

LE MAGAZINE N°1 DE TOUS LES COUREURS

JOGGING

INTERNATIONAL

N° 347 ~ SEPTEMBRE 2013



PROFITEZ ENCORE DE L'ÉTÉ!

29 conseils santé
à appliquer illico

Des astuces pro
pour bien s'hydrater

LA SÉANCE D'ESCALIERS

Les secrets de
Stéphane Caristan
pour gagner encore
en puissance

Le running du futur

> Entraînement > Alimentation > Equipement

Toutes les innovations qui vont changer
votre vie de coureur

Plan d'entraînement

2 heures sans s'arrêter,
le passage obligé pour progresser

LE GESTE
PARFAIT DE
MARC RAQUIL
"Courez aussi
avec les bras"

France métropolitaine : 4,95 € - BELGIUM : 5,90 € - LUXEMBOURG : 4,95 € - ANDORRE : 4,95 € -
CH : 10,50 CHF - CDM (surfact) : 5,50 € - DOM (surfact) : 5,50 € - DOM (surfact) : 5,50 € - DOM (surfact) : 5,50 € -
CAN : 9,95 \$ CAN - MEX : 20 \$ MX - JPN : 200 ¥ JPN - TUR : 5,50 TL

M 01779 - 3475 - F : 4,95 € - RD



Planète Trail

Reportage
sur l'UTMB
Conseils de
Thierry Breuil
Sélection
courses nature

Job
+ famille
+ compétition

Les confidences
des meilleurs
trailers

JEU-CONCOURS PARTEZ À LONDRES, 5000 € DE LOTS À GAGNER

Le runnin

Découvrez-le maintenant!

Entraînement, équipements, soins... Voici, en avant-première, toutes les innovations qui vont changer votre vie de coureur. PAR ELIANE PATRIARCA

