

LES BOISSONS





*On estime que, dans un climat tempéré,
l'organisme perd chaque jour
jusqu'à 2,5 litres d'eau corporelle par l'urine,
les selles, la transpiration et la respiration.*

*Cette eau perdue doit être remplacée
par l'alimentation (fruits et légumes) et par les boissons,
chaudes ou froides, surtout par l'eau.*

IL EXISTE PLUSIEURS TYPES D'EAU

- L'eau du robinet, propre à la consommation, filtrée et traitée contre tous les agents polluants. Elle peut être faiblement minéralisée ou, au contraire, fortement minéralisée (calcium, magnésium). Elle est plus ou moins agréable selon la région où l'on se trouve en France. Le goût légèrement calcaire (voire franchement dans la capitale) n'est pas du goût de tous, c'est le moins que l'on puisse dire.
- Les eaux de source : ce sont les eaux de sources souterraines, eaux minérales dégazéifiées, eaux minérales gazeuses naturelles, eaux minérales enrichies. Elles sont faiblement minéralisées.
- Les eaux de puits.
- Les eaux de surface : lacs, rivières, étangs, fleuves, rus.
- La collecte des eaux de pluie (impropres à la consommation).

La minéralisation des eaux est caractérisée par le résidu à sec. Ce taux est indiqué sur les étiquettes des bouteilles.

- Si le résidu est inférieur à 500 mg/litre, alors l'eau est faiblement minéralisée.
- Si le résidu est compris entre 500 et 1 500 mg/litre, alors l'eau est bien minéralisée.

- Si le résidu est supérieur à 1 500 mg/litre, alors l'eau est fortement minéralisée.

Les eaux plates sont en général pauvres en sodium, à l'inverse des eaux gazeuses qui contiennent beaucoup de sodium.

Pour les sportifs d'endurance il est recommandé de boire une eau riche en sodium (supérieure à 360 mg/litre) et en ions bicarbonates (HCO_3^-) afin de retarder les effets de l'acidité liée aux ions H^+ sécrétés dans l'organisme au cours de l'effort, notamment au cours des efforts de longue durée. Les eaux les plus riches sont Saint-Yorre, Vichy Célestins, Arvie et Badoit. Saint-Yorre est l'eau qui apporte le plus de bicarbonate de sodium (4368 mg/litre). Le sodium est essentiel à la contraction musculaire et aux influx nerveux nécessaires à celle-ci. L'hydratation du corps au cours de l'effort sera maintenue par une bonne hydratation et une eau riche en sodium. La digestion et les colopathies fonctionnelles seront améliorées par la consommation d'une eau riche en sodium et en ions bicarbonates. Attention, ces eaux ne sont pas recommandées pour les personnes souffrant de rétention d'eau, d'hypertension artérielle. Pour la personne qui doit se mettre au sport pour des raisons de santé, on conseillera de boire Badoit ou San Pellegrino qui sont pauvres en sodium. Une eau riche en ions bicarbonates n'est pas synonyme d'eau riche en sodium. Ces eaux peuvent être bues y compris par ceux qui sont soumis au régime sans sel.

Le sportif de force et le sportif sénior auront intérêt à boire une eau riche en calcium (supérieure à 120 mg/litre), essentiel pour la densité osseuse et pour la contraction musculaire : Hépar, Courmayeur, Contrex, Evian. Ces eaux sont également recommandées pour les enfants et les adolescents sportifs, car ils sont en pleine croissance, les femmes enceintes et les femmes allaitantes qui pratiquent une activité sportive.

Attention, si vous souffrez d'insuffisance rénale, il n'est pas recommandé de boire des eaux riches en calcium.

Enfin, notons que l'eau du robinet n'est pas un poison et qu'elle est de très bonne qualité pour nos amis sportifs !

Les eaux riches en magnésium (supérieure à 55 mg/litre) sont recommandées pour les personnes souffrant de colopathies fonctionnelles (constipations, transit ralenti). Le magnésium est essentiel pour la contraction musculaire, les influx nerveux, la résistance aux efforts d'endurance et pour lutter contre la fatigue. Les eaux suivantes sont particulièrement recommandées aux pratiquants de marathon, du triathlon Ironman, aux cyclistes : Rozana, Hépar, Badoit, Contrex.

LE CAFÉ

Tout le monde connaît les deux espèces de café vendues dans le commerce : l'*Arabica* et le *Robusta*. Le grain de café contient des protéines, des glucides, des lipides, des minéraux et des vitamines et sa valeur calorique est nulle. Le café est consommé depuis au moins 5000 ans pour les propriétés suivantes :

- augmentation du tonus cardiaque ;
- effet psychostimulant ;
- augmentation de la diurèse ;
- effet bronchodilatateur (intéressant avant une course, notamment dans un environnement pollué comme les villes et les centres urbains) ;
- diminution de la douleur ;
- augmentation des mouvements des viscères pour améliorer la digestion ;
- prédisposition à utiliser les acides gras ;
- effets antioxydant et vasodilatateur ;
- présence de polyphénols.

Le café est une excellente boisson pour les sportifs. Cependant, il ne faudrait pas en abuser, car il peut engendrer des « fringales ». C'est un puissant « dopant » : de 3 à 6 mg/kg bus une heure avant l'effort et ce sont 3 heures de sport haute intensité ! Le café augmente les performances en endurance. Il réduit l'utilisation de glycogène intramusculaire et augmente la consommation d'acides gras.

LE THÉ

Le thé est la boisson la plus consommée sur Terre après l'eau. Le thé est préparé à partir des feuilles de théier. Comme le café, le thé a une valeur calorique nulle. Il contient de la caféine (aussi appelée « théine »), des vitamines et du fluor (➤ voir [Les sels minéraux](#), p. xx). On le consomme pour les propriétés suivantes :

- effet psychostimulant ;
- augmentation du tonus cardiaque ;
- la concentration en fluor permet de prévenir les caries dentaires ;
- effet antioxydant.

Attention : certaines études suggèrent que le thé favoriserait la carence en fer. Si le thé vert et le thé noir sont issus de la même plante, la différence tient au fait que le thé noir est totalement oxydé, alors que le thé vert l'est peu ou pas du tout. Le thé vert contient deux fois plus d'antioxydants que le thé noir ! Mais il faut éviter de consommer du thé pendant les repas, car cela augmente les risques de carences en fer. Une carence en fer chez le sportif se traduit par une sensation de fatigue, une baisse des performances et l'apparition de crampes au cours de l'effort. Si vous êtes végétarien et sportif, alors consommez du thé en dehors des repas pour prévenir toute anémie (= carence en fer).

Le thé agit de manière plus douce que le café en termes de stimulation. De ce fait, le thé stimule le métabolisme et semble plus adapté que le café si votre objectif est de retrouver la ligne, car le café peut conduire à une hypoglycémie réactionnaire 45 minutes après son ingestion. De plus, le thé aide à lutter contre un taux de cholestérol élevé.

Il contient, par ailleurs, deux fois moins de caféine qu'une tasse de café, et ses tanins ralentissent la diffusion de la caféine. La durée d'infusion joue également sur l'effet stimulant : plus le thé est infusé et moins il est stimulant, car il contient de la théanine qui permet de contrer l'effet excitant ; le thé est donc stimulant, mais non excitant.

En conclusion, nous recommandons de boire du thé vert, mais de faire très attention à la durée d'infusion (en général de 1'30 à 2'30) et à la température de la boisson qui ne doit pas être trop chaude. Nous recommandons de boire 3 ou 4 gorgées d'eau 20 minutes après avoir bu du thé afin d'éliminer les toxines liées au thé. Le thé vert aide à lutter contre le mauvais cholestérol et permet d'optimiser la réduction des graisses corporelles.

Le thé est également recommandé en période post-compétitive, afin de régénérer les tissus. Il est aussi recommandé aux sportifs soumis à des catégories de poids comme dans la boxe, le judo.

Le thé est une boisson chaude. Or, la chaleur aide à lutter contre les infections de la sphère ORL (nez, bouche, oreilles).

Il est recommandé aussi chez le sportif qui va pratiquer en environnement froid, car il réchauffe le ventre et permet d'accélérer le processus d'échauffement et d'améliorer le confort lors de la première heure de pratique sportive.

LES INFUSIONS

Comme le café et le thé, les infusions ont une valeur calorique nulle, sauf si l'on y ajoute du sucre. Leurs principes actifs varient selon les plantes avec lesquelles on les prépare. Exemples :

- la camomille favorise la digestion ;
- le tilleul ralentit le rythme cardiaque ;
- la verveine facilite la digestion.

Le sportif aura intérêt à les consommer plutôt après l'effort, pour la récupération, avec du sucre et un fruit, ou avec un peu de miel dilué.

LES BOISSONS ALCOOLISÉES

Il est clair qu'alcool et sport ne font pas bon ménage... De plus, l'alcool n'est que très peu utilisé par les muscles pour fournir de l'énergie. Par conséquent, ce n'est pas l'exercice physique, même long, qui permettra d'évacuer l'alcool.

- **Après une soirée bien arrosée**, il est illusoire de miser sur vous... Votre performance ou la qualité de votre entraînement sera pitoyable.
- **Si vous consommez un verre d'alcool à jeun immédiatement après une course d'endurance ou un autre effort de longue durée**, comme un match de football, l'alcool va directement passer dans le sang et vous allez ressentir des douleurs abdominales, une sensation de ballonnements, une baisse de la vigilance, parfois une sorte de torpeur générale. Cela est dû au fait que pendant l'effort le sang est redistribué pour vos muscles, afin de leur fournir l'oxygène nécessaire à l'oxydation des nutriments et apporter l'énergie dans le cycle de Krebs, la chaîne respiratoire etc. Vos organes digestifs et votre estomac, notamment, contiennent très peu de sang. C'est l'inverse qui se produit lorsque vous mangez : le sang est redistribué aux organes digestifs par un mécanisme d'ouverture-fermeture des artères (vasodilatation/vasoconstriction, au détriment de vos muscles qui n'ont pas d'effort particulier à réaliser, donc qui n'ont pas besoin d'oxygène. Ainsi, si vous faites un effort immédiatement après avoir mangé, il y aura un « conflit » entre les organes digestifs et les muscles pour se disputer les 5 litres de sang que contient l'organisme.)
- **Sport et bière : tuons un mythe**. La bière n'est pas une boisson indiquée pour se réhydrater après le sport. Pourquoi ? L'alcool est un diurétique : il accélère l'élimination de l'eau par les urines. Or, après un effort, on cherche à se réhydrater.
- **L'alcool dégage énormément de chaleur** lors de son oxydation dans le foie. Dès lors si vous consommez de l'alcool et que vous faites un effort dans des conditions chaudes (forte chaleur estivale ou bien pratique du fitness ou du yoga dans un gymnase surchauffé dans l'idée que cela va brûler plus de graisses...), vous allez mettre votre corps en surchauffe : vous risquez la déshydratation et le coup de chaleur. Pour les mêmes raisons, évitez le sauna, la douche brûlante ou le hammam après avoir consommé de l'alcool. Cette conduite est fréquemment rencontrée dans les gymnases après le match du samedi ou du dimanche : on boit le pot de l'amitié avec l'adversaire, puis on file sous la douche brûlante chanter à tue-tête et fêter la victoire. Pour les avoir très souvent vécu, loin de nous l'idée de vous priver de ces délicieux moments, mais sachez être raisonnable si vous voulez durer dans votre sport.

EN RÉSUMÉ

L'alimentation du sportif dépend de :

- son activité physique et sportive ;
- son état de santé ;
- lui-même : son âge, son état d'entraînement, son sexe, sa situation, ses antécédents ;
- sa motivation et son exigence de performance ;
- son environnement : altitude, plongée, chaleur, humidité, milieu aquatique ;
- ses allergies éventuelles ;
- ses goûts.

Les besoins pendant l'effort :

D'abord et surtout en eau et en minéraux à cause de la chaleur produite, de l'évaporation de la sueur, de la thermorégulation... puis des besoins en glucides. L'exercice physique conduit à une production de chaleur et à une perte en eau qu'il faudra impérativement compenser ; nous insistons sur l'équilibre hydrique au cours de l'effort.

Les recommandations

Elles ont très variables en fonction du type d'effort et des conditions environnementales. Il faudra surveiller constamment l'état d'hydratation. S'il est difficile d'uriner pendant l'effort pour vérifier la couleur des urines, il est néanmoins possible de se reporter à nos recommandations.

Il est utile de se peser avant et après l'effort, afin d'apprécier les pertes en eau durant l'effort. Nos amis sportifs doivent penser à apporter une balance pour mesurer ces pertes en eau afin de déterminer la quantité d'eau à ingérer pour rééquilibrer le corps. Après l'épreuve, vérifier la couleur des urines : si elles sont trop foncées c'est un signe de déshydratation.

Commencer à boire une heure avant le début de l'épreuve. La sensation de soif n'est pas un bon signal pour boire, car elle n'est pas corrélée à l'état d'hydratation de l'organisme. Après l'exercice il faut continuer à boire pour se réhydrater.



Nos lecteurs peuvent également être impliqués dans l'organisation d'épreuves sportives de course à pied, de vélo, de triathlon. Si c'est le cas vous devez impérativement réfléchir à la logistique d'approvisionnement en eau partout sur le parcours, afin que les participants puissent trouver rapidement de l'eau à leur disposition. Bien sûr, gratuitement ! Apprenez à lire les étiquettes au dos des bouteilles, afin de déchiffrer les valeurs en minéraux des bouteilles. Diluez un peu de sucre dans votre eau : de 30 à 60 g de sucre par litre d'eau (sirop (p. 185) ou sucre en poudre).

- **Eaux de source en bouteille ou du robinet** : elles conviennent aux sportifs si on y ajoute un peu de sucre et une pincée de sel.
- **Jus de fruits avec ou sans pulpe, nectars, laits chocolatés** : ils sont adaptés aux sportifs à condition de les diluer avec un peu d'eau et d'ajouter une pincée de sel par litre de boisson.
- **Les sodas** : ils sont déconseillés aux sportifs, car ils entraînent des hypoglycémies réactionnelles, ils sont très acides (donc gênent l'effort) et n'apportent aucune énergie.

Les boissons spécialisées pour sportifs

Il existe des dizaines de boissons de récupération énergétiques. Elles ont toutes des étiquettes multicolores et vantent les bénéfices pour les sportifs. Elles sont composées d'eau, de glucides à assimilation rapides, d'un peu de sel et de micronutriments (sodium, potassium, magnésium, vitamines). Pour moins cher, vous pouvez fabriquer la même boisson en suivant notre recette. Votre choix est libre pour ce type de boissons, mais pour être sûr de faire un bon choix, vous devrez retrouver dedans :

- des glucides (un peu de fructose dedans en plus) ;
- du sodium ;
- du potassium ;
- du magnésium ;
- des vitamines B et C ;
- des acides aminés branchés (les fameux BCAA).

Si vous faites des efforts d'endurance de longue durée, vous devrez constituer vos bidons vous-même. Ceux-ci mesurent soit un demi-litre, soit un litre. La consommation recommandée est d'un bidon de 500 ml par heure.



Les sportifs
ET LE JEÛNE



De plus en plus de personnes respectent des périodes de jeûne à travers le monde, que ce soit pour des raisons religieuses, éthiques ou autres qui leur appartiennent (thérapeutiques notamment).

Comment peut-on adapter un jeûne fixé par un calendrier religieux avec des objectifs sportifs ?
Les périodes de jeûne les plus connues sont celles du Ramadan, du Carême et du Yom Kippour.

Quelques définitions :

- **période préprandiale** : c'est la période avant de manger ;
- **période postprandiale** : c'est la période juste après avoir fini de manger ;
- **jeûne** : c'est l'absence d'apport de nourriture volontaire ou non volontaire. Physiologiquement, le jeûne correspond à la période qui commence 6 heures après la dernière prise alimentaire.

Au cours du jeûne, l'organisme va utiliser les ressources stockées au lieu d'utiliser les ressources apportées par l'alimentation. Les stocks de glucides se trouvent dans le foie et les muscles sous forme de glycogène. Les stocks de gras se situent un peu partout dans l'organisme dans le tissu adipeux ou sous forme d'acides gras et de triglycérides. Les stocks de protéines et d'acides aminés sont localisés dans les muscles et il n'existe pas d'autres formes de stocks de protéines dans l'organisme. Réunis, ils permettent de tenir quelques mois sans apport alimentaire.

LES DIFFÉRENTES PHASES

Le jeûne immédiat : c'est la phase qui suit le dernier repas. On observe une augmentation des mécanismes de transformation et de stockage des substrats énergétiques. Les métabolismes à l'œuvre sont : la *lipolyse*, c'est-à-dire la dégradation des acides gras pour fournir de l'énergie ; la *glycogénolyse*, la dégradation des glucoses stockés sous forme de glycogène hépatique et musculaire pour fournir de l'énergie à l'organisme ; et la *néoglucogenèse* (littéralement, « la nouvelle fabrication/création de glucose ») qui est la biosynthèse de glucose à partir du pyruvate. Le glucagon, hormone sécrétée par le foie lorsque la glycémie diminue, est une hormone hyperglycémiant qui stimule l'utilisation des réserves énergétiques de l'organisme.

Le jeûne court ou phase d'adaptation au jeûne : elle peut durer de 1 à 3 jours. Au terme d'une durée comprise entre 16 et 24 heures, le glycogène stocké dans le foie et les muscles s'épuise. On estime la réserve de glycogène hépatique à environ 190 g. La voie métabolique qui est alors utilisée pour la production de glucose est la *néoglucogenèse*. Il faut savoir que certains organes ont en permanence besoin de glucose pour fonctionner. C'est le cas du cerveau, du cœur, du cristallin, de la cornée de l'œil, des reins. Les besoins quotidiens sont de l'ordre de 120 g pour le cerveau et de 40 g pour le reste des organes. Sans être diplômé de « maths sup », on en déduit que les réserves du foie ne peuvent couvrir qu'un jour environ sans apport alimentaire.

La néoglucogenèse permet alors de synthétiser du glucose à partir des molécules suivantes : le pyruvate, la lactate, le glycérol, acides aminés issus de la protéolyse musculaire. (On notera que les lactates, ou acide lactique, sont des substrats énergétiques de choix et non les responsables des courbatures comme on peut encore entendre sur les terrains de sport !) Cette néoglucogenèse a lieu principalement dans le foie et un peu dans les reins. Ces derniers ont un rôle mineur lors d'un jeûne court, mais ils deviennent prépondérants dans le cas d'un jeûne prolongé. La néoglucogenèse et la glycolyse (voie de dégradation du glucose en pyruvate) se déroulent dans le cytosol

des cellules et ont des intermédiaires enzymatiques en commun. La glycolyse produit et fournit de l'énergie aux muscles, alors que la néoglucogenèse a comme objectif de maintenir un certain niveau d'énergie. Passé ce délai, ce sont les acides aminés libérés par le muscle qui permettent de synthétiser du glucose, ce qui entraîne une diminution du bilan azoté.

Le jeûne long ou jeûne prolongé : il peut durer jusqu'à 6 semaines. Le cerveau consomme, au cours d'une journée de vie normale, environ 150 g de glucose. Avec l'épuisement des ressources énergétiques causé par la prolongation du jeûne, le cerveau diminue sa consommation et passe environ à un besoin glucidique de 50 g par 24 heures. Cette diminution permet d'économiser la dégradation musculaire des protéines pour la fourniture de l'énergie. C'est la principale adaptation physiologique de l'organisme au jeûne prolongé. Les étapes précédentes ne sont que des réponses réactionnelles au jeûne. Cette adaptation permet de tenir de 4 à 6 semaines en fonction des sujets.

Le jeûne terminal : c'est une phase délétère avec des atteintes métaboliques (hormonales et enzymatiques), musculaires, cutanés irréversibles, que l'on nomme dénutrition et qui conduit à la mort. Pour maintenir un minimum d'énergie, le corps va de nouveau avoir besoin de puiser dans les ressources protéiques des muscles. Cela entraînera des dégradations irréversibles.

QUELLES CONSÉQUENCES POUR LE SPORTIF DE FORCE ET D'ENDURANCE ?

Les discussions actuelles suggèrent que des périodes de jeûne alternées avec des périodes d'alimentation normale seraient bénéfiques pour la santé en générale (on ne compte plus le nombre d'articles avec des titres évocateurs comme « Détox : les bienfaits du jeûne ») et favoriseraient l'élimination des substrats énergétiques stockés dans l'organisme (acides gras et glycogène). Aucune étude sérieuse ne vient le confirmer. On a vu fleurir différentes méthodes :

méthode 5/2, méthode 1 jour sur 2, méthode 16h/8h. Aucune n'est basée sur des preuves scientifiques. Nous vous recommandons la prudence et de ne pas suivre à la lettre les gourous du marketing. Les jeûnes adaptés pour des causes religieuses, notamment le Ramadan, ressemblent au jeûne 16h/8h, avec des variations en fonction des périodes de l'année où a lieu le Ramadan (9^e mois du calendrier lunaire). Le mois du Ramadan n'est pas un jeûne au sens médical du terme : il s'agit d'un décalage de l'apport alimentaire dans la journée. Il est le jeûne le plus pratiqué et il concerne de nombreux sportifs. La principale conséquence du jeûne chez le sportif est l'hypoglycémie. Nous avons vu que le taux de glucose dans le sang était finement réglé et régulé par l'organisme, avec un jeu subtil de dosage d'hormones (glucagon, insuline surtout). La pratique du sport pendant le Ramadan pose surtout des problèmes au niveau de l'hydratation et du glucose. Cela entraîne une fatigue précoce, une limitation des performances en endurance et en force.

