

## Annexe : Synthèse de l'étude FILK sur le cuir et les nouvelles matières alternatives en vogue

Étude 2020/21

Sommaire

1. Composition des matériaux
2. Analyse des propriétés des matériaux.
3. Analyse des substances critiques
4. Conclusions

L'étude était conçue pour satisfaire aux critères de scientificité standards. Tous les essais sont basés sur les normes européennes. Leurs résultats sont disponibles dans la publication de l'étude de la FILK à l'adresse : <https://www.mdpi.com/2079-6412/11/2/226>.

### 1. Composition des matériaux

#### **Desserto** ®

**Selon le fabricant** : fabriqué à base de végétaux (du cactus séché), mêlés de produits chimiques non toxiques ; modelable ; tissu en polyester-coton (tricoté ou tissé) sur l'envers ; pas d'autres détails sur la composition.

**Selon notre étude** : textile enduit de PUR avec une couche inférieure solide et partiellement moussée ; la couche moussée est remplie de particules hétérogènes de polyacrylate d'origine biologique ; fabriqué par un procédé d'enduction inverse ; le support textile est en polyester.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, Desserto®)

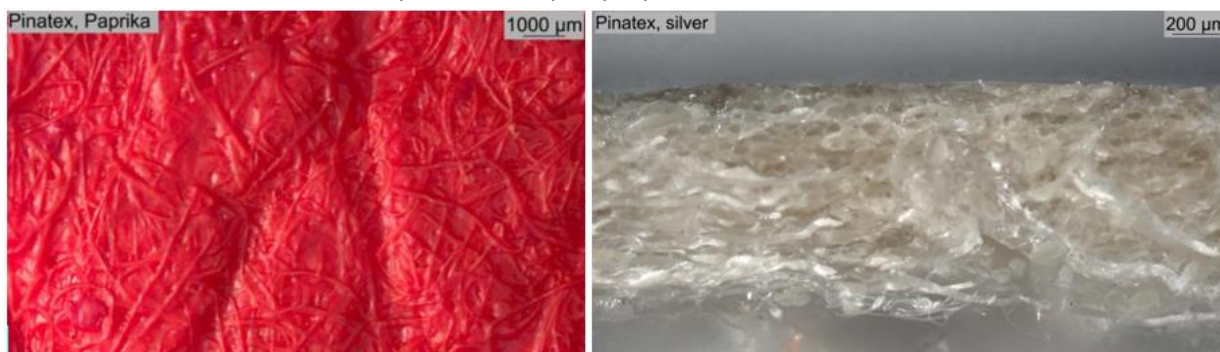


### **Piñatex®**

**Selon le fabricant :** non tissé fait de fibres de feuilles d'ananas et de PLA (acide poly lactique) ; enduit de résine pigmentée ou surmoulé d'un film PUR haute résistance.

**Selon notre étude :** non tissé en fibres naturelles ; recouvert d'une fine couche de polymère (semblable au polyacrylate).

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, Piñatex®).

