

## ENTRAÎNEMENT

Laurent Tillie : « Pour faire un résultat, il fallait être habitué à faire des résultats »



page 70



# RéflexionsSport

Scientifique & technique

# 29

Décembre  
2022

Intérêt du Sprint  
Interval Training  
dans les sports  
intermittents  
et les sports  
collectifs

page 24

## SCIENCES DU SPORT

La récupération  
par immersion  
en bains chauds  
ou froids :  
état des lieux  
en 2022

page 4

## ENTRAÎNEMENT

La corpulence,  
au-delà  
du plafond  
de verre

page 44



Rédaction  
Réflexions Sport

INSEP – 11, avenue du  
Tremblay  
75012 Paris

<http://www.insep.fr>



- Renseignements :  
[reflexions.sport@insep.fr](mailto:reflexions.sport@insep.fr)
- Directeur de la publication :  
Fabien Canu
- Comité d'édition :  
Franck Brocherie  
Stéphane Couckuyt  
Bertrand Daille  
Serge Guémard  
Gaël Guilhem  
Sébastien Le Garrec  
Véronique Leseur  
Adrien Marck  
Jean-François Robin  
Patrick Roult  
Florentine Valton  
Howard Vazquez  
Laure Veyrier
- Responsable éditoriale :  
Christine Boutin
- Responsable de projets  
rédactionnels :  
François-Xavier Mas
- Relectrice :  
Claire Carpentier
- Graphiste-maquettiste :  
Myriam Biery
- Plateforme de diffusion  
numérique :  
Calaméo®
- Crédits photos :  
Couverture : ©iStockphoto  
Intérieur : © Icon Sport –  
©iStockphoto – ©L. Percival –  
©INSEP/I. Amaudry

## SCIENCES DU SPORT

4



La récupération  
par immersion  
en bains chauds  
ou froids :  
état des lieux  
en 2022

Par Anthony M. J.Sanchez



Intérêt du Sprint  
Interval Training  
dans les sports  
intermittents  
et les sports collectifs

Par Jérôme Koral

24

## ENTRAÎNEMENT

44



La *corpscience*,  
au-delà  
du plafond  
de verre

Par Olivier Guidi

### Individualisation de l'entraînement

*Réflexions et exemples dans le sport de haut niveau*

Sous la direction de  
Claude Colombo et Adrien Sedeaud.

Préface de Tony Estanguet

Éditeur : INSEP-Éditions

Collection : Savoirs Sciences

Date de parution : novembre 2022

ISBN : 978-2-86580-257-9

Nombre de pages : 384 p.

Prix : 35 €



70

## ENTRAÎNEMENT

Laurent Tillie:  
« Pour faire un résultat,  
il fallait être habitué  
à faire des résultats »

Par David Lortholary



84

## TECHNOLOGIES, RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

du labo au terrain...

Expériences sportives des athlètes de haut niveau présentant une déficience intellectuelle et/ou atteints de troubles du spectre de l'autisme ■ Validité d'un système de surveillance continue du glucose au repos, pendant et après une séance d'entraînement par intervalles à haute intensité ■ Contribution de l'énergie cinétique segmentaire à la propulsion du centre de masse vers l'avant: analyse de l'accélération d'un sprint ■ Intensité locomotrice maximale chez les joueurs de handball

90

## Focus

Livres

Films et documentaires

Les parutions INSEP-Éditions

Pour recevoir  
les prochains  
numéros



Revue disponible  
uniquement en ligne:

➤ Calaméo®

Ont contribué  
à ce numéro:

Pauline Clavel

Valentine Duquesne

Olivier Guidi

Jérôme Koral

David Lortholary

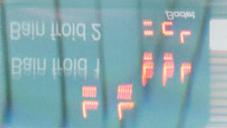
Giuseppe Rabita

Anthony M. J. Sanchez

Jean Slawinski

# #29 décembre 2022

# La récupération par immersion en bains chauds ou froids: état des lieux en 2022



Par Anthony M. J. Sanchez (PhD)

Chercheur en biologie du muscle et en physiologie appliquée, université de Perpignan Via Domitia, Laboratoire interdisciplinaire performance santé et environnement de montagne (LIPSEM)

7:51  
Bain chaud 1 33.73  
Bain chaud 2 37.00

Les techniques de récupération ont toujours fait l'objet de nombreux débats au sein des communautés sportive et scientifique. Les bienfaits des bains froids sur certains processus de récupération sont désormais remis en cause tandis que la thérapie par la chaleur gagne en popularité. Enquête sur les effets physiologiques et les doutes concernant l'impact de ces méthodes sur la performance, mais aussi sur les biais des études existantes et les perspectives de recherche.

Dans la recherche perpétuelle d'optimisation de la performance sportive, une importance particulière est portée aux processus de récupération visant à potentialiser les adaptations à l'entraînement. Les exercices soutenus et intenses peuvent augmenter les dommages musculaires, souvent appréciés par l'expression de marqueurs tels que la créatine kinase sanguine, la lactate déshydrogénase (LDH) et la myoglobine, ou bien la production d'hormones (p. ex. cortisol). Les dommages musculaires induits par l'exercice augmentent le temps de récupération post-exercice et peuvent affecter négativement la performance. Comprendre l'impact des techniques de récupération est important, car ces aspects sont d'un intérêt majeur pour l'athlète. De nombreuses méthodes de récupération ont fait l'objet d'études, comme des méthodes physiologiques (p. ex. récupération active, massage, cryothérapie, thérapie par la chaleur) ou des interventions nutritionnelles (p. ex. suppléments et compléments) et pharmacologiques. La récupération est d'autant plus déterminante dans les disciplines sportives où les charges d'entraînement soumettent les athlètes à des stress importants, afin d'éviter le surentraînement et de limiter le risque de blessures.

Depuis plus d'une décennie, les techniques d'immersion sont beaucoup utilisées chez les athlètes. Parmi les techniques de récupération physiologiques, la cryothérapie (traitement par le froid, incluant les bains froids) et la thérapie par la chaleur, aussi appelée kaumathérapie (Méline *et al.*, 2017), incluant les bains chauds, ont suscité un engouement important. Cependant, l'utilisation de ces méthodes a longtemps été très empirique et se basait sur des paramètres

subjectifs. En outre, plusieurs travaux en ont montré les limites en explorant parfois des mécanismes cellulaires. Les techniques d'immersion consistent en la plongée d'une partie ou de la totalité du corps dans l'eau à différentes températures. Cela se fait la plupart du temps sous forme de bains. Les effets de l'utilisation régulière de ces différents modes de récupération sont très peu connus, en particulier chez les athlètes élités. Les études se focalisent la plupart du temps sur l'impact que peuvent présenter ces méthodes sur les symptômes aigus liés aux dommages musculaires ou à la fatigue. Néanmoins, l'utilisation chronique (répétée sur plusieurs jours ou semaines) de certaines méthodes de récupération peut influencer les adaptations à l'entraînement et impacter l'évolution des performances dans le long terme. L'utilisation de méthodes de récupération inappropriées peut limiter voire bloquer certaines adaptations à l'entraînement. Sur la base des dernières données de la littérature scientifique et d'expériences conduites sur le terrain, nous proposons de mieux comprendre les effets des bains froids et de la thérapie par la chaleur sur la récupération post-exercice, mais également sur les adaptations à l'entraînement dans le long terme.

“... le froid est efficace en phase aiguë d'une blessure. Il permet notamment de limiter l'œdème.”

## Les vertus du froid et du chaud à l'entraînement

Le froid présente des vertus indéniables dans certaines situations. En toute logique, le froid est efficace en phase aiguë d'une blessure. Il permet notamment de limiter l'œdème. De fait, l'application du froid permet de modérer une inflammation qui aurait pu se révéler excessive. L'application de glace provoque une vasoconstriction des vaisseaux sanguins et le métabolisme cellulaire s'en trouve ralenti. Cela peut conduire à une baisse de la production de plusieurs métabolites qui participent à l'inflammation et à l'excitation des nocicepteurs. Le froid protège également certains tissus des effets produits par la réaction inflammatoire et provoque localement une légère anesthésie qui explique le soulagement ressenti lors du glaçage. Sur la base de ces constats d'ordre clinique, la question de l'utilisation du froid après un exercice a pris de plus en plus d'importance en sciences du sport. De manière empirique, les athlètes utilisent les méthodes de bains froids en vue d'accélérer leur récupération après l'entraînement et de potentialiser les effets de ce dernier dans le long terme. Mais de nouveaux éléments sont apparus ces dernières années. Comme pour tout, il y a de bons et de mauvais côtés.

Deux méta-analyses publiées récemment ont permis d'y voir un peu plus clair en ce qui concerne l'utilisation de bains froids en phase aiguë, c'est-à-dire immédiatement après une séance d'entraînement (Hohenauer *et al.*, 2015 ; Moore *et al.*, 2022). Tout d'abord, précisons que, d'un point de vue méthodologique, les études qui ont relevé des effets bénéfiques utilisaient une eau froide de l'ordre de 10 °C (entre 5 °C et

13 °C), la durée moyenne d'exposition étant de 13 minutes (entre 10 min et 24 min). Mais quels sont précisément les effets « bénéfiques » de l'immersion ? Si l'on retient des paramètres subjectifs, la méthode semble efficace pour limiter les courbatures 48 h, 72 h et 96 h après des protocoles de nature excentrique induisant des dommages musculaires. Cependant, aucun effet à 24 h n'est relevé dans la plupart des travaux. Les bains froids semblent également estomper la pénibilité de la séance d'entraînement, évaluée grâce à l'échelle de Borg (RPE, Rate of Perceived Exertion). Les athlètes adeptes des bains froids perçoivent ainsi moins de douleur après leur entraînement. Si l'on s'intéresse maintenant à des critères plus objectifs, de nombreuses études ont clairement montré que le froid n'avait aucun effet significatif sur différents marqueurs biologiques comme les taux de lactate ou de créatine kinase, et même sur des marqueurs de l'inflammation (interleukine IL-6) lors de contraintes musculaires importantes de type excentriques. Une diminution a été trouvée seulement pour la protéine C, réactive 48 h après l'immersion. Mais étant donné qu'aucun autre marqueur ne semble être significativement diminué, ce résultat demeure sujet à caution. Cela dit, pour une modalité d'exercice bien précise, l'exercice à haute intensité, des effets positifs ont été relevés 24 h post-exercice comparativement à une récupération passive (Moore *et al.*, 2022). Il s'agit essentiellement d'une récupération plus rapide du niveau de puissance musculaire, de la sensation de douleur, des taux de créatine kinase et de la perception d'avoir récupéré convenablement. Mais cela ne se répercute pas pour autant sur la performance d'endurance et il n'existe aucun impact positif sur la récupération des

niveaux de force musculaire. Cette étude montre également que des bains relativement courts à des températures faibles génèrent les meilleurs résultats pour les exercices réalisés à haute intensité.

“... les bains chauds pourraient stimuler les flux sanguins au niveau des membres inférieurs en récupération et augmenteraient la température musculaire...”

Concernant la chaleur, les données sont plus rares dans la littérature scientifique, bien que certains résultats soient favorables à ces méthodes pour plusieurs variables. Parmi les effets potentiellement bénéfiques, les bains chauds pourraient stimuler les flux sanguins au niveau des membres inférieurs en récupération et augmenteraient la température musculaire (Skurvydas *et al.*, 2008). Cela permet potentiellement un meilleur approvisionnement en nutriments et en oxygène. À l'issue d'un exercice épuisant, d'autres données montrent que l'immersion en bain chaud permet de retrouver plus rapidement des niveaux de force maximale isométrique et une performance en répétition de sauts (Kuligowski *et al.*, 1998 ; Vaile

*et al.*, 2008 ; Versey *et al.*, 2013). Cependant, les résultats sont plus contradictoires sur d'autres variables telles que l'effort perçu (RPE), la fréquence cardiaque, les douleurs musculaires d'apparition retardées (DOMS), la performance en sprint et en course contre la montre. Retenons néanmoins que les études sont trop peu nombreuses pour définitivement statuer, d'autant plus que des différences majeures existent sur la nature des protocoles (durée de l'exposition, température, etc.).

## Beaucoup de biais dans les études

La majorité des études conduites présente un nombre important de biais potentiels et de limites à prendre en considération (Hohenauer *et al.*, 2015). Tout d'abord, les groupes contrôles, c'est-à-dire ceux qui ne sont pas immergés dans les bains, ne faisaient tout simplement rien alors que placer ces sujets dans un bain ou dans une pièce à neutralité thermique pendant un temps équivalent à celui de l'immersion aurait été plus juste. Bien évidemment sans les informer de l'hypothèse de l'étude en sus. Ces biais sont extrêmement importants et peuvent tout à fait affecter les résultats obtenus, en particulier les critères subjectifs discutés précédemment. Qui nous dit qu'il ne s'agit tout simplement pas d'un effet placebo ? Néanmoins, un effet placebo ne doit pas être refoulé, il est d'ailleurs très connu pour influencer la performance sportive. À ce titre, lors d'une étude datant de 2014, des athlètes ont suivi trois méthodes de récupération pendant 15 min après une séance d'entraînement à haute intensité (HIT) : une immersion en bains à neutralité thermique ( $\approx 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), la même condition

avec application d'un nettoyant pour la peau (afin de générer un effet placebo), et une immersion en bains froids ( $\approx 10^\circ\text{C}$ ) (Broatch *et al.*, 2014). Les auteurs ont mis en évidence des niveaux de forces maximales isométriques plus élevés dans le groupe placebo et celui ayant suivi la récupération en bains froids. Les niveaux de perception de la douleur étaient plus faibles et les états de vigueur et de préparation à l'exercice étaient significativement supérieurs. Ces deux dernières conditions ne présentaient cependant aucune différence sur l'ensemble des variables, d'où la conclusion que les effets des bains froids étaient les mêmes que ceux du placebo.

Une autre limite concerne la population. La plupart des études se concentrent sur un nombre de sujets très réduit, ce qui limite fortement leur validité statistique. De plus, les travaux sont effectués presque uniquement chez des hommes, alors que, par exemple, la masse grasse est plus élevée chez les femmes. Or, le tissu adipeux possède une influence sur les effets des bains froids. Sachant que les Jeux olympiques n'ont cessé de se féminiser depuis leur ouverture aux femmes, en 1900, et qu'elles représentaient environ 45 % des athlètes engagés à Rio, des études complémentaires sont indispensables. Enfin, une chose que l'on peut concevoir aisément : les effets peuvent être plus faibles chez les athlètes hautement entraînés que chez des novices en sport, ce qui limite une fois de plus la portée des résultats et leur extrapolation à l'ensemble de la population sportive. En fin de compte, il existe beaucoup de biais et de limites au sujet de ces techniques, qui peuvent en outre générer chez certains athlètes un inconfort non négligeable, en particulier pour ce qui concerne les bains froids.

## Entraînement biquotidien : froid, chaud ou récupération active ?

Attention cependant à une autre limitation, comme le souligne une étude conduite par Christensen et Bangsbo de l'université de Copenhague (2016). Ce travail révèle une absence d'effet sur la performance de l'immersion en bains froids répétée à plusieurs reprises dans la même journée. L'immersion en eau froide ne semble pas constituer une solution efficace de récupération pour les phases de qualification comportant plusieurs épreuves dans la même journée dans des sports qui ne posent pas vraiment de problème de thermolyse comme le cyclisme sur piste ou l'aviron. Par ailleurs, une étude a démontré que les méthodes utilisant la chaleur permettaient d'accélérer la synthèse des réserves glycolytiques musculaires et de limiter la diminution de la puissance moyenne développée lors d'exercices entrecoupés par une récupération de deux heures (Cheng *et al.*, 2017). Dans ce travail, l'utilisation du froid ralentissait la resynthèse glycolytique et réduisait la performance, contrairement à la chaleur.

Une étude récente, issue d'une collaboration entre l'INSEP, le LIPSEM, l'université de Montpellier, celle de Lausanne et la Fédération française des sports de glace (équipe nationale de short-track), a comparé l'impact de trois méthodes de récupération classiquement utilisées en sport sur la performance lors d'un entraînement biquotidien (Méline *et al.*, soumis à expertise). La première séance, administrée peu après le réveil, consistait à réaliser des séries de sprints sur la glace pendant environ 1 h 15 afin de générer un niveau

de fatigue élevé. La seconde séance était réalisée 1 h 30 après la fin de la première et consistait en une répétition de sprints de 10 secondes sur ergocycle, entrecoupés de 20 secondes de récupération seulement entre les dix séries. Entre les deux séances d'entraînement, les athlètes ne suivaient pas le même protocole. Tandis que les uns récupéraient dans un bain froid aux alentours des 12 °C (15 min), les autres étaient immergés pendant 20 minutes dans un bain chaud à environ 41,5 °C. Un troisième groupe observait une récupération active de 15 minutes sur ergocycle. Pendant trois semaines, les athlètes ont répété le protocole en changeant de mode de récupération à chaque fois selon la méthode du crossover. Détail important, entre les deux séances d'entraînement, les athlètes consommaient une boisson riche en glucides et en acides aminés afin de favoriser la reconstitution

des réserves énergétiques. Les résultats sont les suivants : les récupérations actives sur ergocycle et en bains chauds permettaient de favoriser la réalisation de la seconde séance d'entraînement. Plus précisément, les short-trackers développaient des puissances plus importantes lors des séries d'exercices sur vélo. Les puissances développées sur ergocycle étaient significativement plus faibles après une récupération en bains froids. Notons également que les effets des bains chauds et froids étaient corrélés au pourcentage de masse grasse des athlètes, sans qu'il n'y ait de différence entre les hommes et les femmes. Autrement dit, la température du bain impactait davantage la performance chez les athlètes qui présentaient un taux de masse grasse plus faible.

Prises ensemble, ces données permettent de formuler des recommandations pratiques. L'utilisation des bains chauds ou

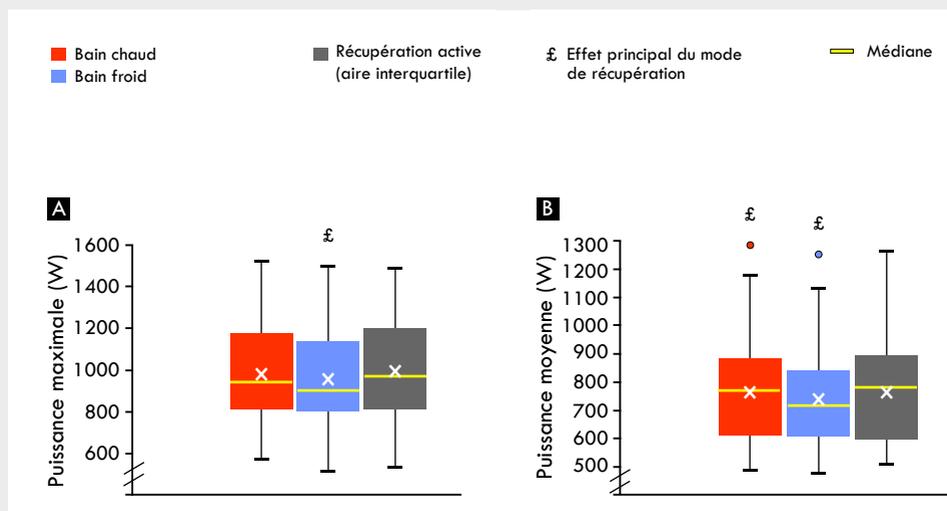


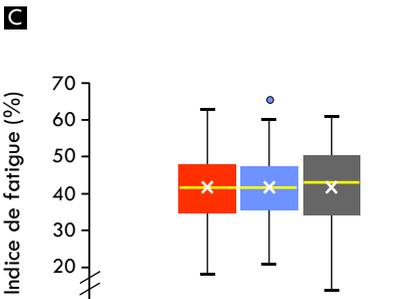
Figure 1 – Résultats des puissances développées lors d'une séance d'entraînement en sprint répété sur ergocycle suivant les différents protocoles de récupération consécutifs à une séance épuisante sur glace chez des short-trackers élites.

la récupération active peuvent s'avérer efficaces lors de séances biquotidiennes à forte sollicitation énergétique, en vue d'améliorer la charge de travail ou la performance au cours de la seconde session d'exercices. Cependant, dans ce modèle, les bains froids devraient être évités. Retenons tout de même que bien que la cryothérapie ne semble pas améliorer la récupération du muscle squelettique, des effets positifs ont cependant été trouvés dans d'autres études sur la régulation de la température corporelle (hyperthermie), la tension artérielle, la réactivation du système nerveux parasympathique, et la fatigue centrale après des exercices épuisants ou après des exercices conduits en ambiance thermique chaude (Ihsan *et al.*, 2016). Dans ces cas de figure, en particulier si les facteurs bio-énergétiques ne sont pas prépondérants pour la performance, l'utilisation du froid pourrait être envisagée.

### Du chaud sur la glace

L'équipe de France de short-track a toujours eu du mal à trancher au sujet d'une méthode de récupération. Thibaut Méline, entraîneur national et responsable de pôle, explique toute la complexité de ce sport : « C'est une discipline explosive où l'on réalise des sprints. Nous devons faire face à des contraintes excentriques dans les virages, mais il faut aussi être endurant pour tenir les séances d'entraînement qui peuvent aller jusqu'à deux voire trois par jour. Les athlètes ont souvent tendance à vouloir décrépiter dès que nous finissons, ils n'aiment pas vraiment le froid et cherchent désespérément la chaleur à la sortie. Nous avons mis au point un système de fauteuils chauffants sur la patinoire pour que les athlètes puissent récupérer dans le chaud entre chaque série d'exercices. »

X Valeur moyenne  
 I Valeurs maximales et minimales  
 • Valeurs aberrantes



“... si les facteurs bioénergétiques ne sont pas prépondérants pour la performance, l'utilisation du froid pourrait être envisagée.”

## Effets des bains vs récupération active sur vélo

Cette collaboration a commencé à la suite d'un questionnaire articulé autour de la gestion de l'intensité des enchaînements de course tout au long d'un week-end de compétition pour mon équipe de short-track. En effet, lors des compétitions, les patineurs sont amenés à répéter des courses durant trois journées consécutives lors des championnats d'Europe, des championnats du monde, des coupes du monde, voire sur quatre jours pendant les tournois de qualification olympique. Sur chacune de ces épreuves individuelles (500 m, 1 000 m et 1 500 m) ou collectives (relais 3 000 m femmes, relais 5 000 m hommes, relais 2 000 m mixte), le(s) sportif(s) réalise(nt) un effort assez violent. Par journée, ils peuvent être amenés à courir jusqu'à neuf courses séparées à minima de 15 minutes. C'est de là qu'est né le questionnaire : « Comment optimiser la récupération de mes sportifs pour maximiser leur efficacité lors de chacune des courses ? »

D'où l'idée du protocole de recherche proposé à mon groupe d'entraînement. Ce protocole avait pour objectif de simuler un niveau de fatigue présent en compétition et de mesurer ensuite, après une période de repos, la capacité des sportifs à reproduire un effort à intensité maximale. Dans un premier temps, nous avons créé le niveau de fatigue à l'aide d'une séance sur glace. Au travers de cet entraînement, les patineurs ont été épuisés grâce à la répétition d'efforts à allure de course. Dans un second temps, les sportifs ont

enchaîné directement avec l'un des trois types de récupération proposés, à savoir récupération active, récupération en bain froid (cryothérapie) ou récupération en bain chaud (kaumathérapie). Pour finir, nous avons fait le choix de mesurer le niveau de puissance que chaque individu était en capacité de produire lors d'un exercice de répétition de sprints sur WattBike. L'important a été d'établir un test pour lequel les paramètres de performance sont facilement mesurables, à l'inverse d'une séance sur glace où il est complexe de maîtriser les paramètres de température extérieure et de pression atmosphérique sur trois journées de tests. Un test de performance sur WattBike correspond ainsi à un bon compromis pour des patineurs utilisant majoritairement la puissance de leur membre inférieur pour performer. Une course de short-track exige d'avoir la capacité de répéter plusieurs accélérations : pour démarrer la course et bien se placer lors du départ, pour contrôler le peloton en accélérant l'allure, pour se replacer dans le groupe en réalisant un dépassement, pour ressortir fort de chaque virage, etc. Les sportifs devaient répéter des sprints sur notre test.

L'avantage de ce protocole est qu'il n'a pas été pensé comme un test de recherche, mais plutôt comme une journée d'entraînement sur laquelle nous avons collecté des données supplémentaires afin de nous permettre de mieux identifier la méthode de récupération favorisant les meilleurs niveaux de performance propres au short-track. Ce travail a ainsi pu être parfaitement intégré à la planification

d'entraînement prévue sur cette période. Au vu des résultats obtenus, nous pouvons maintenant mieux orienter et conscientiser nos sportifs vers les bonnes pratiques en compétition. Côté encadrement, nous envisageons même de trouver des partenaires en mesure de proposer des solutions permettant de réchauffer, ou à défaut augmenter la vasodilatation des vaisseaux sanguins pendant les périodes de récupération entre les courses, car il est techniquement infaisable d'immerger nos athlètes dans des bains lorsqu'ils sortent de la glace.

## Les effets à long terme du chaud

Mes sportifs ont toujours eu du mal à trouver une façon de récupérer qui leur convenait le mieux du point de vue du confort, en termes de sensation, bien-être psychologique et efficacité physiologique. C'est le gros problème chez nos sportifs. Trouver une récupération qui à la fois leur convient et n'interfère pas avec les adaptations à l'entraînement dans le long terme. De fait, nous avons également testé les effets des bains chauds après la dernière séance de la journée sur l'évolution de leur performance. Il ressortait de ce travail que les bains chauds permettaient de favoriser les gains de force maximale et isométrique et peut-être bien la puissance aérobie. Bref, nous ne voyons pas de contre-indication à ce qu'ils se rassemblent dans des jacuzzis en fin de séance. D'autant plus que certains adorent ça, ils se sentent plus détendus. Par contre, pour d'autres, c'est plus compliqué de s'immerger dans une eau à 40 °C. Tout le monde

ne supporte pas le chaud de la même manière, d'autant plus quand il fait chaud après une séance réalisée en extérieur.



Thibaut Méline à la patinoire du CNEA de Font-Romeu. © A. Sanchez

Thibaut Méline,  
responsable du pôle France Font-Romeu,  
entraîneur national de short-track,  
Fédération française  
des sports de glace (FFSG)

## Récupération post-exercices et adaptations à l'entraînement en force

De nombreuses questions demeurent en suspens concernant les effets des bains froids sur la récupération post-exercice. Cependant, la littérature fournit de nombreuses données concernant l'athlète désirant prendre en masse ou en force musculaire. Depuis plusieurs années, des observations s'accumulent pour suggérer que l'utilisation répétée des bains froids pourrait se révéler néfaste pour les gains de masse musculaire du sportif. Aucune preuve formelle n'avait toutefois encore été apportée. Les bains froids parviennent-ils à accélérer la récupération après la séance sans pour autant inhiber les adaptations à l'entraînement en force ? C'est la question à laquelle plusieurs équipes australiennes ont tenté de répondre. Llion Roberts, de l'université du Queensland, a tout d'abord mis en évidence en 2014 ce qui avait déjà été repéré par plusieurs équipes de recherche dans le cadre de l'entraînement en endurance : l'utilisation des bains froids permet de limiter les dommages musculaires induits à l'exercice (Roberts *et al.*, 2014). En outre, dans son étude, les athlètes étaient capables de réaliser davantage d'efforts pendant des tests musculaires qui suivaient une séance de cryothérapie corps entier. Il s'agit cette fois-ci d'exposer brièvement le corps à une température négative de l'ordre de -100 °C. Après une grosse séance, la communauté scientifique semble souvent d'accord pour affirmer que cette méthode accélère la cinétique de réactivation du système parasympathique, et permettrait également d'induire un regain de production d'antioxydants par l'organisme et de limiter la production de cytokines pro-inflammatoires

(Roberts *et al.*, 2014, 2015). Les résultats de Llion Roberts suggéraient ainsi que les athlètes pouvaient être en mesure de réaliser une charge de travail plus importante lorsqu'ils utilisaient la cryothérapie. De ce fait, on était en droit de s'attendre à une optimisation de l'entraînement et à des gains plus importants dans le long terme. Ce ne fut pas le cas, ce qui montre une nouvelle fois qu'il ne faut pas toucher aux mécanismes naturellement mis en place par l'organisme après un entraînement, même s'ils paraissent néfastes à première vue.

Cette même équipe de recherche a testé cette hypothèse un an plus tard au cours de deux études regroupées en une (Méline *et al.*, 2017 ; Roberts *et al.*, 2015). La première s'est attachée à tester les effets de 10 minutes d'immersion en eau froide comparativement à 10 minutes de récupération active sur ergocycle après chaque séance d'entraînement en force pendant un programme de 12 semaines. Les participants de l'étude s'entraînaient deux fois par semaine. Les auteurs ont constaté des gains de masse plus faibles chez les athlètes s'étant immergés dans le froid après chaque séance. Bien que la force maximale concentrique ne fût pas impactée par le froid, les athlètes ayant suivi la récupération en bains froids n'observaient aucun gain de force maximale isométrique en comparaison de l'autre groupe. Les auteurs ont ainsi montré que la surface de section des fibres rapides ainsi que leur force isométrique n'augmentaient que pour le groupe avec récupération active. Au cours de leur deuxième étude, les auteurs ont montré que ce blocage d'adaptation musculaire était dû en partie à une diminution de l'activation des processus de régénération cellulaire lorsqu'on utilise l'immersion dans des bains froids.

## Les explications biologiques

D'autres recherches ont été conduites afin de trouver une explication à ce manque d'adaptations musculaires (Figueiredo *et al.*, 2016). Il s'agissait de tenter de comprendre des mécanismes assez fins au sein des cellules musculaires potentiellement inhibés par l'utilisation du froid. Ainsi, Vandre Casagrande Figueiredo et ses collaborateurs ont demandé à un groupe d'athlètes d'effectuer un exercice des membres inférieurs à haute intensité afin d'induire des signaux cellulaires nécessaires à la prise de force

et de masse musculaire. Cet exercice a été réalisé à deux reprises. La première fois, les athlètes devaient effectuer 10 minutes de récupération active sur ergocycle à faible intensité. La seconde fois, ils étaient immergés jusqu'à la taille dans une eau à 10 °C pendant 10 minutes. Des biopsies ont été réalisées à plusieurs reprises afin de conduire des analyses biochimiques *a posteriori*. Les auteurs ont ainsi mis en évidence que le froid bloquait plusieurs processus cellulaires fondamentaux pour la prise de masse musculaire.

### Une étude princeps chez les rongeurs

Depuis quelque temps, les preuves se sont accumulées concernant le fait que la chaleur pouvait favoriser la biogenèse mitochondriale dans des cellules musculaires en culture dans des boîtes de pétri. Au Japon, une étude réalisée en 2014 chez l'animal par Yuki Tamura de l'université de Tokyo a cherché à savoir si la chaleur pouvait potentialiser certaines adaptations physiologiques du muscle en réponse à un entraînement en endurance (Tamura *et al.*, 2014). Pour cela, deux groupes de souris étaient soumis à un programme d'entraînement en endurance de trois semaines avec cinq séances de course hebdomadaires. Le premier groupe constituait le groupe contrôle et le second récupérait dans une chambre s'apparentant à un sauna pendant 30 minutes à 40 °C. Les souris exposées à l'environnement chaud après chaque séance ont amélioré davantage leur fonction mitochondriale et ont vu leur aptitude aérobie augmenter de manière significative. L'utilisation de cette méthode pourra être bénéfique à l'athlète, mais ses effets devront également être étudiés chez les populations rencontrant des difficultés à progresser comme les personnes âgées, ou encore dans le cadre de la réathlétisation.

“ [La criothérapie corps entier] accélère la cinétique de réactivation du système parasympathique, et permettrait également d'induire un regain de production d'antioxydants par l'organisme... ”

Le premier processus concerne les mécanismes à l'origine de la resynthèse des constituants cellulaires. Dès les premières heures, les auteurs ont pu constater une diminution significative de l'activité de plusieurs

acteurs impliqués dans ce processus. À savoir une diminution de l'activation de la voie majeure de synthèse protéique : la voie MTOR (mechanistic/mammalian target of rapamycine). Plus précisément, une

La synthèse des protéines au niveau des ribosomes est régulée par la voie des protéines kinases PI3K/AKT/MTOR. MTOR régule l'activité de ses cibles ribosomales afin d'amorcer la traduction des ARN messagers en protéines. La dégradation est assurée par deux grands systèmes : la voie autophagique et la voie protéasomique. Ces deux voies sont régulées par les facteurs de transcription FOXOs au sein des cellules musculaires.

