



SSC TRAINING

Chapitre 2

Les Nutriments

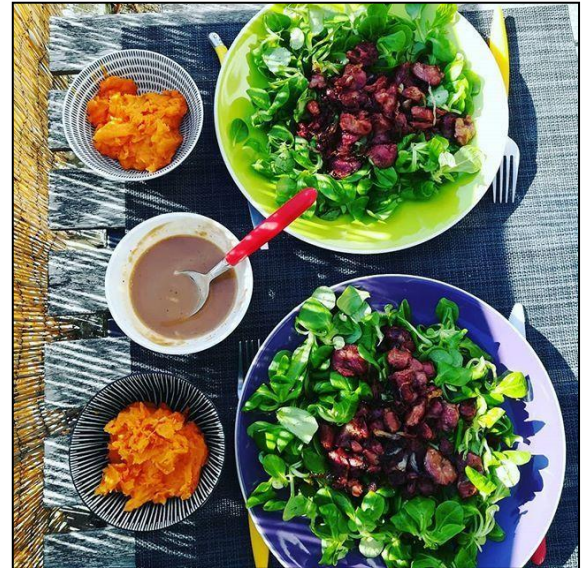
Diététique Sportive



Chapitre 2 – Les Nutriments

1 – Introduction et rappels

Nous allons à présent passer en revue les bases physiologiques sur lesquelles reposent les conseils et détailler pour chaque nutriment, vitamines et minéraux les justificatifs permettant de choisir les aliments et boissons les mieux adaptés en fonction des circonstances



Quelques rappels du Chapitre 1

- ✓ Avoir une bonne **évaluation des besoins énergétiques** par le calcul du métabolisme basal et de l'activité physique. Ce qui permet de connaître la Dépense énergétique totale à couvrir par l'alimentation
- ✓ Obtenir une **alimentation équilibrée et variée**
- ✓ Maintenir une bonne **hydratation** en buvant de l'eau
- ✓ Manger environ **400g de végétaux** : soit 4 à 5 portions de 80 à 100g ce qui donne par exemple avec 2 à 3 fruits de 80 à 100g par portion plus 200 à 240g de légumes
- ✓ Une poignée de **fruits à coque** sans sel ajouté (environ 20g)
- ✓ Apporter des **féculents** en fonction des besoins : **complets** ou peu raffinés tous les jours et au moins deux fois par semaine des **légumineuses**
- ✓ **Produits laitiers** : deux portions par jour, soit un yaourt de 125g ou 150ml de lait ou 100g de fromage blanc ou 30g de fromage...
- ✓ Consommer du **poisson** ou des fruits de mer deux fois par semaine
- ✓ **Limitier** la consommation de **viande** et volaille à 500g par semaine
- ✓ **Limitier** la consommation de **charcuterie** à 150g par semaine
- ✓ **Limitier** les consommations excessives de **matières grasses** ajoutées, de sel, de produits sucrés, desodas

Nous avons également vu qu'il fallait tenir compte de la **composition corporelle et du niveau de masse grasse** pour définir un objectif réalisable concernant la prise ou la perte de poids et que la mise en place du plan alimentaire devait s'anticiper et évoluer progressivement dans le temps

Enfin vous savez à présent qu'une **alimentation équilibrée** se compose d'un ensemble d'aliments divers assurant les besoins en **protéines pour 15 à 20%** des apports, en **glucides pour 45 à 55%** et en lipides et de l'eau en quantité suffisante et adaptée !

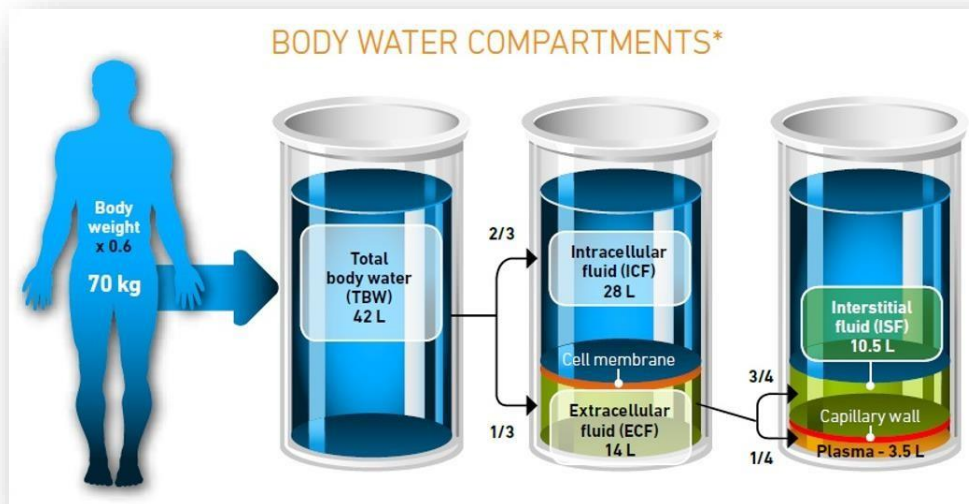
2) L'eau

Le contenu en eau d'une personne varie entre **40 à 60% de sa masse**. Répartie dans tout l'organisme humain, l'eau intracellulaire représente 62% et à extracellulaire, environ 38%. Bien que n'apportant aucune calorie, l'eau est essentielle à la vie et assure différentes fonctions au sein de notre organisme :

- Constituant du sang, l'eau participe au **transport des nutriments**, des déchets, des gaz (CO₂ et O₂) et des hormones
- Constituant de la synovie, elle participe à la **lubrification des articulations**
- Constituant du noyau du disque vertébral, l'eau joue un rôle d'**amortisseur**
- Constituant des structures, l'eau joue un rôle **plastique**

L'eau joue également un rôle de solvant (**hydrolyse**) et participe ainsi aux réactions chimiques de l'organisme (digestion, glycolyse, cycle de Krebs...). Nos besoins en eau sont d'environ **1ml par Kcal**. La consommation de protéines augmente les besoins d'environ 3ml/g.

Elle participe également à la **régulation de la température du corps**, fonction très importante nécessitant une participation hormonale afin de réguler et maintenir des concentrations adéquates.



