

# Le grain de sel du RJ-SCF

## Rien ne sert de courir vite, il faut respirer à point

En forêt, sur les quais de Seine, sur les réseaux sociaux et jusque dans la salle café où votre collègue, en pleine crise de la quarantaine, vous explique qu'il veut « tester les limites de son corps parce qu'il le sent encore bien », difficile d'y échapper : la course à pied est à la mode.

Au Grain de Sel, avec le retour des beaux jours, on aimerait bien s'y (re)mettre mais, avec la volonté de suivre une démarche scientifique plutôt que par manque de motivation, nous nous sommes d'abord posé quelques questions sur ces coureurs, chevronnés ou du dimanche, qui comparent leurs performances sur Strava®.

### Mais où trouvent-ils toute cette énergie ?

Tout commence à l'échelle de la cellule musculaire avec une molécule clé : l'adénosine triphosphate (ATP), véritable « carburant » des muscles [1]. Chaque contraction musculaire en consomme mais ses réserves sont extrêmement limitées et doivent être régénérées en permanence. L'organisme mobilise alors plusieurs voies de synthèse selon l'intensité de l'effort.

Lors d'un effort court comme un sprint pour attraper son métro, le système phosphagène utilise la phosphocréatine pour reconstituer très rapidement l'ATP, mais seulement pendant quelques secondes [1]. Si l'effort se prolonge sans apport suffisant en dioxygène, la glycolyse anaérobie prend le relais : le glucose est dégradé rapidement, produisant du lactate et une acidification responsable de la sensation de brûlure [2]. Pour les efforts d'endurance, le métabolisme aérobie domine : en présence d'oxygène, le glucose et les acides gras sont oxydés dans les mitochondries pour produire de grandes quantités d'ATP [3]. À l'échelle de votre assiette, les glucides complexes, comme les pâtes ou le riz, permettent de constituer des réserves de glycogène, tandis que les lipides représentent un réservoir mobilisable sur le long terme [1,3].

### Inspirez, vous êtes filmés

L'oxygène joue un rôle central dans la production d'ATP grâce à la respiration cellulaire. Transporté par l'hémoglobine dans les globules rouges, il permet l'oxydation complète des

### L'horoscope du coureur : découvrez votre stratégie métabolique

#### **Sprinter**

Impulsif et explosif, vous vivez dans l'instant. Votre énergie repose presque entièrement sur les réserves immédiates d'ATP et de phosphocréatine, mobilisées en quelques secondes. Mars en Sagittaire accentue votre explosivité, mais gare à une glycolyse anaérobie trop intense : l'accumulation de lactate et d'ions  $H^+$  vous rappellera vite à l'ordre. Ce mois-ci, restez fidèle à votre nature et privilégiez les efforts courts.

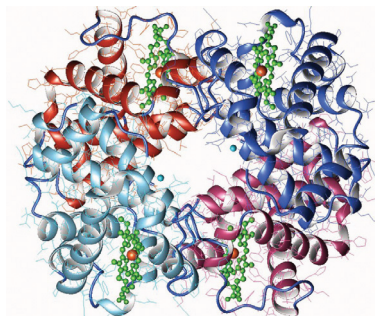
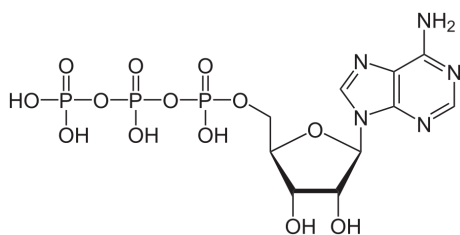
#### **Marathonien**

Stratège et endurant, votre équilibre repose sur un métabolisme aérobie capable d'oxyder efficacement le glycogène musculaire puis, progressivement, les acides gras. Mercure favorise votre gestion de l'effort, mais Saturne vous pousse à prendre des risques : un départ trop rapide pourrait accélérer l'épuisement du glycogène et vous faire foncer droit dans le « mur des trente kilomètres ».

#### **Finisher d'ultratrail**

Ce mois-ci, vous inscrivez votre effort dans la durée. La Lune vous confère une remarquable capacité d'adaptation métabolique : votre organisme privilégie l'oxydation des acides gras, préservant autant que possible vos réserves limitées de glycogène. Votre densité mitochondriale et votre capacité à mobiliser les lipides sont vos meilleurs alliés.

substrats énergétiques. La  $VO_2$  max correspond à la capacité maximale de l'organisme à capter, transporter et utiliser cet oxygène lors de l'effort [4], et constitue un facteur déterminant de la performance en endurance. Des athlètes comme Eliud Kipchoge ou Letesenbet Gidey, figures majeures de la course de fond, s'entraînent et vivent sur les hauts plateaux du Kenya ou d'Éthiopie, à des altitudes souvent comprises entre 2000 et 2500 mètres [5]. Dans ces conditions, l'organisme est exposé à une hypoxie relative qui stimule la production d'érythropoïétine, augmentant le nombre de globules rouges et améliorant ainsi le transport de l'oxygène [6], optimisant



Adénosine triphosphate (ATP) (à gauche) et hémoglobine (à droite). L'oxygène se fixe de manière réversible sur le groupement hème contenant un atome de fer au cœur de la structure protéique.

de ce fait la  $VO_2$  max. Quand ces sportifs courent à des altitudes plus modérées, le dioxygène agit comme un « dopant » naturel, abondant dans l'air et qui passe tous les tests anti-dopage. Les lecteurs assidus du Grain de Sel le trouveront sûrement plus ragoutant que celui plébiscité par un certain village d'irréductibles gaulois résistant encore à l'envahisseur...