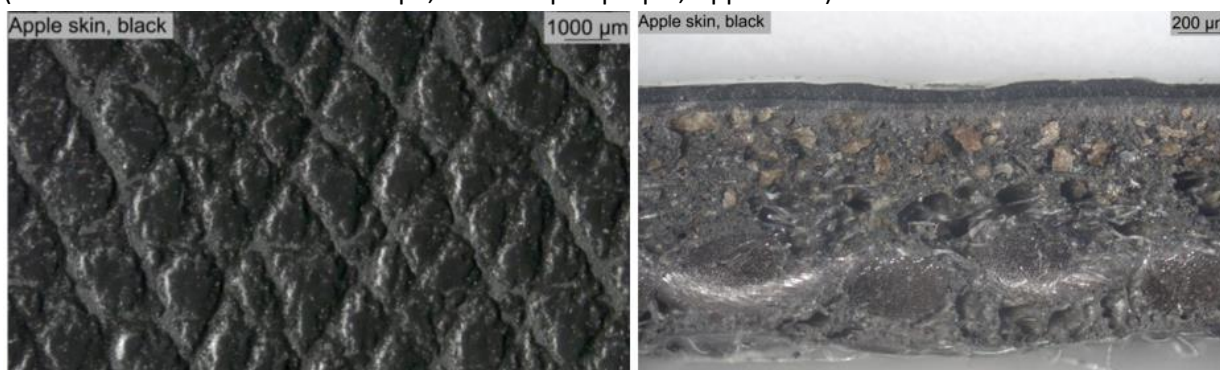


### **Appleskin®**

**Selon le fabricant :** tissu enduit obtenu par coagulation ; revêtement rempli de 50 % de poudre sèche provenant de résidus de pommes issus de la production de jus ; respirant, lisse, résistant.

**Selon notre étude :** un textile (polyester) imprégné de PUR ; enduit d'une couche de mousse (PUR) ; chargé de particules d'origine biologique ; fini avec de fines couches compactes (PUR).

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, Appleskin®)

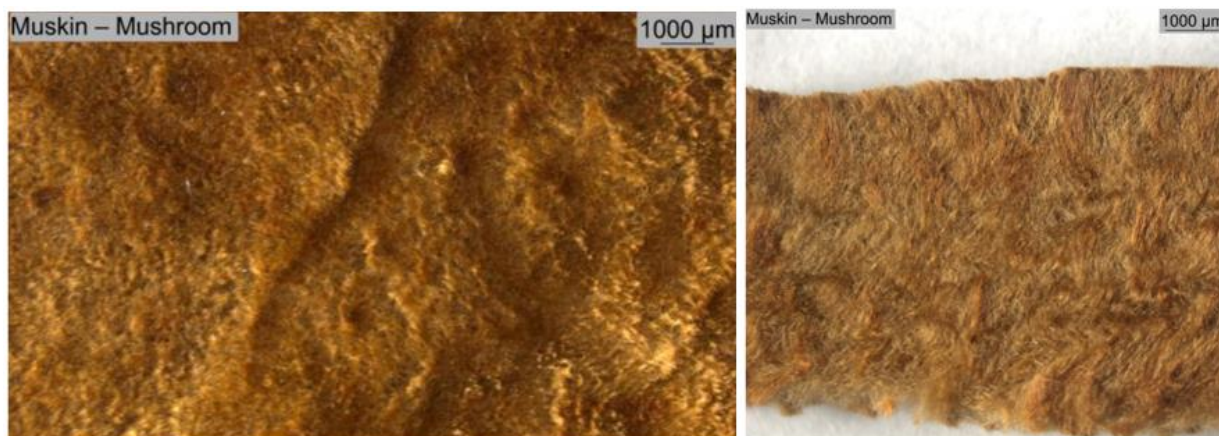


### **MuSkin®**

**Selon le fabricant :** monocouche végétale issue d'un champignon parasite.

**Selon notre étude :** un matériau finement poreux en une seule couche ; pas de revêtement ni de support textile.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, MuSkin®)

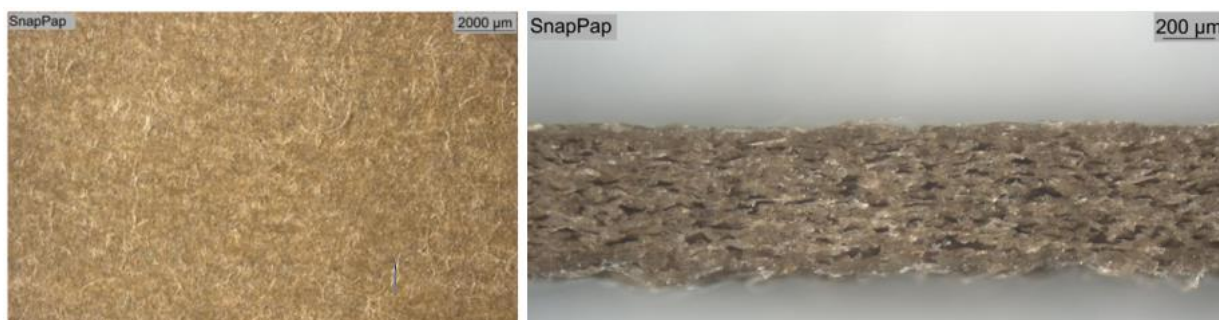


### **SnapPap®**

**Selon le fabricant :** mélange papier-plastique imitant le cuir ; en cellulose (> 60 %), latex, coloration par pigments ; résistant à la déchirure, à l'abrasion, ne peluche pas, peut être cousu et lavé ; vegan