L'activité physique est consommatrice d'eau. L'organisme régule ses besoins en fonction de facteurs internes (besoins métaboliques, maintien de la volémie, de la température ...) et externes (environnement chaud, froid, humide...) :

- ↗ Dt ventilatoire => H₂O, CO₂
- Voie cutanée => 70% d'énergie dissipée sous forme de chaleur

Ce besoin n'est pas souvent pris en compte par les sportifs !

Lors des entraînements, un sportif peut **perdre jusqu'à 4L d'eau** ! Bien que peu souligné par eux lorsqu'on leur en demande la composition, la **sueur** est composée à **99% d'eau** ! Les 1% restants sont constitués de sels minéraux : sodium, potassium...

On a constaté que la fuite des sels minéraux était moindre chez les sportifs expérimentés. La quantité de sueur a été étudiée au niveau de différents sports. On l'estime à environ 0,5 à 1L/Heure selon la température :

TENNIS	3 à 4 Litres par match
BOXE	1,5 L/Heure
ENDURANCE LONGUE DUREE	1,5 à 2,5 L/Heure

Quelques repères concernant la sueur :

La **sueur contient principalement de l'eau**. Elle contient aussi des minéraux, en plus du lactate qui est une forme ionisée de l'acide lactique et de l'urée. La composition minérale varie d'un individu à l'autre, et en fonction de l'accommodation à la chaleur, de l'exercice, de la source du stress (sport, sauna, etc.), la durée de la transpiration, et des minéraux disponibles dans le corps.

La **composition-type** est de :

- 0.9 grammes/litre de sodium
- 0,2 grammes/litre de potassium
- 0,015 grammes/litre de calcium
- 0.0013 grammes/litre de magnésium

Il y a aussi des traces de beaucoup d'autres éléments dans la sueur, en général leurs quantités sont de : 0,4 mg/l de zinc, 0,3 à 0,8 mg/l de cuivre, 1 mg/l de fer, 0,1 mg/l de chrome, 0,05 mg/l de nickel, 0,05 mg/l de plomb. Il y a souvent d'autres substances moins abondantes dans le corps qui sont présentes dans la transpiration, y compris les substances présentes sur la peau (sébum, etc.). Chez l'humain, la sueur est hyposmotique.

La **réhydratation durant l'entraînement**, même bien conduite, est toujours **déficitaire**. On relève souvent une perte d'1 Litre environ.

Les sportifs ne boivent pas assez : 47% ont une consommation < 1,5L/j.

Sportifs	Consommation d'eau
27,70 %	> 1,5 L
25,50 %	1,5 L
29 %	~ 1 L
18 %	< 1 L

Les repères donnés sont de **boire environ 1,5 L/J en dehors des plages d'entraînement**.



Les conséquences de la déshydratation

Elle impacte directement la qualité de l'entraînement ! Elle abaisse les capacités :

- d'endurance aérobie et anaérobie
- de force : - 10% pour 1% de déficit en eau
- des douleurs musculaires, tendineuses, claquage
- sur les fonctions cognitives
 - ↗ Des temps de réaction
 - ↗ Du nombre d'erreurs (↘ de la maîtrise gestuelle)
 - ↗ De la sensation de fatigue ⇨ ↘ de la motivation, de l'engagement...
 - ↘ De la mémoire à court terme (↘ Lucidité)

La nutrition ne va pas faire la performance mais elle contribue au même titre que d'autres paramètres d'hygiène de vie à optimiser l'entraînement. La mise en place d'un plan d'hydratation est prioritaire

Rééquilibrer la ration en eau des sportifs en leur soumettant une structuration des apports tout au long de la journée. D'abord de l'eau : seule boisson indispensable ; celle du robinet convenant parfaitement => aller au plus simple et plus pratique pour optimiser les apports !

L'ajout de nutriments et sels minéraux ne se fera qu'en fonction des besoins propres à l'activité : forte sudation, longue durée, débutant, conditions climatiques... En effet, tous les sports ne nécessitent pas de recourir aux boissons de l'effort

- Les **efforts intenses de courte durée** (quelques dizaines de secondes tout au plus) utilisent comme substrat les phosphagènes intramusculaires (ATP, Créatine phosphate) qui sont resynthétisés durant la récupération à partir des réserves de glycogène musculaire. Un apport ne serait donc pas utilisé dans ce cas.
- Les **efforts de moyenne durée** > 10-15 secondes utilisent la glycolyse anaérobie qui aboutit à la production d'acide lactique à partir du glycogène musculaire. Le facteur limitant est alors l'augmentation de l'acidose musculaire qui bloque les voies métaboliques :
 - Les épreuves sportives de courtes durées ne nécessitent donc pas d'apport alimentaire
 - Pour les épreuves fractionnées (pics d'intensité et récupérations) et les épreuves dans les sports collectifs la quantité de glycogène disponible peut devenir un facteur limitant et un apport peut donc être prévu durant la récupération.
- Les **efforts prolongés** utilisent le métabolisme aérobie qui devient la principale voie métabolique après 20 minutes d'activité. Ce sont donc les substrats d'origine lipidique et glucidique qui sont utilisés et le facteur limitant est la réserve glycogénique hépatique et musculaire limitant considérablement la capacité de travail maximal comme le montre ce schéma (Guezennec, 2011)



L'hydratation en pratique

Les besoins, ou apports nutritionnels conseillés : ANC, concernant l'eau sont de : 1 ml/4,18 Kj (1 Kcal)/J

Apportés par :

- ✓ **Eau de boisson** : 1,5 Litres environ
- ✓ **Eau des aliments** : 1 Litre environ (les végétaux en sont riches donc peu caloriques, les aliments gras, très énergétiques en contiennent très peu ou pas du tout !)
- ✓ **Eau métabolique** : environ 300 ml

Boire, principalement de l'eau, **tout au long de la journée** => meilleur moyen d'obtenir une consommation et une hydratation adéquate !

Important : boire est souvent une contrainte pour le sportif qui n'en perçoit pas toujours l'importance d'où la nécessité d'être directif => **donner un plan rationnel** et simple car l'essentiel est qu'il soit le mieux suivi possible !

