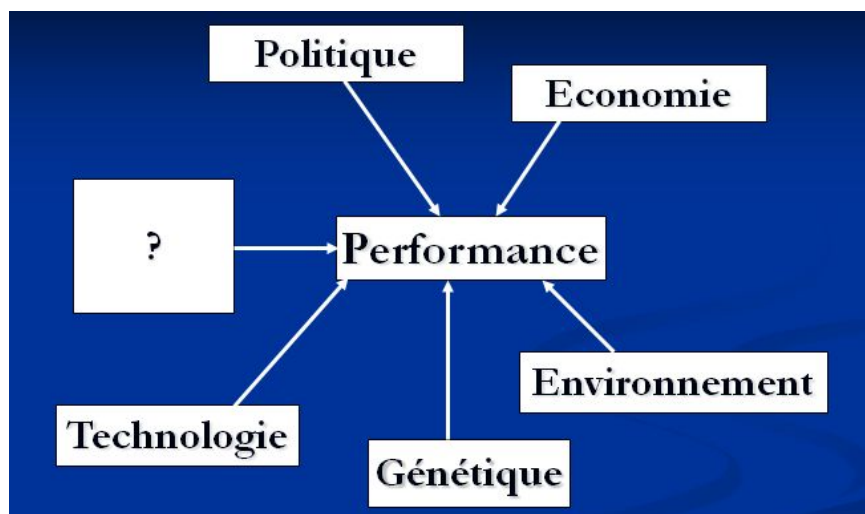


# Performances des sociétés et interrelations Energie – Démographie – Espérance de vie

**Monsieur Geoffroy BERTHELOT**

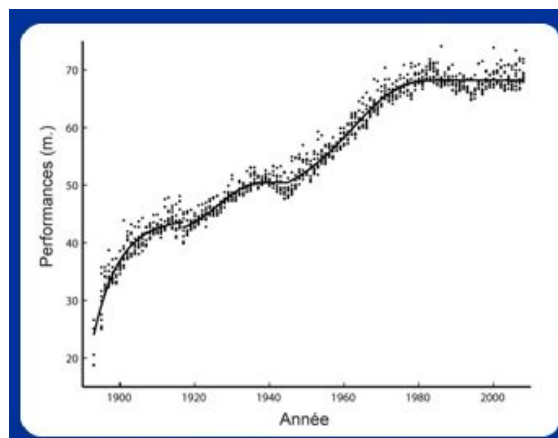
Cette étude est en cours à l'IRMES. Nous nous plaçons dans le contexte sportif étendu, avec un ensemble de variables ayant une influence sur la performance. Nous connaissons ainsi l'importance de la variable économique et politique. L'environnement, comme la température et l'humidité ou les polluants, a également un impact sur la performance. La génétique fait elle aussi figure d'important déterminant de la performance sportive, de même que la technologie.



Le contexte sportif étendu

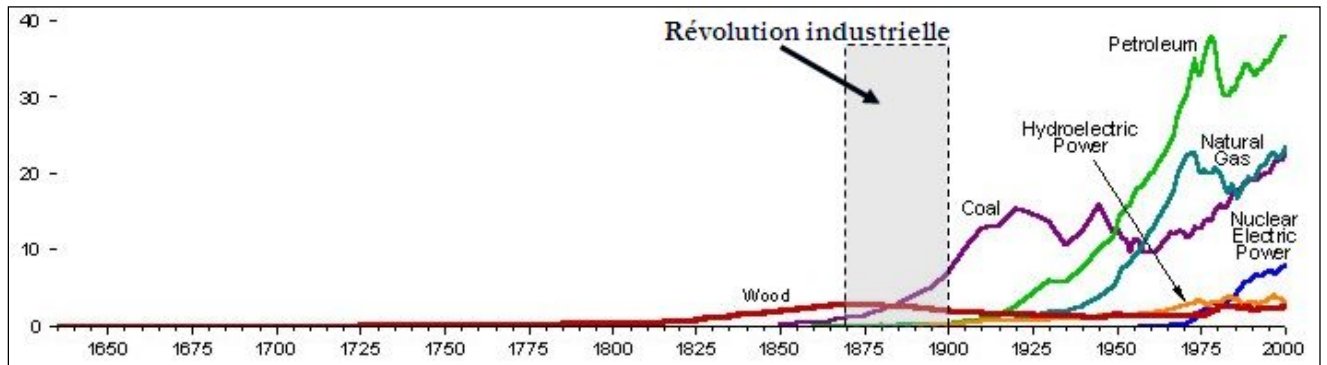
Nous souhaitons pour notre étude déterminer les autres variables ayant une influence sur la performance sportive.