**Selon notre étude :** un matériau composite dense fait de fibres de cellulose, imprégné d'un polymère à base d'acrylique.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, SnapPap®)

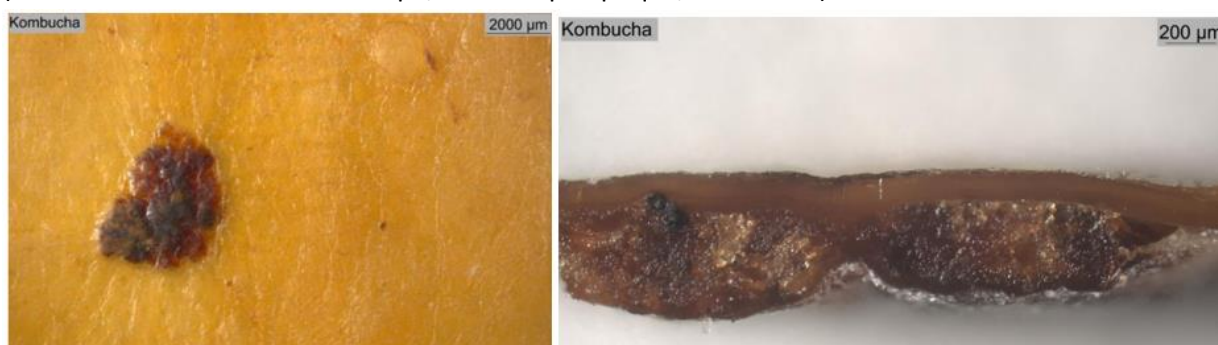


## Kombucha

**Selon le fabricant** : un tissu durable fabriqué à partir de thé vert fermenté avec une culture symbiotique de levures et de bactéries ;

**Selon notre étude** : un matériau dense et compact à base de polysaccharides ; translucide jaunâtre, avec quelques inclusions hétérogènes.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, Kombucha).

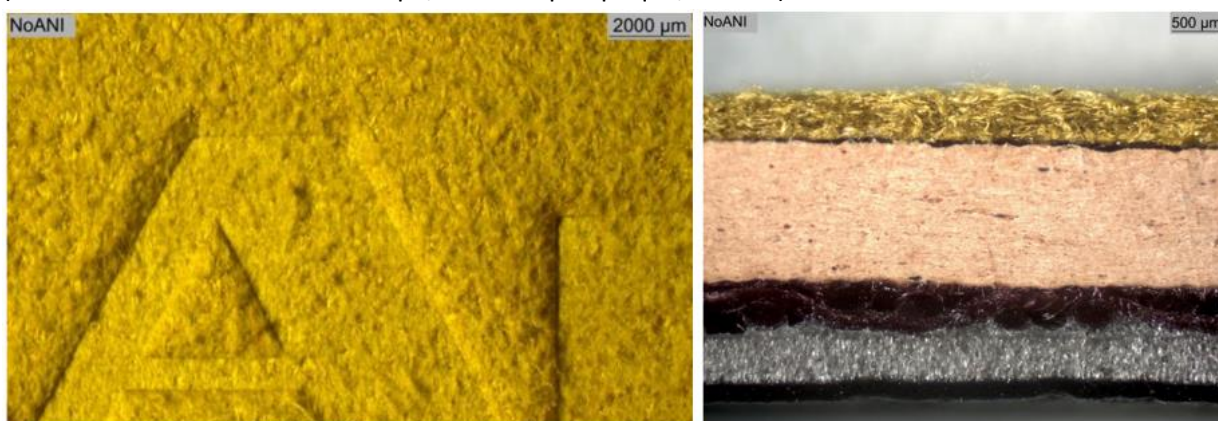


## Noani ®

**Selon le fabricant** : divers matériaux écologiques fabriqués à partir de fibres d'eucalyptus et d'ananas ou de polyester recyclé ou de textile enduit de PUR avec des restes de pomme (peau de pomme) ; vegan, sans chrome ni pesticides toxiques ; validé par l'association de protection des animaux américaine PETA ®

