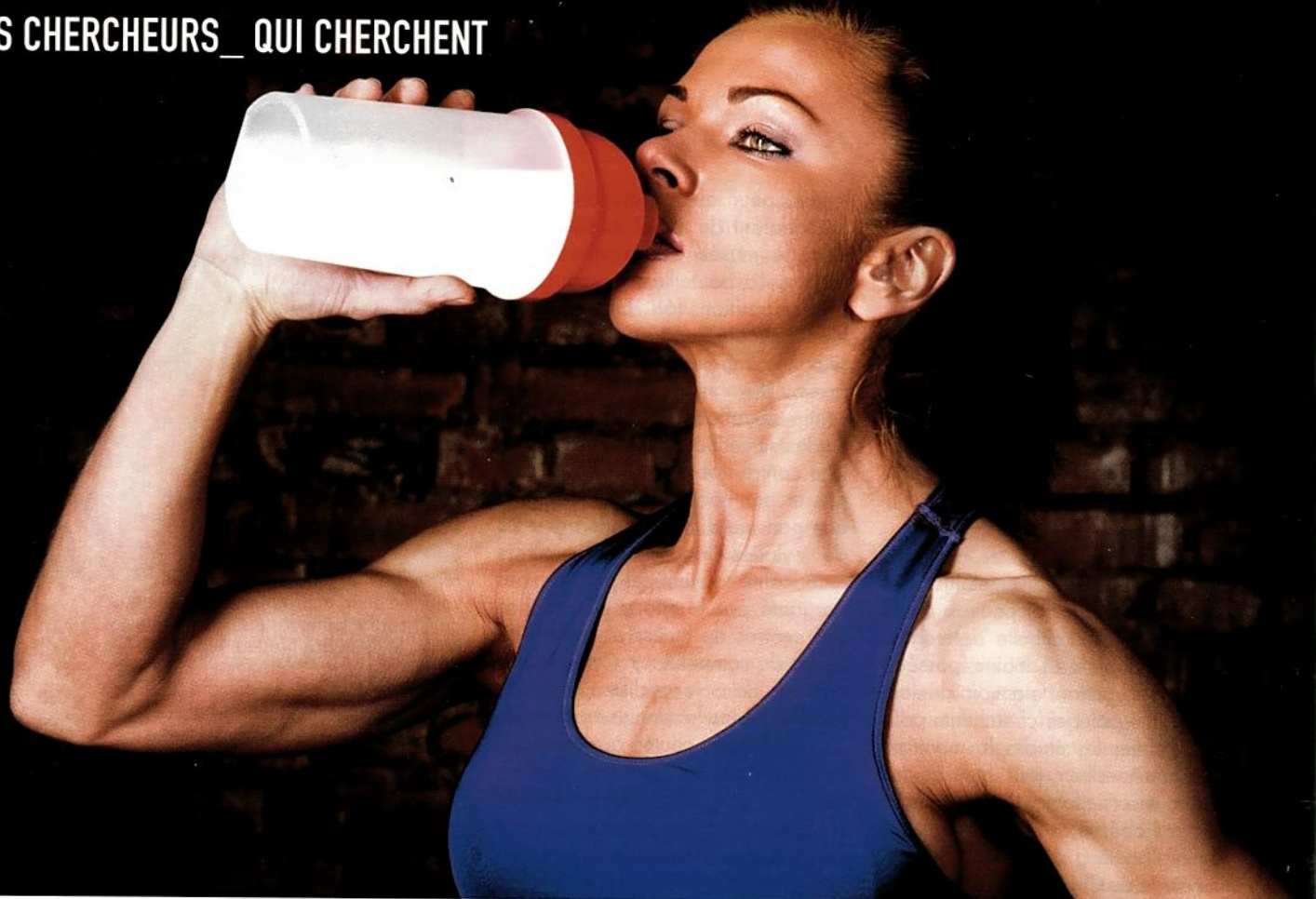




# POUR OU CONTRE LES CORPS CÉTONIQUES

DEPUIS QUELQUES ANNÉES, LES RUMEURS LES PLUS FOLLES  
BRUISSENT À PROPOS DE NOUVELLES BOISSONS DE L'EFFORT  
À BASE DE CORPS CÉTONIQUES DONT LES RÉSULTATS SUR  
L'ENDURANCE SÉRAIENT SANS COMPARAISON.