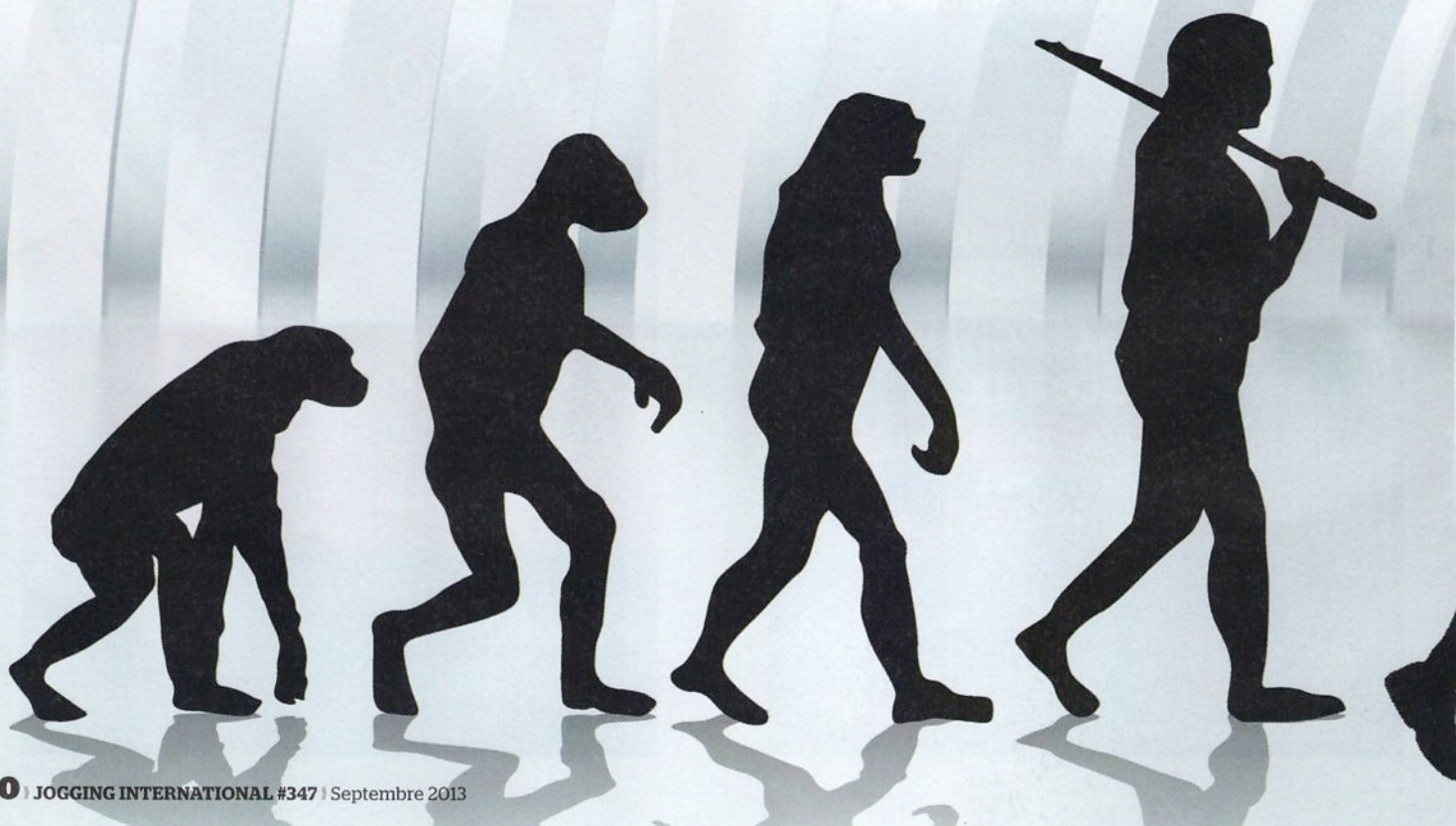
Qu'est-ce qui fait courir Christophe Lemaitre? La foulée du sprinteur d'Aix-les-Bains peut-elle enseigner aux biomécaniciens quelque chose sur l'art de courir? Nous aidera-t-elle à mieux courir demain? Ou ferons-nous plutôt appel à la technologie en nous bardant de connectique pour progresser ou prévenir les blessures? Si vous avez sous le pied bon nombre de kilomètres et de compétitions, vous avez déjà expérimenté beaucoup d'évolutions: dans les performances, dans le matériel, mais aussi dans les méthodes d'entraînement ou la diététique du coureur. Si, au contraire, vous débutez, vous êtes tout feu tout flamme, vous avez envie d'en

savoir plus. Et vous découvrirez que c'est ce qui rend la course à pied passionnante: elle avance! Laboratoires de recherche, bureaux d'études et d'ingénierie... La science et la technologie contribuent à repousser les limites du sport, affinent les connaissances sur le fonctionnement du corps en mouvement et balayent régulièrement nos certitudes sur la diététique ou l'entraînement. Les athlètes et leurs coaches disposent désormais d'un nombre impressionnant d'outils d'analyse de la performance et l'arsenal ne cesse de se perfectionner. Mais entre la publication scientifique qui fonde de nouveaux concepts d'entraînement ou de préparation physique et nutritionnelle et leur

diffusion dans le grand public, « il faut compter une bonne quinzaine d'années », observe Grégoire Millet, directeur de l'Institut des sciences du sport de l'université de Lausanne, ex-triatlète professionnel et ultra-trailleur de haut niveau. Alors, pour vous donner un peu d'avance, esquisser des pistes d'avenir, nous avons sondé des labos de physiologie de l'exercice et fouiné dans les bureaux d'ingénierie des équipementiers. Suivez-nous dans le futur!