## Trouver chaussure à son pied

À ce stade, au Grain de Sel, on ne se nourrit plus que de pâtes et l'un de nous envisage sérieusement de déménager sur les hauteurs du plateau de Saclay pour booster ses performances. L'autre, lui, vit (mal)heureusement bien trop près du niveau

de la mer. Pour ne pas rester des cordonniers mal chaussés, il nous manque encore néanmoins un élément essentiel : les chaussures qui courent vite.

À haut niveau, les performances ne reposent plus uniquement sur la physiologie, mais également sur le matériel. Les chaussures modernes embarquent désormais des mousses polymères à haute élasticité associées à des plaques en fibres de carbone, capables de stocker puis de restituer une partie de l'énergie à chaque foulée [7]. La plaque en carbone augmente la limite de la flexion de l'avant-pied et réduit ainsi l'énergie dissipée par les tendons et les articulations, tandis que la mousse se déforme sous l'impact et restitue une fraction de cette énergie, diminuant globalement le travail musculaire nécessaire pour la propulsion. En clair, une fraction de l'énergie dépensée est rendue au pas suivant, améliorant à la fois la biomécanique et l'efficacité de la course. Le coût énergétique de la course est ainsi réduit de quelques pourcents [7,8].

Quoiqu'il en soit, avec l'arrivée du printemps et du soleil, le plus important est de trouver l'activité qui vous changera les idées. Si ce n'est pas la course, la bronzette c'est bien aussi.

### Zoom sur la région Aquitaine



Zakir Amirov présente ses travaux de thèse lors de la dernière édition de « Chimie de Comptoir » du RJ-SCF section Aquitaine.

En Aquitaine, l'événement « **Chimie de comptoir** » s'est imposé comme un rendez-vous régulier. Ce format propose des mini-conférences durant lesquelles doctorants et jeunes chercheurs présentent leurs travaux de manière accessible, avant d'échanger librement avec le public dans un cadre informel. Les éditions précédentes ont déjà abordé de nombreuses thématiques, de la chimie supramoléculaire aux matériaux acoustiques, en passant par le marquage isotopique.

Dans cette continuité, une nouvelle édition aura lieu **le 28 avril 2026 à Bordeaux**. Parmi les interventions prévues, un focus sera notamment proposé sur la chimie du vin, en lien avec le territoire, avec une présentation autour de l'analyse des polysaccharides.

• Plus d'informations sur les réseaux du RJ-Aquitaine : [www.linkedin.com/company/rj-scf-section-aquitaine](http://www.linkedin.com/company/rj-scf-section-aquitaine)

[1] W.D. McArdle, F.I. Katch, V.L. Katch, *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*, 8th ed., Lippincott Williams & Wilkins, **2015**.

[2] J.M. Berg *et al.*, *Physiology*, Adenosine Triphosphate, StatPearls, NCBI Bookshelf.

[3] A.E. Jeukendrup, *Regulation of fat metabolism in skeletal muscle*, *Annals of the New York Academy of Sciences*, **2002**.

[4] D.R. Bassett, E.T. Howley, Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance, *Med. Sci. Sports Exerc.*, **2000**, 32, p. 70-84, <https://doi.org/10.1097/00005768-200001000-00012>

[5] R.L. Wilber, Y.P. Pitsiladis, Kenyan and Ethiopian distance runners: what makes them so good?, *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, **2012**, 7, p. 92-102, <https://doi.org/10.1123/ijspp.7.2.92>

[6] H. Mairbäurl, Red blood cell function in hypoxia at altitude and exercise, *Int. J. Sports Med.*, **1994**, 15, p. 51-63, <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021020>

[7] W. Hoogkamer *et al.*, A comparison of the energetic cost of running in marathon racing shoes, *Sports Med.*, **2018**, 48, p. 1009-19, <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0811-2>

[8] J.-P. R. Roy, D.J. Stefanyshyn, Shoe midsole longitudinal bending stiffness and running economy, joint energy, and EMG, *Med. Sci. Sports Exerc.*, **2006**, 38, p. 562-69, <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000193562.22001.e8>

**Lise ESTOURNET**<sup>1</sup>, membre du Bureau national du RJ-SCF, responsable communication, est doctorante à l'Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay.

**Alexis PERROT**<sup>2</sup>, président du RJ-SCF Normandie, est chercheur postdoctoral à l'Institut CARMEN, Caen.

<sup>1</sup>[lise.estournet@gmail.com](mailto:lise.estournet@gmail.com)

<sup>2</sup>[alexis.perrot@ensicaen.fr](mailto:alexis.perrot@ensicaen.fr)