ENCORE FALLAIT-IL MENER DES ÉTUDES  
POUR ATTESTER LEUR EFFICACITÉ.  
C'EST CHOSE FAITE! LISEZ PLUTÔT.

**C**ela faisait des mois qu'on les attendait! Quoi donc? Les résultats des premières études sur l'efficacité des boissons à base de corps cétoniques, pardi! Les spécialistes en nutrition de l'effort ne parlent que de ça. Ces nouveaux breuvages sont-ils vraiment aussi

efficaces qu'on le prétend ou n'est-ce qu'une façon supplémentaire de plumer les consommateurs? Car le prix, lui, est tout à fait extravagant. Comptez 2000 livres anglaises (soit +/- 2300 euros) pour un litre de mélange appelé «Delta-G». Oups! Cela fait la bouteille de Delta G au prix du Pétrus. Depuis les Jeux de Londres en 2012, on soupçonne néanmoins un usage de ces boissons au sein de l'équipe britannique d'athlétisme. Sans certitude toutefois. Les témoignages de première main sont difficiles à obtenir et la plupart des personnes interrogées nient ce recours ou entretiennent le mystère. Il fallait donc impérativement que le produit soit testé dans des conditions expérimentales rigoureuses. La tâche fut confiée à une équipe de l'Université d'Oxford dirigée par la physiologiste Kieran





Plus cher que du Pétrus!

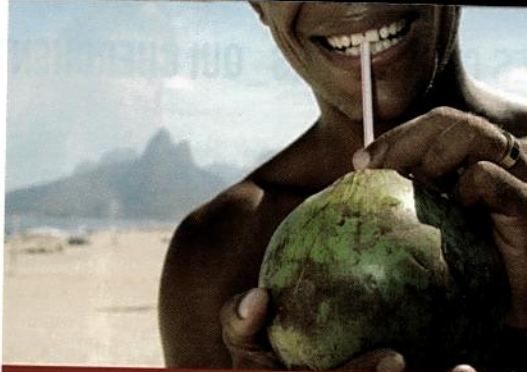
Clarke. Elle connaît bien la matière. Elle faisait déjà partie du groupe de chercheurs qui avaient mis au point le Delta G. A l'époque, il s'agissait d'une demande des armées britanniques pour offrir une solution aux soldats qui se seraient trouvés en défaut de ravitaillement sur les lieux d'une intervention. Très vite, les résultats plutôt encourageants des premières expériences ont intéressé aussi les sportifs. Et bientôt, ces boissons se trouvèrent dotées d'une flatteuse réputation qu'il convenait néanmoins de vérifier scientifiquement pour ne pas lui accorder un crédit immérité. Ci-après, nous reprenons les résultats des expériences du professeur

Clarke. Mais d'abord, il nous faut dire un mot de ces fameux corps cétoniques qui polarisent tant d'attentions.

### Au-delà des graisses et des sucres

Commençons par faire amende honorable au nom de tous les spécialistes qui eurent tendance par le passé -et encore aujourd'hui- à présenter l'alimentation du sportif de façon trop schématique. Pendant longtemps, le discours officiel donnait effectivement l'impression que l'organisme n'avait le choix qu'entre deux types de carburants pour produire de l'énergie à l'effort: les acides

