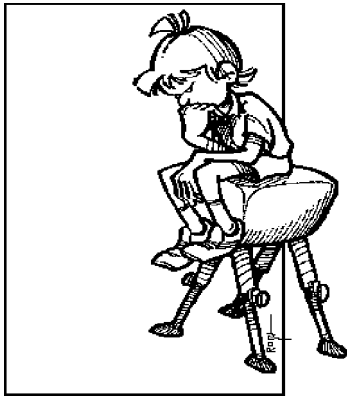




L'ALIMENTATION DU SPORTIF

par D. BORG ET J. BORG

REFLEXIONS AUTOUR



DE LA DISCIPLINE

INTRODUCTION

L'alimentation influence de façon significative la performance sportive. Un régime alimentaire approprié sur le plan quantitatif et qualitatif permettra d'optimiser la performance et en même temps protégera la santé et le bien-être du sportif. Il est évident que pour atteindre cet objectif, le choix d'un régime alimentaire adéquat est nécessaire, mais pas suffisant ; encore faut-il associer un entraînement approprié.

L'exercice physique et une bonne alimentation sont tous deux importants pour la santé. En particulier, un exercice régulier peut retarder la détérioration due à l'âge et à l'inactivité ; réduire la probabilité d'obésité ; améliorer les fonctions cardiaques, respiratoires et musculaires. On a montré en outre que 3 h d'exercice par semaine permettait de diminuer le risque de cancer du sein de 30% grâce à une production accrue d'oestrogènes et de progestérone (Bernstein et al, J Natl Cancer Inst, sept 1994).

Tous les sportifs passent des heures chaque semaine à s'entraîner et n'exploitent pas toujours les bénéfices qu'ils pourraient tirer d'une bonne alimentation. Un régime alimentaire approprié est essentiel aussi bien dans les périodes d'entraînement qu'avant une compétition.

1. LES BESOINS ALIMENTAIRES DU SPORTIF

L'énergie dont nous avons besoin pour réaliser un exercice sportif est fournie par les glucides et les lipides (les protides participent principalement à la construction du corps, à la production d'anticorps et secondairement à la production d'énergie). Les **glucides** sont des sucres et des amidons qui proviennent des céréales (pain, riz, pâtes), des fruits, des légumes et des produits laitiers. Les glucides simples (sucres) sont plus rapidement assimilés que les glucides complexes (amidons) et les liquides sont plus faciles à assimiler que les solides. Les glucides sont stockés sous forme de glycogène, dans le foie et dans le muscle.

L'eau est également stockée avec le glycogène (3g d'eau pour 1 g de glycogène). Il convient de surveiller étroitement les pertes d'eau, car une déshydratation de 5% du poids corporel risque d'entraîner une diminution de 30% de l'activité physique. De plus pratiquer un effort physique, alors qu'on est déshydraté, entraîne une élévation rapide de la température du corps et provoque un "coup de chaleur" qui peut être sévère. L'apport énergétique des **lipides** provient de leur contenu en acides gras saturés (viandes rouges, oeufs, lait) ou insaturés (noix, huiles végétales). Ils contiennent également des vitamines lipo-solubles (A, D, E et K). Ils sont stockés dans le tissu adipeux et dans les cellules musculaires. Les **protéines** ne contribuent à la production d'énergie qu'à hauteur de 10% du total.

Elles proviennent principalement de la viande, du lait, du poisson, des oeufs. Il est nécessaire de maintenir un apport suffisant d'environ 1,5 g/kg/jour, afin d'éviter une perte d'acides aminés lorsque les protéines sont utilisées comme source d'énergie. Ce sont surtout les acides aminés branchés, comme la leucine, qui sont utilisés et oxydés. Si les acides aminés ne sont pas renouvelés, la force musculaire peut être affaiblie.

Les sportives ont un besoin moindre en protéines par rapport aux hommes, alors que les enfants ont des besoins supérieurs. Il convient de signaler qu'au cours de l'effort les cellules sont confrontées à un certain nombre de chocs microtraumatiques, en particulier dans la course à pied ou la musculation. Ces lésions s'accompagnent de fuites de protéines et augmentent donc les besoins.

