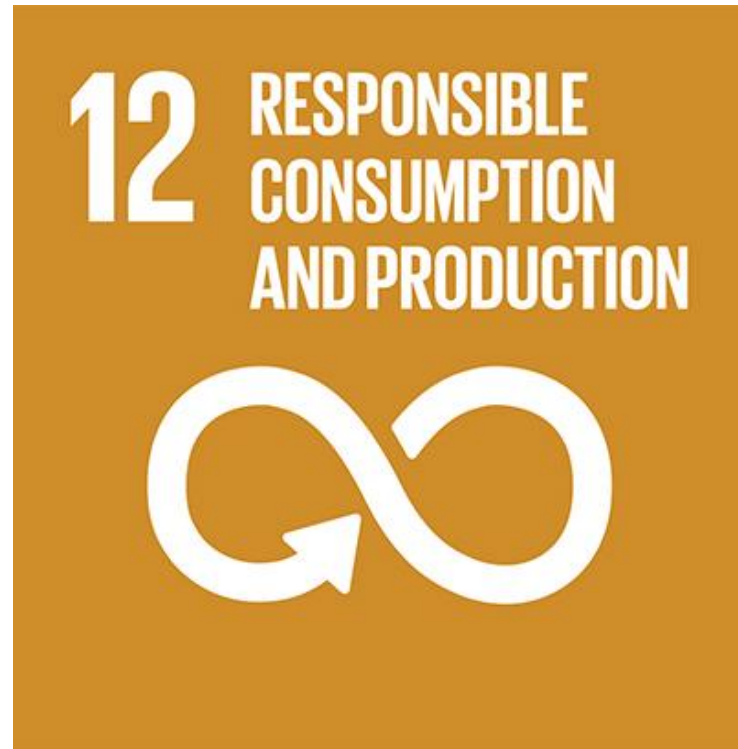


ACHATS DURABLES ET CIRCULAIRES

EDWIN MAES – CENTEXBEL – 04/04/2024

SOMMAIRE

- Centexbel - VKC
- Do's and Don'ts
- Outils
- Recyclage du textile





CENTEXBEL - VKC

CENTRE DE COMPÉTENCE POUR L'INDUSTRIE
PLASTURGIQUE



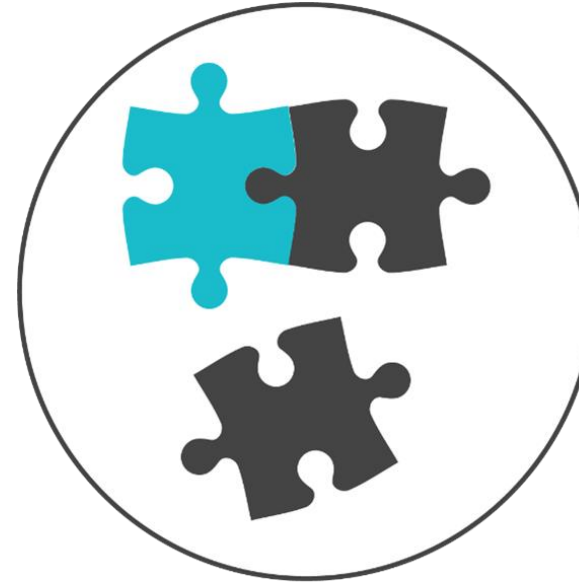
Centexbel - VKC

Centre belge pour le **Textile** & Centre flamand pour le **Plastique**

- Institut pour la recherche collective et les compétences techniques
 - Géré par l'industrie textile
 - ONG
- Membres
 - Entreprises de textile belges
 - Membres associés (internationaux), entreprises et organisations
- Personnel
 - 180 membres du personnel hautement qualifiés



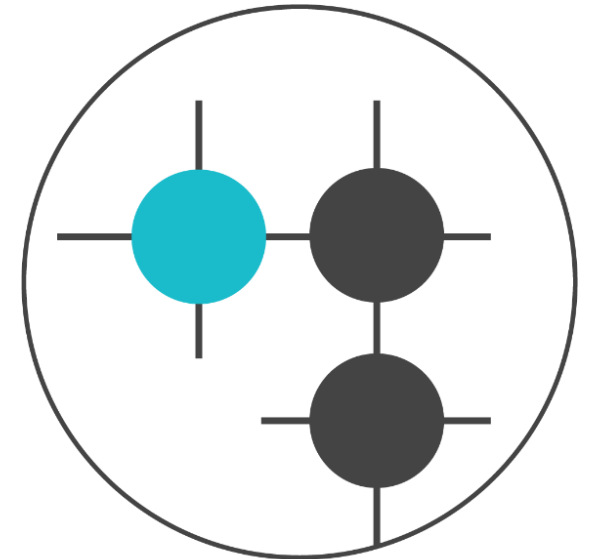
CREATE



SOLVE



INSPIRE



CONNECT

Activités

Certification produits CE et Volontaire

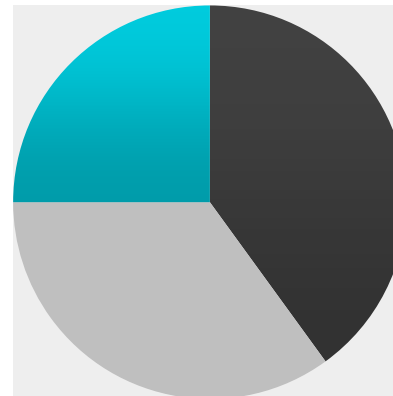
Équipements de protection individuelle & Gants
Matériaux de construction – revêtements sols et murs
Maritime
Jouets
OEKO-TEX®
STeP - certified by OEKO-TEX®
GUT

Consultancy
Formations
Standardisation
Cellule Brevets - Bibliothèque
Diffusion des connaissances

ISO 17025 Laboratoires accrédités



Physique
Tapis
Confort
Électrostatique
Chimique
Incendie
Microbiologique
Inspection



R&D

Collectif ou Privé
Sur mesure pour l'industrie
Durable

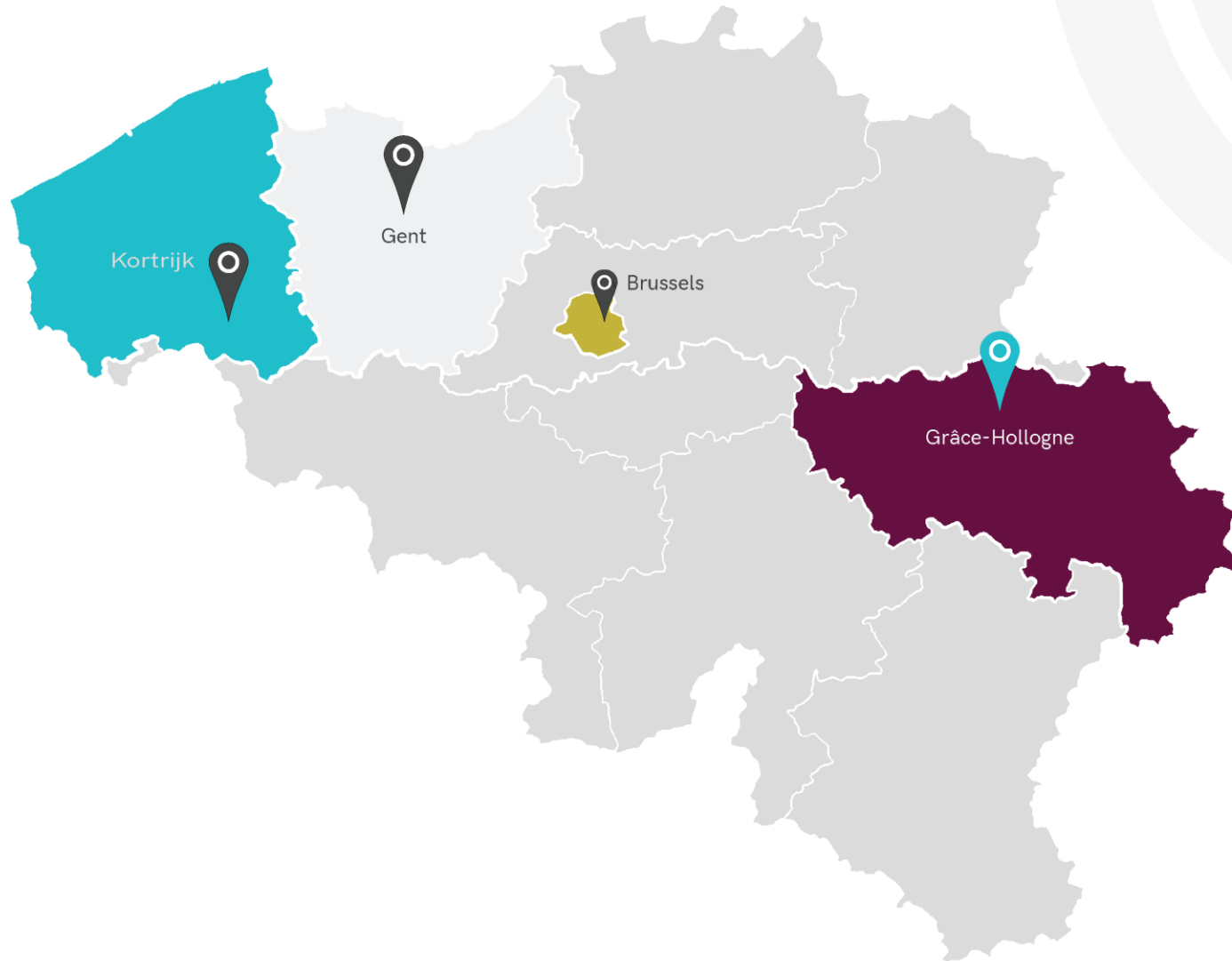
Caractérisation
Propriétés de transformation