### ENCORE UNE RÉVOLUTION DIÉTÉTIQUE



## DES ARGUMENTS À LA NOIX DE COCO

Face au coût exorbitant des préparations à base de corps cétoniques, des recettes alternatives fleurissent un peu partout sur la toile, notamment sur le site 53x12 du médecin italien Michele Ferrari, célèbre pour avoir organisé les programmes de dopage de nombreux cyclistes (\*). Ferrari préconise d'assimiler les précurseurs de



ces corps cétoniques, c'est-à-dire des triglycérides à chaîne moyenne que l'on trouve en abondance dans les huiles liquides de palme ou de coco. Selon lui, il suffit d'avaler ces breuvages à raison de deux cuillères à soupe par jour, une heure avant l'entraînement et une heure après. A ceux qui seraient tentés d'appliquer cette recette, signalons tout de même que Ferrari est pratiquement le seul de cet avis. En fait, aucune étude scientifique n'a démontré l'efficacité de sa stratégie. Au contraire! Il y a quelques années, Asker Jeukendrup a fait la synthèse de la littérature sur le sujet. Il concluait clairement que l'ingestion de triglycérides à chaîne moyenne et chaîne longue ne modifiait qu'à la marge le métabolisme durant l'exercice et n'avait pas d'effet sur la performance. Les seuls effets relevés étaient des inconforts intestinaux lorsque les doses étaient élevées.

(\*) Il s'agissait d'Armstrong, Vinokourov, Rominger, Moser, Olano, Jalabert, Hamilton, Bortolami, Gotti et des dizaines d'autres.

Référence:

Fat supplementation, health and endurance performance, dans *Nutrition*, juillet 2004



Tyler Hamilton, un bon client de Ferrari

gras et les glucides. En réalité, ils sont trois! Il y a les acides gras, les glucides et les corps cétoniques. La troisième famille est souvent oubliée. Elle joue pourtant un rôle primordial. Au plan biochimique, ces corps cétoniques sont formés dans le foie à partir d'acides gras. Mais ils sont semblables au glucose dans la mesure où ils sont eux aussi utilisables comme substrat énergétique par le cerveau. Chaque jour, nous en produisons une dizaine de grammes. Ou plutôt devrions-nous dire chaque nuit. L'absence de prise de nourriture pendant une durée d'environ 8 heures réduit considérablement les stocks de glucides dans le foie et active dès lors, cette cétogenèse (formation de corps cétoniques). Bien sûr, la production augmente nettement si on arrête de s'alimenter pendant plus longtemps. Elle peut atteindre 250 grammes par jour chez des personnes en état d'inanition prononcée. A ce

### LA FAIM JUSTIFIE LES MOYENS

Lorsqu'on remonte dans l'histoire personnelle des plus grands champions de course à pied, on s'aperçoit qu'ils sont le plus souvent d'extraction modeste et même qu'ils ont connu la faim pour certains d'entre eux. C'était le cas des grandes stars du passé comme Nurmi, Zatopek et Bikila. C'est encore le lot de beaucoup de champions actuels issus des hauts plateaux africains où les conditions de vie sont sans commune mesure avec celles que nous connaissons en Europe. Rappelons que la dernière grosse famine en Ethiopie date de l'année 1984. Elle fit 8 millions de victimes. Haile Gebrselassie avait alors 11 ans! Face à une situation à ce point récurrente, on s'est demandé s'il existait un lien entre les privations de l'enfance et l'endurance à l'âge adulte. La question est loin d'être naïve. D'un point de vue psychologique, on conçoit aisément qu'un champion d'origine modeste soit habité par un énorme désir de revanche sociale. Mais ce n'est pas la seule explication. Il se pourrait en effet qu'en situation où l'on ne mange pas tous les jours à sa faim, le corps mette en place des filières dont on pourrait éventuellement tirer bénéfice plus tard dans le sport. Sans le vouloir, l'acquisition de nouvelles connaissances sur le rôle clé des corps cétoniques à l'effort relance un vieux et passionnant débat.

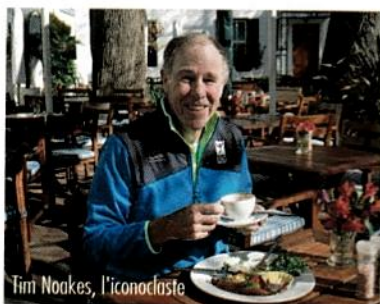
stade, le diagnostic n'est pas trop difficile à poser. Le patient exhale une forte odeur d'acétone qui rappelle un peu celle des pommes reinettes. L'acétone s'élimine en effet par la respiration et les urines.

