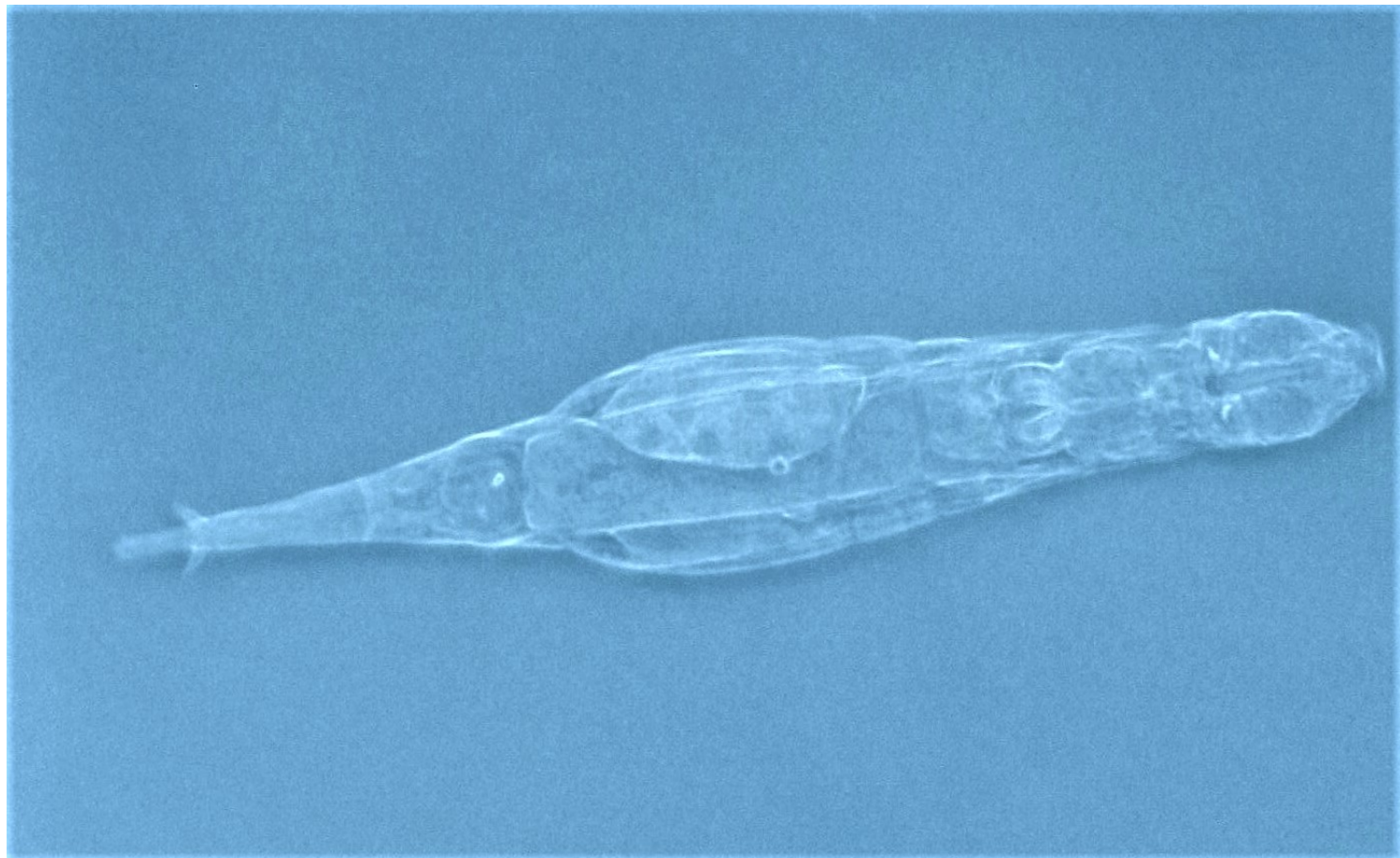


LE ROTIFÈRE PEUT RÉPARER SON ADN SUR PLUSIEURS GÉNÉRATIONS

Publié le 21 septembre 2026



par Christian Du Brulle

Minuscule, presque invisible à l'œil nu, le rotifère bdelloïde n'a rien d'un organisme fragile. Ce petit animal, qui vit notamment dans des environnements soumis à de longues périodes de sécheresse, est capable de survivre à des dégâts considérables infligés à son ADN.

L'[étude](#) qui vient d'être menée en Belgique à leur sujet révèle un aspect particulièrement étonnant de cette résistance. Après d'importants dommages à son ADN, le rotifère peut survivre avec des fragments de chromosomes cassés. Mieux encore, il peut les transmettre à sa descendance, laquelle poursuit ensuite sa réparation pendant plusieurs générations !

Cassures « double brin »

Pour comprendre cette découverte réalisée par la [professeure Karine Van Doninck \(ULB\)](#) et le professeur Bernard Hallet (UCLouvain), avec la collaboration de chercheurs de l'UNamur, il faut d'abord revenir aux conditions de vie extrêmes de ces animaux.

