

iINDUO®

Journée d'échange Ineris : Les enjeux de la substitution dans la filière textile

Avis industriel sur les attentes en termes de performances, limites des produits et solutions existantes

Charles LANCERON

Le 23 Novembre 2021

Sommaire

- I** Présentation d'INDUO

- II** Usages et avantages des perfluorés dans l'habillement

- III** Alternatives aux perfluorés

- IV** Comment évaluer les potentielles alternatives

- V** Impact environnemental des produits alternatifs

I. Présentation d'INDUO



Elu parmi les 20 meilleures startups mode et retail mondiale à Dubaï en 2018.



Elu meilleure startup 2019 par la CCI, toutes industries confondues.



Commercialisé dans 25 pays.



II. Usages et avantages des perfluorés dans l'habillement

Dans notre jargon : Perfluorés = C6



Déperlance/
hydrophobie



Gestion de la
transpiration

- Traitement hydrophobe et déperlant très performant = 5 en spray test
- Traitement durable, les tissus INDUO conservent leurs performances après 50 lavages soit un cycle d'usage complet
- Facilement industrialisable (foulardage)
- Utilisation sur des supports variés (tissu, tricot, différentes matières)

II. Usages et avantages des perfluorés dans l'habillement



Conservation des propriétés
naturelles des matériaux

- Une très bonne compatibilité avec d'autres produits chimiques
- Conservation du toucher du coton (ou de la laine)
- Conservation de la souplesse naturelle du textile
- Conservation de la respirabilité

Une vraie demande pour une alternative avec un impact environnemental plus faible.

III. Alternatives aux perfluorés

INDITEX

Parameters/Compounds	FL-C8	FL-C6	Dendrimer	Paraffin	Silicone	Polyurethane	New generation without FL
Compliance PFCs elimination	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES
Compliance CTW	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES
Repellency to Water	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Repellency to Oil & dirt	YES	Acceptable	NO	NO	NO	NO	NO
Repellency to Water & stain	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Resistance to washing (1-30 °C)	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable
Resistance to washing (5-30 °C)	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable
Resistance to dry cleaning	Acceptable	Acceptable	NO	NO	Moderate	---	NO
Estimated cost	100	100/140	86	160	90	---	180

Une multitude de classes de produits chimiques hydrophobes

Les silicones semblent être la meilleure alternative sur le marché

III. Alternatives aux perfluorés

Quelques exemples d'alternatives à base de silicone que nous avons testé

Textile Effects

HUNTSMAN
Enriching lives through innovation

Technical Data Sheet
PHOBOTEX® WS CONC. Hydrophobic Agent
FLUORINE-FREE RAIN & STAIN MANAGEMENT

EURODYE - ctc
TECHNOLOGY AND SERVICE
Since 1856

CROSGUARD FFTU
Agent Hydrofuge Exempt de Résine Fluorée pour
Fibres Cellulosiques et Synthétiques

Performance Additives

Technical Data Sheet n° SIL 11 104 3 – July 2011
Cancels and replaces SIL 10 109 3

BLUESIL™
EMUL 21848

Textile & Leather Finishing

Description **BLUESIL EMUL 21848** is a high active content emulsion of an amino functional silicone. The product imparts water repellence and elastomeric properties to textile substrates.

WACKER **SILICONES**

ADVALON® HO 111
Impregnating agents for textiles

L'avantage des silicones est une bonne compatibilité avec d'autres produits silicone ayant d'autre fonctions, comme confort et easy-care

III. Alternatives aux perfluorés

Chemical Product	Chemical Supplier	Website
Arkophob 2150 liq ¹	Archroma	http://archroma.com/
Smartrepel Hydro CMD liq ²	Archroma	
Smartrepel Hydro PM liq	Archroma	
HeiQ Barrier ECO	HeiQ Materials	http://heiq.com
NT-X018	Nano-Tex, Inc	http://www.nanotex.com
OC-aquasil Tex	OrganoClick AB	www.organoclick.com
Phobotex RHP	Huntsman	www.huntsman.com
Phobotex RHW		
Phobotex RSH		
Ruco-Dry Eco Brand name: Bionic-Finish® Eco	Rudolf Chemie	www.rudolf.de
Ruco-Dry Eco Plus Brand name: Bionic-Finish® Eco	Rudolf Chemie	www.rudolf.de
Unidyne XF-5001	Daikin	http://www.daikin.com/
Unidyne XF-5002		
Zelan™ R3	Du Pont	http://www.dupont.com/
zeroF 1	CHT Bezema	www.cht-group.com
miDori evoPel NF	Beyond Surface Technologies AG	ehs@beyondst.com

Liste des produits retenus par H&M comme alternatives aux PFCs.

