



**MIROSLAV RADMAN**

**LE CODE  
DE  
L'IMMORTALITÉ**

**humen**Sciences



**MIROSLAV RADMAN**

Avec la collaboration de Jean-Noël Mouret

**LE CODE  
DE  
L'IMMORTALITÉ**

humenSciences



**Prolongez l'expérience avec la newsletter de Cogito  
sur [www.humensciences.com](http://www.humensciences.com)**

« Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des paragraphes 2 et 3 de l'article L122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, sous réserve du nom de l'auteur et de la source, que « les analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information », toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite (art. L122-4). Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, notamment par téléchargement ou sortie imprimante, constituera donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle. »

ISBN : 978-2-3793-1023-2

Dépôt légal : janvier, 2019

© Éditions HumenSciences / Humensis, 2019  
170 bis Boulevard du Montparnasse, 75014 Paris  
Tél. : 01 55 42 84 00  
[www.humensciences.com](http://www.humensciences.com)

*« Mon projet, c'est la bataille pour la santé, non  
la guerre contre les maladies. »*

MIROSLAV RADMAN



# SOMMAIRE

1. LA BACTÉRIE, LA BALEINE ET LA SOURIS, UNE HISTOIRE DE LONGÉVITÉ .....	9
2. DE LA BACTÉRIE INOXYDABLE À LA PARABIOSE CELLULAIRE .....	19
3. UNE ENFANCE DALMATE .....	31
4. DE SPLIT À ZAGREB ET DE LA BIOLOGIE MARINE À LA BIOLOGIE MOLÉCULAIRE.....	41
5. MON PASSAGE À L'OUEST .....	57
6. UN INTERMÈDE PARISIEN .....	67
7. HARVARD, LA MÉTHODE DES ESSAIS ET DES ERREURS.....	77
8. LE SYSTÈME SOS .....	93
9. LA DÉCOUVERTE D'UN SYSTÈME ESSENTIEL POUR L'ADN.....	103
10. À LA RECHERCHE DES ORIGINES DU CANCER .....	113
11. LE JOUR OÙ J'AI FRANCHI LA BARRIÈRE DES ESPÈCES.....	123

12. VERS LA GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE, ÉVOLUTIVE ET MÉDICALE .....	137
13. SUR LA PISTE DES THÉRAPEUTIQUES DE LA LONGÉVITÉ .....	149
14. SUIS-JE UN TRANSHUMANISTE?.....	161
15. DE L'ÉCOLE AU PROJET ARTSCIENCES, FAVORISER L'ÉVEIL DES ESPRITS .....	169
16. DANS LA TÊTE D'UN CHERCHEUR .....	179
17. LE MEDILS, VILLA MÉDICIS DE LA SCIENCE.....	185
CONCLUSION	
LES SOLUTIONS SONT À PORTÉE DE MAIN .....	201
BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE.....	207
GLOSSAIRE.....	211
PRINCIPAUX SCIENTIFIQUES CITÉS.....	217
REMERCIEMENTS D'UNE VIE .....	223



# 1

## LA BACTÉRIE, LA BALEINE ET LA SOURIS, UNE HISTOIRE DE LONGÉVITÉ

*« Si l'on veut continuer à vivre sans être malade après l'âge reproductif, on doit se rebeller contre un génome qui nous exploite, et contre une logique darwinienne qui ne voit aucun intérêt à maintenir en vie des organismes qui ne se reproduisent plus. »*

MIROSLAV RADMAN

**L**a vie est immortelle. Elle existe depuis près de quatre milliards d'années et semble devoir encore exister bien d'autres milliards d'années, s'il n'arrive pas malheur à notre planète. Mais la vie est avant tout un processus dynamique, qui voit se succéder des générations et des générations

## LE CODE DE L'IMMORTALITÉ

d'organismes éphémères. L'espèce est permanente, l'individu est passager. Que cela nous plaise ou non, nous, *homo sapiens sapiens*, ne sommes qu'une espèce parmi tant d'autres, soumis aux lois générales de l'évolution patiemment mises au point par la nature. Notre longévité, en particulier, dépend de ces lois.