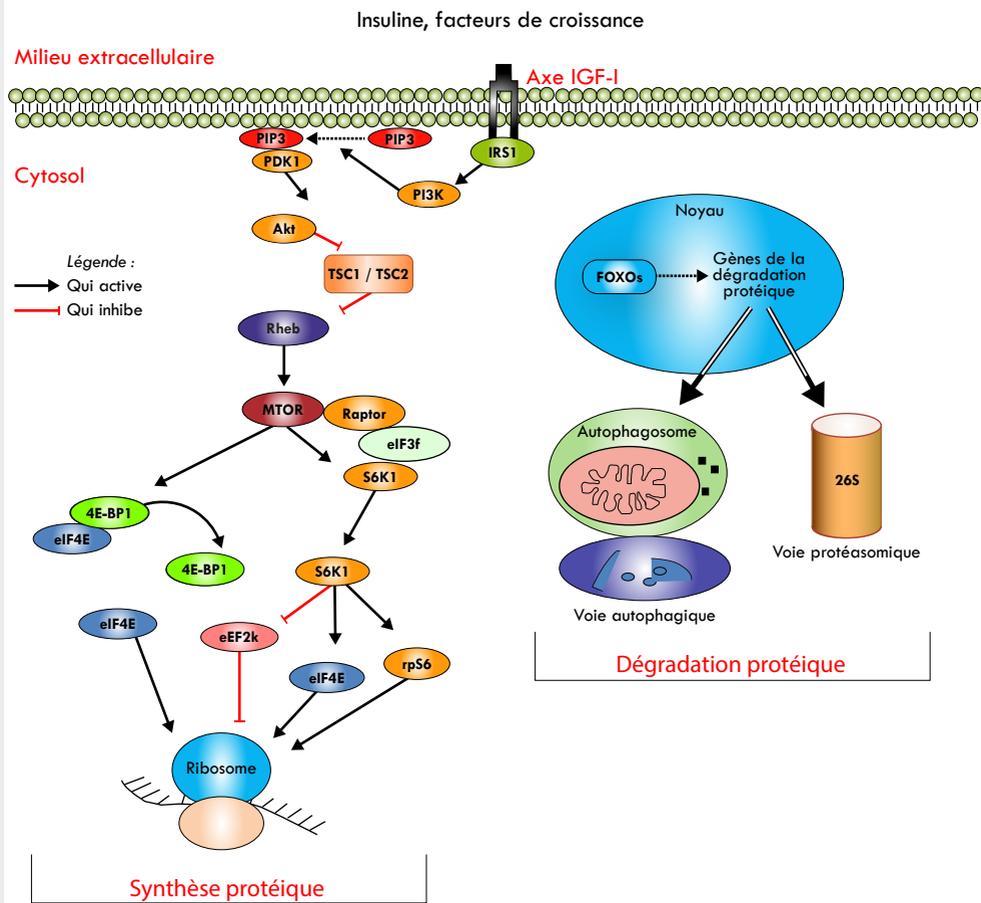


Figure 2 – Voies de signalisation intracellulaires de synthèse et de dégradation protéique.

diminution de l'état de phosphorylation de la protéine ribosomale rpS6 a été repérée. Ce résultat suggère que la synthèse protéique réalisée par les ribosomes est probablement inhibée. D'autres travaux ont rapporté une augmentation de l'expression et du niveau de phosphorylation du facteur de transcription FOXO1 (Forkhead box protein O1) impliqué dans la dégradation protéique. Cela peut également représenter une voie de signalisation contribuant à expliquer les effets délétères du froid sur les adaptations à l'entraînement en force (Fyfe *et al.*, 2019). Cependant, l'expression de la protéine MuRF-1 (muscle ring finger-1), ayant notamment un rôle dans la dégradation des unités contractiles des cellules musculaires (sarcomères), ne semble pas affectée par le froid, tout comme l'expression de FOXO3 (Forkhead box protein O3) (Fyfe *et al.*, 2019).

L'exposition au froid limite également l'activation des cellules satellites dont le rôle est déterminant dans les processus de régénération musculaire (Roberts *et al.*, 2015). De plus, l'immersion en eau froide peut également bloquer la réponse chronique, et non aiguë, de protéines de choc thermique HSPs (heat shock proteins) (Fyfe *et al.*, 2019) impliquées dans l'élongation des ARN messagers et l'inhibition du catabolisme (dégradation de constituants cellulaires), de l'apoptose (mort cellulaire) et dans la prévention de l'atrophie. Enfin, les bains froids bloquent la fabrication des ARN ribosomiaux nécessaires à la fabrication des ribosomes, organites qui synthétisent nos protéines et qui possèdent un rôle majeur dans la prise de masse musculaire (Roberts *et al.*, 2015). Dit autrement, si l'on détruit l'usine de fabrication des protéines musculaires avec le froid, il est tout à fait

normal que l'on puisse moins prendre en masse. L'ensemble de ces données explique parfaitement les résultats trouvés par Llion décrits plus haut.

Concernant l'entraînement en endurance, aucun impact positif ou délétère majeur n'a été rapporté lors de différents protocoles, bien que l'expression de certains marqueurs mitochondriaux puisse être favorisée (Broatch *et al.*, 2014, 2017, 2018 ; Malta *et al.*, 2020). Lors d'un protocole de sprints répétés, l'utilisation chronique des bains froids en récupération semble ne pas compromettre non plus certaines adaptations phénotypiques, en particulier celles en relation avec les protéines transportant le potassium (Christensen et Bangsbo, 2016 ; Christiansen *et al.*, 2018). Ainsi, ces travaux récents illustrent parfaitement les limites de la cryothérapie, en particulier des bains froids, dont l'utilisation régulière vient réduire la possibilité pour l'organisme de mettre en action des systèmes d'adaptation dans le long terme.

“ L'exposition au froid limite également l'activation des cellules satellites dont le rôle est déterminant dans les processus de régénération musculaire. ”

## Les effets à long terme des bains chauds

Récemment, les patineurs de vitesse de l'équipe de France ont suivi un autre protocole afin de tester si, à l'inverse des bains froids, les bains chauds pouvaient favoriser l'optimisation de la performance dans le long terme (Méline *et al.*, 2021). Pour cela, les athlètes ont réalisé deux cycles d'entraînement identiques, mais un dans lequel ils récupéraient passivement assis à refaire leurs patins, et le second dans lequel ils prenaient des bains chauds dans un jacuzzi à un peu plus de 40 °C pendant 20 minutes. Une série de tests a été réalisée avant et après chaque cycle d'entraînement : mesures anthropométriques, tests de force maximale isométrique des membres inférieurs, test de capacité anaérobie, sauts verticaux et test de puissance maximale aérobie. Les résultats furent en adéquation avec l'hypothèse principale, à savoir que les bains chauds permettaient, à l'instar du froid, de favoriser le développement de la force maximale isométrique des membres inférieurs. Un autre résultat un peu plus inattendu fut également observé : les patineurs présentaient des  $VO_2\text{pic}$  légèrement plus élevées avec les bains chauds, même s'il ne s'agissait que d'une tendance statistique. De plus, le nombre d'athlètes était relativement faible dans cette étude et, de manière générale, obtenir une puissance statistique importante chez l'athlète élite s'avère souvent difficile. Cependant, contrairement à une autre hypothèse, les bains chauds n'ont pas permis d'augmenter la masse musculaire chez ces athlètes ni les autres paramètres liés à la performance. Cela n'a rien d'étonnant quand on sait qu'ils présentaient déjà une



masse musculaire importante ainsi qu'un haut niveau de forme. Il est par ailleurs assez rare d'obtenir des effets drastiques chez ce type de population déjà très entraînée.

Chez des athlètes un peu moins entraînés, les effets positifs du sauna avaient déjà été observés par des chercheurs néo-zélandais sur l'endurance (Scoon *et al.*, 2007). Les auteurs avaient associé ces effets à une augmentation du volume plasmatique due à la répétition du stress lié à la chaleur. Dorénavant, une attention particulière devrait être portée à l'utilisation chronique de la thérapie par la chaleur sur les adaptations à l'entraînement. Ces premiers résultats sont en effet encourageants et des études doivent être conduites pour permettre de mieux comprendre les possibles adaptations physiologiques ainsi



©IconSport

que les effets potentiels sur les niveaux de performance lorsque l'on choisit une telle méthode.

Cependant, des limites concernant l'utilisation chronique des bains chauds peuvent exister. Par exemple, des archers adolescents ont vu leur stabilité posturale ainsi que leur performance au tir réduites après des immersions répétées en bain chaud (30 min à 40 °C ; Hung *et al.*, 2018). L'étude suggérait que l'utilisation de sources endogènes nécessaires aux adaptations thermiques de la peau pouvait rendre les adaptations moins favorables chez ces jeunes athlètes. De fait, bien qu'il n'y ait qu'une seule étude sur le sujet, l'utilisation chronique des bains chauds pourrait être évitée dans les disciplines où la stabilité posturale revêt une certaine importance, du moins chez les adolescents.

En effet, les données de la littérature sont manquantes sur le sujet adulte, mais aussi dans d'autres disciplines sportives.

## Chaleur, exercice et lutte contre l'atrophie : un ménage à trois

Bien que les travaux sur les effets chroniques de la chaleur sur la performance demeurent au stade embryonnaire, ses effets semblent plus reconnus dans les situations atrophiantes (perte de masse musculaire). Lors d'une immobilisation, la perte de masse musculaire suit une loi exponentielle. La constante de temps de l'exponentielle est extrêmement rapide, ce qui signifie qu'elle se manifeste extrêmement vite et qu'il faut agir le plus rapidement possible. Une étude récente (Hirunsai et Srikuea, 2021) a examiné la réponse autophagique (mécanisme de dégradation des protéines, lipides, polysaccharides et organites intracellulaires comme les mitochondries) pendant l'atrophie induite par la ténotomie chez des rongeurs auxquels on avait sectionné les tendons des pattes. Les auteurs de cette étude ont découvert que l'application répétée de chaleur avec des couvertures thermiques atténuait la réduction de la section transversale des fibres dans les muscles ténotomisés. Ces auteurs ont également démontré que l'atrophie est aussi liée à une augmentation des marqueurs autophagiques, l'autophagie représentant un système important dans la dégradation et le renouvellement de constituants cellulaires. Ce système possède en effet pour rôle premier de renouveler nos constituants afin d'assurer le fonctionnement normal des cellules. Lors de

“... la thérapie par la chaleur semble désormais être adoptée par de nombreux sportifs et les preuves scientifiques sont en accord avec cette nouvelle orientation.”

situations de stress, des autophagosomes (des vésicules) capturent des composants cytoplasmiques (protéines, mitochondries, ribosomes, lipides, etc.) pour limiter des dépenses énergétiques inutiles. Ces vésicules sont absorbées par des lysosomes et y sont dégradées avec tout leur contenu. Encore une fois, la thérapie par la chaleur cible bénéfiquement les processus autophagiques à huit et quatorze jours d'immobilisation. Et de manière importante, elle limite aussi en bonne partie la perte de masse musculaire. Ainsi, cette nouvelle étude a le mérite d'avoir démontré un nouvel effet positif de la chaleur sur la voie autophagique, qui semble impliquée dans l'atrophie induite par l'immobilisation. La chaleur peut ainsi empêcher la suractivation de ce système dans les muscles oxydatifs et glycolytiques. On pourrait se demander si la chaleur ne risque pas d'augmenter l'inflammation et donc de provoquer d'autres dommages en parallèle. Or, les mêmes auteurs avaient au préalable démontré que l'exposition à la chaleur pouvait réduire la nécrose, limiter l'infiltration de macrophages pro-inflammatoires et diminuer l'expression de la protéine TNF $\alpha$  impliquée dans la mort cellulaire dans les muscles immobilisés (Hirunsai et Srikuea, 2020), en particulier dans le muscle soléaire, un muscle lent, mais qui possède la particularité d'être rapide à perdre en masse. Enfin, cette même équipe de recherche a également mis en évidence

que le stress thermique avait amélioré le fonctionnement de macrophages anti-inflammatoires dans le muscle au cours de leur période d'étude.

Une étude américaine menée par Hafen et ses collaborateurs (2019), chez des femmes et des hommes cette fois-ci, a examiné les effets liés à l'utilisation de la thérapie par la chaleur sur l'atrophie et la fonction mitochondriale pendant 10 jours d'immobilisation. Au cours de cette étude, les auteurs ont examiné les effets d'un traitement de chauffage quotidien de deux heures en utilisant la diathermie pulsée à ondes courtes. Ce système de thérapie par la chaleur permet d'augmenter la température intramusculaire d'environ quatre degrés. Des biopsies musculaires ont été réalisées afin d'analyser la taille des fibres musculaires et le fonctionnement des mitochondries. À notre connaissance, il s'agit de la première preuve scientifique chez l'homme qui met en avant que chauffer le muscle squelettique soumis à une immobilisation peut maintenir la fonction mitochondriale et atténuer l'atrophie. En effet, les auteurs ont constaté que la thérapie par la chaleur prévenait la perte de capacité respiratoire des myofibres induite par l'immobilisation et limitait fortement la diminution de la section transversale des fibres musculaires. Fait intéressant, ils ont également observé une augmentation de l'expression des protéines de choc thermique connues

pour être impliquées dans la synthèse des protéines et la croissance musculaire, ainsi que des protéines impliquées dans la biogénèse mitochondriale comme PGC1- $\alpha$  (peroxisome proliferator-activated receptor coactivator-1 $\alpha$ ).

## Conclusions et perspectives

En résumé, l'utilisation des bains froids en récupération peut s'avérer favorable pour les exercices réalisés à haute intensité, du moins pour retrouver ses niveaux de puissance musculaire (mais pas de force), limiter les DOMS et améliorer la sensation d'avoir récupéré. Des bains relativement courts et à température basse sont à privilégier. Cependant, les effets semblent très limités, voire inexistant, sur des paramètres objectifs lorsqu'il s'agit d'exercices de force réalisés avec des contraintes excentriques.

La thérapie par la chaleur semble désormais être adoptée par de nombreux sportifs et les preuves scientifiques sont en accord avec cette nouvelle orientation. En effet, alors que l'utilisation des bains froids en chronique inhibe certaines adaptations à l'entraînement en force (aucun gain de force maximale isométrique et gains de masse musculaire plus faibles), les bains chauds semblent plutôt bénéfiques. Bien qu'il y ait très peu de données à l'heure actuelle, l'utilisation des bains chauds de manière répétée après les séances d'entraînement semble en effet favoriser les gains de force maximale isométrique et de performance aérobie (endurance et  $VO_2$ max). Sans pour autant générer des gains de masse musculaire plus importants chez le sujet sain. Une partie des effets positifs de la thérapie par la chaleur sur la performance aérobie pourrait être liée à une augmentation du volume

plasmatique. En aigu, l'utilisation des bains froids entre deux séances de sprints répétés sur ergocycle doit également être évitée dans le cadre d'un entraînement biquotidien à prévalence énergétique. D'après la littérature, la reconstitution des réserves de glycogène peut être affectée par le froid et expliquerait en partie une détérioration de la performance observée lors d'une seconde séance de sprints répétés réalisée au sein de la même journée. Dans ce contexte, les bains chauds et la récupération active sur ergocycle ne sont pas contre-indiqués.

Enfin, de nombreuses perspectives sont ouvertes, incluant l'utilisation de la thérapie par la chaleur sur les processus de régénération musculaire et la lutte contre la perte de masse musculaire après une période d'immobilisation. Les données les plus récentes indiquent que la thérapie par la chaleur peut limiter l'atrophie en inhibant les mécanismes de protéolyse cellulaire. Enfin, il semble important de terminer cet article en présentant une limite majeure à ces travaux. En effet, très peu de données sont disponibles chez la femme, rendant parfois difficile la généralisation des résultats. Ces dernières pouvant présenter une composition corporelle différente de l'homme, nous observerons probablement des différences importantes en termes de réponses avec les thérapies utilisant le froid ou la chaleur. Des études doivent nécessairement embrasser cette problématique majeure dans le futur. Enfin, il restera nécessaire d'examiner et d'utiliser certains modes de récupération en relation avec la nature de l'entraînement suivi par l'athlète et de prendre en compte les différences inter-individus afin d'éviter d'éventuels effets délétères et favoriser les gains de performance. ■

## Bibliographie

- Broatch, J. R., Petersen, A. et Bishop, D. J. (2014). Postexercise cold water immersion benefits are not greater than the placebo effect. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(11), 2139-2147. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000348>
- Broatch, J. R., Petersen, A. et Bishop, D. J. (2017). Cold-water immersion following sprint interval training does not alter endurance signaling pathways or training adaptations in human skeletal muscle. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 313(4), R372-R384. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00434.2016>
- Broatch, J. R., Petersen, A. et Bishop, D. J. (2018). The influence of post-exercise cold-water immersion on adaptive responses to exercise: A review of the literature. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(6), 1369-1387. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0910-8>
- Cheng, A. J., Willis, S. J., Zinner, C., Chaillou, T., Ivarsson, N., Ørtenblad, N., Lanner, J. T., Holmberg, H.-C. et Westerblad, H. (2017). Post-exercise recovery of contractile function and endurance in humans and mice is accelerated by heating and slowed by cooling skeletal muscle. *The Journal of Physiology*, 595(24), 7413-7426. <https://doi.org/10.1113/JP274870>
- Christensen, P. M. et Bangsbo, J. (2016). Influence of prior intense exercise and cold water immersion in recovery for performance and physiological response during subsequent exercise. *Frontiers in Physiology*, 7, 269. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00269>
- Christiansen, D., Bishop, D. J., Broatch, J. R., Bangsbo, J., McKenna, M. J. et Murphy, R. M. (2018). Cold-water immersion after training sessions: Effects on fiber type-specific adaptations in muscle K<sup>+</sup> transport proteins to sprint-interval training in men. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 125(2), 429-444. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00259.2018>
- Figueiredo, V. C., Roberts, L. A., Markworth, J. F., Barnett, M. P. G., Coombes, J. S., Raastad, T., Peake, J. M. et Cameron-Smith, D. (2016). Impact of resistance exercise on ribosome biogenesis is acutely regulated by post-exercise recovery strategies. *Physiological Reports*, 4(2). <https://doi.org/10.14814/phy2.12670>
- Fyfe, J. J., Broatch, J. R., Trewin, A. J., Hanson, E. D., Argus, C. K., Garnham, A. P., Halson, S. L., Polman, R. C., Bishop, D. J. et Petersen, A. C. (2019). Cold water immersion attenuates anabolic signalling and skeletal muscle fiber hypertrophy, but not strength gain, following whole-body resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 127(5), 1403-1418. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00127.2019>
- Hafen, P. S., Abbott, K., Bowden, J., Lopiano, R., Hancock, C. R. et Hyldahl, R. D. (2019). Daily heat treatment maintains mitochondrial function and attenuates atrophy in human skeletal muscle subjected to immobilization. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 127(1), 47-57. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01098.2018>
- Hirunsai, M. et Srikuea, R. (2020). Heat stress ameliorates tenotomy-induced inflammation in muscle-specific response via regulation of macrophage subtypes. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 128(3), 612-626. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00594.2019>
- Hirunsai, M. et Srikuea, R. (2021). Autophagy-lysosomal signaling responses to heat stress in tenotomy-induced rat skeletal muscle atrophy. *Life Sciences*, 275, 119352. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2021.119352>
- Hohenauer, E., Taeymans, J., Baeyens, J.-P., Clarys, P. et Clijsen, R. (2015). The effect of post-exercise cryotherapy on recovery characteristics: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 10(9), e0139028. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139028>
- Hung, T.-C., Liao, Y.-H., Tsai, Y.-S., Ferguson-Stegall, L., Kuo, C.-H. et Chen, C.-Y. (2018). Hot water bathing impairs training adaptation in elite teen archers. *The Chinese Journal of Physiology*, 61(2), 118-123. <https://doi.org/10.4077/CJP.2018.BAG560>
- Ihsan, M., Watson, G. et Abbiss, C. R. (2016). What are the physiological mechanisms for

- post-exercise cold water immersion in the recovery from prolonged endurance and intermittent exercise? *Sports Medicine*, 46(8), 1095-1109. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0483-3>
- Kuligowski, L. A., Lephart, S. M., Giannantonio, F. P. et Blanc, R.O. (1998). Effect of whirlpool therapy on the signs and symptoms of delayed-onset muscle soreness. *J. Athl. Train.*, 33, 222-228.
- Malta, E. S., Dutra, Y. M., Broatch, J. R., Bishop, D. J. et Zagatto, A. M. (2020). The effects of regular cold-water immersion use on training-induced changes in strength and endurance performance: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01362-0>
- Méline, T., Watier, T. et Sanchez, A. M. (2017). Cold water immersion after exercise : Recent data and perspectives on “kaumotherapy.” *The Journal of Physiology*, 595(9), 2783-2784. <https://doi.org/10.1113/JP274169>
- Méline, T., Solsona, R., Antonietti, J.-P., Borrani, F., Candau, R. et Sanchez, A. M. J. (2021). Influence of post-exercise hot-water therapy on adaptations to training over 4 weeks in elite short-track speed skaters. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 19(2), 134-142. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2021.01.001>
- Méline, T., Solsona, R., Deriaz, R., Lacroix, J., Candau, R., Borrani, F., Racinais, S. et Sanchez, A. M. J. (Soumis à expertise). Active recovery, versus hot- or cold-water immersion for repeated sprint recovery between twice-daily training sessions in elite athletes.
- Moore, E., Fuller, J. T., Buckley, J. D., Saunders, S., Halson, S. L., Broatch, J. R. et Bellenger, C. R. (2022). Impact of cold-water immersion compared with passive recovery following a single bout of strenuous exercise on athletic performance in physically active participants: A systematic review with meta-analysis and meta-regression. *Sports Medicine*, 52(7), 1667-1688. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01644-9>
- Roberts, L. A., Nosaka, K., Coombes, J. S. et Peake, J. M. (2014). Cold water immersion enhances recovery of submaximal muscle function after resistance exercise. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 307(8), R998-R1008. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00180.2014>
- Roberts, L. A., Raastad, T., Markworth, J. F., Figueiredo, V. C., Egner, I. M., Shield, A., Cameron-Smith, D., Coombes, J. S. et Peake, J. M. (2015). Post-exercise cold water immersion attenuates acute anabolic signalling and long-term adaptations in muscle to strength training. *The Journal of Physiology*, 593(18), 4285-4301. <https://doi.org/10.1113/JP270570>
- Scoon, G. S. M., Hopkins, W. G., Mayhew, S. et Cotter, J. D. (2007). Effect of post-exercise sauna bathing on the endurance performance of competitive male runners. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(4), 259-262. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.06.009>
- Skurvydas, A., Kamandulis, S., Stanislovaitis, A., Streckis, V., Mamkus, G. et Drazdauskas, A. (2008). Leg immersion in warm water, stretch-shortening exercise, and exercise-induced muscle damage. *J. Athl. Train.*, 43, 592-599. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.6.592>
- Tamura, Y., Matsunaga, Y., Masuda, H., Takahashi, Y., Terada, S., Hoshino, D. et Hatta, H. (2014). Postexercise whole body heat stress additively enhances endurance training-induced mitochondrial adaptations in mouse skeletal muscle. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 307(7), R931-943. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00525.2013>
- Vaile, J., Halson, S., Gill, N. et Dawson, B. (2008). Effect of hydrotherapy on recovery from fatigue. *Int. J. Sports Med.*, 29(7), 539-544. <https://doi.org/10.1055/s-2007-989267>
- Versey, N. G., Halson, S. L. et Dawson, B. T. (2013). Water immersion recovery for athletes: effect on exercise performance and practical recommendations. *Sports Med. Auckl. NZ*, 43, 1101-1130. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0063-8>

# Intérêt du Sprint Interval Training dans les sports intermittents et les sports collectifs



Par Jérôme Koral

Préparateur physique, formateur, chercheur, laboratoire Sport, Expertise,  
Performance (EA 7370), INSEP, France



**É** tudiées et développées depuis une vingtaine d'années, les méthodes d'entraînement par répétitions de sprints montrent aujourd'hui leur intérêt pour améliorer plusieurs paramètres cruciaux de la performance. Dans les sports collectifs et intermittents, où la capacité à répéter des sprints est primordiale, utiliser les intensités supramaximales peut s'avérer très efficace. Le Sprint Interval Training peut être utilisé de différentes manières selon le temps disponible et permet ainsi d'optimiser les séances d'entraînement.

Au cours des trente dernières années, le nombre de compétitions a sensiblement augmenté et, par conséquent, le temps pour s'entraîner a considérablement diminué (Issurin, 2008, 2010). À cela s'ajoute le fait que la performance sportive est non seulement multifactorielle mais également systémique, c'est-à-dire que lorsqu'on modifie un des facteurs de la performance, c'est l'ensemble des facteurs qui est impacté, et ce de façon positive ou négative. Face à ces problématiques du sport moderne, il devient obligatoire pour les entraîneurs et les préparateurs physiques, non seulement de choisir et/ou de développer des méthodes d'entraînement efficaces, mais aussi d'optimiser les temps de travail durant les séances. Pour cela, ils ont à leur disposition un panel de méthodes qui vont des plus traditionnelles, comme le travail continu d'intensité modérée (ou MICT), qui se base sur des intensités inférieures à la vitesse maximale aérobie (VMA), aux alentours de la vitesse critique (ou « état stable d'accumulation de lactates » ou encore seuil anaérobie), aux plus récentes comme le travail par intervalles de haute intensité (communément appelé HIIT). Ce dernier se situe soit entre 90 % et 100 % de  $VO_2\max$  (ou de VMA), et on parle dans ce cas de HIIT à intervalles longs, soit entre 100 % et 120 % de  $VO_2\max$  (ou VMA), ce que l'on désigne par HIIT à intervalles courts. Contrairement aux idées reçues, ces méthodes ne sont pas nouvelles. Il y a cent ans, dans les années 1920, Paavo Nurmi utilisait déjà des prémices d'entraînement à base de répétitions de sprints. Et dans les années 1950, Emil Zatopek formalisa ce type d'entraînement par intervalles. On remarquera qu'à l'époque, la réaction des entraîneurs contemporains de Zatopek ne fut pas des

meilleures. Ils ne comprenaient pas l'intérêt de courir vite pour courir longtemps (Noakes, 2007).

Depuis deux décennies, certains entraîneurs utilisent des méthodes d'entraînement qui font appel à des intensités encore plus élevées (supérieures à 150 % de VMA) comme le Sprint Interval Training ou l'entraînement par sprints répétés (RST). Le premier est souvent associé à des efforts quasi maximaux voire maximaux (*all-out*), avec des temps de travail d'environ 30 secondes et des récupérations inter-séries de 2 à 6 minutes. Le second est également effectué à intensité maximale (sprints), mais avec un temps de travail généralement plus court (autour de 3 à 10 secondes) et des temps de récupération compris entre 30 secondes et une minute.

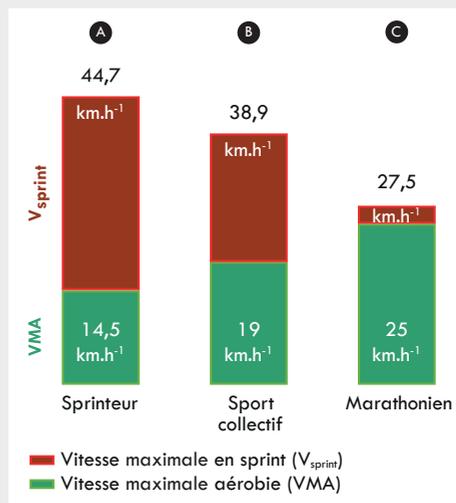


Figure 1 – Les différents profils de sportifs en fonction de la vitesse maximale aérobie (VMA) et de la vitesse maximale atteinte en sprint ( $V_{sprint}$ ).

## Comment utiliser les intensités supramaximales ?

Pour le comprendre, il est nécessaire d'introduire le concept de vitesse de réserve anaérobie (VRA). Cette VRA est basée à la fois sur la mesure de la VMA et de la vitesse de sprint ( $V_{\text{sprint}}$ ). La différence entre les deux peut être exprimée soit en pourcentage de la VMA, soit en pourcentage de la  $V_{\text{sprint}}$ . Actuellement, pour mesurer la  $V_{\text{sprint}}$ , on utilise généralement un radar ou plus simplement l'application MySprint. L'avantage de mesurer cette  $V_{\text{sprint}}$  grâce à ces outils, au-delà de la définition de la VRA, est que nous pouvons également définir le profil force-vitesse de nos sportifs (voir Morin et Samozino, 2021).

La VRA met en évidence qu'il existe plusieurs profils de sportifs que nous résumons schématiquement en trois cas (Fig. 1) :

1. À gauche, le sprinteur (A) qui, comparativement aux autres, a une VMA plutôt basse mais qui a la  $V_{\text{sprint}}$  la plus élevée. Sa VRA pourrait atteindre 300 % de VMA.
2. À l'opposé, à droite, le marathonien (C) a lui une VMA très élevée mais une  $V_{\text{sprint}}$  comparativement plus faible, et donc une VRA peu importante (environ 110 % de VMA).
3. Entre ces deux profils, nous trouvons le joueur de sports collectifs (B), qui a une bonne VMA (bien que plus basse que le marathonien) et également une  $V_{\text{sprint}}$  élevée (mais plus basse que le sprinteur), et donc une VRA qui atteint environ 200 % de VMA.

On comprend dès lors que pour individualiser une séance dite supramaximale, mesurer la VMA et définir une intensité supérieure à 100 % de VMA n'est pas suffisant. Dans la figure 2 (adaptée de Mercier, 2002),

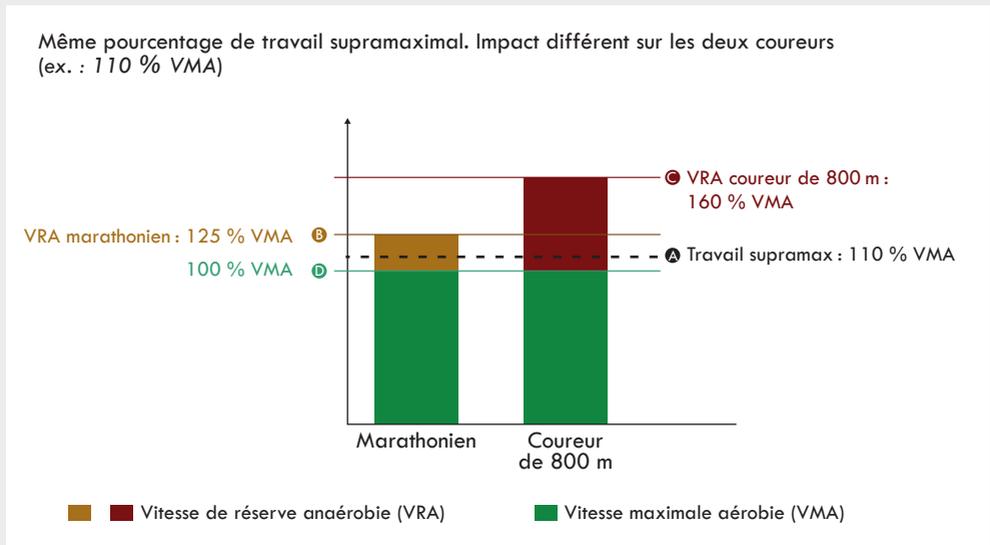


Figure 2 – Un exemple de travail à intensité supramaximale (110 % de VMA) et son impact sur deux coureurs dont la vitesse de réserve anaérobie diffère.

on voit que deux athlètes, l'un marathonnien (Fig. 2B), l'autre coureur de 800 m (Fig. 2C), s'ils ont bien la même VMA, n'ont pas le même profil en termes de vitesse maximale de sprint. La seule mesure de la VMA conduirait à des erreurs synonymes à terme de surentraînement pour le marathonnien. En effet, l'impact d'une séance de HIIT à 110 % de VMA (Fig. 2A) n'est pas du tout le même pour un marathonnien que pour un coureur de 800 m qui ont une VRA différente (même VMA [Fig. 2D] mais une  $V_{\text{sprint}}$  différente). La charge physiologique pour la « même » séance à 110 % de VMA sera totalement différente. Le coureur de 800 m pourra sûrement finir la séance et la coter difficile ou moins sur une échelle de Borg alors que le marathonnien risque de ne pas finir la séance et de la coter comme excessivement difficile. Afin de pouvoir individualiser les charges d'entraînement, il est donc nécessaire d'établir un profil des sportifs que nous entraînons en fonction de ces paramètres.

## Pourquoi est-il intéressant d'utiliser les intensités supramaximales ?

Tout d'abord, le HIIT permet de maximiser, voire presque doubler, le temps passé à  $VO_2\text{max}$  comparativement à un travail en course continue (Demarie *et al.*, 2000), et ainsi d'avoir un impact plus important au niveau central (système cardiorespiratoire).

Helgerud *et al.* (2007) ont mesuré les effets de 24 séances (à raison de 3 entraînements par semaine pendant 8 semaines) sur le  $VO_2\text{max}$  et le volume d'éjection systolique chez 40 coureurs à pied modérément entraînés ( $VO_2\text{max}$  de 55 à 60  $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). Les

sujets ont été aléatoirement répartis en quatre groupes d'entraînement : 45 min de course longue et continue de faible intensité (70 % de  $FC\text{max}$ ), 25 min de course continue au seuil anaérobie (85 % de  $FC\text{max}$ ), 25 min de HIIT court (15 s de travail à 90-95 % de  $FC\text{max}$  avec 15 s de récupération à 70 % de  $FC\text{max}$ ) et 25 min de HIIT long (4 × 4 min de travail à 90-95 % de  $FC\text{max}$  avec 3 min de récupération à 70 % de  $FC\text{max}$ ). Après 8 semaines d'entraînement, le  $VO_2\text{max}$  a augmenté pour les groupes HIIT 15/15 (5,5 %) et HIIT 4 × 4 min (7,2 %). Le volume d'éjection systolique est également plus élevé (environ +10%) pour les deux groupes HIIT. Au contraire, pour les deux groupes utilisant la course continue (longue et de faible intensité ou au seuil), aucun changement significatif n'a été mesuré. MacInnis *et al.* (2017) ont également montré qu'un entraînement en HIIT de 4 × 5 min à 65 % de la puissance maximale ( $P_{\text{pic}}$ ) avec 2 min 30 de récupération à 20 % de  $P_{\text{pic}}$  permettait de s'améliorer au niveau périphérique (respiration mitochondriale et activité maximale de la citrate synthase).

