

# La Glisse Pure et Simple

## Pourquoi farter si on peut s'en passer ?



## Pour les nuls

La science des frottements, la tribologie, appliquée à la glisse des skis sur la neige montre qu'une bonne glisse s'obtient en trois points essentiels :

- Une semelle la plus **hydrophobe** possible. L'hydrophobie se mesure à la forme des gouttelettes d'eau sur une surface. Plus elles sont sphériques plus la surface est hydrophobe.
- Une semelle la plus **résistante à l'abrasion** possible.
- Un état de surface (topographie) **rugueux**, adapté à la neige, pour soit former des gouttelettes d'eau par pression et frottement (condition froide. D'où la nécessaire résistance à l'abrasion), soit diminuer l'épaisseur du film d'eau et la grosseur des gouttelettes (condition chaude).
- Et en ce concerne le ski de fond, nous aurons un quatrième point avec la **raideur du ski** (longueur des appuis pour être précis) adapté à la température et à la neige. Ce dernier facteur devenant de la toute première importance après que les trois points ci-dessus sont atteints.

Aussi surprenant que cela puisse paraître, il semble qu'aucune étude scientifique n'ait jamais prouvé le bénéfice à adapter la dureté du matériau au contact avec la neige à la dureté de la neige elle-même. C'est-à-dire qu'il n'y a aucune justification scientifique à l'amélioration de la glisse d'un ski par un fart mou ou dur. Mieux, plusieurs études prouvent même une chose toute différente : Le matériau le plus dur est toujours meilleur.

Les semelles des skis sont faites en matière plastique ([UHMWPE](#) – Ultra High Molecular Weight Poly-Ethylene) qui est plus dure que n'importe quel fart. Elles ne sont par exemple pas faites dans un quelconque matériau poreux qui absorberait le fart pour le restituer au fil des kilomètres. C'est

aussi un matériau très inerte qui est extrêmement résistant aux oxydants. C'est le rayonnement UV qui est le principal facteur de vieillissement et de photo-oxydation. Tout type de vieillissement chimique et d'instabilité naturelle étant aggravé par la chaleur.

Une semelle UHMWPE n'a pas de pores ni de trous dans lesquels s'infiltrer le fart. On ne nourrit en rien une semelle. C'est tout simplement impossible. Tout le discours de saturation et de nourrissage de la semelle est du folklore qui date du temps des skis en bois. Selon [les données](#) d'un fabricant de semelle (CPS GmbH, anciennement Gurit, anciennement IMS), à 110°C, il rentre environ 2 g de paraffine dans la semelle par **dilution**. Comme du sucre se dilue dans de l'eau. Et il reste pour sa plus grande part dedans. Ce n'est pas facile de refaire un morceau de sucre à partir d'une tasse de thé sucré... En fait, il peut ressortir quelques micro-grammes de paraffine, autant dire rien, par dilution inverse lors du refroidissement. Et de quel fart parle-t-on ? Du fart de base CH ? Faut-il vraiment compter là dessus pour bien glisser ?

Malgré cela, beaucoup d'"experts" continuent de dire presque partout qu'il faut "nourrir" la semelle, pour éviter qu'elle ne "sèche", il faut la "saturer" de fart, remplir ses "pores"... On frise l'absurde si on se souvient que le matériau d'origine des skis était en bois qui lui était vraiment poreux... Pourquoi ne pas y revenir ? Même des matériaux modernes poreux ne sont pas utilisés. Comme par exemple les [Slippery Liquid-Infused Porous Surfaces](#).

Non, le choix a été fait. L'UHMWPE est plus hydrophobe que tous les plastiques, mais aussi que la plupart des farts. Seuls les polymères de fluor sont plus hydrophobes. L'UHMWPE obtient la médaille d'argent au premier critère de la glisse, juste derrière le [PTFE](#) (Teflon) et ses petites sœurs en poudre.

L'UHMWPE est environ 7 fois plus résistant à l'abrasion (au test d'abrasion standard avec du sable) que l'acier ordinaire. Pensez vous vraiment que mettre du fart plus mou que lui soit utile pour le protéger de l'abrasion ? Il atteint parfaitement et mieux que tous les farts le deuxième critère de la glisse.

