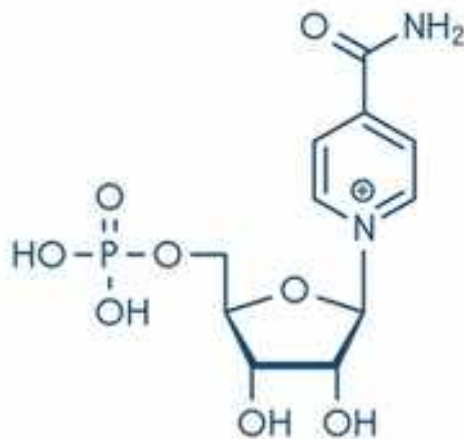


## Les suppléments NMN (nicotinamide mononucléotide) ont-ils des effets sur le vieillissement du corps humain ?



nicotinamide mononucleotide

Elian LAWRIW - L2 informatique  
Tommy PRATS - L1 IMA  
Lauriane BROWN - L2 Biologie  
Héloïse BUISSON - L2 Biologie  
Pauline FERREIRA - L2 Biologie

## SOMMAIRE

1. Introduction	3
2. Hypothèses	3
3. Tri des hypothèses	4
4. Enquête	5
4.1. Le NMN, qu'est ce que c'est ?	5
4.2. Le vieillissement, comment ça marche ?	5
4.3. Que disent les études à ce sujet ?	6
4.4 Méthode d'enquête	6
5. Avis d'un expert	7
6. Résultats	8
7. Bibliographie	9
7.1 Sources	9
7.2 Catégories pour chaque sources	10
7.3 Matériel source supplémentaire	10
8. Pour aller plus loin	11
9. Auto-évaluation	11

## **1. Introduction**

Les suppléments NMN ont fait depuis quelques années leurs apparitions sur le marché des compléments alimentaires et ce à cause de l'augmentation du nombre d'études portant sur la molécule NMN, dite nicotinamide mononucléotide. En effet un chercheur David Sinclair, professeur à l'université d'Harvard fût le premier avec son laboratoire à lancer la recherche sur le NMN, celui-ci est à n'en pas douter l'un des fondateurs de la croyance autour de la molécule NMN. Cette dernière aurait, d'après les sites qui vendent les suppléments NMN, des effets anti-âge, qui permettrait "au moins le ralentissement, mais en fait l'arrêt, voire l'inversion du processus de vieillissement" <sup>1</sup>. Sur ces sites, on peut trouver les suppléments à des prix très élevés (172,99 € les 100 grammes)<sup>2</sup>. Nous pourrions alors naturellement nous dire que comme les prix sont si élevés et que cette molécule est si populaire, c'est qu'il doit y avoir une réelle efficacité.

De plus, s'il s'avère que ces compléments alimentaires ont un réel impact sur le vieillissement, alors ces derniers pourraient même nous permettre de vivre plus longtemps. Il y a donc un réel enjeu de santé derrière tout cela. Or, il est légitime de nous demander si tous ces bienfaits prônés par les sites de vente des suppléments NMN sont, pour commencer, possibles, et surtout, réels. Si au contraire, ces suppléments s'avèrent être "inutiles" voire même risqués pour la santé des consommateurs, il est nécessaire d'arrêter leur consommation. Nous nous posons donc la question suivante :

Les suppléments NMN ont-ils des effets sur le vieillissement du corps humain ?

Pour répondre à la question, le raisonnement se fera par les étapes suivantes :

- Nous listerons les hypothèses de réponse.
- Nous trierons les hypothèses en observant les biais des personnes exprimant ces hypothèses ainsi que le niveau de vraisemblance de chaque hypothèse.
- Nous nous pencherons ensuite sur le fonctionnement du vieillissement ainsi que des suppléments.
- Compiler des études faites à ce sujet pour avoir l'avis de la communauté scientifique.
- Nous donnerons l'avis d'un expert sur le sujet.
- Enfin, nous conclurons avec les éléments obtenus précédemment.

## 2. Hypothèses

Plusieurs hypothèses s'offrent à nous pour répondre à cette question :

Hypothèse n°1 : Les suppléments NMN permettent d'inverser le vieillissement du corps humain.

Cette hypothèse est défendue par un nombre très faible de personnes, elle est cependant souvent confondue avec l'hypothèse numéro 2.

Hypothèse n°2 : Les suppléments NMN permettent d'agir sur les causes du vieillissement du corps humain.