Il existe beaucoup d'autres études qui vont dans le même sens, et ce quel que soit le niveau de pratique et/ou de pathologie (Elliott *et al.*, 2015 ; Garcia-Hermoso *et al.*, 2016 ; Guiraud *et al.*, 2012 ; Pattyn *et al.*, 2014 ; Weston *et al.*, 2014). Laursen et Jenkins (2002) soulignent même la nécessité d'utiliser le HIIT supramaximal (> 100 % de VAM) chez des athlètes bien entraînés (> à 60  $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), de façon à continuer à développer leur  $VO_2\text{max}$ . Dans le cas contraire, les résultats risquent fort de devenir négatifs.

Il y a donc un consensus sur l'utilité du HIIT pour développer son endurance aérobie : le travail intermittent à haute intensité

“... utiliser des séquences de travail de 3 à 4 min à 100 % de VMA pourrait par ailleurs être source de baisse de performance, notamment dans les sports collectifs.”

permet d'obtenir des résultats équivalents, voire meilleurs que la course continue à des intensités plus faibles, le tout en courant moins longtemps et en réduisant donc le temps total des séances (Demarie *et al.*, 2000 ; Helgerud *et al.*, 2007).

Les entraîneurs consacrent généralement un temps non négligeable durant la présaison pour améliorer cette endurance aérobie, car ils sont conscients que la voie aérobie et plus particulièrement le  $VO_2\text{max}$  sont d'une importance cruciale dans le football (Mallo et Navarro, 2008) et dans les sports collectifs en général. Par exemple, Helgerud *et al.* (2001) ont rapporté que plus le  $VO_2\text{max}$  et l'économie de course sont élevés, meilleures sont les performances pendant le match. De plus, l'optimisation du  $VO_2\text{max}$  permet une meilleure répétition des sprints (Glaister, 2005), une meilleure récupération entre chaque sprint (Aziz *et al.*, 2007 ; Brown *et al.*, 2007), et donc un maintien plus important de la vitesse de sprint pendant le match (Bishop et Edge, 2006).

Néanmoins, améliorer son  $VO_2\text{max}$  ne fait pas tout. Et surtout, utiliser des séquences de travail de 3 à 4 min à 100 % de VMA pourrait par ailleurs être source de baisse de performance, notamment dans les sports collectifs. En effet, comme la performance sportive est multifactorielle et systémique, nous avançons l'hypothèse que l'amélioration

de la VMA en utilisant des méthodes plutôt adaptées aux courses de demi-fond et de fond pourrait nuire à la performance de vitesse maximale dans le cas des sports collectifs notamment. La figure 3 illustre les trois cas qui pourraient hypothétiquement être rencontrés lorsque nous entraînons des sportifs. Le cas C est l'objectif que tout entraîneur de sports collectifs et/ou de sports intermittents recherche, c'est-à-dire la capacité à améliorer à la fois sa  $V_{\text{sprint}}$  et sa VMA. Dans ce cas, on gagne sur tous

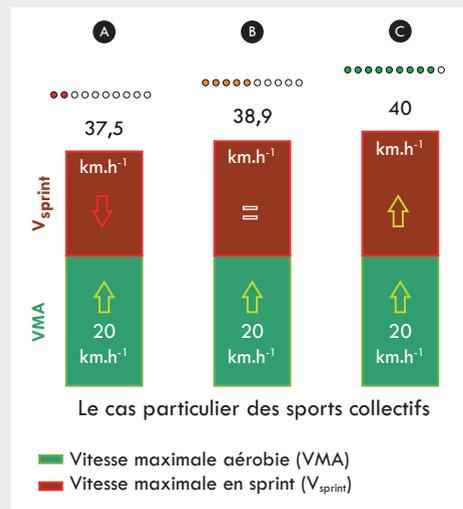


Figure 3 – Illustrations schématiques des évolutions possibles de la vitesse maximale aérobie (VMA) et de la vitesse maximale de sprint ( $V_{\text{sprint}}$ ) en fonction des méthodes d'entraînement.

les tableaux. Le cas B permet d'améliorer sa VMA en maintenant sa  $V_{\text{sprint}}$ , ce qui est moins intéressant mais pas encore trop délétère pour la performance. Le cas A souligne le risque d'utiliser des méthodes de développement de la VMA basées soit sur du travail continu (voir précédemment), soit sur des séances de HIIT long à des intensités sous-maximales (90-95 % de VMA). Certes ces méthodes vont pouvoir permettre d'améliorer la VMA, mais des interférences pourraient être générées et donc impacter négativement la  $V_{\text{sprint}}$ . En d'autres termes, le sportif va devenir plus endurant mais moins rapide. Or, l'une des clés de la performance en sports collectifs est bien sa vitesse et son endurance de vitesse plutôt que la VMA. Une solution vient peut-être des travaux de Gaitanos *et al.* (1993) et de Bogdanis *et al.* (1996) sur le métabolisme musculaire pendant des sprints courts et longs, répétés ou non. Ces auteurs montrent non seulement la complémentarité des différentes filières métaboliques mais également, par déduction, l'intérêt du travail en sprint pour améliorer le métabolisme aérobie. En d'autres termes, des méthodes basées sur la répétition de sprints permettraient d'augmenter sa VMA sans interaction négative sur la  $V_{\text{sprint}}$ .

“... une nouvelle méthode de SIT qui ne nécessite que des cônes et un chronomètre, en adaptant le test dit « de l'Australien »...” ”

## Le Sprint Interval Training : une solution pour développer VMA et $V_{\text{sprint}}$ simultanément ?

L'entraînement par intervalles de sprints (SIT) est justement basé sur la répétition de sprints courts maximaux ou quasi maximaux (Buchheit et Laursen, 2013 ; Burgomaster *et al.*, 2006 ; Parra *et al.*, 2000 ; Rodas *et al.*, 2000). D'un point de vue théorique, il a été démontré que le SIT effectué pendant des périodes relativement courtes, de quelques semaines à quelques mois, induit des adaptations enzymatiques dans les trois systèmes énergétiques (Rodas *et al.*, 2000). Par exemple, une augmentation de l'activité des enzymes glycolytiques et une augmentation des marqueurs du métabolisme aérobie ont été établies après un entraînement SIT (MacDougall *et al.*, 1998 ; Parra *et al.*, 2000 ; Rodas *et al.*, 2000). Ces résultats peuvent être expliqués par la contribution significative du métabolisme aérobie pendant le SIT (Bogdanis *et al.*, 1996 ; Gaitanos *et al.*, 1993 ; Glaister, 2005 ; McKenna *et al.*, 1997 ; Parolin *et al.*, 1999 ; Trump *et al.*, 1996). De plus, plusieurs méta-analyses ont conclu que le SIT augmente significativement les performances aérobie et anaérobie chez les athlètes entraînés et non entraînés (Gist *et al.*, 2014 ; Milanović *et al.*, 2015 ; Weston *et al.*, 2014).

D'un point de vue pratique, Taylor *et al.* (2015) montrent que le SIT peut induire des améliorations de faible à forte intensité dans les activités nécessitant force, puissance et vitesse, comme les sauts en contre-mouvement ou les sprints de 10 à 30 mètres. Ces auteurs ont également souligné que, dans certains cas, les sprints répétés sont même plus efficaces pour

améliorer les performances de sprint court que des méthodes telles que l'entraînement pliométrique, nous y reviendrons. Des études récentes ont également montré des résultats prometteurs en utilisant des sprints répétés pour améliorer la fonction cognitive (Cooper *et al.*, 2016), atténuer l'évaluation de l'effort perçu et la douleur dans les jambes (Astorino *et al.*, 2011), et même aider à la prise de décision clinique concernant le retour au sport après des blessures (Padulo *et al.*, 2016).

L'une des principales limites de la recherche sur le SIT est que la plupart des études ont été réalisées en laboratoire à l'aide de tapis roulants ou d'ergomètres coûteux (Bayati *et al.*, 2011). La très grande majorité des études sur le SIT se sont déroulées sur une période d'intervention de 2 à 10 semaines et l'utilisation d'un protocole Wingate sur une bicyclette ergométrique ou un tapis roulant vélo ergomètre était systématique (Astorino *et al.*, 2012 ; Bayati *et al.*, 2011 ; Burgomaster *et al.*, 2005, 2008 ; Cicioni-Kolsky *et al.*, 2013 ; Denham *et al.*, 2015 ; Hazell *et al.*, 2010 ; Jakeman *et al.*, 2012 ; MacDougall *et al.*, 1998 ; McKenna *et al.*, 1997 ; Rodas *et al.* 2000 ; Rowan *et al.*, 2012 ; Talanian *et al.*, 2007 ; Whyte *et al.*, 2010 ; Willoughby *et al.*, 2015). La littérature existante présente

donc un manque évident d'études réalisées sur le terrain. Par conséquent, les résultats ne sont pas réellement transférables pour la plupart des entraîneurs pour lesquels les ressources sont souvent limitées. De même, les protocoles de 4 à 10 semaines ne sont pas toujours conciliables avec les contraintes temporelles du calendrier sportif.

Nous avons choisi d'adapter les méthodes SIT utilisées en laboratoire afin qu'elles soient transposables sur le terrain à moindre coût. Pour cela, nous avons développé une nouvelle méthode de SIT qui ne nécessite que des cônes et un chronomètre, en adaptant le test dit « de l'Australien », mis au point pour la Fédération française de rugby par Cazorla et Godemet à la fin des années 1990. Dans ce test, les participants doivent parcourir la plus grande distance possible en 30 s en effectuant des allers-retours (navettes) de distance croissante : 0-5 m-0 puis 0-10 m-0 puis 0-15 m-0, etc. On mesure ensuite la distance totale parcourue en 30 s à chaque série (Fig. 4). Conscients des contraintes temporelles des entraîneurs, nous nous sommes focalisés sur des périodes d'entraînement de deux à trois semaines maximum.

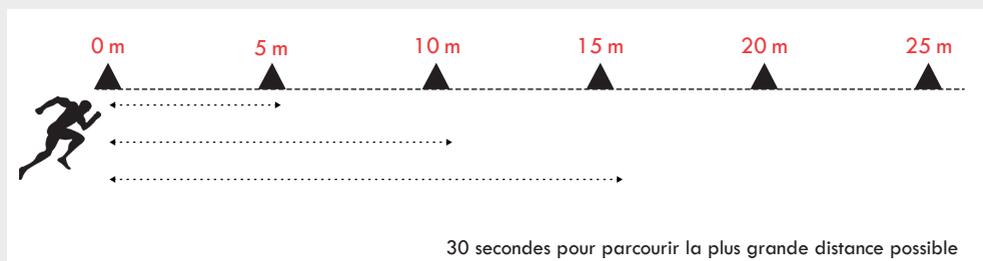


Figure 4 – Méthode d'entraînement SIT « Australien ».

## Effets du SIT sur des coureurs de trail entraînés

(Koral, Oranchuk, Herrera et Millet, 2018)

L'objectif de cette première étude était d'évaluer les effets sur la performance de ce nouveau protocole d'entraînement à court terme (2 semaines) et très accessible, basé sur des courses navettes en sprint. Seize coureurs de trail entraînés (12 hommes, 4 femmes) se sont entraînés trois fois par semaine pendant deux semaines. Le nombre de répétitions a augmenté progressivement de 4 à 7 séries de 30 s entrecoupées de 4 min de récupération, pour un total respectivement de 2 min à un maximum de 3 min 30 s de travail à intensité maximale (Fig. 5). Les coureurs n'ont pratiqué que le SIT pendant les quinze jours du protocole.

Après une séance de familiarisation au SIT, la distance maximale ( $D_{max}$  : la plus grande distance parcourue en 30 s), la distance moyenne ( $D_{moy}$  : la distance totale de la session divisée par le nombre de répétitions ; par exemple pour 4 répétitions,  $D_{moy} = [D_{max1} + D_{max2} + D_{max3} + D_{max4}]/4$ ), la vitesse maximale aérobie (VMA), le temps limite jusqu'à épuisement à 90 % de la VMA (Tlim) et le contre-la-montre sur 3 000 m (CLM 3 000 m) ont été évalués avant et après l'entraînement. Après 15 jours d'entraînement en SIT, la puissance maximale et la puissance moyenne ont augmenté de 2,4 % ( $p = 0,009$ ) et de 2,8 % ( $p = 0,002$ ) respectivement. La VMA s'est améliorée de 2,3 % ( $p = 0,01$ ). Le CLM 3 000 m était en moyenne 51 s plus court (-5,7 % ;  $p = 0,001$ ), tandis que le Tlim était en moyenne 2 min 39 plus long (+ 42 % ;  $p = 0,001$ ) [Fig. 6].

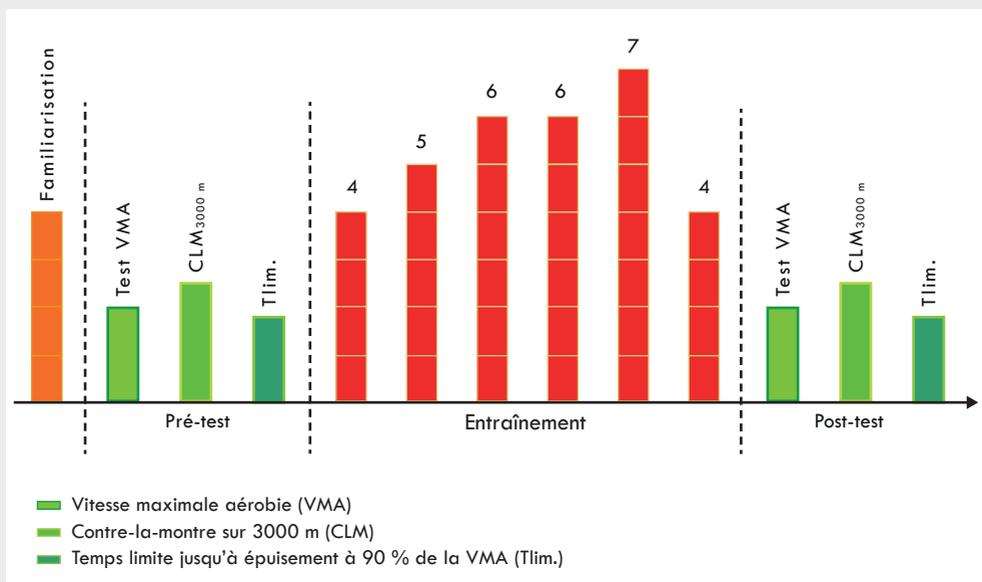


Figure 5 – Protocole expérimental pour les coureurs de trail.

Pour autant, cette méthode est-elle aussi efficace chez des pratiquants de sport collectif ? C'est ce que nous avons souhaité vérifier dans une seconde étude.

### En résumé

L'entraînement SIT sur le terrain a donc amélioré de manière significative l'ensemble des paramètres de la performance (endurance et puissance) chez des coureurs de trail. Ce serait donc un moyen efficace et peu coûteux en temps et en matériel pour améliorer la performance chez les athlètes entraînés.

## Effets du SIT sur des basketteurs entraînés

(Lloria-Varela, Rossi, Morin, Foschia, Rousson, Busso et Koral, soumis)

Onze jeunes joueurs de basket-ball stagiaires dans un club professionnel ont effectué six séances de SIT pendant deux semaines en présaison. Si le protocole d'entraînement était strictement équivalent à celui des coureurs de trail présenté précédemment (voir Fig. 5), nous nous sommes cette fois focalisés sur les propriétés mécaniques de l'accélération du sprint et les performances de saut, car à notre connaissance, aucune étude n'a analysé les effets d'un protocole d'entraînement basé sur le SIT à travers les relations force-vitesse. Par conséquent, nos résultats pourraient offrir des indications intéressantes pour les entraîneurs visant à améliorer rapidement les sprints sur courte

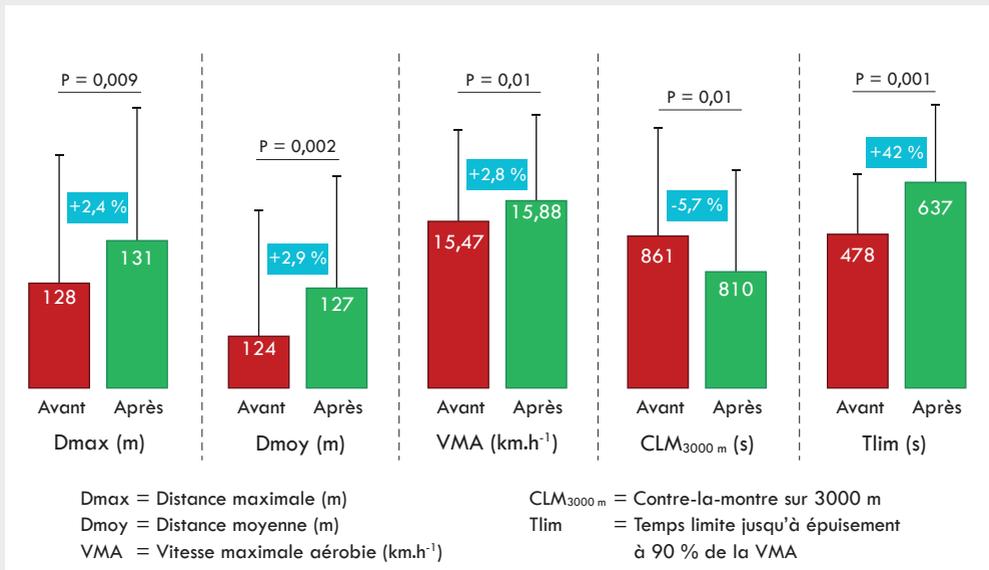


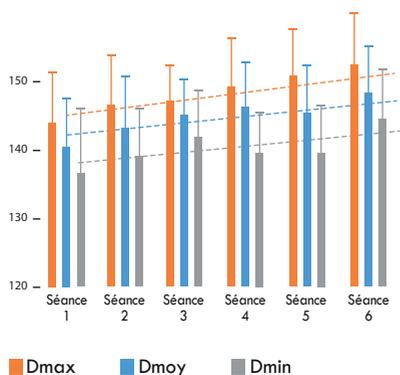
Figure 6 – Résultats de 15 jours d'entraînement en SIT chez les coureurs de trail.

distance, la capacité à répéter des sprints et les performances de saut en période de présaison. La performance a donc été évaluée au départ (PRE) et après deux semaines d'entraînement (POST) grâce à des profils force-vitesse-puissance individuels lors d'un sprint de 20 m (mesures par radar) et d'un saut en contre-mouvement (CMJ mesurés sur optojump).

Après les quinze jours d'entraînement, les temps de sprint sur 5 m ( $T_{5m}$ ) et sur 10 m ( $T_{10m}$ ) se sont significativement améliorés de 2 % ( $p < 0,01$ ), ce qui démontre une capacité à accélérer et à courir plus vite pendant la première partie du sprint (0-10 m). Dans le même temps, si une légère amélioration peut être notée (-0,8 %), le temps sur 20 m n'a pas changé significativement ( $T_{20m}$ ;  $p = 0,09$ ). C'est également le cas pour la vitesse maximale de sprint ( $V_{sprint}$ ) qui, si elle

a légèrement baissé (-1 %), n'a pas atteint de seuil de significativité ( $p = 0,31$ ). Étant donné qu'un pourcentage considérable des actions réalisées au cours d'un match de basket-ball exige que les joueurs accélèrent et changent de direction rapidement sans jamais pouvoir atteindre  $V_{sprint}$  (Abdelkrim *et al.*, 2007 ; Baena-Raya *et al.*, 2020), cette très faible perte non significative de  $V_{sprint}$  n'impactera pas les performances. D'autant plus que dans un même temps, 1) la hauteur et la puissance lors des sauts en contre-mouvement (CMJ) ont également augmenté après l'entraînement de 5 et 3 % respectivement ( $p < 0,01$ ) ; 2) l'étude du profil force-vitesse-puissance (PFVP) moyen a montré une augmentation de la force ( $F_0$ ) et de la puissance maximales théoriques de 5,6 % et 4 % respectivement ( $p < 0,05$ ), sans changement de la vitesse maximale théorique ( $V_0$ ;  $p = 0,26$ ).

**A** Évolution de la distance maximale (Dmax), de la distance moyenne (Dmoy) et de la distance minimale (Dmin) parcourues en 30 secondes au cours des 6 séances de SIT



**B** Évolution individuelle de la force maximale théorique ( $F_0$ ) et de la vitesse maximale théorique ( $V_0$ ) des douze jeunes basketteurs avant (en bleu) et après (en rouge) les 15 jours d'entraînement

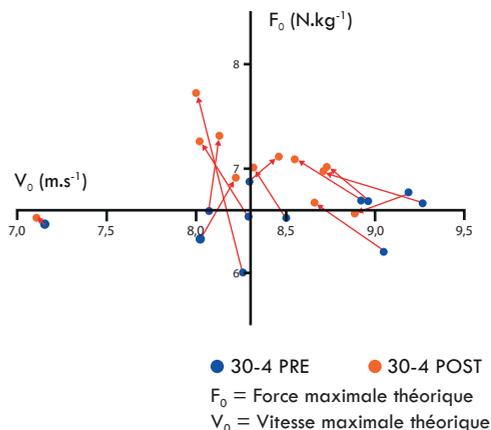


Figure 7 – Évolutions des performances avant, pendant et après le protocole SIT.

“ Il semblerait que seules trois séances de SIT soient suffisantes pour que les jeunes basketteurs améliorent leur capacité à répéter des sprints ainsi que leur résistance à la fatigue. ”

Enfin, si nous considérons les progrès obtenus au fur et à mesure des séances, les athlètes ont significativement amélioré leurs distances maximales (Dmax) et moyennes (Dmoy) parcourues durant les sprints, de 5,8 et 5,5 % respectivement après les deux semaines d'entraînement (Fig. 7). Un autre point important vient du fait qu'il existe des améliorations significatives pour Dmax et Dmoy dès la troisième séance. L'amélioration de la Dmax suggère que les joueurs ont été capables d'augmenter leur vitesse malgré l'apparition de la fatigue. Les gains en Dmoy révèlent quant à eux la capacité à mieux récupérer entre les répétitions et à continuer à courir à intensité élevée lors des répétitions suivantes. Il semblerait donc que seules trois séances de SIT soient suffisantes pour que les jeunes basketteurs améliorent leur capacité à répéter des sprints ainsi que leur résistance à la fatigue (Figure 7). De plus, nous avons également trouvé des différences significatives entre la deuxième, la troisième et la sixième séance, ce qui indique que les joueurs ont continué à améliorer leur capacité de sprint tout au long du protocole.

Il faut malgré tout prendre ces résultats avec prudence, car il n'y avait pas de groupe contrôle pour mettre nos résultats en perspective. Ces gains importants pourraient donc être simplement dus au fait que ce protocole d'entraînement a eu lieu en pré-saison, car il est en général plus simple de progresser en période de reprise, et ce presque indépendamment de la forme d'entraînement.

#### En résumé

Les résultats présentés suggèrent qu'un entraînement basé sur six séances de SIT comprenant des accélérations, des changements de direction et des décélérations, génère des améliorations significatives pour de nombreux facteurs de la performance en basket (force, puissance, hauteur de saut, accélération et endurance de vitesse), mais pas de la vitesse maximale chez des basketteurs entraînés. Puisque les gains en force ont également été liés à la prévention des blessures chez les pratiquants de sports d'équipe, le SIT pourrait représenter un autre stimulus pour prévenir les blessures tout en continuant à améliorer les capacités physiques sur le terrain.

Forts de ces résultats, nous avons voulu savoir si le SIT était aussi performant que les méthodes communément utilisées sur le terrain pendant la pré-saison en football. Nous avons donc comparé le SIT aux jeux réduits et à un entraînement pliométrique à poids de corps. L'objectif était une nouvelle fois de proposer des méthodes de terrain qui n'impliquent pas de coûts importants et qui sont utilisées ou utilisables par n'importe quel entraîneur afin de déterminer si l'une est plus efficace que les autres.

## Effets de trois programmes d'entraînement de présaison sur la vitesse, le changement de direction et l'endurance chez des joueurs de football entraînés

(Koral, Lloria-Varella, Lazaro-Romero et Foschia, 2021)

Soixante-treize participants ont été répartis aléatoirement dans l'un des trois groupes expérimentaux : groupe « pliométrie » (n = 23), groupe « SIT » (n = 26) et groupe « jeux réduits » (n = 24). Chaque groupe a effectué deux séances d'entraînement spécifique (SIT, pliométrie ou jeux réduits selon le groupe d'appartenance) et une séance d'entraînement uniquement orientée « football » par semaine pendant un total de trois semaines. L'ensemble des participants a réalisé 1) un sprint de 30 m permettant de mesurer la vitesse maximale ( $V_{\text{sprint}}$ ) et la capacité d'accélération ( $V_{0-10m}$ ), 2) un test australien modifié (4 x 30 s all-out avec 4 min de récupération entre chaque répétition) permettant de mesurer la distance maximale (Dmax) et la distance moyenne (Dmoy), et 3) un test de vitesse aérobie maximale (VMA) avant (PRE) et après (POST) les trois semaines d'entraînement.

“ Les entraînements en SIT et en pliométrie ont maximisé les paramètres de la performance alors que les jeux réduits ont eu tendance à les diminuer. ”

Comme on peut le voir dans la figure 8, après trois semaines de présaison, les performances du groupe « jeux réduits » ont diminué en  $V_{0-10m}$  (-0,84 km h<sup>-1</sup>, -4 %, p < 0,001), en Dmax (-3,65 m, -3 %, p < 0,01) et en VMA (-0,52 km h<sup>-1</sup>, -3 %, p < 0,01). La  $V_{\text{sprint}}$  et la Dmoy n'ont pas évolué. Le groupe « pliométrie » a augmenté significativement sa Dmoy (+5,98 m, 5 %, p < 0,001) et sa VMA (+0,58 km h<sup>-1</sup>, 7 %, p < 0,01) ; à l'opposé sa  $V_{\text{sprint}}$  a diminué (-0,64 km h<sup>-1</sup>, 2 % ; p < 0,05). Le reste des paramètres ( $V_{0-10m}$ , et Dmax) n'ont pas évolué tandis qu'une amélioration de tous les paramètres à l'exception de  $V_{\text{sprint}}$  a été constatée dans le groupe SIT ( $V_{0-10m}$  : +1,462 km h<sup>-1</sup>, 8 %, p

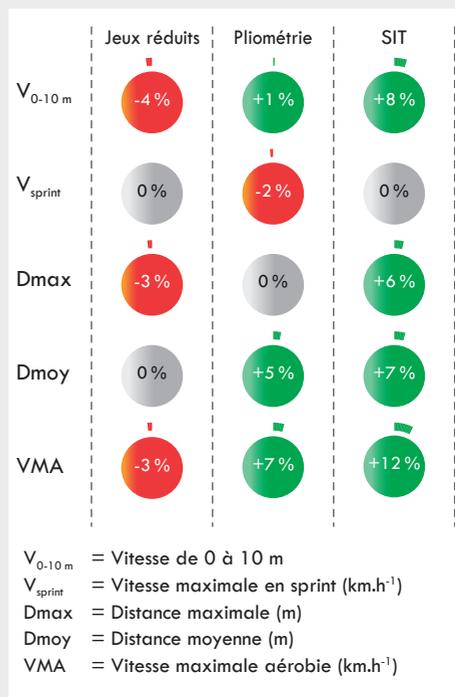


Figure 8 – Résultats obtenus après trois semaines d'entraînement.

< 0,001 ; Dmax : +7,89 m, 6 %,  $p < 0,001$  ; Dmoy : +8,69 m, 7 %,  $p < 0,001$  et VMA : +1,74 km h<sup>-1</sup>, 12 %,  $p < 0,001$ ).

En d'autres termes, cette étude a montré des évolutions significativement opposées. Les entraînements en SIT et en pliométrie ont maximisé les paramètres de la performance alors que les jeux réduits ont eu tendance à les diminuer. En outre, il semblerait que le SIT soit plus efficace que la pliométrie lorsqu'il s'agit d'améliorer Dmoy et VMA.

### En résumé

Dans la mesure où les entraîneurs modernes doivent faire face à une période de compétitions de plus en plus chargée, ce qui réduit le temps de préparation disponible, les résultats de cette étude démontrent que le SIT pourrait être une alternative plus efficace que les jeux réduits et la pliométrie lorsqu'il s'agit d'améliorer les performances d'endurance et anaérobies en présaison. En outre, comme la capacité à effectuer des sprints répétés pourrait être l'un des meilleurs facteurs physiques différenciant le niveau de jeu des joueurs de football, le SIT pourrait être indifféremment utilisé comme un entraînement efficace et comme une méthode de test.

À la suite des résultats prometteurs de cette étude, nous nous sommes demandé si nous ne pourrions pas être encore plus efficaces, notamment en termes d'amélioration de  $V_{\text{sprint}}$ , en proposant de faire du SIT sur des temps plus courts (15 s au lieu de 30 s), avec des temps de récupération proportionnellement plus courts également (2 min au lieu de 4 min).

## Effets combinés de deux protocoles de SIT sur les performances aérobies, de sprint et de répétition de sprints chez des footballeuses de niveau national et des footballeurs de niveau régional

(Gallet, Hallier et Koral, données préliminaires)

Nous avons donc proposé de tester deux conditions (Fig. 9) :

1. Du SIT dit « long », c'est-à-dire avec des temps de travail de 30 s, en nous basant sur les mêmes protocoles que précédemment (de 4 à 7 répétitions).
2. Du SIT dit « court » avec 15 s d'effort et 2 min de récupération avec 8 à 14 répétitions pour respecter un volume de travail et de récupération équivalent au protocole 30 s/4 min.

Vingt-trois joueurs et joueuses de football de niveau régional à national se sont portés volontaires. Les participants ont été répartis aléatoirement dans l'un des deux groupes :

- A. Le Groupe SL > SC débutait par trois semaines de sprints longs (30 s/4 min) puis enchaînait par trois semaines de sprints courts (15 s/2 min).
- B. Le Groupe SC > SL débutait à l'inverse par trois semaines de sprints courts (15 s/2 min) puis enchaînait par trois semaines de sprints longs (30 s/4 min).

Après une procédure de familiarisation, le protocole expérimental comprenait des pré-tests et trois semaines de protocole (en 30 s/4 min ou 15 s/2 min en fonction du groupe), des middle-tests, puis à nouveau trois semaines du second protocole (15 s/2 min ou 30 s/4 min respectivement) et des post-tests. L'ensemble des séquences de

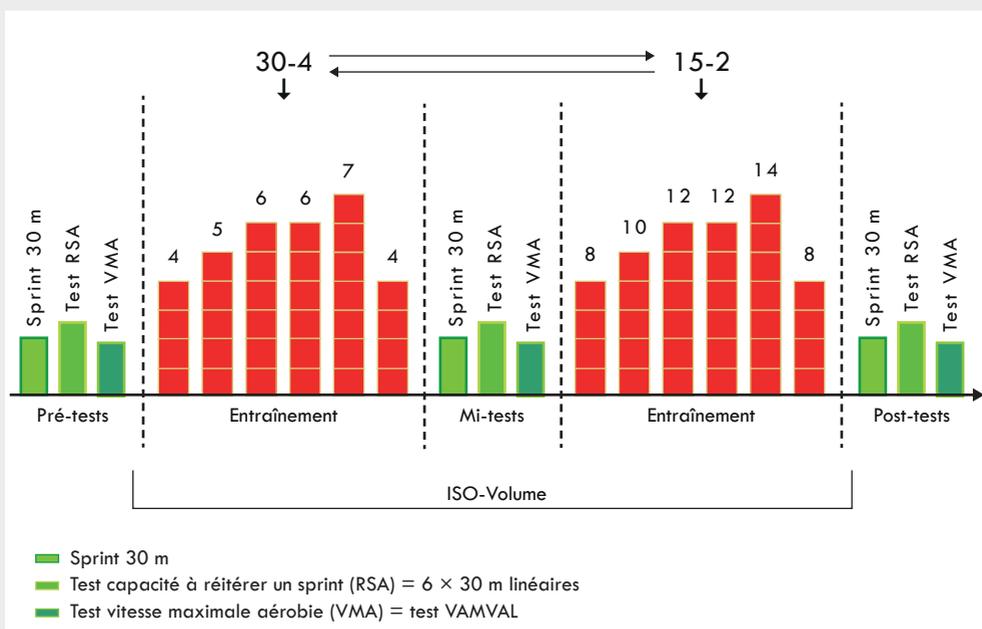


Figure 9 – Protocole expérimental des effets combinés de deux protocoles de SIT en football.

tests (PRE, MID, POST) était composé dans l'ordre d'un sprint de 30 m linéaire, d'une répétition de 6 × 30 m linéaires (RSA) et d'un test de VMA. Chaque athlète bénéficiait de 12 min entre chaque test (Fig. 9). Tous les 30 m linéaires (Sprint et RSA) ont été filmés et traités grâce à l'application Mysprint de façon à définir les profils force-vitesse-puissance de chaque participant.

La  $V_{0-10m}$  a augmenté de façon non significative, tant au bout de trois que de six semaines pour le groupe SL > SC, alors qu'elle a baissé de façon non significative après trois semaines de SIT court, puis a augmenté significativement de 4 % ( $p < 0,05$ ) après les trois semaines de SIT long. L'ordre des méthodes SIT et les six semaines d'entraînement n'ont pas impacté la  $V_{sprint}$ .

