniquement sur la collection de chaussures femmes. Le principe est un abonnement mensuel, aujourd'hui de 29€ en été et 34€ en hiver, qui donne droit à une paire de chaussures neuves tous les deux mois. L'expérience client s'appuie sur une plateforme web dédiée : [latelierbocage.fr](http://latelierbocage.fr), qui permet à nos clientes de faire leur choix aisément. Une fois les deux mois écoulés, il suffit de rapporter en boutique les chaussures et d'en choisir une nouvelle paire. Celles qui ont été portées sont alors envoyées dans notre usine de Montjean-sur-Loire pour être remises en état grâce à un procédé de reconditionnement breveté. Dans un second temps, d'ici la fin d'année 2019 – quand nous aurons assez de stock de chaussures récupérées – Bocage proposera une offre de location pour ces paires de chaussures reconditionnées, à un prix encore plus accessible.



© Bocage

### COMMENT CETTE OFFRE NOUVELLE EST-ELLE PERÇUE ?

La première expérimentation s'est faite dans six boutiques. Nous venons juste d'ouvrir la location à 30 boutiques supplémentaires, sur les 120 que nous avons en France. Nous avançons progressivement et constatons déjà un réel engouement, particulièrement chez les clientes jeunes, entre 20 et 30 ans. Outre le prix réduit, elles sont aussi très sensibles à l'autre aspect du projet qui consiste à les accompagner dans le choix de leurs chaussures : nos vendeuses sont formées pour devenir conseillères en style, et nos magasins ont été repensés comme des espaces "VIP" où les clientes sont accueillies avec soin et conseillées dans leurs choix. Nos conseillères sont elles aussi enthousiastes pour cette initiative.

### QUELLES SONT LES PROCHAINES ÉTAPES ?

Nous devons faire évoluer nos collections pour qu'elles répondent au mieux à ces nouveaux besoins, travailler l'éco-conception, la facilité de réparation, le recyclage, etc. Nous avançons aussi sur le marché masculin. Nous avons pour objectif de tendre vers la rentabilité du projet d'ici deux ans. Il n'est pas simple d'être une marque pionnière mais nous sommes déjà convaincus par l'intérêt sociétal et environnemental de ce nouveau modèle ! »

**l'atelier**  
**BOCAGE**

 Clémence CORNET

 [ccornet@bocage.fr](mailto:ccornet@bocage.fr)

 +33 (0)6 79 25 72 82



# LES PROJETS EN COURS



© Hodeï France

## Où en est votre projet ?

Nous avançons vers la réalisation de notre chaussure, même si certains ajustements nous ont fait prendre du retard. Une nouvelle étude de marché (réalisée avec la junior entreprise de l'école de commerce Skema) s'est avérée très concluante. Mais suite à des imprévus nous avons dû refaire des pré-prototypes en polyuréthane avant de pouvoir passer aux véritables prototypes en EVA\*.

## En quoi les résultats de l'étude sont-ils concluants ?

L'étude a révélé que 70% des personnes interrogées seraient de potentiels acheteurs, qu'elles étaient sensibles à l'économie circulaire et qu'elles comprenaient bien le principe de consigne.

## **HODEÏ** La chaussure française 100% recyclable et consignée

**Benjamin CAMY**

PDG Hodeï France © Hodeï France

### Pourquoi avez-vous dû refaire des pré-prototypes ?

C'est une question technique : nous n'avions pas identifié que la mousse d'EVA nécessitait impérativement d'être moulée dans une presse verticale. Nous travaillons donc actuellement avec notre prestataire à la re-modélisation 3D de notre chaussure, afin de lui permettre d'intégrer ce procédé. L'objectif est de faire réaliser les moules en acier en avril, et ainsi d'avoir les premiers prototypes en EVA en juin 2019.

### Quelles seront les étapes suivantes ?

En septembre nous allons lancer un financement participatif pour réaliser les moules des autres pointures. La bonne nouvelle du moment, c'est l'obtention d'une subvention de l'ADEME mais aussi que les moules sur lesquels nous travaillons aujourd'hui nous permettront peut-être de réaliser chacun deux pointures et non une, ce qui au regard du coût de chaque moule est très intéressant !