Sur le terrain, en début de saison, on peut mettre en place un **contrôle du poids des athlètes avant et après activité afin de mesurer la perte en eau** : celle-ci devra être compensée par la prise de boissons calculée sur la différence de poids x 1,5.

Les paramètres suivants permettent une évaluation de l'hydratation du sportif :

- la couleur des urines informe sur sa concentration
- Le volume : sont évacués normalement 1 à 2 L/J
 - si < 0,30 L = déshydratation

L'hydratation durant l'effort

➢ Boisson et activité physique

La réhydratation du sportif à l'effort dépend de la vitesse de remplacement des fluides

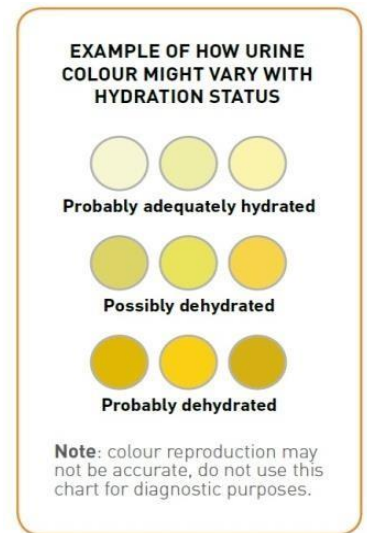
perdus : **volume ingérée, vitesse de la vidange et le niveau d'absorption intestinale.**

De plus, si l'activité physique de faible à moyenne intensité a peu d'incidences sur la vidange gastrique, au-delà de 70% de la capacité aérobie celle-ci est très ralentie.

La vitesse de la vidange gastrique sera modulée par :

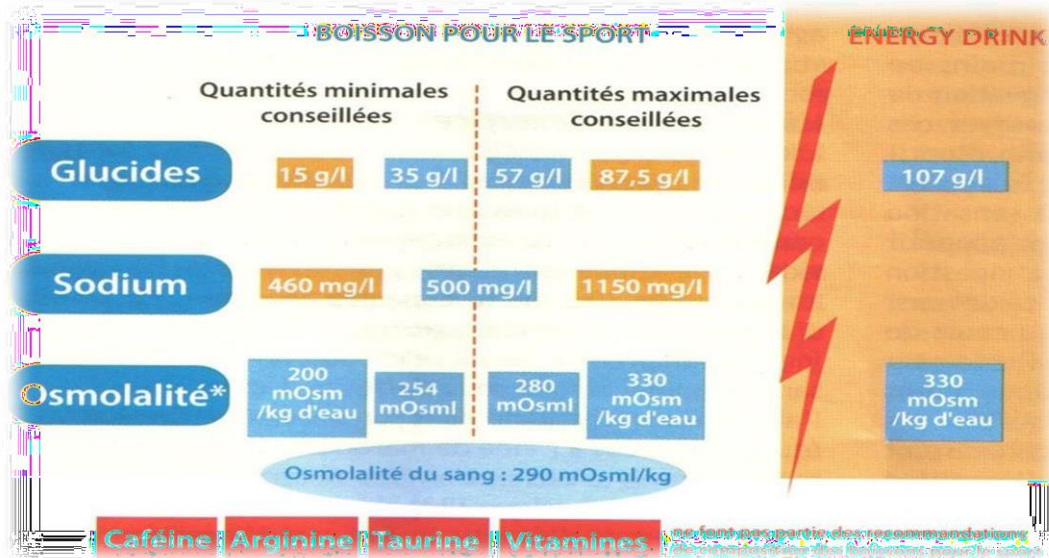
- ✓ **Le volume ingéré** : plus il est important (jusqu'à 700ml chez les hommes, 650 ml chez les femmes) plus elle sera rapide => **boire 150 ml toutes les 20 minutes** est dans la plupart des cas efficace et limite les inconforts provoqués par des apports plus importants
- ✓ **La nourriture solide** qui la retarde, de même qu'une forte concentration des fluides => Une boisson doit avoir une osmolarité idéale <= 330 mOsm par Kg d'eau
- ✓ Les **boissons contenant 4 à 8% de glucides** (quel que soit le type : glucose, fructose, maltodextrines ou combinés) ne sont pas éliminées plus vite mais ne perturbent pas les fonctions thermiques ou circulatoires
- ✓ Les **conditions environnementales**, la durée et l'exercice léger à modéré ne semblent pas avoir d'influence sur la vitesse de vidange gastrique. L'estomac semble très bien fonctionner pendant l'exercice et dans des conditions environnementales défavorables
- ✓ **La température et l'humidité** sont des facteurs de variations :

Besoin en eau en litres par heure pour différentes ambiances et par type d'activité				
NIVEAU D'ACTIVITE	23 °C	23 °C	30 °C	40 °C
	50 % Humidité	100 % Humidité	50 % Humidité	100 % Humidité
Légère (travail assis)	0,100	0,200	0,300	0,5
Modéré (marche)	0,300	0,600	1	1,5
Intense (course 15 Km/h)	1,3	2	3	<u>impossible</u>



Les travaux de Nancy Rehrer ont permis d'établir le fait que l'ingestion de soluté d'hydrates de carbone améliorerait le débit sanguin splanchnique à l'effort et par conséquent **l'absorption intestinale des fluides**. Ce phénomène semble aussi favorisé par un faible apport de sodium » (Guezennec, 2011)

Recommandations européennes concernant la composition des boissons de l'effort



2 - Les apports en nutriments et minéraux

⇒ **Avant l'effort** : s'il est démontré qu'une ↗ des apports glucidiques (jusqu'à 60 à 70% de la ration en prévision d'efforts de longue durée) dans les jours qui précèdent l'activité permet de meilleures performances, leurs prises, dans l'heure précédent l'exercice, sont beaucoup plus controversées et dépendent de la nature et de la quantité ingérée ☞ hyperglycémie réactionnelle, inconfort digestif... donc meilleure préparation par prise de 1 à 2g de glucides/Kg de poids corporel + 0,15 à 0,25 g de protéines 3 à 4 heures avant le début d'un effort prolongé

