



Centre Pierre-Dumas

Bulletin d'Informations de l'Antenne Médicale Midi-Pyrénées de Prévention du Dopage et des Conduites Dopantes

2012, 8, (1), 1-10

**Antenne Médicale Midi-Pyrénées de Prévention du Dopage (AMPD) et de Conduites Dopantes
du Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse, Centre Pierre-Dumas**
Professeur Jean-Louis Montastruc, Faculté de Médecine,
37, allées Jules Guesde, 31000 Toulouse
Tel : 05 61 52 69 15 ou 05 61 14 56 46 ♦ Fax : 05 61 77 79 84 ♦ Courriel : dopage.toulouse@cict.fr
Site Internet : <http://www.chu-toulouse.fr/spip.php?rubrique597>

« La plus grande sottise de l'homme, c'est d'échanger sa santé contre n'importe quel avantage... »
Arthur Schopenhauer, philosophe allemand (1788-1860)

DOPAGE A LA CORAMINE®

Professeur Jean-Louis Montastruc

Directeur de l'Antenne Médicale Midi-Pyrénées de Prévention du Dopage

Nos lecteurs se souviennent de l'affaire Laura Flessel, contrôlée positive à ce médicament en 2002. En fait, l'escrimeuse ne fut, ni la première, ni sûrement la dernière, à utiliser ce médicament en vente libre. Les affaires de dopage impliquant la Coramine® sont en effet nombreuses dans l'histoire des sports : utilisation par des cyclistes, des alpinistes et skieurs dès les années 40, dopage du boxeur Adolphe Petit (USA) aux championnats du monde de 1970, aveux du cycliste Jacques Esclassan en 1978, contrôle positif du boxeur Christophe Tiozzo en 1985, perte de la médaille de bronze par Christelle Guignard au championnat du monde de ski de 1989...

Pour nous, pharmacologue, il est important de connaître les effets potentiellement favorables et fâcheux de ce produit largement utilisé, ne serait-ce qu'à cause de son nom, évoquant un effet cardiotonique recherché par le sportif. Magie du nom commercial !

Son mécanisme d'action intime reste méconnu. On peut retenir qu'il s'agit d'un stimulant non spécifique central, exerçant donc, chez l'animal, des effets psychostimulants et analeptiques cardiovasculaires et respiratoires, avec tout ce que ces termes regroupent comme imprécision.

En fait, la Coramine®, aujourd'hui seulement présente sur le marché français sous le nom de Coramine Glucose® (nom qui évoque encore mieux pour le consommateur !), correspond au nicéthamide, un stimulant du système nerveux central. Ce vieux médicament, découvert au début du XX^{ème} siècle, a été longtemps prescrit pour ses propriétés toniques cardiovasculaires aux sujets âgés, aux « cardiaques » et autres « insuffisants cardiocirculatoires », voire même à tous les patients d'une clientèle se plaignant d'asthénie ou autre signe. Il a été aussi utilisé comme stimulant respiratoire. Curieusement, il est aujourd'hui « utilisé dans » les « prédispositions aux lipothymies » et « les états d'asthénie, notamment en altitude » ! Le libellé de telles indications révèle, en fait, l'absence de démonstration vraie, en Pharmacologie Clinique, d'effets cliniques utiles pour les patients. On doit donc conclure à la non démonstration d'activité clinique à ce jour pour ce produit. D'ailleurs, Le « Guide Giroud Hagège » « Se soigner seul et sans danger » de 1994 qualifie ce médicament de « dépassé ».



Est-il pour autant dépourvu *d'effets indésirables* ? Hélas, non ! Des effets témoignant d'une hyperactivité orthosympathique (sueurs, tachycardie, hypertension artérielle ou même troubles du rythme cardiaque) et/ou centrale (agitation, hypertonie, myoclonies, convulsions) ont été rapportés. Le nicéthamide a été aussi associé à des crises de porphyrie et est déconseillé chez ces patients. Dans la Base Nationale de Pharmacovigilance, il existe plusieurs observations, dont un cas d'urticaire et un autre de crise d'épilepsie chez une jeune femme de 27 ans épileptique auparavant bien équilibrée. Si ces effets indésirables sont rares (mais cependant parfois « graves »), ils sont difficilement acceptables pour un produit sans aucune efficacité démontrée. Un autre risque concerne évidemment le contrôle positif pour le sportif. En 2012, il est classé dans les « stimulants spécifiés » au sein des « substances interdites en compétition ».

La conclusion paraît simple : produit interdit, sans efficacité, faisant courir des risques bien établis, parfois « graves ». A proscrire de toutes les prescriptions médicales ou délivrances pharmaceutiques pour éviter des désagréments à nos sportifs. Ceux-ci doivent être avertis des dangers de cette vieille Coramine®, et ce d'autant plus que ce produit est en vente libre, en automédication et inutile !

COMPLEMENTS ALIMENTAIRES ET YOHIMBINE

Docteur Ana Senard
Médecin de l'Antenne

A première vue un rouge-passion pour le flacon et un bleu-viagra® pour les comprimés, comme signes annonciateurs de ce que vous trouveriez dans une première recherche du produit sur internet : des sites pornos. Même le nom de complément alimentaire n'est laissé au hasard, Pornstar !