Pourtant, à la différence de toutes les autres espèces vivantes, nous avons la possibilité de prendre notre destin en main, de nous donner les moyens de le modifier, d'infléchir ces lois naturelles qui semblaient inflexibles, de reculer les limites de la vie. La capacité à soigner efficacement a connu une accélération spectaculaire depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Aujourd'hui, comprendre le vieillissement et le déclenchement des maladies dégénératives ouvre des perspectives inédites sur les possibilités concrètes de prolonger la vie en bonne santé. Décoder le mécanisme de la mort constitue la meilleure façon de combattre pour la vie. Certains diront que l'immortalité est une utopie : c'est oublier qu'une utopie n'est pas une chimère, mais un projet. Le naturaliste, et grand humaniste, Théodore Monod ne disait-il pas : « L'utopie ne signifie pas l'irréalisable, mais l'irréalisé. » Et d'ajouter : « L'utopie d'hier peut devenir la réalité de demain. » C'est en partant de ce principe, qui est aussi, à sa manière, un acte de foi, que le chercheur que je suis travaille obstinément depuis des décennies à progresser vers la réalisation de cet irréalisable : repousser la maladie et la mort.

La nature assigne aux êtres vivants un rôle bien précis : perpétuer l'espèce. Après, il ne leur reste plus qu'à mourir, et cette mort est programmée dans les gènes dès la naissance.

Pourtant, il existe dans la nature des êtres vivants exceptionnels : ils semblent immortels. Non seulement la mort

## LA BACTÉRIE, LA BALEINE ET LA SOURIS, UNE HISTOIRE...

n'est pas inscrite dans leurs gènes, mais ils sont capables de se régénérer après une phase prolongée de mort clinique et de ressusciter sans dommages.

Plus les recherches avancent, plus ces espèces immortelles se révèlent nombreuses. Il s'agit de bactéries, dont l'origine remonte à l'époque de la naissance de la vie sur Terre.

Cela signifie qu'au tout début de la vie, la mort telle que nous la connaissons n'était pas au programme.

Cela signifie aussi que ces bactéries possèdent dans leur patrimoine génétique des substances qui leur permettent de survivre à leur propre mort.

Mais quel rapport entre l'Homme et la bactérie ? La biologie nous enseigne que la cellule humaine n'est pas très différente de la cellule bactérienne. Rien ne s'oppose à ce que les substances qui confèrent une résistance exceptionnelle à certaines bactéries produisent les mêmes effets bénéfiques sur la cellule humaine.

Comprendre le processus de vieillissement chez l'Homme, découvrir les secrets de l'immortalité bactérienne, tel est l'objet de mes recherches actuelles.

Avec mon équipe, j'ai déterminé que tout se passe au niveau des molécules dans nos cellules, en particulier des substances chimiques qu'on appelle protéines. C'est leur dégradation plus ou moins rapide tout au long de l'existence qui provoque le vieillissement, l'expression des maladies dégénératives, la mort. Cette dégradation porte un nom : l'oxydation.

J'ai percé la manière dont les cellules communiquent et échangent entre elles les protéines qui leur sont nécessaires pour bien fonctionner : ce mécanisme s'appelle la parabiose cellulaire.

## LE CODE DE L'IMMORTALITÉ

J'ai aussi découvert chez certaines bactéries l'antidote au vieillissement : des molécules qui rendent les protéines plus robustes, les molécules chaperonnes. Mieux : leur mode d'action sur les protéines bactériennes et sur les protéines humaines est le même, les bénéfiques sont identiques.

Les résultats de ces découvertes commencent à sortir du laboratoire : le premier produit pour la peau utilisant les molécules chaperonnes va bientôt être mis en vente. Et ce produit est directement tiré de la nature.

Demain, d'autres produits s'annoncent, capables de prévenir les maladies dégénératives ou de les réduire lorsqu'elles sont déclarées, donc de faire reculer le cancer, la maladie d'Alzheimer, le diabète, les maladies cardio-vasculaires et neurodégénératives. La longévité en bonne santé pour tous n'est plus une chimère.