COMMENT FAIRE DU SPORT EN RESPECTANT LE RAMADAN EN ENVIRONNEMENT CHAUD ?

Dès la rupture du jeûne, il faut réhydrater le corps. Pendant le repas du soir (le *ftour*), il est nécessaire de boire beaucoup d'eau pour compenser les pertes hydriques de la journée et celles liées à la pratique sportive. Nous conseillons de doubler la quantité d'eau recommandée, c'est-à-dire $1,5 \text{ l} \times 2 = 3 \text{ l}$ d'eau. Ces sources d'eau doivent être variées : la traditionnelle soupe (*chorba*), des jus de fruits, des fruits frais, de l'eau en variant les composés minéraux, du lait, etc. Nous conseillons également de s'alimenter normalement sans se goinfrer et en variant les sources de glucose : fruits, légumes, légumes secs, fruits secs, lait et produits laitiers.

Il ne faut pas sauter le repas du lever sous prétexte de la fatigue. C'est le repas essentiel qui permet de faire le plein d'énergie pour la journée. Il convient de manger des céréales complètes, des œufs, des fruits frais pour faire le plein de vitamines (orange, fruits rouges, melon, banane, pastèque – un fruit essentiel pour la réhydratation de tous les sportifs), du pain, de la semoule, des fruits secs (dattes, figues).

Les fibres alimentaires sont fondamentales pour le sportif qui jeûne : elles évitent le ralentissement du transit et les constipations.

Les repas pris par le sportif qui jeûne doivent constituer une réelle coupure. Attention : si vous mangez trop vite, trop gras, trop sucré dans l'espoir de « vite faire le plein » pour la journée, vos performances vont diminuer, car vous vous sentirez constipé, fatigué et vous aurez un risque plus élevé d'hypoglycémie en raison d'un pic d'insuline. Nous vous conseillons de manger lentement, en fractionnant les prises au cours des repas. Il faut se garder de manger trop de pâtisseries et de coupe-faim : un pic d'insuline fera baisser la glycémie 45 minutes après et vous serez ensuite en hypoglycémie.

L'hypoglycémie se manifeste par ces symptômes :

- pâleurs ;
- sueurs froides ;
- maux de ventre ;
- tremblements ;
- malaise ;
- troubles de la vigilance ;
- troubles de l'équilibre ;
- troubles de la vision ;
- vertiges ;
- maux de tête ;
- sensation de ne plus sentir ses mains et ses pieds.

Pour prévenir l'hypoglycémie lors du jeûne, vous devez varier les sources de glucides et consommer davantage de sucres à index glycémique faible. Ce risque d'hypoglycémie est majoré par un déficit d'apport hydrique. Évitez le café autant que possible, parce qu'il accélère le besoin de glucides par un pic d'insuline. Préférez le thé, mais en petite quantité, car les effets sont plus ou moins semblables au café.

Le principal risque pour le sportif s'observe la première semaine de jeûne. Ensuite, l'organisme adapte son rythme biologique au rythme des apports alimentaires. Nous vous conseillons de décaler vos entraînements ou votre compétition plus tôt dans la journée ; si vous pratiquez juste avant la rupture du jeûne, vous aurez de grandes chances d'être en hypoglycémie et de faire un malaise.

Si vous pratiquez un sport dont les compétitions ont lieu le soir, comme le basket-ball, prévoyez le moment de la rupture du jeûne au cours du match si celle-ci a lieu tard. Évitez, autant que possible, de pratiquer une activité sportive juste après vous être alimenté ; respectez un délai de 2 à 3 heures.

CONSEILS AUX SPORTIFS QUI JEÛNENT

- Évitez de pratiquer aux heures les plus chaudes de la journée.
- Portez des vêtements clairs et légers.
- Pensez à vous rafraîchir avec des serviettes humides.
- Ne vous exposez pas au soleil.
- Surveillez vos urines chaque fois que c'est possible : si elles sont foncées, vous êtes en déficit d'hydratation ; si elles sont claires, vous êtes correctement hydraté.
- Lorsque vous vous réhydratez après la rupture du jeûne, compensez les pertes en sodium. Consommez quelques aliments riches en sel comme les bretzels, des filets d'anchois ou des cacahuètes salées. Si vous ne disposez pas de ce genre d'aliments, ajoutez 2 pincées de sel dans votre eau.

QUE SE PASSE-T-IL DANS MON ORGANISME QUAND JE FAIS DU SPORT À JEUN ?

Lors d'un effort sportif, l'énergie est fournie par les réserves circulantes – phosphates, créatine, puis par des réserves hépatiques et musculaires de sucre (le glycogène), puis par des réserves d'acides gras stockées dans le tissu adipeux, et enfin par des protéines grâce à un phénomène de protéolyse si l'effort se prolonge dans le temps. Lors du jeûne ce mécanisme reste le même à la différence que l'organisme va immédiatement puiser dans les réserves en glycogène. Il va utiliser plus vite les acides aminés des protéines musculaires contractiles et, de ce fait, l'effort physique sera moins efficace. N'oublions pas que tous ces métabolismes et cette demande d'énergie des muscles au cours de l'effort a lieu sans hydratation.

Or, la déshydratation et la baisse de la disponibilité des substances énergétiques sont les principaux freins à la performance sportive. Le jeûne n'empêche pas la pratique sportive, mais il mine toute volonté de performance. Il perturbe les métabolismes en raison d'un apport modifié en vitamines, minéraux et oligo-éléments. Sans parler de carences puisque l'alimentation a lieu le matin et le soir, on parle néanmoins de baisse de biodisponibilité de ces éléments qui occasionne une fatigue musculaire plus rapide, un contexte de fatigue générale et des modifications de l'humeur (irritabilité, agressivité ou, à l'inverse, atonie et perte de motivation). On peut faire face aussi à des altérations de la sensation de faim et de la satiété. La pratique et la répétition des entraînements en période de jeûne peuvent conduire à un surentraînement précoce, c'est-à-dire à une sorte de *burn out* sportif qui conduit à un arrêt de l'activité par épuisement physique et moral, et à une chute brutale des performances.

Le risque de blessure est également un paramètre à ne pas perdre de vue au cours du jeûne. Il est majoré par le manque d'hydratation qui prédispose aux lésions musculo-tendineuses (tendinites, élancements, claquages...). Ces blessures ont un retentissement différent en fonction du sujet : tout dépend du degré de la lésion, de sa localisation, des antécédents médicaux et chirurgicaux du sujet et, bien évidemment, du type de sport pratiqué et de la volonté de performance associée. Une déchirure musculaire aux muscles ischio-jambiers chez un cycliste aura moins de répercussions que la même blessure chez un danseur. En effet, ce dernier a une demande fonctionnelle plus importante en extensibilité et en force musculaire excentrique que le cycliste. La même blessure chez un footballeur entraînera d'autres conséquences en termes de délai de reprise et de ré-athlétisation après la blessure.

Des problématiques d'ordre cardiovasculaire peuvent également se poser en raison de la déshydratation. On retrouve souvent une hypokaliémie, une perturbation de la diurèse, de la volémie, du rythme cardiaque liée aux modifications des mouvements ioniques, des perturbations des systèmes rénal et hépatique qui sont bien entendus réversibles.

Lors du jeûne et de la pratique d'activité physique, nous avons évoqué les risques d'hypoglycémie et de déshydratation majeurs. Il ne faut pas oublier de mentionner le risque d'hyperthermie d'effort. En effet, le corps est comme un moteur de voiture qu'il faut refroidir et aérer lorsqu'il chauffe. En l'absence d'eau, il peut se produire une hyperthermie augmentée par l'environnement chaud. Les conséquences une hypertension, un accident vasculaire, voire un coma. Un bon plan de réhydratation comme conseillé plus haut, une alimentation variée lors des repas à la rupture du jeûne, et une progressivité dans les efforts associée à une hygiène de vie sportive irréprochable seront les clés de la prévention.

Hygiène de vie sportive en période de jeûne

(Des conseils valables pour tous !)

- S'échauffer pendant 30 minutes.
- S'étirer avant l'effort (3 secondes par groupe musculaire pour « allumer » les récepteurs et les capteurs sensoriels) ; s'étirer après l'effort (de 30 secondes à 1 minute pour restaurer le tonus musculaire normal).
- Avoir un équipement adapté : chaussures, tenues, chaussettes, casquette, crèmes anti-frottements, etc.
- Savoir s'écouter : on ne force pas en période de jeûne, on respecte son corps.
- Récupérer après l'effort : retour au calme, ambiance fraîche, relaxation, détente.
- Éviter le sauna, le hammam, la douche brûlante. Préférer une pièce calme, de l'eau tiède, le repos.
- Boire dès l'aube et dès la rupture du jeûne en variant les sources.



LA DÉPENSE
énergétique



La dépense énergétique est la quantité de calories dépensée par un individu pour permettre à l'organisme de fonctionner correctement. Autrement dit, combien de calories brûle-t-on chaque jour pour maintenir nos fonctions vitales ? Dans le cas du sportif, la quantité d'énergie varie selon le sexe, l'âge et la discipline sportive pratiquée.

La dépense énergétique varie énormément d'un individu à l'autre, d'un sport à l'autre, d'une journée à l'autre. Elle est fonction des conditions dans lesquelles se déroule la pratique sportive (chaleur, froid, altitude), et des besoins liés à la croissance en cours ou non (enfant, adolescent, adulte) et au sexe (homme, femme).

Comment évaluer la dépense énergétique journalière ? Il existe plusieurs méthodes, plus ou moins précises :

- 1 L'une, en notant toutes les activités de la journée : sommeil, marche, activités, etc., leur type, leur durée, leur intensité. La somme de toutes les activités sur 24 heures indique la dépense énergétique totale.
- 2 L'autre, en laboratoire, avec l'enregistrement de la fréquence cardiaque, relation FC/ VO_2 . La FC (fréquence cardiaque) est convertie en VO_2 (volume maximal d'oxygène) équivalent, puis à partir du coefficient thermique de l'oxygène = 4,85 kcal/l ou 20 kJ/l O_2 .

Il s'agit d'une mesure en laboratoire qui permet avec des tables de correspondance entre la fréquence cardiaque et la consommation d'oxygène de déterminer la dépense énergétique globale de la journée.

L'APPORT ÉNERGÉTIQUE

Il est constitué par la somme de ce que mange un individu dans la journée. Les réserves énergétiques sont toujours suffisantes et se reconstituent facilement.

La consommation quotidienne moyenne en France est comprise entre 3 000 et 3 500 kcal chez l'homme, et entre 2 200 et 2 800 kcal chez la femme. Un jeune homme sportif de haut niveau âgé de 20 ans peut avoir une consommation journalière de 6 000 kcal et maintenir son poids.

De manière générale, l'apport et la dépense énergétique s'équilibrent chez le sportif, ou alors la dépense est supérieure à l'apport avec une diminution du poids. En revanche, à l'arrêt du sport, la dépense énergétique baisse plus vite que l'apport, ce qui entraîne un bilan positif et une prise de poids corporel.

Voici quelques tableaux afin d'affiner les besoins énergétiques en fonction de la population cible, afin de situer votre cas.

ADULTE MASCULIN	DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE EN KCAL/ JOUR
Activité réduite	2 200
Activité habituelle	2 500
Activité importante	2 900
Activité très importante	3 400

ADULTE FÉMININ	DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE EN KCAL/ JOUR
Activité réduite	1 800
Activité habituelle	2 000
Activité importante	2 300
Activité très importante	2 400

BILAN ALIMENTAIRE

Comment évaluer l'apport alimentaire

Précisons d'emblée que le bilan alimentaire ne concerne que les sportifs qui cherchent la performance et les personnes qui se mettent au sport dans un but thérapeutique (diabétique, hypertendus, hypercholestérolémie). Le pratiquant qui veut perdre du poids et retrouver la ligne doit agir sur 3 axes :

- alimentation ;
- qualité de l'entraînement sportif ;
- soins esthétiques.

Dans l'optique de réduire son poids et d'améliorer son image de soi, le bilan alimentaire est recommandé pour repérer les erreurs alimentaires. Le sportif qui pratique quelques heures dans la semaine pour se maintenir en bonne santé n'a pas grand intérêt à mener ce type d'investigation.

Il existe quatre méthodes pour évaluer l'apport alimentaire :

1 Le carnet alimentaire. Il consiste à décrire les habitudes alimentaires d'un sujet durant 24 heures (repas, grignotages, collations). On consigne ainsi tout ce que mange la personne durant 3 jours d'affilée, en faisant attention à y inclure un jour de week-end (noter chaque aliment consommé : les plats, le mode de cuisson, la préparation, les sauces, la vitesse à laquelle ils sont ingérés). Chaque aliment donne l'apport en nutriments et donc l'apport énergétique.

2 La méthode des 24 heures. Cette méthode consiste à reporter sur une feuille tout ce que le sujet a mangé durant les 24 heures précédant l'évaluation et l'entretien. C'est une méthode rapide et facile d'utilisation, mais elle comporte de nombreux biais liés à la mémorisation, à ce que l'on veut bien écrire (ce biais est valable pour la première méthode également), et à la variabilité des apports. En effet, certains sujets peuvent ne pas beaucoup manger durant les dernières 24 heures et augmenter considérablement l'apport durant les jours d'après ou d'avant.

3 Les questionnaires alimentaires de consommation. Il existe différents questionnaires qui cherchent à mesurer la fréquence de consommation de listes d'aliments prédéfinis. Ils s'intéressent à la consommation habituelle et non à la consommation pendant une période déterminée.

4 Histoire alimentaire. Il s'agit d'un interrogatoire détaillé de la consommation ; il correspond à peu près à la méthode des 24 heures et aux questionnaires de fréquence de consommation.

Chaque bilan s'attache à décrire :

- les apports en eau en détaillant les différentes sources : eau, café, thé, sodas, sauces, boissons alcoolisées en litres par jour ;
- l'apport énergétique total quotidien en kcal/jour, en précisant le pourcentage de chaque aliment et la répartition par repas ;
- les macronutriments : glucides simples, complexes, totaux, lipides (acides gras saturés, mono-insaturés, polyinsaturés), et les protéines d'origine végétale et animale ;
- les micronutriments et vitamines.

Le moyen le plus simple de surveiller son équilibre alimentaire est de noter son poids quotidiennement.

L'équilibre hydrique est apprécié par la couleur et l'abondance des urines. Une urine trop foncée signe un déficit d'hydratation, tandis qu'une urine claire démontre une bonne hydratation.

Fiches de bilan et d'enquête alimentaires
utilisées à la Faculté de Médecine de Montpellier

TABLEAU DE COMPOSITION DES ALIMENTS						
Les teneurs sont exprimées pour 100 g d'aliments						
Aliments		Protides (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	Kcal	KJ
Laitage	Lait entier	3	3	5	60	250
	Lait écrémé	3	–	5	30	125
	Fromage blanc 40 %	8	8	3	120	500
	Fromage blanc 10 %	8	–	3	40	167
	Yaourt	5	1	5	50	208
	Fromage 45 %	25	26	–	340	1416
	Fromage 25 %	22	10	–	180	750
Corps gras	Huile	–	100	–	900	3749
	Beurre-margarine	–	82	–	740	3083
	Beurre « allégé »	–	41	–	370	1541
	Crème fraîche	–	30	–	270	1125
Viandes	Viande (en moyenne)	20	10	–	170	708
	Volaille	20	5	–	125	521
	Jambon	20	15	–	215	896
	Charcuterie	20	40	–	440	1833
Poissons	Poisson maigre	20	2 à 7	–	125	521
	Poisson gras	20	10	–	170	708
	Coquillage-crustacé	16	20	–	80	333
	Œufs	13	12	–	160	667
Légumes Féculents	Légumes (moyenne)	2	–	5	30	125
	Pomme de terre	2	–	20	90	375
	Féculents cuits	2	–	20	90	375
	Féculents secs	10	–	75	360	1500
	Pain	7	–	50	240	100
	Farine-céréales	10	–	75	360	1500
Fruits	Banane	2	–	20	90	375
	Pomme-poire	–	–	12	50	208
	Orange-clémentine	–	–	10	40	167
	Fruit d'été	–	–	10	40	167
	Cerise-raisin	–	–	15	60	250

TABLEAU DE COMPOSITION DES ALIMENTS						
Les teneurs sont exprimées pour 100 g d'aliments						
Aliments		Protides (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	Kcal	KJ
Produits sucrés	Sucre	–	–	100	400	1666
	Confiture	–	–	60	240	1000
	Miel	–	–	80	320	1333
	Chocolat	6	30	60	530	2208
	Chocolat en poudre	–	–	80	320	1333

Enquête alimentaire réalisée avant la séance sur au moins 3 jours

Idéalement cette enquête doit porter sur deux jours de semaine et un jour de week-end afin de repérer les différences inhérentes au mode de vie.

Chaque prise alimentaire doit être consignée, avec le plus de précision possible, en particulier pour la quantité ingérée, le mode de préparation...

Pensez à consulter les informations figurant sur l'emballage des aliments « industriels » et à les consigner pour compléter éventuellement la base de données.

TABLEAU DE COMPOSITION DES ALIMENTS			
Les teneurs sont exprimées pour 100 g d'aliments			
	J1	J2	J3
Petit déjeuner			
Déjeuner			
Goûter			

Autres grignotages			
Boissons (consignez toutes les boissons ingérées, eau, boissons sucrées, alcoolisées...)			

Consommation quotidienne moyenne

Ce tableau est fourni à titre indicatif. Il peut-être utilisé pour la réalisation d'une enquête à partir d'une journée type. Il présente l'avantage de différencier les divers types d'aliments, mais il a pour principal inconvénient la difficulté d'évaluation de la prise alimentaire avec un risque important de sous-estimation. Vous pouvez comparer les données obtenues à partir de l'enquête alimentaire « prospective » (semainier) avec les données obtenues avec cette enquête retrospective sur une journée type.

Date :	Nom :	Âge :	Poids: Taille :
Organisations des repas :		Tabac :	Boissons :

Aliments	Quantité	Protides	Lipides	Glucides	Calories
Lait ou yaourt					
Fromage					
Viande ou poisson					
Charcuterie					
Œufs					

Aliments	Quantité	Protides	Lipides	Glucides	Calories
Pain ou biscottes Pomme de terre ou Pâtes ou Riz ou Légumes secs ou Farine					
Sucre ou Miel ou Bonbons Confitures Chocolat Pâtisseries					
Légumes verts Fruits					
Beurre Margarine Huiles Autres matières grasses					
Boissons hydriques					
Boissons alcoolisées					
TOTAL					
POURCENTAGE					
		N = 15 %	N = 30 %	N = 50 %	
BILAN	Quantitatif				
	Qualitatif				
	Vitaminique				
	Minéral				
	Hydrique				

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES ET ACTIVITÉS PHYSIQUES ET SPORTIVES

Pour vous donner des repères faciles, nous avons sélectionné quelques activités physiques avec les correspondances en énergie mesurée.

ÉPREUVES SPORTIVES	APPORT ÉNERGÉTIQUE EN KCAL/JOUR
Tour de France cycliste	7 000
Triathlon	5 600
Cyclisme amateur	4 600
Natation	3 700
Fitness – musculation	3 200
Course à pied	3 100
Judo	3 000

Voici un autre tableau avec des repères de dépense énergétique :

ACTIVITÉS PHYSIQUES ET SPORTIVES	KCAL
100 mètres	31
400 mètres	89
10 km	800
Marathon (environ 42 km)	2 870
Entraînement de squash (1 heure)	900
Entraînement de natation (crawl) (1 heure)	750
Match de basketball (1 h 30)	1 710
Match de football (1 h 30)	1 710
Match de tennis (2 heures)	1 800
Match de volleyball (1 h 30)	750
Marche lente (1 heure)	135
Ski de fond (1 heure)	540
Marche rapide (1 heure)	700

On se rend compte que le cycliste a une dépense énergétique énorme lors du Tour de France. Il lui faut ingérer 7 000 kcal/jour pour faire face à la dépense énergétique qu'il va subir au cours d'une étape. Et ce chiffre augmente lors des étapes de montagne avec des cols à gravir sous une chaleur écrasante. Dans ce cas, la dépense énergétique est colossale. Lors des journées de repos, le coureur cycliste ne réduit pas drastiquement son apport énergétique, puisqu'il lui faut environ 4 000 kcal par journée de repos. L'alimentation de ces coureurs est extrêmement surveillée en raison des défaillances qu'ils peuvent subir sur la route. Il ne faut pas oublier qu'ils s'alimentent aussi pendant la course, puisqu'ils bénéficient de la fameuse « musette » qu'ils saisissent au passage dans la zone de ravitaillement. (Pour mémoire, le sujet sédentaire a une dépense énergétique globale d'environ 2 200 à 2 600 kcal/jour.)