Le troisième critère est atteint par la micro-structure que l'on peut créer avec une finition "pierre" ou un outil de coupe (des détails là dessus un peu plus loin). L'utilisation de structures manuelles pour imprimer une macro-structure est une pratique commune et nécessaire pour les conditions chaudes et humides.

Notre quatrième critère est atteint par l'habileté du fabricant de skis à produire des skis équilibrés avec des surfaces d'appuis à transitions douces.

*(OK, vous avez compris qu'il y a mieux que la paraffine et vous en avez plein la tête... la [solution](#))*

## **Heu, un moment... Tout ça c'est bien gentil mais lorsque je farte je glisse mieux. Pourquoi ?**

Le fartage a deux actions : polir la surface et améliorer l'hydrophobie.

- **Polir la surface**

En effet, vue au microscope, la topographie d'un ski sortie usine n'est pas belle du tout. La rugosité est bien trop grande pour tirer bénéfice d'un film d'eau très fin. L'hydrophobie d'un ski passé à la ponceuse "pierre" est très mauvaise. La semelle est aussi pleine de poils qu'il faut faire disparaître d'une façon ou d'une autre. La semelle DOIT être retravaillée d'une façon ou d'une autre pour bien glisser. Alors au fil du temps les fartages répétés ont une action **mécanique** de rasage de ces poils et de lissage de la topographie.

Les poils non rasés seront aussi collés par la paraffine. Mais ils réapparaissent peu après. On reconnaît une semelle pleine de poils aux zones d'aspect grisâtre après quelques km de ski. Comme la semelle est très résistante à l'abrasion il faut de nombreux fartages pour faire disparaître ces

poils. C'est ce que l'on prend à tort pour du "nourrissage" de semelle. Une semelle avec un bon état de surface devrait rester noire même après plusieurs centaines de km sans paraffinage.

- **Amélioration de l'hydrophobie**

Le fart **très hautement fluoré** améliore l'hydrophobie. Mais pour combien de temps ? Un fartage très hautement fluoré améliore la glisse pour une dizaine de km et moins de 4km lorsque la neige est sale... Il est d'ailleurs remarquable que sur certaines courses longue distance du championnat du monde les athlètes ont l'opportunité de changer de ski environ tous les 8 km ( 3 changements maximum pour un 30 km et 5 changements pour un 50 km). Et bien sûr, ils le font.

Pour faire adhérer sur une semelle hautement anti-adhérente un produit qui l'est encore plus (Poudre de matière fluorée) les fabricants conseillent d'utiliser des paraffines dite « de base » ou de sous couche. c'est à dire une « colle »... Sans trop d'explications, on vous fait revisiter l'ensemble du catalogue, du LF du HF, avant de mettre la vraie dope en poudre. Que fait un produit hautement anti-adhérent et peu résistant à l'abrasion ? il disparaît. Que fait ce fart-colle tapi au fond de la profonde structure "pierre" ? Il s'agglomère de saletés. Et même sans saleté il est de tout façon moins glissant et moins résistant à l'abrasion que la semelle elle-même.

## **Alternative au fartage, plus simple et durable.**

- **Polir la surface**

En rasant la semelle avec un [outil de coupe](#) adapté et puis en la polissant avec une [brosse haute vitesse](#), on obtient un état de surface parfaitement glissant et parfaitement durable, pour plusieurs centaines de km.

Un rasage initial à l'outil de coupe enlève 0,05 mm de semelle. Un simple rafraîchissement de la semelle en enlève 0,01mm.

La précieuse structure "pierre" n'est pas effacée. Bien que l'on soit en droit de se poser la question si il faut la garder. Car Il faut bien avoir à l'esprit qu'un ski n'est pas un pneu pluie. On n'évacue pas l'eau sur les cotés. La rugosité sert à **créer** les gouttelettes d'eau et à les garder en petits gouttelettes. Une structure profonde sert à diminuer l'épaisseur du film d'eau et l'adhésion capillaire. Avec une meule circulaire on peut faire des choses très belles à l'œil, des structures complexes, "sapin", "diagonale", "croisée" etc.. Mais 1- Ce sont des illusions d'optiques et 2- Une parfaite régularité n'est pas meilleure qu'une structure aléatoire. Car en face l'arrangement des cristaux de neige et gouttelettes d'eau est aléatoire.

