

Comment obtenir un épilamage haute performance?

Swiss Association for Quality
Conférence « Tradition et Innovation Horlogère »
20 Mars 2019



Origine de l'épilamage

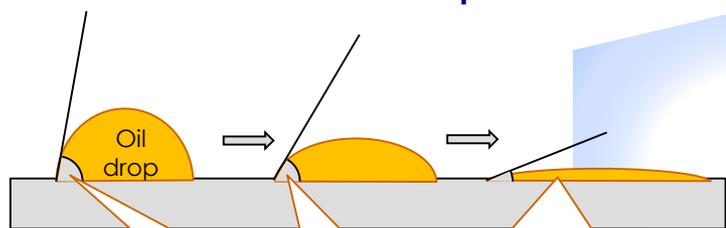
- Le bon fonctionnement d'un mouvement horloger dépend, entre autres choses, de sa lubrification.
- Mais l'huile s'étale sur les pièces mécaniques (perte de lubrifiant).
- L'étalement de l'huile dépend de l'énergie de surface (déterminée par la dernière couche moléculaire de la surface) : pas d'étalement si inférieure à la tension superficielle de l'huile.
- Jusque dans les années 1930, la technique vise à laisser un état de surface minimisant l'étalement des huiles.
- En 1930, P.Woog (Compagnie Française de Raffinage) développe le premier produit appelé « épilame », à base d'acide stéarique pour abaisser l'énergie de surface.
- Années 1970: de nouveaux produits à base de polymères fluorés apparaissent et sont encore utilisés de nos jours.

Qu'est ce qu'un produit épilame ?

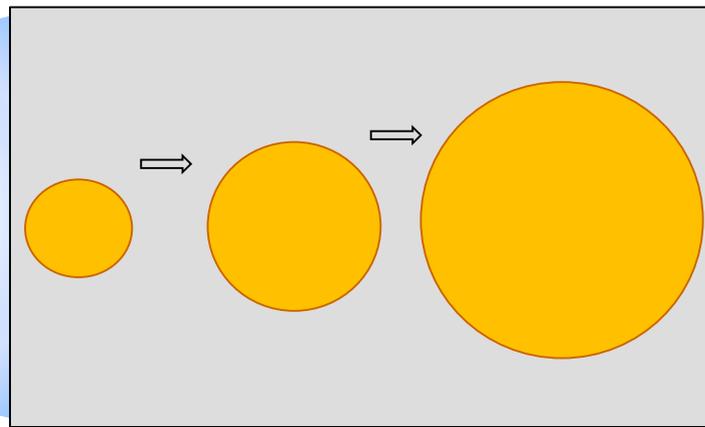
- L'épilame forme une couche mince, invisible qui sert de barrière contre l'étalement d'une huile (couche oléophobe).
- Produit chimique en solution dans un solvant.
- Le dépôt de la couche epilame sur une pièce horlogère est réalisé par trempage (ou pulvérisation).
- Les épilames sont utilisés en horlogerie, et dans d'autres domaines (spatial, électronique, mécatronique).