Le mur du marathon vacille

C'est la hantise du marathonien. Vers le 30^e kilomètre, une fatigue brusque et intense, des jambes raides qui n'avancent plus. Voilà le fameux "mur" qui ruine les



g du futur

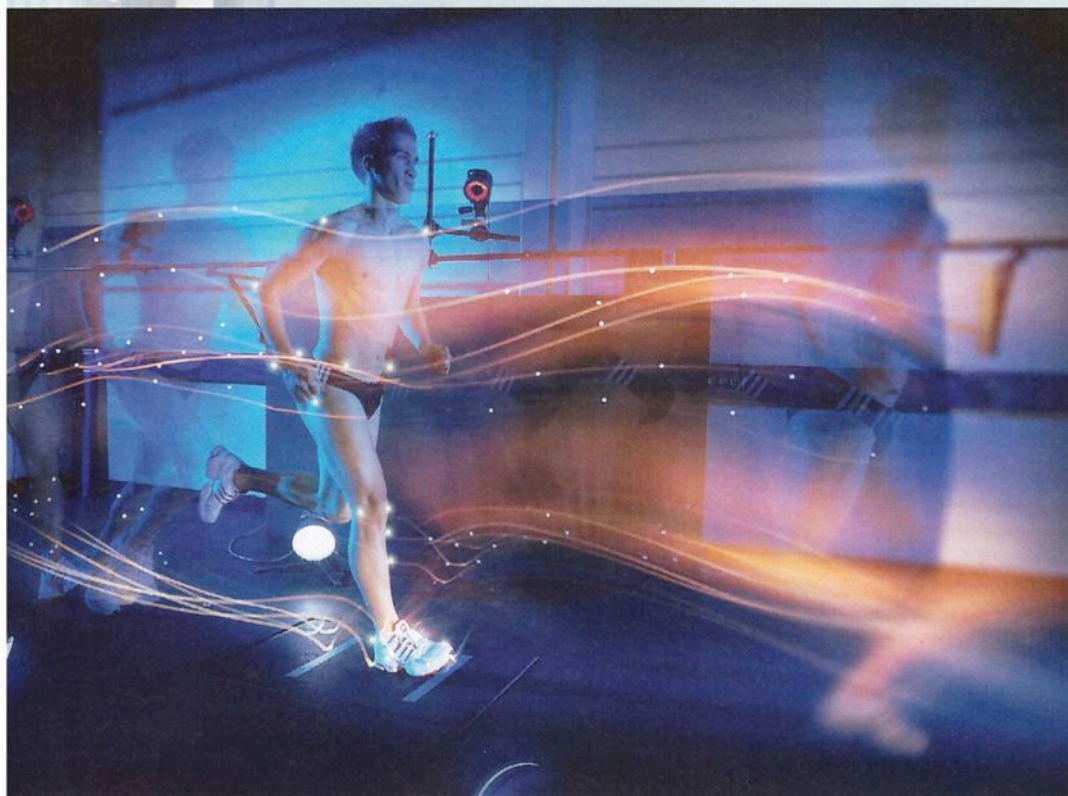
ÇA, C'ÉTAIT avant

L'orgie de sucres lents trois jours avant la course

Les vétérans s'en souviennent et en rigolent. Dans les années 70-80, on déconseillait aux coureurs de boire durant l'effort. Les entraîneurs disaient même: «*Si tu veux gagner, donne à boire à ton adversaire!*» Puis, dans les années 80-90, les marathoniens ne juraient que par le "régime dissocié scandinave": du sixième au quatrième jour avant la compétition, on ne mangeait aucuns sucres, on buvait

deux litres d'eau entre les repas et on s'entraînait beaucoup. Puis, les trois derniers jours, on ne mangeait que des sucres tout en continuant à boire autant et en réduisant l'entraînement. Aujourd'hui, on sait que les stocks de glycogène sont aussi élevés chez les athlètes entraînés s'ils se contentent d'ingérer des sucres lents dans les jours précédant la compétition. Et c'est moins lourd à digérer!