Cette hypothèse est tenue par une partie des chercheurs à propos du vieillissement humain, et est souvent exprimée par les personnes ayant un intérêt à vendre les compléments. En effet, on peut lire sur les sites qui vendent des suppléments NMN ces promesses :

Sur un premier site <sup>3</sup> : “Nadiol ne ressemble à aucun produit anti-âge traditionnel. Notre NMN de qualité pharmaceutique pénètre profondément sous la surface, s'attaquant à la cause profonde du vieillissement.”

Sur un second site <sup>4</sup> : “L'ajout de NMN augmente directement les niveaux de NAD+ dans votre corps, contrecarrer la tendance naturelle déclin qui se produit avec l'âge.” ou encore “Imaginez avoir la santé et l'énergie d'un jeune de 20 ans”. Ces déclarations laissent ici explicitement envisager que le NMN pourrait faire rajeunir, ce qui rejoint l'hypothèse numéro une. À cause d'une formulation vague, cette hypothèse est très souvent confondue avec la numéro une (inversement du vieillissement) ou la numéro trois.

Hypothèse n°3 : Les suppléments NMN permettent de réduire les effets du vieillissement du corps humain

Cette hypothèse est tenue par une partie des chercheurs sur le vieillissement humain, et est souvent exprimée par les personnes ayant un intérêt à vendre les compléments.

dû à une formulation vague, cette hypothèse est très souvent confondue avec la numéro deux (mitigation des causes du vieillissement).

Hypothèse n°4 : Les suppléments NMN n'ont aucun effet sur le vieillissement du corps humain

Cette hypothèse est tenue par une part de sceptiques vis à vis de ces compléments chez les chercheurs, ainsi que des consommateurs de NMN n'ayant remarqué aucun effet visible sur leur santé. <sup>5</sup>

Hypothèse n°5 : Les suppléments NMN ont des effets néfastes pour le corps humain

Cette hypothèse est tenue par des anciens consommateurs de NMN ayant subi des problèmes de santé à cause des suppléments. Cependant, il n'est pas possible à ce stade de l'enquête de savoir si les problèmes de santé sont bien dus à une prise de NMN, ou juste au fait que les personnes aient vieilli. <sup>5</sup>

### **3. Tri des hypothèses**

Hypothèse n°1 : Cette hypothèse est souvent le résultat d'une formulation vague de l'hypothèse numéro deux, de plus elle sous-entend la possibilité d'obtenir la vie éternelle grâce au NMN. Une telle affirmation nécessite un niveau de preuve très solide.

Vraisemblabilité : improbable

Hypothèse n°2 : Cette hypothèse est souvent formulée par les sites marchands qui vendent les suppléments NMN, ce qui cause un grave conflit d'intérêt.

Vraisemblabilité : possible

Hypothèse n°3 : Cette hypothèse est aussi souvent formulée par les sites marchands qui vendent les suppléments NMN, ce qui cause un grave conflit d'intérêt.

Vraisemblabilité : possible

Hypothèse n°4 : Cette hypothèse ne ressort pas de sites marchands et a donc moins de chance d'être soumise à un conflit d'intérêt.

vraisemblabilité : possible, probable

Hypothèse n°5 : Cette hypothèse se base sur l'expérience personnelle de consommateurs, qui peut être biaisée selon la personne. Sans étude, cela reste un amalgame de témoignages, qui peuvent être biaisés.

Vraisemblabilité : possible

## 4. Enquête

### 4.1. Le NMN, qu'est ce que c'est ?

Le NMN dit mononucléotide nicotinamide est un acide aminé précurseur du NAD<sup>+</sup>, c'est-à-dire que cette molécule va servir de point de départ à la synthèse de NAD<sup>+</sup>. On retrouve le NMN en petites quantités dans les aliments naturels, comme le lait de vache, les légumes et les viandes <sup>6</sup>. Néanmoins, le NAD<sup>+</sup> ne peut être absorbé par les cellules contrairement au NMN, c'est pour cela que les compléments contiennent du NMN et non du NAD<sup>+</sup>. Le NMN est alors importé dans la cellule par des transporteurs pour ensuite être transformé en NAD<sup>+</sup>.

La fonction du NMN dans le corps est donc exclusivement liée à la production de NAD<sup>+</sup>. Donc indirectement, le NMN permet les phénomènes dans lesquels sont impliqués le NAD<sup>+</sup>. Mais il faut faire attention ici, le NMN n'est pas le seul précurseur du NAD<sup>+</sup> et il n'est absolument pas le seul responsable de ses activités.