Thermoplastiques fonctionnels
Textiles fonctionnels et finitions
Santé et sécurité
Durable, bio-based et circulaire

Extrusion et revêtements
Tissage et tricotage 3D, Tressage et
Additive Manufacturing: impression
3D - Smart textiles
Création de composites

■ R&D ■ Testing ■ Services

LABOS & BUREAUX



TURKEY: Istanbul / Bursa



INDIA: Coimbatore



CHINA: Guangdong



DO'S AND DON'TS

ACHATS DURABLES ET CIRCULAIRES

Cahier des charges, appel d'offres : de quoi parlons-nous ?

- Document qui précise l'ensemble des **exigences** de l'acheteur
 - Cahier des charges
 - Régit la **relation** entre client et fournisseur – souvent très général
 - Peut-être sujet à la **négociation**
 - Si les parties se déclarent d'accord = document contraignant
 - Appel d'offres
 - Régit l'achat **d'un service ou produit spécifique** par un organisme public ou parfois privé
 - **DIRECTIVE** 2014/24/EU DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL DU 26 FÉVRIER 2014 sur la passation des marchés publics
 - Plutôt **contraignant** surtout quand la directive est d'application

Contenu possible d'un cahier des charges

- Description du service ou du produit souhaité
- Législation en vigueur
- Niveau de qualité
- Budget et quantités
- Preuves acceptées (normes, labels ou déclaration)
- Autres conditions
 - Livraison
 - Emballages
 - Niveau des stocks
 - Entretien
 - Conditions de paiement
- Clauses de pénalité
- Exigences en matière de durabilité, dont la circularité



Règles à respecter

Sécurité

Sécurité produit générale

- Règlement européen depuis 2023

Substances chimiques

- REACH
- Règlement Biocides
- POPs – Polluants organiques persistants

Règlement sur les équipements de
protection individuelle (EPI)

Directive sécurité des jouets

Directive-cadre sur les déchets

Protection des consommateurs

Pratiques commerciales déloyales

Teneur en certaines fibres

Bio (coton et laine)

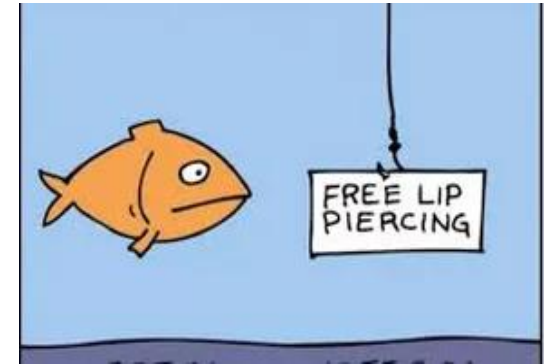


Ne réinventez pas l'eau chaude!

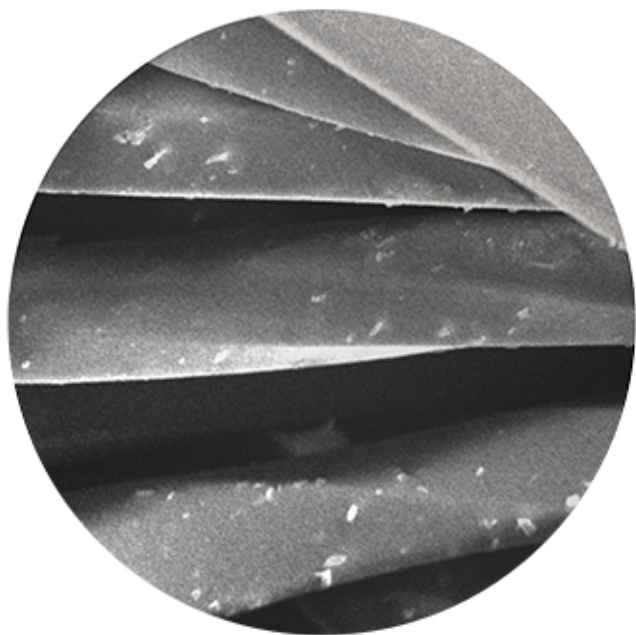
- Demandez l'aide **d'experts indépendants**
- Demandez l'aide de fournisseurs potentiels
 - Sachez qu'un fournisseur parle à partir de **ses compétences**
- Consultez des collègues, éventuellement au sein d'autres entreprises
 - Soyez attentifs : ne reproduisez pas **les erreurs** des autres et ne formulez pas d'**exigences** inutiles !
- Consultez des guides en ligne

Matériaux durables – Trop beau pour être vrai !

- Pensez logiquement – évitez le “Greenwashing”



- Exigez des explications complètes
 - Études, documents techniques, résultats de tests... ne vous contentez pas d'une jolie brochure
- Posez des questions supplémentaires
- Consultez des experts



S.Café® Yarn

Ever imagine that the coffee we drink is transformed into the apparels we wear? Fascinating, isn't it? Now, S. Café® technology turns our dream into reality. S. Café® technology, with a low-temperature, high-pressure and energy saving process, combines coffee grounds onto the yarn surface, changing the characteristics of the filament, and offers up to 200% faster drying time compared to cotton. Also, the micro-pores on S. Café® coffee grounds absorb odors and reflect UV rays all the time!



Drink it, Wear it !



<https://scafabrics.com/en-global/about/particular>

Durable ou Greenwashing ?

Brevet US9702063B2 - FILS AVEC RÉSIDUS DE CAFÉ, TISSU ET VÊTEMENT INCLUANT CEUX-CI

Le matériau carbonisé est traité avec un gaz oxydant dans un four à **800° C.-1000° C.** dans des conditions qui permettent l'élimination de la quasi-totalité des hydrocarbures adsorbés et d'une partie du carbone **pour augmenter la surface.**