ARND BRONKHORST

La biomécanique du coureur et l'adaptation de son équipement sont au cœur des préoccupations des marques.

espoirs de performance. Un phénomène engendré par la chute des réserves de glycogène qui oblige l'organisme à puiser dans les stocks de lipides. Or, la consommation de lipides ne fournit pas autant d'énergie par unité de temps que la consommation de glucides. En s'inspirant de la préparation des coureurs kenyans ou

éthiopiens, qui détiennent le leadership mondial sur marathon et ne souffrent pas du mur, « on a conçu une nouvelle méthode d'entraînement, le low glycogène training », explique Guillaume Millet, chercheur-enseignant en physiologie de l'exercice à l'université de Saint-Etienne (et frère de Grégoire!). « Le principe est d'habituer le corps

à courir avec un bas niveau de glycogène, afin qu'il mette en place des adaptations qui lui permettront de ne pas être obligé de ralentir. » L'entraînement est biquotidien. « On court une première séance le matin dans le but d'épuiser les stocks de glycogène. Pas forcément à jeun, mais la séance est intense pour solliciter les glucides (par exemple une sortie d'au moins 45 mn à 70-75 % de son VO_2 max – la quantité maximale d'oxygène que l'on peut consommer lors d'un effort). Dans la journée, on ne mange aucuns glucides afin de ne pas recharger les stocks de glucose musculaire. » Au menu : au choix, une omelette, un bol de soupe ou du fromage. « Le soir, deuxième séance avec un travail à haute intensité, à vitesse marathon ou de fractionné, pour épuiser les rares réserves en glycogène qui subsistent » et forcer l'organisme à maintenir une haute intensité d'effort dans des conditions qui s'apparentent à celles du mur. Le soir, on peut réintégrer des glucides dans l'alimentation. Prudence car la privation de sucres associée à des efforts intenses pourrait fragiliser l'organisme et accroître le risque de blessures. Mais la méthode a fait ses preuves et « devrait permettre d'abattre le mur du marathon », constate Guillaume Millet.

Des soins sur mesure

Les trouvailles technologiques en matière de textiles ou de traitements s'orientent vers des produits toujours plus spécialisés et personnalisés.

LE TEE-SHIRT RÉFRIGÉRANT

Lorsque vous courez, la température de votre corps augmente. Pour se rafraîchir, il dégage de l'humidité et vous transpirez. Mais plus le corps dépense de l'énergie à combattre la chaleur, moins il peut alimenter les jambes. Ces phénomènes naturels ont inspiré à Mountain Hardwear un tee-shirt réfrigérant (Cool.Q Zero). Sa promesse : rafraîchir le corps afin qu'il génère moins de sudation. Comment ? Dans sa fibre ont été intégrés des cercles bleus de polymère. Dès que la

qu'elle se diffusera aussitôt dans le sable et sera absorbée en quelques secondes. C'est le principe de la nouvelle membrane de Mountain Hardwear (Dry.Q Evap). Une membrane dans laquelle l'air circule, transférant l'humidité vers l'extérieur, et qui contient des octogones reliés par des filaments : ils absorbent l'humidité et la diffusent sur l'ensemble du vêtement pour accélérer son transfert.

LE GRAND FROID CONTRE LES DOULEURS

Les sportifs auront-ils demain un petit caisson de cryothérapie dans leur salle de bains ou attendant au sauna ou à la salle de musculation ? L'application de froid dans le traitement des traumatismes sportifs est bien connue. La nouveauté, c'est de baigner dans le grand froid. La cryothérapie du corps entier, utilisée depuis la fin des années 80 dans les pays du nord de l'Europe (Allemagne, Autriche, Finlande, Pologne...), se développe en France. Allongé des pieds aux épaules dans un caisson qui contient de l'azote liquide transformé en état gazeux, on est exposé durant une



Zamst : 15 secondes pour prendre 217 mesures.

transpiration du coureur se déclenche, elle imprègne ces cercles qui se mettent à produire du froid.