Comportement de l'huile sur les surfaces

Surface non épilamée

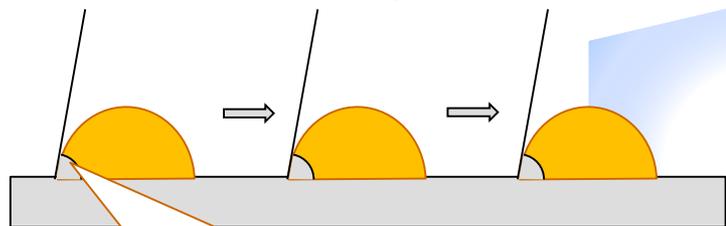


Les angles de contact diminuent avec le temps

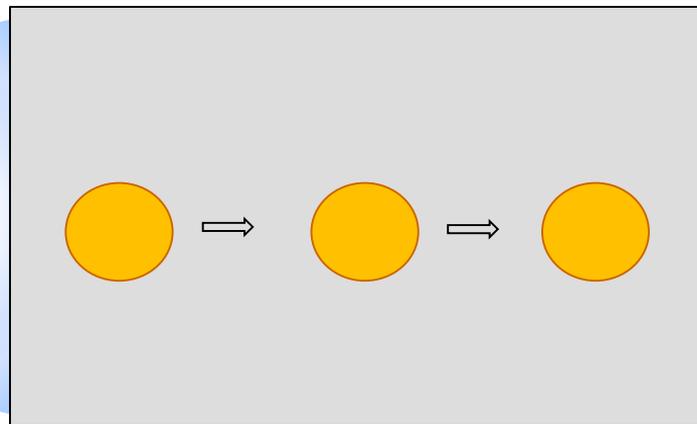


L'huile s'étale progressivement sur la surface

Surface épilamée

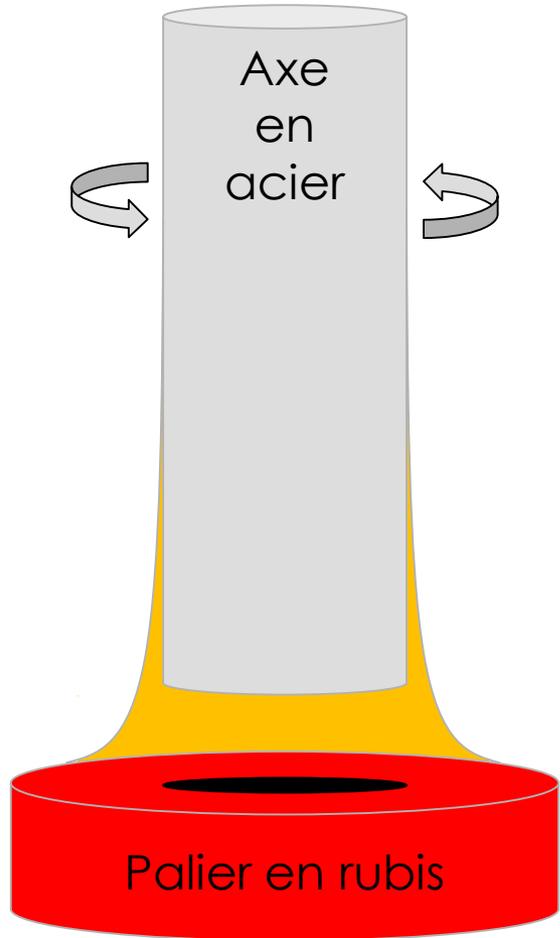


Les angles de contact angle restent constants



La goutte d'huile est immobile

L'épilamage appliqué à l'horlogerie (1)



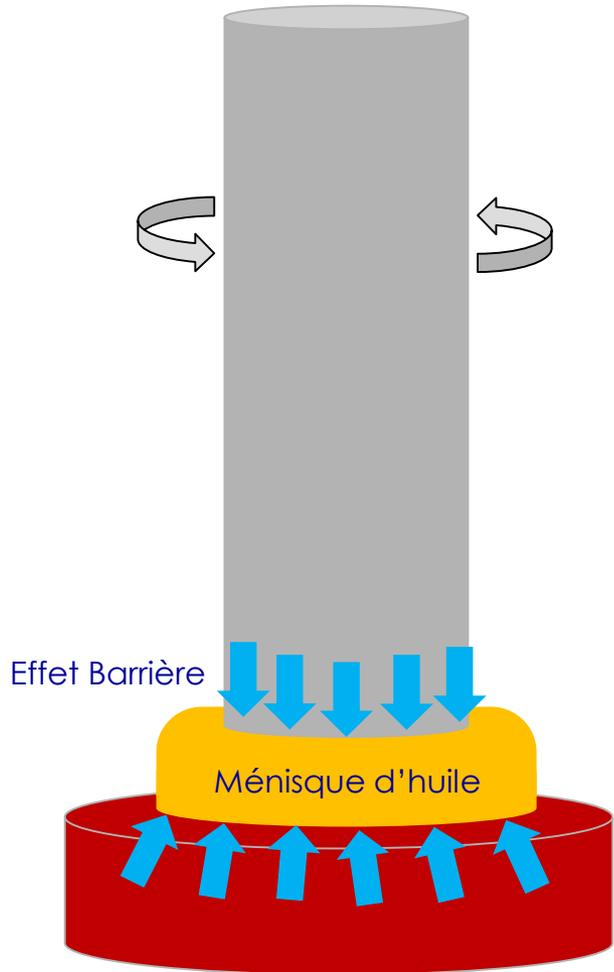
Cas d'un mouvement non épilamé

- L'huile s'étale à cause des forces de capillarité
- L'huile est chassée de la zone de frottements
- L'huile contamine les pièces non-lubrifiées