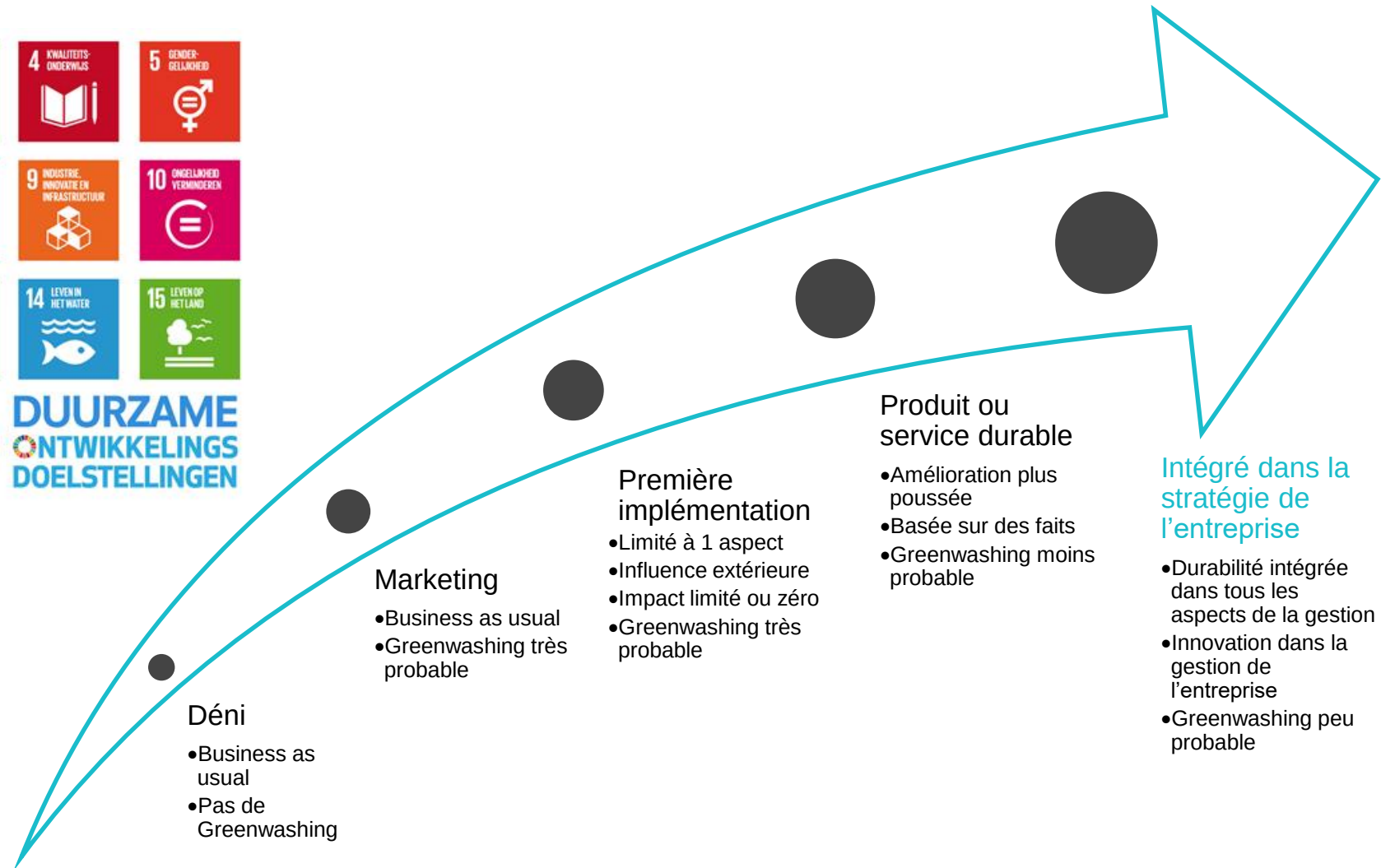
Étape 5. Préparation du mélange de base

75 % des particules carbonisées et 25 % du matériau **contenant le parfum de café** sont mélangés et broyés en fines particules ; ensuite, les particules broyées et **la puce de polymère** (comme le PP, le nylon ou le PET) dans un rapport de poids de 1:9 sont mélangés pour préparer un mélange de base.

Alternativement, 75 % des particules carbonisées et 25 % du matériau avec le parfum de café sont mélangés dans le polymère.



Implementation durabilité dans l'entreprise



Attention...

Méfiez-vous des déclarations trop générales :

- Circulaire, Durable, Vert,...
- Aucune base légale ou réglementaire

Des chiffres...?

Une ACV peut être bâclée

Une abondance de systèmes

- PEF-CR (Union européenne – pas un bon draft)
- bAwear (Creamoda, Modint...)

Durée de vie – difficile à mesurer – DURHABI en FR

Contenu recyclé – parfois partiel alors que l'offre mentionne "fils recyclés"

Bio en Biodégradable

Bio = Règlement relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques

Promesse d'action future sans possibilité de vérification

Le produit sera recyclé en fin de vie



Recyclable

Veillez à ce que les produits se retrouvent chez le partenaire de votre choix ou, du moins, à ce que les informations soient accessibles :

- Pour votre propre production
- Assurez-vous que la communication marketing sur votre design n'est pas du **greenwashing**
 - Directive sur les pratiques commerciales déloyales !
- Si cela est impossible à garantir :
 - Utiliser des **incitations** – par exemple une réduction
 - **Sensibilisez**
 - **Communiquez**
 - Dites ce que le consommateur doit faire - QR-code
 - Dites ce que le recycling hub doit faire – RFID
- La future réglementation sur l'éco-conception des produits textiles facilitera les choses !
- N'oubliez pas que les technologies de recyclage sont en plein développement !

De mon temps, tout était mieux !

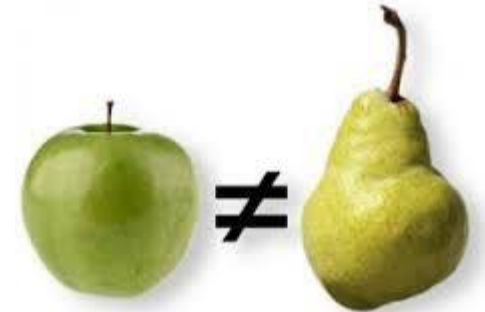


IN MIJN TIJD –
WAS 'T BETER

- Copy/Paste de la **fiche technique**
 - Limite les possibilités d'innovation ou d'amélioration
 - Laissez le libre choix des matériaux, de la construction, de la structure et travaillez avec des paramètres de qualité et de confort.
- **Suivez l'utilisation** et ajustez les exigences futures en conséquence – amélioration de la qualité et/ou parcours d'amélioration.
- Tirez parti des **méthodes innovantes de passation de marchés** et des **possibilités de subventions** lorsque les solutions ne sont pas disponibles sur le marché.

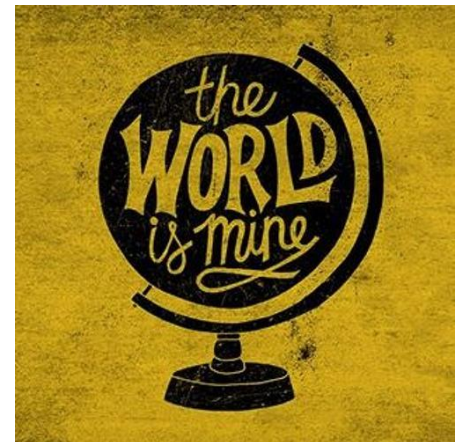
Ne pas comparer des pommes et des poires !

- Utilisez des normes pour vérifier le respect de vos exigences, mais...
 - Ne créez pas de **contradictions**
 - Exemple : différence entre l'exigence dans la norme de produit requise et l'exigence incluse dans votre propre norme de test
 - Mentionnez **les paramètres modifiables/variables**
 - 9 ou 12 kPa pour l'abrasion EN ISO 12947-2
 - Instructions de lavage diverses
 - Pas d'autre année de la norme
 - Utilisez la norme qui est **applicable** à votre produit et adaptée à votre souhait
 - Résistance à la traction d'un tissu ou tissu enduit
 - Résistance à la traction ou à la pression
 - Veillez à ce la norme soit **publique**



The World is mine!

- Ayez une **stratégie circulaire ambitieuse** mais soyez...
 - Conscient de votre **pouvoir d'achat**
 - **Realiste** dans vos exigences
 - 100 lessives vs. refus des synthétiques
 - Exigences de qualité élevées et fibres plus durables
 - Cohérent et osez faire des **choix**



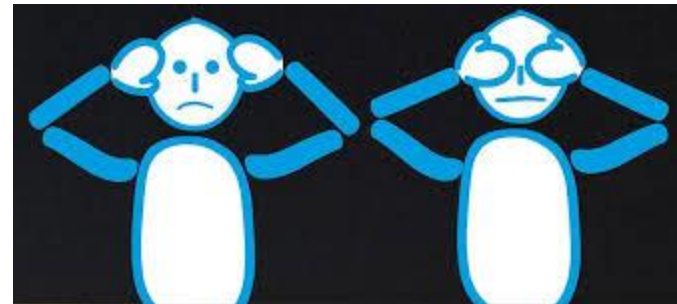
Ils sont grands et moi petit, c'est vraiment trop injuste !



- Donnez une chance aux **start-ups & aux projets débutants**
 - Participer à un marché public coûte de l'argent – les start-ups de l'économie circulaire **n'ont souvent pas le budget disponible** pour
 - Se faire certifier
 - Faire effectuer des tests élaborés
 - Produire une grande quantité d'échantillons
- Aidez les start-ups & jeunes entreprises à se développer avec des tests à petite échelle **en dehors de l'appel d'offres**
- **Les normes et labels** peuvent constituer un frein.

Ne vous fiez pas aux apparences, vérifiez tout !

- Veillez à ce que les **accords conclus** au sujet de la fin de la durée de vie soient respectés
- Assurez le **suivi des parcours d'amélioration** et ajustez la durée du contrat à ces trajets
- Veillez à ce qu'il y ait des **mesures contraignantes** pour les deux.



Les yeux plus grand que le ventre !

- Voir ce qui est nécessaire avant de poser des exigences. Se rappeler que certaines actions demandent des efforts :
 - L'**envoi** d'articles pour la réparation
 - **La collecte** du textile à la fin de sa durée de vie
 - Le **monitoring** de la raison de cette fin de durée de vie
 - Les évaluations intermédiaires du **parcours d'amélioration**
 - **Le contrôle** du respect des exigences
- Ajustez vos exigences et souhaits aux **efforts que vous êtes prêts à faire**
- Confiez ces tâches à des **tiers** s'il est trop difficile de les assumer en interne.



Le mystère de la chaussette égarée!

- Formulez uniquement des exigences pour la fin de la durée de vie si vous savez :
 - Où se situent vos matériaux **dans la chaîne**
 - **Ce qu'il advient** de vos matériaux
 - **Comment** vous pourrez les collecter
 - **Ce** que vous **souhaitez en faire** à la fin de leur durée de vie
 - Dossier technique élaboré
 - Législation ?



J'aime pas les choux de Bruxelles

- Le stakeholder interne doit
 - **Soutenir l'idée** de la démarche circulaire
 - Être prêt à affronter la force de l'habitude – adapter son **comportement**
- **Sensibiliser** est important !



Le Prix est roi !