En ce qui concerne les micronutriments (vitamines et minéraux), ils sont fournis en quantité suffisante par une nourriture variée et il n'a pas été prouvé qu'un apport majeur de micronutriments améliorerait les performances. Seuls des apports supplémentaires de fer et de calcium peuvent s'avérer nécessaires chez les sportives en période de menstruation. Le fer constitue un élément



important, car il entre dans la composition de l'hémoglobine et un déficit en fer risque de diminuer la capacité de transport de l'oxygène.

Chez un sportif d'endurance on peut constater des pertes de fer dues aux microtraumatismes, à une sudation accentuée ou à des hémorragies digestives, qu'on observe en particulier lors de marathons. Les cyclistes, les rameurs et les skieurs de fond semblent également être sujets à un déficit en fer. Ces besoins supplémentaires peuvent être couverts par des apports en viande, poisson, lait ou oeufs.

L'utilisation préférentielle de glucides ou de lipides pour fournir l'énergie se fait selon l'intensité de l'exercice. Ainsi à moins de 50% de VO² max, les lipides constituent l'énergie prédominante. Rappelons que la VO² max est le taux d'absorption maximale d'oxygène au niveau respiratoire. Elle constitue un point de référence pour chaque individu; le pourcentage de VO² max exprime l'intensité relative de l'exercice pour un individu donné.

Par exemple, une course qui exigerait 100% de VO² max pour un individu sédentaire, pourrait demander moins de 50% de VO² max pour un athlète de haut niveau. Lorsque l'intensité de l'exercice augmente à environ 65% de VO² max, la contribution des lipides et des glucides est à peu près équivalente. Au-delà de ce niveau, les glucides constituent l'énergie majeure.

En effet, un effort d'intensité moyenne peut être obtenu en mobilisant des muscles qui fonctionnent en **aérobie**, donc en consommant de l'oxygène. Ces muscles utilisent indifféremment des lipides ou des glucides. Lorsque l'intensité de l'effort augmente, l'énergie supplémentaire est fournie par un processus anaérobie, donc par des muscles qui ne consomment pas d'oxygène; ceux-ci ne peuvent utiliser que des glucides. La dégradation

des glucides sans besoin d'O² supplémentaire est plus rapide et fournira pratiquement toute l'énergie nécessaire à une course de 100 mètres.

L'utilisation des différentes sources d'énergie varie également dans des disciplines telles que le football ou le tennis qui comportent de courtes périodes d'effort intense en alternance avec des périodes de repos. Le métabolisme anaérobie épuise rapidement les glucides et produit de l'acide lactique, ce composé interfère avec le travail efficace du muscle et constitue une des causes de fatigue. L'entraînement permet aux muscles de puiser plus d'O² dans le sang et donc de produire plus d'énergie aérobie. Il permettra aux athlètes de produire un effort plus long et plus difficile. (cf. tableau).

Au fur et à mesure que progresse l'exercice, les réserves de glucides et donc de glycogène s'épuisent. Cet épuisement est particulièrement rapide chez l'enfant dont les réserves glycogéniques sont limitées (15g pour 10kg de poids). Le risque d'hypoglycémie est donc d'autant plus important dans ce cas. Afin d'optimiser la performance, il est toujours nécessaire d'augmenter les stocks de glycogène dans les muscles.

2) LA DIÉTÉTIQUE DU SPORTIF

2.1- Moduler selon la période

La diététique du sportif est à moduler selon la période d'activité.

2.1.1- En période d'entraînement

Une hygiène alimentaire quotidienne associée à un entraînement régulier a pour objet d'une part d'épargner les substrats énergétiques et les minéraux du sportif et à terme d'augmenter ses performances avec une récupération optimale.

Tableau : Mode d'utilisation préférentiel des différentes réserves énergétiques de l'organisme :

	METABOLISME	NUTRIMENTS	ACTIVITE
en aérobie	quand le sang transporte l'optimum d'oxygène aux muscles	lipides glucides	exercice de faible intensité première phase d'un exercice intense
en anaérobie	quand l'apport d'oxygène est limité	glucides	exercice intense dernière phase d'un exercice de faible intensité

d'après: Sport et Nutrition, Compte-Rendu de la Conférence de Consensus de Lausanne (1991), Mars éd.