Sur l'échelle de longévité des mammifères, la souris et la baleine représentent les deux extrêmes : environ trois ans d'espérance de vie pour la souris, plus de deux siècles pour la baleine boréale. À mi-chemin, l'homme peut raisonnablement espérer dépasser quatre-vingts ans, et certains individus exceptionnels, les super-centenaires, font bien mieux : longtemps doyenne des Français, Jeanne Calment a atteint l'âge de cent vingt-deux ans sans jamais avoir subi de maladies graves, ni se ménager particulièrement – elle a cessé de faire de la bicyclette à cent ans et de fumer à cent dix-sept ans. Je rappelle aussi le cas de Winston Churchill, obèse, sédentaire, grand fumeur de cigares, grand buveur de whisky, qui mit le point final à ses *Mémoires* à l'âge de quatre-vingts ans, en pleine possession de ses moyens intellectuels, et qui vécut jusqu'à quatre-vingt-dix ans.

## LA BACTÉRIE, LA BALEINE ET LA SOURIS, UNE HISTOIRE...

Nous ne sommes pas égaux devant la maladie et le vieillissement. Chez Jeanne Calment, et surtout chez Winston Churchill, même les facteurs extérieurs considérés comme à hauts risques – l’alcool, le tabac, l’alimentation, le stress – ne sont pas parvenus à affaiblir leur résistance.

Pourtant, les cellules de la souris, de la baleine, de Jeanne Calment, de Winston Churchill, tout comme les miennes et les vôtres, sont identiques. Alors, qu’est-ce qui empêche la souris de vivre aussi longtemps qu’un homme, qu’est-ce qui nous empêche de vivre aussi longtemps que la baleine ? Pourquoi la plupart des hommes et des femmes n’atteindront jamais l’âge de Jeanne Calment et ne pourront pas mener sans inconvénients sérieux la vie dérégulée de Winston Churchill ? Pourquoi nombre d’entre nous vont peut-être vivre très longtemps, mais au prix d’une sérieuse dégradation physique et intellectuelle ? Qu’est-ce qui fait qu’une vieillesse heureuse et active semble réservée à quelques-uns ?

En fait, d’autres mécanismes sont en jeu, qui ne sont pas liés à la taille de l’organisme. Nous ne savons pas grand-chose des cancers chez la baleine, mais nous connaissons le « Peto’s paradox » (paradoxe de Peto), défini par mon ami Richard Peto, épidémiologiste à Oxford. Selon lui, l’homme possède mille fois plus de cellules à risque de cancer, les cellules souches somatiques, que la souris. Chez les deux, les fréquences de mutations par cellule sont très semblables. Pourquoi l’homme ne développe-t-il pas mille fois plus de cancers que la souris ? Chez la souris, les cancers se déclenchent surtout entre huit et douze mois. Chez l’homme, entre cinquante et soixante ans.

## LE CODE DE L'IMMORTALITÉ

Un début de réponse se trouve dans les travaux sur la cancérogenèse d'un biochimiste israélien, Isaac Berenblum. Vers la fin des années 1940, il a déterminé que le temps de latence d'un cancer est de l'ordre du tiers de la durée de la vie potentielle de l'espèce. Ce qui signifie qu'une cellule de souris « sait » qu'elle est cellule de souris, et se « retient » pendant six mois, après quoi le cancer se manifeste, et qu'une cellule humaine se « retient » pendant vingt ans et plus.

La corrélation entre taille et longévité se situe en fait dans la différence de temps de latence des maladies dégénératives. Il ne s'agit pas de la longévité de l'individu, mais de celle qui lui est nécessaire pour se reproduire suffisamment, en quantité et en qualité, afin de perpétuer l'espèce. Une souris est très prolifique pendant dix-huit à vingt-quatre mois : dès l'âge de dix semaines, elle peut avoir jusqu'à huit portées et quarante jeunes par an. Après, elle est vieille. Pour une baleine ou un éléphant, dont les durées de gestation sont respectivement d'environ douze et vingt-deux mois, tout comme pour un humain (neuf mois), une période de fécondité de vingt-quatre mois serait largement insuffisante. Donc l'organisme de ces espèces doit rester plus longtemps en bonne santé. Les mêmes mécanismes retardateurs du vieillissement permettent à l'espèce humaine de profiter de l'une des meilleures longévités qui soient parmi les mammifères. C'est cette longévité qui a permis l'évolution de l'être complexe qu'est *homo sapiens sapiens*.