- Appliquez un système de points clair et objectif
- Lorsque le prix pèse pour **plus de 50%** dans ce système de points, vous ne donnez **aucune chance à la circularité**
- Veillez à accorder des points selon **des paramètres objectivement vérifiables** uniquement
 - Bv Recycled content - QA-cer de BQA
- Demandez de l'aide si nécessaire





OUTILS

ACHATS DURABLES ET CIRCULAIRES

HELP!

– GUIDE D'ACHAT POUR LES TEXTILES PROFESSIONNELS CIRCULAIRES

<https://motivflanders.be/wegwijzer/>



Législation concernant l'écoconception

Écoconception

European Green Deal et Circular Economy Action Plan

- Ecodesign for Sustainable Products Regulation
 - Accord non publié
- Priorité au textile
 - Ecodesign in Textile Products - Delegated Act
 - Étude préliminaire par JRC
 - Focus sur le vêtement / fashion

Législation apparentée

- Compostion fibres
 - Modification étude préliminaire
 - Relation avec delegated act ?
- Directive Corporate sustainability due diligence
 - 23 février 2022 – approuvée 26 mars 2024
- Directive on empowering consumers for the green transition
 - 20 février 2024 signée
- Proposal for a targeted amendment of the Waste Framework Directive
- Green Claims Directive

Bio et biodégradable

Bio (et Biologique)

- Règlement UE sur produits biologiques et leur labellisation!
 - Coton et laine mentionnés
- Peut-on encore parler de biologique s'il y a des **traitements chimiques** ?
- **Ne peut pas être testé** sauf pour OGM et pesticides
- **Certification GOTS** = le plus sûr
 - Concerne la culture des plantes et l'utilisation de produits chimiques

Biodégradable

Aspects oubliés !

Degradable et compostable

- Uniquement dégradable = production de microplastiques
- L'environnement dans lequel le produit se dégrade ou se composte a son importance
- ISO/TC 38/WG 30 - Tests for Biodegradability
 - ISO 21701:2019 Textiles —Test method for accelerated hydrolysis of textile materials and biodegradation under controlled **composting conditions** of the resulting hydrolysate
 - ISO/WD 24304 Textiles — Determination of the aerobic biodegradation of fibres and textile materials in **seawater** by measuring the biochemical oxygen demand or the amount of carbon dioxide evolved.
- N'oubliez pas de tenir compte des **résidus** dans l'évaluation

You don't want toxic sludge !



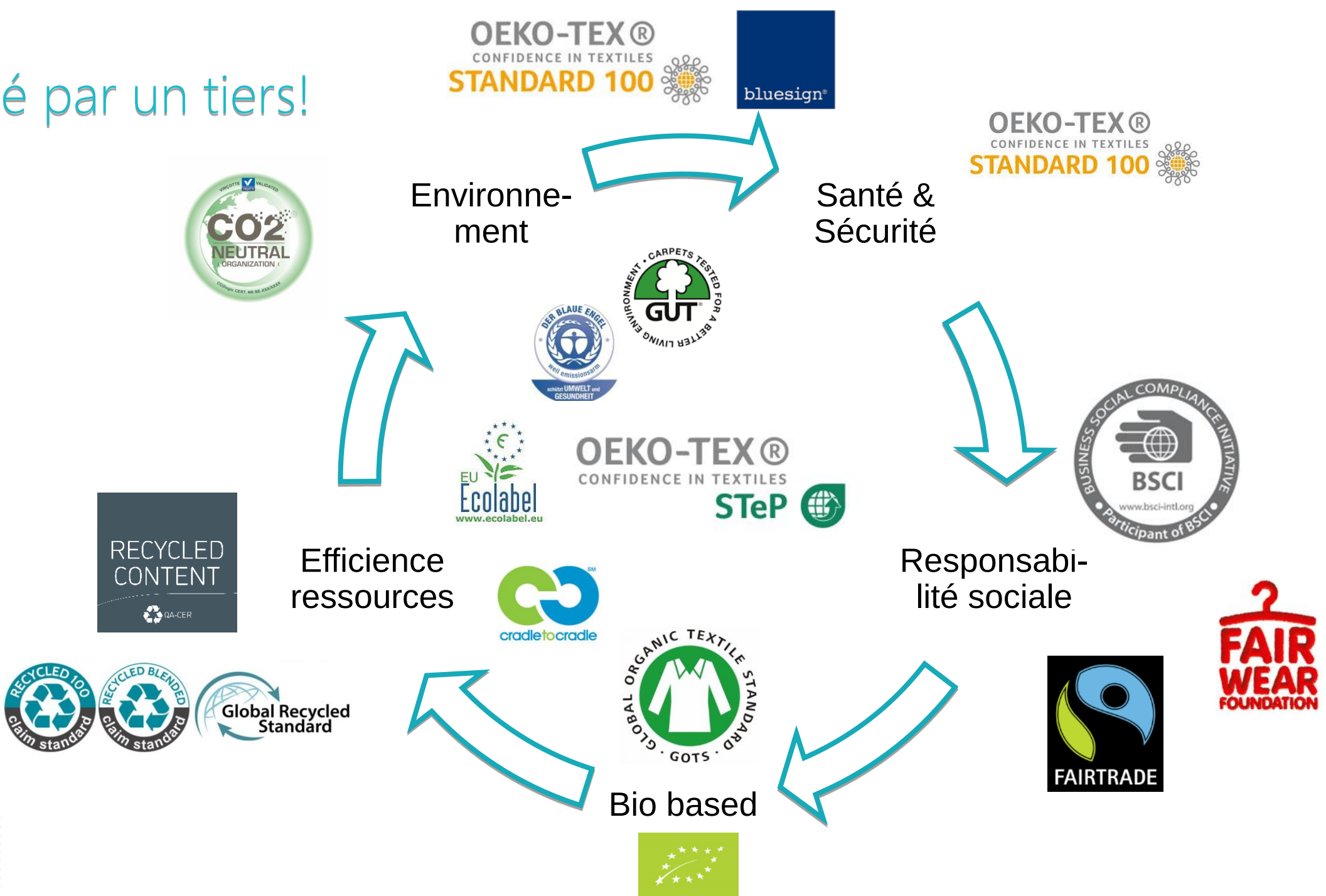
Passeport produit digital

Standardisation request in support of DPP

The scope and legal requirements

- Basis for future **harmonised standards**
- **8 new areas of harmonised standards to be drafted** to support the implementation of the proposed **DPP-system**. In particular:
 - a) Unique identifiers
 - b) Data carriers
 - c) Links between physical product and digital representation, including look-up mechanism
 - d) Access rights management
 - e) interoperability (technical, semantic, organisation), including data exchange protocols and formats and data processing (introduction, modification, update)
 - f) Data authentication, reliability, integrity
 - g) Data security and privacy

Vérifié par un tiers!



Comment reconnaître un bon label ?

- **Pertinence** - les questions abordées par les labels doivent être pertinentes pour les consommateurs/entreprises
- **Clarté** - les consommateurs doivent comprendre de quoi il s'agit
- **Accessibilité** – tant pour les entreprises que pour les consommateurs
- **Faisabilité financière** - tant pour les entreprises que pour les consommateurs
- **Influence et effet** - influence positive sur la problématique ?
- **Fiabilité** - consommateurs, entreprises et bénéficiaires doivent pouvoir faire confiance
- **Plus strict que la législation** - les critères doivent être plus stricts que la législation en vigueur et être vérifiable
- **Organisme de contrôle indépendant** – reconnu (accrédité) pour effectuer ces contrôles spécifiques
- **Gestion transparente** – Toutes les informations sur les critères, entre autres, sont publiques et peuvent être consultées facilement
- **Critères objectifs** – Développés en concertation avec tous les stakeholders.

ISO 14021:2016(en) Environmental labels and declarations — Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)

3.2 Selected terms commonly used in self-declared environmental claims

Requirements for the usage of the terms listed below, in the context of making an environmental claim, are given in [Clause 7](#).