LA VESTE DRAINANTE

Imaginez deux surfaces identiques, l'une en sable, l'autre en béton. La même goutte d'eau versée dessus stagnera sur le béton, alors

“L’erreur, c’était de s’entraîner à une vitesse trop élevée. Il faut ralentir pour progresser!”

GRÉGOIRE MILLET, DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES SCIENCES DU SPORT (LAUSANNE)

Du cœur à l'ouvrage

Pour améliorer l'efficacité de l'entraînement, le chercheur conseille d'écouter son cœur. Ou plus exactement de se fier à un indice biologique: la variabilité de la fréquence cardiaque ou VFC.

« C'est l'intervalle de temps entre deux pulsations du cœur », explique Guillaume Millet. Une fréquence moyenne de 44 battements par minute devrait mathématiquement donner un battement toutes les 1,37 secondes. En réalité, l'intervalle peut varier de 1 à 1,6 seconde. « Les personnes malades ou très faibles montrent une très faible variabilité

cardiaque, leur pouls bat comme un métronome. Au contraire, lorsqu'on est en bonne santé, la variabilité est importante, signe d'un cœur réactif, performant. »

Dans le domaine sportif, en mesurant régulièrement cette variabilité, on peut savoir quand l'athlète est fatigué et gagnerait à se reposer, et lui éviter ainsi le surmenage. C'est une méthode simple de suivi physiologique – il existe d'ailleurs pour cela des petits cardiofréquencemètres spécialisés – qui aide à planifier



L'étude de la variabilité de la fréquence cardiaque aide à mieux gérer la récupération.

l'entraînement et à gérer des périodes de récupération et de charge intensive. Le haut niveau a déjà intégré cet outil. Ainsi, Pascal Balducci, préparateur physique de trailers d'élite dont Julien Chorier et Erik Clavery, l'utilise pour aménager les programmes d'entraînement et de compétition.

Etsi on freinait?

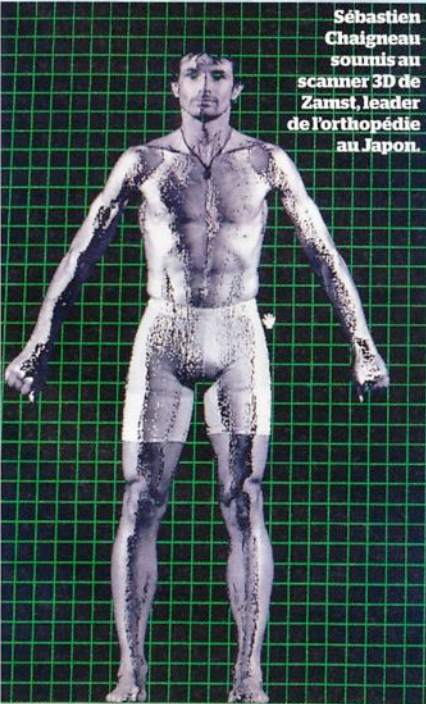
Dans le futur, vous allez... ralentir! « Les coureurs amateurs s'entraînent souvent trop vite, observe Grégoire Millet à Lausanne, alors que l'élite

des sports d'endurance pratique déjà l'entraînement dit polarisé. 80 % de leur programme se fait à intensité faible, donc en endurance. Le reste, c'est des séances intenses de fractionné, autour du VO_2 max. » Les séances dites de rythme, concept d'entraînement apparu à la fin des années 70 et tenu pour un must jusqu'aux années 2000, paraissent peu utiles. « Entraînez-vous doucement. Faites du dénivelé si vous préparez une course en montagne, mais doucement », recommande Grégoire Millet aux amateurs de longues distances. Lui-même a préparé en 2011 l'un des ultra-trails les plus durs, le Tor des Géants (tour du Val d'Aoste en 330 km et 24 000 m de dénivelé), essentiellement en marchant beaucoup en montagne.