Quant au NAD<sup>+</sup>, il participe aux réactions d'oxydoréductions dans la cellule comme dans la phosphorylation oxydative qui permet la production d'énergie par les mitochondries. Pour cela, elle forme un couple oxydant/réducteur, avec une autre molécule : le NADH. Le NAD<sup>+</sup> est notamment impliqué dans le processus de réparation de l'ADN puisqu'il se fixe à une enzyme nommée PARP 1 (poly-ADP ribose) pour l'activer<sup>7</sup>. Cette enzyme permet de corriger les mutations qui peuvent survenir dans notre matériel génétique. L'ajout de NAD<sup>+</sup> est également indispensable à l'activité d'autres acteurs de la réparation de l'ADN tels que les enzymes sirtuines <sup>8</sup>.

Avec l'âge, le taux de NAD<sup>+</sup> dans nos cellules diminue donc il y en a moins de disponible pour aller activer l'enzyme de réparation et les différents acteurs de cette réparation. L'ADN a alors tendance à être moins réparé.

### 4.2. Vieillessement : comment ça marche ?

Comme nous l'a expliqué le Professeur Christophe Moinard qui est l'expert que nous avons contacté (et dont l'avis sur ces compléments sera résumé dans une partie dédiée), le vieillissement possède de très multiples causes, allant de la génétique et l'épigénétique à des facteurs sociologiques. En faire une définition serait donc extrêmement long et fastidieux et n'aurait pas grand intérêt ici. Nous pouvons tout de même essayer d'en définir quelques causes en lien avec notre molécule, le NMN.

Le vieillissement est lié aux nombreuses mutations génétiques qui s'accumulent dans notre génome. Comme expliqué dans la partie précédente, avec l'âge nos cellules ont moins la capacité de réparer les dommages de l'ADN (à cause de la diminution du taux de NAD<sup>+</sup>) et certaines mutations ne sont pas détectées et réparées. Ces dommages peuvent muter des parties codantes importantes du génome : des gènes, ce qui induit une perte de fonction de ces derniers. Ils peuvent aussi entraîner la destruction de cellules, ou parfois la prolifération de cellules mutées, c'est le phénomène à l'origine des cancers.<sup>9</sup>

Le processus de vieillissement s'accompagne aussi de complications liées à l'âge et notamment de maladies comme le diabète de type II, l'obésité ou encore la maladie d'Alzheimer. Une des causes qui relie ces maladies est la diminution de NAD<sup>+</sup> dans les cellules qui engendre ces désordres physiologiques liés à ces différentes pathologies comme la résistance à l'insuline pour le diabète ou la diminution des taux de consommation d'oxygène des mitochondries pour la maladie d'Alzheimer.<sup>10</sup> Mais encore une fois il faut faire attention ici, la diminution du NAD<sup>+</sup> n'est pas la seule cause de ces maladies.

On sait donc désormais qu'une des causes du vieillissement et de certaines des maladies qui l'accompagnent est la diminution de NAD<sup>+</sup>, on peut donc se dire qu'en augmentant le taux de NAD<sup>+</sup>, on pourrait limiter les effets du vieillissement et c'est exactement ce qu'ont fait les chercheurs. Penchons nous maintenant sur les travaux scientifiques réalisés sur ce sujet.

#### 4.3. Que disent les études sur le sujet ?

Pour commencer, la question de possibles effets secondaires sur le long terme n'a pas de réponse pour le moment, car malgré que des expériences in-vitro ne montrent pas de problèmes en théorie, il n'y a pas assez d'études sur le sujet, donc il est impossible de savoir.<sup>11</sup>

Les études (voir sources<sup>12, 13</sup>) présentent des résultats qui indiquent une amélioration de la santé de manière générale grâce à la consommation de NMN. Les effets incluent : meilleure performance ventilatoire, amélioration du fonctionnement des muscles, ainsi qu'une réduction de la somnolence. En effet, les suppléments sont aussi pris par des sportifs. Les résultats ne montrent aucun effet secondaire notable à court terme et indiqueraient que la posologie la plus efficace pour avoir des effets positifs serait d'en prendre par voie orale dans l'après midi.

Cependant, ces études ont un nombre de participants trop faible pour exclure la possibilité d'une erreur statistique (108 et 25 participants respectivement dont 13 avec placebo pour la deuxième étude<sup>13</sup>). De plus, les études sont à court terme (12 et 6 semaines respectivement) ce qui est trop court pour évaluer les effets sur le vieillissement du corps humain, qui se déroule sur des dizaines d'années.