Compostable	7.2.1
Degradable	7.3.1
Designed for disassembly	7.4.1
Extended life product	7.5.1
Recovered energy	7.6.1
Recyclable	7.7.1
Recycled content	7.8.1.1 a)
Pre-consumer material	7.8.1.1 a) 1)
Post-consumer material	7.8.1.1 .a) 2)
Recycled material	7.8.1.1 b)
Recovered [reclaimed] material	7.8.1.1 c)
Reduced energy consumption	7.9.1
Reduced resource use	7.10.1
Reduced water consumption	7.11.1
Reusable	7.12.1.1
Refillable	7.12.1.2
Waste reduction	7.13.1

Normes de qualité

- Niveaux minimum de qualité – parfois avec classification
 - Exemple pour **vêtements**
 - Projet d'information actualisée sur les caractéristiques et les défauts des tissus destinés à l'habillement (document ECLA)
 - Norme sur les tissus pour vêtements de travail (ETSA)
 - EU Écolabel (niveau de qualité faible) ex. Résistance des couleurs au lavage
 -
 - Tissus d'ameublement :
 - EN 14465 2003/A1 2006 Textiles - Upholstery fabrics - Specification and methods of test,
 - BS 2543 (2004) Upholstery fabrics for end use applications. Classification
 - Tissus pour tentures : BS5867-1 Textiles and textile products. Curtains and drapes. General requirements
 - Housse pour matelas : EN 14976 (2006) Textile – Housse de matelas - Specifications et méthodes d'essai
 - Badstof : EN 14697 Textile – Essuies de bain et tissus éponge - Specifications et méthodes d'essai
- Exemple pour **revêtements de sol**
 - EN 1307 (2014) + A3 - Textile floor coverings – Classification
 - EN 14215 (2018) - Textile floor coverings - Classification of machine-made rugs and runners



ECLA	ETSA	EU Ecolabel	GOTS
Minimum 4 (recommended even higher for staining in the case of contrast colours: 4-5)	Low limitations in use: expected 4-5 Some limitations in use: expected 4 High limitations in use: expected 3-5	3-4	3-4

- Responsabilité étendue du producteur
 - Existe depuis 1 jan 2007
 - <https://refashion.fr/pro/en/eco-modulation>
- Conformité donne droit à une réduction



JEANS

trousers, short-legged trousers, capri trousers, below-knee pantaloons, jeans, jodhpurs, combat trousers, chinos, sirwal style trousers, shorts, bermuda shorts, full-leg overalls, short-leg overalls, overall with straps. M-W-C

Criterion	Standard	Requested threshold
Dimensional stability	ISO 5077 after 1 wash cycle (according to care code)	≤ 3%
Resistance to Martindale abrasion method	ISO 12947-2 (9 kPa) (test on finished product)	> 30 000 cycles
Resistance to tearing	ISO 13937-2 (test on finished product)	≥ 20N



LINGERIE: TOPS AND BOTTOMS

- Bra, bodice, waist cincher, corset, bustier, full slip petticoat, suspender belt, garter, camisole, knickers, string, Brazilian style knickers, girls' boy shorts, hipster, tanga, bodysuit, boxer shorts, tights, body shaper / **Women**
- Briefs, boxer shorts / **Men**
- Knickers, briefs, short, boxer shorts, bra for girl / **Child**

Criterion	Standard	Requested threshold
Size variation	NF EN ISO 5077 NF EN ISO 6330 and NF EN ISO 3759 after 3 wash cycles	+/-5% knitwear +/-3% woven
Elasticity	NF EN ISO 20932-3 Method A (35 N) Tops: for straps and basque, Bottoms: for waistbands NF EN ISO 20932-1 Method A Firming: on the material strip	After 20 wash cycles 7% residual distortion after 5 cycles max
Physical change in clothing	NF EN ISO 15487 after 20 wash cycles	Pilling ≥3-4, Scuffing ≥3-4, Colourfastness ≥3, Absence of sewing/welding Absence of broken accessory Absence of deteriorated elastic Absence of slippage in rubber Absence of broken elasthane Absence of tears Absence of deteriorated accessories Absence of accessory oxidation, Absence of breaks in cups
OPTION si coloris clair, avec ou sans mousse : Jaunissement	NF EN ISO 105X18 NF EN ISO 105-G01 NF EN ISO 105-B02	≥3-4 Nox ≥3-4 phenolic ≥3-4 light
OPTION si dentelle ou tulle non doublé : Eclatement	NF EN ISO 13938-1	≥100kPa
OPTION si CH& TR : Glissement des fils aux coutures	NF EN ISO 13936-2 (on existing material or seams)	≤5mm under 60N if <220g/m² ≤5mm under 120N if ≥220g/m²

Économie circulaire

- CEN TC 248 WG 39 Textiles - Circular economy for textile products
 - EN ISO 5157 Textiles - Environmental Aspects – Vocabulary
 - ISO/TC 038/WG 35 "Environmental aspects"
 - Vienna Agreement
 - Part 1: General principles and guidance
 - Part 2: Categorization of and requirements on non-virgin input materials
 - Part 3: Design for circularity
 - Part 4: Product information/ Digital product passport (on hold)
- 3 groupes de travail qualité
 - Minimum Quality for Clothing (DURHABI)
 - [Minimum Quality for Workwear](#)
 - Minimum Quality for bath, bed and kitchen textiles

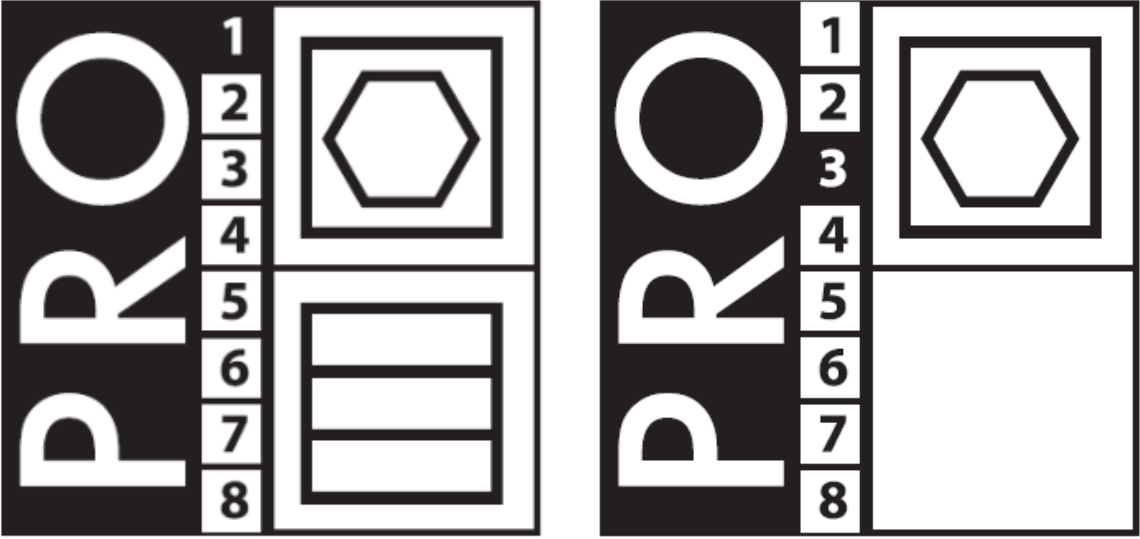


Des instructions de lavage adaptées à l'usage !

Textiles qui ne peuvent être entretenus = durables ?

WASSEN (1)	BLEKEN (u)	DROGEN (p)	STRIJKEN (c)	PROF. REINIGING (Q)
95	Normaal proces (2)	1	1	1
70	Normaal proces (3)	2	2	2
60	Normaal proces (4)	3	3	3
60	Mild proces (5)	4	4	4
40	Normaal proces (8)	 www.ginetex.be Europees Huis van Textiel & Kleding Montoyerstraat 24 1000 BRUSSEL Het onderhoudsetiket geeft de maximale behandeling aan die het artikel waarop het is aangebracht mag ondergaan. De getallen geven de hoogst toegelaten wastemperaturen in °C aan. Deze niet overschrijden. Voor de wasprogramma's met mild programma, de machine maar half beladen, zorgen voor een hoge vlotverhouding met verminderde was- en zwierbewegingen (De letters en cijfers tussen haakjes verwijzen naar het Ginetex true lettertype op een azerty toetsenbord) Deze symbolen vallen onder het auteurs- en merkenrecht. World Intellectual Property Organization (Wipo) N°211.247 en N° 492.423 Nadruk en oneigenlijk gebruik worden vervolgd		5
40	Mild proces (9)			6
30	Normaal proces (w)			7
30	Mild proces (e)			8
30	Zeër mild proces (r)			9
30	Handwas (t)			10
30	Niet wassen (z)			11

Ceci n'est pas un niveau de qualité !!!



