

## **L'édition du génome: une révolution en marche.**

Philippe DUCHATEAU

*CELLECTIS, Directeur Scientifique*

L'humanité a de tout temps remodelé le vivant. Depuis les temps les plus reculés, elle a modifié le cours de son évolution en sélectionnant et croisant plantes et animaux. Sans le savoir nos ancêtres croisaient des traits génétiques bien souvent apparus par le biais de mutations aléatoires de l'ADN, molécule garante de notre hérédité qui est transmise d'une génération à l'autre. L'ADN est présent dans tous les organismes vivants (humain, animal, plante, bactérie) et fut identifié et isolé en 1869, mais ce n'est qu'au 20ème siècle que la structure de l'ADN est découverte ouvrant la voie à sa manipulation.

Les années 1970 marquent le début du génie génétique avec la modification du génome des bactéries. Facteurs de coagulation, insuline et hormone de croissance sont ainsi aujourd'hui produits par ces techniques. L'année 1992 peut être considéré comme la date anniversaire de la technologie d'édition des gènes avec le premier brevet utilisant des ciseaux moléculaires pour modifier un génome. Les outils se sont depuis diversifiés : Méganuclease, puis protéine à doigts de Zinc, enfin TALEN et CRISPR sont aujourd'hui capables de faire des coupures ciblées à presque n'importe quelle position du génome. Une fois la coupure faite, les mécanismes de réparation cellulaire entrent en jeu et réparent la cassure. Selon le type de réparation il est possible d'inactiver un gène, de corriger une mutation délétère, ou même de remplacer le gène ciblé par un autre. L'Édition de génomes est en train de révolutionner la biologie tant ses applications sont divers et multiples. On l'utilise par exemple pour modifier les génomes d'organismes modèles ou pour améliorer des organismes destinés à des applications biotechnologiques, telles que les plantes ou le bétail. En médecine, déjà en clinique pour traiter certains cancers et maladies génétiques, elle deviendra très certainement une pratique clinique courante. Mais s'il est possible de modifier le génome humain pour traiter des maladies, il est aussi possible de modifier les caractéristiques du fœtus. L'édition du génome humain est un outil très puissant qui nécessite une réflexion approfondie sur ses conséquences.

**Mots Clés :** ADN, Edition de gène, TALEN, CRISPR, Zinc Finger Nucléase, Meganucléase, Thérapie génique