Un deuxième essai sur internet avec Pornstar complément alimentaire et 59.100 résultats apparaissent.

Dans sa composition il est indiqué : « 800 mg de matrice contenant : *Epimedium Grandiflorum Extract* (feuilles), *Rauwolfia Serpentina Concentrate*, *Osthola*, *Xanthoparmelia Scarbroza* (lichen), *Gamma Amino Butyric Acid*, *Maca Extract*, *Muiru Puama Extract*, *Butea Superba*, *Eurycoma Longifolia extract*, *Microcrystalline cellulose*, *dextrose*, *starch*, *stearic acid*, *hydroxypropyl methylcellulose*, *magnesium stearate*, *silica*, *titanium dioxide*, *triacetin*, *FD C Blue #1 Aluminum lake* ».

La caractéristique mise en avant de ces plantes mystérieuses venues d'ailleurs fait référence à des éventuelles vertus pour « dépasser vos limites, que ce soit pour le sport comme avec votre partenaire et devenir plus endurants, plus performants et plus forts ... et augmenter la virilité, la libido, les performances ». Le chiffre de 800 mg est donné sans aucune explication et vouloir connaître la concentration de chaque composant est impossible aussi bien dans la totalité que dans chaque comprimé.

Dans notre pays voisin, l'Espagne, ce complément alimentaire vient d'être retiré du marché. En effet, l'AEMPS (*Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios*) vient d'ordonner, depuis le 8 Mai, le retrait du marché de tous les exemplaires du produit PORNSTAR, vendu surtout sur internet. Après analyse du produit, il contiendrait un principe pharmacologiquement actif : l'yohimbine.

En effet, Si on regarde de près la composition du Pornstar, nous trouvons la **Rauwolfia Serpentina**. Cette petite plante, de la famille des Apocynaceae, très répandue en Inde, est nommée ainsi d'après le voyageur Leonhard Rauwolf qui fit connaître l'espèce en Europe au 16e siècle, et le botaniste anglais George Bentham qui distingua sa variété *serpentina* à usage officinal au 19^{ème} siècle.

Cette plante figure depuis des siècles dans les matières médicales de l'Ayurveda, la médecine savante indienne, en tant qu'ingrédient d'innombrables préparations à visée sédatrice, notablement destinées au traitement des crises de folie

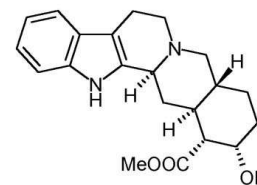
De la racine jusqu'aux feuilles nous trouvons dans sa composition des alcaloïdes. Trois grandes classes se distinguent

- les dérivés de type yohimbane : réserpine, rescinnamine, seredine, yohimbine
- les dérivés de type hétéroyohimbane : ajmalicine, alstonine, reserpiline, raumitonine, rauvanine
- les dérivés dihydroindoliques : ajmaline



L'alcaloïde qui est mis en question est l'yohimbine.

L'yohimbine, un antagoniste α -2 adrénergique, exerce, à petites doses, un effet hypertenseur et à fortes doses une action hypotensive, vasodilatatrice des territoires vasculaires périphériques. Son action sur le corps caverneux est à l'origine de sa capacité supposée d'améliorer la fonction sexuelle. Elle produit aussi une augmentation de la lipolyse dans l'adipocyte et augmente le tonus et la motilité intestinale. Parmi les effets indésirables notons les effets cardiovasculaires (arythmies, tachycardie, hypertension ou hypotension), centraux (irritabilité, nervosité, insomnie, vertiges, céphalées, tremblements) et digestifs (nausées, vomissements, diarrhées).



L'yohimbine présente des interactions médicamenteuses avec la clonidine (un agoniste α 2-adrénergique) et inhibe l'action des médicaments antihypertenseurs.

Si en Espagne aucun médicament contenant de la yohimbine n'est autorisé, en France deux médicaments sous le nom de Yocoral® et Yohimbine Houde® sont autorisés.

Selon la loi espagnole, la présence de la yohimbine conditionnerait la qualification du produit « Pornstar » comme un médicament et non comme un complément alimentaire. Il s'agirait donc de « détournement illégal d'un médicament » ce qui a permis le retrait du marché de tous les exemplaires commercialisés.

En tant que pharmacologues, nous ne pouvons pas laisser passer d'autres substances comme l'ajmaline et surtout l'alcaloïde principal de la **Rauwolfia Serpentina** : la réserpine.

L'ajmaline, alcaloïde utilisé dans le traitement et la prévention des arythmies cardiaques, surtout ventriculaires, doit son action au blocage des canaux du sodium. Son action est rapide et il peut y avoir des effets indésirables graves avec un blocage auriculo-ventriculaire complet voire arrêt circulatoire. L'ajmaline peut aussi déterminer des troubles graves du rythme ventriculaire.

