

# GLOIRE AUX **BETTERAVES**

LA DIÉTÉTIQUE EST DÉCIDÉMENT  
PLEINE DE SURPRISES.  
VOILÀ QU'ELLE PLACE  
UN LÉGUME SUR LE DEVANT  
DE LA SCÈNE SPORTIVE:  
LA BETTERAVE ROUGE!



**D**ans un précédent numéro de Zatopek, nous avons déjà évoqué l'engouement déclenché par la betterave rouge dans la communauté des coureurs à pied (\*). Est-ce sa couleur sang qui inspire les consommateurs? Pas du tout! La betterave est surtout recherchée pour ses hautes teneurs en nitrates, un composé qui présente de nombreux avantages en matière de production d'énergie. Nous verrons cela plus loin. Pour l'heure, notons simplement que cette racine n'est pas le seul légume à afficher des concentrations aussi élevées (de l'ordre de 2500 milligrammes de nitrates par kilo). Elle partage ce privilège avec le céleri, la laitue, les épinards ou les radis. Alors pourquoi ce traitement de faveur? Pour une raison toute simple. Il faut ingérer entre 300 et 500 milligrammes de nitrates par jour pour obtenir un effet significatif sur la performance. Cela fait +/- 200 grammes de légumes, soit une grosse platée que beaucoup de sportifs n'auront l'envie ni de se préparer, ni de manger. Par rapport à ses congénères, la betterave offre cependant l'avantage de pouvoir être

consommée sous forme de jus. Voilà le secret de sa réussite! Désormais les spécialistes recommandent de boire environ 1/2 litre de jus par jour. Parfois un peu plus, parfois un peu moins. Car le contenu en nitrates varie selon le site de production et le moment de la récolte. On conseille aussi de l'avaler à petites goulées en lui laissant le temps de macérer dans la cavité buccale, un peu comme si vous dégustiez un grand cru, bien que ça n'en ait vraiment pas le goût!

### A déguster avec sagesse

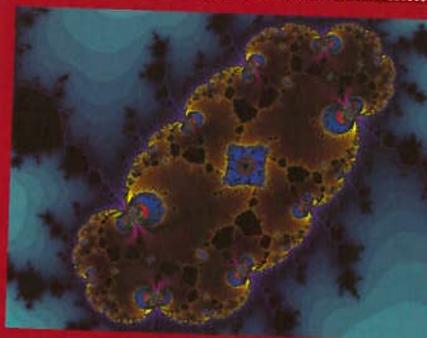
Les premières recherches scientifiques vantant les bienfaits des nitrates datent d'il y a 2 ou 3 ans à peine. Elles montraient un effet positif sur la performance lors d'exercices allant de quelques minutes à plusieurs heures. Pour le coureur à pied, la gamme des distances sur lesquelles le jus de betterave serait efficace s'étend donc du 800 mètres jusqu'au marathon. D'après ces études, une seule prise de nitrates permet déjà d'améliorer la performance de 2 à 3%<sup>(1)</sup>. Mais on peut reculer le seuil de fatigue de 10 à 15% après une supplémentation d'une semaine<sup>(2)</sup>. Comment



La première boisson au classement ATP!

agissent-ils? Grâce à un article publié récemment dans la prestigieuse revue *Cell Metabolism*, on le sait un peu mieux aujourd'hui<sup>(3)</sup>. Première phase, les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) doivent se transformer en nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) dans la bouche sous l'action d'enzymes salivaires. D'où cette recomman- >>>

### LE SAVIEZ-VOUS?



LES MITOCHONDRIES SONT DES ORGANITES SPHÉRIQUES QUI JOUENT UN RÔLE ESSENTIEL DANS LA PRODUCTION D'ÉNERGIE AU NIVEAU DE LA CELLULE. IL LEUR REVIENT EN EFFET DE SYNTHÉTISER L'ADÉNOSINE TRIPHOSPHATE (ATP) INDISPENSABLE AUX MÉCANISMES DE CONTRACTION. POUR LES COUREURS À PIED, LA PRODUCTION D'ATP EST L'UN DES PRINCIPAUX FACTEURS LIMITANTS DE LA PERFORMANCE SPORTIVE SUR TOUTES LES DISTANCES À PARTIR DU 800 MÈTRES.

Une racine qui donne des ailes



dation de le boire lentement et de le laisser macérer quelques secondes en bouche. Ensuite les nitrites sont transformés au niveau sanguin et dans les tissus en oxyde nitrique (NO) par différents processus impliquant l'hémoglobine, la myoglobine, la xanthine oxydoréductase, l'ascorbate ou encore les polyphénols. Il faut savoir que cet oxyde nitrique est un composé abondamment présent dans nos tissus et qu'il s'obtient d'ordinaire par la dégradation d'un acide aminé appelé arginine grâce à une enzyme dénommée «NO synthase». Sa production sur base d'un apport alimentaire de nitrates double simplement la filière classique de façon plus rapide et