On remarque que le coureur de marathon dépense énormément d'énergie au cours de l'épreuve, alors qu'à l'autre bout du spectre le coureur de 100 mètres ne dépense « que » 31 kcal. On se rend compte que la course rapide n'est pas forcément le meilleur sport à conseiller pour un sujet qui aimerait lutter contre le surpoids... Chez le sportif d'endurance comme chez le sportif de force, l'on constate une augmentation de la dépense énergétique totale ; celle-ci est le fait de l'augmentation de la dépense par l'activité en elle-même, mais aussi par l'augmentation de la dépense énergétique du métabolisme de repos.

Quelles est la dépense énergétique de repos (DEM) ?

- Pour les hommes = $66,47 + 13,75 \times \text{poids en kg} + 500 \times \text{taille en cm} - 6,75 \times \text{âge en années}$.
- Pour les femmes = $65,10 + 9,56 \times \text{poids en kg} + 1,85 \times \text{taille en cm} - 4,68 \times \text{âge en années}$.

Effets des restrictions alimentaires

Un régime hypocalorique transitoire est généralement bien supporté. S'il est maintenu longtemps, alors le temps d'effort avant épuisement sera plus court et les performances sportives vont baisser.

Effets des apports alimentaires excessifs

Il s'agit surtout d'un mode de vie que l'on rencontre dans les pays riches. La surabondance de produits, de saveurs, de restaurants incite à la consommation. De plus, on constate une diminution du temps disponible pour s'alimenter dans les pays riches, ce qui aboutit à un « gavage » lors du déjeuner et à un festin lors du dîner, d'où un déséquilibre entre les apports et les dépenses, qui conduit à une prise de poids corporel. Nous rappelons à notre lecteur que bien souvent l'on ne se rend pas compte de l'excès d'apport alimentaire. Il suffit de prendre quelques calories supplémentaires chaque jour pour prendre 1 kg de plus par an. Si la courbe se prolonge et que l'on n'y prête pas attention, on se retrouve avec un excès de poids corporel très important.

COMPOSITION DE LA RATION ALIMENTAIRE : GLUCIDES, LIPIDES, PROTIDES, EAU : LA RÈGLE DES 7^E

Cette règle est enseignée partout dès qu'il s'agit de nutrition. Elle consiste à fractionner les nutriments majeurs de la façon suivante : 4/7 pour les glucides, 2/7 pour les lipides, et 1/7 pour les protides. À l'intérieur de cette répartition, il faut distinguer les glucides raffinés à assimilation rapide qui doivent être inférieurs à 10 %, les protéines d'origine végétale et animale qui doivent être en proportions égales (50/50), et les proportions des lipides animaux et végétaux qui doivent être respectivement de 60 % et 40 %.

Les tendances actuelles montrent une diminution de la consommation de glucides – mais ces derniers sont de plus en plus souvent des sucres à assimilation rapide – et une augmentation de la consommation de lipides, avec l'augmentation de la consommation d'acides gras saturés.

Substrats énergétiques en fonction de la durée d'un effort

La participation des glucides diminue au fur et à mesure de l'augmentation de la durée de l'effort. À partir de 2 h 30 d'effort, les lipides couvrent l'intégralité des besoins en fourniture d'énergie.

Schématiquement :

- les glucides fournissent l'énergie pour les 30 premières minutes d'effort ;
- les lipides interviennent dès le début de l'effort puis deviennent prépondérants à mesure de l'épuisement des sucres ;
- les protéines fournissent 5 % des ressources énergétiques ;
- certains sports et certaines conditions supposent un apport en protéines plus élevé. C'est le cas des sports qui nécessitent une forte musculature, comme l'haltérophilie, le judo, la boxe en catégorie poids lourds, le sprint, la natation. Les enfants sportifs auraient également besoin d'un apport supérieur en protéines pour le développement de la masse musculaire.

LES RÉGIMES ET LE SPORTIF

Il existe des dizaines et des dizaines de régimes à la mode. Aucun n'a apporté la preuve de son efficacité. Qui n'aimerait pas perdre 5 kilos en 8 jours pour afficher des formes superbes sur la plage ? Hélas, les méthodes d'amaigrissement rapide sont dangereuses pour la santé. Qui ne rêve pas également de voir ses biceps se développer en quelques jours ? Ici encore, pas de miracle ! Sportifs, suivez nos conseils (simples, je vous l'accorde, mais qui ont fait leurs preuves).

Régime Atkins

Le principe est la chasse aux glucides jusqu'à éradication totale de la participation de sucres dans l'alimentation. Ce régime est inadapté aux sportifs, c'est le moins que l'on puisse dire, puisque le sucre est justement le carburant *premium* des muscles. Sans apport de glucose et sans transformation des substrats énergétiques en glucose, vous ne courrez pas longtemps... Lorsque vous prenez du poids, ce n'est pas à cause des glucides, mais bien à cause d'un

déséquilibre entre les entrées de calories et la dépense calorique. Si votre bilan énergétique est toujours positif, vous stockez le surplus et vous vous retrouvez avec des poignées d'amour, du ventre et un double menton ! Le régime Atkins propose de supprimer totalement la part des glucides dans l'alimentation, ce qui conduit à s'alimenter uniquement avec des aliments composés de protéines et de lipides. Ces aliments sont plus rassasiants que les aliments sucrés, donc on mange moins car on n'a moins faim, donc on négative le bilan calorique, donc on maigrit... CQFD.

Qui imagine pouvoir se passer des glucides à vie ? Il faudra bien, à un moment ou un autre, recommencer à manger des glucides. À ce moment-là, vous allez stocker les glucides encore plus vite et vous allez gagner du poids. L'organisme mémorise les stress métaboliques qui lui sont infligés et se prémunit d'une récurrence du même stress par un mécanisme de protection. L'activité enzymatique est modifiée sans apport de sucres et la capacité de stockage des sucres et des graisses est augmentée : exactement l'inverse du but recherché.

Jeûne intermittent

Ce régime repose sur une alternance de période de jeûne et d'alimentation, en général sur un rythme 16h/8h, ce qui s'apparente au jeûne du mois du Ramadan. Celui-ci est respecté partout dans le monde par des millions de musulmans, car c'est l'un des piliers de l'islam ; la raison est donc d'ordre religieux. Les sportifs qui pratiquent le Ramadan savent qu'il faut être très vigilant sur les points suivants : glycémie et risque d'hypoglycémie, hydratation et risque de déshydratation, paramètres cardiaques, rénaux et équilibre d'apports des vitamines et minéraux. Les risques de blessures sont aussi majorés lors du mois du Ramadan. Dès lors, on ne peut pas recommander ce régime à tous les sportifs sous prétexte qu'il aiderait à « se purger des toxines » ou à « détoxifier le corps », pour reprendre des expressions galvaudées.

Ce régime est par ailleurs souvent proposé aux sportifs en quête de masse musculaire. Il n'existe aucune preuve ni aucune données scientifiques sérieuses sur le sujet. Comme disait Nietzsche : « Commencez à croire et bientôt vous croirez ». L'idée est la même, c'est-à-dire de manger pendant 8 h et de jeûner

pendant les 16 h restantes. Ce type de rythme biologique est associé à des prises de protéines complémentaires (les fameuses BCAA ou acides aminés branchés) qui sont consommés en fonction du type de séance de musculation effectués. Il est recommandé de jeûner la nuit et au petit-déjeuner... Or, il faut manger le matin pour être en forme.

S'entraîner à jeun ? Il s'agit d'un mythe qui circule depuis fort longtemps sur les terrains de sport : le corps utiliserait les réserves énergétiques plutôt que les apports alimentaires récemment ingérés. Cette idée séduisante a un peu de vrai : il s'agit de limiter l'utilisation des substrats circulants et d'utiliser directement les réserves de glycogène hépatique et musculaire. Cet effet est réel, mais tellement minime qu'il ne saurait justifier l'entraînement à jeun en permanence.

Au-delà de l'inefficacité physiologique, qui peut suivre ce rythme à l'année ? On ne sort plus dîner avec les amis ? On continue le régime à vie ? Que se passe-t-il lorsque l'on stoppe le régime ? Apprenez plutôt à manger sainement, à varier les aliments et à améliorer la qualité de l'entraînement technico-tactique.

Régime paléolithique

Nos ancêtres mangeaient-ils mieux que nous en cueillant et en chassant ? Le génome humain n'aurait évolué que de quelques centièmes de pourcent et l'alimentation paléolithique nous conviendrait donc parfaitement. Avant tout, il est utile de rappeler que le paléolithique a commencé il y a 3 millions d'années et qu'il s'est terminé il y a environ 12 000 ans. Cela en fait des générations d'hommes : depuis Australopitèque, en passant par *Homo erectus*, etc. Rappelons-nous que l'alimentation de *Homo sapiens* est omnivore, à majorité végétarienne. On mange alors plus de légumes et de fruits que de viande. Nos ancêtres avaient certes une masse grasse plus faible que la nôtre, mais est-ce comparable ? Ils étaient des nomades, pas encore totalement bipèdes au début, et ils vivaient moins longtemps que nous. Les défenseurs de ce régime avancent que le régime paléolithique permettrait de traiter les pathologies chroniques et dégénératives. Il faut rappeler que toutes les pathologies chroniques sont différentes, même si certains mécanismes sont communs (comme l'inflamasome dans toutes les maladies chroniques inflammatoires

complexe moléculaire impliqué dans les réactions inflammatoires). De fait, les traitements sont différents. En revanche, les dérives de la société moderne influencent fortement la survenue et les complications des maladies chroniques : il s'agit de la sédentarité, de l'inactivité physique, des mauvaises habitudes alimentaires, du stress, du cholestérol en excès, du diabète notamment.

Le régime paléo supprime les produits laitiers, le sucre blanc, la farine et les céréales. Il s'agit d'enlever tout ce qui n'existait pas à l'époque d'*Homo erectus*. C'est donc un régime qui réduit la part des glucides dans l'alimentation. Il a vu le jour aux États-Unis, où l'obésité et le surpoids sont des problèmes gravissimes. Il faut noter que les Américains consomment deux fois plus de glucides que nous. Si vous vous alimentez normalement, que vous avez quelques bourrelets disgracieux à faire disparaître et que vous faites du sport, apprenez plutôt à équilibrer votre balance énergétique dans la journée et dans la semaine, à lire les étiquettes des produits et à varier les sources de nutriments. N'ayez pas peur de goûter des aliments différents et vous verrez que vos performances augmenteront.

Si vous êtes un sportif de bon niveau, vous verrez votre niveau de performance diminuer en suivant ce régime ; si vous êtes un sportif de haut niveau, vous serez vite très limité.

Régime Dukan

Ce régime est déconseillé par l'agence de sécurité sanitaire et de l'alimentation. Pourtant, il fut l'un des plus célèbres, mis au point en France par le D^r Pierre Dukan. Il s'agit de manger hyperprotéiné et de réduire au maximum les lipides et les glucides. Ainsi, on force l'organisme à puiser dans ses réserves de glucose (glycogène) et d'acides gras. Ce régime présente des effets secondaires : hyperuricémie, hyperacétonémie, perte de poids rapide qui peut entraîner des adaptations de l'organisme comme s'il était malade de manière chronique, augmentation de l'activité rénale et hépatique, augmentation du risque de pathologie cardiovasculaire et de déshydratation, irritabilité, fatigabilité, mauvaise haleine, insomnies, etc.

Le régime fait perdre du poids, c'est une certitude, mais bien souvent, lorsque l'on reprend une alimentation normale, on reprend son poids de forme, voire plus. Un effet « yo-yo » se produit, en alternant les périodes d'amaigrissement et de prise de poids.

Le sportif soumis à des catégories de poids drastiques pourra effectuer ce régime ponctuellement, afin de rentrer dans sa catégorie lors de la pesée. En dehors de ce cas, nous déconseillons ce régime.

Le régime hypocalorique

Ce régime a été proposé par le D^r Jean-Michel Cohen en France. Il ne repose sur aucune restriction : c'est plutôt un mode d'alimentation lié à un rééquilibrage de la balance énergétique en favorisant les aliments et l'alimentation hypocaloriques. Il est facile à suivre pour le sportif et donne des résultats. Si vous apportez moins de 1 800 kcal par jour à votre corps, votre poids va diminuer. Ce mode d'alimentation est, de plus, tenable sur le long terme.

Toutefois, les sportifs devront augmenter leur apport énergétique. Si vous pratiquez un sport collectif entre trois et quatre fois par semaine, votre dépense énergétique par jour est proche de 2 500 à 3 000 kcal. Si vous faites du vélo trois fois par semaine avec des sorties de deux à trois heures, votre dépense énergétique augmente en conséquence (reportez-vous au tableau des activités sportives pour retrouver votre sport) : de 3 000 à 3 500 kcal par jour. La dépense énergétique est plus élevée chez les hommes que chez les femmes. Par conséquent, les trois phases du régime Cohen – confort (1 400 kcal/jour), booster (900 kcal/jour), consolidation (1 600 kcal/jour) – devront être augmentées afin de maintenir un niveau de performance optimal.

Les sportifs qui adoptent ce type d'alimentation ne doivent pas avoir peur d'avoir faim avec si peu de calories quotidiennes. Il n'en est rien, car la consommation régulière de fibres permet d'arriver à satiété sans avoir de fringales dans la journée. Les sportifs doivent également veiller à bénéficier d'un apport suffisant en vitamines et en minéraux, qui sont souvent déficitaires dans les phases du régime Cohen, notamment avec les 900 kcal/jour de la phase booster qui sont insuffisantes pour apporter les nutriments conseillés par jour.

Régime IG - Index glycémique

Ce régime a été proposé par Michel Montignac. Il repose sur l'index glycémique de chaque aliment par rapport au sucre blanc. Il préconise de réduire et supprimer les aliments à fort index glycémique, et de favoriser ceux à index glycémique faible. L'index glycémique est calculé à partir de la sécrétion d'insuline entraînée par l'ingestion de l'aliment. Le second point est de ne pas associer glucides et lipides, c'est-à-dire qu'on ne doit pas manger un aliment sucré et gras, ou bien associer un aliment sucré avec un aliment gras.

Ce régime hypocalorique permet de réduire en douceur le poids de corps. En revanche, en raison des interdictions alimentaires, il est difficile de le suivre dans la durée. Pour les sportifs, il est plus ou moins adapté en fonction de l'objectif recherché, du niveau et du type d'activité physique. Ainsi une femme qui se met au sport pour réduire sa masse grasse et affiner sa silhouette et qui va pratiquer de la course à pied et de la marche rapide pourra-t-elle mettre en place ce régime au début pour l'aider à maigrir. En revanche, les glucides à index glycémique élevé ont un intérêt pour le sportif d'endurance, car ils fournissent de l'énergie immédiatement disponible pour les muscles. La critique faite à ce régime est que les sportifs présentent une réaction insulinaire en général plus faible que les sujets sédentaires ; donc ils n'ont pas besoin de supprimer les sucres à index glycémique élevé.

Régime dissocié

Il a été mis au point par un naturopathe américain, M. Shelton. Il s'agit de dissocier des catégories d'aliments et de renoncer à certaines associations. Exemples parmi d'autres :

- interdiction d'associer des protéines avec des féculents, associer uniquement des légumes ;
- interdiction d'associer certains fruits avec un autre aliment que d'autres fruits ;
- le melon n'a pas le droit d'être consommé avec un autre aliment.

Il faut respecter un délai de plusieurs heures entre les prises alimentaires. Ce régime reposerait sur la digestion humaine et le rythme enzymatique des métabolismes. Or, rien n'a été prouvé scientifiquement à ce sujet.

Les sportifs n'en tireront pas plus d'énergie ni de meilleures performances. Apprenez simplement à ménager vos organes digestifs en mangeant à heures fixes.

COMMENT FAIRE SI L'ENTRAÎNEMENT OU LE MATCH A LIEU À L'HEURE DU REPAS ?

Prenons l'exemple d'un événement qui se déroule à 20 h 30 :

- **23 h** : dîner léger (10 %)
- **20 h 30** : match
- **17 h 30** : collation (10 %)
- **12 h 30** : déjeuner (30 %)
- **10 h 00** : collation (10 %)
- **7 h 30** : petit déjeuner (40 %)

LA MASSE grasse

Les références de masse grasse sont très variables selon les sports pratiqués, mais on recommande :

- Homme : [9-13 %]
- Femme : [12-23 %]

Certains sportifs auront besoin de s'assécher au maximum, mais cela ne garantit en rien la performance à venir. Certaines femmes de haut niveau sportif ont un pourcentage de masse grasse très élevé (environ 28-30 %) en rapport avec leur discipline.

On recommande souvent aux sportifs de pratiquer une activité peu intense et de longue durée pour perdre du poids. C'est en partie vrai et faux... Vous devez surtout :

- Privilégier une activité de longue durée, comme la marche, pendant 1h30, trois fois par semaine (promenade de votre chien 5 fois par jour ! aller au travail à pied ou s'arrêter à une station située 1 km avant et finir à pied, se promener dans la nature le week-end) ;
- Réaliser des entraînements à VO₂ maximum ;
- Absorber moins de calories que vous en dépensez.

Références de masse grasse

Âge	Homme	Femme
<30 ans	9-15	14-21
30-50 ans	11-17	15-23
>50 ans	12-19	16-25

L'évaluation de la masse corporelle est très intéressante pour dissocier la masse grasse de la masse maigre. La masse grasse correspond au pourcentage de tissu adipeux dans le corps. La masse maigre est la masse musculaire. Chez le sportif, la masse musculaire est parfois très développée, ce qui rend l'indice de masse corporelle inefficace et ne représente pas l'équilibre entre masse grasse et masse maigre. Il existe plusieurs méthodes d'évaluation de la masse grasse.

Mesure du poids corporel

Le matin à jeun, en sous-vêtements ou totalement déshabillé, toujours à la même heure de la journée. Il est inutile de se peser plus de deux fois dans la semaine.

$$IMC = \frac{\text{Poids (en kg)}}{\text{Taille (en m)} \times \text{Taille (en m)}}$$

Méthode des plis cutanés

Cette méthode consiste à prendre l'épaisseur du pli de peau sur 4 zones bien définies. Elle est très fiable, mais a un inconvénient : elle exige rigueur et précision de la part de l'opérateur.

❶ **Sous-tricipitale** : pli pris au milieu du muscle triceps brachial, c'est-à-dire au milieu du bras non dominant qui est demi-fléchi et relâché. On se sert d'un compas de Harpenden.

Les normes sont les suivantes :

- homme = 12-13 mm ;
- femme = 16-17 mm ;
- ❷ **Bicipitale** : pli cutané pris au milieu du muscle biceps brachial ;
- ❸ **Sous la pointe de la scapula** : pli cutané pris juste à la pointe de l'angle inférieur de la scapula ;
- ❹ **Supra iliaque** : le pli est pris en oblique au-dessus de la crête iliaque.

Méthode de la circonférence musculaire brachiale (CMB)

Elle est réalisée avec un mètre-ruban autour du bras et dans les mêmes conditions que la précédente. La CMB chez un sujet représente son pourcentage de masse musculaire :

- CMB = Circonférence Brachiale (CB) – (0,314 x ECT).
- La valeur doit être de 170 mm pour un homme et de 160 mm chez la femme.

$$\text{Rapport taille-hanches} = \frac{\text{Taille}}{\text{Tour de hanches}}$$

Les normes sont :

Femme = > 1 ; Homme = > 0,88

Méthode de mesure par l'immersion du corps dans l'eau

Cette méthode repose sur le célèbre théorème d'Archimède : « Tout corps plongé dans l'eau subit une poussée dirigée de bas en haut et opposée au poids du liquide déplacé. »

Donc on pèse la personne dans l'eau, puis hors de l'eau, et on détermine la densité corporelle suivant la formule : densité = masse/volume. Ensuite, une équation permet d'obtenir le pourcentage de masse grasse :

- **Équation de Brozek J.** :
% MG = (457/densité) – 414,2
- **Équation de Siri** :
% MG = (495/densité) – 450
(Une marge d'erreur de 3 % est communément admise)
- **Équation de Durnin**

Estimation de la densité corporelle selon l'équation de Durnin

Tranches d'âge	Homme (logS)	Femme (logS)
17-19	1,1620-0,0630	1,1549-0,0678
20-29	1,1631-0,0632	1,1599-0,0717
30-39	1,1422-0,0544	1,1423-0,0632
40-49	1,1620-0,0700	1,1333-0,0612
>50	1,1715-0,0779	1,1339-0,0645

S = la somme des 4 plis cutanés mesurés ci-dessus

Calcul du pourcentage de tissu adipeux selon l'équation de Siri

- % de tissu adipeux = [(4,95/densité corporelle)–4,50] x 100

Calcul du pourcentage de la masse grasse

- Masse grasse = poids (kg) x (% de tissu adipeux/100)

LA MASSE *grasse*

Estimation de la masse grasse en fonction des périmètres

Bras		Abdomen		Avant-bras	
Cm	Constante 1	Cm	Constante 2	Cm	Constante 3
27,30	39,79	76,20	39,37	25,40	54,30
27,90	40,71	76,80	39,69	26,00	55,65
28,60	41,64	77,50	40,02	26,70	57,01
29,20	42,56	78,10	40,35	27,30	58,37
29,80	43,49	78,70	40,68	27,90	59,73
30,50	44,41	79,40	41,01	28,60	61,08

% de tissu adipeux = constante 1 + constante 2 - constante 3 - 10,2

Exemple, une femme de 75 kg :

Bras = 29,80 cm | Abdomen = 79,40 cm | Avant-bras = 27,30 cm

- % de tissus adipeux = $43,49 + 41,01 - 58,37 - 10,2 = 15,9\%$
- Masse grasse = $75 \text{ kg} \times (15,9/100) = 11,9 \text{ kg}$

Pour les sportifs, ces quelques calculs permettent de suivre l'efficacité d'un entraînement en endurance avec, comme objectif, la réduction de la masse grasse. Ils permettent aussi la surveillance de l'augmentation de la masse maigre (musculaire) : il s'agit de confronter ce chiffre avec l'évolution du poids de corps.