On se heurte à un problème : le manque d'études sur le sujet. La plupart des études sur les compléments NMN ne sont pas terminées, ou alors les résultats ne sont pas encore publiés (voir [clinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov)<sup>15</sup>). Bien que cela soit inévitable car des études sur le long-terme nécessitent bien évidemment du temps pour être mises en place et pour recueillir tous les résultats nécessaires (des dizaines d'années à observer des sujets).

Nous ne pouvons donc pas encore avoir accès à des études menées sur l'homme à la fin desquelles les résultats seraient formels sur les effets du vieillissement humain, mais les chercheurs ont tout de même testé les effets du NMN sur le vieillissement sur des modèles murins. Et les résultats ont été positifs<sup>16</sup>, mais les chercheurs expliquent bien dans leur conclusion que les données manquent encore : "it still lacks sufficient clinical and toxicological data"<sup>10</sup>. Les résultats constituent plus des pistes qu'il faut continuer d'explorer pour de potentielles applications thérapeutiques puisque nous allons le voir dans la partie 5, transposer les résultats obtenus sur des souris ne fait au final pas vraiment sens.

#### 4.4 Méthode d'enquête

Afin de récupérer des informations nous avons choisi de procéder par étapes. En premier lieu, nous nous sommes renseignés sur la nature du NMN et quel lien il pouvait avoir avec le vieillissement humain. Lorsque nous avons eu plus de connaissance sur son rôle dans le métabolisme nous avons cherché à savoir si les suppléments de NMN avaient un effet en s'appuyant sur les études qui ont été menées sur le sujet. Une fois les connaissances scientifiques actuelles assimilées nous sommes allés à la rencontre d'un expert sur la nutrition afin d'obtenir plus d'informations sur les compléments alimentaires en général, leur commercialisation et bien évidemment de son avis sur le NMN, afin de pouvoir tirer des conclusions sur les effets prétendus des produits vendus actuellement.

Ainsi l'essentiel de notre documentation hormis le contact d'un expert a été effectuée sur internet de la manière suivante : afin de faire cette veille d'information, nous avons usé de diverses méthodes. Nous nous sommes demandé dans un premier temps quelles informations apparaîtraient pour un utilisateur lambda n'ayant pas vocation à faire des recherches. Pour ce faire nous nous sommes connectés depuis différents moteurs de recherche en différents points du monde pour observer les premiers résultats obtenus avec le mot clé " NMN ". C'est lors de cette étape que nous avons pu recueillir les liens de sites marchands ne donnant que peu d'informations car ceux-ci sont régulièrement en haut des résultats de recherche. Une fois cela effectué nous avons déjà des pistes de réflexion quant aux sujets d'études que nous devrions chercher pour valider ou infirmer les assertions avancées par les commerçants. Nous nous sommes donc mis en quête d'études scientifiques sur ces sujets. Afin d'avoir accès à la liste des études effectuées nous sommes allé sur le site "clinicaltrials.gov" en y tapant comme mot clé "NMN ", certaines sont en cours mais nous avons déjà de quoi nous renseigner un peu. Nous avons ensuite découvert le site " ncbi.nlm.nih.gov " ayant une base de référence bien plus large car englobant aussi le site " clinicaltrials.gov ". Depuis la base de données de PubMed Central, en mettant comme mot clé NMN nous avons aussi accès à de la littérature scientifique. Nous avons aussi cherché des articles de journaux ( ayant une certaine crédibilité dans le monde scientifique ) partageant des résultats d'études afin de pouvoir se servir de la quête d'informations qui a déjà été effectuée par d'autres. Nous avons plus spécifiquement ciblé notre recherche sur des études finies afin de ne pas devoir extrapoler sur des résultats attendus. Comme nous l'apprendra plus tard l'expert, ces études n'ayant pas la même géolocalisation n'ont que peu de valeurs scientifiques si nous les joignons dans un corpus car les populations étudiées ont énormément de disparités. Ceci n'est qu'un autre indicateur criant du manque de données scientifiques établies et consensuelles sur le sujet.