Lorsque leur environnement s'assèche, leur ADN peut subir de nombreuses cassures, notamment des cassures dites « double brin ». Il s'agit d'une cassure parmi les plus sérieuses qu'une cellule

puisse rencontrer. Et ces dégâts ressemblent à ceux provoqués par les radiations. Cela tombe bien. « Les spécimens que nous avons étudiés, en collaboration notamment avec des collègues de l'UCLouvain et de l'UNamur, étaient des animaux exposés à des radiations intenses », précise Karine Van Doninck.

Les chercheurs de son équipe se sont intéressés à la manière dont ces animaux parviennent à préserver leur patrimoine génétique malgré ces dommages. Une précédente étude avait déjà mis en évidence une particularité de leur reproduction. Le rotifère conserve le mécanisme de la méiose, un processus normalement utilisé pour fabriquer des cellules reproductrices contenant la moitié des chromosomes.

Transmission de tous les chromosomes

Chez l'être humain, par exemple, les ovules et les spermatozoïdes possèdent 23 chromosomes au lieu des 46 présents dans les autres cellules. Chez le rotifère étudié, la méiose est toutefois modifiée et tous les chromosomes de la mère sont transmis au descendant, sans réduction. Cette particularité semble jouer un rôle essentiel dans la réparation de l'ADN.

« Pendant la méiose, les chromosomes homologues s'apparient », explique Karine Van Doninck. Autrement dit, deux copies correspondantes d'un chromosome se retrouvent côte à côte. Pour les chercheurs, cette organisation offre une sorte de système de sauvegarde biologique. Si une des copies est cassée, l'autre peut servir de modèle pour la réparer. « Le chromosome peut utiliser la copie intacte pour réparer l'autre copie », résume la chercheuse. Ce mécanisme, appelé recombinaison homologue, permet donc de récupérer l'information génétique intacte et de la recopier là où elle a été endommagée.

Mais c'est en observant, chez les rotifères, ce qui se passe après les premières réparations que les chercheurs ont fait une découverte inattendue. Certaines délétions ne disparaissaient pas immédiatement. Des rotifères pouvaient continuer à vivre avec des morceaux de chromosomes manquants ou séparés...

Plusieurs générations

L'équipe a alors remis en culture un clone présentant davantage de délétions, c'est-à-dire des portions d'ADN perdues ou fragmentées. Au fil du temps, certaines de ces anomalies avaient disparu, tandis que d'autres subsistaient encore.

Les chercheurs ont également observé quelque chose de particulièrement révélateur au niveau des chromosomes. Le rotifère possède normalement 12 chromosomes. Or, si des fragments cassés n'ont pas encore été réunis, on peut s'attendre à observer davantage de morceaux que les 12 chromosomes habituels.

« On s'est dit : si tout n'est pas encore réparé, on devrait voir plus de chromosomes. Et c'est ce qu'on a observé », raconte la chercheuse. Cette observation suggère un mécanisme de réparation très inhabituel. Plutôt que de tout reconstruire immédiatement, le rotifère peut conserver et transmettre certains fragments d'ADN endommagés. La réparation se poursuit ensuite progressivement, probablement lors des méioses successives.

« Les grandes délétions ne sont pas réparées en une fois : le rotifère transmet les fragments et les répare au fil des générations. Cela, c'est exceptionnel », explique la professeure.

Reconstruction progressive

L'image qui se dessine est celle d'un génome capable de se reconstruire progressivement, sans que la cellule doive nécessairement interrompre son fonctionnement à la moindre anomalie. À terme, le rotifère peut ainsi retrouver une organisation génétique beaucoup plus proche de son état initial, avec ses 12 chromosomes.

Cette stratégie est d'autant plus remarquable qu'elle diffère de celle observée dans de nombreuses cellules humaines. Lorsqu'une cellule subit trop de dégâts, elle peut déclencher l'apoptose, un mécanisme qui conduit à sa destruction ou à la mort cellulaire. C'est là une stratégie des organismes pour se protéger contre une cellule devenue dangereuse.

Un génome fragmenté, mais pas chaotique

La chercheuse fait notamment le rapprochement avec le cancer, tout en insistant sur les différences fondamentales entre les deux phénomènes. « Une cellule cancéreuse semble tolérante à des fragmentations et changements chromosomiques, un phénomène appelé la "chromothripsie". Dans certains cas, de nouvelles configurations peuvent donner un avantage prolifératif à la cellule cancéreuse », explique-t-elle.

Mais, dans le cas du rotifère, cette tolérance ne semble pas conduire au même chaos que la cellule cancéreuse. L'animal semble disposer de mécanismes lui permettant de reconstruire progressivement les chromosomes fragmentés et de restaurer une organisation de 12 chromosomes, tout en conservant certaines modifications du génome telles que des délétions, des pertes d'hétérozygotie ou des duplications, mais pas de grands réarrangements tels qu'observés dans certains cancers.

Cette découverte relève avant tout de la recherche fondamentale. Il serait donc prématuré d'y voir un traitement potentiel contre le cancer. Mais comprendre comment un organisme peut survivre à autant de dégâts et reconstruire son ADN pourrait, à plus long terme, nourrir la compréhension de nombreuses situations où la réparation de l'ADN joue un rôle.