

La technologie Michelin Regenion : de l'invention à la commercialisation

En juin dernier, Agnès Poulbot recevait le *Prix de l'inventeur européen*, décerné par l'Office européen des brevets dans la catégorie « industrie », pour une nouvelle bande de roulement de pneumatique. Chercheuse au Centre de recherche Michelin de Ladoux près de Clermont-Ferrand, elle revient sur l'histoire de cette réussite. Principal atout de ce pneu : il réduit considérablement la consommation de carburant tout en améliorant l'adhérence sur route mouillée.

ANRT : Vous êtes lauréate du Prix de l'inventeur européen 2018 pour Regenion, une bande de roulement qui « s'auto-régénère ». Comment est née l'idée de cette innovation ?

Agnès Poulbot : A l'occasion d'une visite chez un client, responsable de flottes de poids lourds. Il avait remplacé les pneus usagés de ses camions par des pneus neufs « Michelin verts » de nouvelle génération plus efficaces en consommation de carburant que n'importe quel autre pneu neuf. Il constatait peu de différence, car un pneu usé est toujours plus efficace en consommation que n'importe quel pneu neuf, même optimisé, parce que ses sculptures se déforment moins. J'ai pensé qu'il fallait concevoir un produit alliant les performances de résistance au roulement d'un pneu usé avec les performances en freinage sur sol mouillé d'un pneu neuf. C'est ainsi qu'est né Regenion.

ANRT : Qu'est-ce qui différencie ce nouveau pneu des précédents ?

A.P. : L'innovation consiste à superposer plusieurs couches dans la bande de roulement du pneu au lieu d'une seule. Au fur et à mesure de l'usure, les creux des sculptures intégrés dans la bande de roulement viennent au contact de la route. Toute la difficulté réside dans la superposition « intelligente des creux ». Les technologies d'impression 3D permettent aujourd'hui de réaliser aisément les moules de cette fabrication complexe.

ANRT : Prolonger la durée de vie des pneus, cela peut sembler contraire aux intérêts commerciaux d'un industriel des pneus. Quel est le gain pour Michelin ?

A.P. : Michelin travaille depuis toujours sur la longévité des pneus. L'entreprise avait déjà cette préoccupation il y a 50 ans, lorsqu'elle a inventé la technologie radiale. La longévité n'était cependant pas l'objectif principal lorsque nous avons développé Regenion. Nous voulions répondre à la demande forte de nos clients afin de réduire la consommation en carburant sans aucun compromis concernant l'adhérence sur sol mouillé. Fabriquer un pneu efficace sur une seule performance ne présente pas de difficulté particulière. Le défi devient beaucoup plus important lorsqu'il faut améliorer plusieurs performances en même temps. C'est ce que propose la technologie Regenion.

ANRT : Au cours de vos recherches, quand avez-vous compris que vous aviez trouvé quelque chose de vraiment inédit ?

A.P. : Dès les premiers résultats j'y croyais vraiment. Nous avons constaté un décalage de performance avec une réduction importante de la consommation. Ce sont les tests in situ sur les véhicules de nos clients qui ont permis de le confirmer. Nous avons placé ces nouveaux pneus dans les flottes d'importants transporteurs car ils effectuent de longs kilométrages sur autoroute, sur des trajets souvent identiques, ce qui permet d'évaluer facilement leur consommation de carburant. Ils ont rapidement repéré un gain significatif « au compteur ». Nous avons très vite su que nous tenions une innovation qui allait révolutionner le marché du pneu poids lourd.

ANRT : est-ce votre formation en mathématiques qui a permis cette avancée ?

A.P. : Non, pas uniquement. La conception de pneus offre un challenge très intéressant aux scientifiques. Elle fait intervenir de nombreux phénomènes physiques, mécaniques et thermomécaniques. Les mathématiques, quant à elles, m'ont aidée à développer des codes de calcul pour simuler le fonctionnement du pneu.

ANRT : Quelles sont les difficultés d'industrialisation de cette bande de roulement ? Vous avez mentionné l'impression 3D.

A.P. : En effet, nous avons utilisé l'impression métallique 3D. Cependant, dans notre cas, ce n'était pas la bande de roulement qui était la plus complexe à industrialiser mais son moule. Raison pour laquelle la phase de mise au point, en amont, a pris du temps. Sans l'impression 3D métal, nous n'aurions pas pu mettre cette nouvelle technologie sur le marché.

ANRT : Votre collègue chercheur Jacques Barraud et vous-même êtes co-inventeurs. D'autres organisations, laboratoires publics ou privés, en dehors de Michelin, ont-ils collaboré à votre innovation ?

A.P. : Nous n'étions pas les seuls impliqués chez Michelin. Un tel projet demande énormément de compétences. Aussi, nous nous sommes entourés d'experts uniquement en interne, car la conception de la bande de roulement reste un domaine cœur pour lequel nous établissons peu de partenariats. D'une façon générale, le groupe Michelin noue environ 300 partenariats externes plutôt sur les matériaux, les performances, les procédés... pour 20 millions d'euros tous les ans, avec des universités, des laboratoires publics, des PME.

ANRT : Votre invention a fait l'objet de brevets. Pouvez-vous nous en dire plus sur cette étape ?

A.P. : Au départ, les premiers travaux sont généralement protégés par le secret. Michelin dépose le brevet à partir du moment où le pneu va être montré à l'extérieur, habituellement lors des premiers tests. Concrètement, Michelin place le pneu chez des clients ciblés pour obtenir leur retour dans un usage en situation réelle.

ANRT : Comment votre département de R&D poids lourds s'articule-t-il avec vos services chargés de la protection intellectuelle ?

A.P. : Un ingénieur brevet est généralement impliqué dès le début de chaque projet d'innovation. Il s'agit d'ingénieurs brevet spécialisés, dotés d'une forte connaissance dans la conception de pneumatiques. Dès qu'un résultat prometteur apparaît, nous leur soumettons des propositions d'invention. Ils nous aident sur la recherche d'antériorité, pour la stratégie de protection offensive ou

défensive et rédigent les brevets. Le plus souvent, ils sont attachés à un projet et le suivent tout au long de sa vie.

ANRT : Qu'est-ce qui détermine le dépôt de plusieurs brevets ?

A.P. : Regenion, primé par l'Office européen des brevets, constitue le brevet cœur mais il n'est pas le seul. Nous en avons décliné d'autres par la suite, pour protéger l'ensemble du déploiement sur les différentes gammes de pneu poids-lourds. Michelin dépose toujours des brevets de spécialisation, de combinaison avec d'autres technologies. Regenion est en quelque sorte le brevet père.

ANRT : Regenion est d'ores et déjà une réussite commerciale et ce Prix vous offre un beau moment de reconnaissance.

A.P. : Je suis ravie que l'Office européen des brevets ait récompensé notre invention. C'est important pour les 6 000 chercheurs de Michelin. Cela met en lumière le fait que l'innovation s'inscrit dans l'ADN de notre groupe depuis plus de cent ans.

Propos recueillis par Valérie Zwilling et Martine Lux

<https://www.michelin.com>