Une patinette dans les mollets

Vous souvenez-vous des patinettes de votre enfance? Une bonne poussée vers l'arrière pour propulser votre engin et vous filiez de l'avant. Eh bien, courez maintenant! C'est, en substance et en résumé très imagé, ce que pourraient conseiller Jean-Benoît Morin et Pierre Samozino, chercheurs du laboratoire de physiologie de l'exercice de l'université de Saint-Etienne/ université de Savoie et spécialistes de la biomécanique de la locomotion. Ils disposent depuis 2010 d'un outil d'évaluation de la foulée unique au monde. « Ce tapis roulant⁽¹⁾, explique Jean-Benoît Morin, est muni de capteurs qui permettent d'enregistrer les forces appliquées par les athlètes

Sébastien Chaigneau soumis au scanner 3D de Zamst, leader de l'orthopédie au Japon.



MANU MOLLE

à trois minutes à des températures extrêmes: entre -120 °C et -140 °C. Une séance permet d'éliminer la sensation de fatigue, d'assouplir des muscles tendus, de réduire œdèmes et inflammations et d'effacer les douleurs. On peut l'utiliser en récupération après un effort ou dans le cadre d'un programme de remise en forme, ou encore pour pouvoir accumuler les grosses séances.

L'ORTHÈSE PERSONNALISÉE

Savez-vous que la malléole d'un Français n'est pas située à la même hauteur que celle d'un Japonais? C'est ce qui a conduit l'entreprise Zamst, leader de l'orthopédie au Japon, spécialisée dans les protections articulaires pour sportifs, à s'approcher autant que possible du "sur mesure", malgré une production industrielle. Pour cela, l'entreprise s'est dotée d'un scanner 3D – aux allures de cabine d'essayage – équipé de cellules capables de prendre 217 mesures sur le corps en 15 secondes. Toutes ces mesures agrégées ont permis à Zamst de constituer progressivement une base de données anatomiques et statistiques afin de développer, pour chaque modèle d'orthèse, 5 à 8 tailles différentes. De manière à être au plus près d'un genou ou d'une cheville de tel ou tel athlète.

ÇA,
CESERA
demain

Des textiles supercommunicants

Un tee-shirt intelligent, véritable laboratoire de mesures connectable à votre ordinateur, pourrait bientôt voir le jour.

Votre tee-shirt est intelligent et bien plus branché que vous : il est capable de déterminer l'endroit où vous vous trouvez, votre vitesse et votre rythme cardiaque. Il garde en mémoire vos entraînements, votre progression et vos compétitions. Il permet à votre coach de personnaliser votre préparation et de vous suivre à distance lors d'une compétition, d'évaluer votre fatigue, votre température, votre vitesse, votre niveau d'hydratation. Le tout en temps réel, recueilli directement sur un écran d'ordinateur, de tablette ou de smartphone.

DES ÉLECTRODES DANS LES FIBRES

Ne vous précipitez pas dans les magasins, ce tee-shirt n'y sera pas avant l'an prochain. Il ne s'agit pourtant plus de science-fiction, mais du fruit de la recherche d'un consortium d'industriels du textile, de l'électronique, du logiciel et de la distribution de vêtements de sport ⁽¹⁾, piloté par la jeune entreprise lyonnaise Cityzen Sciences. « Notre objectif, explique Jean-Luc Errant, son PDG, est de fabriquer des textiles capables d'effectuer le monitoring d'individus à partir d'indicateurs physiologiques et actimétriques tels que le signal cardiaque, la température moyenne du corps, la dépense calorique, la vitesse de déplacement, etc. Ces mesures primaires sont ensuite traitées pour calculer des indicateurs qui étaient jusqu'à présent mesurés exclusivement en laboratoire, comme par exemple les indicateurs de fatigue et de déshydratation. »

