



Mais est-il si altruiste de faire des enfants en sachant qu'ils vont mourir, pire, en souhaitant qu'ils meurent un jour ? (...) (S)i on ne fait rien, en cent ans, la maladie du vieillissement aura fait environ 6 milliards de morts. Peut-il nous arriver pire catastrophe ? Pierre Boutron. Arrêtons de vieillir. Pages 234 et 238.

Thème du mois: Génétique et vieillissement, les étrangetés des mitochondries

Décrypter le génome est passé de la science-fiction à la banalité en moins d'une génération. Le déchiffrement concernait hier le génome d'une espèce, aujourd'hui, il peut être effectué pour chaque individu. Demain, ce seront les cellules de chaque organe qui pourront être examinées pour détecter les mutations spécifiques.

Les connaissances accumulées permettent de détecter certaines caractéristiques génétiques corrélées à la longévité. Ainsi, Thomas Perls et son équipe, qui sont des chercheurs de l'école de médecine de l'Université de Boston étudient les gènes de centenaires. Ils ont récemment publié dans le journal Science un article relatif aux signatures génétiques humaines exceptionnelles. Ils ont sélectionné 281 "marqueurs" génétiques qui sont spécifiques chez 61 % des centenaires, 73 % des personnes âgées de 102 ans au moins et 85 % des personnes âgées de 105 ans au moins. Autrement dit, ils ont détecté des marqueurs génétiques qui ont une influence d'autant plus forte que l'âge est élevé.

Les caractéristiques étudiées chez les centenaires proviennent souvent de l'ADN contenu dans les noyaux des cellules. Mais le patrimoine génétique, contrairement à ce que l'on pense généralement, ne se limite pas aux chromosomes des noyaux, il y a également de l'ADN dans les mitochondries. Les études sur les centenaires ont également détecté des caractéristiques génétiques spécifiques aux mitochondries plus fréquentes chez les centenaires que dans le reste de la population.

Les mitochondries sont des corpuscules inclus dans nos cellules et qui fournissent à la cellule son énergie. Au commencement de la vie, il y a près de trois milliards d'années, les précurseurs des mitochondries étaient des êtres vivants à part entière, indépendants des autres cellules. Un jour, un ancêtre des mitochondries s'est introduit à l'intérieur d'un ancêtre de nos cellules. Pour autant que l'on sache, ce fut un évènement unique, aussi unique que semble l'avoir été la naissance de la première forme de vie. C'était peut-être un acte de prédation qui s'est bien terminé ou un accident. Mais en tout cas, la symbiose est devenue totale. Pendant des millions de générations, les corpuscules se sont intégrés de manière de plus en plus intime dans leur hôte.

Comme tout être vivant, les ancêtres des mitochondries disposaient d'ADN. Progressivement, une partie de cet ADN a migré vers le noyau de la cellule mais une grande partie est restée dans la mitochondrie elle-même. Cet ADN est appelé ADN mitochondrial.

Lors de la reproduction d'un être humain ou d'un animal, la transmission de cet ADN mitochondrial ne se fait pas par les deux parents. En effet, lors de la fécondation de l'ovule, les chromosomes du spermatozoïde et ceux de l'ovule fusionnent mais l'ADN des mitochondries de l'ovule fécondé de la mère reste sans contact avec les mitochondries des spermatozoïdes. Cela fait de l'ADN mitochondrial une partie exceptionnelle de notre patrimoine génétique qui ne se transmet que de mère en fille. Les mitochondries des garçons ne seront jamais transmis à la génération suivante.

Quels sont les rapports entre les mitochondries et le vieillissement ?

Les mitochondries étant une sorte de centrale énergétique de la cellule, elles utilisent de l'oxygène. L'oxygène est une substance indispensable à notre vie mais c'est également une substance extrêmement réactive. L'oxygène produit des radicaux libres qui provoquent à leur tour des mutations de l'ADN. Comme l'ADN mitochondrial est proche du lieu de la production d'énergie, il est plus sensible à ces dégradations. La dégradation des cellules, qui est une des causes du vieillissement, est donc plus rapide à l'intérieur des mitochondries. Selon une étude récente portant sur des drosophiles, les différences d'ADN mitochondrial auraient une influence forte sur l'espérance de vie des mâles mais pas sur celle des femelles.

Certains scientifiques ont estimé que la dégradation des mitochondries était une des causes majeures du vieillissement. Il a été envisagé d'effectuer des manipulations génétiques spécifiques pour l'ADN de ces corpuscules. Les recherches restent cependant à ce jour assez théoriques mais une intervention efficace concernant les mitochondries pourrait signifier un gain pour la longueur globale de la vie en bonne santé.

La nouvelle du mois: un prix Nobel pour des pionniers des recherches relatives aux cellules souches.

Le 8 octobre 2012, le prix Nobel de médecine (plus précisément le prix Nobel de physiologie ou de médecine) a été attribué à John Gurdon et Shinya Yamanaka. À plus d'un demi-siècle d'intervalle, ces deux chercheurs ont démontré qu'il était possible de transformer une cellule adulte en une cellule capable de constituer n'importe quel organe.

John Gurdon avait réalisé son expérience à partir du noyau d'une cellule de grenouille adulte qui avait été insérée dans un ovule de grenouille qui se développa ensuite en un têtard puis en une grenouille. Shinya Yamanaka a travaillé en 2007 à partir de cellules humaines. Il a démontré que des cellules de la peau d'une personne peuvent être transformées en cellules capable de produire n'importe quel organe.

À terme, les perspectives ouvertes par ces chercheurs et par d'autres scientifiques dans le domaine de la régénération d'organes et de tissus sont considérables. De plus, en pouvant utiliser des cellules ordinaires et non pas des cellules d'embryons, les obstacles éthiques présentés par certains aux progressions médicales pour une vie en bonne santé beaucoup plus longue s'estompent.

Pour en savoir plus :

- De manière générale : <http://heales.org>, <http://longecity.org>, <http://sens.org> et <http://immortalite.org>
- Plus d'information au sujet de l'ADN mitochondrial humain : http://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nome_mitochondrial_humain
- Plus d'information à propos du génome des centenaires : <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0029848?imageURI=info:doi/10.1371/journal.pone.0029848.g006>
- Source de l'image : http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Mitochondria,_mammalian_lung_-_TEM.jpg. Mitochondries au microscope électronique.