La ration nécessaire est d'environ 3 à 4000 calories par jour à comparer aux 1500 à 2500 calories pour les personnes qui font peu d'exercice. La ration peut s'élever jusqu'à 5000 calories/jour pour les sports d'endurance, ou à 10 000 calories/jour pour les cyclistes du Tour de France.

Un supplément d'énergie peut être obtenu en augmentant l'apport en glucides plutôt qu'en absorbant davantage de lipides ou protides. Les proportions à respecter sont de 15% de protides, 30% de lipides et 60% de glucides. Ces standards ont été établis en 1958 par le Prof. A. CREFF qui les avait exprimés sous la forme 421 GPL, à savoir 4 portions de glucides (crudités, féculents, produits sucrés), 2 de protides (lactés et non lactés) et 1 de lipides (1/2 d'origine animale et 1/2 végétale).

Cette diversification est nécessaire, car une insuffisance en glucides favorise la méforme. Les lipides sont importants au cours des exercices de longue durée et un taux optimal de protéines est nécessaire au maintien d'un bon débit sanguin musculaire. Il faut également souligner qu'on "ne fait pas du muscle" en augmentant sa ration protéique, mais en s'entraînant. Au contraire, une alimentation trop riche en protéines peut être nocive par le biais d'une excrétion accrue d'urée et d'acide urique au niveau rénal.

Cela étant, il ne faut pas totalement supprimer les viandes. Soulignons également que l'ingestion de produits à base de carnitine ne présente pas grand intérêt, en particulier ils ne font pas "fondre les graisses". Rappelons aussi qu'il ne faut pas négliger l'apport hydrique qu'on a souvent tendance à sous-estimer; 1,5l d'eau est nécessaire pour un régime de 3000 calories. La sensation de soif est un signal de sécurité qui nous protège d'une sérieuse déshydratation. Il faudrait donc veiller à **boire avant** de ressentir la sensation de soif. L'apport vitaminique doit être suffisant, en particulier les vitamines B5 et B6 (4 à 20mg/jour) et la vitamine C (200 mg/jour).

2.1.2 - 3 jours avant la compétition

On peut augmenter la proportion des glucides à 80%. Il restera 12% pour les protéines et 8% pour les lipides. Dans le même temps, on réduira progressivement l'entraînement afin d'épargner les stocks de glycogène, c'est la méthode dite de "**surcompensation**".

On a en effet constaté que certains sportifs débutaient la compétition avec un faible taux de glucides en raison d'un exercice physique pratiqué la veille. Les réserves restantes sont alors rapidement épuisées. Un entraînement trop intense est donc à éviter dans les jours qui précèdent la compétition. Il faut rappeler que le carburant nécessaire pour "bourrer" les réserves musculaires

est fourni par **l'avant dernier repas** précédant l'effort. Celui-ci comprendra en particulier des hydrates de carbone complexes, tels que pâtes, riz ou autres céréales.

2.1.3 - Pendant la compétition

Le dernier repas qui sera léger, doit être pris **3h avant l'effort** afin de ne pas démarrer l'estomac plombé. Plus l'effort est intense, plus la dernière prise alimentaire doit en être éloignée. Il s'agit d'éviter une concurrence sanguine entre le secteur digestif et le secteur musculaire. Il est indispensable de boire au cours de l'effort, en particulier en atmosphère chaude et en altitude.

Pour les efforts de plus d'une heure, un apport énergétique est nécessaire. On pourra choisir le fructose qui ne déclenche pas de pic insulinémique. En effet l'insuline réduit l'apport d'acides gras dans le sang, donc moins d'acides gras parviennent aux muscles. En compensation les muscles seraient amenés à entamer leur réserve de glycogène. Une autre boisson est possible, constituée d'une solution contenant 4 cuillerées à café de miel, 2 citrons pressés et 200 à 500 mg de sel pour 1 litre d'eau (recette du Dr. A. MOUTON, Paris).