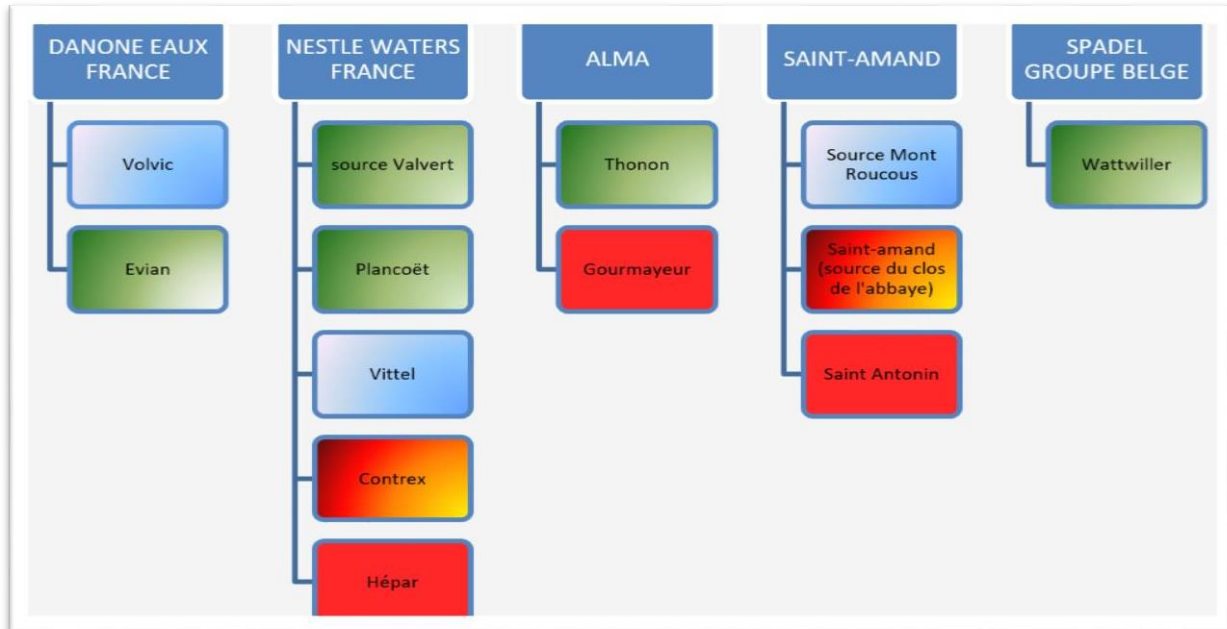
⇒ **Pendant l'effort** : l'amélioration de la performance est démontrée pour des efforts très intenses de moins d'une heure, et constant pour tous ceux d'une durée > à une heure pour lesquels il faut apporter de façon optimum 30 à 60 g d'hydrates de carbone / heure d'effort, permettant ainsi un gain de 15 à 30% de temps de travail supplémentaire !

De même, une étude menée par Fielding a mis en évidence, pour un effort au-delà de 2 heures, qu'une **prise régulière de 10 à 15g de glucides** (surtout glucose mais il peut être intéressant de diversifier les types) **dans 200ml d'eau**, associés à une légère prise de sodium, pris toutes les 15 à 20 minutes améliore la performance.

Durée de l'activité	Boire :	
Effort < à 1H, 1H30	Eau uniquement	
Efforts continus : d'1H, 1H30	Si T° > 15 °C :	Si T° < 10 °C :
	Eau + 20 à 30g de sucre + 1,2 g de sel	Eau + 40 à 60g de sucre
Efforts continus > 3 heures A la chaleur et avec forte sudation Après l'effort, privilégier les eaux bicarbonatées (contiennent aussi du sodium :	En cas de forte sudation Entre 0,5 et 1,5L heure maxi*	Entre 0,5 et 1,5L heure maxi*
	Eau + <u>pour un litre</u> : 20g de glucides + 0,4g de Potassium + 1,2g de sel au maximum Entre 0,5 et 1,5L heure maxi*	
	Arvie, Badoit, St Yorre, vichy Célestin (voir détails de ces eaux ci-dessous)	

La plupart du temps, une eau peu minéralisée suffit. Toutefois en fonction des besoins une eau plus riche peu compléter les apports en minéraux : ne pas les utiliser en continue et prendre conseil auprès d'un professionnel de santé pour un choix adapté. Les eaux sont vendues par quatre grands groupes :

- **En bleu** ☞ Très faiblement minéralisée < 50 mg/L
- **En vert** ☞ faiblement minéralisée < 500 mg/L
- **En orange** ☞ moyennement minéralisée > 500 mg/L et < 1500 mg
- **En rouge** ☞ très minéralisée > 1500 mg/L



PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES EAUX MINERALES

CARACTERISTIQUES	TAUX DE MINERAUX	EFFETS THERAPEUTIQUES	QUELQUES EAUX
Oligominérale (peu minéralisée)	< 500 mg/L	Diurétique	Evian, volvic, Plombières, Watwiller
Bicarbonatées chlorée, Calciques et magnésiennes	> 600 mg >200 mg >150 mg > 50mg	Stimulent les sécrétions biliaires et pancréatiques	Châtel-Guyon, Arvie
Sulfatée Calcique Et magnésienne	>200mg >150mg > 50mg	Diurétique et laxative	Contrex, Vittel, Grande source
Sulfatée, Magnésienne Et calcique	>200mg > 50mg > 150mg	Laxative	Vittel, Hépar
Bicarbonatée Sodique Et Chlorurée sodique	> 600 mg >200 mg >200 mg	Alcalinisante : amélioration du confort digestif, lutte contre l'acidité gastrique, stimule les sécrétions biliaires et pancréatiques	Vichy Célestins, Saint Yorre et toutes les eaux de Vichy
Bicarbonatée calcique	>600mg >150mg	Alcalinisante	Perrier, Badoit
Calcique	>150mg	Participation de manière significative à la couverture de nos besoins en calcium	Talians, Hépar, Contrex
Magnésienne	> 50mg	Antifatigue, lutte contre les spasmes digestifs et la constipation	Talians, Hépar, Contrex, Arvie, Quézac, Badoit
Acidulée	>250mg CO ²		

