

CRISPR-Cas9 : AUBAINE OU DANGER POUR L'HUMANITÉ ?



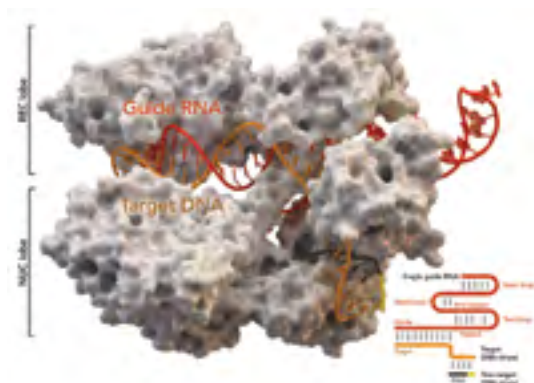
GILLES GASSER
Chimie ParisTech -
Université PSL

Cela a fait la une des journaux il y a quelques mois lorsque les deux premiers bébés issus de la technologie CRISPR-Cas9 sont nés en Chine en novembre 2018. Mais qu'est donc ce système CRISPR-Cas9 ? Faut-il en avoir peur ou y voir une fantastique opportunité pour l'humanité ? Petit retour sur cette invention qui est en train de révolutionner le génie génétique, et peut-être la médecine !

Pratiquement, le système CRISPR-Cas9 se base sur la capacité d'une enzyme appelée endonucléase, Cas9, qui permet de couper l'ADN de manière spécifique avec deux zones de coupe actives. Techniquement, c'est donc un processus chimique, la catalyse, qui est responsable de ce découpage. La spécificité de ce processus catalytique est que cette enzyme est guidée par des brins d'ARN. En d'autres termes, il est maintenant possible de couper, selon les vœux d'un chercheur, n'importe quelle séquence d'ADN pour simplement l'éliminer ou pour la remplacer par une autre. Pour cela, il suffit « simplement » de choisir le bon ARN ! Cette technique est donc bien plus puissante que la thérapie génique, développée il y a environ trente ans, car bien moins chère et beaucoup plus simple à mettre en pratique. Les applications potentielles du système CRISPR-Cas9 sont évidemment de pouvoir guérir des maladies génétiques en supprimant des zones d'ADN qui contiennent des informations qui aboutissent à ces maladies. C'est pourquoi des start-up qui utilisent cette technologie se développent rapidement. La France est directement impliquée puisque l'une des codécouvreuses du système CRISPR-Cas9 est Emmanuelle Charpentier

REPÈRES

CRISPR-Cas9 (pour Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats associated protein 9) est une technologie biochimique, aussi appelée ciseau moléculaire, qui permet d'ajouter, modifier ou supprimer des gènes sur demande.



qui a fait ses études en France (université Pierre-et-Marie-Curie et Institut Pasteur) et dirige actuellement l'Institut Max-Planck d'infectiologie à Berlin en Allemagne. Elle a cofondé en avril 2014 la société CRISPR Therapeutics qui vise à utiliser cette plateforme technologique pour traiter les hémoglobinopathies, le cancer, le diabète et bien d'autres maladies. Néanmoins, il y a actuellement une grande dispute devant les tribunaux aux États-Unis sur les droits du brevet. Affaire de gros sous à suivre... Néanmoins, car il y a souvent un « mais » lorsqu'une technologie paraît trop belle, l'utilisation du système CRISPR-Cas9 pose de sérieux problèmes éthiques. Par exemple, le chercheur chinois He Jiankui est à l'origine d'une tempête médiatique. Il a en effet implanté des embryons dont l'ADN avait été modifié avec la technologie CRISPR-Cas9. Une femme a ainsi donné naissance en octobre 2018 à des jumelles qui sont censées être immunisées contre le virus du sida. Même si le but recherché par ce scientifique est évidemment noble, il ouvre la porte à des dérives. La communauté scientifique s'est manifestée, car de telles pratiques sont interdites, y compris en Chine. C'est d'ailleurs pour cela qu'il a été licencié par son université, la Southern University of Science and Technology (SUSTech) à Shenzhen en janvier 2019.

La machine est maintenant lancée et il semble impensable que le système CRISPR-Cas9 ne puisse pas être utilisé sur des êtres humains, et non pas des embryons, dans le futur. Comme pour l'énergie atomique, il faudra savoir l'utiliser à bon escient... X