**Benjamin CAMY**

**camybenjamin@gmail.com**

**+33 (0)6 83 08 83 58**



## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Concevoir et mettre au point une chaussure modulaire, recyclable et monomatière

**DURÉE :** 24 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 16 000 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Chaussures

\*EVA : Ethylène - Acétate de vinyle



## **THERMICUIR** De l'énergie avec des chaussures usagées

**Régis LETY**

CTC\* - Consultant Développement Durable © CTC

### Où en est votre projet de gazéification ?

Les tests réalisés au printemps 2018 nous ont apporté des résultats très encourageants. Nous avons notamment pu vérifier notre postulat : le cuir issu de chaussures usagées s'avère être un bon combustible pour la technologie de valorisation thermique par gazéification.

### Quels sont les autres résultats encourageants ?

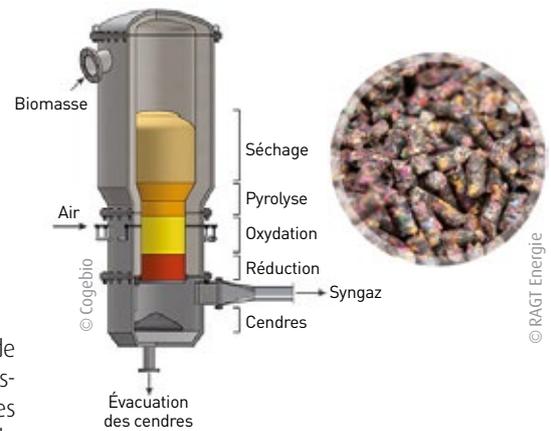
On constate que le cuir ne perturbe pas le procédé. Il a également un bon bilan matière, avec une perte de masse de l'ordre de 90%. Il libère une grande quantité d'énergie : les premiers tests nous indiquent une récupération énergétique de 50%, qui pourra s'élever à 80% après ajustements. Enfin, le chrome issu du travail de tannerie reste dans les résidus de traitement et dans les fumées sous sa forme chimique initiale (chrome 3) non toxique.

### Quels sont les ajustements à réaliser ?

À l'échelle industrielle, la présence de systèmes de filtration des émissions atmosphériques sera nécessaire, c'est un des enseignements de cette campagne de tests. Ce ne sera a priori pas un problème insurmontable, s'agissant de systèmes de dépollution très classiques. En revanche, ce sur quoi nous avons travaillé depuis l'été 2018, c'est la densité du cuir utilisé : nous avons d'abord pris des "flocons" de cuir, mais on nous a conseillé de transformer cette matière en granulés, plus denses. Nous sommes actuellement en cours d'expérimentation.

### Quelle sera la prochaine étape ?

Il nous reste à faire une étude macro-économique, qui nous permettra de mesurer l'étendue des potentiels développements. Nous espérons que la gazéification du cuir sera rentable et que le dispositif pourra être développé à l'échelle industrielle.



**Régis LETY**

**rlety@ctcgroupe.com**

**+33 (0)4 72 76 10 10**



## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Valoriser thermiquement les résidus de cuir issus de chaussures en fin de vie

**DURÉE :** 18 mois (étendu jusqu'à juin 2019)

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 53 250 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Chaussures cuir, semelles caoutchouc ou cuir

\*CTC : Centre Technique du Cuir

INTERVIEW



## ECTOR SE RECYCLE *La chaussure recyclée bientôt recyclable*

**Patrick MAINGUENÉ**  
Directeur général d'Insoft ©Insoft

### Où en est votre projet ?

Les chaussures se vendent bien et nous devons assurer en priorité la production, donc cela a légèrement pénalisé le travail de recherche sur le recyclage. Mais nous avons tout de même bien avancé !

### Sur quels points avancez-vous ?

Nous avons formalisé la méthode de collecte : nous allons offrir à chaque possesseur d'une paire de chaussures Ector un bon de retour gratuit, qui sera accompagné d'un avoir sur une nouvelle paire. Il y aura aussi un bac de collecte dans notre magasin d'usine. Nous avons également progressé sur la question de la séparation de la tige et de la semelle, ainsi que sur leur recyclage.

### Quelle technique de séparation employez-vous ?

Le procédé validé est le découpage mécanique avec une machine qui s'apparente à des ciseaux électriques. Il restera un peu de tissu sur la partie semelle mais nous avons constaté que cela ne nuisait pas



©Insoft

INSOFT

au process de recyclage. Ainsi, nous pouvons intégrer jusqu'à 30% de semelle usagée dans la production de la nouvelle semelle.