Il est recommandé de boire par petites quantités dès le début de l'effort, à intervalles réguliers, de préférence toutes les 20 minutes (150 à 400 ml). Il faudra également prendre garde à ne pas ajouter des quantités de glucides trop élevées aux boissons, car l'estomac mettra plus de temps à se vider et l'absorption de l'eau par l'intestin peut aussi être retardée. D'autres apports sucrés sous forme de barres chocolatées, pâtes de fruits, pâtes d'amandes, ou fruits secs (abricots, figues, dattes) s'ajouteront aux apports liquidiens.

2.1.4 - Phase de récupération

A l'issue de l'épreuve, boire 400 ml d'eau bicarbonatée, peu minéralisée (Perrier, Vittel) additionnée d'un peu de sirop de potassium et de 500 mg de vitamine C (ce qui facilitera l'élimination des déchets). On absorbera également une boisson énergétique fraîche, non glacée, à volonté, dès la fin de l'effort.

Après la douche, il est conseillé de boire 250ml de lait écrémé, 30min avant le dîner, boire 250ml d'eau peu minéralisée (Evian, Vittel). Pour le dîner et le repas du lendemain, il est recommandé de suivre un régime hyperhydrique, hypocalorique, légèrement hyperglucidique (70% de sucres complexes), hypoprotidique (éviter la viande rouge) et hypolipidique. Cette diète limitera l'accumulation de déchets, facilitera les processus d'épuration et la reconstitution du stock de glycogène.

Des études récentes ont montré qu'un effort physique maintenu de longues heures (athlètes d'endurance) et a fortiori répété plusieurs jours consécutifs provoquait un fléchissement du glycogène musculaire. Or la remontée de ce glycogène est très lente, et se déroule en 2



phases: elle est significative au cours des 4 premières heures suivant l'effort, mais peut s'étaler sur 48h et même 5 jours si l'épuisement en glycogène était très important. Afin d'emmagasiner et de récupérer le plus rapidement possible le sucre nécessaire au fonctionnement musculaire, il est indispensable de se nourrir au maximum d'hydrates de carbone dans les 10 h qui suivent l'effort. C'est pendant cette période de 10h que peut se reconstituer le stock de glycogène. La ration suggérée est de 50 à 100 gr de glucides toutes les 2 heures.

Lors d'efforts répétés, la restauration du stock de glycogène est un élément déterminant pour renouveler l'exercice sans baisse de régime. Il est donc indispensable de limiter pendant l'effort, l'utilisation des réserves de supercarburant musculaire, en consommant des aliments énergétiques et en s'hydratant régulièrement.

2.2 - Moduler selon l'activité sportive

2.2.1 - Le Football.

Le football est un sport qui demande puissance et endurance pendant 90 minutes, ainsi un joueur parcourt environ 11 km pendant un match. Certains joueurs entament significativement leurs réserves énergétiques au cours d'une partie, ce qui se manifeste par une sensation de fatigue vers la fin du match.

Afin d'épargner ces réserves de glycogène hépatique et musculaire, le régime alimentaire doit être suffisamment riche en glucides. On recommande de consommer 1 ou 2g/kg de glucides une heure avant le match et 25g toutes les 30min au cours du match, puis au cours des 2h suivant le match. On a constaté que l'absorption de boissons sucrées à la mi-temps augmentait significativement la distance totale parcourue.

De plus, un surplus de liquide doit être absorbé au cours du petit déjeuner précédant le match et 10 à 15 mn avant le début du jeu. Il est également nécessaire de boire à la mi-temps et après le match. En effet un joueur peut perdre jusqu'à 2kg au cours d'une partie. Chez les enfants et les adolescents qui sont plus sensibles à la déshydratation, il faut contrôler strictement l'absorption des liquides. L'apport énergétique après le match est d'autant plus important que l'on a constaté que 24h après un match de football, les joueurs n'avaient toujours pas reconstitué leur stock de glycogène.