## **5. Contact d'expert**

Nous avons commencé par contacter un de nos professeurs de biochimie et de biologie cellulaire au DLST, Monsieur Michel Pabion pour échanger avec lui à propos de notre thème et notamment du vieillissement puis il nous a envoyé vers une autre personne : Monsieur Gilles Faury, professeur de physiologie à l'UFR de Chimie Biologie. Monsieur Gilles Faury nous a ensuite conseillé d'échanger avec un expert en

nutrition puisqu'il ne voulait pas se prononcer sur un sujet qu'il ne connaît pas beaucoup même s'il nous a tout de même joint des articles sur le sujet qui ont pu nous aider dans nos recherches. Nous avons donc contacté Monsieur Christophe Moinard, professeur de nutrition à L'UGA et un des rédacteurs de la revue scientifique *Clinical Nutrition Experimental*.

Comme mentionné précédemment, le Professeur Christophe Moinard nous a expliqué que le vieillissement est multifactoriel et ne peut pas être résumé à un seul facteur, comme cherche souvent à le faire la presse. Le professeur nous dit tout de même que la recherche montre que les causes premières du vieillissement sont dues à l'environnement et l'alimentation (même si encore une fois, ce ne sont absolument pas les seules causes). Ainsi, même si l'on sait que le vieillissement et l'alimentation sont liés, d'après lui un seul nutriment ne peut pas à lui seul avoir un impact conséquent sur le vieillissement. Autrement dit, la prise de NMN ne peut en aucun cas régler tous les problèmes dus au vieillissement puisqu'il n'y a pas que le problème qu'il permet de régler qui rentre en compte dans le processus du vieillissement.

En ce qui concerne les études réalisées sur les effets du NMN, on a pu constater que celles-ci avaient toutes été réalisées sur un modèle murin, car on ne peut pas réaliser de telles expériences sur l'Homme. En effet, le suivi devrait se faire à l'échelle de temps d'une vie humaine et sans savoir si cela pourrait avoir des conséquences néfastes sur la personne.

Le professeur nous explique que pour qu'un complément se vende, il faut que la clientèle sache à quoi il sert, par exemple un complément qui contient de la vitamine C n'aura pas de mal à se vendre puisque cette vitamine est connue par le plus grand nombre. Or, lorsqu'il s'agit d'un complément peu connu du grand public comme notre NMN, il faut pouvoir décrire ses effets simplement pour convaincre la clientèle. Pour cela, les sites vendeurs de compléments utilisent ce que l'on appelle des allégations. Ce sont de courtes phrases décrivant "l'effet" des compléments pour informer sur l'utilité du produit. Bien qu'étant répertoriées et contrôlées par des organismes comme l'Anses en France ou l'EFSA en Europe, le Professeur Christophe Moinard nous explique que souvent la manière dont ces allégations sont écrites joue sur la sémantique et sont suffisamment vagues pour être comprises autrement par le consommateur. Les formulations "contribue à" ou "est essentiel à" sont employées pour former des raisonnements par récurrence qui font de gros raccourcis sur le réel fonctionnement ou l'utilité d'une molécule.

Le professeur nous a indiquées que toutes les allégations légales pour chaque produit sont répertoriées sur les sites de l'ANSES pour la France (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'environnement et du travail) et de l'EFSA au niveau européen (European Food Safety Authority). Nous avons donc cherché si des allégations génériques avaient été autorisées et répertoriées pour le NMN mais nous n'avons trouvé dans aucune liste la mention de la molécule NMN ni aucune allégations correspondantes.

Ensuite, La DGCCRF est l'organisme qui se charge de valider la commercialisation des compléments alimentaires. Seulement, pour montrer qu'un produit est inutile ou néfaste, il faut faire une contre étude financée par la France qui a à peine de quoi payer sa recherche. Autant dire que cela ne se produit que très rarement. Aussi, si la DGCCRF prend plus de deux mois à donner une réponse à l'entreprise, celle-ci est en droit de commercialiser son produit en attendant une réponse de la DGCCRF. Il n'est pas nécessaire de prouver scientifiquement qu'un complément n'est pas nocif pour la santé pour qu'il soit commercialisé légalement. C'est entre autres pour cela qu'est mise en place la nutrivigilance, qui fonctionne



comme la pharmacovigilance : les effets indésirables observés par les nutritionnistes, pharmaciens et médecins sont rapportés à la DGCCRF.