### Et où en êtes-vous sur le recyclage de la tige ?

Nous avons validé un point important : il est possible de réaliser des granulés de polyester issu de tiges usagées pour en refaire un fil. Là aussi nous allons tout d'abord intégrer 30% de matière postconsumer dans ce nouveau fil. Nous avons besoin maintenant de passer à des tests à échelle semi-industrielle pour confirmer ces résultats. Or pour cela il nous faut de plus grandes quantités de matière usagée, c'est pourquoi nous attendons avec impatience la mise en place de la collecte de chaussures usagées !

**Patrick MAINGUENÉ**  
pamainguene@in-soft.fr  
+33 (0)6 33 62 95 12



## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Recycler les chaussures éco-conçues Ector

**DURÉE :** 16 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 75 717 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Chaussures

INTERVIEW



## DESIGN FOR REPAIR

## Des chaussures faites pour durer

**Gauthier BEDEK**  
Responsable R&D de La Manufacture Éram ©Gauthier Bedek

### Où en est votre projet ?

Il avance bien, en étroite collaboration avec une des marques du groupe ERAM : Bocage. Nos projets sont intimement liés. L'atelier Bocage vient de mettre au point son système de location de chaussures (voir article dédié p.23), et nous avons réussi de notre côté à trouver un procédé d'éco-conception.

### Quel est ce procédé ?

Nous avons mis en place une formulation de colle pour souder la tige et la semelle. Elle permet à la fois de garder de bonnes performances mécaniques tout au long de la vie de la chaussure, elle est adaptée au process industriel et une fois la chaussure en fin de vie elle est aisément démontable grâce à un procédé spécifique que nous venons tout juste de breveter.

### Quels sont les autres aspects du projet ?

Réparer des chaussures en vue de leur réutilisation, c'est aussi travailler sur un des freins de la seconde main : l'hygiène. Nous avons

également bien avancé sur cet aspect, sur lequel nous avons aussi déposé un brevet.

### Le projet est-il terminé ?

Non, il nous reste maintenant notamment à évaluer sa rentabilité. Bocage ayant tout juste lancé son service de location, nous attendons la fin d'année 2019 pour avoir suffisamment de stock de chaussures usagées. Nous pourrions alors mettre à l'épreuve notre capacité de réparation, et ce n'est qu'à l'issue d'une année complète (fin 2020) que nous aurons de véritables indicateurs de rentabilité. Le chantier suivant sera celui des chaussures fabriquées avec une méthode d'injection. Nous avons la même ambition d'éco-conception pour ce procédé, qui avec celui de la chaussure "soudée" couvre la majorité du marché.

**Gauthier BEDEK**  
gbedek@eram.fr  
+33 (0)6 07 10 47 23



© Gauthier Bedek

**LA MANUFACTURE**  
FABRICATION FRANÇAISE DEPUIS 1927

## LE PROJET EN BREF

**OBJECTIF :** Développer un nouveau procédé de conception et de fabrication des chaussures qui, en fin de vie, permettrait un désassemblage facile de l'intégralité des composants de la chaussure

**DURÉE :** 36 mois

**MONTANT DES SOUTIENS ECO TLC :** 87 325 €

**TYPE DE TLC COUVERT :** Chaussures en cuir, semelles en caoutchouc ou cuir

# PANORAMA DES PROJETS DE R&D SOUTENUS PAR ECO TLC

	PROJETS ABANDONNÉS / RÉSULTATS NON PROBANTS	PROJETS FINALISÉS / RÉSULTATS PROBANTS MAIS PAS DE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL PRÉVU	PROJETS EN COURS	PROJETS FINALISÉS / PILOTES INDUSTRIELS VALIDÉS
 PROJETS D'ÉCO-CONCEPTION			 25. DESIGN FOR REPAIR  32. HODEÏ	 20. ECTOR
 PROJETS EN BOUCLE FERMÉE		 3. OXYLANE  6. TRUCS-TROUVAILLES	 29. CAREFIL  34. ECTOR SE RECYCLE	 5. FILATURES DU PARC  15. PARCOT  17. CHAUSSETTES ORPHELINES  26. JEANS RECYCLÉS
 PROJETS EN BOUCLE OUVERTE	 2. NOVATEX  14. EKOROOM	 1. ISOKTEX  8. VIACOVER  10. RECYTEX  11. BÉTON DE CHIFFON  24. THERMICUIR	 27. PIERRE PLUME  28. ECO3F  33. PLAS'TILE	 12. ÉCO-CHARGES  19. SILENCIO
 TECHNIQUES DE SÉPARATION ET DE PRÉPARATION	 21. DECOTEX II  16. MINOT RECYCLAGE TEXTILE  22. AUTOTRI	 4. MULTITEX  13. MULTITEX 2  9. DECOTEX I  23. DELISS	 30. CID PROCESS  31. CELL-JEANS  35. REVIVE/RECYCLE  36. LES TISSAGES DE CHARLIEU	 7. FOOTWEAR RECYCLING PROJECT  18. FOOTWEAR RECYCLING PILOT LINE