Collaboration dans la filière





RECYCLAGE TEXTILE

ACHATS DURABLES ET CIRCULAIRES

Recyclage du textile

- Définition recyclage
- Mapping
- Aperçu des 3 technologies principales
 - Input
 - Processus
 - Output
 - Avantage / Désavantage
- Faciliter les technologies
- Statut des technologies

Recyclage : définition

- Recyclage selon le draft ISO/WD 5157 Textiles – Aspects environnementaux – Vocabulaire :
 - Action de retraiter un matériau ou un composant qui a été précédemment transformé pour être inclus dans un produit.
 - Le processus peut être chimique, mécanique, thermique ou thermo-mécanique.
- Définition de “recyclage” issue de la Directive relative aux déchets, Article 3(17) : toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont **retraités** en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Cela inclut le retraitement des matières organiques, mais **n'inclut pas la valorisation énergétique**, la conversion pour l'utilisation comme combustible ou pour des opérations de remblayage;

Mapping

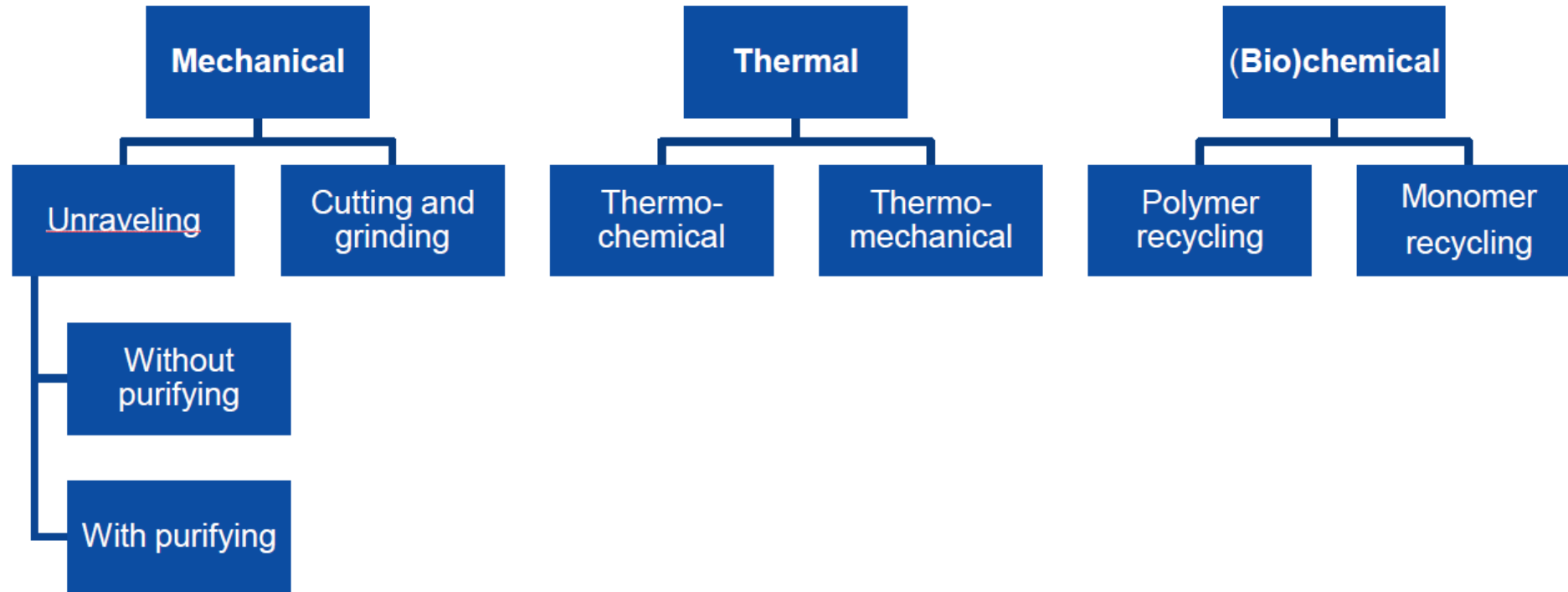
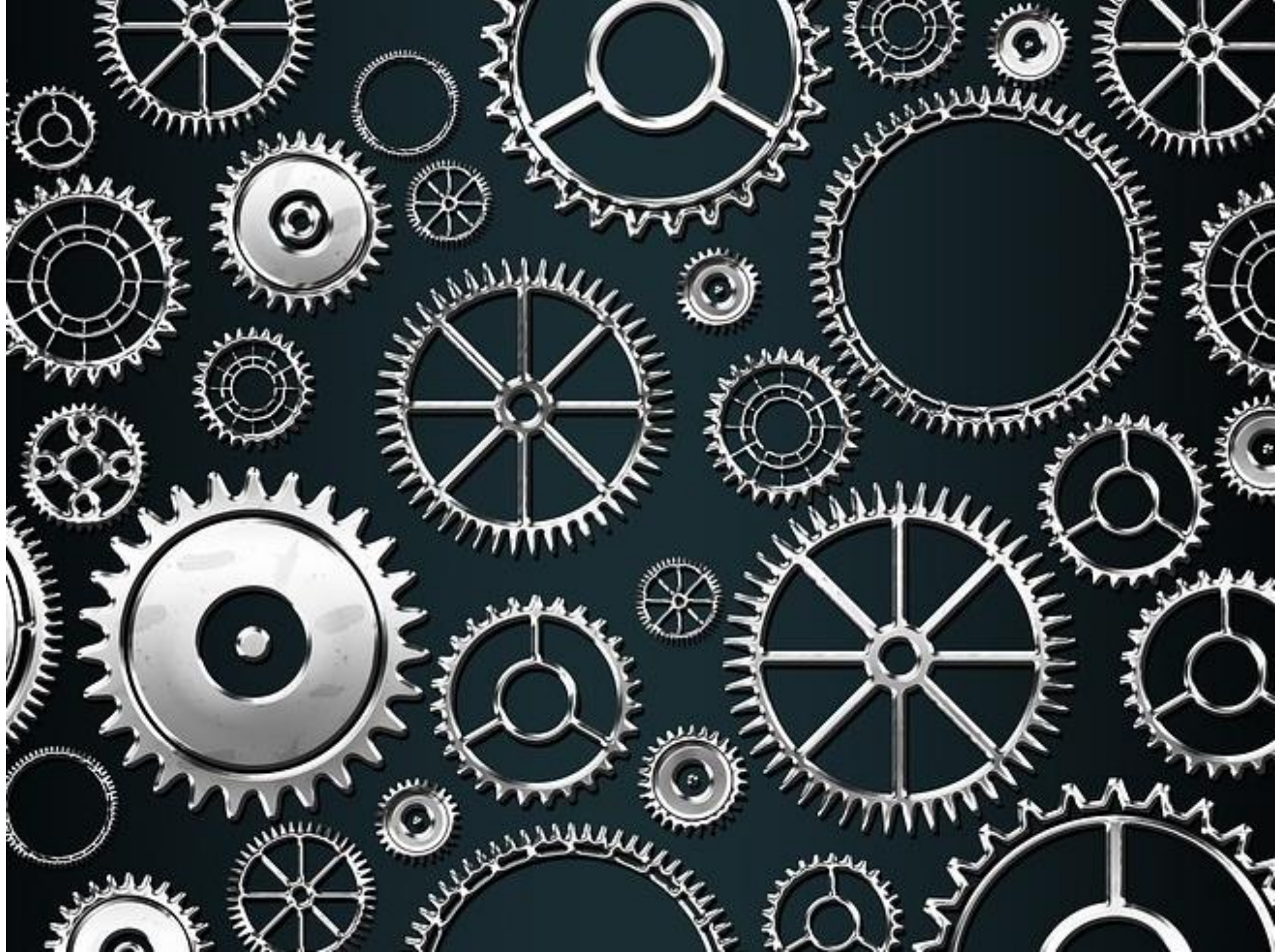


Figure 1: Categorization of textile recycling technologies.



Recyclage mécanique

- Input
 - Toute matière textile
 - La **structure & la matière** = facilité de traitement ?
 - **Produits enduits et laminés** ne sont pas souhaités pour une production de haute qualité = fibres filables
 - Plus de **10% d'élasthane** peut s'avérer problématique
 - **Les pièces dures** peuvent endommager les machines et sont à enlever dès le début du processus de recyclage.

Recyclage mécanique

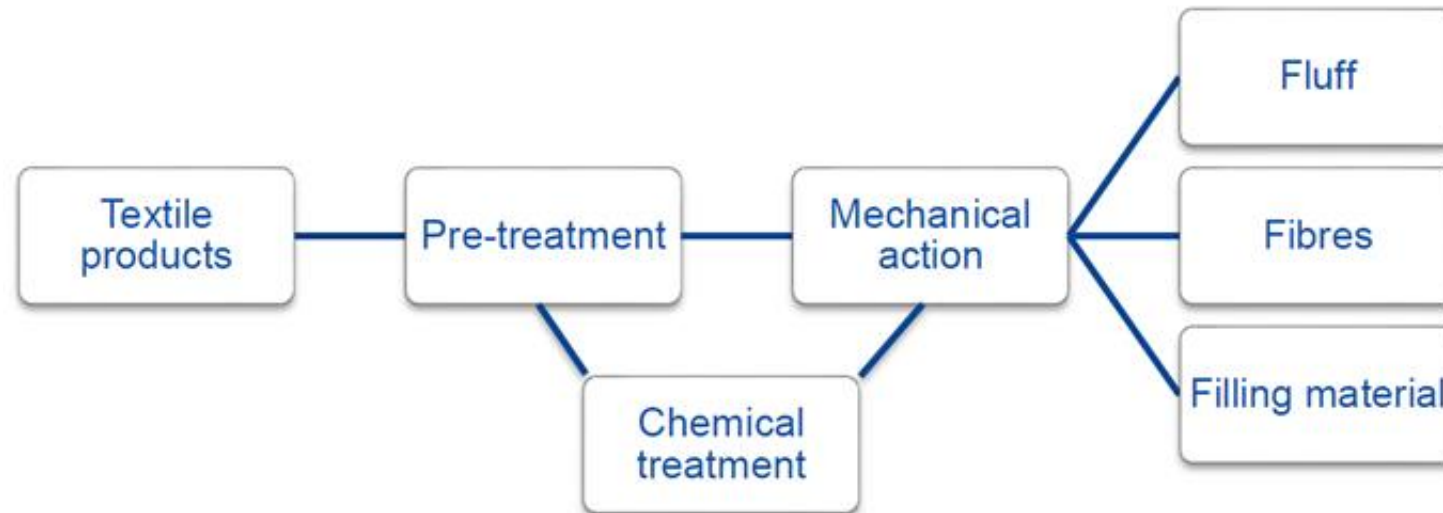
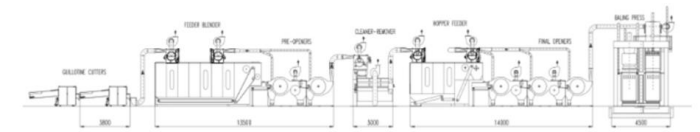
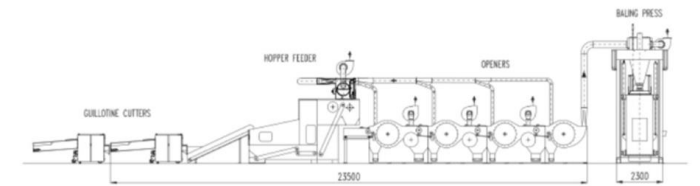