Concernant les paramètres du profil force-vitesse, la  $V_0$  a diminué dans les deux groupes tant au bout de trois que de six semaines (baisses non significatives pour le groupe SC > SL, baisses significatives pour le groupe SL > SC [ $p < 0,05$ ]). La  $P_{max}$  et la  $F_0$  ont évolué différemment selon les groupes : le groupe SL > SC a amélioré ses performances à trois semaines ( $P_{max} +2\%$  et  $F_0 +9\%$ ) et à six semaines ( $P_{max} +5\%$  et  $F_0 +12\%$ ) alors que le groupe SC > SL a d'abord vu sa puissance et sa force baisser non significativement ( $P_{max} -5\%$  et  $F_0 -3\%$ ) pour augmenter de façon significative après 6 semaines ( $P_{max} +12\%$  et  $F_0 +17\%$ ) [Fig. 10].

Si au bout de six semaines, les deux groupes ont obtenu des améliorations significatives de la VMA (SL > SC :  $+9\%$ ,  $p < 0,01$

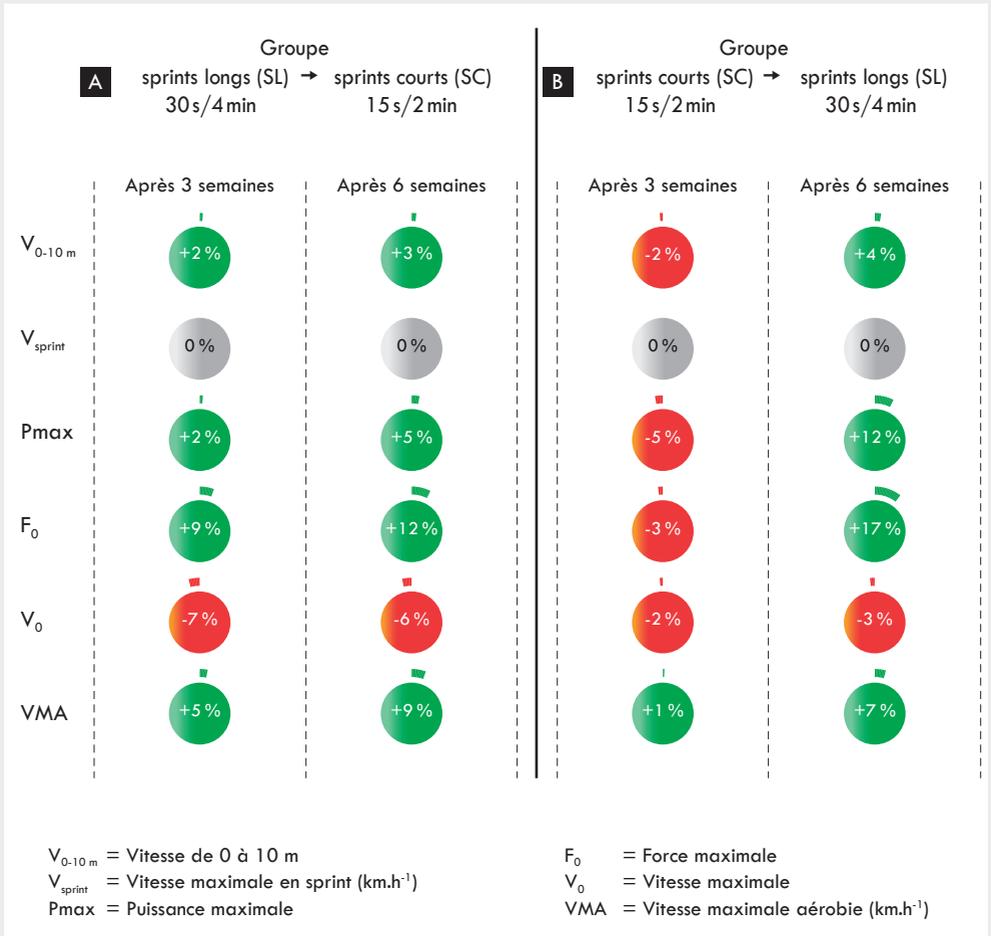


Figure 10 – Comparaison des effets après trois et six semaines d'entraînement en utilisant deux méthodes de sprint interval training présentées dans un ordre opposé Sprints Longs → Sprints Courts vs Sprints Courts → Sprints Longs.

“ Tous les 30 m linéaires (Sprint et RSA) ont été filmés et traités grâce à l'application Mysprint de façon à définir les profils force-vitesse-puissance de chaque participant. ”

“... les études préliminaires semblent montrer que le SIT a un effet protecteur au niveau des blessures...” ”

et SC > SL : +7 %,  $p < 0,001$ ), seul le groupe SL > SC améliore de façon significative sa VMA (+5 %,  $p < 0,01$ ) dès trois semaines d'entraînement.

Notre étude a démontré que deux protocoles combinés de SIT amélioreraient les performances aérobies, de puissance, de sprint court et de force chez des footballeurs de niveau régional, avec des résultats qui sous-entendent une programmation de l'entraînement différente en fonction du temps disponible lors de la présaison.

## En résumé

Il semblerait que le choix de la méthode SIT soit conditionné par l'objectif (court ou moyen terme) et/ou par le temps disponible en présaison. Si l'entraîneur veut des résultats rapides ou s'il n'a que de deux à trois semaines en présaison, il vaudrait mieux faire du SIT long qui permet une amélioration rapide (mais plus mesurée) de tous les facteurs de la performance sauf  $V_0$ . À l'inverse, si le temps à disposition est plus important (environ 6 semaines), l'entraîneur pourrait proposer une méthode SIT mixte (court puis long) qui permettra un développement plus important des principaux facteurs de la performance tout en minimisant la baisse de  $V_0$ .

## Conclusion

À l'heure où les entraîneurs ont de moins en moins de temps pour préparer leurs athlètes, le choix de méthodes d'entraînement efficaces est crucial. Dans le cas des sports collectifs, c'est encore plus vrai, notamment quand il s'agit de développer sa VMA sans impacter négativement sa vitesse maximale de sprint. Dès lors, il nous semble que le SIT peut être une bonne solution. En effet, les protocoles que nous avons utilisés comprennent six séances réparties sur deux à trois semaines. Et, suite à ces courtes périodes d'entraînement, les sportifs ont vu leur VMA augmenter très significativement tout en conservant leur vitesse de sprint, voire en l'améliorant.

Même si la vitesse maximale de sprint doit rester un point de vigilance, très peu d'actions de jeu permettront aux sportifs de l'atteindre lors d'un match. En revanche, ils vont devoir répéter une multitude de sprints courts auxquels s'ajoutent souvent des changements de direction. Le SIT est donc extrêmement intéressant, car il permet non seulement de développer sa puissance maximale et sa puissance moyenne, mais également sa vitesse de « démarrage » ( $V_0$ -5m) ainsi que sa vitesse sur 0 à 10 m.

Enfin, les études préliminaires semblent montrer que le SIT a un effet protecteur au niveau des blessures même lorsqu'il est utilisé lors de la présaison. ■

## À retenir

- Les entraînements par intervalles de haute à très haute intensité sont des méthodes très intéressantes pour le développement des facteurs de la performance.
- Le type d'entraînement SIT est conditionné par le temps à disposition.
- La vitesse maximale de sprint est peu impactée par le SIT alors que dans un même temps la vitesse maximale aérobie peut être améliorée très rapidement.
- La vitesse de démarrage ( $V_{0-10\text{ m}}$ ) s'améliore grâce à l'entraînement en SIT.
- Le SIT pourrait avoir un rôle protecteur au niveau de la prévention des blessures, notamment car  $F_0$  augmente.
- Il est possible d'améliorer ses performances tout en optimisant son temps de travail.

## Bibliographie

Abdelkrim, N. B., Fazaa, S. E. et Ati, J. E. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, *41*(2), 69-75. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>

Astorino, T. A., Allen, R. P., Roberson, D. W., Jurancich, M., Lewis, R. et McCarthy, K. (2011). Attenuated RPE and leg pain in response to short-term high-intensity interval training. *Physiol Behav*, *105*, 402-407. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.08.040>

Astorino, T. A., Allen, R. P., Roberson, D. W. et Jurancich, M. (2012). Effect of high-intensity interval training on cardiovascular function,  $VO_{2\text{max}}$ , and muscular force. *J Strength Cond Res*, *26*, 138-145. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318218dd77>

Aziz, A. R., Mukherjee, S., Chia, M. Y. et Teh, K. C. (2007). Relationship between measured maximal oxygen uptake and aerobic endurance performance with running repeated sprint ability in young elite soccer players. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, *47*, 401-407.

Baena-Raya, A., Soriano-Maldonado, A., Conceição, F., Jiménez-Reyes, P. et Rodríguez-Pérez, M. A. (2020). Association of the vertical and horizontal force-velocity profile and acceleration with change of direction ability in various sports. *European Journal of Sport Science*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1856934>

Bayati, M., Farzad, B., Gharakhanlou, R. et Agha-Alinejad, H. A. (2011). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces performance and metabolic adaptations that resemble "allout" sprint interval training. *J Sports Sci Med*, *10*, 571-576.

Bishop, D. et Edge, J. (2006). Determinants of repeated-sprint ability in females matched for single-sprint performance. *Eur. J. Appl. Physiol.*, *97*, 373-379. <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0182-0>

Bogdanis, G. C., Nevill, M. E., Boobis, L. H. et Lakomy, H. K. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *J Appl Physiol*, *80*, 876-884. <https://doi.org/10.1152/jappl.1996.80.3.876>

Brown, P. I., Hughes, M. G. et Tong, R. J. (2007). Relationship between  $VO_{2\text{max}}$  and repeated sprint ability using non-motorized treadmill ergometry. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, *47*, 186-190.

Buchheit, M. et Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Med*, *43*, 313-338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>

Burgomaster, K. A., Hughes, S. C., Heigenhauser, G. J., Bradwell, S. N. et Gibala, M. J. (2005). Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *J Appl Physiol*, *9*, 1985-1990. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01095.2004>

Burgomaster, K. A., Heigenhauser, G. J. et Gibala, M. J. (2006). Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *J Appl Physiol*, *100*, 2041-2047. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01220.2005>

Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., MacDonald, M. J., McGee, S. L. et Gibala, M. J. (2008). Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *J Physiol*, *586*, 151-160. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.142109>

Cooper, S. B., Bandelow, S., Nute, M. L., Dring, K. J., Stannard, R. L., Morris, J. G. et Nevill, M. E. (2016). Sprint-based exercise and cognitive function in adolescents. *Prev Med Rep*, *4*, 155-161. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.06.004>

- Cicioni-Kolsky, D., Lorenzen, C., Williams, M. D. et Kemp, J. G. (2013). Endurance and sprint benefits of high-intensity and supramaximal interval training. *Eur J Sport Sci*, 13, 304-311. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.606844>
- Demarie, S., Koralsztein, J. P. et Billat, V. (2000). Time limit and time at VO<sub>2</sub>max' during a continuous and an intermittent run. *J Sports Med Phys Fitness*, 40(2), 96-102. PMID : 11034428.
- Denham, J., Feros, S. A. et O'Brien, B. J. (2015). Four weeks of sprint interval training improves 5-km run performance. *J Strength Cond Res*, 29, 2137-2141. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1102316>
- Elliott, A. D., Rajopadhyaya, K., Bentley, D. J., Beltrame, J. F. et Aromataris, E. C. (2015). Interval training versus continuous exercise in patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *Heart Lung Circ*, 24(2), 149-157. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2014.09.001>
- Farzad, B., Gharakhanlou, R., Agha-Alinejad, H., Curby, D. G., Bayati, M., Bahraminejad, M. et Maestu, J. (2011). Physiological and performance changes from the addition of a sprint interval program to wrestling training. *J Strength Cond Res*, 25, 2392-2399. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb4a33>
- Gaitanos, G. C., Williams, C., Boobis, L. H. et Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *J Appl Physiol*, 75, 712-719. <https://doi.org/10.1152/jappl.1993.75.2.712>
- García-Hermoso, A., Cerrillo-Urbina, A. J., Herrera-Valenzuela, T., Cristi-Montero, C., Saavedra, J. M. et Martínez-Vizcaíno, V. (2016). Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obes Rev*, 17(6), 531-540. <https://doi.org/10.1111/obr.12395>
- Gist, N. H., Fedewa, M. V., Dishman, R. K. et Cureton, K. J. (2014). Sprint interval training effects on aerobic capacity: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 44, 269-279. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0115-0>
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work: Physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Med*, 35, 757-777. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535090-00003>
- Guiraud, T., Nigam, A., Gremeaux, V., Meyer, P., Juneau M. et Bosquet, L. (2012). High-intensity interval training in cardiac rehabilitation. *Sports Med*, 42(7), 587-605. <https://doi.org/10.2165/11631910-000000000-00000>
- Hazell, T. J., MacPherson, R. K., Gravelle, B. R. et Lemon, P. R. (2010). 10 or 30-s sprint interval training bouts enhance both aerobic and anaerobic performance. *Eur J Appl Physiol*, 110, 153-160. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1474-y>
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U. et Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 33, 1925-1931. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00019>
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T., Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R. et Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO<sub>2</sub>max more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc*, 39(4), 665-671. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180304570>
- Issurin, V. B. (2008). Block periodization versus traditional training theory: a review. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 48, 65-75.
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Med*, 40, 189-206. <https://doi.org/10.2165/11319770-000000000-00000>
- Jakeman, J., Adamson, S. et Babraj, J. (2012). Extremely short duration high-intensity training substantially improves endurance performance in triathletes. *Appl Physiol Nutr Metab*, 37, 976-981. <https://doi.org/10.1139/h2012-083>
- Koral, J., Oranchuk, D. J., Herrera, R., Millet, G. (2018). Six sessions of Sprint Interval Training improves running performance in trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(3), 617-623. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002286>
- Koral, J., Lloria-Varela, J., Lazaro-Romero, F. et Foschia, C. (2021). Effects of three pre-season training programs on speed, change-of-direction and endurance in recreationally trained soccer players. A pilot study in the field. *Frontiers in physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.719580>
- Laursen, P. B. et Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med*, 32(1), 53-73. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232010-00003>
- MacDougall, J. D., Hicks, A. L., MacDonald, J. R., McKelvie, R. S., Green, H. J. et Smith, K. M. (1998). Muscle performance and enzymatic adaptations to sprint interval training. *J Appl Physiol* 84, 2138-2142. <https://doi.org/10.1152/jappl.1998.84.6.2138>
- MacInnis, M. J. et Gibala, M. J. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity: Training adaptations and the nature of the stimulus. *The Journal of Physiology*, 595(9), 2915-2930. <https://doi.org/10.1113/JP273196>
- Mallo, J. et Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 48, 166-171.

- McKenna, M. J., Heigenhauser, G. J., McKelvie, R. S., Obminski, G., MacDougall, J. D. et Jones, N. L. (1997). Enhanced pulmonary and active skeletal muscle gas exchange during intense exercise after sprint training in men. *J Physiol*, 501, 703-716. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.1997.703bm.x>
- Macpherson, R. E., Hazell, T. J., Oliver, T. D., Paterson, D. H. et Lemon, P. W. (2011). Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. *Med Sci Sports Exerc*, 43, 115-122. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e5eacd>
- Mercier, D. (2002). Utilisation de la courbe individuelle intensité-durée à des fins d'entraînement. *Les Cahiers de l'INSEP*, 33, 225-228. <https://doi.org/10.3406/insep.2002.1700>
- Milanović, Z., Sporiš, G. et Weston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO<sub>2</sub>max improvements: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Sports Med*, 45, 1469-1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
- Morin, J.-B. et Samozino, P. (2021). Détente verticale : approche individualisée de l'entraînement basée sur le profil force-vitesse. *Réflexions Sport*, 27, 22-37. <https://www.calameo.com/read/003232740f7dbfd818aa3>
- Noakes, T. (2007). *Lore of running* (5<sup>e</sup> édition). Human Kinetics.
- Paavolainen, L., Keijo, H., Ismo, H., Ari, N. et Keikki, R. (1999). Explosive strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *J Appl Physiol*, 86, 1527-1533. <https://doi.org/10.1152/jappl.1999.86.5.1527>
- Padulo, J., Attene, G., Ardigo, L. P., Bragazzi, N. L., Maffulli, N., Zagatto, A. M. et Dello Iacono, A. D. (2016). Can a repeated sprint ability test help clear a previously injured soccer player for fully functional return to activity? A pilot study. *Clin J Sport Med*, 27, 361-368. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000368>
- Parra, J., Cadefau, J., Rodas, G., Amigó, N. et Cussó, R. (2000). The distribution of rest periods affects performance and adaptations of energy metabolism induced by high-intensity training in human muscle. *Acta Physiol Scand*, 169, 157-165. <https://doi.org/10.1046/j.1365-201x.2000.00730.x>
- Parolin, M. L., Chesley, A., Matsos, M. P., Spriet, L. L., Jones, N. L. et Heigenhauser, G. J. (1999). Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise. *Am J Physiol*, 277, E890-E900. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1999.277.5.E890>
- Pattyn, N., Coeckelberghs, E., Buys, R., Cornelissen, V. A. et Vanhees, L. (2014). Aerobic interval training vs. moderate continuous training in coronary artery disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 44(5), 687-700. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0158-x>
- Rodas, G., Ventura, J. L., Cadefau, J. A. et al. (2000). A short training programme for the rapid improvement of both aerobic and anaerobic metabolism. *Eur J Appl Physiol*, 82: 480-486. <https://doi.org/10.1007/s004210000223>
- Ross, A. et Leveritt, M. (2001). Long-term metabolic and skeletal muscle adaptations to short-sprint training: Implications for sprint training and tapering. *Sports Med*, 31, 1063-1082. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131150-00003>
- Rowan, A. E., Kueffner, T. E. et Stavrianeas, S. (2012). Short duration high-intensity interval training improves aerobic conditioning of female college soccer players. *Int J Ex Sci*, 5, 232-238. <https://digitalcommons.wku.edu/ijes/vol5/iss3/6/>
- Taylor, J., Macpherson, T., Spears, I. et Weston, M. (2015). The effects of repeated-sprint training on field-based fitness measures: A metaanalysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Med*, 45, 881-891. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0324-9>
- Talanian, J. L., Galloway, S. D. R., George, J. F., Heigenhauser, G., Bonen, A. et Spriet, L. L. (2007). Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. *J Appl Physiol*, 102, 1439-1447. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01098.2006>
- Trump, M. E., Heigenhauser, G. J., Putman, C. T. et Spriet, L. L. (1996). Importance of muscle phosphocreatine during intermittent maximal cycling. *J Appl Physiol*, 80, 1574-1580. <https://doi.org/10.1152/jappl.1996.80.5.1574>
- Weston, M., Taylor, K. L., Batterham, A. M. et Hopkins, W. G. (2014). Effects of low-volume high-intensity interval training (HIT) on fitness in adults: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Med*, 44, 1005-1017. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0180-z>
- Whyte, L. J., Gill, J. M. et Cathcart, A. J. (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism*, 59(10), 1421-1428. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.01.002>
- Willoughby, T., Thomas, M., Schmale, M., Copeland, J., Tom, J. et Hazell, T. (2015). Four weeks of running sprint interval training improves cardiorespiratory fitness in young and middle-aged adults. *J Sport Sci*, 34(13), 1207-1214. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1102316>

# La corpscience, au-delà du plafond de verre



Par Olivier Guidi

Conseiller haut niveau et haute performance  
au CREPS Provence-Alpes-Côte d'Azur



**L**a dimension mentale est primordiale au très haut niveau. Elle nécessite un accompagnement individualisé dont la nature relève d'une vision de ce qu'est la performance sportive. Olivier Guidi propose avec la notion de *corpscience* de synthétiser une approche forgée par son expérience, ses lectures et ses convictions. Une approche qui recherche l'accomplissement des athlètes en libérant le corps de l'illusion du contrôle et en mobilisant des ressources créatrices pour favoriser l'adaptation.

Si l'escalade sportive figure dans le cercle des disciplines olympiques depuis Tokyo 2020, au début de ma pratique personnelle (1976), et jusqu'à la fin des années 1980, elle était avant tout une activité physique de pleine nature, loin du format, standardisé et institutionnalisé, de la pratique de compétition indoor actuelle. Encore aujourd'hui, dans la pratique en falaise, deux critères de performance prédominent : réussir à enchaîner de bas en haut, sans chute, un itinéraire sans reconnaissance (l'escalade à vue) et enchaîner sans chute un itinéraire après de nombreuses répétitions (escalade après travail). Ma pratique personnelle et professionnelle d'entraîneur a toujours été centrée sur l'escalade à vue, activité valorisant pour moi le plaisir de l'incertitude, de la découverte et de l'adaptation.

Lorsque j'ai pris mes fonctions d'entraîneur et de responsable du pôle France, à la différence des collègues des autres pôles (escrime, taekwondo, basket, natation, gymnastique, etc.), je n'avais pas suivi de formation sportive au sens strict du terme (entraînement standardisé, relation avec des entraîneurs, priorisation des objectifs sportifs, etc.). J'avais seulement l'expérience de quelques participations aux premières compétitions nationales et internationales d'une escalade sportive encore balbutiante. Tout était donc à construire, et fort de quelques résultats au plus haut niveau international en tant qu'entraîneur, plus que courir après les médailles, je me suis focalisé sur l'élaboration de processus et de contenus d'entraînement transmissibles. La relation, l'individu et sa croissance étaient au cœur de ma pratique.

Mon penchant pour l'escalade à vue et l'émancipation des personnes m'ont conduit à semer les graines d'une pratique de l'accompagnement qui, au fil des lectures et des expériences, allait s'axer autour d'une sensibilité que je désigne à présent par le terme de *corpscience*. Cette approche fixe le cadre, à débattre, d'une vision de la performance et de la compétition qui pourrait participer à réduire la dissonance grandissante entre une certaine vision du sport de haut niveau et les besoins émergents des acteurs pour atteindre la haute performance.

La *corpscience* est un néologisme synthétisant une approche, un chemin, qui parle tout à la fois de science, de conscience et de corps. Elle nous incite à dépasser notre réflexe cartésien et rationnel consistant à maintenir malgré nous une dichotomie entre le corps et l'esprit.

Le contexte néolibéral dans lequel nous évoluons, avec ses valeurs de croissance et de réussite, contribue souvent malgré nous (plafond de verre) à répliquer un modèle de performance basé sur l'optimisation et le dépassement de soi : celui du développement de ressources capacitaires (par l'entraînement d'habiletés physiques et mentales par exemple), avec l'idée de contrôle au centre de la notion d'efficacité. Je souhaite avec la *corpscience* mettre en exergue un deuxième domaine : celui des ressources créatrices. Ressources créatrices comme un accès à tout ce que le corps sait accomplir au-delà de ce que nous pensons et croyons qu'il sait faire. Une libération par une déconnexion des préoccupations conscientes et du souci de soi.

De mon point de vue, la production d'une performance via le contrôle optimal des

ressources capacitaires ne s'oppose pas à celle obtenue grâce au laisser advenir des ressources créatrices : la première option favorise le *dépassement* de soi (le culte de l'extrême, le soi objet performant), la seconde l'*accomplissement* de soi (son propre devenir humain, son émancipation). Un des principes fondamentaux de la *corpscience* est d'apprendre à faire dialoguer l'intention du contrôle du vivant avec l'énergie de la libération du vivant. Offrir la possibilité de se saisir de ce travail de reliance, entre des desseins apparemment contraires, implique de partir de là où la personne en est dans sa relation intime à la gagne. À cet égard, la démarche invite à mettre à jour les différences d'investissement en croisant les critères classiques d'orientation motivationnelle avec d'autres critères existentiels et moins habituels.

“... tout ce que le corps  
sait accomplir au-delà  
de ce que nous pensons et  
croyons qu'il sait faire.”

Cultiver la vitalité est le deuxième grand axe de la *corpscience*. Cette notion fait pont et dialogue avec l'appel aux ressources capacitaires et aux ressources créatrices. Si l'environnement politique néolibéral et l'élitisme sportif participent actuellement de la survalorisation des données, du rationalisme cartésien, dans une optique

d'optimisation des ressources capacitaires (se dépasser pour dépasser les autres), la prise en compte de l'autre versant, celui des ressources créatrices, plus poétique et philosophique, est incontournable pour celui ou celle qui souhaite une réussite pleine et assumée dans l'accomplissement de sa vie par et avec le sport de haut niveau.

## Du corps vécu au corps vivant

Nous utilisons couramment dans nos échanges des mots comme connaissance, science, conscience, corps ; de fait, je me suis toujours étonné que le néologisme de *corpscience* n'ait pas émergé plus tôt dans nos approches sportives et corporelles tant il m'apparaît déjà parler de lui-même : un assemblage de science, de conscience et de corps.

Dans un premier temps, je définirais la *corpscience* en partant de l'idée de la connaissance de soi. Ce précepte de la connaissance de soi s'est posé au fil du temps comme un axe central dans le développement des compétences des entraîneurs, mais également de celles des sportifs et sportives ; avec cette quasi-injonction que mieux se connaître permet de mieux exprimer son potentiel. Il m'apparaît indéniable que la connaissance de soi est un préalable essentiel à tout engagement dans un exercice professionnel où la relation humaine est au centre (entraîneur, coach, préparateur mental, psychologue). Effectivement, si je n'ai pas conscience de mes filtres, de mon système sélectif de reconnaissance des choses, des êtres et du monde, comment puis-je alors voir et approcher l'autre dans son altérité sans que mes propres projections et/ou interprétations ne fassent

obstacle ? Par exemple dans la prescription de techniques sportives et/ou de comportements jugés efficaces ? Je ne considère cependant pas que la connaissance de soi soit un impératif, surtout dans le travail avec les athlètes. La connaissance de soi est avant tout la conséquence d'épreuves et de rencontres fortuites dont le sens peut être mis à jour, en partie, dans l'accompagnement. L'envisager comme moyen, ce qui est souvent le cas, c'est projeter *a priori* des grilles de lecture sur une expérience qui dès lors s'éloignerait de sa subjectivité, de son unicité et de sa singularité.

La pensée de François Roustang m'a été très stimulante dans ce domaine. Elle m'a aidé à mettre en mots mes intuitions à l'œuvre dans cette dynamique entre connaissance de soi et désintérêt de soi. Psychanalyste dans une étape de sa vie, il prendra du recul sur cette pratique : « on ne guérit pas vraiment par les mots », « en finir avec la plainte et sortir de notre moi chéri », dira-t-il. Il développe particulièrement le principe que « l'on ne peut se délivrer de soi par le souci de soi. La connaissance de soi privilégie l'ego et le mental. Se soucier de soi c'est tourner en rond » (Roustang, 2003, 2006). En fin de compte, la connaissance de soi relève d'une attitude rationnelle, objectivante, en lien avec des théories.

Plutôt que la connaissance de soi, je plaide pour mettre au centre de nos intérêts la conscience de soi, attitude plus chaleureuse, subjective et à l'écoute de l'expérience sensible. Mais dans un cas comme dans l'autre, de quel soi parlons-nous ? Je le circonscris ici au soi-même, au processus d'identification que nous employons en disant « je » ou « moi ». Deux aspects sont à prendre en compte à propos de la conscience

de soi, « d'une part avoir conscience de nous-mêmes en tant qu'esprit, de ce qui fait la spécificité de notre caractère et de notre rapport aux êtres et aux choses ; et d'autre part avoir conscience de notre corps » (Contrino, 2009) : une conscience éthique de soi et une conscience phénoménologique de soi.

Par *conscience phénoménologique de soi*, je fais référence à la manière dont je perçois dans mon corps, et avec quel degré de finesse, que mes pensées, mes émotions et mes sensations sont en lien et circulent en moi. Et je résumerais la *conscience éthique de soi* par une conduite plus réflexive sur son propre rapport aux autres et au monde à travers les registres du faire (s'affairer ou pas), de l'avoir (posséder ou pas) et de l'être (s'émanciper ou pas). La conscience de soi ouvre les bras dans ces deux directions. L'une vers une démarche réflexive, de distanciation, visant à développer une connaissance de soi qui pourra s'étayer avec des modèles ou des théories. Nous sommes sur le versant de la cognition. L'exercice consiste à mettre en mots ce que nous faisons et vivons par et avec notre corps : quel récit produisons-nous de nous-même, et avec quel degré de conscience ? (l'axe du corps vécu). Dans l'autre direction, nous cherchons à étirer le bras de notre conscience vers une incarnation, c'est-à-dire à tendre vers une expérience de soi avec des degrés de ressentis les plus riches possible et des sensations de plus en plus subtiles. Nous laisser prendre et nous émerveiller de tout ce qu'un corps vivant peut nous offrir et dont nous ne pouvons pas avoir totalement conscience.

Comme le montre la figure 1, j'ai positionné au centre la conscience de soi, avec

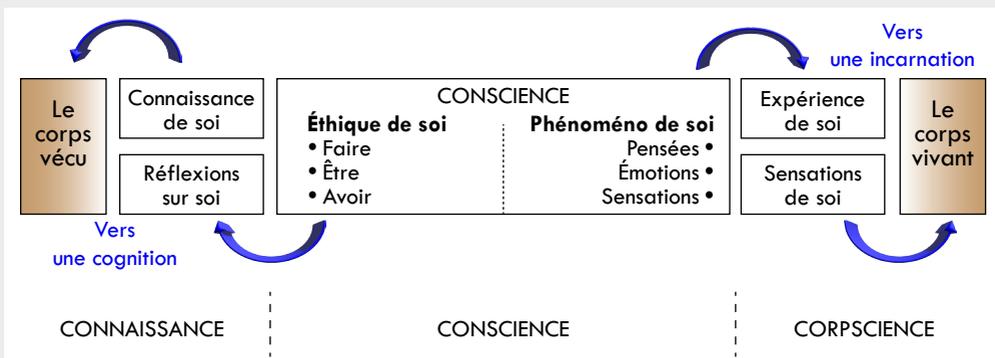


Figure 1 – Corps et conscience.

d'un côté un axe cognition, support de la connaissance de soi par un corps dont je peux signifier le vécu, et de l'autre côté le chemin de l'incarnation dans le vif d'un corps vivant, domaine de la *corpscience*. Nous pourrions penser avec cette représentation que corps vécu et corps vivant sont opposés ou antinomiques, de même pour la connaissance et la *corpscience*. Évidemment il n'en est rien. L'image correcte serait plutôt celle du ruban de Moebius (Fig. 2) : l'impression qu'un des éléments est positionné sur la face externe et l'autre sur la face interne (donc opposée), mais dès que nous mettons ces éléments en mouvement nous nous rendons compte qu'il n'y a qu'une seule et même face.

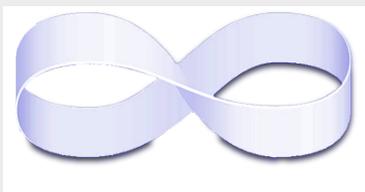


Figure 2 – Le ruban de Moebius.

J'ai été régulièrement amené à travailler avec des sports de raquette. Un joueur, que je suivais depuis quelque temps, vient me trouver. Sa demande initiale était de parvenir à être plus régulier dans ses performances. Et de préciser qu'en ce moment, il ne sent pas sa raquette, et, bien entendu, quand il ne sent pas sa raquette ses performances se dégradent. Les causes apparentes sont évidentes : il est pris dans sa problématique de l'enjeu de la compétition. Nous avons déjà travaillé sur ce point, sans qu'il n'y ait vraiment d'effets flagrants. Sauf, peut-être, de pouvoir formuler maintenant, et clairement, *là où ça fait problème*. Quand il dit « je ne la sens pas », il signifie qu'elle ne fait plus corps avec lui. Il faisait de la raquette un objet externe sur lequel il reportait son malaise. De ce fait, j'ai réorienté le travail sur l'idée de se sentir par tout à la fois : la raquette c'est moi aussi. Nous avons alors convenu avec l'entraîneur que dans ses séances de gammes techniques, il travaillerait sur la base de perturbations sensorielles (prescrire le symptôme). Nous avons décidé ensemble de quelques exercices simples : par exemple, jouer avec un gant de moto, un gant de ménage, un cordage relâché, des

privations visuelles à certains moments de la prise d'information, etc. Le joueur s'est vite rendu compte que, quelles que soient les conditions, il retrouvait très rapidement son niveau de précision. Il réintérait la raquette dans son schéma corporel, comme une extension de lui-même. Implicitement, il a compris que son corps était très performant sans avoir besoin d'y réfléchir, sans chercher mentalement à comment faire pour retrouver de la précision. J'ai travaillé avec plusieurs joueurs et joueuses, et je n'ai jamais répliqué ce type de travail avec d'autres, malgré la satisfaction des effets obtenus, car il n'avait jusqu'à présent véritablement de sens, sensoriellement parlant, que pour lui.

Autre exemple, emprunté à François Roustang dans son ouvrage *Il suffit d'un geste* (2003). Après quelques développements sur le passage d'une perception qu'il nomme atomiste, « où nous sommes censés avoir la maîtrise de ce que nous avons appris et pratiqué », à une perception qu'il nomme holistique, « qui nous met en contact avec "le partout à la fois" et qui donc recèle des possibilités jusqu'alors enfouies ou méconnues », il cite cet exemple : « Une joueuse de tennis, en difficulté à la fin du match pour se libérer du stress, se dit à elle-même : "Garde ton bras détendu et laisse-le parler." On voit dans ces quelques mots venir au jour les deux aspects de l'agent. Elle s'impose volontairement de détendre son bras et, dans un second temps, elle le laisse agir. Ce n'est plus elle qui décide, elle se laisse aller à la décision du bras » (Roustang, 2006 : 67).