Enfin, le professeur nous a répété que ce qui est vrai au niveau d'une population n'est pas vrai pour un individu. Signifiant qu'en santé, même si l'on a des études solides, on ne peut pas garantir les effets d'un traitement sur un individu car les humains diffèrent trop entre eux de par leur génotype et leur environnement. On dit que le facteur de dispersion est trop important. Par exemple, si on teste un médicament X sur une population malade et qu'il est efficace pour 90% de la population, cela ne signifie pas que le médicament fonctionnera sur nous, car il n'a pas fonctionné pour 10% de la population, et nous pourrions faire partie de ces 10%. C'est pour cela que la médecine a une approche clinique à la biologie humaine plutôt que scientifique.

En outre, le NMN est un antioxydant qui a un effet sur le vieillissement, mais cet effet est infinitésimal, non existant dans l'infinité de facteurs qui provoquent le vieillissement. Notons aussi que le système immunitaire produit lui-même des radicaux libres pour se défendre, l'oxydation n'est pas toujours néfaste dans le corps.

La science se construit sur des modèles qui peuvent fonctionner pendant des centaines d'années, et un beau jour quelqu'un découvre quelque chose qui remet en question l'un de ces modèles et qui pourra donner naissance à un nouveau modèle. Ainsi, rien n'est vraiment certain. On ne peut qu'avoir "l'état actuel des données connu" ou la "meilleure version de la réalité disponible à ce jour". Cette meilleure version est issue des conférences de consensus scientifiques.

## 6. Résultats

La théorie qu'il y a derrière le fonctionnement des compléments NMN est compatible avec ce qui est déjà connu du fonctionnement du corps humain et les études tendent à prouver que le complément a bien des effets positifs. Cependant le manque de données sur de grandes populations et sur le long terme fait que le niveau de preuve est faible, très faible, beaucoup trop faible.

Voyons maintenant la véracité de chaque hypothèse :

- Il n'y a aucune preuve pour soutenir l'hypothèse 1 et la théorie du fonctionnement des suppléments n'implique pas un rajeunissement du corps humain comme effet.
- Il semblerait que l'hypothèse 2 ait une probabilité d'être vraie, du moins sur le court terme. La théorie soutient cette hypothèse, cependant le manque de données sur le long terme empêche d'affirmer avec certitude la véracité.
- l'hypothèse 3 se vérifie par conséquence de la véracité de l'hypothèse 3, ce qui induit donc les mêmes réserves du au manque d'études.
- L'hypothèse 4 est probablement fautive, cependant une fois de plus le manque de données ne permet pas de savoir si les compléments ont un effet visible sur le long terme.
- Les études semblent prouver que l'hypothèse 5 est erronée du moins sur le court terme. Cependant le nombre réduit de participants aux études et les courtes périodes de test ne permettent pas de connaître les possibles effets

long terme ou encore les interactions des suppléments NMN avec d'autres produits médicaux ou maladies.

## Conclusion finale :

Pour le répéter une dernière fois, le manque de données sur le sujet est abyssal, ce qui permet aux sites marchands de sortir des énormités sans avoir à contredire les études car il n'y en a quasiment pas. Les compléments semblent être bénéfiques sur le court terme, d'après le peu de données obtenues. mais les effets sur le long terme sur les humains sont inconnus. Les sites marchands prennent pour acquis et interprètent les résultats des études scientifiques alors même que les scientifiques eux-mêmes dans leurs conclusions déclarent manquer de données pour être complètement sûr que le NMN ait un réel impact.

## 7. Bibliographie :

### 7.1 Sources

1 : [https://www.afega-anti-aging-shop.com/fr/?gclid=CjwKCAiAp7GcBhA0EiwA9U0mtrgyiuxjetCFarfsKC5tcyJjbFHfxaMwTURa49Cq-AYC41WI2dR48RoC258QAvD\\_BwE](https://www.afega-anti-aging-shop.com/fr/?gclid=CjwKCAiAp7GcBhA0EiwA9U0mtrgyiuxjetCFarfsKC5tcyJjbFHfxaMwTURa49Cq-AYC41WI2dR48RoC258QAvD_BwE)  
nom du site : AFEGA, anti-aging-shop

2 : [https://fr.youthandearth.com/products/nmn-sublingual-powder-100g?variant=37487434465443&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Google%20Shopping&gclid=CjwKCAiAp7GcBhA0EiwA9U0mtpBzILaDrGvHMsJWHMZAObvH5IHdXY3akyG433fy-8vdHzBS0a2PRoCePUQAvD\\_BwE](https://fr.youthandearth.com/products/nmn-sublingual-powder-100g?variant=37487434465443&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Google%20Shopping&gclid=CjwKCAiAp7GcBhA0EiwA9U0mtpBzILaDrGvHMsJWHMZAObvH5IHdXY3akyG433fy-8vdHzBS0a2PRoCePUQAvD_BwE)  
nom du site : youth & earth