Figure 2: General process scheme for the mechanical recycling of textiles

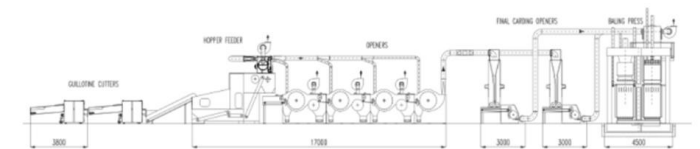
- Used clothing



- Tailoring clippings

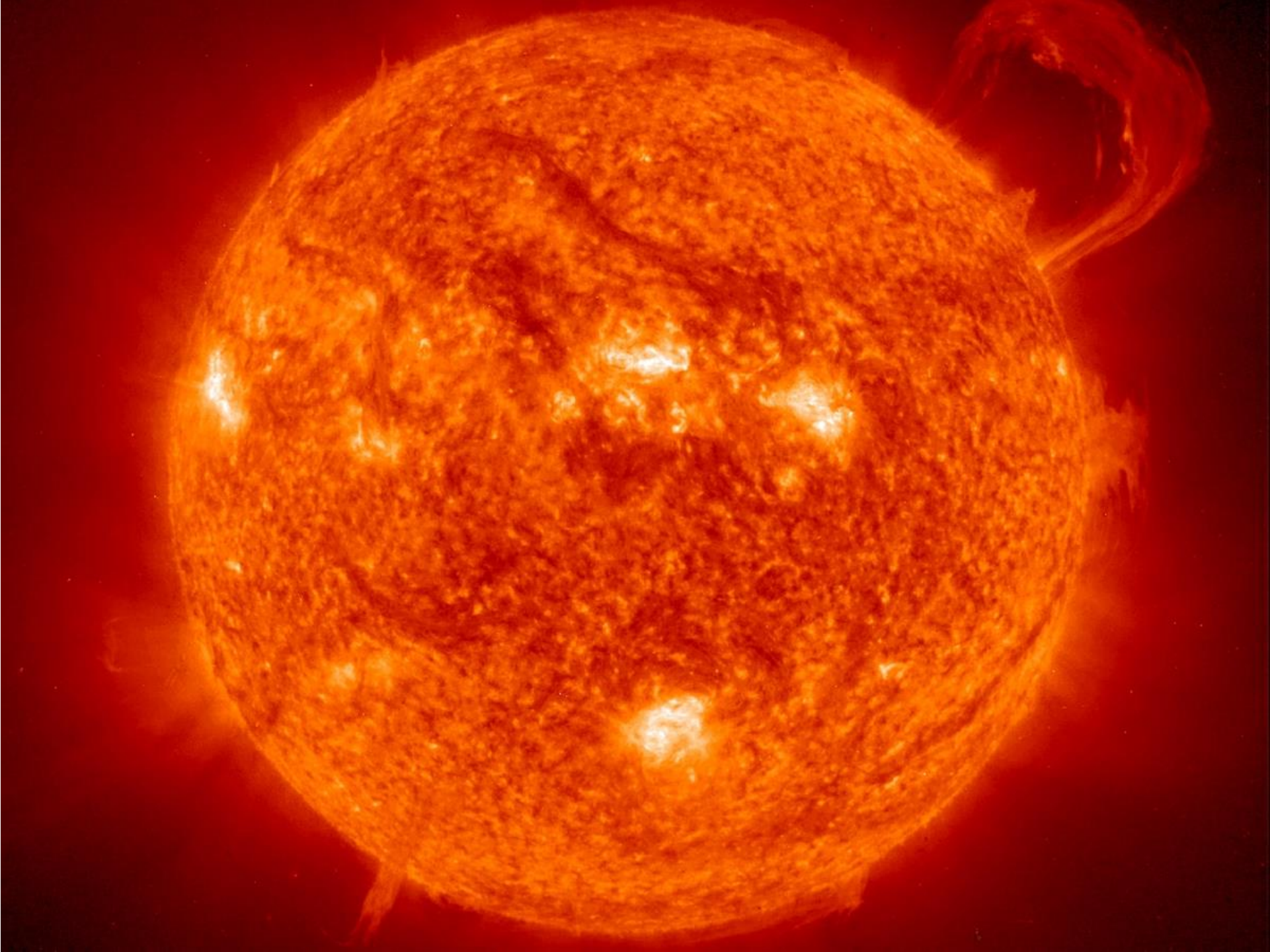


- Post production hard waste



Recyclage mécanique

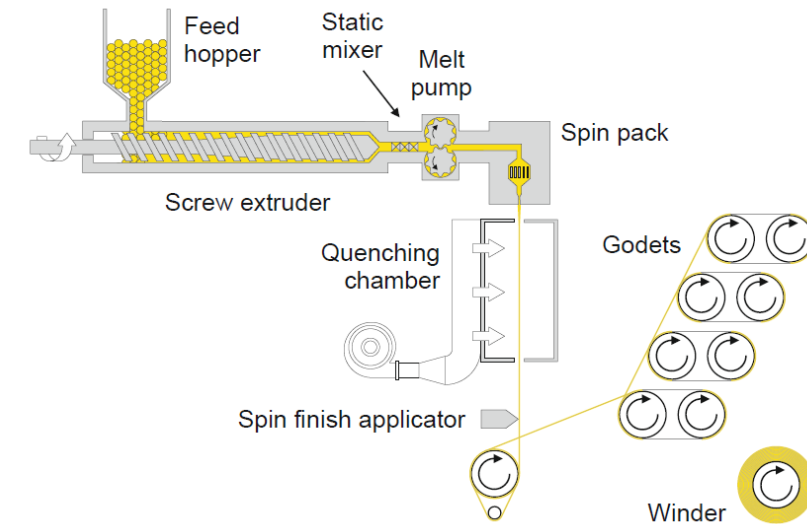
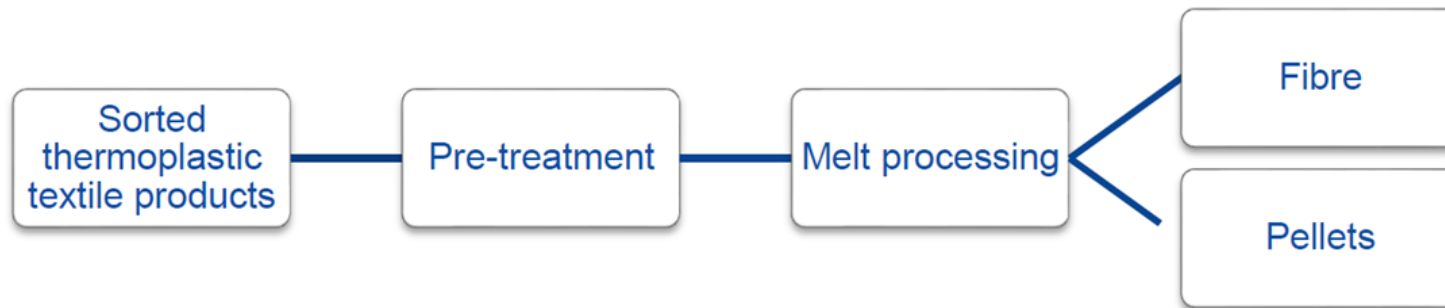
- Avantages
 - Possible pour un grand nombre de produits textile
 - Parfois la seule option
 - Laine, lin, acrylique, mélange de fibres autres que PES/Co et mélanges avec élasthane...
 - Seulement des quantités réduites peuvent être traitées
 - Contamination à la suite de cycles de production - incompatibilité avec la réglementation en matière de labellisation
- Désavantages
 - Qualité plus faible ou downcycling (depend de la source et du processus)
 - Très difficile d'être conforme à la réglementation Reach
 - Obtenir des couleurs uniformes quasi impossible ou du moins très difficile