Ces deux exemples nous plongent dans le vif du sujet : le corps parle, pense et agit par lui-même bien plus efficacement quand nous lui laissons le champ libre que lorsque

nous cherchons à le contenir et à le contrôler par notre conscience, souvent asservie à un moi cherchant à « se faire bien voir » et à « bien faire ». Il y a une intelligence du corps bien plus étendue que ce que nous croyons communément. Sans entrer dans le grand débat du libre arbitre, les preuves scientifiques s'amoncellent depuis des décennies et confirment cette affirmation du philosophe Frédéric Gros (2009) : « Le corps est toujours en avance sur la pensée. » Libet *et al.* (1983), Haynes (2011) et consorts ont démontré qu'on peut observer dans le corps – grâce à l'imagerie cérébrale – des prises de décision quant à une action à réaliser et prédire les choix d'une personne, avec 60 % à 80 % d'exactitude, quasiment 1 à 7 secondes avant qu'elle ne prenne conscience de sa décision (les variations dans les temps de prédiction dépendent en partie des techniques utilisées et des tâches à accomplir). Nous sommes dans le registre de l'inconscient cognitif agrégé à un inconscient psychique : le réservoir de tous les possibles.

Une classe de difficultés et d'attentes récurrentes dans l'accompagnement est du registre de cette incapacité de l'athlète à agir comme il le pourrait et le voudrait idéalement. C'est justement ce vouloir, associé à une conscience réfléchissante (le mental ?) qui perturbe le geste mille fois exécuté convenablement et qui pourrait pourtant faire défaut au plus mauvais moment. Les causes sont diverses et variées, et les émotions, que nous oublions hier, sont aujourd'hui largement convoquées pour expliquer ces phénomènes. On entend ainsi de plus en plus souvent des commentateurs de matchs de football dire : « Ce soir, l'équipe qui gèrera le mieux ses émotions

(et non plus son mental) pourra s'offrir la victoire. » Se satisfaire de ce type d'analyse, c'est confondre le symptôme et la maladie. Notre maladie – qui peut être aussi notre contentement – est que nous sommes une espèce pensante et douée de raison. Et dans le sport, même si nous donnons une place centrale au corps, nous oublions que nous le considérons quasiment uniquement comme l'objet d'expression de nos ambitions de performance, cherchant à le soumettre au contrôle de notre volonté ; sans se douter que nous sommes ignorants des causes qui la déterminent et combien le corps, nos chairs, regorgent de ressources, de capacités, et finalement d'intelligence et de lucidité sans le recours à notre conscience.

Par notre ancrage occidental, nous sommes culturellement attachés aux vertus de la science et du rationnel (ce qui peut être différent dans d'autres cultures, comme en témoigne Koh, 2022). J'ai donc tenté de créer un néologisme exprimant cette dialogique entre les fonctions de l'esprit, principalement l'intentionnalité plus que la volonté, et celles du corps : la *corpscience*. La *corpscience* n'est pas une méthode, c'est un réceptacle dans lequel interagissent différents concepts ou théories<sup>1</sup>.

L'idée au centre du travail de la *corpscience* est de laisser en suspens le besoin de connaissance de soi et la volonté de contrôle pour laisser place à une intentionnalité suggestive – qui mobilise le sensible,

1. Quelques références principales : le perceptuel chez François Roustang, l'inscription corporelle de l'esprit chez Francisco Varela, l'attentionnalité et la lucidité du corps chez Nathalie Depraz, les processus attentionnels chez Jean-Philippe Lachaux, les précisions sur le corps et les émotions chez Alain Berthoz et Alain Damasio, l'émergence chez Bernard Andrieu, la philosophie des sciences biologiques et cognitives chez Henri Atlan.

la sensation, le partout à la fois – ouverte sur le monde, complètement disponible au contexte. De même que la frustration se mesure à la hauteur de nos désirs, l'insécurité se mesure à l'intensité de notre besoin de contrôle. Lâcher prise, laisser faire, laisser advenir sont des gestes de l'ordre de nos capacités de *corpscience*. Il s'agit de renforcer la démarche d'apprendre à regarder autrement, à prendre pour référence des expériences de réussite, qui justement sont efficaces car elles sont du registre de la *corpscience* et non pas de la conscience, ni de la volonté empreinte de raison, mais bien de l'expression de la force de l'existence, de la vivacité du vivant en nous. C'est un accompagnement qui demande du temps, car cela procède d'un réel changement de paradigme pour certains. Toute activité en décalage avec un usage rentable du corps peut être un bon support introductif : méditation traditionnelle, hatha yoga plus spécifiquement, approche Feldenkrais, relaxation coréenne, danse africaine, chants, expression théâtrale, etc. Cette approche de la conscience de soi par la *corpscience* a quelques effets aussi sur la connaissance de soi, car elle tient plus d'une position philosophique, d'un état d'esprit et de corps, que d'une méthode.

“... le geste mille fois exécuté convenablement et qui pourrait pourtant faire défaut au plus mauvais moment.”

## Des ressources capacitaires aux ressources créatrices

Le schéma ci-dessous (Fig. 3) sert souvent d'entrée en matière sur la problématique de la communication interpersonnelle : comment pouvons-nous en venir à défendre soit la réalité du carré, soit celle du rond, alors que nous avons affaire au même objet ? Je le détourne souvent en expliquant que nous entretenons la même illusion quand nous cherchons à catégoriser ce qui relève de la préparation mentale ou de la préparation physique et que par extension nous ne faisons qu'entretenir le dualisme corps/esprit.

Les modèles de performance et d'entraînement intègrent de plus en plus le champ de la préparation mentale. Néanmoins, en attribuant aujourd'hui fréquemment la cause des défaites au mental et aux émotions, je postule que nous ne faisons qu'entretenir le plafond de verre nous empêchant d'accéder à un niveau supérieur

de prise en charge : l'Être au monde, l'Être dans son entièreté et sa singularité dans son contact avec cette parcelle du monde qu'est l'univers de la haute performance sportive. Je souhaite avec la *corpscience* mettre en exergue deux domaines : celui des ressources capacitaires et celui des ressources créatrices, ressources comme moyens permettant de se tirer d'embarras ou d'améliorer une situation difficile, ou tout simplement d'agir en adéquation avec le contexte et les circonstances.

Avec une longue tradition culturelle cartésienne et dualiste, et malgré la tentative de penser la performance sportive comme un système dans un environnement complexe, nous continuons d'orienter le travail quasi exclusivement sur le développement de ressources capacitaires (par l'entraînement d'habiletés physiques et psychologiques). Cette attitude a largement contribué à bâtir un modèle de réussite basé sur l'optimisation et le dépassement de soi. Avec en corollaire l'idée de contrôle au centre de la

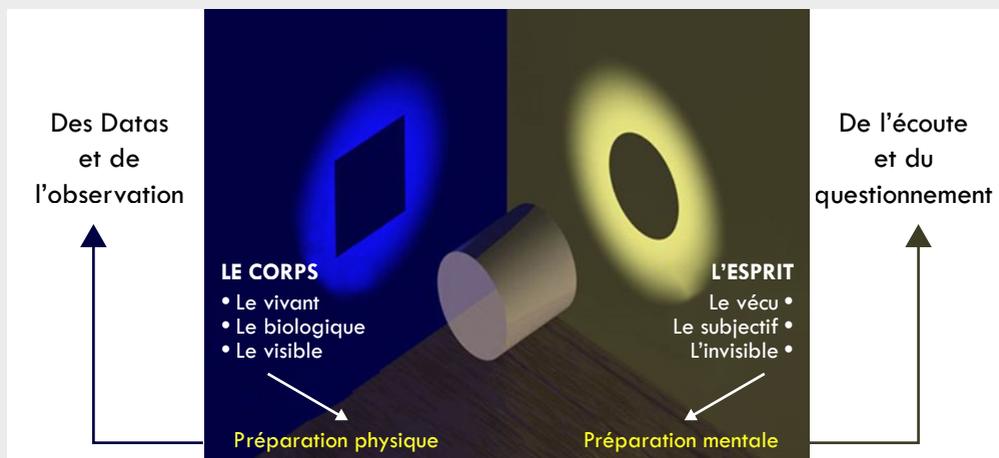


Figure 3 – Dualité de l'objet.

notion d'efficacité, car comment imaginer exploiter ses capacités au maximum dans cet océan d'incertitudes et d'imprévus qu'est la compétition, sans faire appel à un contrôle optimal de soi ? Cette position centrée sur les seules ressources capacitaires peut être particulièrement inflationniste : développer encore plus ses capacités pour réussir encore plus, coûte que coûte. Toujours plus de la même chose. Et de passer de 20 heures d'entraînement à 25 heures, puis 40 heures, etc. Pourquoi pas ? Prenons acte cependant que cela implique une certaine vision du monde, de l'homme, de la société, c'est-à-dire que derrière cette position il y a nécessité à faire, ou à approuver, des choix politiques et sociétaux. La question de Maela Paul (2020), développant la notion d'accompagnement : « Dans et pour quel monde œuvrons-nous ? », mérite donc d'être posée. Dans le même temps, comme le développe si bien Michel Serres (2020), la spectacularisation incessante de la compétition sportive a réduit le suspense,

à la plus basique des questions : « Qui va gagner ? Une question qui est en train de tout recouvrir. » Qui sera le plus fort, le plus rapide, le plus agressif, le plus offensif, etc. ? Qui arrivera le mieux à tirer profit de ses ressources capacitaires pour gagner ? De cette incertitude naissent, chez l'athlète et le spectateur, l'attrait et l'excitation à vivre, ou à vibrer, avec et par la compétition sportive. Sans ce souci du « mais qui va gagner ? », il n'y aurait pas de place au doute – véritable comburant de cet appétit de suspense et d'excitation –, d'où ce sentiment croissant d'un besoin de contrôler aussi bien son corps que son esprit pour réussir. Dans cette approche, la performance est réduite à un score comptable.

Je propose avec la *corpscience* d'envisager la performance autrement par la prise en compte des ressources créatrices. Ressources créatrices n'est pas à entendre ici dans le sens d'une expression esthétique, du beau et du laid, mais bien comme un accès à tout ce que le corps sait accomplir au-delà

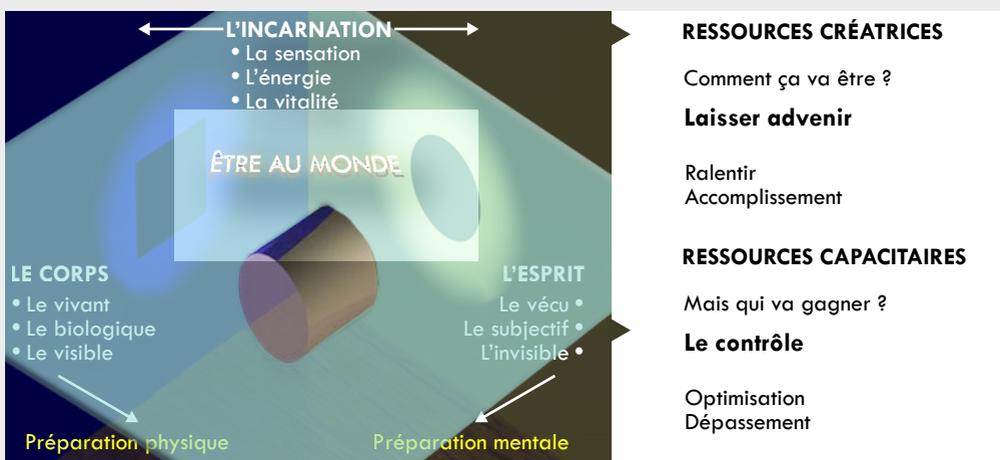


Figure 4 – Corpscience et ressources.

de ce que nous pensons et croyons qu'il sait faire. Une libération, par une déconnexion des préoccupations conscientes et inconscientes d'un *moi* cherchant à *se faire bien voir* et à *bien faire*. Une mise en contact avec cet *élan vital* (Bergson), cette vitalité, cette étincelle de vie. S'en remettre avec confiance à ce « vieux monde intérieur » (Damasio, 2017) sensationnel qui œuvre inlassablement à nous alimenter en énergie, composant central de nos sentiments et de notre culture.

Que cela signifie-t-il concrètement ? Du point de vue du renforcement des ressources capacitaires, être performant en compétition s'apparente souvent au fait de rester dans sa bulle, c'est-à-dire être concentré, focus sur les éléments de l'action, et cela malgré les distracteurs internes (émotions, sensations, discours interne) et externes (les comportements des autres, la luminosité, les éléments, etc.) pouvant survenir et perturber l'exécution motrice. Dans cette démarche il y a l'idée d'un forçage des processus attentionnels par le contrôle de sa propre volonté, visée contradictoire, en partie, avec le fait que nombre de nos décisions et réactions s'enclenchent bien avant que nous en ayons conscience. S'il y a possibilité d'intervenir (en fonction de l'espace et du temps propres à chaque discipline), de corriger le tir (rester sur son objectif), cela sera seulement après coup, d'ajustement en ajustement, d'approximation en approximation dépendantes des conditions de la pratique sportive.

À l'inverse, se centrer sur l'expression des ressources créatrices relève « dans tous les cas d'un débrayage, d'une déconnexion des préoccupations conscientes et inconscientes » (Moraguès, 1991). Se rendre disponible complètement au contexte, ouvert aux circonstances, à la fois intérieures et extérieures, pour se laisser traverser et se saisir de cette *puissance d'être* (Spinoza), qui d'une façon ou d'une autre trouve les moyens de se frayer au mieux pour nous un chemin vers une extériorisation motrice adaptée et efficace (un style, une technique singulière, d'autant plus qu'elle aura nécessairement été entraînée). Après des dizaines de milliers d'heures de mise en mouvement, d'exercices, notre corps tout entier a enregistré, senti, perçu, travaillé, développé, affiné une complexité inimaginable de programmes moteurs. Ils sont inscrits dans nos chairs et, à condition de laisser advenir les coordinations motrices d'elles-mêmes, il saura agir et réagir d'autant plus efficacement que nous réduirons au mieux la gêne occasionnée par notre illusion d'une pensée consciente.

Considérant le registre du sens et des représentations, l'imaginaire sportif est saturé par l'emploi de métaphores basées sur le combat, la guerre et le mythe du héros. Ces métaphores sont bien évidemment directement en accord avec l'idéologie dominante d'optimisation des seules ressources capacitaires. Et quand bien même le souci de la connaissance de soi se développe chez les sportifs, un héros réflexif qui ne fonce

“... le souci de la connaissance de soi se développe chez les sportifs, un héros réflexif qui ne fonce plus tête baissée...” ”

plus tête baissée, l'optique reste encore principalement centrée sur la recherche d'efficacité des ressources capacitaires. Tout en restant dans le registre de ces ressources, nous pourrions pourtant porter sur le devant de la scène médiatique et mentale d'autres métaphores toutes aussi pertinentes : *partir en aventure* plutôt que partir au combat ; ou encore celle du *voyage initiatique*, aller de l'autre côté du miroir, *en fantaisie* (pouvoir d'invention, esprit imaginaire, comportement imprévu et amusant). Pourquoi ne pas faire *un carnaval intérieur* de ce temps de compétition ? À l'origine, dans les carnivals, les contraires s'unissaient, la vie et la mort se croisaient, un mélange des genres, le clown devient roi et le roi devient le fou, un temps de régénération, une explosion du corps et des pulsions, l'emploi de ces dernières métaphores nous poussant plus naturellement à déployer nos ressources créatrices qui sont un chant à la vie. Pourquoi un tel intérêt, ici, pour les métaphores en usage dans notre milieu ? La réponse est simple : les métaphores que nous employons programment nos pensées et par conséquent nos décisions et nos comportements (Lakoff et Johnson, 1986). Par exemple, Thibodeau et Boroditsky (2011) ont brillamment mis en évidence comment l'emploi de métaphores définissant le crime soit comme un virus, soit comme une bête féroce favorise la mise en place de mesures respectivement plus sociales ou plus répressives. Et si nous considérions vraiment chaque performance, chaque rencontre sportive comme un moment unique ? Si nous acceptions de nous laisser aller à cet émerveillement, d'être ouverts et disponibles aux circonstances ? Et fort de nos intentions de laisser advenir, avec curiosité et vigueur, comment ça va faire

pour gagner ? Cela demande de considérer la performance non plus comme un objet répliquable à volonté, mais bien à réinventer sans cesse.

Outre l'impact des métaphores employées sur nos représentations et les mises en œuvre dans le quotidien de l'entraînement, l'engouement actuel pour les données peut représenter un obstacle au développement de ces ressources créatrices. Car, comme le souligne Raphaël Verchère (2016 : 119-120) : « Le sportif semble donc perdre ni plus ni moins que l'union de son corps et de son âme. Mais il perd également son corps lui-même, qu'il ne vit plus intimement. Car ce n'est plus la vie du corps en elle-même qui ressort de cette écoute particulière de sa physiologie et de ses sensations, mais sa phénoménalisation dans les catégories de la théorie utilisée pour conduire l'observation. Pour employer les mots de Bergson, le sportif n'a plus affaire à l'intuition de son moi profond qui "dure" [...] mais à sa seule "croûte solidifiée à la surface" par la science. » La dérive serait d'en venir à piloter son corps plutôt que de le vivre.

## Cultiver la vitalité

Je partage avec d'autres l'idée que la haute performance ne se limite pas à une compilation, même parfaitement appariée, de compétences techniques, tactiques, physiques, psychologiques, mentales, organisationnelles, etc. Face à une concurrence acharnée, des productions motrices et des situations de plus en plus complexes et exigeantes, l'atteinte de l'exploit sportif est souvent décrite comme un pur moment de magie, une transmutation de toutes ces ressources capacitaires, un

alignement parfait des planètes permettant justement l'avènement de l'extra-ordinaire. Rationaliser, mesurer, prendre en compte au mieux ce qui se joue dans cette savante alchimie sportive, n'est-ce pas là l'intention dans l'usage, de plus en plus répandu, du terme d'Athlète 360, et des applications qui l'accompagnent ? Nous sommes là au centre de la question de la mobilisation des ressources capacitaires. En paraphrasant Aline Paintendre (2017), je dirais que ces ressources capacitaires représentent les aptitudes de l'athlète à agir, produire et réussir dans un domaine spécifique. La mesure de ces capacités impose une forme de normalité dans laquelle le sportif se situe. Elle est connue par l'objectivation de l'appareil informant le sportif sur ses propres possibilités. Mais entre ce que je pense être capable de faire en fonction des compétences conscientes de mon corps et ce que mon corps vivant est en capacité potentielle de réaliser par son adaptation motrice, il y a un écart. Tenter de le réduire, non pas en cherchant à performer et accroître les possibilités de son corps, mais en cherchant à se réaliser en découvrant son potentiel encore méconnu, tel est en partie le pari de la *corpscience*.

Ne considérer les athlètes que sous l'angle de l'optimisation de ressources capacitaires nous amène à juger que le sportif ou la sportive non suffisamment performante n'a pas encore atteint les standards, la norme de la haute performance ; et j'inclus ici l'approche de la préparation mentale réduite exclusivement au développement des habiletés mentales. Cette logique du dépassement de soi donne à croire que l'athlète qui n'est pas pleinement développé à 360° possède des manques auxquels il sera incontournable de remédier dans l'optique d'une

médaille. Là où il n'est en fait question que d'apprentissage, de maturation, de temps biologique d'adaptation, de singularité, le sportif va vivre ces manques comme autant de défauts et d'imperfections inhérentes à sa personne. Cette attitude est encore trop souvent renforcée par les discours stigmatisants de l'environnement de l'athlète. Cette posture nous pousse, encore aujourd'hui, à surinvestir le travail des déficits par rapport à celui des forces, des qualités, tout en sachant qu'il existe aujourd'hui un consensus solide en psychologie qui démontre que l'apprentissage et la performance sont largement plus favorisés par le renforcement des besoins d'autonomie, de compétence et d'affiliation (Sarrazin, Pelletier, Deci et Ryan, 2011).

*A contrario*, ne considérer les athlètes que sous l'angle de l'accomplissement de soi, dans une dynamique de laisser advenir au mieux la libération de ressources créatrices seules susceptibles d'exprimer le potentiel inexploité, c'est faire fi que dans le sport de haut niveau et de haute performance nous sommes dans un environnement par essence élitiste et politiquement ancré dans un néolibéralisme qui valorise à outrance la performance et la croissance comme modèle de réussite. Il faut des résultats et du rendement sous peine de disparaître des écrans radars.

Le pari de la *corpscience* n'est pas d'opposer ressources capacitaires et ressources créatrices mais bien de les faire dialoguer, entre rationalité et subjectivité. Cultiver la vitalité correspond à cette intention de développer ses attributs par un dialogue entre le dépassement de soi (appel aux ressources capacitaires) et l'accomplissement de soi (appel aux ressources créatrices). Vitalité, dans son sens usuel, exprime la qualité d'un être vivant ou d'une collectivité

qui « manifeste une importante énergie, un grand dynamisme » ; en biologie nous parlons de « l'ensemble des caractères, des propriétés par lesquels se manifeste la vie » ; et s'agissant d'une chose abstraite (ex. l'art, une théorie, etc.), la vitalité signifie « aptitude à se développer, à se perpétuer, à produire des résultats » (TLF). Du point de vue de la *corpscience*, vitalité recouvre ces trois définitions. La figure ci-dessous représente, caricaturalement, la dynamique décroissante de la vitalité dans l'écoulement d'une vie, croisée avec la dynamique croissante de l'expérience – comme suite d'épreuves dont on peut tirer des leçons de sagesse.

Il existerait donc une interdépendance et une corrélation négative entre les deux variables, avec un point d'inversion remarquable à « mi-vie ». Évidemment, tout cela n'est qu'une simplification. Dans la « vraie » vie, constellée d'imprévus et de surprises, les relations entre vitalité et expérience ne sont pas aussi linéairement lisses ni mathématiques (Fig. 5).

Considérant le déroulé d'une carrière sportive, de par ses innombrables séances d'entraînement, un athlète n'aura de cesse de développer son énergie et son dynamisme et, confronté régulièrement aux circonstances de la compétition, il pourra vraisemblablement gagner en expérience. Dans cette équation, et dans la perspective de développer sa *corpscience*, les différents acteurs du haut niveau et de la haute performance pourront jouer sur trois grands facteurs afin de démultiplier l'effet conjoint de la vitalité et de l'expérience chez les athlètes :

- En systématisant le renforcement de l'optimisme et de l'enthousiasme, avec réalisme vis-à-vis de ce qui est sportivement visé.
- En se libérant de l'illusion du contrôle.
- En s'imprégnant du courant de l'éducation somatique et de la créativité en mouvement.

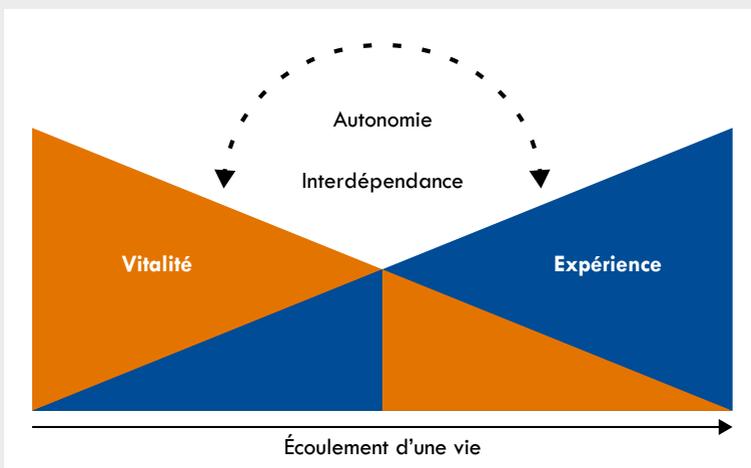


Figure 5 – Dynamique vitalité/expérience.

“ Le seul fait de croire que je décide, que je veux, que je fais, est la preuve que nous sommes en fait inconscients des causes déterminantes de nos comportements. ”

## Renforcer l'optimisme et l'enthousiasme

L'optimisme fait l'objet d'études scientifiques conséquentes (Martin-Krumm, 2012). Le consensus qui s'en dégage va dans le sens d'une dépoliarisation de la vision binaire d'optimisme d'un côté et de pessimisme de l'autre. Les mécanismes de l'optimisme/pessimisme s'appuient à la fois sur une vision du futur, envisagé avec une issue plus ou moins favorable, des scénarios plus ou moins à son avantage, et une interprétation du passé – les réussites et les échecs – à la lumière de causes jouant plus ou moins en sa faveur. Nous sommes en réalité une combinaison dynamique de différents états entre ces deux pôles, avec des degrés d'adaptation plus ou moins pertinents en fonction du contexte. Par exemple, un degré de pessimisme défensif peut s'avérer indispensable pour maintenir son attention sur la tâche quand l'excitation de la victoire est à portée de mains et/ou de jambes, cela n'altérant pourtant pas la confiance dans une issue favorable. La juxtaposition de ces deux états peut même faciliter un niveau de concentration et de précision accru.

L'axe optimisme/pessimisme est donc un mécanisme d'action, un catalyseur de ressources. Il permet de s'affranchir du cliché de la pensée positive, de cette injonction débilante, sans cesse rabâchée : « Sois positif ! » Développer un optimisme adaptatif invite à prendre plus de recul et à envisager un avenir favorable ancré dans tout ce que les circonstances du contexte peuvent nous offrir. C'est une démarche qui va favoriser l'engagement et la mobilisation de ses ressources. Et surtout, c'est une démarche qui s'apprend et peut se développer, comme le montrent depuis plus d'une décennie des programmes, scientifiquement suivis, d'éducation à l'optimisme et à la résilience (p. ex. Penn Resilience Program, SPARKS et WOOP ; voir Martin-Krumm, 2012).

Si l'optimisme, dans le sens commun, peut se définir comme un *état d'esprit* durable ou passager, caractérisé par une perception favorable du monde et de l'univers (confiance dans l'issue, le dénouement convenable d'une situation inquiétante, embarrassante), l'enthousiasme est quant à lui un *état de corps*, une dévotion complète à un idéal, une cause, des études ou une quête, se traduisant par de la joie et de l'excitation. Étymologiquement, ce mot vient du grec (être inspiré par un dieu ou les dieux) et pourrait se résumer au sens de ce « petit dieu qui est en nous ».

Cultiver la vitalité, c'est s'inscrire dans une attitude relationnelle, une posture, visant inlassablement à faire briller, à protéger, à valoriser, à nourrir chez l'autre son étincelle de vie : l'enthousiasme de vivre, de performer, de s'entraîner. C'est rendre vivant, présent, à chaque rencontre, cet état. Quelle que soit leur histoire de vie, la plupart des athlètes que nous accompagnons ou entraînonons sont pris dans ce besoin identitaire d'affirmation de sa puissance.

## Se libérer de l'illusion du contrôle

Cet impératif, évidemment, questionne. Qui contrôle quoi ? Jusqu'à quel point ? Et pourquoi ? Toutes ces questions sont légitimes. Au-delà des caractéristiques de la personne, de son tempérament, et pour certaines de leur personnalité obsessionnellement compulsive, le besoin d'un sentiment de contrôle, sur soi et les événements, est une des dispositions souvent valorisées et renforcées dans la recherche de performance. Cette prise de position est la plus fréquente dans le monde du sport. Elle est également la plus défendue : j'en veux pour preuve notre réaction face à la crise du COVID qui aurait pu nous ouvrir les portes d'un nouvel apprentissage plutôt que renforcer le vieux réflexe de la recherche du maîtrisable et du contrôlable à tout prix. Les incertitudes et imprévus liés au contexte sanitaire ont bouleversé tous les plans, et ce à plusieurs reprises. Personne n'y était évidemment préparé. D'une seule voix, psychologues et préparateurs mentaux ont prodigué de pieux conseils face à cette perte de repères et de contrôle sur l'avenir : « Il est donc important pour vous de vous focaliser sur ce que vous pouvez contrôler et non sur des éléments que vous ne pouvez, sous peine de vous retrouver dans une situation très anxieuse » (INSEP, 2020). Intention sous-tendue par le précepte de base des stoïciens, « il y a des choses qui dépendent de nous et d'autres qui ne dépendent pas de nous » (Epictète), tout en opérant un malheureux glissement sémantique le transformant en tout autre chose : se concentrer sur ce que nous pouvons contrôler et maîtriser. Il serait plutôt judicieux de s'en tenir au conseil d'opérer un tri entre ce sur quoi je peux agir

directement, indirectement ou pas du tout. Ce qui n'est pas du tout du même ordre que rechercher le contrôle et la maîtrise, car nos comportements et leurs mécanismes d'action (perception, décision, planification, exécution) ne sont pas entièrement sous notre contrôle, loin de là. La psychologie sociale, la psychologie cognitive, la psychologie clinique et les neurosciences n'ont de cesse d'apporter chaque jour la preuve de notre rationalité limitée en ce qui concerne nos prises de décision. La quasi-totalité de nos comportements et de notre motricité se programme en effet en deçà de notre champ de conscience. Ce sentiment d'être le pilote conscient de ses actions est un sentiment qui apparaît au mieux quelques centièmes de seconde après que ces actions (sportives ou non) ont été engagées par le corps-cerveau. Nous croyons diriger pleinement notre existence quand nous ne faisons que nous adapter au mieux au courant de la vie et aux pulsions qui nous animent. Le seul fait de croire que *je* décide, que *je* veux, que *je* fais, est la preuve que nous sommes en fait inconscients des causes déterminantes de nos comportements. Arriver à produire et déclencher une action juste, c'est-à-dire adaptée aux circonstances sportives du moment, est une affaire de temporalité à la fois extrêmement fine et brève, inférieure à 300 ms (complètement inconsciente). Elle s'emboîte dans une temporalité plus épaisse, de l'ordre de 2 à 3 secondes (infra-consciente), qui s'emboîte elle-même dans une échelle de temps plus « macroscopique ». Cette dernière « correspond quant à elle aux intentions globales : contenir la défense adverse, enchanter les spectateurs avec le morceau que l'on joue, expliquer clairement une notion, suivre un fil directeur cohérent » (Lachaux, 2021).

“... il me paraît nécessaire d’aller jusqu’à déconstruire le rôle prépondérant donné à la confiance en soi; et se faire à l’idée que réussir en compétition n’est pas tant une histoire de confiance en soi que de conviction.”

Nous sommes d’autant plus efficaces dans la poursuite de nos intentions que nous laissons le champ libre (hors tentatives de contrôle et de maîtrise conscientes) à nos ressources créatrices, poupées russes successivement emboîtées dans la plus grande de nos intentions : gagner.

Avec cet épisode tragique de pandémie mondiale, une autre voie que celle de la recherche de maîtrise et du développement des stratégies de coping s’offre à nous. En prenant conscience que le besoin de contrôle, voire de stabilité, se mesure à la hauteur de sa propre crainte de l’incertitude, un nouvel apprentissage devient possible. Développer son humilité face à la complexité du vivant et de la vie fait tomber le masque du « faux self » (recherche d’une efficacité soumise aux exigences et attentes extérieures) pour laisser petit à petit plus de place au « vrai self » (avec sa spontanéité, son imaginaire, sa capacité à jouer, à rêver). Ne retrouvons-nous pas les ingrédients des ressources créatrices au travers de cette intention d’accomplissement ? Dans l’optique de cette autre voie, et pour enfoncer le clou, il me paraît nécessaire d’aller jusqu’à déconstruire le rôle prépondérant donné à la confiance en soi ; et se faire à l’idée que réussir en compétition n’est pas

tant une histoire de confiance en soi que de conviction. Conviction que le processus qui m’a fait naître, qui m’a fait grandir, qui m’a mené vers cette passion du sport de haut niveau, qui m’a fait devenir parmi les meilleurs, qui fait que je suis là aujourd’hui quoi qu’il arrive et quoi qu’il advienne, est sans cesse à l’œuvre.

L’intention est de développer en soi le sentiment d’impermanence, que tout est mouvement, changement, et de s’ouvrir à l’inattendu. La performance ne se réinvente-t-elle pas à chaque épreuve ? Il s’agit pour cela d’adopter une attitude d’émerveillement et de curiosité qui pousse au détachement, au « comment ça va être ? » – accent mis sur les ressources créatrices – plus qu’au « mais qui va gagner ? » – accent mis sur les ressources capacitaires. En compétition, cette disposition mentale place la question du contrôle, et son corollaire le doute, en arrière-plan, car l’idée n’est pas tant de dépenser son énergie à contrôler le bon déroulé de sa partition mais bien plutôt de libérer son énergie et en jouer avec les éléments. Le résultat (gagner ou perdre) n’est qu’une succession de conséquences sur lesquelles nous croyons, par vanité et prétention, pouvoir agir à notre guise. Laisser taire sa volonté de gagner et s’en remettre

à laisser agir son intention de gagner : libérés du carcan du contrôle conscient sur nos possibilités d'action, nous devenons bien plus efficaces. Arrivé à la compétition, dans quelle mesure tout n'est-il pas déjà joué ? Les ressources capacitaires ne peuvent pas être plus à ce moment-là que ce qu'elles étaient juste avant, aussi bien sur le plan physique que cognitif et émotionnel. Il convient alors de faire avec, en s'adaptant au contexte du jour et en jouant avec les circonstances : avoir la conviction que le processus de création en nous (*la puissance d'être*) nous permettra de nous sublimer, d'autant plus aisément que nous mettrons juste ce qu'il faut d'impulsions par quelques intentions globales. Libérer son âme des obligations, se laisser emporter par le vif du vivant.