3 : <https://nadiol.com/>  
nom du site : NADIOL

4 : <https://fr.youthandearth.com/products/nmn-sublingual-powder-15g?variant=36505456836771>  
nom du site : youth & earth

5 : [https://www.youtube.com/watch?v=YBWQNsWi9lc&ab\\_channel=DrBradStanfield](https://www.youtube.com/watch?v=YBWQNsWi9lc&ab_channel=DrBradStanfield)  
nom : NR and NMN research 2021 | another longevity FAD ?  
auteur : dr brad stanfield  
date : 3 apr 2021

6 : <https://www.nature.com/articles/d42473-022-00002-7>  
nom : Recent research into nicotinamide mononucleotide and ageing  
auteur : inconnu  
date : inconnu (plus récent que 2021 d'après les références)  
Attention : article sponsor produit par "nature research custom media"  
Cet article référence plusieurs revues dont la revue "science"

7 : <https://www.nature.com/articles/nrm1963>  
nom : Poly(ADP-ribose): novel functions for an old molecule  
auteurs : Valérie Schreiber, Françoise Dantzer, Jean-Christophe Ame, Gilbert de Murcia  
date : July 2006

Attention : on ne se base que sur la section “key points” car le reste de l’article est payant  
donc la quantité d’informations est réduite

8 : <https://www.nature.com/articles/s41569-022-00685-x#:~:text=Sirtuins%20are%20a%20family%20of%20NAD%20%2B%20-dependent,regulator%20of%20cell%20lifespan%20through%20histone%20deacetylation%201.>

nom : Sirtuins in atherosclerosis: guardians of healthspan and therapeutic targets

auteurs : Mandy O. J. Grootaert, Martin R. Bennett

date : 30 March 2022

Attention : on ne se base que sur les sections “abstract” et “key points” car le reste de l’article est payant

donc la quantité d’informations est réduite

9 : <https://lejournal.cnrs.fr/billets/pourquoi-vieillissons-nous>

nom : Pourquoi vieillissons-nous?

auteurs : Vincent Géli, Éric Gilson

date : 18/11/2016

10 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6359187/>

nom : Nicotinamide Mononucleotide: Exploration of Diverse Therapeutic Applications of a Potential Molecule

auteurs : Saikat Kumar Poddar, Ali Ehsan Sifat, Sanjana Haque, Noor Ahmed Nahid, Sabiha Chowdhury, Imtias Mehedi

date : 21 Jan 2019

11 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9039735/>

nom : Nicotinamide mononucleotide (NMN) as an anti-aging health product – Promises and safety concerns

auteurs : Harshani Nadeeshani, Jinyao Li, Tianlei Ying, Baohong Zhang , Jun Lu

date : 11 Aug 2021

12 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8877443/>

nom : Effect of 12-Week Intake of Nicotinamide Mononucleotide on Sleep Quality, Fatigue, and Physical Performance in Older Japanese Adults: A Randomized, Double-Blind Placebo-Controlled Study

auteurs : Mijin Kim, Jaehoon Seol, Toshiya Sato, Yuichiro Fukamizu, Takanobu Sakurai, Tomohiro Okura

date : 11 Feb 2022

13 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8265078/>

nom : Nicotinamide mononucleotide supplementation enhances aerobic capacity in amateur runners: a randomized, double-blind study

auteurs : Bagen Liao, Yunlong Zhao, Dan Wang, Xiaowen Zhang, Xuanming Hao, Min Hu

date : 8 Jul 2021

14 : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fragi.2022.851698/full>

nom : A Multicentre, Randomised, Double Blind, Parallel Design, Placebo Controlled Study to Evaluate the Efficacy and Safety of Uthever (NMN Supplement), an Orally Administered Supplementation in Middle Aged and Older Adults

auteur : Hao Huang

date : 5 May 2022

15 : clinicalTrial.gov : <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=&term=study%20NMN>

16 : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550413116304958>

nom : Long-Term Administration of Nicotinamide Mononucleotide Mitigates Age-Associated Physiological Decline in Mice

auteurs : Kathryn F.Mills, Shohei Yoshida, Liana R.Stein, Alessia Grozio, Shunsuke Kubota, Yo Sasaki Philip Redpath, Marie E.Migaud, Rajendra S.Apte, Koji Uchida,Jun Yoshino, Shin-ichirolmai

## 7.2 Catégorie pour chaque source

Nous classons nos sources dans des catégories pour savoir à quel point on peut se fier à ces dernières, en fonction de leur provenance (une source provenant d'un site commercial n'a pas la même fiabilité qu'une étude scientifique). Les sources vont des sources potentiellement biaisées aux sources les plus sérieuses.