Conséquences:

- Perte de lubrification
- Usure

L'épilamage appliqué à l'horlogerie (2)



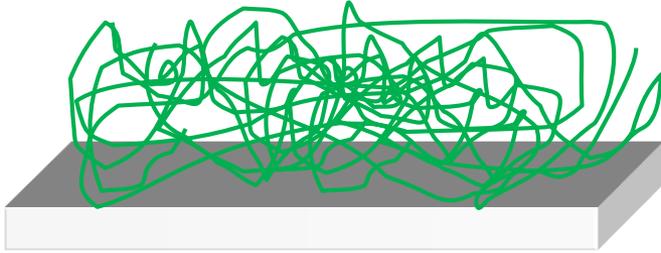
L'axe et le rubis ont été épilamés au préalable

- L'huile ne s'étale plus grâce à l'effet barrière de l'épilame
- L'huile est contenue dans la zone de frottements

Conséquences

- Durabilité de la lubrification
- Usure diminuée

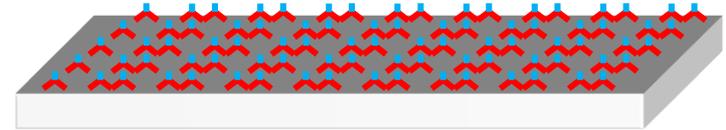
Deux familles d'épilame



A base de polymères fluorés

Couche de polymère épaisse de quelques nanomètres à quelques microns.

- L'épaisseur dépend de la concentration dans le bain épilame
- Le polymère peut emprisonner du solvant dans ses boucles



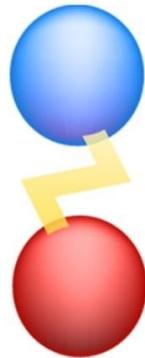
A base de monomères fluorés

Couches de petites molécules indépendantes qui ont chacune de l'affinité pour la surface.

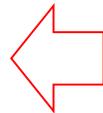
- Formation d'une monocouche auto-assemblée (SAM)
- Couche d'épaisseur constante, égale à la taille des molécules utilisées (nm)
- Désolvatation rapide

Couche oléophobe

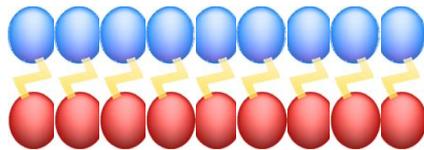
Principe de la technologie monocouche auto-assemblée