Recyclage thermo-mécanique

- Input
 - Toute matière en **fibre thermoplastique** (ex. PA, PES, PP)
 - Matière thermoplastique quasi **100% homogène**
 - Exemple: polyester et copolyester non mélangeables
 - Compatibilisateurs peuvent aider
 - Pièces dures du même matériau sont utilisables
 - De préférence sans produits chimiques ajoutés
 - Exemple: les retardateurs de flamme peuvent provoquer l'hydrolyse du PES et le dégrader fortement au cours du processus de production.
 - Les recycleurs préfèrent **des déchets de production** ou des déchets **d'origine connue** en grande quantités
 - Déchets "End of life" de produits de mode n'est pas une option = trop de contamination

Recyclage thermo-mécanique : processus



Recyclage thermo-mécanique

Avantages:

- Procédé **rentable**, efficient et **bien connu**
- **Peu d'émissions et faible utilisation d'eau**

Désavantages

- **Très sensible à la contamination**, aussi faible soit-elle, et à l'état du polymère – un matériau **pur** est nécessaire
- **Dégradation** du polymère ou des propriétés des fibres à chaque cycle
- Seules les **couleurs foncées** sont possibles, à moins que l'intrant ne soit trié par couleur (dégradation du colorant sous l'effet de la chaleur).
- Les produits chimiques restent dans le matériau recyclé et peuvent enfreindre la réglementation **REACH**.

Recyclage thermo-chimique

- Pyrolyse & Gazéification
- Input
 - Toute matière **organique/à base de carbone**, y compris la biomasse, les plastiques (thermoplastiques et thermodurcissables) et les textiles
 - Pour la gazéification
 - **Enlever les matières inorganiques**
 - Pas de **PVC** ni d'autre matériaux contenant des halogènes (plastique de type 3)
 - **Polyamide** non désiré en plus grandes quantités

Recyclage thermo-chimique



Recyclage thermo-chimique

- Avantages
 - _Fibres et mélanges de fibres qui **ne peuvent être recyclés** par aucune autre technologie (à l'exception du recyclage mécanique)
 - _**Pas** seulement des matières textiles
 - _Solution possible pour les textiles **contaminés et endommagés**
 - _Matière première **pure** et non contaminée - Qualité et portée
 - _En théorie, toute une gamme de **produits chimiques souhaitables**
- Désavantages
 - _Coût élevé de l'**énergie**
 - _Coûts d'**investissement** et d'**exploitation** plus élevés
 - _Risque d'être utilisé comme **combustible** et non comme matière première
 - _Faible pourcentage de **rendement** des matériaux



Recyclage chimique

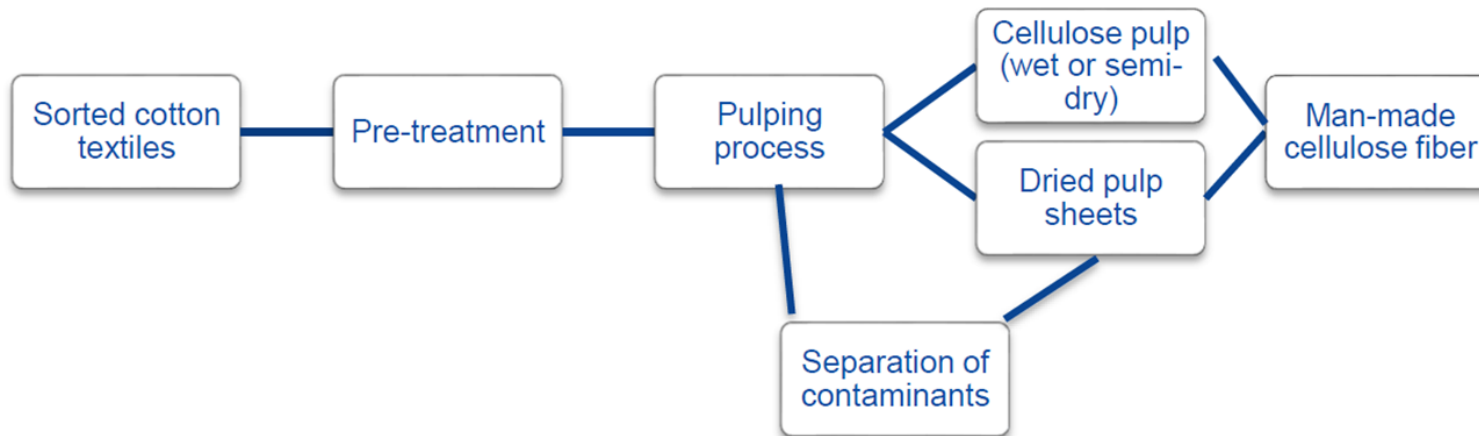
Actuellement 3 technologies principales

- Recyclage des **polymères** du coton par un procédé de dépulpage
- Recyclage de **monomères** (ou d'oligomères) de PA6 ou de PET par dégradation (partielle) en oligomères ou en monomères.
- Technologies axées sur la **récupération de la cellulose et du PET** à partir de mélanges polyester-coton

Recyclage des polymères du coton par un procédé de dépulpage

- Input
 - **100 % cellulose**
 - De préférence issu de la même source
 - Autres matières = étape de séparation
 - Sans parties dures
 - Des contaminants tels que des résidus de produits de lavage, des colorants, des produits de finition peuvent poser des problèmes.

Recyclage des polymères du coton par un procédé de dépulpage



- Input

- PA6 – principalement des tapis, filets de pêche et déchets industriels
- PET – principalement des emballages alimentaires et des déchets industriels de préconsommation (déchets de post-consummation sont à l'étude)
- Des contaminations légères peuvent être traitées
- Les parties dures doivent être enlevées, sauf si elles sont fabriquées dans le même matériau.
- Enduits, revêtements et membranes non souhaités, sauf s'ils sont compatibles.

Recyclage de monomères de PA6 ou de PET par dégradation (partielle) en oligomères ou en monomères



Recyclage des mélanges polyester/coton

- 3 processus différents
 - PET et coton sont dissous
 - Chacun avec un solvant différent, utilisé dans un système en circuit fermé
 - Procédé hydrothermique dissolvant le coton (parfois aussi le PET)
 - Repolymérisation du coton (parfois aussi du PET)
 - Hydrolyse enzymatique du coton, le polyester reste intact
 - Repolymérisation du coton
- Output
 - **Granulés** de PET, **fibres, monomères** : éléments constitutifs du PET
 - **Poudre ou pulpe** cellulosique

Processus de recyclage chimique

- Avantages
 - Polymère **pur**, incolore et de qualité satisfaisante, voire vierge
 - Cette technologie est une option pour **les polymères dégradés ou contaminés** et les **fibres fortement endommagées**.
 - La conformité au règlement REACH est moins problématique (parfois confirmation nécessaire).
- Désavantages
 - **Supposé plus coûteux** que le recyclage mécanique et thermomécanique.
 - **Impact environnemental** probablement **plus élevé** que celui du recyclage mécanique et thermomécanique.
 - **Matières pures de préférence**

Technologies facilitatrices

- Tri automatisé
- Désintégration automatisé
 - Wear2Go yarn – micro-ondes
 - Resortecs yarn – chaleur
 - Technologies pour l'élimination des revêtements (Decoat project)



État de la technologie 2021

Technologie	Etat	TRL 9
Mécanique	TRL 9	Améliorations
Thermo-mécanique	TRL 7	1 – 2 années
Gazéification	TRL 9	Améliorations
Recyclage chimique coton	TRL (7 to 9), 100 % cotton	Améliorations
Recyclage chimique PA	TRL 9	Améliorations
Recyclage chimique PET	TRL 4-7	2 années
Coton/PET Technologie de dissolution et de filtration à base de solvant	TRL 5	3 – 5 années
Coton/PET Technologies hydrothermales	TRL 6	2 - 3 années
Coton/PET Approche enzymatique	TRL 5	2 années
Technologies de tri	TRL 7 - 8	?
Wear2yarn	TRL 7	2 années
Elimination revêtement	TRL 6 fin de projet	

Pour toutes les technologies

- **Connaissance** des intrants nécessaire pour obtenir un produit de haute qualité
- **Traitement adapté** aux différents intrants
- **R&D et essais** nécessaires pour toutes les technologies

Besoin de facilitation

- Les **réglementations** doivent être **adaptées**
- Financement des technologies existantes et nouvelles
 - Mise à niveau
 - R&D

Questions



Lien vers l'étude : <https://op.europa.eu/s/vDfq>

Consultant Clothing Textiles | Edwin.Maes@centexbel.be

Phone +32 9 241 86 82 | Mobile +32 476 92 58 16 | www.centexbel.be

CENTEXBEL | Technologiemark 7 | BE-9052 ZWIJNAARDE