**Selon notre étude** : Matériau composite en trois couches distinctes : 1. couche supérieure – matériau en microfibres (polyester), 2. couche intermédiaire – panneau de fibres de cuir, 3. revers – tissu enduit de PUR ordinaire.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, Noani®).



### Teak Leaf ®

**Selon le fabricant** : produit fabriqué à partir d'une ressource renouvelable, des feuilles de teck tombées au sol ; solide et durable ; vegan ;

**Selon notre étude** : Feuilles laminées avec un film transparent, revers également laminé avec deux couches de tissu, extérieur revêtu d'un duvet fait de polypropylènes.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, Teak Leaf®)

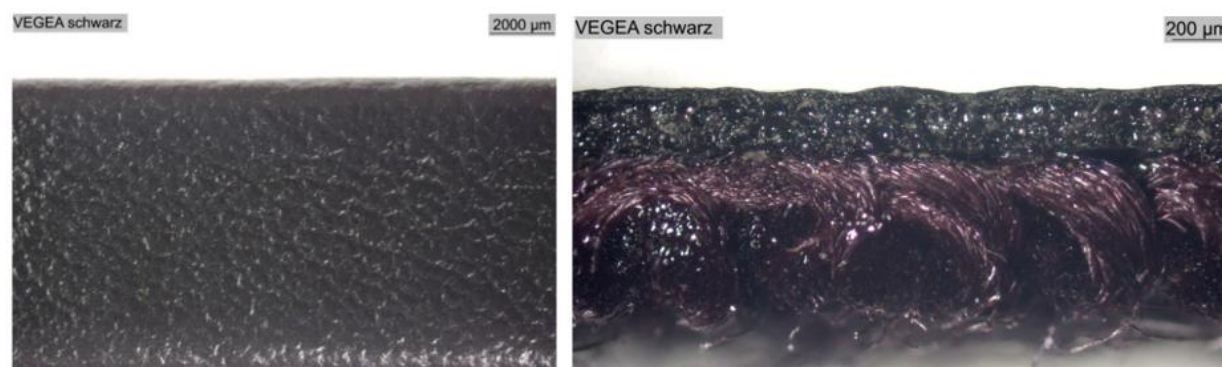


### Vegea ®

**Selon le fabricant** : matériau alternatif à base de plantes ; utilisation de matières premières renouvelables issues de la biomasse telles que des huiles végétales et des fibres issues de l'industrie agricole (résidus viticoles, par exemple) ; utilisation de biopolymères pour le revêtement.

**Selon notre étude** : un textile enduit de PUR avec une couche compacte et une couche partiellement moussée en dessous, la couche compacte est remplie de quelques particules.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, Vegea®)