Figure 5 Cours CNED, Module NA3, Tome 2, Page 313

3) Rôle et définitions des vitamines, minéraux et nutriments

Les vitamines sont des substances organiques sans valeur énergétique et indispensables à l'organisme qu'il ne sait pas synthétiser. Font exception :

- la vitamine **B3** (niacine) qui eut être synthétisée à partir du tryptophane
- la vitamine **D** photo synthétisée sous la peau
- la vitamine **A** synthétisées à partir de son précurseur le Bêtacarotène
- la vitamine **K2** synthétisée par la flore bactérienne

On les regroupe selon leur particularité :

- ✓ **hydrosoluble** au nombre de 9
- ✓ **liposoluble** au nombre de 4

En France, il existe peu de carences du fait de l'accessibilité à l'alimentation mis en à part des régimes exclusifs tels celui des végétaliens soumis au manque de B12 par exemple de certaines pathologies... Des déficiences chroniques sont beaucoup plus fréquentes notamment en vitamines C et E, en bêta-carotène et peuvent se révéler en fonction d'un déficit d'apports....

Concernant les sportifs, certaines sont **dépendantes de la ration énergétique** et doivent être apportées car importantes pour le maintien des fonctions métaboliques énergétiques :

⇒ B1, B2, B6, B3, B9, B12, C, E, A + Bêtacarotène et D

RATION ALIMENTAIRE PRECONISEE POUR UN ADULTE														
de 18 à 54 ans														
ALIMENTS	QUANTITE	A	B1	B2	B3	B5	B6	B8	B9	B12	C	D	E	K
Produits Laitiers (3 portions) :		+		+		+		+	+	☺		+		☺
Fromage	30 g + ou	+								☺		+		☺
Yaourt/ Petit suisse Fromage blanc	125 g + ou 120 g + ou 100 g													
VPO (2 portions)			+			+								+
Viandes	100 g + ou	☺	☺	+	☺	☺	+			☺		☺		☺
Abats	100 g + ou	☺			☺		☺	☺		☺		☺		☺
Poissons	100 à 150g	+		☺		☺				☺		+		☺
Œufs	2							☺		☺				
Fruits et Légumes verts (5 portions)	400 g	β	+	+	+	+	+	+	☺		☺		+	☺
Oléagineux								+	+					☺
Céréales et Féculents entre 3 et 6 portions :						+								☺
Pain	50 g													+
Farine, céréales petit déjeuner	30 g		☺	+	+		☺	+						
Légumes secs, féculents cuits	200 g						+		+					
Pomme de Terre	150 g				+						+			
Huile 1 à 2 portions	10 ml												☺	
Beurre	10 g	+										+	+	

☺ : Riche + : Source β : Bêtacarotène

Apports Nutritionnels Conseillés et Besoin Nutritionnel Moyen pour les VITAMINES dans les différentes catégories de population

Référence des ANC	VITAMINE A totale (µg)		VIT B1 (mg)		VIT B2 (mg)		VIT B3 (mg)		VIT B5 (mg)		VIT B6 (mg)		VIT B9 (µg)		VIT B12 (µg)		VIT C (mg)		VIT D (µg)		VIT E (mg)	
	ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		Efsa 2013		IOM 2011		NNR 2012	
	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM
4-6 ans	450	347	0,6	0,5	1	0,8	8	6,2	3	2,3	0,8	0,7	150	107	1,1	0,9	30	25	13	10	5	3,9
7-9 ans	500	385	0,8	0,6	1,3	1,0	9	6,9	3,5	2,7	1	0,8	200	142	1,4	1,2	45	40	13	10	6	4,6
10-12 ans	550	424	1	0,8	1,4	1,1	10	7,7	4	3,1	1,3	1,1	250	178	1,9	1,6	70	60	13	10	8	6,2
G 13-15 ans	700	539	1,3	1,0	1,6	1,2	13	10,0	4,5	3,5	1,6	1,3	300	213	2,3	1,9	70	60	13	10	10	7,7
F 13-15 ans	600	462	1,1	0,8	1,4	1,1	11	8,5	4,5	3,5	1,5	1,2	300	213	2,3	1,9	70	60	13	10	8	6,2
G 16-19 ans	800	616	1,3	1,0	1,6	1,2	14	10,8	5	3,9	1,8	1,5	330	234	2,4	2,0	100	85	13	10	10	7,7
F 16-19 ans	600	462	1,1	0,8	1,5	1,2	11	8,5	5	3,9	1,5	1,2	300	213	2,4	2,0	90	85	13	10	12	9,2
H 20-64 ans	800	616	1,3	1,0	1,6	1,2	14	10,8	5	3,9	1,8	1,5	330	234	2,4	2,0	110	85	13	10	10	7,7
F 20-54 ans	600	462	1,1	0,8	1,5	1,2	11	8,5	5	3,9	1,5	1,2	300	213	2,4	2,0	95	73	13	10	8	6,2
H 65-75 ans	800	616	1,3	1,0	1,6	1,2	14	10,8	5	3,9	1,8	1,5	330	234	2,4	2,0	110	85	20	10	10	7,7
F 55-75 ans	600	462	1,1	0,8	1,5	1,2	11	8,5	5	3,9	1,5	1,2	300	213	2,4	2,0	95	73	20	10	8	6,2
H-F >75 ans	650	501	1,2	0,9	1,6	1,2	12,5	9,6	5	3,9	2,2	1,8	330	234	3	2,5	110/95	85/73	20	10	10/8	7,7/6,2

Les minéraux et oligoéléments sont des substances minérales **peu représentées** dans le corps humain : 0,01% du poids de corps pour les premiers, et 0,001% pour les seconds.