Méthode par impédancemétrie

Cette méthode calcule le pourcentage de masse grasse en mesurant la vitesse à laquelle l'électricité se déplace dans les tissus, sachant que la masse grasse est peu conductible en regard des autres tissus riches en eau et en électrolytes qui facilitent la conduction.

La précision de cette méthode est sujette à questionnement et les résultats sont très variables en fonction de l'âge, de l'état d'hydratation au moment de la mesure, du sexe, et de l'origine.

Mesure par l'exposition aux rayonnements infrarouges

Cette méthode repose sur la réponse des tissus de l'organisme exposés au rayonnement lumineux infrarouge. L'absorption du rayonnement par les tissus détermine le pourcentage de masse grasse par rapport à la masse maigre. Cette méthode n'a pas fait l'objet d'une validation en raison du manque de fiabilité des mesures.

Les métabolismes ÉNERGÉTIQUES



*Le muscle est l'usine énergétique de l'homme.
C'est au sein du muscle que se déroulent
les échanges entre les molécules énergétiques,
le glucose, l'oxygène, etc.
Nous allons essayer d'expliquer cela de la manière
la plus simple et la plus pédagogique possible.*

Tout d'abord, il faut comprendre que l'aliment du muscle est la molécule d'ATP, c'est-à-dire d'« adénosine triphosphate ». L'adénine est un des quatre nucléotides, auquel on a ajouté un sucre, d'où le nom d'« adénosine ». Autour de cette adénosine se fixent trois phosphates.

L'énergie est créée dans le muscle parce que cette molécule d'ATP est hydrolysée (littéralement « coupée par de l'eau ») et qu'elle se transforme sous l'effet de l'eau en adénosine diphosphate, c'est-à-dire qu'elle perd un phosphate. En faisant cela, on obtient une libération d'énergie d'environ 10 kcal par molécule d'ATP. Sans ATP, il n'y a pas d'énergie, donc il n'y a pas de mouvements, pas de maintien de la posture, pas de réflexion cérébrale, rien.

LES TROIS FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES OU VOIES MÉTABOLIQUES

Chaque muscle de l'organisme contient un petit stock de réserve d'ATP qui est utilisé pour des efforts très courts. On considère que l'on a environ 3 g d'ATP par kilo de tissu musculaire. Cette filière d'énergie s'épuise très rapidement et donc, pour produire un effort plus long, il faut que l'organisme trouve d'autres sources énergétiques pour prendre le relais.

À titre comparatif, nous pouvons prendre le domaine de la fourniture d'énergie en France. Il existe plusieurs filières : la filière nucléaire, la filière éolienne, la filière des panneaux thermiques... Pour l'organisme c'est la même chose, il existe trois voies de fournitures d'énergie (on dit des « voies métaboliques ») qui vont permettre de recharger le muscle en ATP. Nous avons la **voie anaérobie alactique**, la **voie anaérobie lactique** et la **voie aérobie**. Les deux premières voies sont dites « anaérobies », puisqu'elles n'utilisent pas d'oxygène. La première se distingue de l'autre car elle ne produit pas d'acide lactique. La troisième voie est dite « aérobie » car pour fonctionner elle a besoin d'oxygène. Chacune de ces trois voies a une puissance maximale, une capacité maximale, une durée pendant laquelle elle fonctionne à plein régime, de la même manière que la filière éolienne fonctionne à tel moment avec une puissance maximale et une capacité de production maximale. Finalement, tout cela est très simple.

À QUEL MOMENT SE DÉCLENCHENT LES DIFFÉRENTS MÉTABOLISMES ?

❶ **La filière anaérobie alactique** : schématiquement, lorsque nous commençons à faire une course à pied à une allure modérée, c'est la première voie métabolique qui est sollicitée, et elle utilise pour cela les molécules d'ATP présentes et stockées dans les muscles. Nous l'avons vu précédemment, ce stock est très limité, donc la voie métabolique s'épuise vite. Ainsi, dans la voie anaérobie, il y a un second moteur qui fonctionne. Il s'agit de la **phosphocréatine** qui est présente en quantité limitée dans le muscle. L'hydrolyse de la phosphocréatine permet de « couper » cette molécule en phosphate et en créatine. Le phosphate ainsi libéré va aller se fixer à l'ADP : la phosphocréatine est « di- » phosphate, donc avec deux phosphates ; en récupérant le phosphate libéré par la phosphocréatine on arrive à l'ATP (donc « tri » -phosphates). Cette voie métabolique **s'épuise dans les 10 premières secondes** après le début de la course. Si nous n'avons pas d'autres filières énergétiques capables de prendre le relais, nous serions contraints de ne pratiquer que des 100 mètres.

Il faut environ 15 minutes de repos complet pour recréer les stocks d'ATP et de phosphocréatine dans le muscle. Gardez en tête que cette voie métabolique ne produit pas de lactates, elle est dite « alactique ». Cette filière est utilisée par les sports réalisés en un temps très bref (400 mètres course, 50 mètres nage) ou les sports dits « explosifs », tels que le sprint, le lancer, l'haltérophilie.

Note à l'attention des entraîneurs sportifs, des préparateurs physiques et des sportifs qui s'entraînent seuls :

Si vous voulez entraîner des personnes à courir vite, ou vous entraîner vous-même, il faut impérativement respecter 30 minutes de repos après chaque 100 mètres. Sinon vous ne travaillez pas sur les bonnes filières énergétiques. On le rappelle, chaque filière a une capacité, une puissance, un moment d'efficacité maximale. Si vous faites faire des 100 mètres à l'intensité maximale toutes les 5 minutes en espérant des progrès, c'est comme si vous augmentiez le nombre de panneaux solaires en espérant que les éoliennes tournent plus vite.

2 La filière anaérobie lactique (fonctionne également sans oxygène) est la deuxième voie métabolique mise en jeu dès le début de l'exercice physique. Elle devient prioritaire après les 10 premières secondes d'exercice. Elle va permettre de transformer une molécule de glycogène en trois molécules d'ATP pour continuer à fournir de l'énergie aux muscles. Cette filière énergétique **s'épuise en 1 à 3 minutes** environ en fonction des sujets et de l'entraînement. La restauration des stocks de glycogène intramusculaire demande en général une dizaine de minutes de repos complet. Cette filière est utilisée par les sports dits « intermédiaires » (200 à 1000 mètres course, 100 à 300 mètres nage, gymnastique).

3 La filière aérobie, qui a besoin d'oxygène pour produire de l'énergie, est la troisième voie métabolique. Elle utilise le mécanisme des oxydations cellulaires. Cette filière est **quasiment inépuisable** si la demande en énergie reste dans les limites physiologiques. Pour chaque litre d'oxygène, le corps produit 5 kcal. Cette fois-ci la production d'énergie a lieu dans la mitochondrie de la cellule. Chaque molécule de glycogène se transforme en 39 molécules d'ATP

avec l'oxygénation et un acide gras donne 129 molécules d'ATP. Cette filière est mise en jeu dès le début de l'exercice physique mais elle met du temps avant de pouvoir fournir sa capacité maximale ; c'est un peu comme les moteurs Diesel qui ont besoin de temps pour chauffer. Cette filière est utilisée par les sports d'endurance : marathon, trail, ultratrail, cyclisme, triathlon, ski de fond, football, tennis.

Pour résumer, les trois moteurs s'actionnent en même temps mais le moment où ils atteignent leur puissance maximale est différent.

Le métabolisme aérobie : on peut estimer la puissance de la voie aérobie en étudiant la consommation d'oxygène au cours de l'effort. On sait que la fréquence cardiaque (FC) et la consommation d'oxygène sont bien corrélées entre elles. De ce fait, en calculant sa fréquence cardiaque, on arrive à estimer avec précision sa consommation d'oxygène, donc la puissance du métabolisme aérobie. Tous ces tests ne seront pas détaillés dans ce livre, mais la littérature sur ce sujet est abondante pour le lecteur intéressé. La FC maximale théorique est (220 - âge du sujet). Essayez de vous entraîner à cette FC. La consommation maximale d'oxygène est propre à l'individu, à son âge, à son sexe, à son volume d'entraînement, ainsi qu'à la qualité de ses fibres musculaires. Schématiquement, le muscle possède trois types de fibres musculaires : les fibres I, les fibres IIa et les fibres IIb. Les fibres I sont les fibres lentes et les fibres II sont les fibres rapides. Chaque type de fibres possède des caractéristiques propres : quantité de myoglobine, stock de glycogène, capillarisation, volume de fibres, stock d'acides gras et capacité à être oxydé par la voie aérobie. Notre lecteur attentif aura sans doute remarqué que les voies anaérobies (lactique et alactique) utilisent le glycogène comme substrat énergétique. À aucun moment les acides gras ne servent de substrats dans ces voies métaboliques. Ceux-ci servent de substrats énergétiques uniquement dans la filière aérobie, car ils ont besoin d'oxygène pour fournir des ATP. La voie aérobie met plus de temps à fournir de l'énergie, car les étapes biochimiques sont plus nombreuses.

QUELLES SONT LES LIMITES PHYSIOLOGIQUES POUR CHACUNE DE CES 3 VOIES ÉNERGÉTIQUES ?

Nous l'avons vu, les deux premières voies anaérobies sont limitées dans le temps en raison des stocks d'ATP, de phosphocréatine et des lactates qui sont en quantité limitée dans les muscles. Donc, inévitablement, ces filières s'épuisent quand il n'y a plus de substrats énergétiques.

La filière aérobie, en revanche, semble illimitée, puisqu'on se dit que plus il y a d'oxygène, plus on va pouvoir produire de l'énergie et, de ce fait, pouvoir continuer les efforts pendant des heures. Cependant, il existe une limite. On a vu précédemment que la consommation d'oxygène par les muscles est corrélée à la fréquence cardiaque. La limite se trouve donc ici. La fréquence cardiaque ne peut pas être augmentée à l'infini ; de même, la fréquence respiratoire ne peut pas dépasser une certaine limite. Lorsque le sujet arrive à sa limite de fréquence respiratoire, il ne peut plus augmenter sa consommation d'oxygène, et c'est alors sa résistance à cette intensité qui détermine sa capacité à maintenir un exercice physique poussé à son maximum. Bonne nouvelle, on peut entraîner l'organisme à maintenir cette intensité : c'est la $VO_2\text{Max}$, c'est-à-dire la consommation maximale d'oxygène. Entre l'intensité maximale et le repos, les exercices modérés peuvent être maintenus indéfiniment.

Parmi les limites de la consommation d'oxygène, on trouve :

- la capacité mécanique de l'appareil cardiopulmonaire ;
- la capacité physiologique d'oxygénation du sang lorsque l'oxygène arrive dans les alvéoles ;
- la quantité d'hémoglobine qui permet de fixer et transporter l'oxygène vers les muscles ;
- la capacité mécanique de débit de l'appareil cardiovasculaire ;
- la capacité de vascularisation et de capillarisation des tissus ;
- la capacité des muscles à extraire de l'oxygène pour leur consommation et leur production d'énergie.

Parmi les variables de la consommation d'oxygène, on trouve :

- *le sexe* : chez les femmes, la consommation d'oxygène est réduite en moyenne de 20 % ;
- *l'âge* : la consommation est réduite en raison de la diminution du débit cardiaque, de la moindre quantité d'hémoglobine (donc moins de transport d'oxygène), et d'une diminution de la capacité des mitochondries à oxyder les acides gras ;
- *l'entraînement en endurance* : l'entraînement bien conduit permet d'augmenter la consommation maximale d'oxygène. À l'inverse, l'alitement et la sédentarité entraînent une diminution de la consommation maximale d'oxygène ;
- *l'hérédité* : la capacité à maintenir un niveau d'activité en endurance est prédéterminée génétiquement ;
- *l'environnement* : un exercice physique en montagne, sous l'eau, avec une forte chaleur, sont des paramètres qui vont faire varier la consommation maximale d'oxygène ;
- enfin, et c'est le cœur de notre sujet dans ce livre, *la qualité et l'état de la nutrition du sujet* vont modifier et faire varier notre capacité à consommer l'oxygène donc, *in fine*, à oxyder les acides gras pour fournir de l'énergie aux muscles de manière continue. Un déficit ou une erreur diététique peuvent altérer de 20 % la consommation maximale d'oxygène :
 - un morceau de sucre de 4 g = marche à 4,5 km/h sur 300 mètres. Le sportif n'a pas conscience des équivalences entre entrées et sorties ;
 - un effort inférieur à 30 minutes stimule l'appétit et contribue à augmenter l'apport énergétique ;
 - l'intensité de l'effort ne compte pas, c'est la durée de l'effort qui compte.

À retenir

Plus la performance sportive sera de longue durée et sur une longue distance (par exemple, une compétition d'Ironman), et plus la qualité de la nutrition sera un facteur décisif de performance.

A person is seen from behind, climbing a rock wall. The wall is covered in various climbing holds and a rope is visible. The entire image is overlaid with a semi-transparent pink color. The text 'Sport ET DIGESTION' is centered over the image.

Sport
ET DIGESTION



*Dans ce livre nous parlons beaucoup de nutrition :
que faut-il manger, quand et pourquoi ?
Mais pour être complet, nous nous devons d'aborder
le volet de la digestion des aliments.*

LES CAUSES DES TROUBLES DE LA DIGESTION LIÉS À LA PRATIQUE SPORTIVE SONT MULTIPLES

Des origines mécaniques

Notre organisme dispose de 5 litres de sang, ni plus ni moins. Pour assurer toutes ses fonctions (cérébrale, digestive, musculaire, etc.), il utilise sa ressource sanguine selon les besoins. Lors de la digestion, l'organisme a besoin de sang pour digérer les aliments et assurer la motricité des viscères, et donc le sang est mis à disposition de ces organes au détriment des autres, puisqu'il n'y en a que cinq litres. En dehors des repas, l'organisme consacre une part non négligeable du sang aux fonctions cérébrales. Si vous pratiquez un sport, l'organisme répond aux besoins en oxygène des muscles en faisant affluer le sang vers eux pour leur fournir de l'oxygène.

Si vous allez faire des exercices physique juste après un repas, il va y avoir un « conflit » entre le sang dont ont besoin les viscères pour digérer, et le sang dont ont besoin les muscles pour effectuer leurs contractions. Résultat : non seulement votre performance sera diminuée mais, en plus de cela, vous allez mal digérer et vous allez ressentir des nausées, des vomissements et des douleurs abdominales. Cette distribution du sang est réglée par la vasomotricité. Nos artères sont constituées, entre autres, d'une paroi musculaire reliée à notre système nerveux autonome, qui permet, sur commande de ce dernier, « d'ouvrir les vannes » artérielles pour augmenter l'afflux de sang (c'est la vasodilatation), ou « de fermer les vannes » artérielles pour diminuer l'afflux de sang (c'est la vasoconstriction).

Les deux phénomènes réunis se nomment la « vasomotricité ». Elle est totalement dépendante du système nerveux autonome et n'est pas accessible à notre volonté consciente.

Des origines physiologiques

Pratiquer une activité physique avec le ventre plein perturbe la motricité des viscères. Nos viscères sont des organes mous constitués de parois musculaires. Ces muscles sont différents des muscles striés squelettiques qui servent à nous faire bouger. Ce sont des muscles lisses qui servent à augmenter le diamètre d'un conduit ou, au contraire, à le réduire. Les mouvements engendrés par l'exercice physique peuvent perturber la fonction physiologique de la digestion. On imagine fort bien qu'une séance de trampoline juste après un repas sera très mal supportée...

Des origines traumatiques

Les traumatismes ressentis au niveau de l'estomac peuvent aussi perturber la fonction digestive. Il conviendra de limiter les sports de combat ou de contact juste après un repas.

Activités physiques et digestion

Faire du sport et digérer en même temps sont deux activités incompatibles. Pendant la digestion, le corps fait dériver le sang vers les organes de l'appareil digestif, alors que pendant l'effort, il doit impérativement irriguer les muscles. De ce fait, il y a antagonisme. À défaut de respecter un délai de trois heures entre le dernier repas et l'épreuve physique, le sportif verra son organisme opérer un « duel » entre les muscles qui demandent de l'oxygène (donc du sang) et la digestion qui demande aussi de l'énergie. En revanche, que vous soyez sportif ou non, une marche digestive d'un quart d'heure après un repas vous aidera à digérer.

Conseil : attendre trois heures entre le dernier repas et l'activité physique pour éviter tout inconfort.



Le sportif
D'ENDURANCE



Les sports d'endurance (marathon, ski de fond, cyclisme, triathlon, etc.) sont les activités sportives pour lesquelles les dépenses énergétiques sont les plus importantes. L'organisme les puise essentiellement dans ses réserves de glucides et de graisses. D'où l'intérêt d'avoir une alimentation adaptée avant, pendant et après l'effort.

CONSEILS SPÉCIFIQUES AVANT L'EFFORT

L'objectif est de constituer de bonnes réserves glucidiques afin de maintenir l'effort dans la durée et de retarder l'effet de la fatigue. Il existe, en effet, une « compétition » dans le muscle concernant l'utilisation des substrats énergétiques pour réaliser l'effort d'endurance. Schématiquement, le muscle a deux options :

- ① *le glucose* : il est en quantité limitée et stocké sous forme de glycogène dans le muscle (glycogène intramusculaire) ou dans le foie (glycogène hépatique) ;
- ② *les acides gras* : ils sont en quantité importante et stockés dans l'organisme sous forme de triglycérides.

L'utilisation continue du glucose est donc fondamentale pour maintenir l'effort. L'épuisement du glycogène intramusculaire survient en moyenne au bout de 90 minutes d'effort à 75 % de la VO_2 Max.

Le rôle-clé du glycogène

Le glycogène stocké dans le foie permet l'approvisionnement des muscles en dehors des repas. Si l'effort se poursuit au-delà de 1 h 30, c'est le foie qui va prendre le relais pour alimenter les muscles en glucose par deux mécanismes au nom un peu jargonieux pour nos amis lecteurs. Il s'agit de la **glycogénolyse** et de la **néoglucogenèse**.

Lu ainsi, cela semble inintelligible, mais si l'on décompose les mots, on comprend mieux.

La **glycogénolyse**, ou glycolyse, est le mécanisme par lequel le foie produit du glucose à partir du glycogène qu'il stocke. Le débit de production du glycogène hépatique peut être de 4 à 5 fois supérieur au débit de repos.

La **néoglucogenèse** est le mécanisme par lequel le foie produit de « nouveaux » glucoses à partir de précurseurs comme le lactate (vous savez le fameux acide lactique qui est, dit-on, un poison pour l'organisme et responsable de tous les maux des sportifs... Eh bien, c'est un mythe. Les lactates sont un substrat énergétique de choix qui permet la formation de glucose, donc de carburant pour le muscle, afin de poursuivre l'effort au-delà de trois à quatre heures), l'alanine, le cortisol et le glycérol. La néoglucogenèse devient la voie métabolique majeure lorsque le glycogène hépatique vient à diminuer.

Ces deux voies métaboliques sont sous dépendance hormonale : catécholamines (adrénaline surtout), glucagon et insuline. Elles dépendent du sexe, de l'âge, de l'état de l'entraînement, des périodes de jeûne, et des effets des régimes hyper- ou hypoglycémiant pris avant les épreuves.

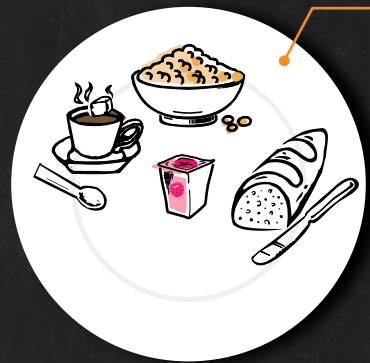
Notons aussi que le rein et les intestins participent avec le foie à ces voies métaboliques à un niveau très faible.

La surcompression glucidique

C'est l'augmentation des glucides avant l'effort. On augmente ainsi les réserves en glycogène et on accroît les performances en endurance.

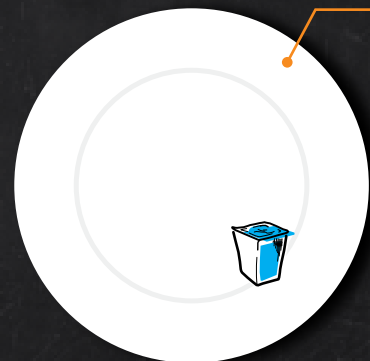
La règle d'or est de varier les sources de glucides, de bien s'hydrater, d'apporter minéraux et vitamine C.