## **S'imprégner du courant de l'éducation somatique et de la créativité en mouvement (Richard, 2021)**

Comme je l'ai abordé plus haut, l'amélioration de la conscience de soi peut passer par une meilleure connaissance de soi : c'est le chemin réflexif et cognitif, celui de la connaissance. Elle se développe pareillement par le travail de sensation de soi de plus en plus fin et subtile : le sentier du sensible et de la sentience, celui de la *corporeité*. Dans le premier axe, primauté du cognitif, le corps est avant tout considéré comme l'opérationnalisation d'une pensée, d'un ordre volontaire – lève-toi, attaque, pousse à fond, etc. C'est le corps objet, le corps performant qu'il va falloir entraîner au mieux afin d'en optimiser les capacités. L'ordre se fait du haut vers le bas (approche top-down : cerveau-corps). Avec

le deuxième axe, primauté de l'incarnation, nous cherchons à développer l'accès au sensoriel et aux mouvements émergents d'une régulation du bas vers le haut (approche bottom-up : corps-cerveau).

Mon intention n'est pas de présenter ici les diverses méthodes réunies sous le vocable d'éducation somatique, mais seulement de mettre en avant leur visée commune : apprendre à affiner le sens kinesthésique et proprioceptif, pour agir avec une efficacité, un plaisir et une expression accrue, et une douleur et des limites moindres. Sensibilité et intelligence corporelle, plutôt que force et répétition mécanique. Pratiquer dans un état d'esprit d'être, plus que de conquête. C'est en ce sens que ces pratiques trouvent leur intérêt dans le développement des ressources créatrices et participent à accroître notre vitalité.

D'autres disciplines comme le yoga, largement démocratisé ces dernières années, peuvent être une porte d'entrée plus accessible à des athlètes considérant avant tout leur corps comme objet de travail. À l'image de la méditation de pleine conscience il y a quelques années, de nombreuses études mesurent maintenant les effets de cette pratique sur l'humeur, le cerveau et le corps (voir Bohler, Berger et Coudron, 2021). Encore faut-il pratiquer le yoga, non pas comme une gymnastique, mais bien comme un apprentissage sensoriel et un accès à une meilleure conscience de soi. Parmi les différentes formes, le hatha yoga invite à pratiquer dans cet esprit-là. Pour les plus rationnels et sceptiques, des freins peuvent encore exister à envisager de s'engager dans cette pratique. Se dire que tout le discours autour de l'énergie et du souffle (les chakras, les nadis, la kundalini, etc.) est

simplement un folklore poétique facilitant la mise en expérience suffirait peut-être à les lever. Dans le même esprit que le hatha yoga, j'encouragerais la pratique de la relaxation coréenne, encore trop méconnue à mon sens. Par le travail d'écoute interne des sensations de vibrations – induite par un opérateur pouvant être le partenaire d'entraînement –, elle invite le receveur à une prise de conscience de plus en plus fine de ses grandes chaînes musculaires tout en lâchant le contrôle conscient de celles-ci.

## Peur de l'échec et volonté de gagner : relier les polarités

Comme je l'ai souligné en préambule, si une approche distanciée et critique du sport de haut niveau est nécessaire au débat, il n'est pas question d'opposer la production d'une performance par le contrôle optimal des ressources capacitaires et celle obtenue grâce au laisser advenir des ressources créatrices. Ce que je propose avec la *corpscience* est d'apprendre à faire dialoguer l'intention du contrôle du vivant avec l'énergie de la libération du vivant. Cela n'a rien de mystique, c'est accepter de mettre une part de philosophie dans sa vision de la performance et de la compétition : s'en remettre à la vitalité de la vie en soi. Un des éléments fondamentaux de cette démarche est de mettre en *reliance* les polarités (Le Moigne, 2008), à l'image du positif et du négatif.

Je n'ai jamais été un défenseur des injonctions à penser positif. Malheureusement, à mon goût, dans le champ sportif, ce courant de la pensée positive (à différencier de la psychologie positive) est très largement

répandu. Très brièvement, je dirais que la pensée positive nous invite à croire que nous pouvons facilement contrôler nos discours internes, nos pensées, et même nos émotions. Avant de s'engager dans une épreuve, une action, une compétition, il est sans doute préférable d'être dans les meilleures dispositions d'esprit et, pour certaines personnes, avoir recours à de l'auto-persuasion peut, à court terme, être bénéfique et faciliter leur engagement initial dans l'action. Attitude qui, selon moi, est totalement différente d'un état sincère d'optimisme dans lequel j'envisage, en tant qu'athlète, une issue favorable tout en ayant conscience des obstacles et en acceptant le défi. Cette attitude de penser positif à tout prix – qui pour moi est une désespérance – peut parfois, comme je l'ai souligné, être efficace à court terme.

Sur le long terme, il en va tout autrement. Cette illusion sur nos capacités de contrôle, remplacer des pensées dites négatives par d'autres positives, crée, comme le nomment les psychologues, un « effet rebond ». Les pensées réprimées s'intensifient plus qu'elles ne disparaissent. Sur un versant plus psychanalytique, cela pourrait conduire au retour du refoulé, s'exprimant par des ruminations déprimantes, des lapsus corporels comme des imprécisions du contrôle moteur conduisant dans le moindre des cas à des erreurs et dans le pire à des blessures. Cette idéologie de la pensée positive peut également participer à renforcer le sentiment de honte – « je ne devrais pas avoir cette pensée, pourquoi je n'arrive pas à la maîtriser, je fais tout pour la contrôler mais je n'y arrive pas » –, d'autant plus chez des athlètes centrés sur la comparaison sociale. Elle peut avoir aussi comme effet pervers de faire reposer toute la responsabilité de la situation et de ses propres états

uniquement sur soi-même, en négligeant le rôle considérable de l'environnement (cf. le biais cognitif d'erreur d'attribution), ce qui entraîne un accroissement des sentiments de culpabilité. Cette injonction à penser positif pousse à croire qu'il existe vraiment des émotions négatives et des émotions positives, ce qui n'est encore une fois qu'un jugement. Les émotions ne sont ni négatives, ni positives en soi, elles sont d'une valence agréable ou désagréable, et selon le contexte pertinentes ou non pertinentes, activantes ou inhibantes. En aucun cas il n'y a des émotions négatives par essence, qu'il nous faudrait inhiber, et des émotions positives par essence, qu'il nous faudrait à tout prix renforcer.

En revanche, du point de vue de la polarité positif/négatif, j'ai toujours été persuadé qu'il était bénéfique de considérer simultanément ce que nous jugeons adéquat et inadéquat dans nos attitudes. Afin d'illustrer ma position, j'ai à l'esprit cette analogie de la pile électrique composée de son pôle positif et de son pôle négatif : tant que je ne relie pas les deux pôles, il n'y aura pas d'énergie susceptible d'allumer l'ampoule. Je tente avec l'image de la pile de rendre concrète cette notion de reliance des polarités qui, à mon sens, peut permettre à la fois l'*accomplissement* et le *dépassement* sportif dans une performance de haut niveau. Schématiquement, cela passe, par exemple, par la prise en compte systématique des deux versants du résultat :

*J'ai perdu !*

*Ça fait défaite ? ça fait échec ?... Et quoi d'autre ?*

*J'ai gagné !*

*Ça fait réussite ? ça fait succès ?... Et quoi d'autre ?*

Gagner/perdre : qu'est-ce qui pourrait faire reliance en envisageant cette conséquence binaire du résultat ? Dans ma carrière d'entraîneur, et dans l'accompagnement de sportifs et sportives en préparation mentale, j'ai croisé différents cas d'investissement en lien avec ces deux versants – perdre ou gagner –, qui sont en fait deux principales sources d'énergie. J'en ai vu réaliser d'excellents résultats en mobilisant principalement une énergie puisée dans leur *avidité* à obtenir une victoire, tandis que d'autres arrivaient aussi à d'excellents résultats en mobilisant leurs ressources dans l'énergie de leur *aversion* de l'échec. Ces expériences m'ont amené à construire la grille de lecture présentée dans la figure 6. J'oriente mon travail en fonction des quatre catégories de comportement préférentiel obtenues par le croisement de deux axes : axe faible ou forte aversion à l'échec (sensations valence désagréable), axe faible ou forte avidité pour la victoire (sensations valence agréable).

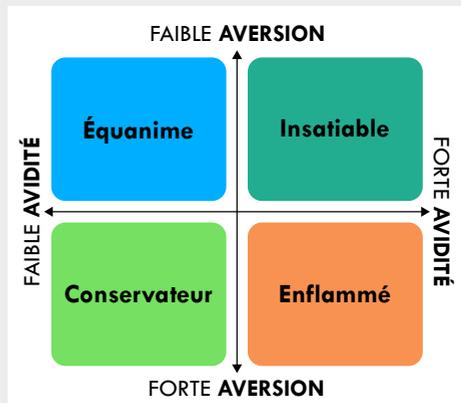


Figure 6 – Quadrant avidité/aversion.

La notion de reliance des polarités pourrait amener à penser que le projet d'accompagnement d'un athlète de haut niveau consiste à tirer profit conjointement de son énergie d'avidité de réussite et de son aversion de la défaite, représenté dans la figure par la composante « enflammé ». Pour ma part je pense qu'il n'en est rien. Un athlète cherchant à agir et à performer en tirant le maximum d'énergie de son désir insatiable de triomphe et tendant également à puiser de l'énergie dans l'absolue nécessité d'éviter la déception, voire le dégoût de la défaite, va se retrouver pris au piège dans un cercle vicieux. La peur de perdre (mécanisme d'aversion, d'évitement) se mesure en effet à l'intensité et à l'ampleur du vouloir gagner (mécanisme d'avidité, d'attachement). Tel le pendule, il va se mettre à osciller d'un côté à l'autre, avec le risque de devenir son propre objet de performance, plus obsédé par la dynamique du *dépassement* que par celle de *l'accomplissement*. Une citation d'Erich Fromm illustre bien ce risque : « On a tenté de devenir un surhomme, sans même réussir à être humain. Au moment du triomphe, on semble avoir réussi, mais le triomphe est suivi d'une profonde tristesse : parce que rien n'a changé en soi-même » (Fromm, 1976). L'individu a succombé aux chants des sirènes, et pour certains, au détriment de leur santé mentale, voire physique.

Dans ma recherche de reliance de ces contraires – peur de l'échec et volonté de gagner –, une des possibilités que j'explore est de développer en soi une acceptation complète et sincère, à la fois de la possibilité d'échouer et de la possibilité de réussir. Il s'agit de se détacher, à la fois des mécanismes d'aversion pour les sensations désagréables (amertume de l'échec) et des mécanismes d'avidité et d'attachement aux sensations agréables (suavité de la victoire). Développer en soi une équanimité opportuniste – absence de différenciation ou de préférence, un détachement instant après instant dans l'action – pour laisser la place à l'émergence des ressources créatrices *et aller* vers une motricité libérée de la « maladie » du contrôle, dans un eurêka décisionnel.

“... il est devenu courant de distinguer l'orientation motivationnelle des sportifs en fonction de deux critères : l'orientation vers la tâche (la maîtrise, la technique) ou l'ego (la compétition, la comparaison sociale).”



© istockphoto

Comment offrir la possibilité à un athlète de se saisir de ce point de vue de reliance des polarités ? Je procède souvent en deux temps :

1. Une approche verbale qui interroge l'expérience du « j'ai perdu » et du « j'ai gagné ». Une approche par les mots en premier lieu, car nous sommes dans une culture où chacun de nous a pris l'habitude de se raconter son histoire. Offrir la possibilité de la raconter à un autre, sans jugement, c'est partir de là où en est la personne. L'intention sera de ne pas en rester là, de dépasser « le mur des mots », et d'aller vers ce qui fait sens, non pas au niveau des représentations, du rationnel, du cognitif, mais bien au niveau de la sensorialité. Les mots possèdent une chair, perceptible dans le frisson de la voix, le souffle qui varie, le silence qui précède l'expression, etc. Repérer ces mots-clés devient essentiel. Mots-clés, comme une clé qui ouvre des portes, un passage vers le monde subjectif de l'autre, là où peut se faire le changement. Dans cette optique, le mime, la mise en scène, l'usage de la modélisation symbolique sont des approches incontournables dans une pratique orientée vers un travail d'accompagnement à la fois sensoriel, perceptif, imaginaire et symbolique.
2. Une approche entièrement centrée sur le corps pour faire l'expérience de sa propre réalité. Il s'agit de l'observation systématique et dépassionnée, à l'intérieur de soi-même, des phénomènes toujours changeants de l'esprit et de la matière, qui se manifestent sous forme de pensées/sensations. Je parle ici de l'acquisition d'une discipline de la pratique issue de la méditation laïque et traditionnelle de Vipassana. Évidemment, y venir demande

un temps de préparation et d'adhésion de l'athlète, tous n'y arrivent pas ou n'en veulent pas, tout simplement.

Si chaque athlète investi dans sa pratique compétitive possède en lui l'envie et l'intention de gagner, de s'investir à fond, de prendre du plaisir, ils se différencient les uns des autres dans leurs manières de s'y prendre, par des centres d'intérêt, des besoins et des croyances sur la gagne propres à chacun d'eux. En fonction de ces différentes attitudes possibles, aller vers la reliance des polarités nécessitera d'emprunter des stratégies différentes. Au fil du temps, je me suis construit empiriquement une grille de lecture de ces comportements (Fig. 7)), appuyée à la fois sur les apports de la psychologie du sport et la philosophie. En effet, il est devenu courant de distinguer l'orientation motivationnelle des sportifs en fonction de deux critères : l'orientation vers la tâche (la maîtrise, la technique) ou l'ego (la compétition, la comparaison sociale). Sur la base de cet axe compétition/maîtrise, et tenant compte de l'expérience subjective, du vécu des sportifs dans leurs pratiques sportives, je propose d'ajouter un deuxième axe : l'orientation d'un mode d'existence centré sur l'Avoir/Paraître ou l'Être (Fromm, 1978). Le mode Être se rapporte à l'existence, au développement d'une activité tournée vers l'intérieur : se renouveler, se développer, déborder, aimer, transcender la prison du moi isolé ; c'est être intéressé, attentif ; c'est donner. Le mode Avoir/Paraître se rapporte aux activités tournées vers l'extérieur : chercher à développer une image sociale pour trouver sa place vis-à-vis des autres, conforme à leurs attentes. Quelle place occupe la recherche de la haute performance, l'investissement à haut niveau, dans cette dynamique de l'Être

et du *Paraître* ? Nous pouvons être actifs de diverses manières : d'une part, tournés vers l'intérieur et développer sa richesse intérieure, ce que favorise le mode Être ; d'autre part, tournés vers l'extérieur et accumuler des objets de désir, ce que favorise le mode Avoir/Paraître. En croisant l'axe

compétition/maîtrise et l'axe Avoir/Être, nous obtenons quatre grandes catégories d'investissement sportif que j'ai conventionnellement nommées : le confectionneur, l'inspiré, l'hédoniste, l'opportuniste (Fig. 7).

Ces catégories recouvrent un ensemble de comportements, sentiments, sensations,

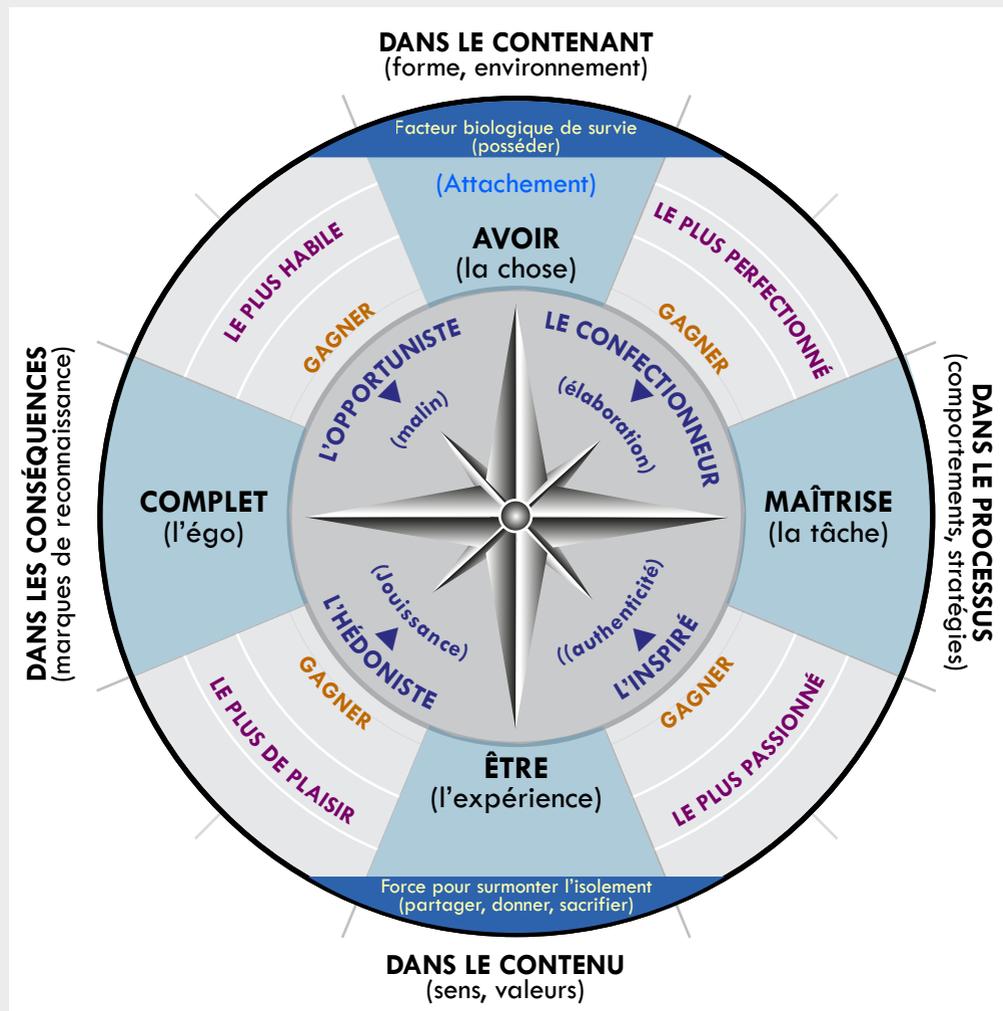


Figure 7 – Boussole de l'engagement.

pensées particulières à chacun, et se traduisent dans chaque cadran par une mobilisation singulière de son énergie, de sa persévérance, de sa concentration et de ses attitudes. Chaque athlète possède en lui la capacité d'activer préférentiellement ces quatre moteurs, pas nécessairement à sa convenance mais en réaction à l'environnement et/ou à ses propres croyances et valeurs sur l'échec et la réussite. De la même manière, l'entraîneur possède lui aussi ses propres préférences.

## Finale

Notre tempérament, plus rationnel, plus logique et analytique pour certains et certaines, plus intuitif et plus global pour d'autres, pourrait nous pousser à n'apprécier qu'une seule démarche de progrès parmi les deux chemins de la gagne : la voie capacitaire ou la voie créatrice. Néanmoins, tout en insistant sur la *corp-science*, je considère que connaissance et *corp-science* ne sont pas à opposer mais bien à apposer. Cette dialogique s'exprime à travers nos croyances et convictions quant aux valeurs que nous accordons aux grands phénomènes de nos vies que sont l'esprit, le corps, les autres, le monde, la mort, et nous invitent, par le filtre de la *corp-science*, à observer quatre macro-comportements antinomiques : contrôler ou laisser advenir, se cacher ou se découvrir. La figure 8 résume cette dynamique en y qualifiant quatre grandes intentions et états d'esprit : dissociation/s'oublier, protection/s'aveugler, observation/s'ouvrir, acceptation/Être.

Cette relation à soi-même est faite d'ambivalences, de contradictions, parfois apaisantes, d'autres fois anesthésiantes.

“... persister trop longtemps et inconsciemment dans s'aveugler ou s'oublier pour réussir le pari de la haute performance présente des risques...”

Dans tous les cas, la dynamique de cette relation à soi varie, du fait de la maturité, des attentes qui diffèrent, des rencontres, des échecs et des réussites, etc. Il n'y a pas un axe cardinal qui soit, pour sa santé et son bien-être, meilleur qu'un autre. Dans le déroulé d'une carrière, étape d'une vie, chaque direction peut s'avérer pertinente. Cependant, persister trop longtemps et inconsciemment dans *s'aveugler* ou *s'oublier* pour réussir le pari de la haute performance présente des risques : les prises de parole de Simone Biles, Naomi Osaka, Nick Kyrgios, ou Ryan Broekhoff, pour ne citer qu'eux, nous rappellent à quel point la recherche de performance, sans conscience et bien-être, peut devenir déshumanisante. De leurs témoignages, il serait contre-productif de conclure qu'ils et elles sont les seuls responsables de leur état dépressif, déniaient toute responsabilité du système sportif. Ce serait méconnaître l'un des puissants biais cognitifs dans lesquels nous tombons très souvent à nos dépens : la sous-valorisation des facteurs externes et situationnels au

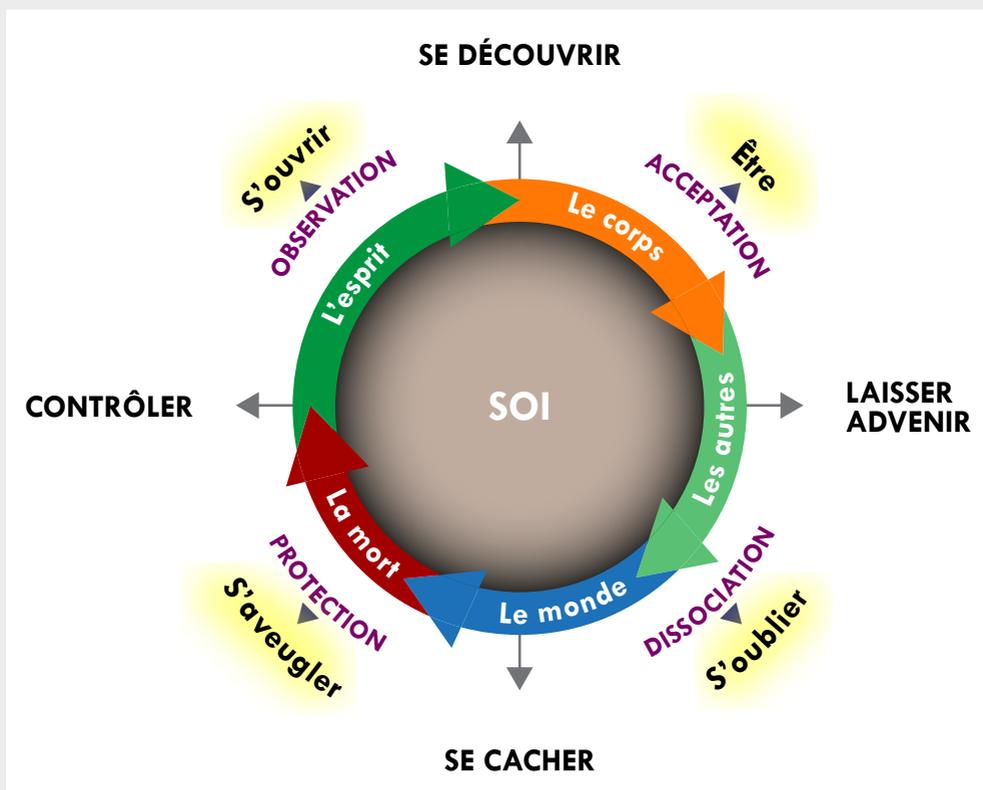


Figure 8 – Dynamique de la relation à soi.

profit d'une survalorisation des facteurs internes et personnels comme causes probables de nos comportements.

De mon point de vue, quand la préparation mentale est pensée, conçue, pratiquée et enseignée simplement comme un énième outil d'entraînement des ressources capacitaires (celui du développement d'habiletés mentales), elle ne fait qu'obscurcir le plafond de verre au-delà duquel l'Être au monde que nous incarnons prend racine dans le dialogue entre dépassement et accomplissement. La *corpscience* offre cette alternative. Ce n'est pas une méthode, c'est un parti pris,

celui du vif du vivant, un acte politique, au sens plein du mot, dans le champ du sport de haut niveau. Voilà pourquoi la posture relationnelle est essentielle à la mise en place de cette dynamique humanisante, que ce soit la posture de l'intervenant extérieur, de l'entraîneur, des membres du staff ou encore des élus. D'où la nécessité avant toute chose, de se mettre au clair sur la question de sa posture d'accompagnement. ■

## Bibliographie

- Bohler, S., Berger, M. et Coudron, L. (2021). Yoga, tai-chi, qi gong... Comment ces pratiques renforcent notre cerveau. *Cerveau & Psycho*, 134, 39-61.
- Contrino, V. (2009). Le corps phénoménologique dans la discussion philosophique. *Diotime*, 41. <https://diotime.lafabriquephilosophique.be/numeros/041/014/>
- Damasio, A. (2017). *L'Ordre étrange des choses*. Odile Jacob.
- Fromm, E. (1978). *Avoir ou être. Un choix dont dépend l'avenir de l'homme*. Robert Laffont.
- Gros, F. (2009). *Marcher, une philosophie*. Carnet Nord.
- Guidi, O. (2015). *Le cycle de l'autonomie*. Dumental.
- Haynes, J.-D. (2011). Decoding and predicting intentions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224, 9-21. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.05994.x>
- INSEP. (2020). *Livret pour sportifs et entraîneurs en période de confinement*.
- Koh, J. (2022). Les mises en pratique de la psychologie du sport dans un milieu interculturel, une expérience vécue. *Actes de la conférence Dimension mentale et accompagnement à la performance*. INSEP. <https://www.calameo.com/read/003232740e7dfbfbf44b1>
- Lachaux, J.-P. (2021). Les trois temps de l'apprentissage. *Cerveau et Psycho*, 134.
- Lakoff, G. et Johnson, M. (1986). *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Éditions de Minuit.
- Le Moigne, J.-L. (2008). Edgard Morin, ce génie de la Reliance. *Synergies Monde*, 4, 177-184.
- Libet, B., Gleason, C. A., Wright, E. W. et Pearl, D. K. (1983). Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain: a journal of neurology*, 106 (Pt 3), 623-642. <https://doi.org/10.1093/brain/106.3.623>
- Martin-Krumm, C. (2012). L'optimisme : une analyse synthétique. *Les cahiers internationaux de psychologie sociale*, 93, 103-133. <https://doi.org/10.3917/cips.093.0103>
- Moraguès, J.-L. (1991). La nouvelle alliance du corps et du mental dans l'art de la performance. *Les Cahiers du CERFEE*, 6, 101-117.
- Paintendre, A. (2017). *Le corps capacitaire en step : la construction de savoir-faire perceptifs au cours de l'expérience corporelle*. Thèse doctorale, Paris Descartes.
- Paul, M.-C. (2020). *La démarche d'accompagnement*. Deboeck.
- Richard, V., Holder, D. et Cairney, J. (2021). Creativity in motion: examining the creative potential system and enriched movement activities as a way to ignite it. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.690710>
- Roustang, F. (2000). *La fin de la plainte*. Odile Jacob.
- Roustang, F. (2003). *Il suffit d'un geste*. Odile Jacob.
- Roustang, F. (2006). *Savoir attendre : pour que la vie change*. Odile Jacob.
- Sarrazin, P., Pelletier, L., Deci, E. et Ryan, R. (2011). Nourrir une motivation autonome et des conséquences positives dans différents milieux de vie : les apports de la théorie de l'autodétermination. Dans C. Martin-Krumm et C. Tarquinio (dir.), *Traité de psychologie positive* (p. 273-312). De Boeck.
- Serres, M. (2020). *Mes profs de gym m'ont appris à penser*. Le Cherche Midi.
- Thibodeau, P. H. et Boroditsky, L. (2011). Metaphors we think with: the role of metaphor in reasoning. *PLOS ONE*, 6(2), e16782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016782>
- Verchère, R. (2016). Les innovations technologiques dans le sport enrichissent-elles l'expérience corporelle ? *Corps*, 14, 115-122. <https://doi.org/10.3917/corp1.014.0115>



Laurent Tillie :  
« Pour faire un résultat,  
il fallait être habitué  
à faire des résultats »

Propos recueillis  
par David Lortholary  
le 23 mars 2022



**L**aurent Tillie, ancien entraîneur de l'équipe de France de volley-ball masculin, médaille d'or à Tokyo, nous partage une partie du chemin qui a conduit à ce résultat. Entretien d'une grande sincérité, Laurent fait part de certaines de ses convictions et de ses décisions dans des moments cruciaux.

## Laurent, quelle synthèse faites-vous de vos Jeux olympiques 2021 ?

C'est un résultat extraordinaire. La concurrence était rude. Nous sommes passés par des états d'âme incroyables. Ce qui a déterminé notre réussite, c'est vraiment la persévérance et la notion d'équipe. La réussite de cette équipe, dans la tourmente, c'est cette persévérance et de la bienveillance, au-delà des qualités techniques, physiques et autres. C'est un point très important, sur lequel nous avons beaucoup travaillé et auquel nous avons fait très attention. C'est ce qui a permis à l'équipe de rebondir quand nous étions pratiquement morts. Les joueurs se sont pris en main, se sont pris en charge eux-mêmes. Ceux qui avaient participé aux premiers Jeux olympiques de cette équipe, à Rio en 2016, ont encadré les joueurs, l'équipe, et les ont amenés vers le Saint-Graal. C'était vraiment important.

“ Pour arriver à un résultat aussi extraordinaire que gagner les Jeux, avec tout le stress autour de cette compétition à part, il fallait que l'équipe ait de l'expérience, de la bouteille... ”

## En quoi cette performance et ce résultat ont-ils été différents d'autres réussites ?

J'ai toujours été persuadé que, pour faire un résultat, il fallait être habitué à faire des résultats. Ce qui ne m'intéressait donc pas – je l'ai dit dès la première réunion avec l'équipe –, c'était de faire un coup et de repartir dans l'anonymat, faire un autre coup et repartir dans l'anonymat. Le but des neuf dernières années a vraiment été d'inscrire l'équipe dans la régularité et dans la progression. Éviter les à-coups. L'objectif était donc que, chaque année, nous fassions des podiums sur toutes les compétitions internationales – deux ou trois par an. Pour arriver à un résultat aussi extraordinaire que gagner les Jeux, avec tout le stress autour de cette compétition à part, il fallait que l'équipe ait de l'expérience, de la bouteille, qu'elle soit habituée à ce genre de compétitions. Je suis persuadé que ce résultat extraordinaire – c'est la première fois que nous décrochions une médaille aux Jeux olympiques, et en plus en or – est la résultante de tous ceux que nous avons faits auparavant. Notre qualification pour les Jeux a été extraordinaire ; la médaille d'or aux championnats d'Europe 2015 ou les deux médailles d'or à la Ligue mondiale ont aussi été des résultats extraordinaires. Et l'on s'aperçoit que pour réussir, même s'il y a toujours une part de chance, il faut de la persévérance et que tout s'aligne – joueurs, équipe, staff. Nous sommes une équipe avec zéro marge – pas plus physique que les autres, pas plus technique que les autres, pas plus forte mentalement que les autres – mais nous avons cette solidité collective et technique qui nous a permis d'aller aussi loin. C'est un résultat

extraordinaire, oui, mais qui valide le travail et les résultats enregistrés auparavant. En 2012, quand j'ai pris l'équipe, le discours était le suivant : faire des médailles sur les compétitions internationales, chercher l'excellence, travailler, s'entraîner plus, gagner plus de matchs, etc. C'est sûr que ce que nous avons fait ressemble à un coup : nous avons une médaille d'or olympique et c'est la première. Mais dans le contexte très concurrentiel du volley, nous avons quand même décroché des médailles d'or auparavant. Sur les moments chauds des matchs couperets, comme le quart de finale face à la Pologne, la demi-finale et la finale, nous avons montré presque plus d'expérience et de solidité mentale que les autres équipes.

### Avez-vous été surpris par la performance produite par l'équipe ?

Ce qui m'a surpris, c'est d'éliminer la Pologne, double championne du monde, qui était archi-favorite. De maîtriser totalement la demie contre l'Argentine, qui avait étonné tout le monde et qui nous avait battus en poules. Et de rebattre les Russes en finale sur un match où, au départ, nous ne sommes pas favoris parce qu'ils sont physiquement plus forts, qu'ils avaient tout gagné, qu'ils étaient sortis premiers de la poule... Nous, nous sommes restés dans ce que nous savions faire. Nous n'avons pas cherché à surjouer, nous avons vraiment joué à notre niveau. Ce qui nous a complètement libérés et nous a permis d'étouffer nos adversaires et de mettre la pression sur eux à partir des matchs couperets. Là, oui, j'ai été bluffé par le niveau technique et physique de l'équipe. Je me suis permis de revisionner les matchs que nous avons joués...

### Avez-vous établi un lien, même inconscient, avec une expérience déjà vécue, ou bien ce tournoi était-il définitivement à part ?

Il était à part parce que ce sont les Jeux, il était à part parce qu'il y avait beaucoup, beaucoup, beaucoup de pression, il était à part parce qu'il y avait la pandémie, il était à part parce que c'était une sorte de fin de cycle pour le staff... Gagner une médaille aux Jeux est sans commune mesure avec être champion d'Europe. Par contre, dans la démarche et le déroulement de la compétition, j'ai l'impression que nous avons revécu notre titre de champions d'Europe, en 2015. Nous n'avions perdu aucun match, invaincus sur la compétition. La même année, nous gagnions notre premier titre avec la Ligue mondiale deuxième niveau puis enchaînons, la semaine suivante, en gagnant la Ligue mondiale première division. Sur la saison, nous avons perdu trois matchs sur une cinquantaine. Ça nous est déjà arrivé, ces compétitions où l'on est dans le « flow ». À jouer instinctivement, à jouer sans réfléchir, à jouer juste, avec la bonne intensité, la bonne agressivité, le bon relâchement, etc. C'est pour cela que je pense que ce titre a quand même été le terme de la construction de huit ans de travail.