La réserpine inhibe la pénétration des monoamines (la dopamine, noradrénaline et sérotonine) dans les granules neuronales de stockage. Il en résulte une déplétion en catécholamines, aussi bien dans les fibres post-ganglionnaires du système sympathique que dans le système nerveux central. Elle sera indiquée tout d'abord dans le traitement de l'HTA et après, dans les années cinquante, dans la prise en charge des psychoses (sa consommation psychiatrique hospitalière en France passe de 33 g en 1954 à 39 kg en 1957). Aux doses actives, les effets indésirables de la réserpine, avec bradycardie sinusale, hypotension non orthostatique, myosis, larmolement, hyperpéristaltisme, syndrome extrapyramidal, gynécomastie, galactorrhée et surtout les complications dépressives et suicidaires feront qu'elle sera abandonnée au tournant des années soixante. Actuellement un seul médicament est commercialisé en France qui contient de la réserpine, l'anti-hypertenseur Tensionorme®.

En Inde, les *vaidyas*, les médecins ayurvédiques traditionnels, continuent de la prescrire, à petites doses, tant contre les morsures de serpent (la réserpine aurait une activité anticoagulante qui pourrait rendre compte d'une action protectrice dans la coagulation vasculaire disséminée induite par le venin des cobras), que dans l'hypertension artérielle et surtout dans de très nombreuses indications psychiatriques : états d'excitation, délires aigus agités, mais aussi dépressions avec insomnie, agitation anxieuse, etc.

Malgré l'annonce de l'Agence Espagnole des Médicaments et Produits Sanitaires du retrait Pornstar, le produit est toujours présent sur internet, parfois avec une note d'avertance « *production suspendue par le fabricant* ». On retrouve d'autres produits vendus en tant que compléments alimentaires avec de la yohimbine dans leur composition !

Nous avons connaissance des compléments alimentaires qui pouvaient contenir des substances comme des anabolisants ou des stimulants sans que le consommateur soit averti de leur présence. Voilà d'autres produits qui pourraient avoir des conséquences importantes sur la santé des consommateurs, surtout sportifs ! En effet, même si ni la yohimbine, ni la réserpine, ne font partie de la liste des substances et méthodes interdites, elles ne sont pas dépourvues d'effets indésirables !

Il apparaît donc de plus en plus nécessaire de mettre en place une loi assurant la transparence de la composition des compléments alimentaires.

« RAS-LE-BOL » DES BOISSONS ENERGISANTES : LA TRILOGIE

Docteur Ana Senard
Médecin de l'Antenne

Avec l'été, l'éventail des couleurs et des goûts des boissons énergisantes (BE) s'amplifie ! De plus en plus attirantes, de plus en plus envahissantes dans l'inconscient collectif, elles font de plus en plus partie des habitudes quotidiennes des enfants, des adolescents mais aussi des adultes. Le monde sportif est particulièrement touché par des marques associées à la culture de l'extrême. Ces boissons auraient le pouvoir (« magique » ?) de repousser les limites. Dans ce champ de jouissance, des voix se sont levées depuis des années pour signaler les risques associés à cette consommation. Le dernier cri est plutôt sinistre et alarmant ! L'ANSES (Agence de Sécurité Sanitaire pour l'Alimentation) signale deux nouveaux décès par crise cardiaque en lien avec la consommation des boissons énergisantes. Elle attire l'attention sur le fait que « *certaines modes de consommation courantes de ces boissons (activité sportive, consommation en mélange avec de l'alcool) pourraient être associés à des risques cardiovasculaires lors d'exercices physiques intenses et de perception amoindrie des effets liés à l'alcool.* »

Livre I (voire)

Déjà en 1999, le Scientific Committee on Food (SCF) européen, après l'avis défavorable à la commercialisation des boissons énergisantes formulé par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHHPF), se déclare « inapte » à conclure quant à la sécurité des composants. Il souligne l'importance de réaliser des études pour évaluer les interactions possibles entre divers ingrédients (caféine, taurine, D-glucuronolactone) chez l'homme « *...particulièrement lors d'un exercice physique associé à une intense perte d'eau par la sueur* »⁽¹⁾. Ironie du sort, l'argument phare de commercialisation de ce type de boisson est justement destiné à soutenir particulièrement une activité intense et à vivifier le corps et l'esprit.

Les études en toxicologie expérimentale chez la souris et le rat menées par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et Alimentaire (AFSSA) et le SCF entre 2001 et 2003 « *ne permettaient pas de se prononcer sur l'innocuité de la taurine et de la D-glucuronolactone aux doses préconisées* ». Elles avançaient à contrario des éléments de suspicion de toxicité rénale pour la D-glucuronolactone et des effets neurocomportementaux indésirables pour la taurine qui pourrait également avoir un effet indésirable thyroïdien. De surcroît, les enquêtes de consommation réalisées en parallèle montraient que la consommation de ce type de boisson pouvait être élevée et que l'intérêt nutritionnel de la boisson pour les populations ciblées n'était pas démontré^(2, 3).