EXEMPLES DE MENUS TYPES pour sportifs d'endurance



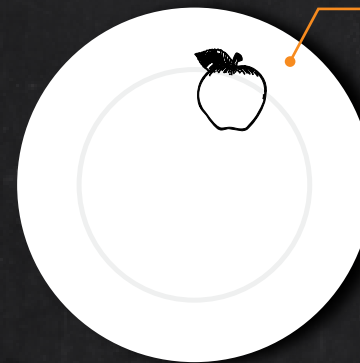
Petit déjeuner

- 1 café sucré
- 1 bol de céréales complètes
- 1 demi-baguette
- 1 jus de fruits
- 1 yaourt aux fruits



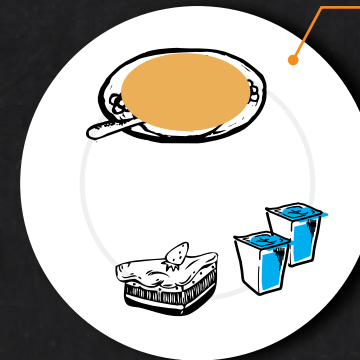
Déjeuner

- 1 assortiment de crudités
- 1 portion de viande grillée (ou de poisson) accompagnée de pâtes
- 1 tranche de pain complet
- 1 yaourt
- 2 fruits



Collation

- 1 verre de lait sucré
- 1 pomme
- 1 quart de baguette
- 1 jus de raisin



Dîner

- 1 soupe variée
- 1 salade de crudités
- 1 œuf
- 2 yaourts
- 1 part de tarte

EN COURS

PROGRAMME ALIMENTAIRE POUR BIEN PRÉPARER UNE ÉPREUVE D'ENDURANCE

Hydratez-vous suffisamment

Une déshydratation avant l'effort aura un effet néfaste sur le niveau de performance, car le système cardiovasculaire va alors rapidement rencontrer une limite et vous allez être obligé de stopper l'effort très vite. Comme il n'existe pas de repère fiable pour la norme d'hydratation, nous conseillons de surveiller la couleur des urines et de maintenir un jaune clair traduisant un équilibre entre pertes et apports. Juste avant le début de l'entraînement ou de la compétition, il faut légèrement augmenter son apport hydrique.

Quelles boissons privilégier ? Les **boissons isotoniques** et d'en boire environ 500 ml, 40 minutes avant l'exercice. Attention, cependant, à ne pas trop boire avant l'exercice pour ne pas provoquer une augmentation de la diurèse et ainsi majorer la déshydratation.

Misez sur les glucides

Le régime hyperglycémiant augmente le taux de glycogène intramusculaire et de glycogène hépatique. Ce stock ne dépend que des apports alimentaires. On voit ici tout l'intérêt d'une alimentation adaptée pour le sportif d'endurance, afin de lui permettre de maintenir son effort sans subir une fatigue prématurée. Les travaux dans la littérature concernée montrent qu'un apport de 400 à 600 g de glucides 24 heures avant la compétition permet d'augmenter les stocks de glycogène hépatique de 200 %.

Pour des durées d'effort inférieures à 90 minutes, il n'est pas recommandé de mettre en place une alimentation hyperglycémiant, car le stock initial de glycogène n'est pas utilisé en totalité. En revanche, pour des durées d'effort supérieures à 90 minutes, on note une augmentation de la performance avec un régime hyperglycémiant.

Quels sucres manger avant la compétition ? Si vous ingérez des sucres à digestion rapide (sucres à fort indice glycémique) juste avant l'épreuve, vous risquez de subir une réponse à l'opposé de l'effet recherché... En résumé, vous allez vous retrouver en hypoglycémie.

Qu'est-ce que l'hypoglycémie ?

Le taux de glucose (la glycémie), à jeun, doit toujours rester dans une fourchette (sans jeu de mots...) comprise entre 0,70 et 1,10 g/litre de sang. Une heure et demie après un repas, elle doit être inférieure à 1,40 g/litre. L'hyperglycémie se définit par un taux de glucose à jeun supérieur à 1,10 g/litre. L'hypoglycémie se définit par un taux de glucose à jeun inférieur à 0,60 g/litre.

Pour la santé de l'organisme, ce taux de glucose doit toujours rester proche de la norme. Si l'organisme reçoit une forte dose de sucre à index glycémique élevé, il va répondre en augmentant le taux d'insuline dans le sang, ce qui provoque une hypoglycémie. L'insuline est une hormone qui permet de réguler le taux de glucose. En cas d'hypoglycémie, nous ressentons des sueurs froides, des tremblements, des nausées, les jambes molles et nous sommes contraints de stopper l'effort.

Ce phénomène est simple à comprendre (lire l'encadré ci-contre). Nous recommandons donc d'augmenter les stocks de glycogène hépatique et de glycogène intramusculaire par l'ingestion de **sucres à index glycémique faible** : **pâtes, riz, quinoa** (les fameux sucres lents conseillés par les grand-mères avant d'aller faire du sport). Ces aliments ne provoquent pas de réponse insulinaire forte et n'engendrent pas d'hypoglycémie réactionnelle lorsqu'ils sont consommés avant l'épreuve. (Attention : il est important de garder à l'esprit que l'index glycémique dépend aussi de la portion de lipides et de protéines ingérés en même temps que la portion glucidique.) Il est également démontré que la performance est améliorée par l'ingestion de sucres lents avant l'effort.

Conseil pratique : pour repousser les limites de l'effort et permettre un effort de très longue durée, il faut renouveler les stocks de glycogène. Sans cela, le stock de glycogène musculaire s'épuise et il devient quasiment impossible de maintenir un effort de haute intensité.

La néoglucogenèse possède ses limites propres qui influent directement sur la durée de l'effort. Schématiquement, la demande de glucose par les muscles pour maintenir l'effort est supérieure à la capacité du foie à produire de nouveaux glucoses à partir des précurseurs. Sans apport de glucose pendant l'effort, il est impossible de maintenir le niveau d'activité.

Il faut bien mesurer l'importance du stock de glycogène musculaire et hépatique pour la capacité d'un individu à maintenir un effort d'endurance. **Lisez bien ceci : un jeûne de 48 heures entraîne une diminution de 80 % du stock de glycogène hépatique.**

En conclusion

Un apport de glucides avant l'effort augmente la capacité d'endurance comparé à une alimentation normale. Cependant, cette augmentation est minime. Il faut garder en mémoire que l'ingestion avant l'effort de sucres à index glycémique faible permet non seulement de retarder l'apparition de la fatigue, mais également de mieux utiliser les substrats énergétiques lipidiques donc de diminuer son poids corporel en utilisant les graisses.

À retenir

- Le stock de glycogène musculaire et hépatique présent avant l'effort est un élément déterminant de la performance sportive.
- Un régime hyperglycémiant avant l'effort augmente les stocks de glycogène, et ce d'autant plus que ces sucres ont des indices glycémiques faibles.
- L'entraînement régulier en force et/ou en endurance augmente les stocks de glycogène musculaire et hépatique.

Quelle conduite à tenir la veille de la compétition ?

Il est fondamental de bien s'alimenter avant un effort physique. C'est une lapalissade, mais est-ce qu'il vous viendrait à l'idée de ne pas faire le plein d'essence de votre voiture avant de partir en vacances ? Certainement pas. Il existe des mythes concernant l'alimentation

avant l'effort physique. Souvent nous entendons dire qu'il ne faut pas manger avant l'effort afin de « puiser dans les réserves » de graisses... C'est une erreur majeure. Si vous ne mangez pas avant l'effort d'endurance, voici ce qu'il va se passer :

- une hypoglycémie d'effort conduisant à l'arrêt prématuré de l'exercice ;
- une moindre performance physique ;
- des douleurs gastriques en raison de l'acidité de l'estomac ;
- une perte en eau plus importante ;
- un appauvrissement des réserves en glycogène intramusculaire.

Il est donc certain que la performance sera diminuée. Ce n'est pas parce que vous ne mangez pas avant l'effort que l'organisme va puiser dans les réserves. Au lieu de mobiliser les réserves (ce qui se produit si votre entraînement dure longtemps), l'organisme va stopper l'effort et cela n'aura aucun effet positif pour vous.

Cela étant dit, il est vrai que l'entraînement à jeun permet de brûler des graisses plus facilement. Mais si votre objectif est de perdre du poids, ce qui compte est l'équilibre entre les apports et les dépenses énergétiques. Si votre balance énergétique est positive, vous êtes sûr de prendre du poids. En revanche, si votre balance énergétique est négative, vous êtes sûr de perdre du poids.

En conclusion, il est conseillé de ne rien changer à l'alimentation habituelle en observant les conseils décrits ci-dessus.

Le régime dissocié scandinave

C'est le régime hyperglycémiant le plus célèbre et le plus utilisé par les sportifs depuis que des chercheurs scandinaves l'ont essayé sur des skieurs de fond dans les années 1960.

Pour faire simple, ce régime se déroule 6 jours avant la compétition : 3 jours de régime sans glucides, suivis de 3 jours de régime hyperglucidique avant l'épreuve. Cette dissociation des glucides permet une « surcompensation » importante le jour de la compétition, car elle booste les réserves de glycogène musculaire et hépatique. ...

Attention aux intolérances !

Si le régime est mal supporté, vous pouvez supprimer la phase hypoglycémique et vous borner à la phase hyperglycémique pour booster les stocks. Vous pouvez aussi vous contenter de 3 jours hypoglycémiques et d'1 jour hyperglycémique.

Stratégie alimentaire pour une épreuve d'endurance

- Programme alimentaire à distance de l'épreuve (➤ p. XX)
- Programme alimentaire la veille et le jour de l'épreuve (➤ p. XX)
- Programme alimentaire pendant l'épreuve (➤ p. XX)

Cas particulier des épreuves de très longue durée (ultra-marathons et ultra-trails) :

Ces épreuves ont généralement lieu l'été dans des conditions de fortes chaleurs. Les pratiquants sont souvent bien informés et l'hydratation au cours de l'exercice est bien maîtrisée. Néanmoins, la chaleur du climat associée à la chaleur dégagée par l'organisme peut exposer le pratiquant à un « coup de chaleur » qui se traduit cliniquement par des nausées, des vomissements, une confusion mentale brutale et de la fièvre. Il existe alors un risque d'hyponatrémie (c'est-à-dire une baisse du taux de sodium dans le sang) causé par les pertes en sueur, donc en sel, très importantes durant ces épreuves. Or la réhydratation d'effort est parfois trop importante et ne comporte que de l'eau sans apport suffisant de sels minéraux. Le sujet ressent alors des symptômes proches de ceux décrits (nausées et vomissements surtout) et il pense que cela est dû à une déshydratation, ce qui l'incite à boire davantage d'eau. Il s'agit d'une situation d'urgence et la prudence indique de stopper immédiatement l'effort et de consulter un médecin sans attendre.

Conseil : pour prévenir l'hyponatrémie d'effort, il convient de boire une boisson enrichie en minéraux.



Programme alimentaire PENDANT LA COMPÉTITION



Le monde de la santé et du sport est un terrain privilégié pour les mythes, les rumeurs et les fausses croyances. On entend encore régulièrement des sportifs qui pensent que boire pendant l'effort est délétère pour la performance. Or les méfaits de la déshydratation sur le niveau de performance ne sont plus à démontrer.

ÉVITER LA DÉSHYDRATATION

Pendant la compétition ou l'entraînement, il faut que les apports hydriques viennent compenser les pertes en eau et en minéraux. C'est indispensable si l'effort est supérieur à une heure. Il sera alors nécessaire de « boire sans soif ». En effet, si l'on ressent la sensation de soif, c'est que la déshydratation est déjà présente. C'est assez facile à comprendre. La soif est un stimulus qui permet à l'organisme de signaler qu'il a besoin d'eau. Cela est valable dans les conditions de repos. À l'exercice, c'est différent : le délai qui existe entre la soif et l'effet de la boisson ingérée conduit inévitablement à la déshydratation et à une chute de la performance.

Une règle simple est de boire 3 gorgées d'eau toutes les 30 minutes.

Le meilleur moyen de mesurer les pertes en eau au cours d'un effort est de se peser avant et après, afin d'avoir une approximation assez précise des pertes. L'équivalent sera à apporter après l'effort pour réhydrater le corps de façon optimale.

Pour les efforts prolongés supérieurs à 1 h 30, il sera nécessaire de se préparer une boisson glucidique. Exemple de boisson type « maison » pendant l'effort :

- 100 ml de jus de fruit
- 2 morceaux de sucre
- 1 pincée de sel (pas démontré mais pas invalidé non plus)
- 1 litre d'eau

Il convient aussi d'être particulièrement vigilant à l'intensité de l'exercice ; en effet, une intensité élevée provoque une élévation de la fréquence cardiaque, qui entraîne à son tour une élévation de la fréquence respiratoire et donc des mouvements de la cage thoracique qui gênent l'hydratation. Ainsi, le coureur à pied est davantage exposé à cet inconfort que le coureur cycliste dont la position « recroquevillée » gêne moins la vidange gastrique.

Pourquoi boit-on de l'eau en plus du jus de fruit et des sucres ?

Il s'agit de rendre disponibles les sucres ingérés pour qu'ils servent d'énergie aux muscles. Mais il y a un délai entre l'absorption et la diffusion dans le sang. C'est ce qu'on appelle « la vidange gastrique », le facteur essentiel qui détermine la vitesse à laquelle les sucres seront disponibles pour le muscle. La vitesse de la vidange gastrique est fonction du volume ingéré, de la densité de l'eau, de sa composition calorique et de l'acidité de la boisson. Or le volume de boisson ingéré est le principal facteur qui joue sur la vitesse de vidange gastrique. Si le volume ingéré est trop important d'un seul coup, ou si vous buvez trop d'eau à intervalles trop rapprochés, vous allez ressentir des douleurs abdominales liées à la distension de la paroi gastrique. Le repère que l'on retrouve dans la littérature concernée est le suivant : il faut boire 150 ml de boisson toutes les 20 minutes d'effort. Ainsi, la vidange gastrique est optimisée et les sucres vont arriver plus vite dans le sang à disposition des muscles.

LES AUTRES CRITÈRES DE CHOIX

D'autres paramètres jouent un rôle très important dans le choix de la ration hydrique ingérée pendant l'exercice physique :

- **L'osmolarité ou tonicité** : la boisson doit être isotonique, c'est-à-dire qu'elle doit avoir la même concentration en particules osmo-

tiquement actives que le sang, ce qui permet un séjour bref dans l'estomac.

- **La teneur en sucres** : en pratique, on recommande de diluer 10 g de sucre dans 100 ml d'eau et d'éviter de dépasser cette limite pour garder une bonne concentration osmotique ; une teneur en sucres trop importante aura tendance à ralentir la vitesse de vidange gastrique.

- **La température de la boisson** : il est important de boire une boisson dont la température se situe entre 10 et 15 °C environ. Une boisson fraîche améliore la vitesse de vidange gastrique. Cependant, il conviendra de rester très vigilant, car une boisson très froide aura tendance à provoquer l'effet inverse et à engendrer des perturbations au niveau de la régulation de la chaleur, notamment en ce qui concerne la transpiration de l'organisme.

- **La température ambiante** : les conditions climatiques sont aussi à prendre en compte, car une ambiance d'exercice chaude aura tendance à ralentir la vitesse de vidange gastrique et à influencer sur les déperditions d'eau de l'organisme.

Nous vous conseillons d'essayer plusieurs stratégies au cours de vos entraînements afin de déterminer celle qui vous apporte le moins d'inconfort. Il existe en effet une très grande variabilité individuelle et les repères donnés sont très généraux. À vous de tester.

- **L'absorption intestinale** est un autre volet à examiner pour une bonne réhydratation au cours de l'effort. Il sera conseillé de combiner plusieurs sucres, comme c'est le cas dans la boisson maison que nous conseillons (voir ci-dessus). Les différentes formes de glucose (fructose, lactose...) permettent de mettre en jeu les diverses voies d'absorption au niveau intestinal et donc d'augmenter la vitesse d'apport énergétique.

La composition de la boisson que nous proposons est un repère et non une recette à suivre à la lettre, car tout dépend de l'épreuve que vous voulez réaliser. Il peut y avoir deux objectifs liés à l'hydratation au cours de l'exercice. La priorité peut être donnée :

- soit à l'apport d'eau ; vous pourrez diluer légèrement la boisson en ajoutant un peu plus d'eau, ou alors en diminuant un peu la quantité de jus de fruits ;
- soit au volet énergétique en apportant des sucres ; il faudra essayer de garder une boisson pas trop sucrée non plus, c'est-à-dire que pour notre boisson, vous pourrez ajouter une cuillerée à soupe de sucre de canne.

Quelques repères pratiques

Si vous réalisez un exercice :

En ambiance chaude ou tempérée : votre organisme va beaucoup transpirer, donc privilégiez une boisson composée d'un minimum de sucre et d'un maximum d'eau.

En ambiance froide : votre organisme va peu transpirer, donc préférez une boisson composée d'un maximum de sucre et d'un minimum d'eau.

Pour ceux d'entre vous qui pratiquent des épreuves de très longue durée, il faudra augmenter l'apport de sel pour compenser les pertes de sodium par la transpiration. Attention toutefois à rester dans des normes acceptables en termes de goût. Nous vous conseillons de mettre une pincée de sel supplémentaire dans votre boisson si vous augmentez d'une heure la durée de l'exercice.

Essayez de viser un apport entre 30 et 60 g de glucides par heure d'exercice.

L'ALIMENTATION SOLIDE

Dans le cas d'un exercice n'excédant pas 1 h30 à 2 heures si le sujet est entraîné, il n'est pas indispensable de s'alimenter pendant l'exercice. En revanche, si vous pratiquez des épreuves de longue durée (trail, ultratrail, marathon, triathlon, épreuve cycliste, ironman), il faudra ajouter des prises d'aliments solides en plus des conseils d'hydratation donnés ci-dessus. Nous recommandons de manger une barre énergétique, ou des petits tubes contenant du magnésium

et des sucres, lorsque vous buvez vos 150 ml de boisson.

Il faut consommer au choix les aliments suivants :

- jus de fruit ;
- smoothies ;
- purée de fruits ;
- banane bien mûre ;
- pomme ;
- ananas ;
- fraises, cerises, framboises, cassis ;
- mélange de fruits secs (noix, amande, etc.) ;
- barres énergétiques/gels pour sportif en tube ;
- boissons énergétiques ;
- bonbons au miel ;
- bretzels ;
- lait chocolaté / barre de chocolat ;
- 1 morceau de sucre.

Vous pouvez obtenir une bonne boisson pour l'effort en mélangeant du jus de raisin ou du jus de pomme avec 1 pincée de sel pour 250 ml et une cuillerée à café de sirop de sucre de canne.

Oxydation de glucides, en grammes/heure, en fonction du type d'exercice (pour un sujet de 70 kg) (d'après Walsh et al.)

Activité	Glucides	Activité	Glucides
Basket-ball	58	Équitation	28
Bicyclette (8 km/h)	20	Football	60
Bicyclette (16 km/h)	45	Golf	20
Bicyclette (24 km/h)	70	Jardinage assez intense	35
Bowling	19	Marche (4,5 km/h)	21
Course (8 km/h)	19	Randonnée de montagne	45
Course (11 km/h)	70	Ski	50
Course (14 km/h)	94	Ski de fond	105
Danse (classique, folklorique)	28	Squash	60
Danse (disco)	36	Tennis (double)	28

ALIMENTATION POST- COMPÉTITION

*dans le sport
d'endurance*



La récupération après la compétition est une phase qu'il ne faut pas négliger. Il est primordial de continuer à s'hydrater. L'alimentation reste inchangée, il faut avant tout reconstituer les réserves de glucides, de minéraux et de protéines.

QUE BOIRE APRÈS L'EFFORT ?

L'arrêt de l'exercice ne signifie pas l'arrêt de la réhydratation. Cela est particulièrement important si vous pratiquez des épreuves sur plusieurs jours comme des courses cyclistes, ou si vous faites des sports à poids corporel imposé (sports de combat, cyclisme, danse). À l'arrêt de l'effort, l'objectif est, bien entendu, de lutter contre les pertes d'eau mais surtout, et prioritairement, de restaurer les réserves de glycogène musculaire et hépatique. Pour cela, il a été démontré que l'eau seule ne suffit pas à reconstituer les stocks. Il faut y ajouter un apport de glucose. En outre, il faut garder à l'esprit que les pertes en urines vont venir limiter la réhydratation, en conséquence il faudra boire un peu plus pour regagner l'eau perdue.

QUE MANGER APRÈS L'EFFORT ?

L'alimentation solide post-compétition ou post-entraînement ne diffère pas de l'alimentation avant entraînement. Pour cela, vous devez donc vous reporter aux chapitres concernés. Par facilité de lecture, nous vous rappelons ici les points essentiels. Après l'effort, il est conseillé :

- De remettre des glucides au menu en ingérant des sucres simples et complexes, comme des boissons sucrées, du pain, des barres de céréales, des pâtes de fruits pour diminuer le temps de récupération. Cet apport de glucides offre deux intérêts :
 - ① reconstituer les stocks de glycogène musculaire et hépatique afin de dépasser les valeurs avant exercice ;
 - ② augmenter la vitesse de resynthèse du glycogène. Il convient d'utiliser toutes les formes de sucre : glucose, galactose, fructose, car chacun a des effets bénéfiques sur certains paramètres de la récupération. Et même après la récupération physique, on constate une baisse des réserves de glycogène. Pour éviter cela, il est conseillé aux sportifs de « surcompenser » en augmentant l'apport de sucre pendant cette phase.
 - De restaurer les réserves de minéraux.
 - Certaines études expérimentales récentes mettent l'accent sur l'adjonction d'un composé de protéines dans les glucides post-exercice (avec trois fois plus de glucides que de protéines). Les résultats montreraient une meilleure synthèse du glycogène musculaire après exercice comparativement au cas où les glucides ne sont pas accompagnés de protéines.
- Les protéines sont importantes en post-effort pour reconstruire les fibres musculaires abîmées par l'effort physique.