Alternatives approuvées d'un point de vue chimique uniquement

III. Alternatives aux perfluorés

TEXSHIELD

Development of Novel **fluorine free** and water based coatings

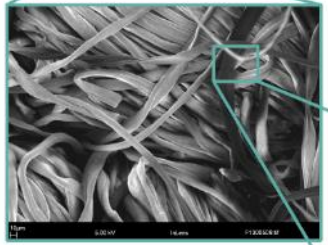
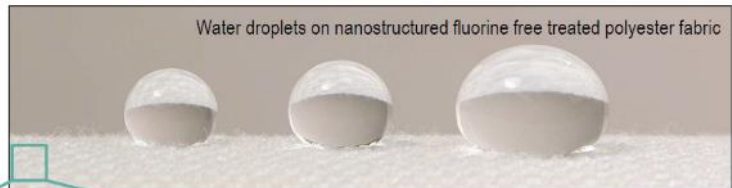


TEXSHIELD

Solutions destinées aux textiles techniques.

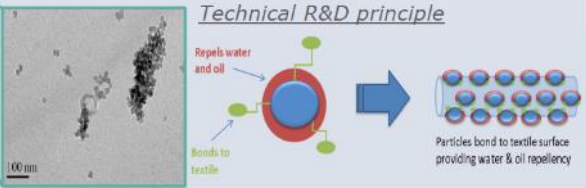
Un travail sur l'état de surface

Peu adapté aux textiles très souples comme des tissus pour chemise



Development, synthesis and characterisation of novel fluorine free coating solutions based on multi-scaled nano-particles with high repellent functionality, bonded directly to the textile surface

Technical R&D principle

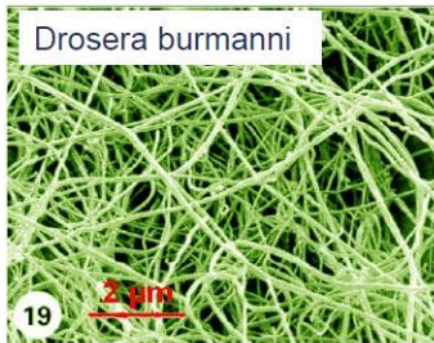
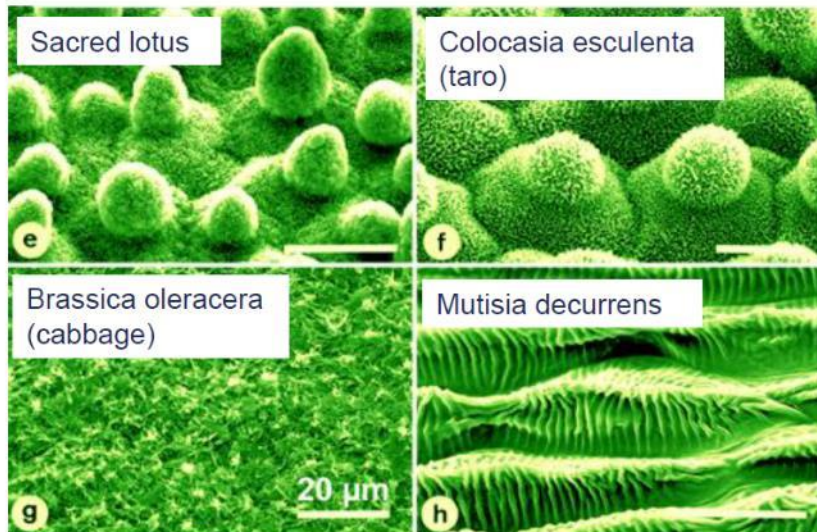