En 2006, la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCRF) sollicite à nouveau l'AFSSA afin d'évaluer les risques liés à la consommation d'une « *boisson présentée comme énergisante additionnée de substances autres qu'additifs technologiques (taurine, D-glucuronolactone, inositol, vitamines B2, B3, B5, B6 et B12)* ». L'Agence⁽⁴⁾ réitère ses avis précédents sur les effets toxiques déjà décrits chez les animaux et aborde les effets délétères signalés chez l'homme (troubles neuropsychiques : crises psychotiques⁽⁵⁾, état maniaque⁽⁶⁾, aggravation des syndromes maniaco-dépressifs saisonniers⁽⁷⁾). Elle signale 9 notifications documentées montrant une relation établie avec la consommation de ce type de boisson (agitation, tachycardie et troubles digestifs) recueillies par les Centres Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV) français. Dans le cadre d'une pratique sportive, les travaux de Sung⁽⁸⁾ méritaient une attention particulière. En effet, il y aurait une augmentation du volume d'éjection systolique (VES) dans la période de récupération après l'exercice par simple stimulation et indépendamment d'une réponse adaptative à l'entraînement.



En 2008, dans un contexte de controverse des potentiels effets indésirables, la France autorise la mise sur le marché de la boisson énergisante, leader européen actuel du secteur. Cette décision déterminera un avant et un après Mai 2008.

Livre II (entendre)

L'Antenne Médicale Prévention du Dopage et des conduites dopantes de Midi-Pyrénées (AMPD) reçoit les premières demandes d'informations sur les risques de consommation de ces boissons suite aux « émotions exacerbées » des enfants en colonie de vacances (énervement et agitation).

Les premiers articles consacrés aux boissons énergisantes apparaissent dans nos bulletins à partir de cette année-là^(9, 10, 11).

Le Ministère de la Santé et du Sport de l'époque (MSJSVA), soucieux et conscient des éventuels risques, rappelle dans son communiqué de 31 Juillet 2008 que ces boissons « *présentées comme stimulantes de l'effort physique et présentes donc lors des manifestations sportives... peuvent avoir un effet de diminution de ressenti de la fatigue et induire des troubles du sommeil* »⁽¹²⁾. Il énonce des recommandations d'usage : « *la consommation de boissons contenant l'association de caféine, taurine et glucuronolactone à des doses élevées, ne doit pas dépasser 125 ml par jour, soit la contenance d'une demi-canette standard (250 ml)* ». Cette recommandation est difficile à mettre en place ... même si les canettes sont interdites dans l'enceinte des établissements scolaires, leur distribution gratuite à la périphérie n'a pas pu être empêchée !

L'Institut de Veille Sanitaire (InVS) dans son rapport du suivi prospectif des effets indésirables liés à la consommation des boissons énergisantes, dans les 5 mois après la commercialisation, relate de 23 signalements dont 10 d'imputabilité possible ou probable avec une consommation isolée de boisson énergisante (tachycardie, agitation, céphalée, tremblements, épilepsie, douleurs abdominales, vomissements). Aucune donnée n'est présentée en rapport avec une activité sportive éventuelle.

L'amalgame entre boisson énergisante (BE) et boisson énergétique est réel et induit en erreur le non-initié. Les messages publicitaires alléguant toujours le gain de performance avec une meilleure récupération et hydratation après l'effort.

Dans la crainte de cette confusion et d'un abus de consommation des BE chez le sportif, la Société Française de Nutrition du Sport (SFNS) publie ses recommandations⁽¹³⁾. Les BE ne répondent pas aux critères spécifiques des boissons énergétiques et ne présentent pas d'intérêt nutritionnel démontré chez le sportif. La SFNS insiste sur le manque de preuves scientifiques sur la capacité de ces breuvages à augmenter les performances chez le sportif et parle même de « *dangerosité spécifique aux sportifs* ». En effet, ces boissons semblent inadaptées à l'effort. D'abord par leur pH très acide (ph = 3-4) qui ne fera que s'ajouter à l'acidité déjà provoquée dans l'organisme par l'effort, nuisant ainsi à la récupération de l'athlète et favorisant les blessures musculo-tendineuses. Cette acidité pourrait déterminer l'apparition d'une érosion dentaire ainsi que de la muqueuse gastrique comme cela a été observé chez certains sportifs (coureurs de fond, cyclistes, triathlètes)^(14, 15). Mais il y aurait aussi un risque de déshydratation consécutif à l'hyper osmolarité et à la capacité diurétique de certains composants. La fuite minérale potentiellement augmentée de calcium, de magnésium, et de potassium, représente un facteur de risque de trouble du rythme cardiaque pouvant favoriser l'arrêt cardiaque. Risque renforcé par les effets stimulants de la caféine sur le système cardiovasculaire à l'effort (tachycardie, troubles du rythme cardiaque).

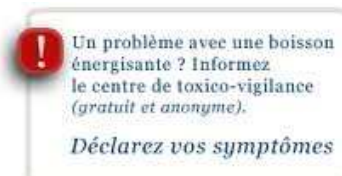
Aux Etats-Unis, une étude réalisée à Miami sur les effets cardio-vasculaires des BE chez les enfants, les adolescents et les jeunes adultes a inclus les athlètes et les risques cardiaques dans le groupe des personnes vulnérables à coté de maladies comme l'épilepsie, diabète, HTA, troubles du comportement, anorexie...ou avec une prise de médicaments⁽¹⁶⁾.