On distingue :

- ✓ **4 minéraux** : le calcium, le potassium, le sodium et le magnésium
- ✓ **13 oligoéléments** : fer, zinc, cuivre, chrome, manganèse, sélénium, iode, fluor, cobalt, molybdène, silicium, bore et lithium

Certaines sont dites **antioxydantes** préservent la cellule des attaques radicalaires et leurs besoins en sont augmentés chez le sportif :

Antioxydants	<ul style="list-style-type: none"> vitamine E vitamine C β-carotène
Cofacteurs	<ul style="list-style-type: none"> sélénium (glutathion peroxydase) zinc (superoxyde dismutase) manganèse (superoxyde dismutase) cuivre (céruloplasmine, superoxyde dismutase) fer (catalase)

Apports Nutritionnels Conseillés et Besoin Nutritionnel Moyen pour les MINÉRAUX dans les différentes catégories de population

Référence des ANC	CALCIUM (mg)		MAGNESIUM (mg)		CUIVRE (mg)		IODE (µg)		PHOSPHORE (mg)		SELENIUM (µg)		ZINC (mg)		POTASSIUM (mg)	
	ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		OMS 2013	
	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM
4-6 ans	700	539	130	108	1	0,8	90	64	450	347	30	23,1	7	5,4	2460	1894
7-9 ans	900	693	200	166	1,2	0,9	120	85	600	462	40	30,8	9	6,9	2980	2294
10-12 ans	1200	924	280	232	1,5	1,2	150	107	830	639	45	34,7	12	9,2	3050	2348
G 13-15 ans	1200	924	410	340	1,5	1,2	150	107	830	639	50	38,5	13	10,0	3510	2703
F 13-15 ans	1200	924	370	307	1,5	1,2	150	107	800	616	50	38,5	10	7,7	2800	2156
H 16-19 ans	1200	924	410	340	1,5	1,2	150	107	800	616	50	38,5	13	10,0	3150	2703
F 16-19 ans	1200	924	370	307	1,5	1,2	150	107	800	616	50	38,5	10	7,7	2840	2187
H 20-64 ans	900	693	420	349	2	1,5	150	107	750	578	60	46,2	12	9,2	3510	2703
F 20-54 ans	900	693	360	299	1,5	1,2	150	107	750	578	50	38,5	10	7,7	3510	2703
H 65-75 ans	1200	924	420	349	1,5	1,2	150	107	750	578	70	53,9	11	8,5	3510	2703
F 55-75 ans	1200	924	360	299	1,5	1,2	150	107	800	616	60	46,2	11	8,5	3510	2703
H-F >75 ans	1200	924	400	332	1,5	1,2	150	107	800	616	80	61,6	12	9,2	3510	2703

Potassium

- **Rôle**
 - Minéral intracellulaire majeur
 - Indispensable à la transmission des influx neuromusculaires, notamment au niveau du myocarde
- **Sources**
 - Fruits et légumes
 - Viandes
 - Lait
 - Cacao

Sodium

- **Rôle**
 - Minéral principal des liquides extra-cellulaires (95%)
 - Indispensable à la transmission des influx neuromusculaires
- **Sources**
 - Sel de table
 - Préparations industrielles ou ménagères (exhausteur de goût)
 - Certains aliments (charcuteries, coquillages, pain, œuf, fromages, épinards, céleri, certaines eaux)

Magnésium

- **Rôle**
 - Second cation intracellulaire après le potassium
 - Cofacteur de plus de 300 réactions chimiques :
 - Synthèse des acides nucléiques
 - Production cellulaire d'énergie
 - Absorption des lipides et du calcium
 - Contraction musculaire
 - Constituant important de l'os
- **Sources**
 - Cacao, légumes secs, céréales complètes, épinards, eaux riches en Mg (Hépar, Badoit, Contrex, Arvie)
 - Seulement 30 à 50 % du Mg ingéré est absorbé

Molécules biologiques contenant du fer

Classes de protéines	Molécules	Rôle physiologique
Protéines avec hème	Hémoglobine Myoglobine Cytochromes Cytochrome-oxydase Catalase Peroxydase	Transport de l'oxygène Stockage de l'oxygène Chaîne respiratoire mitochondriale Protection contre le stress oxydatif
Protéines fer-soufre	Succinyl déshydrogénase Aconitase	Cycle de Krebs
Flavoprotéines ferriques	NADH-déshydrogénase Cytochrome réductase Acyl-CoA-déshydrogénase Xanthine oxydase	Métabolisme énergétique Chaîne respiratoire mitochondriale β-oxydation des acides gras Métabolisme des purines

Cacoub, Cah Nutr Diét 2012

Coefficients d'absorption du fer

Fer héminique (viandes, abats, poissons)	20 – 30 %
Fer non héminique (lait, œufs, végétaux)	2 – 5 %
Fer des laits infantiles (sels ferreux + vitamine C)	10 – 20 %
Fer du lait de mère	50 %

	Teneur en fer mg/100g	Coefficient d'absorption	Fer absorbé mg/100g
Boudin noir	23	20 - 30 %	4.6 - 6.9
Foie de veau	5.1	20 - 30 %	1.0 - 1.5
Bœuf	3.0	20 - 30 %	0.60 - 0.90
Agneau	2.1	20 - 30 %	0.42 - 0.63
Charcuterie	1.7	20 - 30 %	0.34 - 0.51
Veau, cuisse de poulet	1.2	20 - 30 %	0.24 - 0.36
Poissons	0.5	20 - 30 %	0.10 - 0.15
Laits de croissance	1.3	10 - 20 %	0.13 - 0.26
Lait de vache	0.05	2 - 5 %	0.001 - 0.0025
Epinards	2.1	2 - 5 %	0.04 - 0.11
Légumes secs	1.6	2 - 5 %	0.03 - 0.08

Zinc

- **Rôle**
 - Synthèse protéique
 - Expression génique
 - Métabolisme des AGPI
 - Réponse immunitaire
 - Elimination des radicaux libres (antioxydant)
- **Sources**
 - Coquillages, viandes
 - Lait, œufs, céréales
 - Seulement 20 à 30 % du Zn ingéré est absorbé
- **Carence en zinc**
 - Anorexie, retard de croissance, RCIU
 - Troubles de l'immunité, susceptibilité accrue aux infections
 - Troubles cutanés (acrodermatitis enteropathica), chute des cheveux
 - Diarrhée chronique
 - Troubles de la vision

Cuivre

- **Rôle**
 - Minéralisation osseuse
 - Transmission nerveuse, activité cardiaque
 - Rôle antioxydant
- **Sources**
 - Foie, féculents, légumes secs
 - Seulement 20 à 40 % du Cu ingéré est absorbé
- **Carence en cuivre**
 - Anémie, diarrhée chronique, ostéoporose
 - Rarissime

