

LONGEVITE ET CAUSES DE MORTALITE DE L'ELITE SPORTIVE

Juliana Antero-Jacquemin ^{a,b}

Direction : Jean-François Toussaint ^{a,b,c} - Codirection : Aurélien Latouche ^d

^a IRMES (Institut de Recherche bioMédicale et d'Epidémiologie du Sport) à l'Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance (INSEP)

^b Université Paris Descartes, EA 7329, Sorbonne Paris Cité

^c CIMS (Centre d'Investigation en Médecine du Sport) Hôtel-Dieu, AP-HP

^d Conservatoire National des Arts et Métiers (Cnam)

L'activité physique est mondialement recommandée en raison de ses bénéfices sanitaires et de son impact majeur sur la réduction de la mortalité. Toutefois, la relation entre dose d'activité physique et bénéfices sanitaires n'est pas bien établie : l'impact sanitaire de la pratique intense est actuellement débattu, notamment sur le plan cardiovasculaire. La population des sportifs d'élite, composée des participants aux plus grandes compétitions mondiales, est soumise à des charges d'entraînement 5 à 10 fois supérieures aux recommandations, avec de potentielles répercussions sur leur état de santé. Les contraintes augmentent tant par l'intensité que par la durée d'exposition lors des entraînements et des compétitions, soumettant les sportifs à des blessures récurrentes et aux accidents. A ces contraintes s'ajoute un mode de vie particulier visant à optimiser la performance : il peut s'accompagner d'une excellente hygiène de vie mais aussi de l'utilisation de produits dopants, dont les effets aigus peuvent s'avérer particulièrement néfastes. De telles contraintes entraînent des bénéfices et des risques particuliers pouvant impacter la mortalité.

L'objectif principal de cette thèse est d'investiguer la longévité et les causes de mortalité des athlètes d'élite. L'intérêt de porter l'investigation sur cette population réside dans leurs particularités physiques, biologiques, psychologiques ou sociologiques d'*outliers*, occupant l'extrémité de la courbe de distribution des capacités humaines. Ces caractéristiques permettent de développer de nouvelles approches pour apprécier l'évolution de la longévité humaine.

Nous avons réalisé un recueil exhaustif des données biographiques et de performance de l'ensemble des athlètes ayant participé aux Jeux Olympiques (JO) depuis 1896, toutes nationalités confondues, et de la totalité des athlètes français ayant participé au Tour de France (TdF) depuis 1947, composant une cohorte de plus de 20 000 athlètes au total. Parmi eux, nous avons pu vérifier, auprès du Répertoire National d'Identification des Personnes Physiques (RNIPP), les statuts vitaux de plus de 4 000 athlètes français et examiné leurs causes de décès auprès du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc).

Pour une approche descriptive de la mortalité des sportifs, en comparaison avec la population générale, nous nous sommes appuyés sur des méthodes d'analyse du différentiel de mortalité : *Standardized Mortality Ratio* (SMR) et méthode de *Kaplan-Meier*.

Nos résultats révèlent que les sportifs français, tous sports confondus, présentent une mortalité réduite de 50% et une importante réduction de mortalité due aux maladies cardiovasculaires, aux cancers et aux causes externes de décès (accidents). De même, nous avons constaté que les sportives de haut niveau, qui n'avaient pas fait l'objet d'étude comparable auparavant, présentent un avantage en termes de survie tout aussi important que celui retrouvé chez les hommes ¹.

Des analyses similaires ont ensuite été élargies à deux autres cohortes plus homogènes d'un point de vue physiologique et sportif.

La première s'est concentrée sur les rameurs d'élite. La littérature scientifique décrit leur type d'entraînement comme une source possible d'altérations cardiaques. Nos analyses, portant sur un siècle de suivi, révèlent au contraire une importante réduction des mortalités générale et cardiovasculaire ².

La deuxième, formée par les cyclistes professionnels du TdF, a fait objet d'un intérêt particulier en raison de la haute exigence physiologique de cette épreuve, associée à des nombreux aveux de dopage. Comme les cohortes précédentes, les cyclistes présentent une réduction de mortalité générale de 41%, avec un risque diminué de décès par maladies cardiovasculaires et par cancers ; seul le risque de décès par accidents est légèrement augmenté durant leur carrière ³.