Livre III (parler)

Les boissons énergisantes continuent leur progression et la variété des canettes se multiplie dans les marchés du monde. Les alarmes aussi se succèdent. Le Centre de recherche et d'Information des Organisations des Consommateurs (CRIOC) constate en 2010 que « *que le nombre de jeunes qui ont déjà essayé des produits pour améliorer leurs performances sportives, a doublé depuis 2 ans, que l'utilisation répétée de produits contre la fatigue physique est en nette augmentation tout comme l'utilisation de produits pour améliorer les performances intellectuelles et la mémoire* ».

Ces substances sont aussi consommées lors des évènements festifs en association à l'alcool. Hélas ! Les sportifs ne seront pas « épargnés » ! A titre d'exemple, le cas d'un jeune allemand de 17 ans hospitalisé en urgence avec une insuffisance rénale aigüe (avec nécrose tubulaire) après avoir consommé 3 litres des boissons énergisantes et 1 litre de Vodka (4600 mg de taurine ; 780 mg de caféine ; 380 g d'alcool). En tant que sportif, il voulait améliorer ses performances pour la course du lendemain !

Dans l'objectif de cibler les motifs, les circonstances et les répercussions de la consommation des boissons énergisantes, l'AMPD du Nord Pas-de-Calais, en collaboration avec l'Institut Régional du Bien-être, de la Médecine et du



Sport Santé (IRBMS) et la Société Française de Nutrition du Sport (SFNS) a réalisé une enquête chez les sportifs à haut niveau de pratique, les sportifs amateurs, les pratiquants d'activité physique, les sédentaires et chez une population en situation de précarité⁽¹⁷⁾. Les premiers résultats montrent que 66 % des personnes interrogées déclarent une consommation de boisson énergisante. 50 % des consommateurs pensent que ces boissons présentent un risque sur la santé. Les effets perçus sont essentiellement d'ordre neurologique avec une agitation et une nervosité évoqués chez 30 % des consommateurs, avec pour 13 % d'entre eux des effets cardiaques. L'association avec l'alcool et les compléments alimentaires est fréquente et s'inscrit dans le cadre d'une conduite addictive ou dopante chez les sportifs.

Il semble de plus en plus nécessaire de connaître les habitudes de consommation de nos sportifs pour mieux leurs informer des risques éventuels encourus. Peut-être pourrions-nous ainsi comprendre pourquoi et comment se fait-il que chaque année on recense 800 morts subites chez les sportifs. Ce chiffre plus qu'alarmant est issu d'une étude dirigée par le professeur Xavier Jouven, cardiologue et responsable du Centre d'expertise de la mort subite, abrité par l'hôpital Pitié-Salpêtrière et l'Université Paris-Descartes. « *Nous avons recensé tous les décès sur cinq ans chez les sportifs de haut niveau mais aussi les occasionnels. Nous avons constaté que la moitié d'entre eux surviennent sur des stades et l'autre moitié en dehors. Et dans la majorité des cas, ces décès concernent des individus relativement jeunes* », souligne le professeur Jouven, en précisant que « *seulement 5 % de ces morts touchent des sportifs de haut niveau* ». Selon lui, ces décès sont dus dans une immense majorité à des accidents cardiaques provoqués par une accélération brutale du cœur durant l'effort. « *Actuellement, nous menons des recherches pour essayer d'identifier les personnes ayant des facteurs de risque particuliers. Mais pour l'instant, cela n'a pas abouti* ».

Après tout ce qui a été dit par rapport aux effets indésirables, surtout cardiovasculaires, chez les sportifs consommant des boissons énergisantes, je ne peux résister à la tentation de poser la question suivante : cette consommation serait-elle un facteur de risque de ces malheureuses morts subites inexplicables ?

Une réflexion profonde, détaillée et rapide s'impose à nous face à une éventuelle escalade des effets indésirables dus à ces BE, pour la santé de nos sportifs et du sport.

A venir : livre IV : agir !