Iode

- **Rôle**
 - Synthèse des hormones thyroïdiennes
- **Sources**
 - Sel iodé
 - Produits marins (poissons, crustacés, mollusques, algues)
 - Produits industriels (conservateurs et colorants iodés)
 - Lait et dérivés, céréales, œufs
- **Carence en iode**
 - Retard de croissance staturo-pondérale
 - Retard de développement psychomoteur

Sélénium

- **Rôle**
 - Antioxydant ++
 - Synthèse des hormones thyroïdiennes
 - Réponse immunitaire
- **Sources**
 - Sous forme associée aux acides aminés (méthionine, cystéine)
 - Aliments protéiques (viandes, poissons, crustacés, abats, œufs), céréales, lait
 - 50 à 90 % du Se ingéré est absorbé
- **Carence en sélénium**
 - Exceptionnel
 - Cardiomyopathie, myopathie périphérique, éclaircissement des cheveux et opacification des ongles, anémie, neutropénie

ALIMENTS	APPORTS EN NUTRIMENTS
PRODUITS LAITIERS	Calcium, phosphore, vit B1, B12, A, D, potassium
VIANDE, ŒUFS FOIE POISSON	Fer, zinc, Vit B1, B8, B12 Vit B9, B12, A, fer, zinc Fer, zinc, sélénium, iode, Vit B1, B8, B12, A, D
LEGUMES FRUITS	Vit C, E, β carotène, potassium
CEREALES	Magnésium, Vit B1, B9
LEGUMINEUSES	Fer, magnésium, potassium
HUILES BEURRE	Vit E Vit A
OLEAGINEUX	Magnésium, Vit E
SOJA	Fer, Vit E
LEVURES	Vitamines B1, B9

Les nutriments :

A - Les protéines

Leur rôle :

- participe peu au métabolisme énergétique < 10%
- Fournisseur d'azote 1g de protéines = 6,24g
- participent au transport, à l'immunité, à la protection
- Précurseurs d'hormones, d'enzymes
- Construction cellulaire : structure (collagène)

Utilisation :

- Pas de stockage mais contribue à la formation de la masse musculaire
- Sont oxydées en cas d'afflux important (foie en période post prandiale)
- **plus on en consomme plus on en utilise !**

Nutriment	LES PROTEINES
Composition	Polypeptides (>100 A.A.) Peptides (chaîne d' A.A.) Acides Aminés (A.A.) unités de base dont 13 sont essentiels car non synthétisés par l'organisme : Leucine, Isoleucine, Valine (BCCA), Lysine, Méthionine, Phénylalanine, Thréonine, Tryptophane, Histidine Doivent représenter 40% de l'ensemble des A.A. ☞ définit la valeur biologique de la protéine
Energie	1g = 4 Kcal ou (4x 4.18 Kj)
ANC	1 à 2.5 g / Kg de poids maigre : ne pas dépasser 3g !
Origine	Animale : meilleure VB Végétale : non complète il faut associer au cours d'un même repas les légumineuses (pas de méthionine) avec les céréales (pas de lysine) pour obtenir une protéine complète équilibrée
Particularité	Assimilation rapide ☞ Lactosérum (idéal pour récup avec glucide) Assimilation lente ☞ Caséine

Valeurs biologiques de quelques sources

Isolat de Whey	110
Concentré de Whey	104
Œuf entier	100
Lait de vache	91
blanc d'œuf	88
Poisson	83
Bœuf	80
Poulet	79
Caséine	77
soja	74
Riz	59
Blé	54
Haricots secs	49

Besoins en acides aminés indispensables de l'adulte et profils de référence en acides aminés indispensables (2007) (d'après 2, 3)

	FAO/WHO/UNU		AFSSA	
	mg/kg/j	mg/g protéine*	mg/kg/j	mg/g protéine*
Histidine	10	15	11	17
Isoleucine	20	30	18	27
Leucine	39	59	39	59
Lysine	30	45	30	45
Méthionine +cystéine	15	22	15	23
Méthionine	10	16	-	-
Cystéine	4	6	-	-
Phénylalanine +tyrosine	25	38	27	41
Thréonine	15	23	16	25
Tryptophane	4	6	4	6
Valine	26	39	18	27
Total	184	277	178	270

* Besoins en acides aminés de l'adulte / 0,66 g/kg/j de protéines.

Protéines

forme	Fonction	Pour	Contre
Hydrolysats	la Prédigestion accélère l'absorption	Les peptides à chaînes courtes peuvent élever (si disponible) le taux d'IGF-1	
BCAA	Soutient le métabolisme musculaire et la filière alanine-glucose	Peuvent être converti en énergie pour éviter le catabolisme musculaire	Coût élevé pour un besoin facilement couvert par l'alimentation
Di-Tripeptides	Peptides fournissant 2 à 3 a.a. par hydrolyse vites métabolisés	↑IGF-1 et le métabolisme des protéines	Coût élevé Qualité à vérifier
Protéines végétales	Légumineuses, céréales, fruits à coque...	Peu coûteuses et riches en anti oxydants, fibres....	Sauf soja, quinoa, elles sont incomplètes et doivent être associées
Protéines animales	Viandes, poissons, œufs, laitages....	riches en AAE, elles sont complètes	souvent riches en graisses saturées

Pratique sportive	Besoin protéique (par kilo par jour)	Exemple de consommation nécessaire en "viande/poisson/œufs" et "Produits laitiers"
Sport de loisir (1 à 3 séances de sport par semaine)	0,83g (similaire à un adulte sédentaire)	1 à 2 portions de viande/poisson/œuf et 3 produits laitiers (recommandations du PNNS)
Endurance (4 ou 5 séances d'au moins 1 heure par semaine)	1,1g	1 à 2 portions de viande/poisson/œuf et 3 produits laitiers (recommandations du PNNS)
Endurance de très haut niveau	1,6g	2 portions de viande/poisson/œuf et 3 à 5 produits laitiers ou plus
Force (entretien de la masse musculaire)	1,3 à 1,5g	2 portions de viande/poisson/œuf et 3 à 5 produits laitiers
Force (augmentation de la masse musculaire)	2 à 2,5g (6 mois par an maximum)	2 portions de viande/poisson/œuf et 4 produits laitiers ou plus et éventuellement des suppléments (6 mois par an maximum)

LES QUANTITES A RESPECTER :

Les poudres de protéines en compléments :

☞ Maximum : 1/3 de la ration totale

☞ Et au plus 1g/Kg de poids

ATTENTION au surdosage :

↗ Métabolisme protéique, de l'uréogénèse,

↘ Calcium si manque K

Excès transformé en graisse

Régime hyper protéidique : maxi six mois !