LES PROTÉINES

Les acides aminés sont les composants moléculaires des protéines. Or, au cours d'un exercice intense et prolongé, certains acides aminés sont oxydés au même titre que les glucides et les lipides. Il apparaît que la disponibilité des substrats énergétiques est liée à la déplétion (diminution) de certains acides aminés. Pour faire simple, c'est la baisse de disponibilité des substrats énergétiques (glycogène, acides gras) qui impose à l'organisme de dégrader des protéines pour continuer à fournir de l'énergie à l'organisme. Les acides aminés oxydés par les muscles sont principalement l'isoleucine, la leucine et la valine. Certains travaux montrent également que la lysine serait dégradée au cours d'un exercice prolongé.

L'influence enzymatique du muscle

Ces dégradations des protéines sont sous l'influence de l'activité enzymatique du muscle. C'est l'exercice physique qui permet l'augmentation de l'activité enzymatique par la variation du pH, la baisse du rapport ATP/ADP et la baisse du glycogène musculaire. Il apparaît ici clairement que l'apport de glucides au cours de l'exercice en endurance permet de maintenir le stock de glycogène musculaire, donc de limiter la dégradation de certains acides aminés. Cependant, même si les acides aminés fournissent environ 5 % de l'énergie à l'organisme au cours d'un exercice d'endurance, il n'est pas recommandé d'apporter plus de protéines que celles fournies par une alimentation équilibrée et variée.

Les causes de la déplétion des acides aminés au cours de l'exercice en endurance sont les suivants :

- l'intensité de l'exercice : plus elle est forte, plus la leucine sera oxydée ;
- la dégradation du glycogène intramusculaire (voir ci-dessus) : une diminution de la disponibilité du glycogène entraîne une augmentation de l'excrétion de l'urée, témoin de la dégradation des acides aminés. Inversement, une perfusion de glucose diminue immédiatement la dégradation des acides aminés ;
- plus la durée de l'exercice augmente et plus la leucine sera oxydée pour fournir de l'énergie ;
- l'entraînement en endurance permet de réduire la déplétion des acides aminés en favorisant la capacité d'utilisation des autres substrats énergétiques.

Il est important d'avoir ces notions en tête, car si la déplétion des acides aminés n'est pas évitable, il est nécessaire d'essayer de la limiter.

En effet, certains travaux rapportent que la dégradation de la leucine est corrélée avec l'apparition de la fatigue et donc de l'arrêt de l'exercice. Il faut bien comprendre qu'il s'agit des protéines des muscles eux-mêmes qui sont utilisées pour fournir de l'énergie. La preuve en est donnée par la présence de composés des protéines contractiles du muscle dans les urines, ce qui conforte l'idée que l'utilisation des acides aminés pour fournir de l'énergie conditionne

l'arrêt de l'exercice. Nous sommes certains de l'origine musculaire des acides aminés, puisque nous retrouvons dans les urines des composés des acides aminés issus de l'actine et de la myosine qui sont des protéines contractiles du muscle.

Comment limiter la déplétion des acides aminés ?

- L'apport en eau au cours de l'effort est primordial. En effet, la déshydratation induit une augmentation de l'oxydation de la leucine.
- Un apport régulier de glucides pendant l'exercice permet de diminuer de 20 % la dégradation de la leucine. Il est primordial de privilégier l'apport en glucides et non pas l'apport en protéines.
- Pour la grande majorité des sportifs, il n'est pas conseillé d'apporter plus de protéines qu'une alimentation saine et équilibrée. Pour les sportifs entraînés, un apport de 1,2 g/kg/jour peut être recommandé.

Erreur : manger gras après le sport !

Pourquoi l'organisme utilise-t-il les protéines des muscles comme substrats énergétiques ?

L'organisme ne possède pas de stocks propres d'acides aminés, comme il existe des stocks de glucides et d'acides gras. En cas de besoin de fourniture d'énergie, et lorsque les premiers substrats énergétiques commencent à manquer, l'organisme utilise les acides aminés des protéines structurelles (celles qui constituent notre corps) et les protéines fonctionnelles (celles qui servent pour différentes fonctions, comme le transport de l'oxygène dans le sang par l'hémoglobine).

En priorité, le corps va utiliser :

- les protéines contenues dans le plasma sanguin : il s'agit de l'albumine et de l'hémoglobine (ce qui, de fait, va diminuer la capacité de transport de l'oxygène...) ;
- les protéines structurelles des muscles (il s'agit des muscles striés squelettiques et non du muscle cardiaque ou des muscles lisses des artères...) ;
- et les protéines du foie et des viscères.

La priorité est évidemment donnée aux protéines musculaires compte tenu de leur important volume dans l'organisme.

Après un exercice d'endurance, les muscles se trouvent en situation d'anabolisme, c'est-à-dire qu'ils sont en état pour resynthétiser des protéines et reconstituer leurs stocks. Cet état débute environ 10 minutes après l'arrêt de l'exercice et dure pendant environ une heure. Il dépend des hormones (insuline, cortisol, hormone de croissance, facteur de croissance, catécholamines) et de la disponibilité des acides aminés à l'intérieur des fibres musculaires.

Apports en protéines recommandés chez le sportif d'endurance

Pour augmenter sa masse musculaire, il est conseillé de prendre un apport de 1 g/kg/jour. Plus l'activité physique augmente et plus il est nécessaire d'accroître l'apport en protéines.

Nous pouvons établir trois catégories de sportifs d'endurance :

- le sportif débutant ou peu entraîné (1 fois par semaine, 1 heure) ;
- le sportif moyennement entraîné (2 fois par semaine, 1 heure) ;
- le sportif très entraîné (4 ou 5 fois par semaine, au moins 1 heure par sortie).

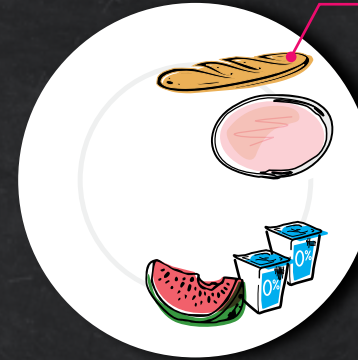
Pour les deux premières catégories, les besoins en protéines ne diffèrent pas des besoins de la population générale et sédentaire.

Les effets de l'entraînement sur la balance des protéines sont connus. Après le début de l'entraînement, on constate une diminution et un bilan négatif de la balance, c'est-à-dire que le corps dégrade plus de protéines qu'il n'en synthétise. Puis il apparaît une adaptation de l'organisme dans la durée qui permet de rééquilibrer la balance des protéines, alors même que l'apport en protéines est constant.

En conclusion

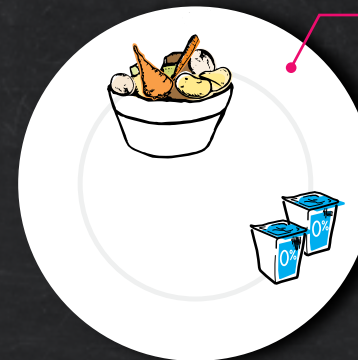
- Les besoins en protéines sont couverts par une alimentation équilibrée et variée, soit environ 15 % de la ration alimentaire.
- Les besoins en protéines du sportif d'endurance sont de 1 à 1,2 g/kg/jour.
- L'apport de glucides est primordial pour limiter la dégradation des protéines et pour favoriser la construction de protéines post-exercice.

Repas 1 après l'effort



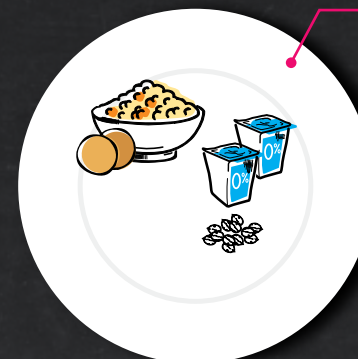
- 1 baguette de pain
- 1 assiette de pâtes avec une pincée de gruyère râpé
- 1 assiette de crudités : carottes, tomates, céleri...
- 1 tranche de jambon blanc
- 2 yaourts à 0 % de matière grasse
- 1 pomme ou 1 tranche de pastèque

Repas 2 après l'effort



- 1 pot-au-feu (viande bœuf dégraissé, bouillon, vermicelle) et légumes à volonté (pommes de terre, poireaux, navets, carottes)
- 2 yaourts à 0 % de matière grasse
- 1 part de tarte aux fruits
- 1 tranche de pain complet

Repas 3 après l'effort



- 1 œuf dur
- Couscous ou taboulé allégé (semoule et légumes à volonté + 2 boulettes de poulet grillées)
- 2 yaourts à 0 % de matière grasse
- 1 poignée de fruits secs

Sports
**EN CONDITIONS
EXTRÊMES**





Chaleur, froid, altitude, plongée...

Comment le corps réagit-il ?

En quoi cela affecte-t-il vos performances ?

Vous trouverez dans ce chapitre tous les conseils utiles pour vous adapter à ces conditions extrêmes.

L'EXERCICE PHYSIQUE EN ALTITUDE : PARTICULARITÉS

L'une des caractéristiques majeures de l'altitude est la diminution de la quantité d'oxygène disponible pour l'organisme. C'est le phénomène d'**hypoxie**. Lorsque nous arrivons en altitude (au-dessus de 1 000 mètres), l'organisme répond aux stimuli qu'il reçoit. La principale réponse est l'accélération du rythme cardiaque qui augmente le débit cardiaque sanguin afin de transporter une quantité d'oxygène suffisante vers les organes. Si le séjour se prolonge, l'organisme va alors mettre en place des adaptations physiologiques qui lui seront moins coûteuses sur le plan énergétique. Dans notre exemple, l'organisme va sécréter plus d'EPO (une hormone qui stimule la croissance des globules rouges) afin d'augmenter l'hémoglobine qui va accroître la capacité de transport de l'oxygène sans avoir à augmenter indéfiniment le rythme cardiaque. En effet, l'augmentation du rythme cardiaque coûte énormément d'énergie à l'organisme qui va alors fatiguer plus rapidement. De plus, pour compenser le froid et maintenir le corps à 37,2 °C, l'organisme augmente le débit cardiaque et consomme de l'énergie (des substrats) afin de produire de la chaleur (thermogénèse).

L'hypoxie n'est que l'une des conséquences de l'altitude. Au rang des adaptations, on trouve également une **amyotrophie** (diminution du volume des muscles), ce qui va compromettre les performances, ainsi qu'une **réduction de la masse grasse**, et ce d'autant plus que le stock de masse grasse est important au départ.

Une diminution du poids de corps

L'exercice physique en altitude s'accompagne d'un déficit calorique qui contribue à une diminution du poids de corps de 1 à 2 kg par semaine. Il est donc recommandé de faire très attention à son alimentation au cours des épreuves en altitude (trekkings, alpinisme...). Cette diminution est débattue, mais elle semblerait s'expliquer par la moindre sensation de faim et l'anorexie qui en résulte, par l'hypoxie et par la quantité restreinte des aliments en montagne. Les pertes en eau sont également plus importantes en altitude, ce qui contribue également à la réduction du poids de corps. Enfin, il faut surveiller le taux de fer sérique.

CONSEILS DIÉTÉTIQUES SPÉCIFIQUES POUR DES EXERCICES DE LONGUE DURÉE EN ALTITUDE

La nourriture

De manière générale, un régime hyperglucidique semble améliorer les performances (ou tout au moins les maintenir dans un écart acceptable par rapport aux exercices pratiqués au niveau de la mer).

La boisson

L'eau doit être envisagée sous deux angles : l'apport quantitatif et l'apport qualitatif. Évidemment il s'agit d'abord d'apporter une hydratation adéquate aux besoins en haute altitude. Par exemple, lors des épreuves de marche ou d'alpinisme s'étalant sur la journée, nous recommandons de boire environ 5 litres d'eau par jour.

La qualité de l'eau sera l'autre facteur déterminant : il faudra s'abstenir de boire de l'eau de source non filtrée, de consommer des aliments lavés à l'eau courante et de se laver les mains à l'eau. Nous recommandons de filtrer l'eau avant de la boire (des filtres sont vendus pour cela dans le commerce), et de se désinfecter les mains avec les gels hydro-alcooliques.

Le jus de betterave est riche en nitrates : il augmente donc le taux d'acide nitrique, ce qui favorise la vasodilatation des vaisseaux et l'oxygénation des muscles.

En pratique

- Ne pas suivre de régime hypocalorique.
- Boire des soupes, des bouillons, et prendre des plats chauds.
- Faire des repas un rituel important qui ne doit pas être pris à la légère. Prendre le temps de (bien) manger et de bien digérer.
- Privilégier la prise de protéines pour lutter contre l'amyotrophie.
- Privilégier la prise de glucides afin de maintenir un bon niveau de performance lors des journées de marche ou de randonnée à ski.
- Surveiller l'apport hydrique, car l'eau n'est pas facilement accessible en montagne (sauf à faire fondre de la neige) et la déshydratation n'est pas immédiatement perçue par le sportif.
- Prendre des suppléments de vitamine E.

L'EXERCICE PHYSIQUE EN PLONGÉE SOUS-MARINE : PARTICULARITÉS

La plongée sous-marine en scaphandre autonome ou en apnée induit des modifications physiologiques qui s'exercent alors sur l'organisme. L'eau est un milieu dense, froid et irrespirable.

Il existe trois types d'accidents de plongée :

- Les accidents de désaturation ou décompression (ADD) qui regroupent les phénomènes pathologiques liés à la saturation des gaz et à leur désaturation entraînant la formation de bulles de décompression dans les vaisseaux.
- Les barotraumatismes liés aux variations de pression en fonction de la profondeur de plongée et du volume des gaz.
- Les accidents biochimiques qui sont liés à la toxicité des gaz ventilés. La plus célèbre est l'ivresse des profondeurs liée à l'azote, qui devient toxique à partir d'une certaine profondeur.

Ces modifications sont dues à la compressibilité des gaz. Le plongeur est ainsi exposé à des accidents de la sphère ORL et des sphères digestive et pulmonaire. Il existe aussi des accidents biochimiques.

Notre volonté n'est pas de vous faire un cours de médecine de plongée mais simplement de rappeler les bases diététiques pour ceux de nos lecteurs qui aiment ce loisir.

Troubles digestifs rencontrés lors de la pratique de la plongée

- Distension de la paroi gastrique à cause des gaz contenus dans l'estomac (« colique du plongeur »).
- Distension de la paroi intestinale
- Ralentissement de la vidange pylorique et ralentissement du transit par la diminution du diamètre de la partie haute de l'intestin grêle.

Spécificités de l'exercice physique en immersion

- Temps nécessairement limité en apnée.
- Équipement nécessaire pour des efforts supérieurs en durée.
- Incapacité à s'hydrater.
- Difficulté à communiquer avec les autres.

CONSEILS ALIMENTAIRES SPÉCIFIQUES POUR LA PRATIQUE DE LA PLONGÉE**La boisson**

- Boire une quantité d'eau plus importante avant la plongée, mais par petites quantités à la fois. Après la plongée, il faudra continuer à boire de l'eau par petites gorgées, afin de se réhydrater et de favoriser l'expansion des volumes dans l'organisme.
- Ne pas boire d'alcool, car cela favorise les accidents biochimiques et les barotraumatismes.
- Il peut être intéressant de faire une comparaison du poids de corps avant et après la plongée, afin de déterminer quelle est la quantité d'eau perdue. Ainsi, il faudra emporter des réserves d'eau suffisantes sur le bateau. Ce conseil est d'autant plus important que la plongée s'effectue dans un milieu chaud. Gardez en tête que l'on se déshydrate plus vite au bord de la mer, et ce d'autant plus que la température dépasse les 30 °C.
- Les conseils de réhydratation détaillés plus haut dans ce livre sont valables en plongée (► voir p. xx). Il faudra par exemple

apporter de l'eau et du sucre après la plongée afin de recharger le muscle en glycogène. Il est conseillé de boire un potage le soir afin de terminer la réhydratation et de recharger les stocks de vitamines.

La nourriture

- Une sortie de plongée dure une heure en moyenne. Il faudra donc s'alimenter de manière à pouvoir tenir un effort de cette durée. Pour cela, il convient de suivre les quelques règles simples déjà détaillées plus haut.
- Avant toute plongée, il est conseillé d'éviter d'ingérer des aliments qui fermentent, afin d'éviter la distension des parois digestives responsables d'accidents et d'inconfort.
- Il est recommandé de consommer du fructose entre plusieurs plongées, ou avant la première plongée, car il est moins fermentant que d'autres sucres. De même, avant la plongée, il faut veiller à ne pas consommer des sucres à index glycémique élevé, afin d'éviter une hypoglycémie réactionnelle par une augmentation de l'insuline. Une hypoglycémie d'effort au niveau de la mer conduit à l'arrêt de l'effort, mais en immersion cela est plus compliqué. En conséquence, il faut impérativement consommer des sucres à digestion lente la veille au soir.
- En ce qui concerne les lipides, il est recommandé de consommer des acides gras polyinsaturés pour leur effet antiagrégant plaquettaire (ils empêchent les plaquettes du sang de s'agglutiner). Pour cela, vous pouvez mettre à votre menu les poissons suivants : thon, sardines, maquereaux, harengs.
- Il faut également prévenir les dyslipidémies afin d'éviter un risque important de thrombose en cas de plongée. Il conviendra donc de diminuer les graisses d'origine animale et d'augmenter les graisses d'origine marine et végétale (huile de foie de morue, d'olive, de colza, de noix).
- L'apport conseillé en protéines est de 1 à 1,2 g/kg/jour.

COMBIEN DE CALORIES PAR JOUR pour le plongeur ?

La plongée demande une consommation maximale d'oxygène (1 à 2 litres d'oxygène par minute).

Cela correspond à environ 300 à 600 kcal par heure de plongée.

La recommandation est donc d'apporter 3 000 kcal par jour lorsque l'on pratique la plongée sous-marine.

Dans cette optique, il faut privilégier :

- tous les fruits, en particulier : kiwis, cassis, abricots, agrumes, fruits rouges... ;
- les fruits secs (en petite quantité) : dattes, pruneaux, abricots... ;
- les légumes, en particulier : choux, persil, carottes, cresson, pissenlit, ail... ;
- les salades ;
- les légumes secs : pois chiches, pois cassés, haricots, fèves, lentilles, soja... ;
- les céréales complètes : céréales, semoule, riz, pâtes... ;
- le pain complet au levain ;
- les abats : foie, rognons, cœur, cervelle... ;
- le boudin noir ;
- le foie de poisson (en petite quantité) : foie de morue ;
- les poissons (en particulier, les poissons gras) : saumon, maquereaux, sardines, thon ;
- les coquillages ;
- les crustacés ;
- les œufs ;
- le soja sous toutes ses formes ;
- les graines oléagineuses (en petite quantité) : noix, noisettes, noix de cajou, amandes... ;
- les yaourts ;
- la levure de bière ;
- le germe de blé, de soja, et autres graines germées ;
- les algues : spiruline ;
- le sel gris ;
- les huiles : olive, colza, soja, germe de blé, tournesol, pépins de raisin, pépins de cassis, carthame, bourrache...

L'EXERCICE PHYSIQUE SOUS LA FORTE CHALEUR

Le sport sous une forte chaleur, par des températures caniculaires (supérieure à 35 degrés) est mauvais pour la santé. Il faut le dire très clairement : faire du sport sous la chaleur ou, encore pire, pratiquer dans des salles surchauffées dans le but de faire fondre le gras, est une très mauvaise idée et une erreur.

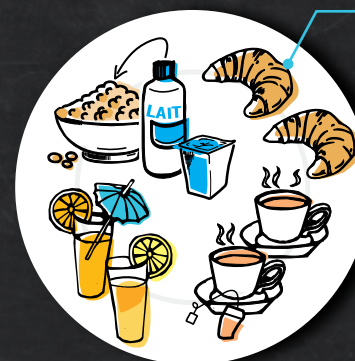
Lorsqu'il fait très chaud le sportif aura intérêt à pratiquer le plus tôt possible le matin ou très tard le soir si c'est possible.

Lors d'un effort physique dans un environnement chaud il faut boire ½ litre de notre boisson (détail plus haut) 2 heures avant l'effort. Il est nécessaire ensuite de se réhydrater pendant l'effort, et ce dès le début sans attendre la sensation de soif. Il faut boire 3 ou 4 gorgées toutes les demi-heures, ou 2 gorgées toutes les 15 minutes. Lors des efforts sous une chaleur forte il convient de prendre du sucre au bout de 2 heures de pratique. Au bout de 4 heures, il faudra consommer des barres hyper vitaminées ou des tubes de concentrés de vitamines vendus dans le commerce. Cela permettra de reconstituer les stocks de magnésium, de sodium et ainsi améliorer instantanément la qualité des contractions musculaires. L'eau sera consommée à température ambiante et surtout pas glacée afin de ne pas provoquer de crampes intestinales. Elle permettra également de se rincer le visage et les yeux et d'éliminer ainsi la sueur.