Quant aux deux autres composés qui complètent le trio cétonique (acétoacétate et bêta-hydroxybutyrate), ils intègrent les filières énergétiques pour servir d'ersatz de sucre lorsque celui-ci vient à manquer.

### LES CORPS CÉTONIQUES PRENNENT LE RELAIS DES SUCRES!



Pendant longtemps, nous le disions, cette troisième voie a été dénigrée par les spécialistes en physiologie de l'effort. Elle n'entrait en ligne de compte qu'en situation de déficit énergétique. Or, toute la diététique sportive tournait autour de la notion de recharge. Donc on ne s'intéressait pas aux corps cétoniques. Puis le vent a tourné à la suite de travaux qui démontrèrent l'intérêt de retarder le plus possible le moment de l'extinction du glucose. En clair, il faut habituer son organisme à tourner sur les graisses et les corps cétoniques dès le début de l'effort, de façon à préserver ses réserves en sucre. Le terme est actuellement galvaudé. Mais il s'agit bel et bien d'un «*changement de paradigme*». Précédemment, il fallait à tout prix privilégier les aliments riches en glucides pour ne jamais tomber en panne. Barres énergétiques, boissons de l'effort, pain, céréales, féculents: telles étaient les denrées à privilégier. Aujourd'hui, la situation est plus nuancée. En prônant un certain sevrage lors des entraînements, les partisans de la nouvelle diététique espèrent que lors des compétitions, l'organisme considérera le sucre comme une denrée précieuse et gèrera les stocks de façon plus parcimonieuse. Un changement de paradigme, disions-nous!