Les performances sportives et les records du monde suivent une évolution limitée dans le temps, comme le saut en longueur féminin ou le lancer de disque masculin.



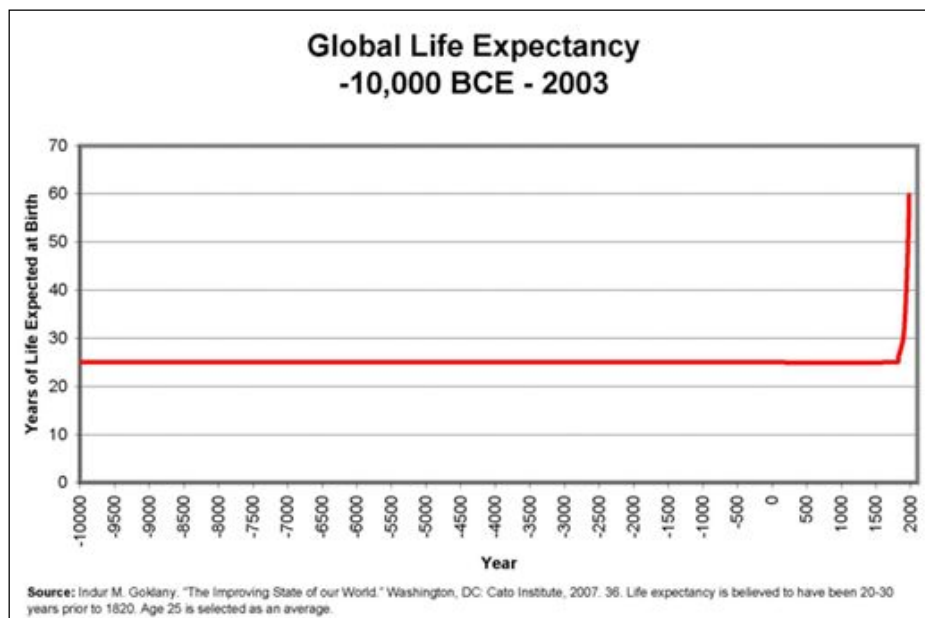
Lancer du disque masculin

Avant d'atteindre ce plateau, les évolutions étaient exponentielles, en raison des innovations technologiques ou de l'introduction de nouvelles techniques sportives. Notre utilisation de l'énergie est sous-jacente à ces progrès. L'énergie permet ainsi de soigner les pathologies, d'augmenter la taille de la population et de construire des structures nous permettant d'augmenter nos connaissances, comme les accélérateurs de particules qui permettent d'étudier les interactions de la matière dans le domaine de l'infiniment petit. Les grandes structures de la performance, comme l'INSEP, consomment beaucoup d'énergie.



Historique de consommation des ménages américains de 1600 à 2000 en Quadrillon ( $10^{15}$  BTU)