plus abondante. Le rôle de cet oxyde nitrique est très important pour tout ce qui concerne la répartition du flux sanguin, la contractilité musculaire, le développement des cellules musculaires, la régulation du glucose, celle du calcium, la respiration mitochondriale ou encore la biogenèse mitochondriale: donc, de manière générale, l'oxyde nitrique contrôle le bon fonctionnement des mitochondries. Laquelle de toutes ces actions explique l'amélioration de la performance? Cela reste mystérieux. Mais les études indiquent qu'une supplémentation en nitrates réduit le coût d'oxygène à l'effort. En clair, cela signifie que,

on consomme moins d'oxygène. Intéressant pour les spécialistes de disciplines d'endurance! D'autant que cet effet ne s'accompagne d'aucun changement de concentration en lactate dans le sang qui indiquerait que le métabolisme anaérobie aurait pris le relais de l'aérobie, au risque d'épuiser précocement l'athlète. Non, il faut plutôt le voir comme un renforcement de l'efficacité du métabolisme aérobie. Assez logiquement, les recherches se sont donc focalisées sur les mitochondries, véritables petites usines énergétiques de la cellule pour savoir comment elles étaient affectées par les nitrates. D'ordinaire, on évalue l'efficacité mitochondriale par

la quantité d'oxygène consommé (O) par molécule d'ATP produite (P) et on établit le rapport P/O qui reflète ce rendement. L'étude publiée dans Cell Metabolism montre pour la première fois que la diminution du coût d'oxygène observée après supplémentation en nitrates est corrélée avec une élévation du rapport P/O. C'est donc là que ça se passe même si, à ce stade, on n'identifie pas



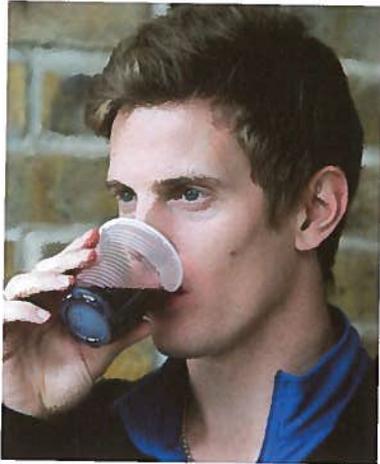
## LE PROCÈS DES NITRATES

C'est amusant de voir comment les nitrates ont changé de statut en quelques années seulement. Actuellement, on vante leurs vertus sur la forme. Il y a peu, on insistait surtout sur les nuisances qu'ils imposent à l'environnement, notamment via les tonnes d'engrais dispersés dans les champs qui polluent les nappes phréatiques. En matière d'alimentation humaine, on les a aussi accusés de provoquer des cancers. A tort semble-t-il. Du moins, c'est la thèse du moment. Mais d'autres travaux viendront peut-être raviver les soupçons. Alors faut-il proscrire ou prescrire les nitrates? Une posture répandue chez les spécialistes consiste aujourd'hui à établir une différence entre les résidus des nitrates présents dans la chair du légume selon qu'ils ont été utilisés comme bactéricides dans le cadre d'une agriculture intensive ou qu'ils sont contenus naturellement dans les produits cultivés. Cela paraît logique. Mais jusqu'à preuve du contraire, aucun travail scientifique ne vient étayer cette distinction.



L'ultra-marathonien britannique Chris Carver est fan du jus de betterave. Il est spécialiste des épreuves longues de 6, 12, 24 ou même 48 heures!

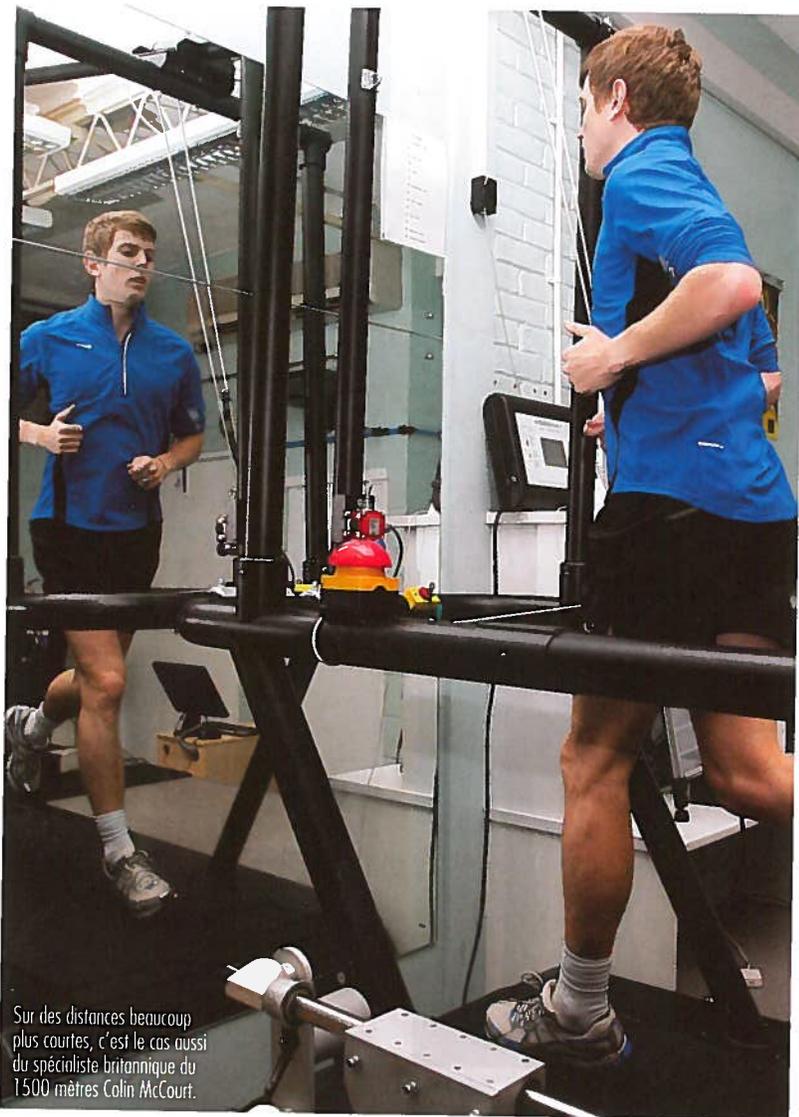
encore très clairement les mécanismes à l'œuvre. Soit la production d'ATP se poursuit au même rythme avec une moindre demande d'oxygène, soit l'économie se produit sur toutes les autres réactions non directement liées à la production d'ATP. Apparemment les 2 mécanismes agiraient conjointement. Quoi qu'il en soit, le fait que les nitrates accroissent l'efficacité mitochondriale est une bonne nouvelle pour les sportifs d'endurance et pour les patients souffrant de maladies métaboliques et cardiovasculaires. Grâce à cela, on dispose d'un surcroît d'énergie pour une consommation d'oxygène donnée. En clair, on est plus efficace pour produire des efforts!