Afin de mieux comprendre l'impact des contraintes physiologiques de chaque pratique sportive sur les causes spécifiques de décès, nous avons dû innover sur le plan méthodologique. Car, à l'inverse de la majorité des populations pour lesquelles les méthodes d'analyse de survie ont été conçues, les sportifs vivent plus longtemps que la population de référence. Nous avons donc repris le modèle des risques concurrents en termes de survie pour une approche plus en rapport avec la spécificité de cette cohorte. Pour la première fois, il a été possible de comptabiliser le nombre d'années de vie gagnées dans ces conditions : ces athlètes ont, en moyenne, une espérance de vie de 7 ans supérieure à celle de la population générale; dont environ 2 années gagnées en raison du risque diminué de maladies cardiovasculaires, 2 en raison d'une diminution du risque de cancers et 3 en raison d'une diminution du risque lié aux autres causes ⁴.

Néanmoins, ce gain est hétérogène parmi les sportifs. Nous montrons une association entre la durée de l'effort aux épreuves et le nombre d'années de vie gagnées par réduction du risque cardiovasculaire, révélant une possible relation optimale entre le type d'effort physique et les bénéfices cardiovasculaires, dont les plus grands bénéfices concernent les épreuves combinant différents types d'activité.

Par ailleurs, des résultats préliminaires suggèrent que l'exposition accrue à un environnement nocif pourrait compromettre l'ampleur des bénéfices observés, soulevant de nouvelles hypothèses.

Ainsi, nos recherches montrent que la longévité des athlètes d'élite est globalement meilleure que celle de la population générale, et qu'elle dépend des caractéristiques de chaque sport, affectant différemment les mortalités spécifiques, notamment cardiovasculaires ou les causes externes de décès ⁵.

L'intérêt d'identifier les risques et bénéfices de la pratique sportive parmi l'élite peut avoir des répercussions en santé publique : les bénéfices permettent de renforcer les caractères préventifs du sport autant que les risques justifient des mesures de protection spécifiques à mettre en place.

Afin d'extrapoler l'analyse de l'élite et de mieux comprendre les tendances de la longévité humaine, nous avons développé un dernier axe de recherche. Sachant que les sportifs vivent plus longtemps que la population générale, nous avons comparé les tendances évolutives de leur durée de vie à celle de l'ensemble des doyens de l'humanité au cours du XX^{ème} siècle ⁶. Le rapprochement des deux populations, se fait autour du constat que les doyens comme les sportifs sont des sujets hautement sélectionnés en termes de durée de vie.

Pour cette analyse nous avons développé un outil méthodologique spécifique permettant la comparaison des tendances séculaires de la longévité de 19 012 sportifs olympiques et 1 205 supercentenaires (ayant vécu plus de 110 ans). Les résultats révèlent des tendances communes entre les deux cohortes suggérant des contraintes similaires augmentant avec l'âge. Le ralentissement du taux de croissance de la longévité maximale renforce ainsi les arguments en faveur d'une barrière biologique à l'origine de nos limites ⁷.

L'ensemble de ces recherches, s'inscrit dans les domaines scientifiques suivants : physiologie et médecine du sport, par une meilleure compréhension des effets du sport et de ses bénéfices sanitaires ; santé publique et épidémiologie, par le développement de méthodes spécifiques et la transposition possible de ces résultats au bénéfice de la population générale.

Publications issues de la thèse:

1. Antero-Jacquemin J, Rey G, Marc A et al. Mortality in Female and Male French Olympians: A 1948-2013 Cohort Study. *Am J Sports Med.* 2015
2. Antero-Jacquemin J, Desgorces FD, Dor F, et al. Row for your life: a century of mortality follow-up of French olympic rowers. *PLoS ONE.* 2014;9:e113362
3. Marijon E, Tafflet M, Antero-Jacquemin J, et al. Mortality of French participants in the Tour de France (1947–2012). *Eur Heart J.* 2013;eht347
4. Antero-Jacquemin J, Pohar M, Toussaint JF, Latouche A. Years-saved from cardiovascular death in elite athletes: efforts too short or too long are not too good. *BMJ.* Under review
5. Antero-Jacquemin J, et al, Mortalité de l'élite sportive française. In, THEVENOM, André. 2015. Le sport est-il un médicament ? *Sauramps médical*, France
6. Antero-Jacquemin J, Berthelot G, Marck A, et al. Learning from the Leaders: Life-span Trends in Olympians and Supercentenarians. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014
7. Antero-Jacquemin J, Toussaint JF. Y a-t-il une limite à l'augmentation de la durée de vie humaine ? *Revue Gériatrie et Société* [Under review]