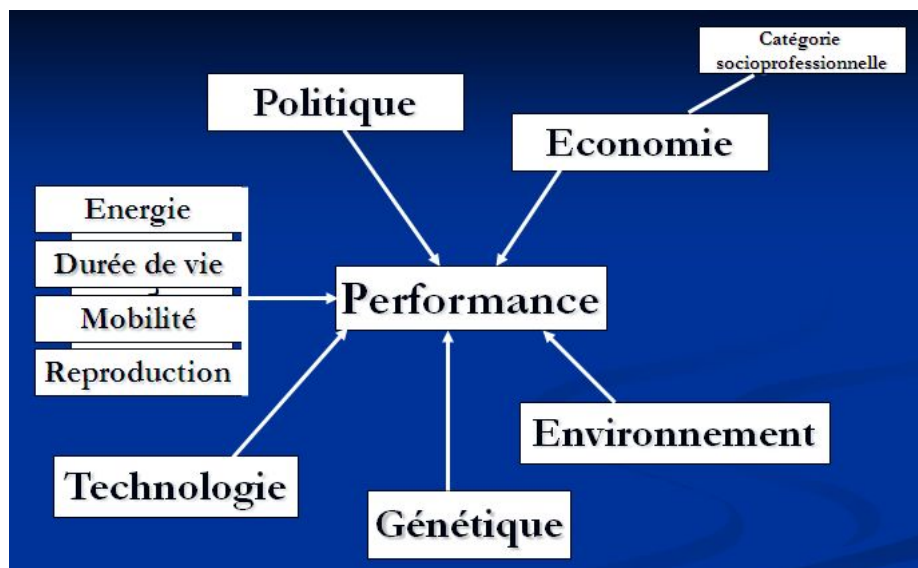
En observant l'évolution de l'espérance de vie de - 10 000 à 2003, nous constatons qu'elle est exponentielle brutale, car elle augmente massivement à partir du 19<sup>ème</sup> siècle.



Espérance de vie des Hommes

En zoomant, de - 4000 à 1800 l'évolution de la population mondiale est exponentielle, avec fluctuations. Elle est due à notre utilisation d'énergie (engrais, mécanisation, ...) dans la production agricole et le transport des produits alimentaires.

Nous proposons donc la modélisation de l'évolution d'un ensemble de performances en relation avec nos contraintes énergétiques, en prenant en compte 5 variables : l'environnement, la durée de vie, la mobilité, la reproduction, et une variable économique.



Le contexte sportif étendu

Nous souhaitons développer un modèle mathématique simple et centré sur l'énergie, afin de modéliser l'évolution d'un ensemble de performances humaines, sportives, de santé ou technologiques. Nous essaierons d'établir des relations entre toutes ces variables, par l'utilisation de formules mathématiques simples.

Ce modèle est créé en partenariat avec le Muséum d'Histoire naturelle, l'Ecole Polytechnique, l'Ecole Normale Supérieure et l'Université Paris 6.

### Questions-réponses avec l'amphithéâtre

#### Philippe FLEURANCE

Les catégories que vous avez citées sont selon moi hétérogènes et se recoupent pour partie. Dans votre modélisation, comment agrégez-vous les variables, en prenant en compte leurs interactions ?

#### Geoffrey BERTHELOT

Je n'ai pas précisé que notre modélisation incluait une dimension spatio-temporelle.

Les interactions entre variables constituent une question délicate, car elles sont toutes plus ou moins corrélées les unes aux autres. Nous avons voulu sélectionner un ensemble de grandes variables, en nous basant sur des relations simples pour étudier la dynamique d'évolution des populations.

### **Jean-François TOUSSAINT**

Sur le plan évolutif, des publications très récentes montrent une augmentation de la biométrie individuelle, ainsi que du groupe, suite à une modification environnementale favorable à une espèce.

Par rapport à d'importants changements de ce type, nous entendons étudier les évolutions croisées et *décorrélés* les paramètres.

### **Frédéric DEPIESSE**

Il manque l'appréciation psychologique de la performance. Quel modèle comptez-vous développer dans ce domaine ?

### **Geoffrey BERTHELOT**

La variable psychologique est toujours difficile à quantifier. Nous pouvons ainsi étudier des mouvements de masse et les intégrer dans notre étude. Cette question mérite d'être creusée.

### **Jean-François TOUSSAINT**

Les psychologues devront nous aider à y répondre. Les analyses des comportements dans les stades et les tribunes seront ainsi des points majeurs à étudier.

En outre, tous les sportifs de très haut niveau se sont dépassés, dans leurs capacités biologiques du moment, selon une variable environnementale et dans la mise en jeu de leurs réserves psychologiques. Il est ainsi très clair pour moi que Jesse Owens et Usain Bolt sont deux compétiteurs qui ont mis en œuvre l'ensemble de leurs réserves psychologiques.

Cette question de l'homme confronté à ses limites psychologiques pourrait être éclairée par un ouvrage d'André Lebeau, *L'enfermement planétaire*.