## 1. ISOKTEX / BIC · AAP 2010

Développer un isolant textile innovant.  
 Michel KEKAYAS · m.kekayas@cobic.fr

## 2. NOVATEX / NOVAFLOOR · AAP 2010

Incorporer des textiles en fin de vie en charge inerte dans des plaques décoratives.  
 Vincent FORGET · vf@ecology.com

## 3. OXYLANE / DECATHLON · AAP 2010

Fabriquer du fil polyester à partir de polyester issu de TLC post-consumer.  
 Raffaele DUBY  
 raffaele.duby@decathlon.com

## 4. MULTITEX / PÔLE ÉCO-INDUSTRIES POITOU-CHARENTES · AAP 2011

Développer une technique de séparation chimique des matières des textiles usagés.  
 Damien DELETRAZ  
 d.deletraz@pole-ecoindustries.fr

## 13. MULTITEX 2 / PÔLE ÉCO-INDUSTRIES POITOU-CHARENTES · APP 2013

Étudier la faisabilité d'un pilote de séparation chimique des matières des textiles usagés.  
 Damien DELETRAZ  
 d.deletraz@pole-ecoindustries.fr

## 5. FILATURES DU PARC / FILATURES DU PARC · AAP 2011

Faire des fils de laine recyclée de même qualité qu'avec des fibres vierges.  
 Fabrice LODETTI · filatures.parc@wanadoo.fr

## 6. TRUCS-TROUVAILLES / TRUCS-TROUVAILLES · AAP 2011

Produire des semelles intermédiaires à partir de semelles usagées.  
 Sylvie DAMERON · sylvie.dameron@gmail.com

## 7. FOOTWEAR RECYCLING PROJECT /

AGENCE AIR COOP · AAP 2012  
 Développer et tester une technologie de recyclage (broyage et séparation des matières) en vue de créer une unité pilote de recyclage des chaussures.  
 Benjamin MARIAS · bm@air.coop

## 18. FOOTWEAR RECYCLING PILOT LINE /

AGENCE AIR COOP · AAP 2014  
 Améliorer la pureté des matières obtenues (cuir/caoutchouc) et le rendement de la ligne de recyclage.  
 Benjamin MARIAS · bm@air.coop

## 8. VIACOVER / FRAMIMEX · AAP 2012

Mettre au point un écran d'isolation phonique extérieur en béton léger intégrant des fibres de textiles post-consumer.  
 Mehdi ZERROUG · mehdi.zerroug@ecotextile.fr

**9. DECOTEX I / FEYECON SEPREX**  
AAP 2012

Développer une solution de décoloration des vêtements usagés en polyester pour permettre leur recyclage.

👤 Daniéla TRAMBITAS  
daniela.trambitas@feyecon.com

**21. DECOTEX II / SEPREX · AAP 2015**

Passer à l'échelle pilote le projet DécoTex I – technologie de décoloration du polyester par CO<sub>2</sub> sc.

👤 Daniéla TRAMBITAS  
daniela.trambitas@feyecon.com

**10. RECYTEX / CC PAYS DE COLOMBEY & SUD TOULOIS · AAP 2012**

Étudier la faisabilité technique, économique et commerciale d'une plaque de décoration intérieure composée de 20 à 50% de textiles usagés.

👤 Raphaël KUENY - CETELOR  
raphael.kueny@univ-lorraine.fr

**11. BÉTON DE CHIFFON / PREMICES & CO. · AAP 2013**

Créer une nouvelle gamme de produits acoustiques et esthétiques, entièrement composés de textiles recyclés.

👤 Amandine LANGLOIS  
amandine@premicesandco.com

**27. PIERRE PLUME / PREMICES & CO. AAP 2016**

Achever le projet "Béton de chiffons" et le développer au stade industriel.