En revanche, la nature ne voit aucun intérêt à prolonger la vie d'un individu qui a « fait son temps » en matière de reproduction. Cette « bouche à nourrir » devenue inutile doit disparaître, et les mécanismes implacables de la mort se

déclenchent, les maladies latentes ne sont plus retenues, on pourrait même dire « au contraire ». Ce qui explique, chez l'être humain, l'explosion de la fréquence des cancers et autres maladies dégénératives passé l'âge de quarante-cinq.

Confronté à cette situation, l'homme se révolte : comment accepter que le corps se dégrade, s'autodétruise, à l'âge même où le cerveau devient de plus en plus performant et productif, riche de l'expérience de toute une vie ? Comment accepter, aussi, l'injustice fondamentale qui fait que tel individu sera mort à cinquante ans tandis que tel autre aura toujours bon pied, bon œil et l'esprit vif à cent ans ?

Vouloir apporter à tous un supplément de santé et de vie implique de comprendre les processus qui conduisent au déclenchement des maladies dégénératives, afin de les combattre « à la racine », selon l'expression consacrée. Mais comment se fait-il qu'on ne soit toujours pas parvenu à établir pourquoi et comment une cellule normale devient-elle cellule tumorale ? Je suis frappé par le fait qu'après des décennies de recherches mondiales au plus haut niveau qui ont englouti des milliards de dollars, les résultats obtenus dans la lutte contre le cancer restent aussi décevants. Les progrès sont réels, certes, mais très insuffisants : le cancer demeure pour l'essentiel une maladie incurable – au mieux rémission, jamais guérison. Impossible de ne pas se poser la question : ces recherches sont-elles menées dans la bonne direction ? Et j'ai tendance à répondre non. La recherche contre le cancer se segmente en autant de projets de recherches sur chacun des différents cancers, de même que la recherche contre les maladies dégénératives se partage entre équipes spécialisées, les unes dans Alzheimer, les autres dans le diabète, les maladies

## LE CODE DE L'IMMORTALITÉ

cardio-vasculaires, neurodégénératives, etc. S'éparpiller, c'est se condamner à rester à la surface de la connaissance – ou se noyer dans les détails.

Dans mes recherches, j'ai toujours privilégié la synthèse, la vue d'ensemble, au détail. Depuis que je m'intéresse à la question de la longévité, avec comme objectif de découvrir comment prolonger la vie humaine, en bonne santé, bien au-delà de ce qui est imaginable aujourd'hui, je considère que le vieillissement n'est pas le processus ultracomplexe que l'on décrit. En fait, il s'agit d'un mécanisme qui repose sur des bases très simples. Et ce mécanisme du vieillissement est aussi le mécanisme du déclenchement des maladies dégénératives.

L'observation comparée de différents organismes montre que la cinétique d'oxydation des protéines est la même pour tous. La courbe d'accumulation des protéines oxydées tout au long des trois semaines de vie du nématode est identique à celle de l'homme sur cent ans d'existence. C'est bien l'oxydation des protéines qui est le biomarqueur du vieillissement. Donc, selon moi, il n'existe pas un processus par maladie, plus un autre pour le vieillissement, mais un seul et unique processus qui provoque tous nos maux : la « rouille biologique », c'est-à-dire l'oxydation des protéines, dont la composition chimique se modifie au fil du temps par réaction avec l'oxygène. Une protéine oxydée, donc altérée, ne remplit plus sa fonction au sein de la cellule, ce qui en soi n'est pas très grave, mais elle peut aussi se dégrader au point de déclencher une maladie dégénérative. En revanche, une protéine protégée, cuirassée contre l'oxydation, pourrait rendre la cellule potentiellement immortelle : c'est le cas de certaines bactéries soumises à des conditions extrêmes.