Vue rapprochée d'une structure "pierre". Source Kuzmin

En effet une meule circulaire ne sait produire que des petit "traits" de coupe longitudinaux et parallèles. Comme on le voit ci-contre. On fait la promotion de ces jolis dessins, mais c'est surtout qu'il n'est pas possible de faire autre chose avec cette technique. De plus ces petits traits profonds, avec l'aide du fart, sont parfois des véritables aimants à saleté.

Une structure, une rugosité est absolument nécessaire. Ce n'est pas remis en cause. C'est même un domaine de recherche très important. Mais comme dit le dicton, "lorsqu'on a pour seul outil un marteau, tous les problèmes sont des clous". Si le seul outil accepté est la meule circulaire, on n'aura jamais que des petits traits de coupe longitudinaux. C'est une restriction énorme du domaine de recherche.

Il faut préciser qu'un ski sorti d'un passage à la pierre a une faible hydrophobie et une mauvaise glisse. La semelle DOIT être retravaillée d'une façon ou d'une autre pour bien glisser. Fartage ou rasage/polissage.

A l'inverse, l'utilisation des outils de coupe Kuzmin ou Primateria produit une surface légèrement rugueuse et parfaitement glissante immédiatement. L'utilisation d'un outil à structurer manuel reste nécessaire pour les conditions très humides afin de diminuer l'épaisseur du film d'eau par une grosse structure linéaire.

- **Amélioration de l'hydrophobie**

Une semelle UHMWPE nue et bien préparée à l'outil de coupe est déjà très hydrophobe et très glissante. On peut s'en tenir là. Son hydrophobie par mesure de l'angle des gouttelettes est mesurée à 117°, juste au dessous des fluoro-carbones à 120°.

Il est tout de même tentant d'aller chercher ce léger gain en appliquant une couche du produit le plus glissant qui existe : Le [PTFE](#) (teflon).

Le problème est que le PTFE a une température de fusion très élevée (327 °c) . C'est pourquoi les poudres dites "de fluor" utilisées communément sont des « petites soeurs » du Teflon avec des molécules plus petites. Elles ont un point de fusion plus bas, mais aussi une résistance à l'abrasion plus faible.

Impossible donc de faire fondre du PTFE sur la semelle, qui ,elle, fond à 135 °c.

Le PTFE est cependant moins résistant à l'abrasion que l'UHMWPE (la semelle). Il est donc possible d'en déposer par **frottement**. Mais comme ce sont deux matériaux assez durs et très « glissants » il faut le faire avec une certaine force. Kuzmin propose deux outils pour faire cela :

Le [rouleau « plein »](#) est très adapté aux conditions froides car il produit un polissage additionnel qui donne une topographie très lisse et très plate.

La [brosse PTFE](#) haute vitesse est très simple à utiliser et est adaptée aux conditions chaudes car le dépôt de PTFE va épouser la topographie et la grosse structure.

Le film de PTFE ainsi déposé est très résistant grâce au longues molécules du produit . Bien plus longues que les molécules des farts.

## Conclusion

Pour avoir une glisse splendide et durable, oubliez le fart et munissez vous des outils cités. Au minimum un racloir acier et la brosse de polissage haute vitesse. cf la page [tools](#). Ne manquez pas la page des [conseils pratiques](#) et ses vidéos de démonstrations.

Mais n'oublions pas le dernier critère de la glisse : **le ski !** Même avec la meilleure préparation de semelle du monde, on ne corrige pas le mauvais choix de skis. Avoir deux paires de skis (ou plus...) minimise le nombre de mauvais jours.

- Une paire plutôt souple avec des appuis longs et peu de structure pour les neiges froides.
- Une paire plutôt raide avec des appuis courts et une bonne structure pour les neiges vieilles et chaudes.

Certains skieurs ont fait du fartage une préparation mentale. Pour ne pas briser cette addiction et sombrer dans la dépression ils pourront investir dans plusieurs outils de coupe, l'ensemble des brosses de polissage, le rouleau de PTFE, des structureuses manuelles et... de nombreuses paires de skis.