Groupe fonctionnel apportant la fonction oléophobe à la surface



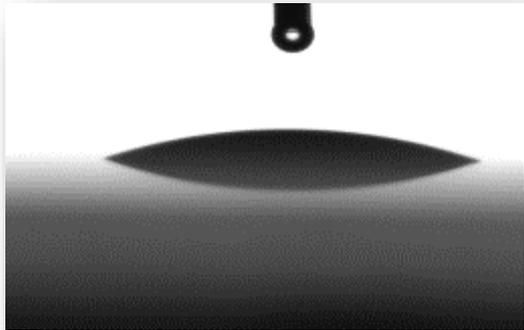
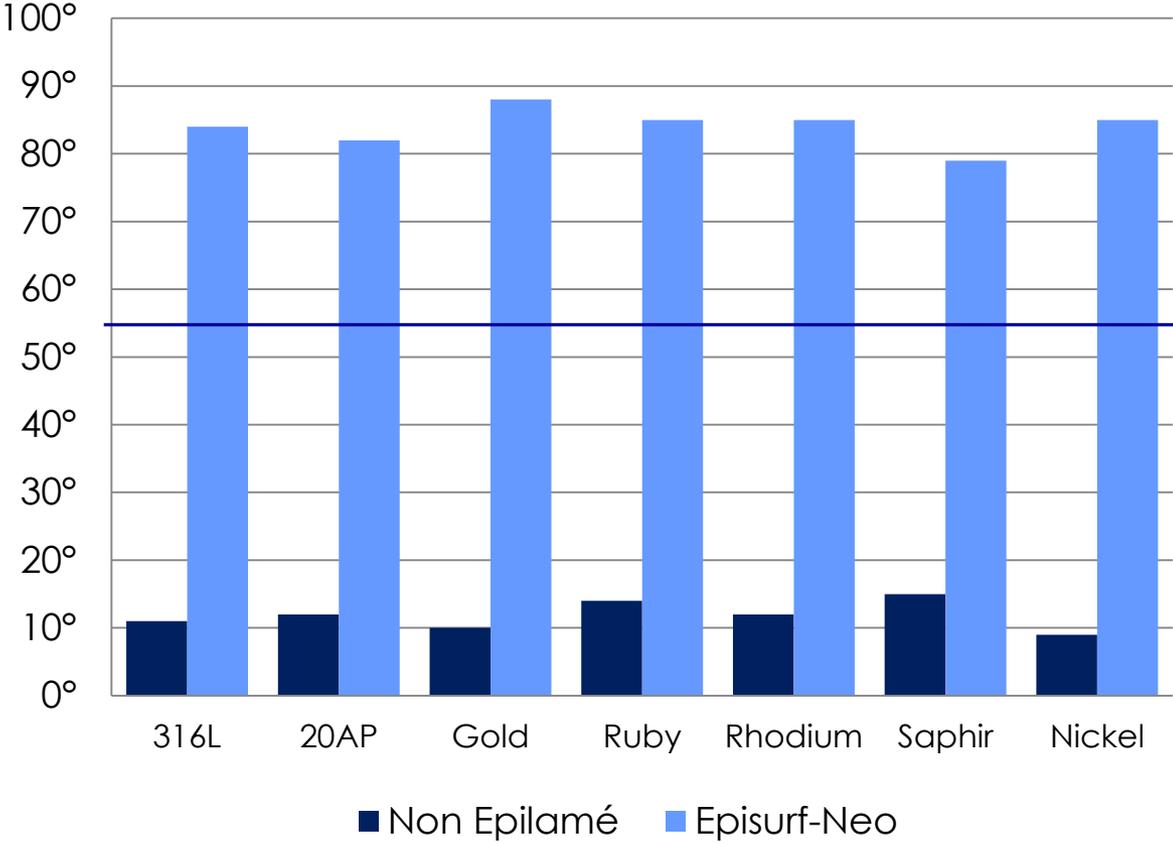
Ancre pour la fixation à la surface



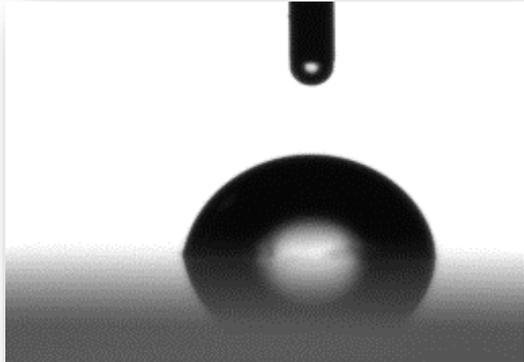
Quelle que soit la forme de la surface, les molécules se fixent en une monocouche orientée et organisée.