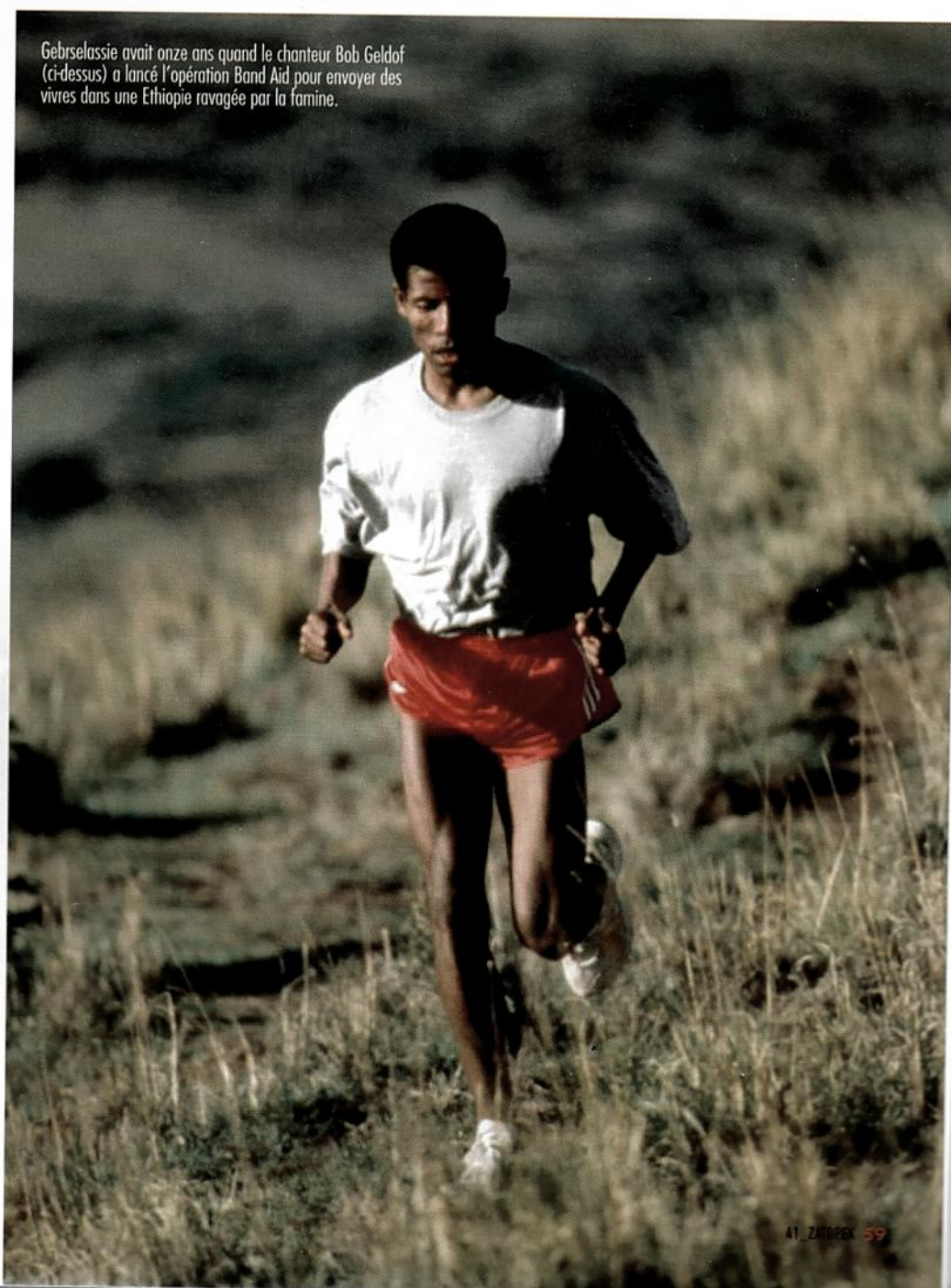
Tim Noakes, l'icône du sport

## Un petit coin de paradigme

Cette nouvelle approche portée par certains physiologistes comme Tim Noakes (Université du Cap, Afrique du Sud) est à l'origine des régimes cétoniques, c'est-à-dire des régimes qui favorisent la production de corps cétoniques. Bien que très controversés, ces derniers prônent de remplacer les glucides



Gebreselassie avait onze ans quand le chanteur Bob Geldof (ci-dessus) a lancé l'opération Band Aid pour envoyer des vivres dans une Éthiopie ravagée par la famine.



## SKY, LES AVENTURIERS DU CIEL



de l'alimentation par des graisses. Et les corps cétoniques? Tout à coup, ils sont redevenus intéressants eux aussi. Car, comme les acides gras, ils contribuent à préserver les réserves en glucides. On souhaite donc augmenter leur concentration dans les tissus avec cette restriction tout de même qu'en ce qui les concerne, leur production exige qu'on arrête de manger pendant une longue

période ou du moins qu'on abaisse les apports de sucre à moins de 50 grammes par jour, tout le contraire des recommandations habituelles faites aux athlètes d'endurance (\*). De plus, ils sont acides et peuvent générer ce qu'on appelle une acidocétose. Pas non plus une bonne nouvelle pour

les sportifs. Les chercheurs étaient donc dans l'impasse jusqu'à cette initiative qui consiste à incorporer des corps cétoniques de synthèse dans une boisson de l'effort. Différentes formules ont été testées. Il semblerait que les sels et les esters l'emportent sur les autres modes de préparation. A charge pour le foie de les convertir ensuite en corps cétoniques efficaces. D'après le peu d'informations qui filtre des centres de recherche, ces boissons se digèrent sans trop de désagrément. On peut les prendre soit sous forme de cure en dehors des repas de façon à habituer son organisme à ce type de carburation, soit carrément pendant l'effort. Il semble que ce soit l'option prise par l'équipe cycliste Sky, dont Christopher Froome est le fer de lance. Or il a tout de même remporté trois éditions du Tour de France!

## PLACE AU JEÛNE

Le jeûne aurait-il des vertus thérapeutiques? Plusieurs personnes en sont intimement convaincues et l'on trouve plusieurs cliniques spécialisées dans cet accompagnement surtout dans des pays comme l'Allemagne et la Suisse. Comment une absence de nourriture pourrait-elle bénéficier à la santé? Là encore, on pointe le rôle complexe des corps cétoniques. Une étude sur des souris a même montré que les grosses productrices de corps cétoniques sont moins sujettes aux dépôts de protéines amyloïdes dans le cerveau, un phénomène que l'on rend responsable de la survenue de désordres cérébraux chez l'homme comme la redoutable maladie d'Alzheimer. Néanmoins, ces pratiques extrêmes sont remises en cause par bon nombre de nutritionnistes et de physiologistes, simplement parce que le jeûne entraîne une augmentation de cortisol, l'hormone du stress. Celle-ci réduit les capacités immunitaires et participe à la fonte de la masse musculaire associée au jeûne.