### En 2021, ou même en amont depuis Rio 2016, avez-vous fait quelque chose d'inhabituel ?

On n'aime pas trop innover, sur une olympiade, juste au dernier moment. Ça fait coup de poker. J'aime penser que ce que nous avons fait a été construit. Ce qui est vrai, c'est que de 2012 à 2016, c'était très directif, tandis que de 2016 à 2021, c'était plutôt co-construit avec les joueurs. Il y a eu

plus de discussions avec eux, plus de compromis, quitte parfois à reprendre les rênes, à recadrer, à être beaucoup plus stricts et exigeants. Nous avons eu un peu plus de difficultés à nous faire entendre en tant que staff, en tant qu'entraîneur, parce que les joueurs avaient une certaine notoriété, un certain niveau. De ce point de vue, c'était un peu plus compliqué mais, en général, ça se passait relativement bien. La grande particularité, c'est que nous avons très peu débriefé Rio. J'ai attendu le premier jour de stage au complet, en 2021, pour le faire, pour que ce soit frais, percutant et utile. Débriefer Rio après Rio n'avait aucun sens. Si vous aviez vu la frustration des joueurs, du staff, de tout le monde... Nous n'avions surtout pas envie d'en parler ! Moi qui, en règle générale, débriefe après les matchs ou après les saisons, j'ai laissé tomber en me disant : « On le fera plus tard. » Nous l'avons donc fait en 2021, trois ou quatre mois avant les Jeux. Et le débriefing a été fait non pas par moi mais par les six joueurs qui étaient à Rio. Ils ont fait ce débriefing pour l'intégralité du groupe, d'une telle qualité et d'un tel niveau de pertinence que cela a, je pense, cadré et montré la voie. L'avoir fait à ce moment-là nous a énormément fait gagner en sérénité, en autonomie sur la compétition des Jeux, qui est vraiment particulière avec le village et tout ce qu'il y a autour. Ça a été, je pense, un point clé.

## Participer à la Ligue mondiale a-t-il été, dans la perspective de ces Jeux, une décision compliquée à prendre ?

C'est effectivement une compétition très lourde, étalée sur sept semaines. Ensuite, nous avons environ cinq semaines avant les Jeux. Beaucoup de joueurs et de têtes

pensantes estimaient qu'il ne fallait pas participer à cette compétition, qu'elle ne servait à rien, que ça allait les épuiser... Nous avons pris le parti de jouer cette compétition à fond, de l'utiliser comme stage de préparation, de donner un maximum de repos aux joueurs en amont – quinze jours à trois semaines, ce qui arrive rarement – pour ensuite enchaîner sept semaines de stage en ne donnant qu'une journée de repos total aux joueurs. Nous étions en bulle à cause de la pandémie, nous n'avions pas le droit de sortir. S'entraîner, jouer, s'entraîner plutôt que de se faire ch... à l'hôtel. Il y a donc eu une grosse phase de travail, de préparation et de matchs et je pense que c'est la meilleure préparation que nous avons pu faire avant une compétition. Sur ce, nous avons donné une semaine de repos complet aux joueurs en leur disant de surtout faire attention au virus. Je n'ai absolument pas voulu contrôler – ce qui n'a de toute façon jamais été ma tasse de thé –, j'ai laissé une liberté totale. Et comme nous avions tout de même peur du virus, nous sommes partis au Japon trois semaines avant le premier match. Nous sommes partis quinze jours en stage, sur l'île d'Okinawa. Ça nous a permis d'avoir une zone-tampon en cas de Covid, ainsi qu'une grosse zone de travail. Ensuite, nous sommes partis une semaine dans le village, à Tokyo, puis nous avons commencé la compétition. Je pense que ça a été une très, très bonne préparation.

## Quelle est votre part dans la performance ?

La partie bienveillante, essentielle, n'est venue qu'en deuxième cycle, c'est-à-dire de Rio à Tokyo. Elle était beaucoup moins importante au départ, de 2012 à 2016. Elle a été le fruit, beaucoup, beaucoup, beaucoup,



©IconSport

de mon staff. Parce qu'avec moi, entraîneur, sélectionneur, faisant tous les choix, une certaine distance s'installe. Une certaine méfiance. Et j'ai du mal à bien communiquer. Mon staff le fait beaucoup mieux que moi (il sourit). Mon manager, mes adjoints, le staff médical s'en sont très bien servi. Nous avons beaucoup travaillé certains aspects techniques, surtout le service et la réception. C'est ma philosophie de jeu : on ne peut pas jouer si l'on n'a pas cette base-là. Nous avons cherché aussi à valoriser les points forts naturels de l'équipe, défense et jeu rapide, car nous avons un passeur, Benjamin Toniutti, très fort, avec Antoine Brizard qui s'est intégré et a pris le relais. Et nous avons utilisé nos défauts – notre petite taille au block – comme des points forts. Pas bons au block ? OK, alors limitons les dégâts. Soyons propres et travaillons la défense. Il y a une certaine technique, une certaine tactique, à élaborer.

## Ce qui était important aussi, c'est de renouveler des joueurs...

Entre 2012 et 2016, plus de 50 % de l'équipe a changé ; entre Rio et 2021, 50 %. Beaucoup de renouveau, et j'en suis assez fier parce que, maintenant, l'équipe est lancée sur 2024. Après, l'aspect mental est important. Mes exigences concernent surtout l'attitude et le comportement sur le terrain. À travers eux, le joueur peut influencer son mental. Et derrière, toute l'équipe suit et se développe. Mais ça demande du temps ! Ce n'est pas quelque chose qu'on décrète. Ça demande beaucoup de travail. Quand on travaille les gestes techniques, on le fait de façon individuelle ou collective, ça demande de la coordination, des habiletés, un support physique bien sûr, tactique aussi – choisir le bon geste – mais ce qui m'intéresse, c'est de le faire sous pression ou en essayant, en tout cas, d'y incorporer l'aspect mental, en entraînement ou en match. Ça demande de la patience, aussi : ce n'est pas linéaire. Nous avons beaucoup travaillé là-dessus mais en gardant joie de jouer et joie d'être. S'il n'y a pas un certain plaisir, il y a lassitude, il y a abandon et surtout, dès qu'il y a un petit problème, le groupe explose. Nous avons traversé des problèmes et des contre-performances depuis 2012, mais l'équipe a toujours su rebondir et repartir. Signe d'une vie saine et d'un groupe sain.

## Avez-vous, sur ces Jeux, retenu des éléments marquants, des tournants ?

Il y a eu plusieurs moments décisifs. La première chose, c'était de la méfiance sur la préparation. Il a fallu convaincre et expliquer. Un premier travail. Puis il a fallu être rigide,

strict, et laisser un peu de mou. Tout cela dans la préparation. Ça a été validé, ça s'est très bien passé, avec en plus la médaille de bronze gagnée à la Ligue mondiale. Arrive la préparation ultime : les quinze jours à Okinawa. Grosse préparation. Les joueurs adhèrent. Arrivent en forme. Dernier jour de l'entraînement : extraordinaire. On part alors pour le village, et nous avons là une semaine de tampon. Nous avons déjà digéré le décalage mais c'est là qu'arrive le deuxième point important : cette période, que j'ai appelée « la période grise ». Les joueurs sont hyper performants mais se disent fatigués, se demandent où est la forme... C'est une période de doutes et de crise : « Il ne faut surtout pas recommencer comme à Rio en 2016 », « Il faut bien commencer le match », « Il ne faut pas s'éparpiller », « On ne fait pas assez de vidéo », « On ne fait pas assez d'entraînement »... Et là, on a beau les raisonner, leur expliquer, ils ne veulent plus s'entraîner parce qu'ils ont peur de se blesser. C'est la crise d'angoisse totale, collective, communicative, difficile à gérer. Moi, je suis entraîneur d'un sport collectif, ce qui est complètement différent d'un entraîneur d'équipe nationale de sport individuel. L'euphorie ou le doute sont exponentiels, difficiles à raisonner. On gère un groupe, et ça prend de multiples formes. Cette « période grise » a été assez compliquée mais nous avons essayé de la maîtriser le mieux possible. Le troisième moment clé, c'est le premier match, contre les États-Unis, où nous prenons 3-0. Et là... (il fait le signe de cogiter). C'est comme le 3-0 que nous avons pris à Rio, contre l'Italie, qui nous avait sortis des Jeux. Ça commence à cogiter. Et là, ce que je fais très rarement, j'ai fait un débriefing assez virulent juste après le match dans le vestiaire.

Expliquant que si nous voulions une médaille, il fallait nous bouger les fesses. Qu'il y avait un décalage entre le niveau auquel nous rêvions et la réalité. Qu'il fallait accepter cette différence. Je trouvais qu'il y avait de plus en plus de difficultés à faire passer les messages, à ce que les joueurs écoutent sur le terrain... Ça a été assez chaud. Ce sont les joueurs qui m'ont calmé. Mais rétrospectivement, ça a été important parce que ça a recalé certains joueurs. De là, nous gagnons notre deuxième match et perdons le troisième, contre l'Argentine. C'est le quatrième moment clé. Nous sommes très atteints. Rien que d'y repenser, je suis tout retourné. On en était malades. (Il insiste) On en était malades ! C'était un investissement de cinq ans, nous avons démontré que nous pouvions être bons, nous avons fait une superbe préparation... Mais nous étions en plein doute et nous ne voyions pas comment nous allions nous en sortir parce qu'il fallait encore jouer le Brésil et la Russie, qui étaient les deux favoris des Jeux avec la Pologne. Là, contrairement au premier match, je n'ai pas fait de débriefing. Je me suis dit : « Ça sert à quoi... on est tellement... » C'est cette situation où vous êtes pratiquement mort alors que vous avez tout fait pour réussir. Vous n'y arrivez pas : ça ne sert à rien de faire un débriefing. J'ai donc choisi cette option, laisser partir les joueurs. « On se verra demain matin, après la nuit, si vous arrivez à dormir... »

“ On gère un groupe, et ça prend de multiples formes. ”

## Qu'ils digèrent...

Voilà, et moi y compris ! Nous étions dans le trou total. Au fond, fond, fond, fond, fond. Et c'est étrange : le lendemain, une sérénité incroyable. Une sérénité qu'on ressent. « On est mort, on est mort... On va jouer. On va jouer et on verra ce qui arrivera... Il nous reste deux matchs... » Ça paraît stupide de dire cela comme ça, mais c'est quelque chose qui se dit avec les tripes et on sent une force revenir, sans qu'on se soit parlé. C'est pour ça que le débriefing des Jeux (précédents) le premier jour du stage a marché : ce sont les joueurs qui se sont réunis toute la nuit à discuter entre eux, à se reconforter de manière, intime, interne, beaucoup plus forte qu'un réconfort du staff. C'est cette autonomie, que nous avons réussi à cultiver, qui fait qu'ils se prennent en charge. Sincèrement, à partir de ce jour-là, il y a eu une sérénité incroyable. Un détachement par rapport au résultat, à la pression que nous avions – que nous nous étions mise ou que les gens nous avaient mise, parce que nous faisons partie des favoris. En France, dès qu'on participe à une compétition, on est favori... Les joueurs s'étaient eux-mêmes mis la pression. Mais à partir de ce moment-là, nous avons toujours joué les matchs sans penser au résultat ou à la médaille. Nous avons joué pour jouer, point après point. Survivre un point, un deuxième, un set, un match. Et ça a été du bonheur parce qu'il y a eu une certaine lucidité, une certaine tranquillité. Nous avons eu un peu de chance aussi : nous avons joué les Russes qui, déjà qualifiés, nous ont abordés un peu plus tranquillement. Les Brésiliens étaient déjà qualifiés aussi mais voulaient à tout prix finir premiers ; ils nous ont battus mais, en gagnant deux sets, nous passions. Et ensuite, nous avons

été des survivants, survivants, survivants. Nous avons joué comme des survivants sur les deux derniers matchs de poule et, ensuite, nous avons commencé les matchs couperets. Le fait de jouer de tels matchs contre des équipes hyper favorites alors que nous, nous n'étions plus rien, a énormément équilibré la balance mentale. Dès lors, nous avons joué sur notre niveau technique. En réception, en défense, en passe, en attaque, au service. Sur ces matchs-là, contre les grosses équipes, nous avons produit de très, très bonnes performances techniques. En quart, nous battons la Pologne qui était archi, archi-favorite avec ses monstres d'attaque, de physique, de service et de block. Je disais plus haut que nous étions mauvais au block : contre les Polonais, on termine à 15 blocks ! Notre record ! Comme quoi... Ce match, on ne prend que deux aces alors que c'est une équipe qui en réussit six à huit par match. Nous avons très, très bien réceptionné et je pense que c'est ce qui a renversé la pression et l'a mise sur eux à un moment parce qu'ils n'arrivaient pas à marquer leurs points habituels. En finale, nous gagnons 3-2 mais en attaque c'est à peu près pareil, nous faisons le même nombre de blocks que les Russes, mais nous réussissons huit ou neuf aces alors que les Russes n'en font que deux. Le principe de travail depuis neuf ans – service, réception – a donc payé sur le quart et la finale. Quant au match contre l'Argentine, en demi-finale, c'est, je crois, le plus abouti de l'équipe de France tactiquement. Nous avons étouffé les Argentins dans ce domaine. Derrière, les Russes... une finale sans qu'on pense à la finale... fantastique (il rit).

## Ça ressemble à un scénario de film...

Exactement ! Et notre qualification pour les Jeux, le TQO, en janvier 2020, avait été rocambolesque ! Un roman de film (*sic*) ! Nous n'avions que des blessés, nous avons battu les champions d'Europe, les vice-champions d'Europe, les champions du monde... Nous avons été vraiment miraculés ! Miraculés ! Nous sommes deux fois miraculés pour décrocher cette médaille d'or olympique.

## À quoi parvenez-vous à détecter qu'une performance peut se produire ?

(Il réfléchit) Je vous ai dit que j'étais paranoïaque. J'ai trop perdu de matchs où l'on se sent tellement bien... et on perd. Où l'on joue tellement bien... et on perd. Où l'on joue tellement mal... et on gagne. Où l'on est dans les choux au départ... et on gagne quand même. Pour moi, la seule continuité à avoir, c'est vraiment de garder la concentration et le « flow ». J'essaie de construire même mes entraînements pour que les joueurs trouvent ce feeling, cette

fluidité dans le jeu, en essayant de ne pas trop hacher les entraînements, de ne pas trop intervenir. Il faut appréhender la situation et la vivre. Sur les matchs, pffff... Il y a tellement de bons exemples et de contre-exemples que je n'ai pas de certitude. Je peux vous dire « là, on est en forme, on est bien... » mais je ne sais pas quel sera le résultat. En revanche, après coup, je peux vous dire quand on a perdu ou gagné le match. Quel est le point qui l'a fait basculer. C'est un ballon ! Ou deux ballons ! Notre finale olympique bascule parce qu'un Russe, alors qu'ils nous dominent, archi-dominent, fait une faute de pied. Le match bascule à cause de ça ! Alors qu'ils archi-domaïent ! C'est monstrueux. Le volley, c'est un échiquier avec des évolutions exponentielles dans un sens ou dans l'autre. Des moments de confiance qui se perdent ou se gagnent sur un ou deux ballons. Comme on ne peut pas garder la balle ou mettre des tampons comme au basket, au foot, au rugby ou au hand, on est totalement dans la gestion de la frustration, de l'intellect et de la fluidité du geste. De l'agressivité sans agressivité. Des choses qui basculent. Du coup, je suis désolé mais je n'ai pas de certitude.

## Comment avez-vous géré la pression de Tokyo 2021 ?

La pression, on a beau essayer de l'appréhender, elle est toujours là. Il y a six ou sept ans, je disais que la meilleure chance de faire une médaille aux Jeux n'est pas tellement Rio mais Tokyo, parce que les joueurs avaient besoin de connaître les Jeux en tant que joueurs. Ils avaient besoin de cette expérience-là, de ce passage-là. Les équipes médaillées aux Jeux sont en général dans le dernier carré des Jeux d'avant. Il y a très peu de turn-over. On a toujours les



États-Unis, l'Italie, la Pologne, la Russie, le Brésil et, de temps en temps, une nation comme l'Argentine ou la France se pointe. Sur les Jeux, oui, j'avais beaucoup de stress – peut-être plus que d'habitude, mais je pense que c'est pour tout le monde. J'ai appris, d'ailleurs, que mon staff m'avait dénommé « le septième élément » (il éclate de rire) ! Nous étions dans une poule de six, et il y avait toujours un élément plus délicat à gérer, qui était moi-même parce qu'avec le stress, je changeais au dernier moment d'idée sur la programmation, sur le déroulé de l'entraînement, sur le plan de jeu... Mes nuits étaient courtes. En fait, on est tellement dans la compétition, dans le briefing-débriefing, dans la préparation, entraînement, pas entraînement, qu'est-ce qu'on doit faire... On jongle. On est sur du sable mouvant. Oui, on a bien morflé mais le staff aide beaucoup dans ce domaine. Il décharge pour gérer le groupe. Ce que j'essayais de faire, à titre personnel, c'était de me coucher tôt. Dès que j'étais fatigué, je dormais, même si j'étais réveillé ensuite à 5 heures ou à 6 heures du matin. Dès que je pouvais, je dormais, même l'après-midi. Nous étions avantagés : loin de la France, il n'y avait pas de journaliste et je ne regarde pas les réseaux sociaux. Du coup, j'étais vraiment dans ma petite bulle.

### Comment gérez-vous vos émotions, en tournoi ou en match ?

Il faut essayer de montrer une certaine sérénité. Le coach doit accompagner les athlètes. Mon métier, c'est d'être schizophrène et paranoïaque. Schizophrène parce que je dois avoir plusieurs personnalités, en fonction des situations ou des joueurs ; paranoïaque parce que je me méfie de tout et que je suis inquiet pour tout. Je sais qu'un

match peut basculer pour un point, un regard de travers, une faute d'arbitrage, etc. On essaie donc de tout maîtriser et, malgré tout cela, on sait qu'il y a quelque chose qu'on ne maîtrisera jamais. Dès lors, on doit adopter une attitude plus sereine, plus distanciée. Mais il faut savoir être émotif. Il doit y avoir des émotions : sinon, on est trop en décalé. Je mets de l'empathie, du moins j'essaie. Parfois, c'est impossible : tu mets de l'empathie mais tu sais qu'un jour, tu ne feras pas jouer ton joueur et il t'en voudra à mort. Ça ne sert à rien de brosser, brosser, brosser ; je préfère garder un peu de distance, comme ça au moins ni le joueur ni moi ne sommes gênés et frustrés s'il y a des animosités (il sourit).

### Écouter les athlètes est-il important pour vous ?

C'est un principe important mais je n'en suis pas très capable. C'est mon staff qui le faisait beaucoup. Ils ont énormément désarmé. Bien sûr, ils me rapportaient les discussions, et à moi d'intervenir ou pas. Je le faisais 2-3 minutes, en aparté ou de façon officielle, souvent de façon décalée, en alternant un peu d'humour et un peu de sérieux, en essayant de partager les émotions ou les frustrations que les joueurs pouvaient avoir. En direct, c'est difficile. C'est dû à ma personnalité mais aussi à ma situation, ma position. Vous êtes joueur de volley, vous voulez jouer, et moi je ne vous fais pas jouer. Vous êtes dans la frustration totale. On est obligé de désamorcer. Je vais le faire une fois, deux fois, mais au bout de trois fois... En revanche, aller voir mon staff, aller discuter avec le kiné, le médecin, l'adjoint ou le manager, c'est le sas de bienveillance et d'alerte. Je l'utilise. Ça fait partie de ma méthode. Ce

sas est très important parce que certains joueurs ont besoin de s'exprimer. C'est un peu à la carte.

## L'équilibre du groupe s'atteint-il en agrégeant des personnalités très différentes ?

Les choix ont été faits pour cela. Il faut des leaders techniques, des leaders naturels, agressifs, éviter les électrons libres – s'il y en a trop, et qui ne sont pas forcément leaders, ça détruit le groupe. Les choix des joueurs doivent le solidifier. Il y a des joueurs qu'on ne voit pas mais qui sont très importants pour une équipe, pour la confiance, pour accompagner d'autres joueurs. Dans un sport collectif, on a beau essayer d'être équitable ou juste, il y a toujours de l'injustice et de la frustration. Il faut prendre ceux qui acceptent cette hiérarchie et, au-delà de leurs qualités, de travailler pour le groupe. Normalement, je travaille beaucoup sur une hiérarchie, avec des qualités différentes selon les joueurs : précision pour les uns, aptitude à plusieurs rôles pour les autres, à la prise de risques pour d'autres encore mais, si vous avez trop de joueurs qui prennent des risques, ce n'est pas bon ; il faut donc des joueurs qui travaillent sur la sécurité ou qui acceptent de prendre moins de risques pour que d'autres puissent en prendre plus. Ça fait partie de la construction. Et ensuite, il faut que les joueurs aient confiance en mon coaching, dans le travail que nous fournissons, et qu'ils ne se posent pas trop de questions.

## Avez-vous accepté que ce n'est plus vous qui êtes sur le terrain ?

Je vais vous rassurer : le jour où je suis devenu entraîneur, c'est ce que j'ai décidé.

J'ai arrêté de jouer ; je suis devenu entraîneur un mois après ; je n'étais plus joueur. Et j'essayais de ne pas faire référence à ma carrière de joueur. En tant qu'entraîneur, je ne suis pas un joueur de Game Boy. Ce sont mes joueurs qui jouent. Mon rôle, c'est juste d'essayer de mettre les meilleurs sur le terrain – en tout cas complémentaires – et, dans la partie de travail, c'est de mettre en place des situations d'entraînement qui fassent réagir les joueurs. À eux de trouver les clés, même si j'en donne, bien sûr. Je ne suis pas là pour tout décider. Tous mes plans de jeu, toutes mes consignes de match, nous les élaborons mais les joueurs sont les premiers à pouvoir changer ou pas. Il y a le plan de jeu théorique, qui est magnifique, et en général on essaie d'établir un plan adapté à ses propres joueurs. Ces derniers doivent être capables de réaliser le plan. Ça permet d'installer une certaine sérénité et confiance, alors que si l'on demande un plan de jeu trop compliqué ou trop théorique, on va droit dans le mur à cause d'une incapacité à réaliser ce qu'on demande.

## Y a-t-il eu besoin de s'adapter particulièrement au contexte de 2021 – pandémie, absence de public, décalage horaire, climat ?

L'équipe de France a l'habitude de voyager énormément. Une année sportive, c'est aller au Brésil disputer trois matchs, revenir en Europe pour trois autres, repartir au Japon pour trois matchs, aller jouer en Russie... Nous sommes habitués à ces décalages. Ça, on le gère et il n'y a pas eu de problème. La salle était magnifique. Nous avons effectivement un peu peur des salles vides mais cela faisait un an, un an et demi que les joueurs étaient habitués. On se plaignait seulement en disant : « Ah, c'est dommage

qu'il n'y ait pas de public. » Mais ça ne nous a pas gênés. L'organisation était tellement parfaite que nous avons eu zéro problème. Nous sommes tellement passés par des hauts et des bas, nous avons tellement appris à ne pas nous plaindre et à encaisser que tout a été parfait.

### Y a-t-il, en 2021, des choses que vous avez sciemment laissées de côté, auxquelles vous avez renoncé ?

(Il réfléchit) J'aurais voulu entraîner plus, j'aurais voulu être plus parfait. Travailler plus le block. J'ai beaucoup utilisé mon principe d'entraînement. Je veux entraîner pratiquement tous les jours, garder la pression tous les jours, ce que j'ai pu faire sur la préparation. Je ne veux pas que les joueurs s'ennuient ni qu'ils soient ultra-fatigués mais j'aime bien qu'ils soient fiers de ce qu'ils ont fait. Les entraînements trop faciles ou peu intéressants amènent de la lassitude et un manque de concentration. Mon principe, c'est d'entraîner le plus longtemps possible avec la qualité, l'engagement, l'intensité maximum. Pour moi, le volley n'est pas un sport qui se joue à vingt à l'heure. Si on s'entraîne à vingt à l'heure, quand arrive le match où les Polonais servent à 130 km/h, le gap est impossible (à combler). Sur la préparation, j'avais très peur des blessés et de la lassitude, donc je préparais des entraînements avec 3-4 portes de sortie en fonction du déroulement de la séance. Je

commençais toujours par ce que je voulais travailler en premier, puis en deuxième, en troisième... et après, je laissais filer. Du coup, j'étais un peu frustré par ce que nous n'avons pas entraîné énormément. Mais je me disais aussi qu'au regard de tout le travail effectué depuis huit ans, ce n'était pas maintenant que nous allions beaucoup changer. Nous avons donc plutôt peaufiné, cherché à ne pas blesser (les joueurs), à nous ajuster, à travailler les petits détails, la confiance, ce qui a assez bien fonctionné. Ce qui m'a davantage gêné, c'est d'avoir revécu la « semaine grise », que nous avons connue à Rio aussi. Cette semaine où les joueurs sont dans le doute, ne veulent plus s'entraîner, ont peur... Là, je n'avais pas trop de clés. En dehors de cela, j'ai toujours maintenu mon axe de travail technique : service, réception, défense, service, réception, défense. Le *side out*. Ce sur quoi nous étions les plus forts et qui me semblait le plus important pour commencer et terminer un match.

### Quel détail, au cours de ce tournoi olympique, vous paraît avoir été décisif ?

(Amusé) Au volley, on met six joueurs sur le terrain, qui tournent. Un joueur est positionné trois fois devant, ce qui veut dire qu'il peut attaquer trois fois, et trois fois derrière, où il attaque un peu moins. Sur les 4-5 dernières années, chaque fois que nous avons un tie-break important – le dernier set, donc – je parlais souvent

“ Dans un sport collectif, on a beau essayer d'être équitable ou juste, il y a toujours de l'injustice et de la frustration. ”

avec N'Gapeth devant parce que c'est mon meilleur attaquant et que cela paraît logique de commencer ainsi. Or nous avons perdu pas mal de tie-breaks avec N'Gapeth partant devant. Dans la préparation, ça s'est produit et nous avons perdu. En poule, aux Jeux, match très important contre l'Argentine, on part avec N'Gapeth devant au tie-break et on perd 3-2. Là, je me suis dit : « Je ne mets plus N'Gapeth devant sur un tie-break (il rit). » Sur ce, vous jouez la finale olympique. Ça ne vous arrive quand même pas souvent. Et vous avez un tie-break à jouer (il rit). Je pars avec N'Gapeth derrière. Et pas devant. Et on est mené 3-0 puis 6-3. Là, c'est pratiquement plié. À 3-0, N'Gapeth me hurle (il rit) : « Mais pourquoi tu m'as fait partir derrière ? Pourquoi tu m'as fait ça ? – Continue à jouer, continue à jouer... » À 6-3, je me dis : « Houlà, si on perd, il va me tuer dans le vestiaire, il va me pendre... » Et on gagne le match. En fait, c'est irrationnel. Basé sur l'expérience et le feeling. C'est la réalité : je ne suis pas parti avec N'Gapeth devant (il sourit). Et nous avons gagné le tie-break.

## Sur cette finale, il y a un autre élément...

C'est ça qui est intéressant aussi : nous sommes menés 6-3 ou 7-4 et arrive Nicolas Le Goff, qui a un service flottant, pas très difficile. Je le changeais régulièrement sur les sets, avant, pour faire entrer Louati. Arrive donc Le Goff, et tout mon staff hurle : « Il faut changer, il faut changer ! » On laisse. Et ce qui est incroyable (il rit), c'est qu'avec son service facile... (il s'interrompt) Au moins, il ne fait pas de faute. Donc il sert, et normalement les Russes font le point direct. Faute d'attaque des Russes. Ah. On prend, on prend ! Deuxième service de Le Goff.

Pas très difficile. Nous faisons un block qui ralentit la balle, défense derrière, on fait un point. Oh ! Deuxième point consécutif. Il re-sert. Service facile. Les Russes en situation ; attaque dehors. On fait trois points sur un service pas difficile qui nous fait recoller et basculer devant. Pourquoi je ne l'ai pas changé à ce moment-là ? Parce que j'avais plus confiance en la force collective qu'en un exploit trop difficile pour quelqu'un qui venait du banc. À froid, il ne m'aurait jamais fait un, deux ou trois aces. À un moment, il fallait faire confiance à l'esprit collectif et aux joueurs qui étaient sur le terrain, qui avaient la pression et qui la géraient. C'est très difficile de la gérer pour un ou deux services. Pour moi, ces deux aspects ont été des clés du tie-break.

## Êtes-vous branché croyances et superstition ?

Elles n'ont pas de rapport avec la performance mais elles permettent de se concentrer. Et le fait d'être un peu plus concentré permet peut-être d'être meilleur. Je ne les prends donc pas comme un mauvais côté. Quand j'étais joueur, c'est vrai, je faisais un peu plus attention aux chaussettes, aux chaussures... Ça a toujours existé. Depuis que je suis entraîneur, j'ai toujours des tics avant match. J'essaie de choisir le stylo de la compétition, qui va nous faire gagner jusqu'au bout. Jusqu'à ce qu'on perde, et là je change. Ou je me dis « non, je le garde quand même. » C'est vraiment irrationnel. Par contre, j'aime bien, avant chaque match, réécrire de mémoire tous les noms, prénoms et numéros des joueurs dans l'ordre. Et si je fais une faute, ce n'est pas bon signe (il éclate de rire). Je ne suis pas assez concentré. Du coup, je recommence. Et je me dis « là, on va galérer... » Ce n'est pas un tic, plutôt

une routine pour me concentrer et entrer dans le match.

## Quelle question poseriez-vous à un pair qui a, lui aussi, disputé les Jeux ?

J'ai eu la chance de côtoyer pas mal d'entraîneurs et de participer à quelques colloques avec Claude Onesta et ses académiciens mais je suis resté très longtemps isolé dans le monde du volley. J'ai eu la chance de rencontrer trois coaches de standing, et la question que je leur posais, c'était : « Mais comment vous avez fait pour être champion olympique ? Comment vous avez fait ? » C'est une question que je n'avais pas honte de poser et qui m'avait toujours interpellé. Ça entraînait des discussions à bâtons rompus... Si j'ai une question à poser à n'importe quel coach, c'est : « Comment gérer la semaine avant le premier match ? Qu'est-ce que vous faites pour commencer la compétition ? » C'est... (Il rit) Je n'avais pas de solution ! C'est un métier où l'on n'a jamais de certitude et où l'on ne peut pas faire de copier-coller. On est toujours obligé de s'adapter. C'est un côté que j'appréhende assez bien : se préparer pour tout en sachant que le chaos va arriver. Ce qui tue beaucoup, ce qui tue vraiment une équipe ou un joueur, c'est de vouloir jouer à la perfection. Nous, nous avons la chance d'être dans une relation A contre B. L'idée n'est donc pas de jouer à la perfection, parce que ça ne veut rien dire et que ça te met la pression pour rien. Par contre, essayons de faire déjouer l'adversaire. Essayons de basculer la pression non pas sur nous en nous disant « il faut bien jouer » (mais sur l'adversaire) : « Faisons déjouer ici », « essayons de les travailler là », « essayons de ralentir là »... C'est beaucoup plus positif, comme

démarche. Beaucoup plus apaisant que de vouloir jouer parfaitement pour gagner. Pour gagner, on n'est pas obligé de bien jouer.

