



## Publication dans la revue Nature (Advanced online publication in Nature) : Des chercheurs de l'Université libre de Bruxelles, ULB ont identifié une nouvelle population de cellules souches de la peau, responsable de la réparation tissulaire.

**La peau est une barrière indispensable à la survie qui protège notre organisme contre des agressions en provenance de notre environnement. Tout au long de notre vie, les cellules de la peau qui sont perdues par desquamation de façon naturelle doivent être remplacées. L'intégrité de la peau doit être maintenue tout au long de la vie et le nombre de cellules produites doit précisément compenser le nombre de cellules perdues. Plusieurs théories ont tenté d'expliquer comment ce délicat équilibre est atteint.**

Dans un article publié dans la revue **Nature**, une équipe de chercheurs dirigée par le Pr. **Cédric Blanpain**, MD/PhD, chercheur FNRS/FRS et investigateur du WELBIO au sein de l'Institut Interdisciplinaire en Recherche Humaine et Moléculaire (IRIBHM, Faculté de Médecine), Université libre de Bruxelles, Belgique, en collaboration avec le Pr. **Benjamin Simons**, Cavendish Laboratory, Université de Cambridge, UK, a démontré l'existence d'une nouvelle population de cellules souches de la peau, qui donne naissance à des

**cellules progénitrices responsables du renouvellement quotidien de l'épiderme, et joue un rôle fondamental dans la réparation des plaies cutanées.**

Dans cette étude publiée dans la revue **Nature**, Guilhem Mascré et ses collègues ont utilisé un nouvel outil génétique qui permet de marquer de façon fluorescente différentes populations de cellules de l'épiderme et de suivre le devenir des cellules marquées au cours du temps, afin de comprendre leur contribution au renouvellement de l'épiderme. De façon fort intéressante, ils ont découvert l'existence de deux types distincts de cellules progénitrices dans l'épiderme. Une population présente un taux de survie très élevé alors que la seconde population est progressivement perdue au cours du temps.

En collaboration avec le Pr. Benjamin D. Simons, physicien à l'Université de Cambridge, UK, les auteurs ont développé un modèle mathématique du renouvellement de l'épiderme. Les auteurs proposent que l'épiderme est organisé de façon hiérarchique avec des cellules souches au sommet de cette hiérarchie, qui se divisent pour

donner des cellules progénitrices se divisant plus rapidement et qui assurent le renouvellement quotidien de l'épiderme. En analysant la dynamique des divisions cellulaires, les auteurs de cette étude ont pu confirmer l'existence de cellules souches qui se divisent plus rarement. De plus, l'analyse de l'expression des gènes des cellules souches et des cellules progénitrices a montré que ces deux populations expriment des gènes différents.

D'une manière fort intéressante, les chercheurs ont montré que les cellules souches participent activement à la régénération de la peau en se divisant beaucoup plus rapidement. A l'inverse, les cellules progénitrices ne participent que de façon transitoire à la réparation de la peau.

Il s'agit de la première démonstration formelle du rôle clé des cellules souches de l'épiderme dans le processus de réparation tissulaire suite à des plaies cutanées. « *C'était vraiment fascinant de voir ces centaines de cellules issues d'une seule cellule souche, migrer collectivement depuis des distances relativement éloignées de la plaie, et réparer la peau au long cours* » déclare Cédric Blanpain, directeur de cette étude.

En conclusion, cette étude démontre qu'il existe dans l'épiderme des cellules souches se divisant rarement dans les conditions physiologiques, mais qui sont capables de se diviser beaucoup plus rapidement lors de la réparation tissulaire. Ces travaux démontrent également que le renouvellement quotidien de la peau est assuré par des cellules progénitrices, qui se divisent

plus rapidement. D'autres études ont montré l'existence de cellules souches relativement quiescentes, qui en condition d'urgence, peuvent être mobilisées rapidement pour réparer les tissus, notamment dans le sang, les muscles, et les follicules pileux, et suggère que cette dichotomie entre cellules souches dormantes et progéniteurs se divisant plus rapidement pourraient être une caractéristique conservée dans différents tissus. Ces travaux pourraient avoir des implications importantes en médecine régénérative, en particulier pour la réparation de la peau de patients gravement brûlés ou souffrant de plaies chroniques.

Ces travaux ont été financés par le FNRS, le WELBIO, le programme « Brain back to Brussels » de la Région de Bruxelles-capitale, le programme d'excellence CIBLES de la Wallonie, la Fondation Contre le Cancer, la Fondation ULB et le fond Gaston Ithier, l'« European Research Council » (ERC) et le programme « EMBO Young Investigator ».

### Source « Nature »

Guilhem Mascré, Sophie Dekoninck, Benjamin Drogat, Khalil Kass Youssef, Sylvain Brohée, Panogiata A. Sotriopoulou, Benjamin D. Simons and Cédric Blanpain. Distinct contribution of Stem and progenitor cells to epidermal maintenance. *Nature* 2012, DOI: 10.1038/nature11393.