III. Alternatives aux perfluorés

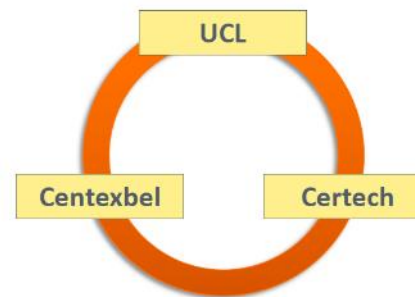
GoToS3

DURATEX

Des alternatives inspirées du biomimétisme : l'effet lotus



Le Projet DURATEX



Rugosité/*ruwheid*

Silice colloïdale/*silica deeltjes*
Argiles/*kleisoorten*
Sol-gel/*sol-gel*

Revêtement/*coating*

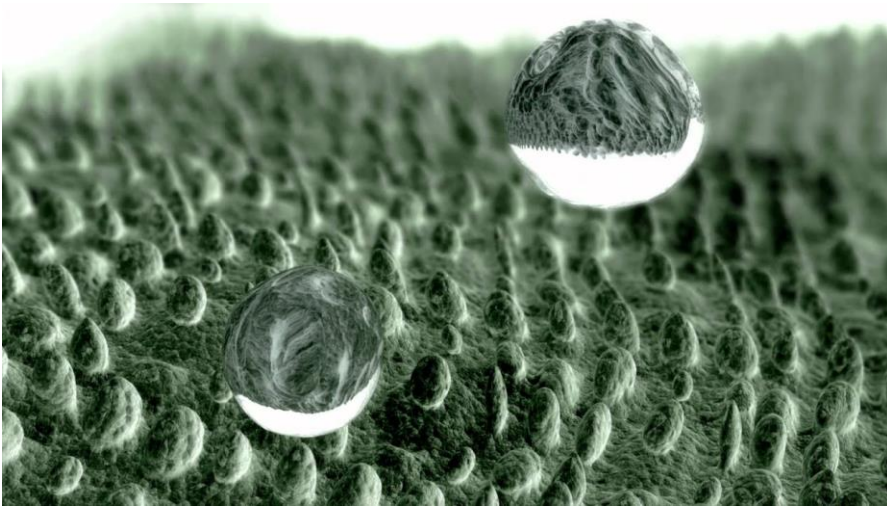
Alkylsilanes/*alkyl-silanen*
PDMS/*PDMS*

Supports/*substraten*

Textile polyester/*polyester weefsel*
Surfaces modèles/*model oppervlakken*

III. Alternatives aux perfluorés

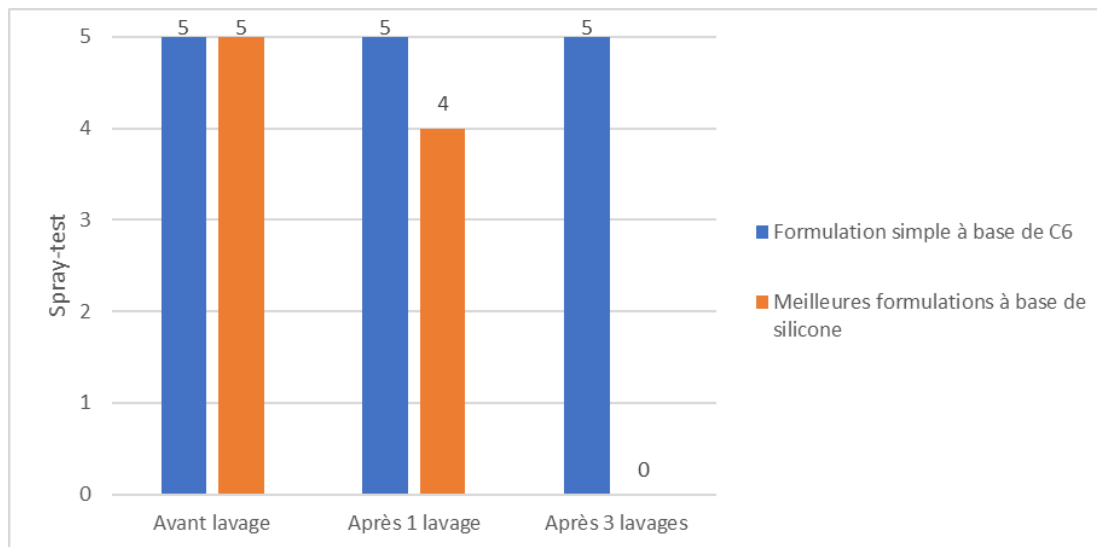
Nos conclusions sur l'effet lotus



- Des performances de déperlance équivalentes voir plus importantes
- Peu adapté à des matériaux souples comme des textiles pour l'habillement du quotidien
- Pose des problèmes de durabilité, de résistance aux lavages

III. Alternatives aux perfluorés

Synthèse de nos observations à l'échelle laboratoire (travaux pendant 6 mois)



- Nos meilleures formulations montrent de bonnes performances avant lavage, tout en conservant toucher et souplesse.
- Ces solutions sont complètement éliminées après 3 lavages

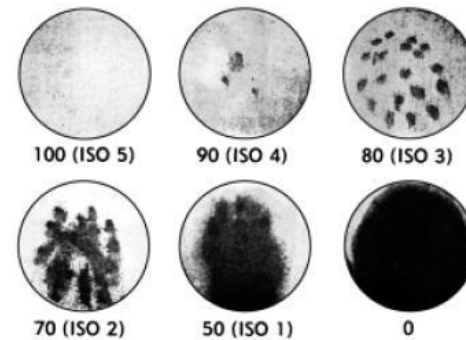
Pas d'alternatives à ce jour pour remplacer les C6 dans l'habillement, tout en conservant performance, durabilité et confort.