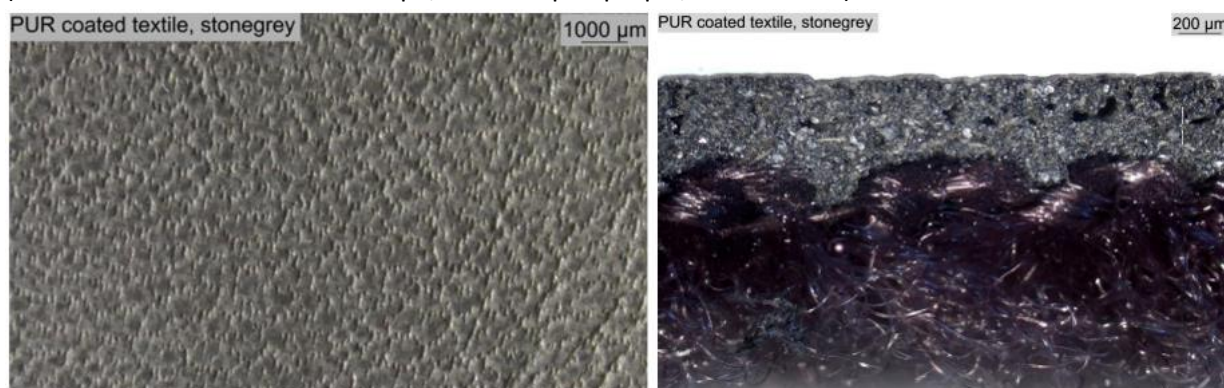


### **Textile enduit de PUR ('*similicuir*')**

**Selon le fabricant :** Textile enduit de PUR obtenu par coagulation ; couche compacte mince appliquée sur une couche de mousse ; particules de remplissage incorporées ; textile tissé à base de polyester.

**Selon notre étude :** Tissu PUR coagulé avec une fine couche supérieure compacte et une sous-couche de matériau composite étoffé de cellulose microcristalline.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, cuir artificiel)



### **Cuir (Référence)**

**Selon le fabricant :** cuir de bovin pleine fleur, tannage minéral, légèrement texturée, pour dessus de chaussure, à usage quotidien.

**Selon notre étude :** cuir de bovin pleine fleur ; teinte en brun ; structure typique du cuir ; dotée d'une couche supérieure très fine et ouverte.

(Photos de la surface et de la coupe, microscope optique, cuir).





## 2. Propriétés des matériaux.

Référence : Cuir de bovin, pleine fleur, tannage minéral, pour dessus de chaussure

Les propriétés attendues du cuir ou de tout autre matériau dépendent de l'application à laquelle il est destiné. Le cuir d'une chaussure, par exemple, doit pouvoir s'étirer pendant l'utilisation tout en restant capable de « reprendre forme » après l'utilisation.

Sur les éventuelles coutures, le cuir/matériau doit pouvoir résister aux contraintes qu'implique l'usage prévu pour l'objet confectionné.

Les limites indiquées dans les normes ISO 20942, ISO 14930 et ISO 14931 sont conçues pour correspondre aux contraintes appliquées à une chaussure.

En règle générale, un matériau n'est adapté à une application que s'il est capable de résister aux types de contraintes pouvant s'appliquer lors de cette utilisation.

### a) Propriétés de contrainte et d'allongement / résistance à la traction

Pourquoi faire cet essai : À quelle vitesse un matériau s'use-t-il ou perd-il sa forme ? Le matériau ne doit se déformer, de manière définitive, ni à la confection ni à l'usage.

La norme stipule que les matériaux destinés à la cordonnerie doivent présenter une valeur d'au moins 15 N/mm<sup>2</sup>.

Le cuir atteint une valeur de 39,5 N/mm<sup>2</sup>.

À l'essai, les matériaux suivants ont présenté des valeurs supérieures à 15 N/mm<sup>2</sup> : le SnapPap® (24,9 N/mm<sup>2</sup>), le Desserto® (20,8 N/mm<sup>2</sup>) et le Noani® (15,8 N/mm<sup>2</sup>).

Tous les autres matériaux sont clairement en dessous cette barre et le MuSkin®, notamment, n'a tenu qu'à 0,2 N/mm<sup>2</sup>.

### b) Résistance au déchirement

Pourquoi faire cet essai : Une chaussure doit être cousue, collée. Il est donc important que le matériau ne se déchire pas – ou ne continue pas à se déchirer – au niveau des coutures et des bords coupés. À cette fin, le matériau doit présenter certaines valeurs-seuils.

Selon la norme, une valeur supérieure à 20 N doit être atteinte.

À titre de référence, le cuir atteint 142 N.

Piñatex® (53 N), Noani® (40 N), Desserto® (33 N) et Appleskin® (32 N) sont également au-dessus de 20 N dans cet essai.

Les autres matériaux se situent en dessous de ce seuil, et parfois très nettement, comme dans le cas du Kombucha (2 N).