- 1- SCF - Scientific Committee on Food. Opinion on caffeine, taurine and D-glucuronolactone as constituents of so-called « energy drinks ». 1999. Available from: URL: <http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out22_en.html>
- 2- Afssa (2001) Avis du 27 mars 2001 relatif à l'évaluation de l'emploi de diverses substances nutritives et de caféine dans une boisson présentée comme « énergisante ». www.afssa.fr/PM9100Y101.htm
- 3- Afssa (2003) Avis du 5 mai 2003 relatif à l'évaluation de l'emploi de taurine, D-glucuronolactone, de diverses vitamines et de caféine (à une dose supérieure à celle actuellement admise dans les boissons) dans une boisson dite « énergétique ». www.afssa.fr/PM9100Y101.htm
- 4- Afssa (2006) Avis du 30 janvier 2006 relatif à l'évaluation de l'adjonction de substances autres qu'additifs technologiques dans une boisson rafraîchissante sans alcool : taurine (2g par jour), glucuronolactone (1,2 g par jour), inositol, vitamines B2 (3 mg/j), B3 (41 mg/j), B5 (10 mg/j), B6 (10 mg/j), B12 (10 micro-g/j). www.afssa.fr/PM9100Y101.htm
- 5- Fekkes, D., Peplinkhuizen, L., Verheij, R., & Bruinvels, J. (1994) Abnormal plasma levels of serine, methionine, and taurine in transient acute polymorphic psychosis. *Psychiatry Res* 51: 11-18. PMID: 8197268 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 6- Machado-Vieira, R., Viale, C. I., & Kapczinski, F. (2001) Mania associated with an energy drink: the possible role of caffeine, taurine, and inositol. *Can J Psychiatry* 46: 454-455. PMID: 11441790 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 7- Ogawa, N., & Ueki, H. (2003) Secondary mania caused by caffeine. *Gen Hosp Psychiatry* 25: 138-139. PMID: 12676429 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 8- Sung, B. H., Lovallo, W. R., Pincomb, G. A., & Wilson, M. F. (1990) Effects of caffeine on blood pressure response during exercise in normotensive healthy young men. *Am J Cardiol* 65: 909-913. PMID: 2321541 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 9- Bulletin d'Information AMPD Midi-Pyrénées n°1, n°2-2008. www.chu-toulouse.fr/-bulletins-d-informations-midi
- 10- Bulletin d'Information AMPD n°2-2009. www.chu-toulouse.fr/-bulletins-d-informations-midi
- 11- Bulletin d'Information AMPD n°2-2010. www.chu-toulouse.fr/-bulletins-d-informations-midi
- 12- Ministère de la santé, de la jeunesse, des sports et de la vie associative. Recommandations en matière de consommation de boissons énergisantes. www.sante-jeunesse-sports.gouv.fr
- 13- Société Française de Nutrition du Sport. Recommandations de la Société Française de Nutrition du Sport sur la consommation de boissons énergisantes chez le sportif. Juin 2008 Faculté de Médecine Pitié Salpêtrière 91 Bd de l'Hôpital 75 013 Paris www.nutritiondusport.fr ; contact@nutritiondusport.fr
- 14- Fraunhofer JA., Rogers MM. Effects of sports drinks and other beverages on dental enamel. *Gen Dent*. 2005 Jan-Feb;53(1):28-31. PMID: 15779219 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 15- Kitchens I M., Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatr Dent*. 2007 Spring;31(3):153-9. PMID: 17550037 [PubMed - indexed for MEDLINE]

16-Seifert SM, Schaechter JL, Hershorin ER, Lipshultz SE. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults". *Pediatrics*. 2011 Mar;127(3):511-28. Epub 2011 Feb 14. PMID: 21321035 [PubMed - indexed for MEDLINE]

17- Dr Frédéric Maton. Enquête Boissons énergisantes ... Déjà quelques résultats ! Article publié le : 08 juin 2012. leDopage.fr

TECHNOLOGIE EN SPORT : INNOVATION OU DOPAGE ?

Nicolas BOUSCAREN, Interne en Médecine

Hôpitaux de Toulouse

La performance sportive de nos jours n'est plus seulement une histoire de travail et de sacrifice, de dons techniques ou tactiques, mais aussi une affaire technologique. Trois exemples ont noirci les pages de la presse nationale et internationale ces dernières années.

Alors simple innovation ou réel dopage technologique ?

La petite reine électrique

Nous ne parlons pas d'Elizabeth II d'Angleterre. Certes, sa majesté n'est pas très grande, mais elle n'a jamais été électrique (à ma connaissance du moins). Ce qu'on appelle la petite reine dans le monde cycliste est la monture sur laquelle ces sportifs avalent les kilomètres à des vitesses impressionnantes (trop parfois).

Une suspicion pèse en effet sur les épaules d'un cycliste suisse depuis sa victoire dans Paris-Roubaix en Avril 2010. Ce dernier aurait eu recours à un vélo équipé d'une assistance électrique au pédalage. C'est en tout cas ce que suspecte un ancien coureur professionnel dans une vidéo diffusée sur la RAI (chaîne publique italienne) : changement de vélo, remontée du peloton tambour battant, puissance développée impressionnante.

Cette éventuelle triche n'a jamais été prouvée. Ce qui est sûr, c'est que le système existe : un discret moteur d'une longueur de 22 cm et d'un diamètre de 31.6 mm, inséré dans le tube vertical du cadre. Ce système relié à l'axe du pédalier, alimenté par une pile. Pour l'actionner, le coureur doit appuyer sur un petit bouton du guidon. Il est ainsi assisté dans son pédalage ; soit un gain de 60 à 100 watts supplémentaires pendant 45 à 80 minutes.



Alors, simple projet d'inventeur ou réalité ? Des gens capables d'être transfusés pour améliorer leurs performances sont sûrement prêts à mettre des piles dans leur vélo !

Cheetah® mieux qu'un pied de sprinter ?

Nous parlons ici des prothèses d'Oscar Pistorius : les Flex-Foot Cheetah®.

Cet athlète sud-africain, amputé des deux tibias depuis l'âge de 11 mois, triple médaillé d'or aux jeux paralympiques de Pékin, a participé aux Championnats du monde des valides de Daegu en 2011. Sacré vice-champion du monde du relais 4 x 400 mètres, il devint le premier athlète handisport médaillé aux championnats du monde des valides. Ayant réalisé les minimas exigés par son pays, il serait de la partie pour Londres.