## Vous, par le passé, avez peut-être voulu trop bien jouer...

Exactement ! Ça m'est venu quand j'entraînais Cannes. Nous avions une très bonne équipe, nous menions toujours – 16-12, 17-13... – et quand on ratait un point ou deux, ça partait en panique parce que nous ne jouions pas assez bien, que nous n'étions pas assez précis. Et on perdait. Jusqu'au jour où j'ai inversé le truc en me disant : « Non non, il ne faut pas qu'on joue très bien, il faut simplement qu'on continue à faire déjouer. » Un autre côté très intéressant, c'est que nous avons la chance de ne pas jouer avec le temps. Nous ne jouons qu'avec le score. Et souvent, quand une équipe mène et qu'elle se fait grappiller 2-3 points, elle se désunit. Avant d'être volleyeur, j'étais nageur et j'avais des entraînements au cours desquels il fallait faire dix fois 100 m. C'est une horreur. Je comptais 1, 2, 3, 4, 5, 6... 15, 16, 17, 18... pffff ! Le jour où j'ai commencé à compter à rebours, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3... la dynamique a été complètement différente. Comme quoi la force intellectuelle, l'imaginaire, sont vraiment importants. Avec mes joueurs, quand on arrive à un certain score, on arrête de regarder combien de points l'on a : il nous reste x points à faire. Et ça change complètement la dynamique. Ça paraît facile, débile, mais ça change énormément. L'énergie positive sur un terrain. C'est ce qui fait que vous allez faire le point ou le perdre. C'est cette dimension-là qu'il faut travailler tous les jours. ■

# TECHNOLOGIES, RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT: du labo au terrain...

Par Franck Brocherie, chercheur à l'INSEP

Expériences sportives des athlètes de haut niveau présentant une déficience intellectuelle et/ou atteints de troubles du spectre de l'autisme

*Valentine Duquesne*

*est doctorante en thèse*



*CIFRE avec le Comité paralympique et sportif français, et le laboratoire Sport, expertise et performance de l'INSEP sous la direction d'Hélène Joncheray (directrice de thèse), Bernard Andrieu (co-directeur) et Rémi Richard (co-encadrant).*

Peu d'études scientifiques se sont intéressées aux expériences sportives des athlètes de haut niveau présentant une déficience intellectuelle (DI) et/ou des troubles du spectre autistique (TSA). Pourtant, de plus en plus de sportifs ayant une DI et/ou un TSA pratiquent le sport à haut niveau. Dans cet article, nous avons étudié les interactions que vivent ces sportifs dans le cadre de leur pratique (athlétisme et tennis de table), à la fois dans des contextes sportifs organisés pour les personnes en situation de handicap (contexte sportif dit « spécifique ») et pour les personnes qui ne sont pas en

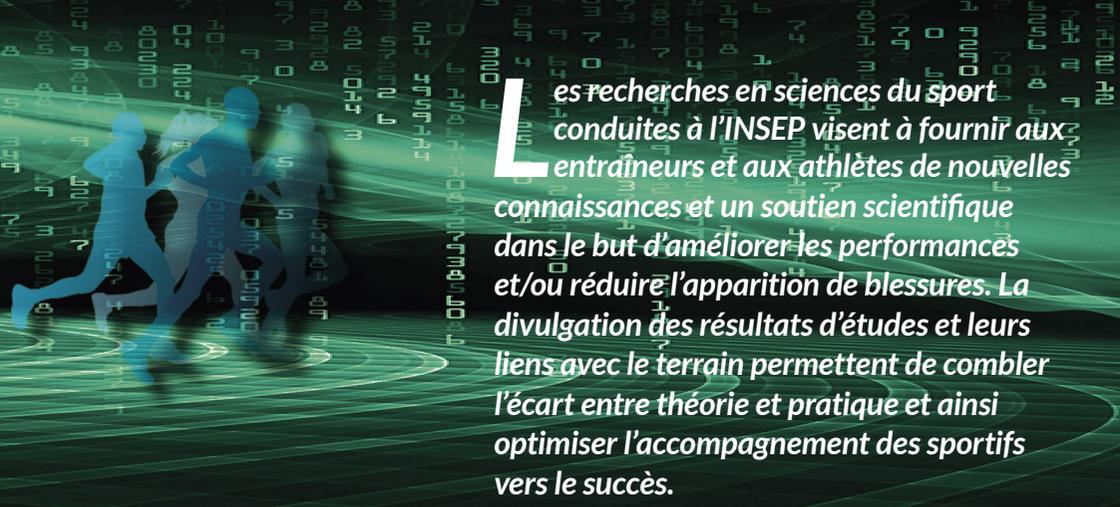
situation de handicap (contexte sportif dit « ordinaire »).

Afin d'étudier la manière dont les sportifs de haut niveau ayant une DI et/ou un TSA vivent dans ces différents contextes, nous avons mobilisé des concepts « goffmaniens », relatifs aux stratégies utilisées pour garder ou éviter de perdre la face, gérer les impressions et les situations de stigmatisme (Goffman, 1959, 1963).

Quinze entretiens semi-directifs et huit jours d'observations ethnographiques ont été menés auprès de sept pongistes et huit athlètes de haut niveau ayant une DI et/ou un TSA.



© Photo-L. Percival.



**L**es recherches en sciences du sport conduites à l'INSEP visent à fournir aux entraîneurs et aux athlètes de nouvelles connaissances et un soutien scientifique dans le but d'améliorer les performances et/ou réduire l'apparition de blessures. La divulgation des résultats d'études et leurs liens avec le terrain permettent de combler l'écart entre théorie et pratique et ainsi optimiser l'accompagnement des sportifs vers le succès.

L'analyse des résultats met en évidence l'hétérogénéité des expériences – positives et négatives – rapportées par ces athlètes, tant dans des contextes sportifs spécifiques qu'ordinaires. L'analyse met en lumière des situations de stigmatisation dans les milieux « spécifiques » et/ou « ordinaires » et plus globalement la complexité et la diversité de la gestion des impressions des athlètes ayant une DI et/ou un TSA.

Les résultats de ce travail invitent notamment les institutions sportives à proposer des modalités de participation sportive flexibles permettant un accueil de tous les athlètes, y compris ceux ayant une DI et/ou un TSA, aussi bien dans les contextes de pratique spécifique qu'ordinaire, avec, par exemple, le développement de passerelles entre ces deux milieux. Ces résultats contribuent également à documenter les expériences des athlètes de haut niveau ayant une DI et/ou un TSA et de ce fait participent à l'amélioration des connaissances des entraîneurs sur les spécificités de leur accompagnement (Townsend *et al.*, 2020 ; Patatas *et al.*, 2020).

**Validité d'un système de surveillance continue du glucose au repos, pendant et après une séance d'entraînement par intervalles à haute intensité**

*Pauline Clavel*



*est doctorante au sein du laboratoire Sport, expertise et performance de l'INSEP et également Sport Scientist au sein de l'équipe féminine de football du Paris Saint Germain avec laquelle elle réalise sa thèse dans le cadre d'une convention CIFRE. Elle étudie la physiologie et la biomécanique pour l'optimisation de la performance sportive.*

De récents travaux se sont intéressés au contrôle de la glycémie dans le domaine du sport. Cette démarche s'est renforcée par l'émergence de dispositifs innovants : les systèmes de mesure du glucose en continu (CGM). Ces dispositifs, initialement conçus pour l'autosurveillance glycémique de personnes diabétiques, permettent de mesurer en continu la concentration de glucose dans le liquide interstitiel. L'objectif de cette étude visait à déterminer la validité et la fiabilité d'un système de mesure du glucose en continu (FreeStyle Libre, Abbott, France) sur différentes

périodes (après petit-déjeuner, au repos, pendant un exercice intermittent et après l'exercice) tout en prenant en compte l'impact du type de petit-déjeuner (protéique vs glucidique).

Pour ce faire, huit sportifs amateurs ont participé à l'étude et les mesures obtenues à l'aide du CGM sont comparées toutes les 10 minutes à des mesures par glycémie capillaire prises avec un auto-piqueur (FreeStyle Optimum, Abbott, France) correspondant à la concentration de glucose dans le sang (Gold-Standard). Les principaux résultats sont les suivants :

- le CGM fournit des mesures valides au repos ;
- la consommation de glucides diminue la précision du CGM.

Par conséquent, le CGM peut être utilisé pour une individualisation des stratégies nutritionnelles avant ou après une compétition. Mais le CGM est à utiliser avec précaution durant des exercices intermittents ou après une forte consommation de glucides.

## Contribution de l'énergie cinétique segmentaire à la propulsion du centre de masse vers l'avant : analyse de l'accélération d'un sprint

Jean Slawinski

est chercheur au laboratoire



Sport, expertise et performance de l'INSEP. Son travail porte sur la compréhension de la performance de haut niveau et plus particulièrement sur la performance en sprint.

La performance de sprint dépend majoritairement de la phase d'accélération (Morin *et al.*, 2012 ; Rabita *et al.*, 2015 ; Slawinski *et al.*, 2017). En effet celle-ci, si elle est bien gérée, permet d'atteindre une vitesse maximale de sprint élevée et le plus tardivement possible lors d'un sprint sur 100 m par exemple. Cette phase agit comme une sorte de « rampe de lancement ». L'objectif de ce travail a été de comprendre la contribution des différents segments à la production de vitesse lors de la phase d'accélération. Pour cela, l'énergie cinétique (Ec) de chacun des segments

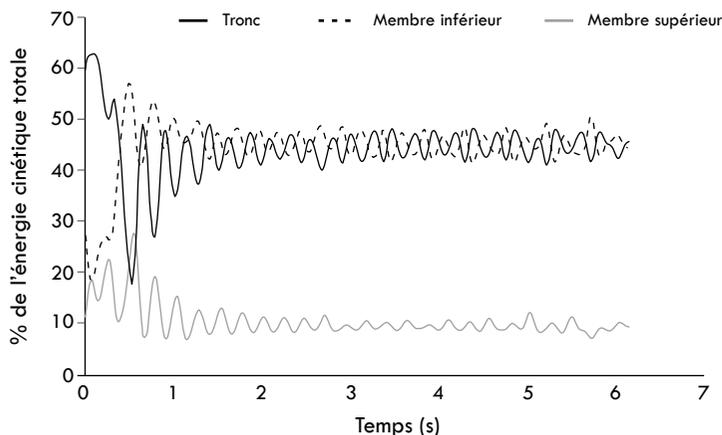


Figure 1 – Variation d'énergie cinétique des membres supérieur, inférieur et du tronc pour un sprinter lors d'un 40 m.

a été mesurée chez neuf sprinters non entraînés à l'aide d'une combinaison inertielle (MVN Biomech, Xsens) lors d'un sprint de 40 m.

Les résultats ont montré que, comme dans le cas du départ en « starting block » (Slawinski *et al.*, 2010), ce sont les segments autour de l'articulation de la hanche (tronc et cuisses) qui contribuent le plus à la production de l'Ec totale du corps et donc à la vitesse de déplacement du sprinter, et cela tout au long de la phase d'accélération. Lorsque les variations d'Ec du tronc, du membre inférieur et supérieur sont tracées (fig. 1), il apparaît clairement que l'Ec du tronc et du membre inférieur sont en opposition de phase. Cette opposition de phase est liée au mouvement de fermeture et d'ouverture du tronc sur les cuisses qui est typiquement observé lors du départ et des premiers appuis du sprint, puis dans une moindre mesure sur le reste de la course. Ce mécanisme de fermeture et d'ouverture pourrait être à l'origine de la production de puissance par le sprinteur.

Les présents résultats confirment l'importance du travail de renforcement des fléchisseurs et extenseurs du tronc sur les cuisses dans le développement des qualités de sprint. Ce travail doit s'articuler autour du développement de la force, de la puissance et de l'explosivité de ces groupes musculaires. Ce travail peut (doit) être effectué en salle de musculation ainsi qu'à l'aide d'exercices spécifiques de sprint.

## Intensité locomotrice maximale chez les joueurs de handball élités : comparaison entre entraînement et compétition

Giuseppe Rabita



, HDR, est chercheur au laboratoire Sport, expertise et performance de l'INSEP. Il est responsable du thème *Optimisation de la performance* et a la charge du comité d'organisation du prochain congrès de l'European college of sport science (ECSS Paris 2023).

Cette recherche avait pour objectif de décrire l'activité des joueurs d'une équipe de handball française faisant partie de l'élite européenne. Dans une optique d'optimisation des entraînements, le but était d'évaluer, lors des saisons 2019-2020 et 2020-2021, ce qu'il se passe en compétition en comparaison à des situations classiques de jeux réduits à l'entraînement. Plus spécifiquement, nous souhaitons observer les activités maximales des joueurs qui étaient munis de capteurs LPS (Local Positioning System, analogue au GPS mais fonctionnant « indoor ») et accélérométriques (qui mesurent les accélérations dans les trois axes).

Le résultat principal de cette étude est que les situations de jeux réduits ne permettent pas d'atteindre l'intensité locomotrice maximale constatée lors de la compétition. Par ailleurs, nous avons montré que, bien que les pics d'intensité locomotrice (mesurés par les distances à très grande vitesse ou les accélérations maximales) soient supérieurs chez les ailiers, l'activité maximale globale n'est pas différente entre les postes (Fig. 2).

D'un point de vue pratique, cette étude montre que, si l'entraîneur ou le

• Entraînement par intervalles à haute intensité    Match    6v6FF    6v6HF    4v4

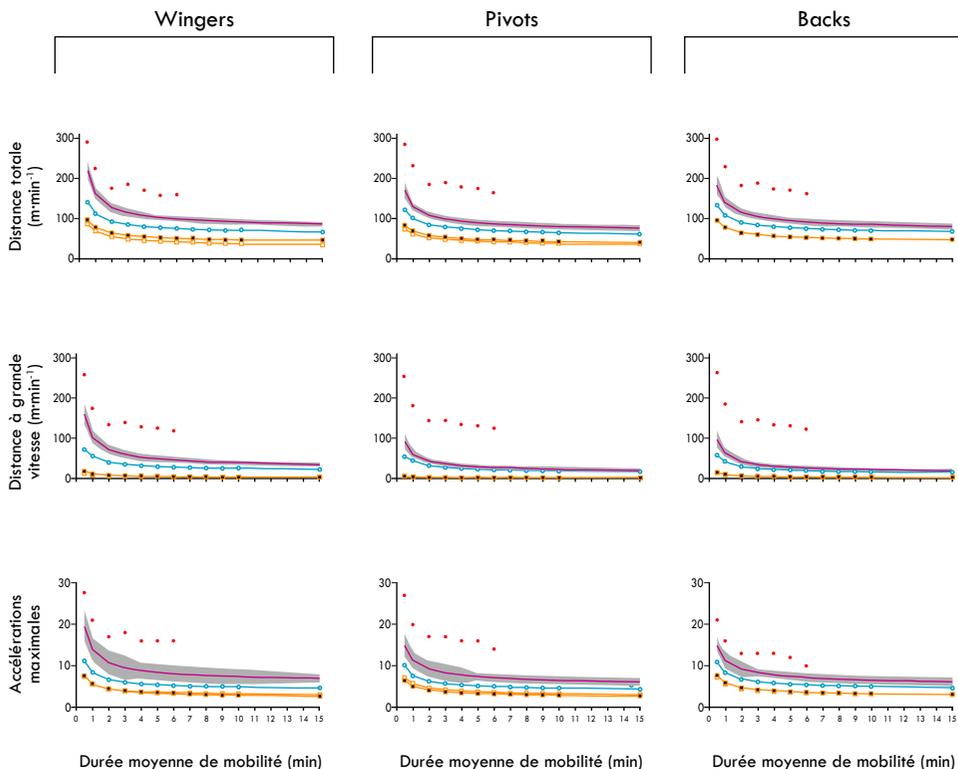


Figure 2 – Intensité locomotrice durant les matchs et différents types de jeux réduits (small side games, SSG) et pendant un exercice fractionné à haute intensité (HIIT, high-intensity interval training) chez les ailiers (wingers), les pivots (pivots) et les arrières (backs). D'après Fleureau *et al.*, 2022.

préparateur physique souhaite calquer l'intensité des entraînements sur ceux des matchs de compétitions, des exercices isolés complémentaires aux situations de jeux réduits doivent être proposés.

Le dispositif LPS utilisé, précédemment validé en amont de ce travail (Fleureau *et al.*, 2020), semble pertinent pour une

analyse de l'activité locomotrice maximale des handballeurs élites. Cet outil pourrait se révéler utile pour de nombreux sports en salle, collectifs ou non.

## Bibliographie

- Clavel, P., Tiollier, E., Leduc, C., Fabre, M., Lacombe, M. et Buchheit, M. (2022). Concurrent validity of a continuous glucose-monitoring system at rest and during and following a high-intensity interval training session. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(4), 627-633. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0222>
- Duquesne, V., Richard, R., Andrieu, B. et Joncheray, H. (2022). Sports experiences of elite athletes with intellectual disabilities and/or autism spectrum disorders. *Sports in Society*. <https://doi.org/10.1080/17430437.2022.2070480>
- Fleureau, A., Lacombe, M., Buchheit, M., Couturier, A. et Rabita, G. (2020). Validity of an ultra-wide-band local positioning system to assess specific movements in handball. *Biology of Sport*, 37(4), 351-357. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2020.96850>
- Fleureau, A., Rabita, G., Leduc, C., Buchheit, M. et Lacombe, M. (2022). Peak locomotor intensity in elite handball players: A first insight into player position differences and training practices. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004247>
- Goffman, E. (1959). *Stigma: Notes on the management of spoiled identity*. Penguin.
- Goffman, E. (1963). *Notes on the management of spoiled identity*. Penguin.
- Morin, J.-B., Bourdin, M., Edouard, P., Peyrot, N., Samozino, P. et Lacour, J.-R. (2012). Mechanical determinants of 100-m sprint running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 112, 3921-3930. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2379-8>
- Patatas, J. M., De Bosscher, V., Derom, I. et De Rycke, J. (2020). Managing Parasport: An investigation of sport policy factors and stakeholders influencing para-athletes' career pathways. *Sports Management Review*, 23(5), 937-951. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2019.12.004>
- Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Saez-de-Villareal, E., Couturier, A., Samozino, P. et Morin, J.-B. (2015). Sprint mechanics in world-class athletes: A new insight into the limits of human locomotion. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(5), 583-594. <https://doi.org/10.1111/sms.12389>
- Slawinski, J., Bonnefoy, A., Ontanon, G., Leveque, J. M., Miller, C., Riquet, A., Cheze, L. et Dumas, R. (2010). Segment-interaction in sprint start: Analysis of 3D angular velocity and kinetic energy in elite sprinters. *Journal of Biomechanics*, 43(8), 1494-1502. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.01.044>
- Slawinski, J., Termoz, N., Rabita, G., Guilhem, G., Dorel, S., Morin, J.-B. et Samozino, P. (2017). How 100-m event analyses improve our understanding of world-class men's and women's sprint performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(1), 45-54. <https://doi.org/10.1111/sms.12627>
- Slawinski, J., Houel, N., Moreau, C., Mahlig, A. et Dinu, D. (2022). Contribution of segmental kinetic energy to forward propulsion of the centre of mass: Analysis of sprint acceleration. *Journal of Sports Sciences*, 40(11), 1282-1289. <https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2066829>
- Townsend, R. C., Hutnley, T., Cushion, C. J. et Fitzgerald, H. (2020). 'It's not about disability, I want to win as many medals as possible': the social construction of disability in high-performance coaching. *International Review for the Sociology of Sport*, 55(3), 344-360. <https://doi.org/10.1177/1012690218797526>

## Livres



LITTLEHALES Nick

*L'art de mieux dormir : le spécialiste mondial du sommeil dévoile sa méthode*

Amphora, 2022, 286 pages.

Prix : 20 €

Cote INSEP : SVE4 LIT

*Nous sommes des millions de Français à ne pas dormir suffisamment et à ne pas avoir un sommeil de qualité. Pour un grand nombre d'entre nous, l'endormissement est compliqué, les nuits sont agitées et perturbées. Nous comptons alors sur un cocktail de caféine ou de boissons énergisantes pour tenir toute la journée. Pourtant, les heures que nous passons dans notre lit sont essentielles à notre santé, notre bien-être et à notre efficacité. Il est donc temps d'accéder à une nouvelle façon de dormir. Dans ce livre révolutionnaire, Nick Littlehales, expert mondial et coach du sommeil pour les plus grandes équipes et les plus grands sportifs internationaux, brise des croyances telles que le mythe des huit heures et partage les stratégies que nous pouvons tous utiliser. Vous découvrirez notamment comment vous mettre dans des conditions optimales pour trouver le sommeil et, grâce à des informations précises sur les cycles de sommeil et les chronotypes, vous bénéficierez des clés pour profiter d'un sommeil réellement réparateur.*



DORATO Jimena Andino, DE LA FUENTE Verónica et TAMISIER Ghislaine

*L'intelligence interculturelle au service des coaches : regards croisés pour une nouvelle réflexivité*

InterÉditions, 2022, 176 pages.

Prix : 23 €

Cote INSEP : SHB7 DOR

*Les coaches sont amenés aujourd'hui à travailler avec des personnes ou des groupes aux adhérences culturelles variées et multiples. Cette diversité se retrouve aussi chez les spécialistes de l'accompagnement, que ce soit dans*

*le domaine de la psychologie, du conseil, ou encore de la formation. Une richesse qui est aussi parfois source de complexité. Les auteures de cet ouvrage fournissent des pistes concrètes et des outils afin de mieux relever ce défi. De nombreux cas tirés de la pratique illustrent leur propos et l'ancrent dans la réalité de l'exercice quotidien des métiers de l'accompagnement. Un ouvrage qui encourage le questionnement et la réflexivité chez les coaches afin d'affiner leur pratique et d'enrichir leur boîte à outils.*



DESPORTES Vincent et KERDELLANT Christine

*Visez le sommet : pour réussir, devenez stratège*

Denoël, 2022, 368 pages.

Prix : 23 €

Cote INSEP : SHB7 KER

*Le monde regorge de tacticiens... et manque de stratèges ! Pourtant, les dirigeants qui réussissent le mieux, quel que soit leur domaine – diplomatie, politique, conseil, entreprise, défense –, sont ceux qui savent élaborer une stratégie, la faire partager à leurs collaborateurs et s'y tenir. Persévérer dans sa vision, s'adapter, agir sous contrainte sans compromettre sa liberté : ce sont autant de défis à relever pour viser le sommet, y compris dans sa propre vie.*

*Dans ce livre qui fourmille d'exemples, le général Vincent Desportes, professeur de stratégie à Sciences Po et à HEC, et Christine Kerdelant, rédactrice en chef aux Échos, ont interrogé les plus grands leaders français et étrangers qui témoignent de leurs très riches expériences. Unique à ce jour, cet ouvrage réconcilie théorie et pratique et tire des leçons de l'histoire militaire et économique, tout en revisitant les enseignements d'Alice au pays des merveilles, un précis de stratégie sous ses airs de conte pour enfants.*



**BARBUSSE Béatrice**

*Du sexisme dans le sport (nouvelle édition)*

Anamosa, 2022, 384 pages.

Prix : 22 €

**Cote INSEP : ASA5 BAR**

« Retourne faire la vaisselle et du tricot » ; « Qu'elles s'occupent de leurs casseroles... » ; « On dirait un tir de femme enceinte »... Autant de « petites phrases », trop souvent répétées dans le monde du sport, où le machisme et le sexisme semblent régner sinon en maîtres, du moins dans une forme de connivence naturelle.

Du sexisme ordinaire, touchant d'ailleurs femmes comme hommes, aux violences sexuelles, dont les dénonciations se font désormais plus nombreuses, de la question d'une « nature masculine » du sport à celle de la féminité des sportives et des actrices du sport, à laquelle celles-ci entretiennent elles-mêmes un rapport non dénué d'ambiguïtés, l'ancienne handballeuse et sociologue Béatrice Barbusse décrypte et analyse pas à pas la réalité de l'ancrage du sexisme dans ce milieu. S'appuyant sur des cas concrets et sur son propre vécu, elle entend libérer une parole et souligne aussi les changements en cours tout comme le chemin encore à parcourir pour une plus grande égalité.

## Films et documentaires



**POLSKY Gabe**

*À la recherche de l'excellence*

Jupiter Films, 2020, 73 minutes.

**Cote INSEP : ASA3 POL / DVD 930**

À la recherche de l'excellence offre les réponses à ce qui fait l'essence des grands athlètes et artistes de notre société moderne avec les témoignages de Pelé pour le football, Wayne Gretzky pour le hockey-sur-glace, Jerry Rice pour le football américain et John Lennon. Un voyage cinématographique dans les secrets de l'excellence.



**PLANTE Pascal**

*Nadia, Butterfly*

Nemesis Films, 2020, 107 min.

**Cote INSEP : ASA4 PLA / DVD 915**

À 23 ans, Nadia prend la décision controversée de se retirer de la natation professionnelle et de s'affranchir d'une vie de sacrifices. Après une dernière course, les excès cachés du Village olympique offriront à Nadia un premier souffle de liberté. Mais à mesure qu'elle plonge dans l'inconnu, les doutes surgissent : qui est-elle réellement ?



**FAVIER Charlène**

*Slalom*

Mille et une productions, 2020, 92 minutes.

**Cote INSEP : SHB7 FAV / DVD 919**

Lyz, 15 ans, vient d'intégrer une prestigieuse section ski-études du lycée de Bourg-Saint-Maurice. Fred, ex-champion et désormais entraîneur, décide de tout miser sur sa nouvelle recrue. Galvanisée par son soutien, Lyz s'investit à corps perdu, physiquement et émotionnellement. Elle enchaîne les succès mais bascule rapidement sous l'emprise absolue de Fred...



**GALLOIS François-Philippe et  
BLANC-TAILLEUR Romain**

*Culture Physique*

ARTE GEIE, FLAIR PRODUCTION, 2021,  
10 épisodes.

Saut à la perche, sprint ou trampoline... dans la plupart des disciplines olympiques, les performances se jouent à quelques fractions de seconde ou à quelques millimètres près. Au-delà de l'entraînement intensif, l'étude des lois physiques à l'œuvre de la biomécanique permet aux sportifs de s'améliorer. Une série pour voir le sport d'un autre point de vue, celui de la physique.

En replay jusqu'au 21 juillet 2026, sur Arte.tv : <https://www.arte.tv/fr/videos/RC-021135/culture-physique/>

## INSEP-Éditions

Depuis 1976, l'INSEP publie des ouvrages et des revues pour diffuser les savoirs issus de la recherche et de l'expérience dans le domaine du sport de haut niveau.

Une partie des 200 titres du fonds a été numérisée et mise à disposition en accès libre :

- l'intégralité des numéros des *Cahiers de l'INSEP* (1992-2010) sur le portail Persée : <https://www.persee.fr/collection/insep>
- 17 ouvrages sur la plateforme OpenEdition Books : <https://books.openedition.org/insep/>

**INSEP-Éditions** met à disposition de l'ensemble des acteurs du monde du sport des supports écrits et numériques de qualité, validés par des experts qualifiés. Pour ce faire, la structure s'est dotée en 2019 d'un comité scientifique composé d'un membre de l'INSEP et de personnalités extérieures à l'établissement :

- Jean-François Robin, chargé de l'animation du réseau de l'accompagnement scientifique de la performance au pôle Performance de l'INSEP ;
- Patrick Clastres, historien du sport, professeur à l'université de Lausanne ;
- Sophie Barré, chargée de mission innovation et accompagnement scientifique au CREPS des Pays de la Loire ;
- Boris Jidovtseff, professeur en sciences du sport à l'université de Liège ;
- Patricia Thoreux, médecin du sport, chirurgien orthopédiste et traumatologue à l'hôpital Hôtel-Dieu (APHP).

**Les ouvrages d'INSEP-Éditions** s'organisent autour de trois collections, chacune animée par un directeur qui en garantit la qualité scientifique et la cohérence éditoriale :

- « Savoirs Pratiques » propose des ouvrages de référence écrits par des chercheurs ou des professionnels conçus pour les acteurs de terrain sur des thématiques transversales afin d'améliorer les pratiques sportives. Cette collection est dirigée par Guillaume Martinent, maître de conférences en psychologie du sport à l'université Claude Bernard Lyon-1.
- « Savoirs Sciences » accueille les travaux de recherche et développement en cours nécessaires à la haute performance sportive tous domaines scientifiques confondus. Les ouvrages proposent des synthèses des connaissances actuelles produites au service du sport et à même de faire évoluer les pratiques, de développer les capacités de performance tout en préservant la disponibilité à l'entraînement. Cette collection est dirigée par Denis Hauw, professeur en psychologie du sport à l'université de Lausanne.
- « Savoirs d'Experts » fait dialoguer les différents acteurs de la haute performance sportive dont ceux issus de la recherche qui partagent ici leurs compétences au service de l'entraînement et des compétitions. Cette collection est dirigée par Olivier Hue, professeur en sciences du sport à l'université des Antilles.

## Individualisation de l'entraînement

Réflexions et exemples dans le sport de haut niveau



*Nous sommes tous différents.* Cette vérité indéniable est un casse-tête pour tous les acteurs du sport de haut niveau, lancés à la poursuite de la « recette miracle » qui s'appliquerait de façon universelle à la fabrication du champion de demain. Dans la recherche de la haute performance, la prise en compte des singularités de chaque athlète, des réponses personnelles à des situations collectives est un défi que les sportifs et les staffs techniques et médicaux se doivent de relever au quotidien.

Dans cet ouvrage novateur, Claude Colombo et Adrien Sedeaud ont choisi d'explorer le sujet complexe de l'individualisation. Ils se sont pour cela entourés de nombreux experts, tous

domaines confondus, pour un dialogue de fond entre scientifiques et techniciens, théoriciens et praticiens, afin d'aider l'athlète à se construire dans le respect de son individualité et de sa différence. Génétique, physiologie, psychologie, sociologie, nutrition, prévention, technologie, toutes ces pistes et bien d'autres sont examinées afin d'amener l'athlète à son meilleur niveau.

## À paraître en 2023

Thierry Blancon,  
*De l'explosivité musculaire à la pliométrie.*  
« Savoirs d'Experts ».

Charly Machemehl (dir.),  
*Skateboard : de la rue aux JO.*  
Hors collection.

Contact :

[editions@insep.fr](mailto:editions@insep.fr)

Pour passer commande :

[www.lcdpu.fr](http://www.lcdpu.fr)

mail : [cid@msh-paris.fr](mailto:cid@msh-paris.fr)

Vente en librairie

# Autres parutions

## La prophylaxie en sport de haut niveau

*Expériences de terrain*

*L'ouvrage présente de nombreux outils pratiques destinés à l'accompagnement de tous les acteurs sportifs, qu'ils soient entraîneurs, éducateurs, préparateurs physiques, kinésithérapeutes ou athlètes.*

Auteurs : Anne-Laure MORIGNY et Christophe KELLER  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Collection : Savoirs d'Experts (Le Laboratoire d'idées)  
Date de parution : juillet 2019  
ISBN : 978-2-86580-237-1 – Nombre de pages : 208 p.  
Prix : 19 €

## Sports à haute intensité

*Mieux comprendre la performance pour mieux l'entraîner*

*Appuyé d'exemples de séances et cycles d'entraînement, cet ouvrage est un guide pour comprendre les mécanismes de production d'énergie à haute intensité...*

Sous la direction de Christine HANON  
Avec la collaboration de Claire THOMAS-JUNIUS et Caroline GIROUX  
Préface de Stéphane Diagana  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Collection : Savoirs Sciences  
Date de parution : mars 2019  
ISBN : 978-2-86580-238-8 – Nombre de pages : 384 p.  
Prix : 35 €

## Préparation physique : développer l'intelligence de l'épaule

*Entre fixation, mobilité et proprioception*

*L'épaule est l'articulation la plus mobile du corps humain, mais aussi la plus instable. La pratique du sport et les contraintes spécifiques associées augmentent de manière importante sa sollicitation...*

Auteur : Cyril VIEU  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Collection : Savoirs d'Experts (Le Laboratoire d'idées)  
Date de parution : février 2018  
ISBN : 978-2-86580-235-7 – Nombre de pages : 136 p.  
Prix : 19 €

## La machine humaine : évaluation et prévention

*Tests fonctionnels sans matériel*

*Au travers des différents tests illustrés, le lecteur pourra s'évaluer et verra apparaître des « insuffisances » potentielles. Celles-ci pourront alors servir d'axes de travail afin de guider la pratique des athlètes.*

Auteurs : Mathieu CHIRAC, Norbert KRANTZ et Geoffrey MEMAIN  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Collection : Savoirs d'Experts (Le Laboratoire d'idées)  
Date de parution : janvier 2018  
ISBN : 978-2-86580-236-4 – Nombre de pages : 136 p.  
Prix : 19 €

## Comprendre l'athlétisme

*Sa pratique et son enseignement*

*Ce livre s'adresse aux pratiquants et aux éducateurs, qu'ils visent ou non la performance en compétition.*

Auteurs : Jean-Louis HUBICHE et Michel PRADET  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Collection : Savoirs Pratiques  
Date de parution : mars 2017  
ISBN : 978-2-86580-231-9 – Nombre de pages : 360 p.  
Prix : 30 €

## Préparation physique : la méthode « circuit training »

*À destination des entraîneurs, des préparateurs physiques (le livre propose un panel de témoignages d'experts réputés), des étudiants et des sportifs...*

Auteur : Mathias RICARD  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Collection : Savoirs d'Experts  
Date de parution : décembre 2016  
ISBN : 978-2-86580-232-6 – Nombre de pages : 100 p.  
Prix : 13 €

## Le 800 mètres

*Analyse descriptive et entraînement*

*Ce livre sera un outil de travail idéal pour répondre aux attentes non seulement des entraîneurs de 800 m, mais aussi plus largement des disciplines sportives au croisement des secteurs énergétiques.*

Coord. : Christine HANON  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Collection : Savoirs d'Experts  
Date de parution : novembre 2015  
ISBN : 978-2-86580-215-9 – Nombre de pages : 200 p.  
Prix : 20 €

## Nutrition and Performance in Sport

*Science at the Tip of the Fork*

*Comment bien récupérer par l'alimentation ? Comment se nourrir à l'étranger ou en altitude ? Comment préserver son capital osseux ? Comment concilier Ramadan et entraînement ? Comment perdre du poids intelligemment ? Quels sucres ? Quelles protéines ?*

Version e-book : [OpenEdition Books](#)  
Date de mise en ligne : septembre 2015  
ISBN : 978-2-86580-210-4 – Nombre de pages : 476 p.  
Prix : 24,99 €

Auteur : Christophe HAUSSWIRTH  
Éditeur : INSEP-Éditions  
Hors collection  
Date de parution : septembre 2015  
ISBN : 978-2-86580-229-6 – Nombre de pages : 476 p.  
Prix : 35 €

Et d'autres ouvrages, à retrouver sur :

[www.lcdpu.fr](http://www.lcdpu.fr)

Les anciens numéros sont toujours disponibles [sur le site de l'INSEP](#).





**MINISTÈRE  
DES SPORTS  
ET DES JEUX OLYMPIQUES  
ET PARALYMPIQUES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



## **INSTITUT NATIONAL DU SPORT, DE L'EXPERTISE ET DE LA PERFORMANCE**

11, avenue du Tremblay - 75012 PARIS  
Tél. 01 41 74 41 00

[www.insep.fr](http://www.insep.fr)     



**TOYOTA**

TOP PARTENAIRE

PARTENAIRE OFFICIEL