### c) Absorption de vapeur d'eau

Pourquoi faire cet essai : C'est une question de « sensation de bien-être ». La capacité du matériau à absorber l'humidité dans l'air évite d'avoir la sensation de pieds humides ou



transpirants dans la chaussure. Le plus cette valeur est élevée, le plus longtemps la chaussure peut être portée en gardant les pieds secs.

La mesure porte sur la quantité de vapeur d'eau que le matériau peut absorber. Ici, aucune valeur limite ou standard n'est précisée.

Dans notre essai, le cuir a absorbé 8,4 mg/cm<sup>2</sup>.

Kombucha a même atteint une valeur légèrement supérieure à celle du cuir, à 9,2 mg/cm<sup>2</sup>, MuSkin® a atteint 6 mg/cm<sup>2</sup> et tous les autres matériaux – et à plus forte raison ceux qui sont à base de plastique – étaient bien en dessous de ces valeurs.

#### **d) Perméabilité à la vapeur d'eau**

Pourquoi faire cet essai : Cette propriété relève également du confort. Comme les pieds dégagent toujours de l'humidité, celle-ci doit être évacuée afin d'éviter de se sentir « suant ». Le matériau peut soit absorber l'humidité sous forme de vapeur, comme décrit au point c), soit il peut la faire traverser de l'envers à la surface. Bien entendu, la perméabilité peut également être obtenue en perçant des trous dans le matériau. Cependant, cela signifie aussi que l'humidité (l'eau) peut pénétrer de l'extérieur vers l'intérieur : il serait possible de garder les pieds secs par beau temps, mais pas sous la pluie.

La valeur minimale pour le cuir est fixée à 2 mg/(cm<sup>2</sup>xh).

Notre cuir a atteint une valeur de 4,6 mg/(cm<sup>2</sup>xh).

MuSkin® (10,4 mg/(cm<sup>2</sup>xh)) et SnapPap® (10,3 mg/(cm<sup>2</sup>xh)) ont nettement dépassé cette valeur.

Tous les autres matériaux, et en particulier ceux à base de plastique, ont à peine atteint une valeur mesurable.

#### **e) Indice vapeur d'eau**

Pourquoi mesurer cette valeur : Le plus longtemps vous portez une chaussure, en particulier lors d'une utilisation active, le plus elle s'avèrera confortable si vos pieds restent « au sec ». Les matériaux bien adaptés, comme le cuir, sont à la fois perméables à la vapeur d'eau et capables de l'absorber. En agrégeant ces deux valeurs, l'indice vapeur d'eau facilite l'évaluation du confort de la chaussure, bien qu'il faille noter que des valeurs très élevées indiquent une perméabilité élevée, ce qui signifie que l'humidité peut également pénétrer de l'extérieur. Des valeurs très basses, à l'inverse, indiquent très clairement que le matériau ne peut ni absorber ni transmettre l'humidité, ce qui peut rapidement mener à une « sensation de sueur et d'humidité » dans la chaussure.

Cet indice est une combinaison de l'absorption de vapeur d'eau et de la perméabilité à la vapeur d'eau. Une valeur d'au moins 15 mg/cm<sup>2</sup> est prescrite pour le cuir.

Notre échantillon de cuir a atteint une valeur de 45,2 mg/cm<sup>2</sup>.

Cette valeur a été dépassée dans MuSkin® (89,2 mg/cm<sup>2</sup>) et SnapPap® (86,1 mg/cm<sup>2</sup>).





Piñatex® a atteint le seuil requis pour le cuir, avec 23,8 mg/cm<sup>2</sup>.  
Aucun des autres matériaux ne satisfait à cette exigence.

**f) Résistance à la flexion**

Pourquoi faire cet essai : dans les matériaux constitués de plusieurs couches, cet essai donne une indication de la tendance qu'a le matériau à se fissurer quand il est plié. L'humidité et la saleté pénètrent dans ces fissures et endommagent ou cassent le matériau. On peut donc déduire de cet essai la durabilité du matériau.