En août 2007, l'International Association of Athletics Federations ordonne une enquête pour savoir si cet athlète handicapé pourrait être avantagé par ses prothèses. Première conclusion du Pr Brüggemann de l'Université de Cologne : « la course rapide avec les prothèses Cheetah® est un type de locomotion différent du sprint avec les jambes naturelles ; cette locomotion bondissante est liée à un moindre coût métabolique ». En janvier 2008, Pistorius est interdit de participer aux compétitions des valides devant le motif que « tout dispositif technique incluant des ressorts, des rouages, ou tout autre élément qui confère un avantage à un athlète par rapport à celui qui n'en utilise pas » est non autorisé. Mais le Sud-Africain va faire appel auprès du Tribunal Arbitral du Sport (TAS). Une nouvelle expertise sera faite à Houston, n'apportant pas de preuve sur le fait que les prothèses apportent un avantage. Le TAS conclura à l'éligibilité de Pistorius. Vous connaissez la suite.

La communauté scientifique est divisée. Les opposants rétorquent. D'abord, le poids de ces prothèses est inférieur à celui du mollet et du pied. Ensuite, à performance comparable, la dépense en énergie est moindre.

Enfin, grâce à ces prothèses, Pistorius est à l'abri des lésions musculaires ou tendineuses du tendon d'Achille et des mollets : ces lésions qui perturbent souvent la préparation des sprinters.

Ce cas complexe mélange questions éthiques, technologie, sport ... et dopage ? En attendant, l'homme qui se dit « *la créature sans jambe la plus rapide du monde* » court toujours, avec les valides.

L'œuf de Djokovic

Ce n'est pas celui que ce célèbre tennisman prend brouillé pour son petit-déjeuner. Cet œuf est un appareil pressurisé fondé sur le concept des chambres à hypoxie. Le CVAC Pod, d'une valeur de 75 000 dollars, et dont il n'existerait qu'une vingtaine d'exemplaires, permettrait de recréer les conditions de la haute altitude. C'est du moins ce qu'assure la société CVAC Systems : « *Passer 20 minutes dans l'œuf trois fois par semaine peut booster les performances sportives en améliorant la circulation sanguine, en augmentant le nombre de globules rouges, en diminuant l'acide lactique et même en stimulant la biogénèse des mitochondries et la production des cellules souches* ».



D'après le Wall Street Journal, Novack Djokovic, convaincu de son efficacité, fut hébergé durant l'US Open 2011 chez un ami qui possédait cet œuf.

En 2006, l'Agence Mondiale Antidopage (AMA) a estimé que de tels abris à oxygène améliorent les performances sportives et enfreignent à ce titre « l'esprit du sport ». Mais elle n'est pas allée jusqu'à les ajouter à la liste des substances et méthodes interdites. Et c'est bien là tout le problème.

Peut-on parler de dopage technologique ?

A ce jour, non. En effet, le dopage se définit comme une ou plusieurs VIOLATIONS des REGLES antidopages, telles qu'énoncées des articles 2.1 à 2.8 du code mondial antidopage. Or, comme dit plus haut, il n'existe aucune méthode interdite ne mentionnant l'utilisation de la technologie pour améliorer ses performances. Donc, aucune règle n'est violée pour l'AMA. Aujourd'hui, le terme « dopage technologique » ne peut être employé.

L'AMA va-t-elle travailler sur le sujet ? Ou bien les innovations technologiques ne resteront-elles un problème que pour les fédérations ? Parmi les exemples actuels, on peut citer les combinaisons en natation (interdiction en 2010 des combinaisons en polyuréthane), les chaussures qui augmentent la détente verticale (interdites en NBA) ou celles qui facilitent les virages à gauche pour l'athlétisme, les prothèses sus citées, le vélo avec assistance électrique, les nouveaux revêtements de pistes... Les exemples sont multiples et, avec l'évolution des technologies, le phénomène n'est pas prêt de s'arrêter.

A travers nos trois exemples précédents, nous pouvons d'ores et déjà distinguer différentes situations.

- La première, illustrée par le vélo électrique, n'est réellement qu'un problème d'innovation technologique. Les règles édictées par les fédérations doivent être respectées. Peut-on encore parler de cyclisme si celui-ci est motorisé ? Il faudrait créer une fédération de cyclisme électrique, mais cela serait un sport bien à part. Nous sommes ici dans le cadre réglementaire et non dans un problème de dopage.

- Concernant notre deuxième exemple, nous sommes là aussi dans un cadre de réglementation et d'innovation technologique.

- Enfin, une situation bien différente est celle de l'œuf de Djokovic. Le fait de se servir de la technologie pour augmenter au-delà de la normale son taux de globules rouges, s'apparente-t-il plus à une conduite dopante ou à du dopage proprement dit, que le simple fait d'utiliser des chaussures plus perfectionnées pour aller plus vite, plus haut ou plus fort ?