👤 Amandine LANGLOIS  
amandine@premicesandco.com

**12. ÉCO-CHARGES / MAPEA · AAP 2013**

Exploiter des vêtements usagés constitués de tissus coton et coton/polyester comme charges de renfort dans la formulation de matières plastiques innovantes.

👤 René Genillon · r.genillon@mapa.com

**14. EKOROOM / LE RELAIS · AAP 2014**

Développer des dalles de faux plafond acoustiques en textile recyclé.

👤 Jean-Paul LOPEZ · jplopez@lerelais.org

**15. PARCOT / FILATURES DU PARC**

AAP 2014

Définir des vêtements usagés en coton/polyester à des fins de tissage ou de tricotage de nouveaux textiles d'habillement.

👤 Fabrice LODETTI · filatures.parc@wanadoo.fr

**16. MINOT RECYCLAGE TEXTILE / MINOT RECYCLAGE TEXTILE · AAP 2014**

Optimiser le traitement des textiles en fin de vie permettant d'améliorer le pourcentage de textiles usagés dans le processus d'effilochage.

👤 Jean-Luc DUSSART · jldussart@lerelais.org

**17. CHAUSSETTES ORPHELINES / ANIMA**

AAP 2014

Mettre au point un fil recyclé pour la bonneterie à partir de chaussettes usagées.

👤 Marcia DE CARVALHO  
contact@marciadecarvalho.fr

**19. SILENCIO / WECOSTA · AAP 2015**

Développer un silencieux acoustique éco-responsable pour la ventilation des logements.

👤 Hugues BROUTÉ  
hbroute@wtxautomotive.com

**20. ECTOR / IN SOFT · AAP 2015**

Développer un modèle de chaussure éco-conçue à tige tricotée.

👤 Patrick MAINGUENÉ · pamainguene@in-soft.fr

**34. ECTOR SE RECYCLE / IN SOFT**

AAP 2017

Recycler les chaussures éco-conçues Ector.

👤 Patrick MAINGUENÉ  
pamainguene@in-soft.fr

**22. AUTOTRI / SYNERGIES TLC · AAP 2015**

Étudier et mettre au point une nouvelle méthode de tri des textiles non-réutilisables à des fins de sélection de matériaux secondaires.

👤 Thomas FRAINEUX  
thomas.fraieux@synergiestlc.fr

**23. DELISS / CETI · AAP 2016**

Étudier et mettre au point, de manière automatisée ou semi-automatisée, l'opération de déliassage ou de démantèlement des vêtements usagés.

👤 Thierry Le Blan · thierry.leblan@ceti.com

**24. THERMICUIR / CTC · AAP 2016**

Valoriser thermiquement des résidus de cuir issus de chaussures en fin de vie.

👤 Régis LETY · rlety@ctcgroup.com

**25. DESIGN FOR REPAIR / LA MANUFACTURE ERAM · AAP 2016**

Développer un nouveau procédé de conception et de fabrication des chaussures qui, en fin de vie, permettrait un désassemblage facile de l'intégralité des composants de la chaussure.

👤 Gauthier BEDEK · gbedek@eram.fr

**26. JEANS RECYCLÉS / L'ÉQUIPE 1083**

AAP 2016

Développer un fil de coton recyclé à partir de coton provenant de jeans usagés.

👤 David LEROMAIN · david@1083.fr

**28. ECO3F / SILAC INDUSTRIE · AAP 2016**

Réaliser à partir de matières textiles usagées une gamme d'isolants acoustiques destinés à l'industrie automobile.

👤 Valéran HIEL · vhuel@silacindustrie.com

**29. CAREFIL / IFTH - UTT - Le Relais**

AAP 2017

Optimiser la qualité des fils issus du recyclage de vêtements usagés.

👤 Philippe MESNAGE · pmesnage@ifth.org

**30. CID PROCESS / CID PROCESS**

AAP 2017

Séparer mécaniquement le coton de l'élasthanne des jeans usagés.

👤 Roland GUIBERT · roland.guibert@wanadoo.fr

**31. CELL-JEANS / L'ÉQUIPE 1083 · AAP 2017**

Filer par voie liquide du coton issu des jeans usagés pour créer une fibre artificielle de type cellulose.

👤 David LEROMAIN · david@1083.fr

**32. HODEÏ / CAMY SAS · AAP 2017**

Concevoir et mettre au point une chaussure modulaire, recyclable et monomatériau.

