

À propos
de la thèse de
René Arcelin

INTERACTIONS
ENTRE LA
SOLLICITATION
DES PROCESSUS
PHYSIOLOGIQUES
LORS D'UN
EXERCICE
AÉROBIE ET LE
FONCTIONNEMENT
COGNITIF

PAR D. DELIGNIÈRES

Les interactions entre effort physique et cognition ! Voilà une problématique qui a mobilisé bien des laboratoires, tant en France qu'à l'étranger. D'aucuns y voient un modèle pour la constitution des STAPS : le sport n'est-il pas porteur de ces situations complexes que seuls les regards croisés et complémentaires des physiologistes et des psychologues peuvent appréhender ? Le chercheur en STAPS n'est-il pas l'homme des interfaces, et particulièrement celles de l'interdisciplinarité ?

Ceux qui connaissent bien ce champ de recherche savent qu'il ne s'agit pas d'un boulevard pavé de certitudes. La plupart des articles de synthèse rédigés depuis une vingtaine d'années font le constat de l'inconsistance générale des résultats obtenus. Le plus connu [1] classe par exemple les études en trois catégories : celles qui montrent que l'effort physique tend à détériorer les performances cognitives, celles qui montrent que l'effort physique tend à améliorer les performances cognitives, et celles qui ne montrent rien. Bref, une problématique où tout semble possible, et où la norme est de trouver des résultats contraires aux hypothèses que l'on s'est cru fondé à avancer.

Plutôt que de se livrer à une laborieuse revue de littérature qui n'aurait de toute façon pu que réitérer le constat d'inconsistance évoqué précédemment, l'auteur a intelligemment choisi de se livrer à une méta-analyse, à partir d'une sélection de 37 travaux portant sur l'influence de l'exercice physique aérobie sur la performance de temps de réaction. Rappelons que la méta-analyse, basée sur le calcul de la taille des effets, permet de réaliser une synthèse statistique d'un ensemble de résultats expérimentaux. Elle permet surtout de déterminer les variables modératrices, c'est-à-dire les caractéristiques des plans expérimentaux qui tendent à moduler les effets statistiques, soit dans un sens, soit dans l'autre. Pour l'essentiel, cette méta-analyse montre que premièrement un effet peut être attendu lorsque la tâche de temps de réaction et l'épreuve d'effort sont réalisées simultanément, plutôt que de manière séquentielle. Deuxièmement l'effort doit avoir une durée suffisante, de l'ordre de 5 à 10 minutes, pour affecter la performance cognitive. Troisièmement l'effet de l'effort physique est différencié en fonction de la nature de la tâche cognitive : le temps de réaction simple est détérioré par l'exercice, alors que le temps de réaction de choix est amélioré. Quatrièmement la grandeur de l'effet est liée à la qualité du plan expérimental. Ce dernier résultat fera le bonheur de ceux qui forment leurs étudiants à la méthodologie de la recherche. Traquant dans les travaux tous les biais expérimentaux qui ont pu entacher les protocoles (erreur expérimentale, mortalité, régression statistique, effet d'entraînement, effet de fatigue, etc.), René Arcelin montre que plus le nombre de biais est important, plus la taille d'effet est faible.

Cette méta-analyse, bien que n'apportant au sens causal du terme aucune explication des effets obtenus, éclaire singulièrement l'inconsistance du champ.

Beaucoup dans la salle, et en premier lieu les membres du jury, ont alors pu regretter certaines décisions parfois hâtives prises lors de la préparation de leurs propres travaux, et qui ont pu à leur insu mettre à mal leurs hypothèses. Ce que René Arcelin nous propose en fait, c'est le cahier des charges à respecter si l'on veut obtenir tel ou tel effet statistique. Encore fallait-il démontrer la pertinence de ce cahier des charges, et c'est dans ce but que l'auteur a réalisé les deux expérimentations suivantes de sa thèse.

La première porte sur l'effet de la durée de l'exercice sur la performance en temps de réaction de choix. On conçoit aisément que suite à sa méta-analyse, René Arcelin a réalisé l'expérimentation parfaite, exempte de tout biais expérimental, et optimisant par le choix de l'hypothèse l'apparition d'effets statistiques. Le pari est gagné et comme on s'y attendait le temps de réaction de choix diminue à l'exercice, et cet effet facilitateur s'accroît avec la durée de l'exercice.

La seconde expérimentation analyse l'influence de la cadence de pédalage sur la performance cognitive. L'auteur se rapproche ici des théories de l'optimisation [2], [3] supposant des liens complexes entre cadence préférée, efficacité énergétique, et coût attentionnel. Il est montré que certaines zones de cadence sollicitent plus faiblement les capacités attentionnelles des sujets, et de ce fait affectent plus modérément les performances de temps de réaction.

Le travail de René Arcelin est surtout un modèle de maîtrise multidisciplinaire. Au fil de son itinéraire scientifique, il a successivement domestiqué la psychologie cognitive, la physiologie de l'effort et pour finir les théories de l'optimisation. S'ajoute à cela une rigueur remarquable dans la pratique expérimentale et dans le traitement statistique des données. L'auteur maîtrise sa démarche de bout en bout.

Didier Delignières
Professeur des Universités,
Université Montpellier I.

Références

- [1] Tomporowski P.D. et Ellis N.R. (1986). Effects of Exercise on Cognitive Process : A Review. *Psychological Bulletin*, 99, 3, 338, 346.
- [2] Hoyt D.F. et Taylor C.R. (1981). Gait and the energetics of locomotion in horses. *Nature*, 96, 239-240.
- [3] Sparrow W.A. (1983). The efficiency of Skilled Performance. *Journal of Motor Behavior*, 15, 237-261.

Cette thèse de doctorat en STAPS a été soutenue le 26 octobre 1999 à l'université de Poitiers. Ce travail a reçu la mention très honorable et les félicitations à l'unanimité du jury qui était composé de Jeanick Brisswalter, professeur, université de Toulon (directeur de thèse) ; Vincent Nougier, professeur, université de Grenoble (rapporteur) ; Didier Delignières, professeur, université de Montpellier (rapporteur) ; Michel Audiffren, professeur, université de Poitiers et Patrick Legros, professeur, université de Poitiers (président du jury).