Rappelons les trois méthodes déjà non autorisées : l'amélioration du transfert d'oxygène, les manipulations chimique et physique, et le dopage génétique. L'AMA devra sûrement se prononcer dans le futur pour éventuellement inscrire sur sa liste une quatrième méthode interdite : le dopage technologique.

ABUS DE MEDICAMENTS PENDANT LA COUPE DU MONDE DE FOOTBALL 2010

Nicolas BOUSCAREN, Interne en Médecine

Hôpitaux de Toulouse

C'est ce que révèle une étude publiée le 26 Novembre 2011 dans le British Journal of Sports Medicine¹. Des précédentes études avaient montré l'utilisation de médicaments dans des compétitions de football internationales^{2, 3, 4, 5}. Cette fois, les auteurs se sont attachés à décrire cette consommation au cours de la Coupe du Monde de Football 2010 en Afrique du Sud. La méthodologie consistait à enregistrer tout médicament prescrit par le médecin d'équipe dans les 72 heures précédant chaque match.



En moyenne, les joueurs ont pris 0,8 médicament avant chaque match. Plus des deux tiers sont des AINS (49 %), d'autres analgésiques (10.5 %), des injections d'anesthésiques locaux (2.3 %) et des relaxants musculaires (3.8 %). 2.4 % ont subi des injections de corticoïdes. 48.2 % de tous les joueurs, au-delà du fait qu'ils aient participé au match, ont pris un médicament. Chez 34.6 % des joueurs, au moins un AINS a été prescrit avant le match.

Les nations les plus consommatrices étaient représentées par le continent Nord et Sud-Américain. Avec une différence dans les pratiques de prescription variant énormément entre les pays.

Il n'existe malheureusement aucune différence avec les Coupes du Monde 2002 et 2006 et malgré plusieurs mesures préventives.

Quand on sait que l'utilisation prolongée d'AINS pourrait conduire à une fragilité osseuse^{6, 7}, altérer la guérison des tendons et s'accompagner^{8, 9} de multiples effets indésirables systémiques, on est en droit de se demander ce qui motive ces prescriptions ? La sécurité et la performance des sportifs passent forcément par une modification des pratiques. A moins que nous ne préférions rester dans le bus !

1. Tscholl P, Dvorak J. Abuse of medication during international football competition in 2010 – lesson not learned. Br J Sports Med doi:10.1136/bjsports-2011-090806

2. Ekstrand J. UEFA EURO 2008. Bericht zur Verletzungsstudie, 2008.

3. Scholl P, Feddermann N, Junge A, et al. The use and abuse of painkillers in international soccer: data from 6 FIFA tournaments for female and youth players. Am J Sports Med 2009;37:260–5.

4. Tscholl P, Junge A, Dvorak J. The use of medication and nutritional supplements during FIFA World Cups 2002 and 2006. Br J Sports Med 2008; 42:725–30.

5. Taioli E. Use of permitted drugs in Italian professional soccer players. Br J Sports Med 2007; 41:439–41.

6. Vuolteenaho K, Moilanen T, Moilanen E. Non-steroidal anti-inflammatory drugs, cyclooxygenase-2 and the bone healing process. Basic Clin Pharmacol Toxicol 2008; 102:10–14.

7. Wheeler P, Batt ME. Do non-steroidal anti-inflammatory drugs adversely affect stress fracture healing? A short review. Br J Sports Med 2005;39:65–9.

8. Virchenko O, Skoglund B, Aspenberg P. Parecoxib impairs early tendon repair but improves later remodeling. Am J Sports Med 2004; 32:1743–7.

9. Porucznik CA, Reeser JC, Willick S, et al. Use of pain medication among collegiate club volleyball players. Med Sci Sports Exerc 2007;39(5 Suppl):S394.

CENTRE PIERRE-DUMAS
ANTENNE MEDICALE MIDI-PYRENEES
DE PREVENTION DU DOPAGE
ET DES CONDUITES DOPANTES
(AMPD)

EQUIPE

Professeur Jean-Louis Montastruc : Pharmacologue, Responsable
Professeur Laurent Schmitt : Psychiatre, Conseiller
Professeur Daniel Rivière : Médecin du Sport, Conseiller
Docteur Ana Senard : Médecin de l'Antenne

MISSIONS

Informer sur les médicaments autorisés pour les sportifs et sur la santé
Prévenir des effets indésirables des produits dopants
Accueillir les sportifs nécessitant aides et soins

TEL : 05 61 52 69 15 OU 05 61 14 56 46

FAX : 05 61 77 79 84

COURRIEL : dopage.toulouse@cict.fr



Nous adhérons aux [principes de la charte HONcode](#).
[Vérifiez ici.](#)

**POUR RECEVOIR CETTE
 LETTRE, ECRIVEZ-NOUS A :
dopage.toulouse@cict.fr**

D'autres informations ?

- www.bip31.fr : Bulletin d'Information de Pharmacologie du Service de Pharmacologie Clinique du CHU de Toulouse et du Centre Midi-Pyrénées de Pharmacovigilance (CRPV)
- www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/bulletinnovembre_1998.pdf : Bulletin d'Information du Centre Midi-Pyrénées d'Evaluation et d'Information sur la Pharmacodépendance (CEIP)