Il s'agit de compter le nombre de flexions que le matériau peut supporter avant de se fissurer. Pour les applications dans les chaussures, par exemple, la norme ISO 20942 place le minimum à 80 000 flexions sans fissuration.

Le cuir atteint plus de 200 000 flexions.

Le '*simili cuir*', Piñatex® et Noani®, ont également atteint cette valeur.

Tous les autres matériaux étaient en dessous de la valeur spécifiée et certains d'entre eux en étaient très loin, comme Teak Leaf®, par exemple, qui n'a supporté que 100 flexions.

**3. Substances critiques**

Les matériaux ont été examinés pour détecter des substances potentiellement nocives au moyen d'une analyse par thermo-désorption.

Dans plusieurs échantillons (Appleskin®, Pinatex®, Desserto®, Vegea®, SnapPap®, Teak Leaf®), des matières premières synthétiques et biogéniques avaient été combinées. Cependant, le traitement des matières premières d'origine fossile nécessite souvent l'application de solvants, d'agents de réticulation ou de plastifiants pour obtenir les propriétés souhaitées.

Tous les matériaux testés ont émis des composés organiques volatils lors de l'analyse par désorption thermique.

Des substances soumises à restrictions ont été identifiées dans les échantillons de textile enduit de PUR (*similicuir*'), dans Desserto®, Appleskin® et Vegea®, dont la construction est similaire, mais aussi dans Pinatex®.

Le textile enduit de PUR (*similicuir*'), contenait des quantités considérables de diméthylformamide (DMF) et de toluène, ainsi que des traces de N,N-diméthylacétamide (DMAC).

Dans Appleskin®, de la butanone oxime et des traces de DMF ont été détectés.



Le Desserto® contenait les cinq substances réglementées suivantes : butanone oxime, toluène, isocyanate libre, folpet (un pesticide organique) et des traces du plastifiant phtalate de diisobutyle (DIBP).

Du toluène a également été détecté dans l'échantillon de Vegea® et le DIBP dans celui de Pinatex®.

#### 4. Conclusion

Le cuir est unique. A ce jour, il n'est pas encore possible de le remplacer.

De notre point de vue, les matières vendus comme alternatives au cuir peuvent être divisés en trois grands groupes :

1. Matériaux à base naturelle, avec de petites proportions de matériaux non naturels. Nous mettons dans ce groupe les matériaux qui, comme le cuir, sont à base de matières premières naturelles. Il s'agit de matériaux comme MuSkin®, Kombucha ou SnapPap® : d'honnêtes et véridiques tentatives de se passer de matières plastiques autant que possible.

2. Matériaux principalement à base de plastique, mais contenant une part de matériaux naturels.

Avec ces matériaux (Appleskin®, Desserto®, Piñatex®, Vegea®, Teak-Leaf®), on est avant tout dans le domaine des plastiques. Des « bioplastiques » sont utilisés dans certains cas et certains composants tels que les tissus ou les remplissages sont remplacés par des matériaux d'origine naturelle.

3. Matériaux en matière uniquement synthétique, comme le textile enduit de PUR (*similicuir*).

A noter que Noani® ne rentre pas dans ces trois grandes catégories, étant un matériau composite, en 3 couches distinctes : une couche supérieure de microfibres (polyester), une couche intermédiaire en fibres de cuir et un revers en tissu enduit de PUR ordinaire.

Ces matériaux sont très différents d'un cuir et ne peuvent pas avoir les propriétés qui en sont attendues. Ainsi, que l'on se réfère à la définition du cuir ou à ses propriétés, il ne convient pas d'appeler ces nouvelles matières alternatives des « cuirs ».

Les consommateurs doivent pouvoir faire leur choix : il faut donc qu'ils sachent ce qu'ils achètent et les termes trompeurs ne les y aident pas.

Cette étude apporte de la clarté dans ce marché, et établit au moins un fait très clairement :

Le cuir est un matériau naturel exceptionnel dont l'humain, malgré un formidable savoir-faire, n'a pas encore réussi à reproduire les propriétés dans une autre matière.