👤 Benjamin CAMY · benjamin@hodei.fr

**33. PLAS'TILE / AUDACIE · AAP 2017**

Valoriser des textiles usagés dans des résines plastiques.

👤 Charlotte WALLET · c.wallet@audacie.org

**35. REVIVE / RECYCLE /**

AGENCE AIR COOP · AAP 2017

Développer un projet pilote pour le reconditionnement et la préparation au recyclage des vêtements.

👤 Benjamin MARIAS · bm@air.coop

**36. LES TISSAGES DE CHARLIEU /**

LES TISSAGES DE CHARLIEU · AAP 2017

Optimiser technologiquement et industriellement un article 100% polyester recyclé post-consumer intra-européen et mesure du différentiel de prix de revient avec le prix de marché.

👤 Éric BOËL · e-boel@lrc-jacquard.com

## 8 NOUVEAUX PROJETS

**37. RECYC'LAB / AUCHAN · AAP 2018**

Valoriser des fibres issues de vêtements en fin de vie en coques de protection de téléphone par le process d'induction thermique Roctool.

👤 Isabelle DAYDE · idayde@auchan.fr

**38. AUTODELISS / CETI · AAP 2018**

Préparer l'industrialisation de l'opération de déliassage en mettant au point un outil expérimental de démonstration.

👤 Thierry Le Blan · thierry.leblan@ceti.com

**39. 4RFID / DECATHLON · AAP 2018**

Développer un pilote pour la traçabilité des textiles, permettant notamment la gestion de leur fin de vie, grâce à la technologie RFID.

👤 Nagy BENSID · nagy.bensid@decathlon.com

**40. MOBIOTEX / FCBA · AAP 2018**

Étudier les possibilités d'utiliser des fibres textiles recyclées comme éléments constitutifs essentiels des constructions à ossature bois.

👤 Zaratiana MANDRARA  
Zaratiana.Mandrara@fcba.fr

**41. TISSIUM / MAXIMUM · AAP 2018**

Mettre au point un matériau rigide fait à partir de fibres de déchets textiles et dont l'application première est une collection de mobilier.

👤 Romée DE LA BIGNE · romee@maximum.paris

**42. JEPLAN / TECHTERA · AAP 2018**

Analyser la faisabilité d'un projet d'implantation en France d'une usine de JEPLAN de recyclage chimique de transformation de textiles usagés en polyester recyclé.

👤 Julie RAFTON-JOLIVET · jrafton@TECHTERA.org

**43. ECO-LOGIC WALL /**

VERT-TICAL NORD · AAP 2018

Développer un mur végétal fait à partir de textiles recyclés remplaçant les substrats ou les sphagnes (mousses naturelles) utilisés actuellement.

👤 Frédéric LOGEZ · contact@vert-tical.fr

**44. QWIET / WECOSTA · AAP 2018**

Développer des solutions pour améliorer le confort acoustique dans les lieux publics (bureaux, locaux industriels etc.) en utilisant des matériaux écologiques intégrant des matières issues de la filière TLC.

👤 Hugues BROUTÉ · hbroute@wtxautomotive.com

# Recyclage des chaussures usagées : la première ligne de démantèlement inaugurée !



© SOEX

Interview d'Axel BUCHHOLZ, PDG de SOEX et d' I:Collect

Success story pour le projet Footwear Recycling



Depuis le lancement de la ligne pilote de recyclage de chaussures en juin

2018, quels sont les défis que vous avez rencontrés et les enseignements clés que vous en avez tirés ?

« Cette période a été intéressante et riche en enseignements pour nous. Nous avons considérablement gagné en expérience tant dans l'exploitation de la ligne de production que dans la commercialisation des matières recyclées avec nos partenaires I:Collect.

La bonne nouvelle c'est que nous remarquons un vif intérêt pour les solutions de recyclage des chaussures. Nous recevons souvent des demandes de fabricants ou de distributeurs qui ont découvert SOEX et I:Collect par ce biais. Nous développons des solutions individuelles personnalisées aussi bien pour les grandes marques que pour les plus petites.

Nous avons été ravis lorsque nos partenaires nous ont confirmé que nos matières recyclées provenant de chaussures usagées étaient intégrées avec succès dans la production de nouvelles semelles. Outre la production de semelles, nous remarquons également un intérêt particulier pour le cuir recyclé, même si les méthodes de transformation sont encore en cours de développement.