- Epaisseur < 5nm
- Formation rapide (<5 sec)
- Dense et homogène

Episurf-Neo est efficace sur de nombreux matériaux



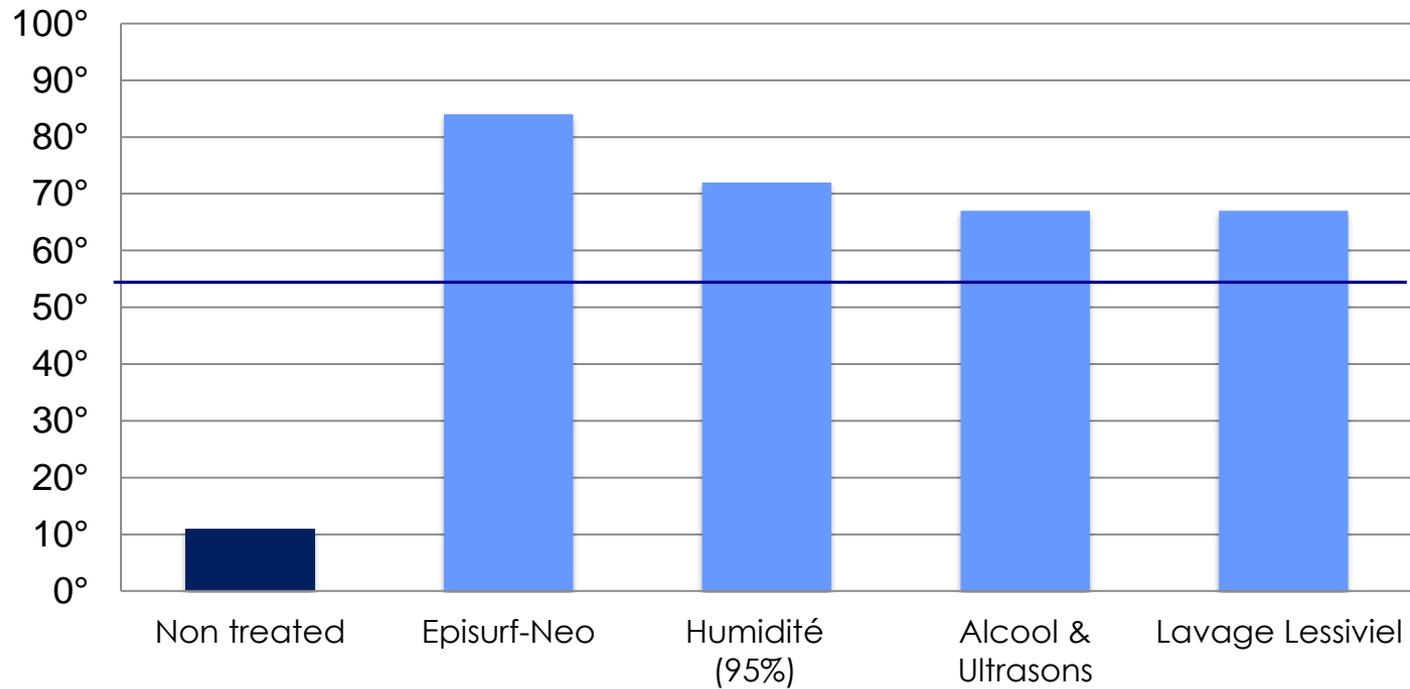
Non épilamé, $AC_{\text{huile}} < 20^\circ$



Episurf-Neo, $AC_{\text{huile}} > 70^\circ$

Angles de contact avec de l'huile horlogère avant et après traitement par Episurf-Neo

Episurf-Neo est un traitement résistant



Angles de contact avec de l'huile horlogère après traitement par Episurf-Neo et après différents tests de résistance.

Episurf-Neo: épilame haute performance

Episurf-Neo est un épilame haute performance qui limite l'étalement des huiles horlogères en diminuant l'énergie de surface de la pièce traitée.

Efficace : Episurf-Neo est efficace sur toutes les surfaces utilisées dans les mécanismes horlogers. Il est applicable sur les pièces horlogères, quel que soit le type de lavage effectué en amont (solvant ou détergent).

Facile à appliquer : Facile d'utilisation, son application se fait par immersion des pièces pendant 30 secondes dans la solution épilame Episurf-Neo et séchage (<1 min.).

Fiable : Episurf-Neo assure un traitement reproductible dans différents contextes industriels. L'épaisseur constante de l'épilame est due à l'organisation en monocouche auto-assemblée. En production ou en atelier SAV, le traitement peut être effectué manuellement ou en machine.

Episurf-Neo: épilame haute performance

Episurf-Neo est un épilame haute performance qui limite l'étalement des huiles horlogères en diminuant l'énergie de surface de la pièce traitée.

Invisible : fixation à la surface sous forme d'une monocouche ultra-mince d'épaisseur constante (< 5 nm) et ne provoquant aucune modification visuelle des pièces. Pas de blanchiment des pièces traitées.

Résistant : L'épilame résiste aux cycles de nettoyage (solvants, détergents) avec une efficacité à long terme.

Respectueux de l'environnement : produit respectueux de l'environnement qui ne dégrade pas la couche d'ozone et avec un potentiel de réchauffement planétaire de 2,5 (GWP = 2,5) et une durée de vie atmosphérique inférieure à 10 jours.

Respectueux de l'utilisateur : Episurf-Neo est un produit non toxique, non-inflammable et non explosif.

Episurf-Neo: épilame haute performance

- ✓ Produit prêt à l'emploi.
- ✓ Disponible en flacon de 50mL, 100mL et 1L.
- ✓ Livré avec un certificat de conformité:
 - pureté des molécules
 - tests fonctionnels (angle de contact)
- ✓ Une fabrication dans une système qualité certifié ISO9001.
- ✓ Un équipe technique expérimentée pour répondre à vos questions.



ISO 9001:2015

Merci de votre attention !



 **Surfactis**
Technologies

www.surfactis.com