### Contact scientifique

Cédric Blanpain, MD, PhD  
WELBIO, Interdisciplinary Research Institute (IRIBHM)  
Université libre de Bruxelles (ULB)  
Tel : +32 (0)2 555 41 75 ou +32 (0)2 555 41 90  
Cedric.Blanpain@ulb.ac.be  
<http://blanpainlab.ulb.ac.be/index.htm>

## La nature inspire des aciers antibactériens Le projet Biocoat progresse dans la mise au point de procédés naturels, efficaces, durables et industrialisables de surfaces multifonctionnelles.

**S'inspirer de la nature pour conférer des propriétés nouvelles aux revêtements, l'acier par exemple : c'est le principe de base du projet Biocoat, qui unit depuis six ans maintenant l'ULg à ArcelorMittal au sein d'un PPP (Partenariat Public-Privé) soutenu par La Wallonie.**

Récemment, les chercheurs associés au projet ont présenté leurs derniers résultats concernant la possibilité de doter les surfaces d'acier inoxydable de propriétés antibactériennes durables et à large spectre (1). De quoi (re)donner un vernis de biosécurité à ces surfaces qui sont partout autour de nous, que nous touchons au quotidien et qui peuvent être le vecteur de transmission de bactéries. On connaît les risques de maladies nosocomiales contractées dans les milieux hospitaliers, et on soulignait récemment encore que les restaurants et cafés étaient aussi des lieux particulièrement exposés...

Ces nouveaux résultats s'inscrivent parfaitement dans les objectifs de Biocoat. Celui-ci vise à développer un

nouveau concept de revêtement de surfaces d'acier inoxydable par des procédés bio-inspirés, respectueux de l'environnement et bon marché. « *L'éco-conception compatible avec des procédés industriels de revêtement par voie humide (par trempage ou spray) est notre fil d'Ariane tout au long de ce projet afin de rendre les systèmes développés industrialisables* », précise Christophe Detrembleur, maître de recherches FNRS au Centre d'Etude et de Recherche sur les Macromolécules (CERM) à l'Université de Liège.

De nombreuses méthodes chimiques permettent déjà aujourd'hui de conférer des propriétés antibactériennes durables à des surfaces mais peu s'avèrent transposables à l'échelle industrielle. C'est le défi que se sont lancés les chercheurs réunis au sein du projet Biocoat, en combinant judicieusement la bio-inspiration avec la chimie des polymères de synthèse.

Dès 2009, ils démontraient la faisabilité d'un procédé basé sur une solution aqueuse d'un polymère multifonctionnel bio-inspiré. Cependant la durabilité de

la propriété antibactérienne n'était pas assurée et le procédé nécessitait un nombre trop important de dépôts successifs en couches minces (quelques dizaines de nanomètres) sur l'acier, ce qui empêchait son industrialisation.

« *Nous voulions simplifier ce procédé en utilisant les mêmes produits de base mais en changeant la façon de les déposer* », précise Christophe Detrembleur. « *Nous avons pré-assemblé les principes actifs (polymères hydrosolubles bio-inspirés pour l'adhésion et les nanoparticules d'argent antibactériennes) dans l'eau afin de disposer d'une solution prête à l'emploi, c-à-d. prête à être déposée sur l'acier par simple trempage ou par spray.* » Ce procédé s'avère performant, plus rapide et peu onéreux.

« *Depuis l'envoi de nos résultats pour publication dans la revue Langmuir, nous avons encore progressé, ajoute Christophe Detrembleur. Nous avons maintenant mis au point une solution prête à l'emploi qui permet la fonctionnalisation de substrats par des biomolécules (enzymes antibiofilm, peptides antibactériens, ...). Toute cela dans l'eau et à température ambiante.* »

Par ailleurs, si ces développements ont été principalement réalisés sur des substrats d'acier, ces mêmes produits sont testés désormais sur d'autres supports, inorganiques (titane, ...) ou

organiques (plastiques, textiles, ...). Les résultats très innovants vont également être valorisés dans une nouvelle structure, *Symbiose Biotech*, qui servira de tremplin entre les résultats fraîchement sortis de la recherche universitaire et le développement rapide d'applications diverses avec des industriels wallons dans différents secteurs (santé, hygiène, ...).

### Source (1)

« *Antibacterial Polyelectrolyte Micelles for Coating Stainless Steel* », *Langmuir*, 2012, 28 (18), pp 7233–7241. DOI: 10.1021/la3003965

Céline Falentin-Daudré†, Emilie Faure†, Tiziana Svaldo-Lanero‡, Fabrice Farina, Christine Jérôme†, Cécile Van De Weerd†§, Joseph Martial§, Anne-Sophie Duwez‡, and Christophe Detrembleur\*†  
†Centre d'Etude et de Recherche sur les Macromolécules, CERM, et ‡ Nanochimie et Systèmes moléculaires, Département de Chimie, ULg  
§ GIGA-R : Biologie et génétique moléculaire, ULg ArcelorMittal Liège Research

### Contact

Christophe Detrembleur, Centre d'Etude et de Recherche sur les Macromolécules (CERM)  
Tel : +32 4 366 34 65,  
[christophe.detrembleur@ulg.ac.be](mailto:christophe.detrembleur@ulg.ac.be)