Toutefois, nous rencontrons aussi des obstacles, par exemple : la diversité des chaussures usagées que nous traitons et le manque d'informations les concernant. Ces deux éléments rendent la certification et donc la commercialisation de nos matières recyclées plus difficile pour nous. Dans ce contexte, la création d'un système d'identification des matières pour les chaussures, semblable à celui déjà existant pour les vêtements, nous serait très utile.

Pouvez-vous nous donner quelques chiffres à propos de la ligne de recyclage ?

Nous sommes confiants pour l'avenir. À partir de la mi-2019, nous prévoyons de traiter en matière entrante, environ 2 à 3 tonnes de chaussures par jour.

Dans les prochaines années, nous envisageons une augmentation constante de la production, même si cela dépendra de la demande du marché et des solutions apportées aux problématiques décrites.

Quels sont les principaux clients et/ou industries pour vos matières recyclées ?

Nous avons 4 types de matières : les semelles broyées, le cuir, les parties métalliques et le textile. Les semelles broyées peuvent avoir trois nouveaux usages : la fabrication de nouvelles semelles, de terrains de sport, pistes de courses ou terrains de jeux et enfin, la fabrication d'objets de décoration intérieurs tels que des tapis ou des paillassons. Les débouchés du cuir recyclé sont actuellement en cours de développement. Les parties métalliques sont vendues aux recycleurs traditionnels et malheureusement, les textiles sont encore incinérés pour le moment. Nos partenaires principaux sont les mêmes qu'avec I:Collect, avec qui nous collaborons depuis plusieurs années.



© SOEX

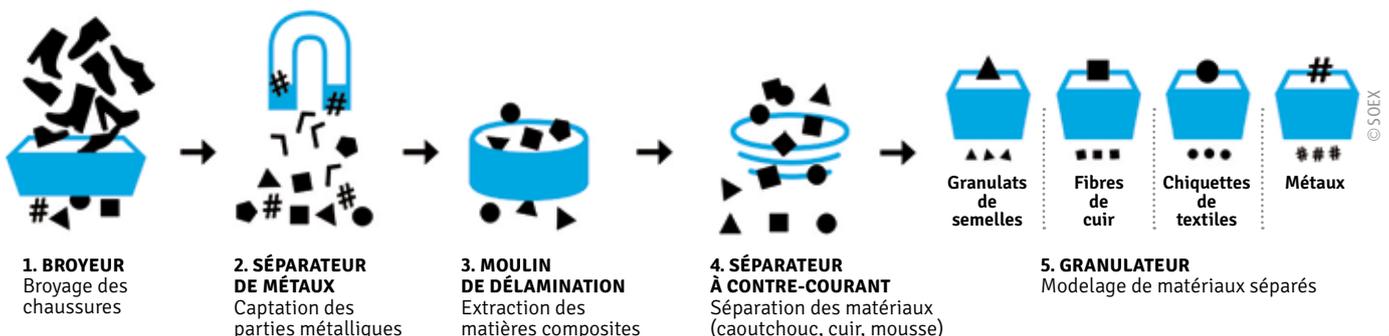
Prévoyez-vous de faire des ajustements ou changements dans la ligne pilote pour passer au niveau industriel ?

Oui, nous envisageons des améliorations quant à l'automatisation des équipements et la pureté des matières recyclées. Cette dernière passera principalement par la mise en place d'un système de filtration adapté aux exigences de nos clients et qui permettra un traitement plus poussé de nos matières.

Si nous prenons en compte les différentes catégories de chaussures non-réutilisables qui sont collectées, quelles sont celles qui sont exclues de la ligne de recyclage ?

Lorsque nous procédons au tri des chaussures, nous excluons d'office deux catégories :

- 1) Les chaussures avec des composants très durs telles que les talons hauts, les chaussures de sécurité et les chaussures à crampons, principalement à cause des dégâts que cela pourrait entraîner sur les différents composants de la machine.
- 2) Les chaussures à semelle souple, comme les chaussons par exemple, car pour le moment nous n'avons pas de débouchés pour les textiles. De plus, ce type de chaussures est trop léger et ralentit significativement la productivité de la machine. »



© SOEX

Création graphique : S. Bouteau - Crédits photos : Tous droits réservés aux intervenants de ce numéro, couverture ©Alain Fouray IN-FINITUM - Imprimé sur papier recyclé