1% de perte d'eau = 10 % de baisse des performances en endurance et en force. Si l'effort est pratiqué sous la chaleur et en montagne alors le risque de déshydratation est encore plus important. Doublez les recommandations émises dans ce chapitre.

QUE MANGER après l'effort ?

La veille au soir, un plat de pâtes s'impose.



Petit déjeuner

- Un bol de céréales muesli avec du lait demi-écrémé
- 2 verres de jus de fruits frais pour un cocktail de vitamines (kiwi, fraise, pamplemousse, orange, citron)
- 2 croissants
- 1 yaourt
- 1 ou 2 tasses de thé



Déjeuner au cours de l'effort

Il faut manger léger et bannir le gras et les sauces.

- Salade composée de fruits et de légumes, avec une vinaigrette légère et du sel ;
- 1 grand verre de sirop ou de jus de fruits frais ;
- 1 compote.



Après l'effort, il est essentiel de boire et de reprendre du sucre. Les urines doivent redevenir claires le plus vite possible.

Conseils pour les sportifs sous la chaleur

- La qualité du sommeil est primordiale pour la journée et les performances du lendemain. Dormez 8 à 9 heures.
- Massages après l'effort pour améliorer la circulation de retour, optimiser l'oxygénation des tissus et lutter contre les contractures musculaires.
- Port de vêtements techniques légers, de couleur claire qui ne collent pas la peau.
- Casquette obligatoire.
- Crème solaire avec un indice de protection 50.
- Ne pas prendre une douche froide immédiatement après l'arrêt de l'effort.
- Consommer une demi-bouteille de Saint-Yorre après l'effort afin de reconstituer les stocks de minéraux.

Recette pour récupérer

- Une bouteille de yaourt à boire
- Un tube hypervitaminé
- Une boisson isotonique



LE SPORTIF
de force



Les sports de force, comme la musculation, les arts martiaux ou l'haltérophilie, font partie des sports qui utilisent la filière anaérobie (sans oxygène). Pour les adeptes de ces disciplines, il s'agit d'augmenter leur masse musculaire ainsi que la quantité de protéines qui y est stockée.

Le sportif de force se définit comme la personne qui va réaliser un exercice d'une durée courte mais avec la production d'un niveau de force et de puissance très élevé. C'est par exemple le cas du coureur de 100 mètres, du lanceur de poids, de l'adepte de la musculation, que ce soit dans un but de culturisme, d'haltérophilie ou plus simplement de développement de sa masse musculaire. Ce type de pratiquant doit augmenter sa masse musculaire afin de produire un haut niveau de force en un minimum de temps. (Nous verrons que la production de force n'est pas uniquement corrélée au volume musculaire.)

CONSEILS SPÉCIFIQUES

Le sportif de force a trois objectifs :

- Augmenter sa masse musculaire par un apport de protéines important.
- Maintenir un stock de glycogène musculaire important, car c'est le paramètre essentiel pour la production d'une grande force dans un délai court. C'est aussi un facteur déterminant pour fournir à l'organisme une quantité importante d'énergie afin d'assurer la synthèse des protéines.

- Maintenir un bon niveau hydrominéral pour au moins deux raisons :
 - Premièrement, l'augmentation de la synthèse des protéines s'accompagne d'une augmentation de la fuite urinaire dont il faut compenser les pertes ;
 - Deuxièmement, la reconstitution des stocks de glycogène musculaire est rendue plus efficace par la présence d'eau ;
 - Enfin, les exercices de renforcement musculaire sont souvent réalisés en salle de fitness, donc dans une ambiance chaude, ce qui engendre des pertes en eau.

LE RÔLE-CLÉ DES PROTÉINES

Le sportif de force voit sa masse musculaire se développer, parce que la balance entre la construction et la destruction des protéines est positive. Schématiquement, si vous mangez plus de protéines que vous n'en détruisez, vous allez avoir une augmentation de la masse musculaire.

Au repos, chez le sédentaire ou chez un sportif, le rapport entre la synthèse et la dégradation des protéines est équilibré. C'est-à-dire que la construction des protéines et la dégradation des protéines sont identiques afin de maintenir son poids corporel et surtout sa masse musculaire.

À l'exercice et juste après l'arrêt de l'exercice de musculation par exemple, on constate une première phase, immédiate, caractérisée par une augmentation des dégradations protéiques et une diminution brutale de la construction des protéines. Puis arrive une deuxième phase, où c'est l'inverse qui se produit : on observe une diminution des dégradations des protéines et une augmentation des constructions de protéines. On mesure ici l'intérêt d'avoir un apport important en acides aminés dans l'organisme au moment où cette augmentation des constructions a lieu afin d'augmenter sa masse musculaire. À l'arrêt de l'exercice, on constate une augmentation forte des acides aminés à l'intérieur même des fibres musculaires prédisposant ainsi le muscle à sa reconstruction protéique. Cette prolifération dure quelques heures après l'arrêt de l'exercice.

Les exercices de musculation au profit de la synthèse des protéines

Les exercices de musculation provoquent une augmentation de la synthèse des protéines, ce qui entraîne une augmentation du besoin accru en protéines comparativement au régime alimentaire d'un sédentaire. L'inverse est également vrai. En effet, on a démontré à plusieurs reprises qu'une diminution des apports en acides aminés par une mauvaise alimentation (à la fois en quantité et en qualité nutritives des protéines) entraîne une diminution de la masse musculaire.

Les hormones anabolisantes

La synthèse des protéines est sous influence directe de la traduction des ARN (acides ribonucléiques) messagers et sous influence hormonale. Un programme de musculation sur plusieurs semaines entraîne une augmentation des hormones anabolisantes. (L'anabolisme est l'ensemble des mécanismes biologiques et biochimiques qui contribuent au développement des tissus. Une hormone dite « anabolisante » est donc une hormone qui permet de développer des tissus biologiques.) Les hormones anabolisantes qui sont augmentées par l'entraînement en force sont :

- la GH (l'hormone de croissance) ;
- l'IFG-1 (facteur de croissance) ;
- la testostérone ; il existe par ailleurs un rapport testostérone/cortisol qui permet de mesurer l'anabolisme ;
- l'insuline joue également un rôle majeur dans ces mécanismes, puisque c'est elle qui déclenche la sécrétion des hormones anabolisantes et diminue la dégradation des protéines.

Protéines et masse musculaire

La question que l'on peut dès lors se poser est la suivante : *si j'augmente mon apport en protéines, est-ce que je vais pouvoir augmenter ma masse musculaire indéfiniment ?*

Cette question est discutée et controversée, tant il existe de divergences dans le monde entre, d'une part, les preuves scientifiques et les résultats expérimentaux et, d'autre part, les pratiques de terrain et les croyances des sportifs eux-mêmes. Dans notre questionnement, on pourrait aussi se demander si l'apport en protéines

augmente la masse musculaire sans limite, ou alors est-ce que l'apport en protéines en excès conduit simplement à une augmentation de la dégradation des protéines ?

Les résultats expérimentaux suggèrent que l'on constate une augmentation de la construction des protéines si l'on augmente l'apport en protéines, mais jusqu'à un certain seuil. Au-delà de cette limite, l'augmentation de la masse musculaire plafonne malgré une augmentation des apports en protéines. Malheureusement, chers lecteurs, il n'existe donc pas de relation linéaire entre apport de protéines et augmentation de la masse musculaire. **Il est donc inutile de prendre des protéines en excès.**

BESOINS EN PROTÉINES DES SPORTIFS DE FORCE

Un sportif de force a un besoin en protéines supérieur au sportif d'endurance et au sujet sédentaire. Il sera donc conseillé d'apporter plus de protéines avec la ration alimentaire. Il semblerait que le seuil à ne pas dépasser soit situé autour de 1,5 g de protéines/kg/jour. (Ce seuil à ne pas dépasser l'est pour une raison d'efficacité et non de dangerosité. Nous y reviendrons en détail plus loin.)

Notre recommandation d'apport en protéines pour un sportif qui veut augmenter sa masse musculaire doit être de 1,3 à 1,5 g/kg/jour. Pour mémoire, la norme américaine est de 0,8 g/kg/jour.

À ce stade de notre propos, il est important de rappeler à notre lecteur que le principal levier d'amélioration de la force et de la masse musculaire reste la qualité de l'entraînement et les signaux hormonaux (augmentation des signaux hormonaux et augmentation des concentrations plasmatiques des hormones de croissance, facteurs de croissance.) Il n'existe pas de recette miracle ni de poudre de perlimpinpin pour augmenter votre masse musculaire sans y associer des exercices de musculation bien choisis, bien conduits et bien réalisés. La qualité et la répétition des entraînements engendrent une hausse des concentrations en hormones de croissance et en facteurs de croissance, qui sont des hormones anabolisantes, lesquelles vont permettre de stimuler fortement les synthèses protéiques pour augmenter la masse musculaire.

En pratique, que doit-on manger ?

Il faut penser à augmenter la portion de protéines dans la ration alimentaire globale. Pour cela, il existe plusieurs sources de protéines : animales, végétales, laitières.

Les protéines d'origine animale sont les plus faciles à digérer et elles ont une valeur nutritive supérieure aux autres. Leur inconvénient est qu'elles apportent en même temps des lipides qui vont contribuer à augmenter la masse grasse.

Les protéines d'origine végétale sont intéressantes mais moins performantes pour augmenter la masse musculaire, car elles possèdent moins d'acides aminés soufrés. Chaque protéine possède une valeur nutritive et une vitesse de digestion post-exercice qui leur sont propres.

Les protéines d'origine laitière sont très intéressantes. Il s'agit notamment du lactosérum et de la caséine. Le lactosérum est une protéine à digestion rapide. C'est la partie liquide issue de la coagulation du lait. L'industrie laitière en produit d'énormes quantités chaque année et le lactosérum a longtemps été considéré comme un résidu inutile et encombrant. Pour donner un repère, on considère que l'on obtient 9 litres de lactosérum et 1 kilo de fromage à partir de 10 litres de lait. On distingue des lactosérums doux et des lactosérums acides. Le processus de fabrication de l'emmental produit un lactosérum doux tandis que la caséine est un lactosérum acide. Les protéines du lactosérum sont proposées sur le marché sous deux formes : en isolat WPI, en concentré WPC. (Dans le jargon sportif, on appelle ces produits les *whey*, du fait de leur nom anglais.) Les produits finis ont une teneur extrêmement élevée en protéines sériques (entre 90 et 97 %). Leur très haute concentration en protéines et leur faible teneur en matière grasse et en calories en font des additifs couramment utilisés pour augmenter les apports en protéines ; ils ont permis de révolutionner la diététique en pratique sportive. Ces protéines sont rapidement digérées par l'estomac et répondent parfaitement à votre besoin d'augmenter l'apport en protéines immédiatement après l'arrêt de l'exercice de

musculature. Le concentré protéinique du lactosérum est composé en grande partie d'eau, de sucre et de protéine. L'avantage est qu'il est quasiment dépourvu de matière grasse. Il est donc fortement recommandé comme apport protéinique juste après l'effort.

Ces poudres de lactosérum sont également intéressantes, compte tenu de l'absence de lactose dans la préparation. En effet, de nombreuses personnes sont intolérantes au lactose et cela permet donc de justifier leur emploi chez quasiment toutes les personnes.

Quand les manger ?

Juste après l'arrêt de l'exercice musculaire, le muscle se trouve en situation importante d'anabolisme. C'est donc à ce moment-là qu'il faut ingérer les protéines + un peu de glucides + de l'eau. Plus le muscle aura d'acides aminés disponibles à l'arrêt de l'exercice, plus il pourra augmenter sa masse musculaire. Cet effet est majoré par la répétition des entraînements qui permet d'augmenter la masse musculaire.

Est-ce mauvais de consommer beaucoup de protéines ?

Il n'y a pas de lien démontré sur la perturbation de la fonction rénale, mais cela ne doit pas encourager à une consommation sans limite. Le principe de précaution doit prévaloir dans la mesure où le manque de recul ne permet pas d'évaluer la dangerosité d'une forte consommation de protéines.

De plus, il n'y a aucune utilité à augmenter les protéines à l'excès (au-delà de 2,5 g/kg/jour), car le corps va oxyder et éliminer les protéines au lieu de les stocker. En outre, la consommation de protéines augmente la diurèse, qui accroît la fuite du calcium par les urines et, donc, majore le risque d'ostéoporose chez la femme. Autant chez l'homme que chez la femme, une baisse des performances peut être observée.

L'alimentation pré-compétition

Elle ne diffère pas de l'alimentation pré-compétitive du sportif d'endurance. En effet, la synthèse des protéines est liée à ce que l'on mange après l'effort. Une bonne alimentation avant l'effort sera composée d'une alimentation variée et équilibrée respectant les recommandations décrites plus haut dans ce livre.

L'alimentation pendant l'exercice

Il n'y a pas particulièrement de conseils spécifiques à donner, si ce n'est de penser à la réhydratation pendant l'effort de la même manière que pour le sportif d'endurance. En effet, si la séance de musculation dure longtemps dans une ambiance chaude, il ne faudra pas négliger l'apport d'eau. De plus, il conviendra de prendre un apport glucidique si la séance dure plus de 60 minutes, afin de reconstituer rapidement les stocks de glycogène musculaire.

L'alimentation post-compétition

Comme nous l'avons vu, il est intéressant de prendre une portion de protéines juste après l'arrêt de l'exercice de musculation, afin d'apporter les acides aminés essentiels à la construction des protéines pour augmenter la masse musculaire.

En revanche, il n'y a pas d'intérêt d'augmenter à l'excès l'apport de protéines car sinon elles seront oxydées et évacuées sous forme d'urée au lieu d'être stockées.

La situation de l'anabolisme du muscle déjà exposée plus haut dure de 4 à 48 heures après l'arrêt de l'exercice chez le sportif débutant et non entraîné.

LA CRÉATINE

La créatine est un composé naturel de l'organisme qui est présent au repos dans le muscle pour former la phosphocréatine. Nous avons vu, lors de l'explication des différentes filières énergétiques (► p. xx) comment l'énergie était apportée à l'organisme. Pour rappel, la phosphocréatine fournit une quantité importante d'énergie sans besoin d'oxygène et permet ainsi de réaliser des efforts très courts (quelques secondes).

Pourquoi prendre la créatine ?

La créatine est présente dans le milieu sportif depuis des années pour deux raisons principales. La première est qu'un apport de créatine va permettre d'augmenter les stocks musculaires et ainsi favoriser une plus grande fourniture d'énergie au début des efforts.

La seconde est que la créatine favorise l'augmentation de la masse musculaire.

Lorsque la créatine est utilisée par voie orale, seule une partie est retenue par l'organisme (environ 20 %) et va former de la phosphocréatine dans le muscle. Ainsi, l'augmentation du stock intramusculaire est très faible (environ + 5 %). Il faut noter qu'une très grande variabilité individuelle existe pour la rétention de la créatine intramusculaire.

Qu'en est-il de l'augmentation de la masse musculaire par la prise de créatine ? Il n'existe à ce jour aucune preuve formelle d'un lien existant entre la prise de créatine et l'augmentation de la masse musculaire. L'augmentation de masse constatée serait due à l'augmentation de la rétention d'eau lors de la prise de créatine.

Quels sont les effets à attendre réellement ?

La prise de créatine permet d'augmenter les performances pour des efforts de force sur une courte durée à une très forte intensité, comme cela peut être le cas pour les haltérophiles, les sprinters, ou les lanceurs. Pour obtenir cela, il faut prendre 20 g de créatine par jour.

L'amélioration des performances par la prise de créatine est liée à l'augmentation des stocks de créatine intramusculaire. Comme évoqué plus haut, il existe de fortes disparités individuelles et il se peut que chez certaines personnes l'augmentation ne soit pas constatée. Il est également intéressant de noter que l'amélioration des performances est plus nette pour le sportif débutant que pour l'athlète confirmé. Attention, toutefois, si vous pratiquez un sport où le poids de corps est déterminant (cyclisme, marathon, natation, sports de combat, danse), car la prise de créatine par voie orale s'accompagne d'une augmentation du poids corporel.

CAS DU HMB

Le HMB (nous vous épargnons le nom complet) est un métabolite naturel qui est utilisé dans les milieux sportifs pour ses propriétés de développement de la masse musculaire par l'action de la réduction des dégradations des protéines. Il est aussi apprécié pour sa capacité à réduire les microlésions musculaires post-exercice, autrement dit : **les courbatures**. C'est l'occasion de rappeler à quoi correspondent les courbatures : ce sont des microlésions musculaires induites par l'exercice et notamment par les contractions excentriques du muscle (c'est-à-dire des contractions où le muscle voit s'éloigner ses points d'insertion). Il ne s'agit en aucun cas d'accumulation d'acide lactique comme on peut encore l'entendre sur les terrains. L'acide lactique est un substrat énergétique de premier ordre et il est notamment utilisé par la filière anaérobie lactique (► voir p. xx). Le lactate entre alors dans les réactions biochimiques pour fournir de l'énergie au muscle (il est converti en pyruvate et entre dans le cycle de Krebs).

Le HMB est utilisé pour réduire les microlésions musculaires. En revanche, ses effets sur l'augmentation de la masse musculaire et des performances n'ont pas été prouvés à ce jour.

CAS DE LA TAURINE

La taurine est un acide aminé présent en grande quantité chez l'homme. Un adulte de 70 kg possède environ 70 g de taurine. On la trouve principalement dans les viandes, les poissons, les crustacés, ainsi que dans les produits laitiers. Elle a pour rôle d'évacuer le cholestérol par la synthèse des sels biliaires. Elle a également une fonction cytoprotectrice, c'est-à-dire qu'elle protège les cellules des agressions par les radicaux libres.

Quels sont les effets à attendre réellement ?

Chez le sportif, elle a été proposée en supplément afin de réduire les microlésions musculaires induites par un exercice intense et prolongé. D'autres effets ont été rapportés dans la littérature :

la taurine permettrait de limiter la dégradation musculaire au cours d'un effort long et intense, et elle permettrait également de repousser l'apparition de la fatigue qui contraint le sujet à stopper son effort. Ces effets n'ont toutefois pas été clairement démontrés.

Dosages

Le sportif de force peut être classé en deux catégories : le sportif régulièrement entraîné qui veut entretenir sa masse musculaire, et le sportif débutant qui veut augmenter sa masse musculaire.

- Sportif entraîné : il convient d'apporter 1,3 à 1,5 g/kg/jour.
- Sportif débutant : il convient d'apporter 2 à 2,5 g/kg/jour afin de couvrir largement les besoins en acides aminés et ainsi de développer sa masse musculaire. Cet apport important ne doit pas être maintenu pendant de trop longues périodes. On évitera donc de dépasser des périodes de plus de 6 mois. De plus, cet apport doit être fourni pour les deux tiers par l'alimentation, et pour le tiers restant par des suppléments protéiniques.

Mise en garde

Les effets de ces supplémentations utilisées pendant de nombreuses années n'ont pas été évalués. Il se peut qu'il y ait un effet délétère sur les neurotransmetteurs et sur la fonction rénale. Une toxicité directe est également évoquée. Ne décidez jamais seul une supplémentation et demandez toujours l'avis de votre médecin traitant.

En conclusion

- Les apports recommandés pour augmenter sa masse musculaire sont de 2 à 2,5 g/kg/jour sur une période n'excédant pas 6 mois.
- C'est la qualité de l'entraînement qui est le principal déterminant de la performance en force.
- Les apports en protéines sont nécessaires pour fournir des acides aminés pour la synthèse des protéines.

LES BCAA : UTILES OU INUTILES POUR LES SPORTIFS ?

Les BCAA sont en anglais les *branched chain amino acid*, c'est-à-dire les acides aminés branchés : la leucine, l'isoleucine et la valine. Ces trois acides aminés font partie des neuf acides aminés essentiels : ils ne sont pas synthétisés par l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation. Les BCAA représentent environ 30 % des protéines du muscle squelettique. La leucine est utilisée pour augmenter le goût sucré des aliments dans l'industrie. Les acides aminés essentiels peuvent aussi être recommandés pour les sportifs qui pratiquent un jeûne thérapeutique ou religieux.

Les BCAA ont bonne presse dans les milieux sportifs, notamment auprès des sportifs qui cherchent à augmenter leur masse musculaire par la prise de protéines supplémentaires. Ce sont les compléments protéiques les plus utilisés sous forme de poudres, de gélules et de comprimés. Ils sont censés augmenter la synthèse métabolique, lors de la fenêtre d'anabolisme du muscle après un effort intense lié à l'entraînement. Les explications fournies dans les salles de sport sont que les BCAA permettent de reconstruire les protéines musculaires détruites pendant l'effort physique et permettraient également de diminuer le catabolisme musculaire. Ils ont aussi des effets anti-fatigue. Les BCAA sont également conseillés aux sportifs d'endurance de longue et très longue durée (Ironman, ultra trails, ultra triathlon,...).

Le dosage recommandé est de 5 g par jour repartie en 2 ou 3 prises. Loin des salles de musculation et plus proche des considérations thérapeutiques, ces acides aminés auraient également un effet sur la perte de masse musculaire constatée chez les personnes âgées et liée au vieillissement. Ils entraîneraient une augmentation de l'anabolisme, c'est-à-dire une « construction » musculaire plus importante. Des travaux montrent un intérêt chez les rongeurs... mais aucune étude sérieuse chez l'homme n'a apporté d'éléments de preuve. Le transfert du rat vers l'homme n'est pas du tout évident : il convient d'être prudent !

