

Immortalité ou éternelle jeunesse. De la mythologie grecque au testicule de la drosophile.

Février 2018

Pr Roger GIL

Directeur de l'Espace de Réflexion Éthique Régional.

Mais quel est le secret ou, pour l'exprimer plus scientifiquement, quels sont les mécanismes biologiques du maintien de la jeunesse en dépit du vieillissement ? Ces mécanismes, une fois débusqués, permettront-ils de faire en sorte que des cellules vieillissantes recouvrent la jeunesse ? C'est en tout cas un pas dans la compréhension de ces mécanismes qui vient d'être franchi par une équipe de chercheurs de l'Université du Michigan¹ sur les cellules germinales mâles d'une variété de mouches du vinaigre² (une drosophile³). En effet les ribosomes situés dans le cytoplasme des cellules sont la fabrique des protéines à partir des instructions données par l'ARN⁴ messenger venu du noyau de la cellule. Ces ribosomes constitués d'ARN et de protéines sont codés par l'ADN de gènes ribosomiques⁵ qui ont la particularité d'être répétés en plusieurs endroits du génome⁶, chacun comportant des centaines de copies du gène. Cette répétition génétique permet aux ribosomes de maintenir le fonctionnement des cellules. L'équipe de chercheurs a pu d'abord constater que les cellules souches des testicules⁷ des mouches du vinaigre pouvaient se diviser continuellement. Néanmoins les vieux mâles voient le nombre de gènes se réduire au niveau du chromosome Y tandis que cet appauvrissement se transmet des mâles dits « gériatriques » (âgés de 40 jours) à leurs enfants qui ont moins de gènes ribosomiques que les enfants issus de mâles jeunes⁸. La surprise des auteurs est venue de ce que cette réduction s'améliore spontanément et ce processus de rajeunissement fait qu'à l'âge de 10 jours, les mâles issus de pères âgés ont le même nombre de gènes ribosomiques que les mâles issus de pères jeunes. Les auteurs ne savent pas encore si ce processus concerne les cellules germinales des ovaires des drosophiles mais en tout cas ils en infèrent qu'un processus de reprogrammation cellulaire permet aux organismes de rajeunir, ce qui pourrait aussi s'observer dans certaines populations cellulaires humaines et dans les cancers. Le caractère transmissible de ce rajeunissement a été considéré par les auteurs comme « fascinant » et s'il y a loin de la drosophile (et pour le moment de ses seules cellules germinales mâles) à l'être humain, les auteurs pensent avoir ainsi ouvert le chemin qui permettra de lever le secret de l'immortalité des cellules germinales.

Certes nous sommes encore bien loin de découvrir les moyens d'assurer non aux seules cellules germinales mâles mais aussi aux cellules germinales femelles et aux cellules somatiques de

¹ Kevin L. Lu et al., « Transgenerational Dynamics of rDNA Copy Number in Drosophila Male Germline Stem Cells », *ELife* 7 (13 février 2018): e32421, <https://doi.org/10.7554/eLife.32421>.

² Appelées en anglais *fruit flies* : mouches des fruits.

³ *Drosophila melanogaster*

⁴ L'acide ribonucléique « messenger » est donc un intermédiaire informatif chargé de transmettre le code génétique stockée dans l'ADN (donc dans les gènes) du noyau de la cellule aux ribosomes du cytoplasme qui assurent la synthèse des protéines.

⁵ Ces gènes sont bien sûr situés dans le noyau des cellules.

⁶ Donc au niveau de plusieurs chromosomes.

⁷ "To address the possibility that rDNA copy number might be decreased during aging in male GSCs, we first isolated genomic DNA from testes of young and old flies and quantified their rDNA copy number using a previously published qPCR-based method for quantifying rDNA copy number... and found a significant reduction in rDNA copy number", in Kevin et al., *op. cit.*

⁸ Ce phénomène n'avait été, jusqu'ici, mis en évidence que dans des levures qui sont monocellulaires.

l'ensemble de l'organisme une jeunesse éternelle. Mais on sent néanmoins que certains chercheurs en sciences de la vie et de la santé paraissent encore mus par l'espérance d'une immortalité biologique. On doit aussi leur concéder la pertinence de viser non pas l'immortalité quantitative c'est-à-dire le vieillissement ininterrompu mais la conservation d'une immortelle jeunesse. Ils ont ainsi retenu la leçon que la mythologie grecque avait donnée, celle de *Tithonos*, un simple mortel que la déesse *Era (Aurore)* résolut d'épouser ; elle demanda à Zeus d'accorder à *Tithonos* l'immortalité. Hélas elle oublia de demander aussi à Zeus de lui accorder une éternelle jeunesse. L'immortalité fut pour *Tithonos* un vieillissement inexorable qui le dessécha jusqu'à ce qu'il devienne semblable à une cigale dont sa voix imitait d'ailleurs le stridulement chevrotant. Les conteurs les plus sévères disent même qu'elle le confina dans sa chambre qu'elle quittait de plus en plus tôt chaque matin. Mais qu'ont de commun les mythes et la science ? Si les mythes appellent à une interprétation symbolique, la science, elle, chemine dans la concrétude. On peut augurer que des années-lumière séparent encore les cellules testiculaires éternelles des drosophiles éternelles. Quant à la jeunesse éternelle des êtres humains espérée par certains, ne renvoie-t-elle pas d'abord au cauchemar d'une terre grouillant d'une éternité animale et humaine qui l'asphyxierait ? La terre mourrait de l'immortalité humaine mais il ne s'agit que d'un mythe. Les anciens avaient vu juste. Heureusement !