Sites commerciaux : Sources 1, 2, 3, 4

Articles de journaux et blogs : Source 5

Articles de journaux scientifiques établis : Sources 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16

Etudes : Sources 12, 13, 14, 15

## 7.3. Matériel source supplémentaire :

Ici sont regroupées les sources qui ont été utilisés durant les recherches mais n'ont pas été citées directement dans le rapport

Articles de journaux et blog :

1: <https://www.healthline.com/health/nmn-nicotinamide-monomucleotide-benefits-side-effects-and-dosage#Benefits-of-NMN>

nom : NMN (Nicotinamide Mononucleotide): Benefits, Side Effects, and Dosage

auteurs : Alisha D. Sellers, Morgan Meissner

date : 10 august 2022

2:

<https://www.futura-sciences.com/sante/actualites/medecine-cerveau-fabrique-nouveaux-neurones-jusqua-90-ans-plus-35686/>

nom : Le cerveau fabrique des nouveaux neurones jusqu'à 90 ans et plus

auteur : céline deluzarche

date : 27 mars 2019

Site référençant des études sur le sujet, qui est financé par Alset foundation :

1 : <https://www.nmn.com/what-is-nmn>

nom : what is nmn

Tout ce que nous avons trouvé à propos d'Alset foundation est ceci :

<https://ca.ltdir.com/companies/alset-foundation/>

Nous ne sommes même pas sûr qu'il s'agisse de cette société et nous n'avons pas réussi à trouver de précisions sur les réelles activités de celle-ci.

Articles de journaux scientifiques établis :

1 : <https://www.nature.com/articles/s41591-019-0375-9>

nom : Adult hippocampal neurogenesis is abundant in neurologically healthy subjects and drops sharply in patients with Alzheimer's disease  
auteurs : Elena P. Moreno-Jiménez, Miguel Flor-García, Julia Terreros-Roncal, Alberto Rábano, Fabio Cafini, Noemí Pallas-Bazarra, Jesús Ávila, María Llorens-Martín  
date : 25 March 2019  
Attention : on ne se base que sur la sections "abstract" car le reste de l'article est payant

Organisation mondiale de la santé sur le vieillissement et diverses approches (socio, bio) :

7 : [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206556/9789240694842\\_fre.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206556/9789240694842_fre.pdf)

nom : rapport mondial sur le vieillissement et la santé

8 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6359187/>

nom : Nicotinamide Mononucleotide: Exploration of Diverse Therapeutic Applications of a Potential Molecule

auteurs : Saikat Kumar Poddar, Ali Ehsan Sifat, Sanjana Haque, Noor Ahmed Nahid, Sabiha Chowdhury, Imtias Mehedi

date : 21 jan 2019

9 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7238909/>

nom : The Science Behind NMN—A Stable, Reliable NAD+Activator and Anti-Aging Molecule

auteur : Christopher Shade

date : 19 Feb 2020

## **8. Pour aller plus loin**

Avant tout, la meilleure chose à faire est de laisser le temps à la science de plus s'emparer du sujet afin d'avoir un corpus plus large que le nôtre. Il pourrait aussi être intéressant de lire le livre "Pourquoi nous vieillissons et pourquoi ce n'est pas une fatalité" datant de 2022 écrit par le professeur David Sinclair. Néanmoins il semble avoir un gros parti pris dû à de très forts conflits d'intérêts de sa part donc il est toujours nécessaire de recouper les informations. Nous n'avons pas non plus essayé de nous procurer des compléments afin d'essayer une expérience plus empirique du NMN même si celle ci n'aurait que peu de valeur et serait peut être dangereuse même si rien ne tend à nous le faire penser. Évidemment la meilleure chose à faire serait une étude en double aveugle sur un très grand échantillon de population randomisé qui se déroulerait sur toute leur vie afin d'étudier l'évolution de leur corps avec l'âge et le NMN. Cependant les moyens matériels ainsi que les considérations éthiques rendent cela quasi-impossible.