2.2.2 - Le Vélo

Le cycliste est probablement le sportif qui présente la plus grosse consommation calorique. Pour 3 à 6h d'effort quotidien, la ration calorique varie entre 3 et 7000 calories/jour. A l'occasion d'une course prolongée, il n'y aura pas de déjeuner et le petit déjeuner devra donc être copieux, avec en plus de l'ordinaire des corn flakes, du riz, des oeufs, du jambon, des yaourts, du fromage, des

fruits frais, une salade de fruits. Pendant la course, le cycliste s'alimente souvent et par petites quantités pour éviter toute surcharge gastrique. Sa musette comprend des tartellettes, des barres de céréales, des pâtes de fruits,... On a constaté que l'ingestion de confiseries à intervalle d'une heure augmentait significativement la performance au stade final de la course.

A l'arrivée, on prévoira une collation avec du chocolat chaud ou du thé, des pâtisseries, des corn flakes et des fruits frais. Le soir le dîner sera copieux car ce sera le seul vrai repas de la journée. Il apportera 2500 à 3000 calories à lui seul, dans le cas d'une course par étapes, où il faut absolument récupérer pour le lendemain. C'est le seul cas où on sursoit à la règle du repas léger et hydrique post-compétitif.

2.2.3 - Les Sports d'Hiver

Les sports d'hiver constituent une situation particulière pour le citadin, qui se manifeste par le "coup de pompe" du 3^o jour. Il se traduit par une fatigue, des insomnies, des courbatures. Ceci favorise la baisse de rendement et l'accident. Le coup de pompe est la conséquence d'une alimentation inadaptée aux exigences de la dépense calorique par temps froid.

On a constaté qu'à partir du 3^o jour, la teneur en glycogène des muscles diminue progressivement jusqu'à atteindre une chute de 40% au 5^o jour. En d'autres termes, les risques de chute ou de défaillance augmentent au fil des jours, lorsque le régime alimentaire ne s'adapte pas à l'importance de la consommation énergétique. La défaillance peut être prévenue par la consommation de sucres rapides au cours de l'effort (boissons glucosées, fruits secs) et de sucres lents (spaghettis, riz) au repas suivant.

La même règle s'applique dans le cas d'une randonnée à ski de fond, avec la particularité que la mise en route est matinale. Le petit déjeuner ne devra pas être supprimé et comportera sous un faible volume des hydrates de carbone complexes, par exemple des céréales. Les recommandations en terme de boissons énergétiques sont d'autant plus importantes, que la température ambiante est basse.

2.2.4 - Les Sports à catégorie de poids

Pour les sports tels que le judo ou la boxe, il ne faut pas s'astreindre à perdre 7 kg en 3 semaines à l'aide d'un régime sévère, sous prétexte que les performances du sportif seront meilleures dans la catégorie de poids immédiatement inférieure. En pratique, il faut convaincre le sportif que son poids habituel doit être le même lors de la compétition. La surveillance se fera à l'aide de courbes de poids, d'un semainier sommaire et d'une diététicienne en cas de besoin. Lorsqu'un ajustement de



2 ou 3 kg est nécessaire, on jouera sur les pertes d'eau, sans utiliser ni diurétiques, ni laxatifs.

CONCLUSION :

Les principes généraux concernant l'alimentation du sportif sont valables quel que soit l'individu : sportif occasionnel ou de compétition. Ils devront être adaptés au type d'exercice (sport de force ou d'endurance) et en fonction de chaque individu. Les mêmes principes ont été adoptés lors de la dernière traversée de l'Atlantique par Guy DELAGE. Un régime riche en féculents et supplémenté en vitamines a permis un effort suivi et performant sans grand moment de faiblesse. C'est assez dire que ces principes généraux peuvent être appliqués à de nombreuses situations, même extrêmes.

Bien évidemment, une diététique parfaite et une excellente disponibilité du glycogène musculaire ne garantiront pas le succès de chaque athlète, l'aptitude et la forme physique sont déterminants. Mais au moins, si les principes alimentaires sont respectés, ce sont des critères purement physiques qui départageront les concurrents et non des apports énergétiques inadéquats.

Il faut donc penser à planifier de façon toute aussi rigoureuse l'alimentation et le programme d'entraînement.

Doris BORG
Diététicienne D.E
Jacques BORG

#Docteur en Médecine, Maître de Conférences des
Universités-Praticien Hospitalier, Laboratoire de
Biochimie, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg,
avenue Molière, 67200 STRASBOURG