## Ces 2% qui changent tout!

Les corps cétoniques jouissent, certes, d'une flatteuse réputation. Cependant, aucune étude scientifique n'avait démontré jusqu'à présent un impact indéniable sur la performance. On attendait donc impatiemment la publication des travaux de Kieran Clarke. Ceux-ci sont sortis au mois d'août. Et ils sont tout à fait encourageants. Au total, cinq études différentes ont été réalisées avec la collaboration de 39 athlètes de haut niveau (1, 2, 3). Le produit était administré à raison d'un gramme de corps cétoniques par kilo de poids corporel. A chaque fois, on observait une réduction de la part des sucres dans le substrat oxydé. Clarke s'intéressait aussi à la performance. Une étude consistait par exemple à mesurer les distances parcourues par des cyclistes qui roulaient à bloc pendant 30 minutes. Celle-ci augmentait de 2% grâce aux corps cétoniques par rapport au ravitaillement classique constitué seulement de glucides. Deux pour cent: cela paraît peu. En réalité, c'est énorme! Cela fait toute la différence entre la place de premier mondial et les profondeurs du classement. D'autant que l'écart devrait vraisemblablement se creuser pour des efforts plus longs. Les corps cétoniques n'ont pas fini de faire parler d'eux.

■ Louise Deldicque et Marc Francaux (Université catholique de Louvain)

(\*) Dans la plupart des manuels d'alimentation, on recommande aux sportifs d'endurance en phase intensive d'entraînement d'assimiler 8 à 10 grammes de glucides par kilo de poids par jour, soit des doses 10 à 15 fois supérieures.

### Références

- (1) *Ketone bodies and exercise performance: the next magic bullet or merely hype?* dans *Sports Medicine*, juillet 2016
- (2) *Nutritional ketosis alters fuel preference and thereby endurance performance in athletes*, dans *Cell Metabolism*, août 2016
- (3) *Novel ketone diet enhances physical and cognitive performance*, dans *FASEB Journal*, août 2016.



## EST-CE UN PRODUIT DOPANT?

Imaginons que l'efficacité des boissons à base de corps cétoniques se confirme et qu'elles se répandent dans le monde sportif au point que certains spécialistes osent la question de son éventuel report sur la liste des produits dopants. Rappelons que, pour faire partie de cette liste rouge, il faut remplir au moins deux des trois critères suivants: 1/ "le produit améliore la performance". Il semble bien que ce soit le cas. 2/ "Le produit est dangereux pour la santé". A ce stade, rien ne permet de l'affirmer. 3/ "Le produit est contraire à l'éthique du sport." Et là, cela se corse. Car son prix extrêmement élevé le place *de facto* hors d'atteinte de la bourse des sportifs les plus modestes. On pourrait donc prôner son interdiction au motif qu'il induit une distorsion de concurrence. Ce serait même assez logique. Ceci dit, une telle décision constituerait une petite révolution! Jusqu'à présent, en effet, les aspects financiers n'ont guère compté dans les discussions qui président à la légalisation ou à la prohibition d'un nouveau procédé ou d'une nouvelle substance. Certes, on pourrait les inclure dans le débat dans la mesure où le manque de moyens contrarie le principe d'égalité des chances qui constitue le socle du sport moderne. En même temps, cela ouvrirait la porte à un tas de polémiques qui porteraient notamment sur la qualité du matériel. Selon le même principe, on pourrait alors interdire les vélos haut de gamme sous prétexte qu'ils sont trop chers et difficilement accessibles aux cyclistes moins fortunés. Ce serait juste et pourtant, il y a peu de chances que les fabricants soient d'accord!