Extérieurement, le tee-shirt ne se fait pas remarquer. Mais dans ses fibres sont intégrées des électrodes, reliées par des fils élastiques conducteurs à un minuscule émetteur - glissé dans une petite poche au dos du tee-shirt - capable de transmettre toutes les données à une application smartphone, un ordinateur, une tablette ou une montre GPS. « Il ne s'agit pas juste de remplacer une ceinture cardio, précise Jean-Luc Errant, mais de donner plus d'autonomie à l'athlète dans la pratique de son sport en évitant de le barder d'accessoires. »

Intitulé Smart Sensing, ce projet industriel doit permettre de lancer dès l'an prochain une gamme de vêtements intégrant les composants après tissage. A partir de 2015, l'électronique embarquée devrait être tissée directement dans la fibre.

ÇA, CE SERA APRÈS-DEMAIN...

Au-delà du sport, Cityzen Sciences ambitionne d'utiliser son innovation au service de la santé. L'idée est de fabriquer des textiles connectés pour mesurer des paramètres sur des patients ayant des difficultés de locomotion ou âgés et risquant de chuter.

⁽¹⁾ Eolane pour la partie microprocesseurs, Payen pour le textile, Cyclab pour la distribution. Le projet a déjà reçu le soutien d'Oseo, le financeur de l'innovation en France, à hauteur de 7,2 M€, sur un coût total de 17,7 M€ sur cinq ans.

à chaque contact du pied et de les décomposer dans les trois dimensions de l'espace : verticale, horizontale et latérale. En les associant à la vitesse, on peut calculer la puissance mécanique à chaque appui. Contrairement aux tapis de course classiques, qui ont une vitesse constante définie par le moteur, limitée à 25-26 km/h au maximum, il est équipé d'un moteur qui lui permet d'accélérer quand le sujet accélère. Si celui-ci est à l'arrêt, le tapis ne bouge pas ; si le coureur accélère, il déroule. » Ce tapis de course innovant a permis aux chercheurs d'étudier avec minutie la phase d'accélération en sprint et son lien avec la performance sur 100 m, et de dresser des profils force/



Christophe Lemaitre à l'épreuve du tapis pour analyser l'efficacité de sa propulsion.

vitesse. En effet, sur une phase d'accélération, il faut toujours une grande puissance, mais certains athlètes ont cette puissance en utilisant beaucoup de force et peu de vélocité ; d'autres, peu de force et beaucoup de vélocité. Depuis fin 2010, nombre d'athlètes ont défilé sur le tapis du labo de Saint-Etienne. Des sprinteurs de niveau national ou mondial comme Christophe Lemaitre, mais également des athlètes d'autres sports dont l'activité nécessite de sprinter (rugby, football, etc.). Résultat : six publications internationales qui ont totalement dépoussiéré les onctions des biomécaniciens de la course. « Jusqu'ici, on croyait qu'il fallait frapper très fort dans le sens vertical pour rebondir sur le sol et que les vitesses maximales de course étaient atteintes par des individus capables de produire les plus grandes forces verticales au sol », rappelle Jean-Benoît Morin. Mais alors, comment expliquer la vélocité de coureurs aussi « fluets » que Christophe Lemaitre, triple champion d'Europe sur 100, 200 et 4 x 100 m, dont les quadriceps sont plus proches d'un footballeur de Ligue 2 que du sprinteur américain Maurice Green ?

Dans ce tee-shirt intelligent, des capteurs enregistrent le rythme cardiaque, respiratoire et les mouvements du sportif.