IV. Comment évaluer les potentielles alternatives

Méthodes souvent éloignées de l'usage ce qui implique des difficultés pour évaluer les alternatives existantes



STANDARD SPRAY TEST RATINGS

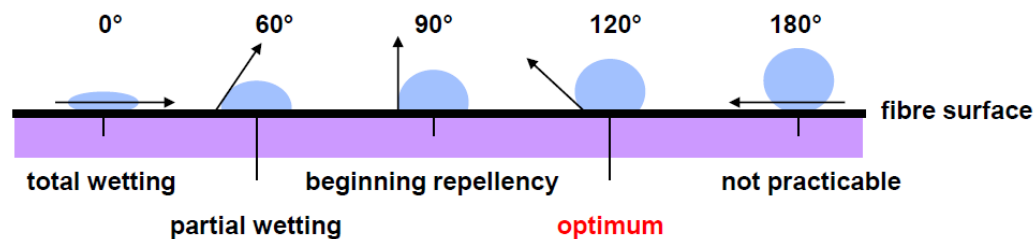
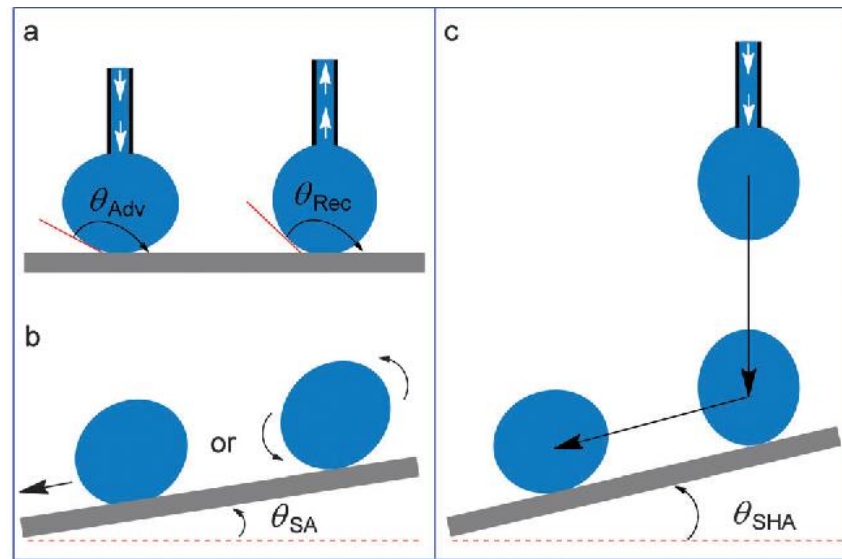


Le Spray-test (ISO 4920) est une méthode assez efficace pour évaluer grossièrement les performances d'hydrophobie et de déperlance. Elle est cependant subjective

IV. Comment évaluer les potentielles alternatives

Angle de roulement et Angle de Contact (ISO 19403)

- Des méthodes pertinentes pour évaluer l'hydrophobie d'un textile
- Méthodes sujettes à des écarts de mesure en fonction de l'état de surface d'un tissu (fibrillation)
- Méthodes peu représentatives de l'usage



IV. Comment évaluer les potentielles alternatives

Kit Mouillage

- Méthode pertinente pour évaluer le degré d'hydrophobie d'un textile
- Peu précise
- Peu représentative de l'usage



Manque d'une méthode fiable, évaluant à la fois l'hydrophobie et la déperlance, et corrélée à l'usage

V. Impact environnemental des produits alternatifs



Les impacts environnementaux des produits chimiques sont longs et difficiles à évaluer

Les impacts disponibles sont référencés dans des bases de données, comme EcoInvent

Base de données d'ailleurs incomplète concernant les multiples variations de PFCs



Difficulté d'évaluation de l'impact
d'une nouvelle molécule/d'un nouveau
procédé

Conclusion

- Un vrai besoin de faire un état des lieux des solutions existantes, et de faire un lien entre des solutions et des produits
- Un travail de fond long à continuer dans le but d'évaluer les impacts environnementaux de ces solutions
- A l'heure actuelle, les silicones semblent être une piste prometteuse pour certains articles d'habillement (veste de ski par exemple, ou tout article pouvant être traité par enduction et ne nécessitant pas une durabilité au lavage importante)
- Il n'existe pas actuellement de solutions sans PFCs directement industrialisables
- Un effort serait nécessaire dans le but de développer une méthode de mesure précise et adaptée à l'usage

Merci pour votre attention !!

iINDUO[®]

Charles LANCERON
Responsable R&D
charles@induo.fr