Colin McCourt a participé à l'étude de l'Université d'Exeter qui a montré une élévation des molécules d'ATP produites pour une même quantité d'oxygène consommée sous l'effet des nitrates.

## Des mitochondries en pleine bourre

En conclusion, nous retiendrons que les mitochondries fonctionnent mieux sous l'effet du jus de betterave ou, plus exactement, sous l'influence des nitrates qu'il contient. Pour une même quantité d'oxygène consommée, on augmente la capacité à produire de l'énergie de quelques pour cents, ce qui ravira évidemment les sportifs d'endurance et principalement les coureurs à pied spécialistes des épreuves de moyenne ou de longue durée. Cette découverte pourrait aussi être exploitée dans un cadre thérapeutique chez des insuffisants cardiaques par exemple, voire dans d'autres indications s'il se confirme que des effets bénéfiques des nitrates intéressent aussi le renforcement du système immunitaire. Mais beaucoup de choses restent à clarifier (\*\*). Notamment au niveau de la performance sportive. Les études se sont arrêtées à une durée de supplémentation de 2 semaines. Aucune expérience scientifique n'a été menée à plus long terme. Que risque-t-il de se passer si on prolonge la durée de la cure? Personne ne le sait. Il se pourrait que l'effet se renforce au fil du temps. Il se pourrait aussi qu'il s'amenuise. Si



Sur des distances beaucoup plus courtes, c'est le cas aussi du spécialiste britannique du 1500 mètres Colin McCourt.

on se réfère aux lois physiologiques fondamentales, il serait même plus logique d'observer une diminution de l'impact. L'organisme a tendance à s'habituer à tous les changements qu'on lui impose afin de rétablir le plus vite possible les anciens équilibres. Pour le nitrate, cela reste à vérifier. On saura alors s'il convient de suivre des traitements au long cours ou seulement dans la semaine qui précède une performance et on pourra répondre à cette ultime question énoncée dans sa formulation la plus succincte: betterave d'un jour ou de toujours? ■

Louise Deldicque (K.U.Leuven) et Marc Francaux (Université catholique de Louvain)

(\*) Zatopek n°15, page 32

(\*\*) Attention, le jus de betteraves a tendance à colorer les selles et parfois les urines en rouge, ce qui pourrait à tort évoquer une hémorragie.

### BIBLIOGRAPHIE

- (1) Lansley et al., Acute Dietary Nitrate Supplementation Improves Cycling Time Trial Performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2011. In press.
- (2) Bailey et al., Dietary nitrate supplementation reduces the O<sub>2</sub> cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans. *J Appl Physiol*, 107: 1144-1155, 2009
- (3) Larsen et al., Dietary Inorganic Nitrate Improves Mitochondrial Efficiency in Humans, *Cell Metabolism*, 13: 149-159, 2011

**Marathon  
de Paris,  
le bilan**

# Zatopek

Le 1<sup>er</sup> Magazine Running & Santé de votre région

## Ecologie

Calculez votre bilan carbone

## Psychologie

Pourquoi ma femme est grosse!

## Bekele ou Contador

Quel type d'athlète êtes-vous?

## Info ou intox?

Le jus de betterave rouge  
retarde la fatigue

Le succès des courses  
exclusivement  
**féminines**

**Les courses dans votre région**

Actualités et analyse technique de Volodalen



L 16992 - 19 - F: 5,50 € - RD