La leucine apparaît comme l'acide aminé la plus intéressante pour le sportif : il s'agit de la molécule « signal » pour l'anabolisme musculaire. En effet, de nombreux efforts sportifs dégradent le tissu

contractile musculaire ; c'est notamment le cas des courses à pied avec de forts dénivelés et des passages en descente qui augmentent fortement les contractions excentriques des muscles des membres inférieurs et augmentent ainsi les micro-lésions musculaires (les fameuses courbatures). La prise de BCAA et de glucose permettrait d'optimiser la récupération après effort. Plus tôt ils seront pris après l'effort et mieux ce sera, car cela induit un pic d'insuline qui permet d'augmenter la perméabilité des cellules musculaires ; on augmente ainsi la construction de fibres musculaires fortes.

En outre, les BCAA seraient efficaces pour hypertrophier les muscles en activant une enzyme kinase appelée la mTOR.

Le cas de la bêta alanine

C'est un acide aminé que l'on retrouve beaucoup dans les poissons et les viandes. Les actions biochimiques à l'intérieur du muscle permettent de retarder l'apparition de la fatigue et d'augmenter la performance en endurance.

Le cas de la glutamine

La glutamine est un autre acide aminé essentiel qui joue un rôle important pour le bon fonctionnement des cellules intestinales. Il sera utile d'apporter de la glutamine en plus des BCAA afin d'améliorer la réponse aux stress métaboliques engendrés par les efforts de longue durée.

En pratique

Consommez des protéines au petit déjeuner : œufs à la coque, fromage et autres produits laitiers, fruits secs, poisson et crustacés, viandes grillées peu grasses (steaks haché à 5 % de matières grasses, jambon de Paris, viande des Grisons, bacon maigre, lapin, bavette, faux-filet, rumsteck, viande de cheval, escalope de veau, blanc de volaille, filet de porc, rôti de veau, etc.).

en attente ZOOM
conseils/menus du sportif
de force



Cas du sujet qui veut
**SE (RE)METTRE
AU SPORT**
ou utiliser
l'activité physique pour
perdre du poids

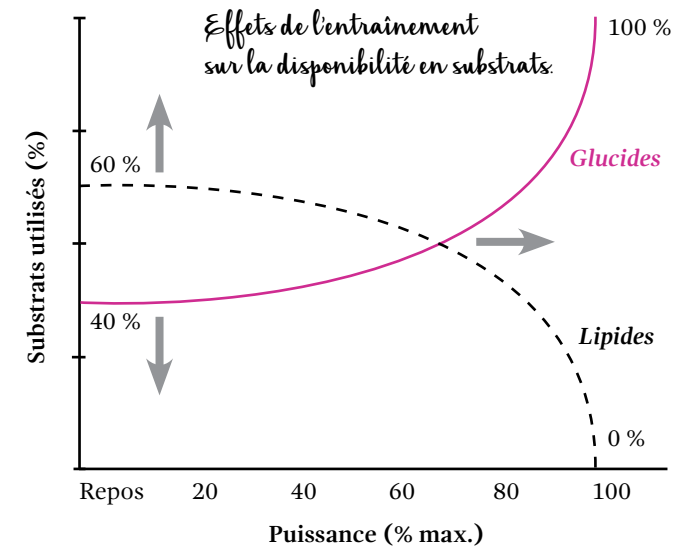
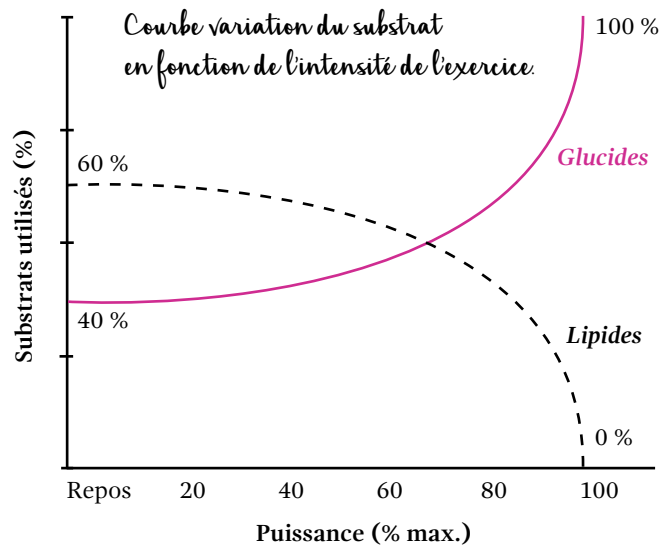


Que ce soit pour libérer l'énergie qui est en vous ou pour perdre du poids, l'activité physique doit être combinée à des conseils diététiques. Mais avant de vous lancer, évaluez vos besoins.

BIEN CHOISIR SON ACTIVITÉ

L'idéal est de choisir une activité physique d'intensité modérée à faible en raison des substrats énergétiques utilisés pour fournir de l'énergie aux muscles. Plus l'intensité est élevée et plus on utilisera les sucres, ce qui est une excellente chose en soi, mais n'est pas particulièrement pertinent si l'on veut diminuer le pourcentage de graisses.

Choisissez la marche comme activité centrale de votre programme. À elle seule, elle permet d'avoir un niveau d'activité physique suffisamment intense pour provoquer la fatigue, mais également suffisamment doux pour pouvoir être maintenu dans le temps et ainsi utiliser les stocks d'acides gras pour fournir de l'énergie aux muscles.



Conseils pratiques

- Se faire accompagner par un coach.
- Trouver des partenaires pour éviter la situation du sportif seul (découragé par la météo, son manque de motivation, etc.).
- S'entourer de professionnels de santé pour accompagner la remise sur le terrain et définir une progressivité dans les efforts.
- Ne pas hésiter à acheter du bon matériel pour éviter de se blesser rapidement (tendinopathies surtout).
- Choisir des activités ludiques et se fixer des objectifs motivants (chrono à battre, jeux de balles, battre un copain).
- Choisir des activités douces mais longues (si la course à pied est impossible, on optera pour la marche).

Conseils diététiques

- Ne pas modifier son alimentation.
- Manger à sa faim.
- Varier les aliments et les plats.
- S'abstenir de grignoter avant les efforts physiques pour éviter les « fringales » 30 minutes après le début de l'effort.
- Penser à s'hydrater plus que d'habitude afin de compenser les pertes sudorales.

- Calculer les horaires d'effort et s'alimenter en conséquence.
- Si la motivation de reprendre le sport est la perte de poids, il faudra être très vigilant sur l'alimentation afin d'éviter les carences en micronutriments ; se faire accompagner par des professionnels de santé.

A photograph of a person walking on a wooden boardwalk in a forest, using trekking poles. The scene is bathed in a warm, golden light, suggesting late afternoon or early morning. The person is seen from behind, walking away from the camera. The text is overlaid on the right side of the image.

**LE SPORTIF
DE 50 À 70 ANS :**
*bases nutritionnelles
pour bien vieillir*



*Le vieillissement est inéluctable, mais le « bien vieillir »
est un enjeu majeur pour tous.
Exercez votre corps et vos muscles :
il n'y a rien de tel pour garder une belle silhouette.
Et n'oubliez pas, le sport doit être ludique !*

L'une des caractéristiques du vieillissement est la diminution progressive de la masse maigre, donc la diminution de la masse musculaire. Parmi les facteurs qui influencent le vieillissement, certains sont modifiables, et d'autres non.

LES FACTEURS MODIFIABLES

Ce sont :

- ❶ l'activité physique ;
- ❷ le traitement correct des pathologies traumatiques, métaboliques, etc ;
- ❸ l'alimentation : parmi les paramètres influencés par l'alimentation, on retrouve :
 - le stress oxydatif liés aux radicaux libres ;
 - la sarcopénie, c'est-à-dire la diminution de la masse musculaire ;
 - l'ostéopénie, c'est-à-dire la diminution de la densité osseuse ;
 - l'insulinorésistance, qui apparaît progressivement avec l'avancée en âge ;
 - la prévention de la perte de poids : pour cela aucun régime n'est indiqué au-delà de 70 ans. Il est important d'insister sur ce point, car de nombreuses personnes demandent des conseils diététiques au-delà de cet âge. Il faudra maintenir une alimentation basée sur les fruits, les légumes et le poisson ;
 - le maintien de l'appétit.

Les besoins énergétiques du senior

La quantité d'énergie dépensée au repos est estimée à 2 600 kcal/jour pour un homme et à 2 100 kcal/jour pour une femme. Or lorsqu'on pratique une activité sportive, cette dépense énergétique peut doubler voire tripler. Voici par exemple les dépenses énergétiques de certaines activités exprimées en kcal/heure :

- Position couchée : 70
- Position debout : 110
- Marche (4 km/h) : 180
- Bicyclette (20 km/h) : 550
- Course à pied (10 km/h) : 750
- Course à pied (17 km/h) : 1 300
- Natation (1,5 km/h) : 450
- Natation (2,5 km/h) : 1 100
- Tennis : 400

Pour comprendre les enjeux de prévention du surpoids, il faut savoir qu'une heure de vélo à une moyenne de 20 km/h (ce qui est déjà dur à tenir, croyez-moi) vous fera dépenser 550 kcal. Si vous mangez chaque jour 550 kcal de trop, alors il vous faudra faire une heure de vélo à 20 km/h de moyenne par jour (!) pour équilibrer votre balance énergétique et ne pas prendre de poids. C'est la raison pour laquelle, l'alimentation revêt une importance capitale.

L'assiette du senior ne diffère pas des plus jeunes (reportez-vous aux chapitres concernés, ► p. xx et p. xx), mais elle doit être adaptée au sport pratiqué.

A person is shown from the back, performing a sit-up in a gym. The image is heavily filtered with a yellow color. The person's arms are bent, and they are in the middle of the movement. The background shows gym equipment and a window.

Se remettre au sport
**POUR PERDRE
DU POIDS**



Le cas du sportif qui se remet au sport dans le but, très souvent, de perdre du poids est un peu particulier. Le sport à lui seul ne fait pas maigrir. Il faut l'associer à une bonne hygiène alimentaire pour conserver une belle silhouette.

Vous savez qu'habituellement les sportifs ont une alimentation très régulière, scrupuleusement surveillée, et même pesée parfois. Les sportifs de haut niveau sont aussi suivis et guidés directement par des nutritionnistes du sport qui leur prodiguent des conseils au quotidien et leur proposent des repas adaptés. Durant les périodes de préparation, de compétition, de récupération, les repas de ces sportifs sont conçus extrêmement précisément. Pour une personne qui travaille, qui doit en même temps s'occuper de ses enfants et penser à mille choses du matin au soir, tout cela est difficilement concevable. La précision mathématique des repas et les efforts à faire sur le plan nutritionnel ne sont pas faciles à intégrer dans la vie pratique.

LE SPORT, UN RÉGULATEUR DE L'APPÉTIT

Sachez que le sport va devenir un très bon régulateur de l'appétit et que votre métabolisme, c'est-à-dire le fonctionnement de votre organisme, sera de bien meilleure qualité. Les personnes qui reprennent le sport, ou font du sport, auront bien sûr besoin de faire attention de manière générale, mais leur corps va entrer dans un cercle vertueux de régulation.

Néanmoins, il y a quelques principes simples à suivre :

- Mangez ! Faites trois repas par jour. Ne sautez pas de repas, même si vous n'avez pas faim. Cela vous évitera de dévorer n'importe quoi en cas de « petit creux ».

- Apprenez à connaître les aliments qui sont votre assiette : quelles sont leurs spécificités ? leurs atouts ? comment vont-ils se transformer ? quels risques peuvent-ils éventuellement représenter ?
- Évitez le grignotage lorsque vous faites vos courses en grande surface, au marché (mieux, faites vos courses le ventre plein pour ne pas être tenté), ou lorsque vous êtes dans votre cuisine.

APPRENDRE À BIEN MANGER

De la même manière que vous faites du sport pour vous sentir mieux, vous évader, gagner en tonus et en légèreté, vous devez apprendre à bien vous nourrir (lire Quelques bases de diététique, ► p. xx). La pratique du sport vous apportera, bien sûr, un bénéfice santé, mais ce bénéfice sera majoré par la qualité de votre alimentation : les fameux facteurs de risques artériel, cardiaque, digestif et autres seront évités de la meilleure des façons. Et vous le sentirez très rapidement : intuitivement et sans vous regarder trop souvent dans une glace, vous vous sentirez plus léger, vous vous apercevrez que vous pratiquez avec plus de douceur et de plaisir.

En outre, une bonne hygiène alimentaire vous aidera à éviter les fringales, les crampes et les traumatismes liés à un déficit d'hydratation pendant l'exercice physique. Néanmoins, n'oubliez pas, même si vous êtes sportif avec des ambitions de podium, que l'alimentation doit rester un plaisir chargé d'émotion, de la même manière que la pratique du sport doit rester ludique. Il faudra que vous vous accordiez de l'attention, que vous trouviez le temps – ce n'est pas de l'égoïsme mais une vraie prise en compte de vous-même. Cela améliorera votre mental, votre rapport aux autres, votre sourire... Il n'est pas question du tout de retirer à l'alimentation son aspect convivial (retrouvailles autour d'un bon plat, une salade en famille ou avec les collègues). Les rassemblements sportifs, les randonnées ou autres sorties sportives ne doivent pas être des calvaires, mais des occasions de partager et de bien manger.

LE SPORT POUR MAIGRIR ?

Le sport à lui tout seul ne pourra pas vous aider à maigrir. Il peut éventuellement vous aider à perdre quelques kilos – et surtout à ne pas les reprendre. Si vous connaissez les pièges de l'alimentation, vous allez éviter de prendre du poids du fait de quelques excès récurrents. La facilité de pratique de votre sport vous confirmera très vite un mieux-être : vous pouvez donc envisager une saine pratique du sport, une bonne hygiène alimentaire, mais, de grâce, ne pratiquez pas le sport uniquement pour maigrir.

BOUGEZ !

En effet, pour perdre du poids et garder la ligne, le sport a une efficacité extrêmement limitée : sachez que des habitudes simples, telles que marcher, descendre du bus ou du métro une ou deux stations avant l'arrêt, monter les escaliers au lieu d'utiliser l'ascenseur ou l'escalator peuvent permettre, si on les pratique quotidiennement, de perdre jusqu'à 10 kilos en un an et ensuite de stabiliser le fameux poids de forme. Si l'on pratique un sport en plus, on pourra éventuellement perdre encore du poids, mais très peu...

On peut aussi perdre du poids d'une façon indirecte, tout simplement en passant moins de temps dans sa voiture, dans les transports et devant les écrans. L'obésité n'est pas davantage favorisée par le manque d'exercice que par une alimentation calorique ou inadaptée. La pratique du sport doit être synonyme de plaisir et non un fastidieux moment, un objectif difficile que l'on se fixe pour améliorer notre qualité de vie, notre espérance de vie en bonne santé, notre légèreté, pour diminuer la prise de médicaments, etc.

IL N'Y A PAS DE RÉGIME MIRACLE

Nous sommes opposés à tout type de régime. Il n'empêche que chaque année, avant les vacances, on voit reflourir dans les magazines et dans les livres toutes sortes de régimes miracle. Il est certain

que les régimes drastiques et à court terme n'apportent jamais de bénéfices. Pour maigrir sur le long terme, il faut donc apprendre à bien s'alimenter et surtout pratiquer un sport régulièrement. Les kilos perdus lentement ont moins de risque d'être repris.

N'OUBLIEZ PAS !

Tout au long de ce livre, nous vous avons donné beaucoup d'indications quant au nombre de calories à absorber par jour. N'oubliez pas qu'il suffit de prendre de 50 à 200 calories supplémentaires chaque jour pour faire la différence entre votre poids de forme et un éventuel surpoids. Si vous voulez perdre du poids directement, il faut bouger deux fois plus que pour simplement rester en forme, ce qui est très difficile à réaliser au quotidien quand on travaille et que l'on a des enfants.

Une dernière chose à savoir est que les tâches ménagères, le jardinage, le bricolage... ne permettent pas, hélas, de perdre du poids. Leur dépense calorique est extrêmement faible, la seule chose dont on soit sûr, c'est que toutes ces activités sont cause de fatigue.

ANNEXES

Régime dit de la « soupe mange-graisse »

Ce régime rentre dans le cadre de la surveillance d'un poids corporel idéal ou exigé dans certaines disciplines (sports de combat, danse, etc.). Attention, car ce mode d'alimentation va vous faire perdre du poids assez rapidement, il est donc important de demander l'avis de votre médecin traitant avant de l'utiliser.

Ingédients

- 6 gros oignons blancs
- 6 grosses tomates
- 1 gros chou blanc
- 2 poivrons verts
- 1 bouquet de céleri-branche
- 3 tablettes de bouillon de légumes (sans sel)
- Épices et/ou herbes aromatiques : curry, herbes de Provence, thym, persil...

Recette

Parez et lavez tous les légumes, puis coupez-les en petits morceaux. Déposez le tout dans une grande casserole et remplissez d'eau jusqu'en haut. Ajoutez les tablettes de bouillon. Faites bouillir pendant 10 minutes puis laissez mijoter jusqu'à ce que les légumes soient cuits.

Ajoutez des épices et/ou des herbes selon votre goût. Mixez l'ensemble à l'aide d'un mixeur plongeant pour obtenir une soupe onctueuse. (Vous pouvez également utiliser un robot-cuiseur ou un mixeur.)

Cette soupe va être la base de l'alimentation pendant les 7 jours qui vont suivre. Elle est très faible en calories, donc vous allez perdre rapidement du poids.

Consignes

- Ne pas boire d'alcool ;
- Ne pas ajouter de sucre, ne pas ajouter de sel ;
- Ne pas boire de soda ;
- Ne pas boire de soda *light* ;
- Ne pas manger de pain ;
- Utiliser du lait écrémé dans votre café.

La soupe peut être consommée à n'importe quel moment de la journée car sa digestion consomme plus d'énergie qu'elle n'en apporte. Vous pouvez utiliser du poisson ou du poulet à la place du bœuf aux jours 5 et 6 mais il faut tout de même conserver les protéines de bœuf au moins une fois sur les deux jours.



JOUR 1 :

En plus de la soupe, mangez des fruits à faible teneur calorique. Privilégiez toujours les fruits de saison et évitez les bananes. Côté boissons, optez pour l'eau, le thé, le café et les jus de fruits sans sucre ajouté.

JOUR 2 :

En plus de la soupe, mangez des légumes frais en grande quantité. Ces légumes seront crus ou cuits à la vapeur. Privilégiez les légumes verts, notamment les épinards qui sont une source importante de vitamines et minéraux. Le soir, vous pouvez manger une grosse pomme de terre au four avec du beurre. Évitez les fruits le deuxième jour.

JOUR 3 :

En plus de la soupe, mangez des fruits et des légumes jusqu'à satiété.

JOUR 4 :

En plus de la soupe, mangez 3 bananes et prenez du lait écrémé au petit déjeuner. Au bout de trois jours, votre organisme va avoir besoin de sucres, donc les bananes vont permettre d'apporter des sucres et du potassium.

JOUR 5 :

En plus de la soupe, vous allez pouvoir manger de la viande. Prenez environ de 300 à 600 g de viande de bœuf que vous allez mixer en steak haché, et que vous mangerez grillé, sans ajout de graisse de cuisson. Mangez également des tomates et de la salade verte (laitue ou scarole). Buvez beaucoup d'eau pour éliminer l'acide urique.

JOUR 6 :

En plus de la soupe, mangez à nouveau de la viande de bœuf à satiété ou du poisson à satiété. Vous pouvez aussi consommer du poulet grillé. Privilégiez un poisson maigre et enlevez la peau. Mangez aussi des légumes verts de saison jusqu'à satiété.

JOUR 7 :

En plus de la soupe, prenez du riz naturel et des légumes jusqu'à satiété. Vous pouvez prendre un jus de fruit sans sucre ajouté.

À la fin de la semaine vous devriez avoir perdu quelques kilos. Vous pouvez recommencer un cycle de 7 jours. Si vous devez consommer de l'alcool, alors stoppez le régime un jour avant pour éviter que l'alcool ne se dissémine trop rapidement dans votre organisme. À la fin du 7^e jour, vous pouvez consommer un grand bol de céréales sans sucre ajouté afin d'éviter les constipations.

L'éditeur remercie Charlotte Henry
pour son aide précieuse.

Achevé d'imprimer par Estella Gráficas (Espagne)
en janvier 2017

Dépôt légal : février 2017

73-9044-01-8

ISBN : 978-2-01-396489-0

Retrouvez-nous sur :

www.instagram.com/hachettebienetre/

www.facebook.com/hachettebienetre/



 hachette s'engage pour
l'environnement en réduisant
l'empreinte carbone de ses livres.
Celle de cet exemplaire est de :
1,6 kg éq. CO₂
Rendez-vous sur
www.hachette-durable.fr

L'éditeur utilise des papiers composés de fibres naturelles, renouvelables, recyclables et fabriquées à partir de bois issus de forêts qui adoptent un système d'aménagement durable. L'éditeur attend également de ses fournisseurs de papier qu'ils s'inscrivent dans une démarche de certification environnementale reconnue.