2012 CSEM/SA



« Nous avons testé Christophe Lemaitre il y a deux ans. Sa musculature était bien moins imposante que celle des autres sprinteurs de haut niveau, il avait beaucoup moins de force dans l'absolu. Mais il l'appliquait au sol de manière hyper-efficace. Ce qui explique sa vélocité, c'est la quantité de force qu'il applique à l'horizontale, avec la jambe qui pousse vers l'arrière et assure



La betterave: idéale pour une meilleure circulation sanguine et donc une meilleure endurance.

l'efficacité de la propulsion. » Le fameux modèle de la patinette... Lorsqu'il est lancé, corps redressé, Lemaitre est encore capable d'accélérer. Les chercheurs suggèrent qu'il sollicite davantage les muscles arrière de la jambe, les extenseurs de la hanche (fessiers et ischio-jambiers). « Depuis une vingtaine d'années, en confondant vitesse et force, on a préparé les athlètes sur le modèle de bodybuilders, observe Jean-Benoît Morin. Mais surdévelopper la musculature du quadriceps peut être contre-productif. Il faudrait modifier les méthodes de musculation: favoriser les exercices à l'horizontale au détriment des poussées verticales, penser aux ischio-jambiers, ces grands oubliés de la musculation. » Pour confirmer sur le terrain, Pierre Samozino a développé un radar portatif qui permet de saisir, en compétition

ou à l'entraînement, tous les paramètres dont il a besoin pour analyser les forces et établir le profil force/vitesse du coureur. « On peut enregistrer la course de l'athlète, puis, en labo, réaliser un bilan complet de sa foulée. » Cette évaluation peut également servir de fil rouge pour éviter que l'athlète ne se blesse: « On peut voir les défauts, mesurer un déséquilibre éventuel entre les deux jambes, une asymétrie dans la manière dont elles frappent le sol... et ainsi prévenir des blessures. » Pour démocratiser leur outil d'évaluation, les chercheurs prévoient une application smartphone: l'entraîneur pourrait filmer la course de son athlète. A partir de ces images et grâce au logiciel qu'ils développent, les chercheurs seront capables de reconstituer les forces appliquées et de construire le profil force/vitesse qui permettra d'orienter l'entraînement et le travail musculaire.

Pasta-party "out", betterave "in"

Tim Noakes, le célèbre physiologiste du sport de l'université du Cap en Afrique du Sud, qui a couru nombre de marathons et ultra-marathons, le dit lui-même: toutes les pages qu'il a écrites sur la nutrition à la fin des années 80 sont à mettre à la poubelle! A l'époque, les sucres lents étaient considérés comme la potion miracle des coureurs d'endurance. « C'était pasta-party

La cryothérapie, la méthode la plus efficace pour abaisser la température des tissus afin d'atténuer les inflammations. Elle favorise la récupération et améliore la prise en charge des blessures.



“ Dans les années 80, les sucres lents étaient la potion miracle, aujourd'hui, on s'intéresse à la prise lipidique ”

à gogo, se souvient Grégoire Millet. On ne voyait que l'aspect glycogénique, avec des rations surdosées en féculents et sucres lents. Aujourd'hui, on s'intéresse à la prise lipidique et on rééquilibre avec du "bon gras": beaucoup d'omega-3 notamment, que l'on trouve dans les poissons gras comme la sardine ou le maquereau et les arachides, huiles de colza, de noix... »

L'elixir de demain sera peut-être... le jus de betterave. « Nos vaisseaux sanguins produisent naturellement de l'oxyde nitrique (NO), un vasodilatateur puissant. Des études anglo-saxonnes ont montré qu'une supplémentation de l'alimentation en nitrates génère une production supplémentaire de NO et favorise une vasodilatation plus efficace, une meilleure circulation sanguine, souligne Grégoire Millet. Une plus grande quantité de sang parvient aux muscles et permet une meilleure endurance et performance. » Prescription du physiologiste: un verre de jus de betterave matin et soir.



Il ne faut pas confondre vitesse et force et surdévelopper les quadriceps.

(1) Tapis ADAL 3D développé par l'entreprise HEF Tec Machine à Andrézieux-Bouthéon (Loire). Le Qatar s'en est déjà procuré un.