B - Les glucides

Leur rôle :

- participe au métabolisme énergétique
- Participe à la protection cellulaire au niveau de la membrane plasmique
- participe à la reconnaissance des groupes sanguins
- Est stocké au niveau du foie (100g) et des muscles (100 à 300g/Kg) sous forme de glycogène
- En excès peuvent-être transformés en acides gras (cycle de novo) (quantité minime qq g/jour)

Utilisation :

- en permanence par les cellules glucodépendantes : cerveau, hépatocytes, globules rouges...
- ☞ besoins minimum de 120g/jour (consommation cerveau = 5g/heure)
- En période post prandiale pour les tissus insulino dépendants : muscles, tissu adipeux....
- ☞ absorption maximale après charge orale de glucose : 4mg/Kg/mn

	Index	Aliments
	105	Maltose
Index élevé	100	Glucose
	90	Miel, carotte
	88	Pommes de terre (Purée)
	85	Saccharose (sucre de table)
	80	Pomme de terre, Corn Flakes
	79	Fèves
	72	Pain blanc, riz blanc
	71	Millet
	66	Pain complet, riz brun
	62-64	Raisins, bananes, betteraves rouges
Index moyen	60	Pâtes
	59	Maïs
	54	biscuits
	50	Spaghettis, petits pois
	46	Jus d'orange
Index bas	24-40	Pomme, agrumes selon degré de maturité
	36	Yaourts, glaces
	32-34	Lait
	31	Haricots
	29-30	Lentilles, haricots blancs, pois cassés
	20	Fructose
	15	Soja

Nutriment	LES GLUCIDES
Composition	Oses formant des chaînes de polysaccharides = ou – complexes formant des sucres et des fibres : - Hexose : saccharose, lactose, fructose, maltose - Amylopectine ou fibre soluble ex : pectine - -amylose ou fibre complexe : grains entiers céréales, enveloppes légumineuses
Energie	1g = 4 Kcal ou (4x4.18 Kj)
ANC	4 à 10 g / Kg de poids maigre
Origine	Animale : produits laitiers Végétale : Fruits, légumes, céréales, légumineuses
Particularité	Assimilation rapide ☞ sucre et produits sucrés Assimilation lente ☞ aliments non raffinés, grains entiers, cuisson al dente, mélangé à des corps gras... Choix en fonction de Index Glycémique

C - Les Lipides

Leur rôle :

- participe peu au métabolisme énergétique en période post prandiale et lors de jeûne
- Stockés sous forme de triglycérides au niveau des adipocytes
- participent au transport (myéline), à l'immunité, à la protection
- Précurseurs d'hormones,
- Constituant de la membrane plasmique

Utilisation :

- sont oxydés en période post prandiale et stocké avec le glycérol grâce à l'insuline
- Sont utilisés en période de jeûne, d'activité physique et ses dérivés (acides cétoniques) servent de substrats énergétiques au cerveau, au cœur, au rein...
- **Réserve énergétique importante** : environ 108 000 Kcal (12 Kg) pour un H de 70 Kg

Nutriment	LES LIPIDES
Composition	Acides Gras + ou – saturés en fonction de leurs liaisons et qui définit sa nature : <ul style="list-style-type: none"> ☞ AG saturé : 8% ☞ AG Monoinsaturé : 20% ☞ AG Polyinsaturé : 5% (dont $\omega 6$:4% et $\omega 3$: 1%)
Energie	1g = 9 Kcal ou (4x 4.18 Kj)
ANC	1 g / Kg de poids maigre
Origine	Animale : produits laitiers, corps gras, VPO... Végétale : Fruits, Huiles, margarines,
Particularité	Plus une huile est polyinsaturé plus elle est oxydable donc fragile : craint la lumière, la chaleur

↗ **Le taux de cholestérol (LDL) :** Beurre, fromage, crème, graisse de porc, de bœuf, andouille, mouton, huile de noix de coco ou de palme

↙ **Le taux de cholestérol (LDL) :** huile d'olive, de Colza, d'Arachide, d'avocat, de noisette, graisse de volaille

↙ **Le taux de cholestérol (LDL) :** huile de noix, de Colza, de graines de lin ou de chanvre, sardine, maquereau, saumon, thon

Acide gras trans

↗ les taux de cholestérol et de triglycérides

Ce sont des graisses d'animaux ruminants et des produits issus de l'hydrogénation industrielle et du chauffage de l'huile végétale dans les plats préparés

A limiter !

ALIMENTS	AGS	AGM	AGP
Produits laitiers, beurre, fromage, lait	60 %	38 %	2 %
VPO	50 %	50 %	0 %
Poisson	30 %	20 %	50 %
Œufs	35 %	50 %	15 %
Margarine tournesol	20 %	40 %	40 %
Huile d'olive	15 %	76 %	9 %
Huile de colza	8 %	62 %	30 %
Huile d'arachide	21 %	47 %	32 %
Huile de soja	15 %	21 %	64 %

Les épices, comme le curry, aurait un effet bénéfique sur le taux de HDL Cholestérol qu'il augmente. Il en est de même pour l'activité physique qui, pratiquée régulièrement permet aussi de l'élever !

Les graisses ne sont pas homogènes et il convient de choisir les aliments sur la journée afin de conserver un bon équilibre dans les apports en acides gras.

Pour rappel : sur la journée, entre **25 et 33% de graisses**, cachés dans les aliments + apports : huile, beurre...

Et un rapport sur énergie total quotidien :

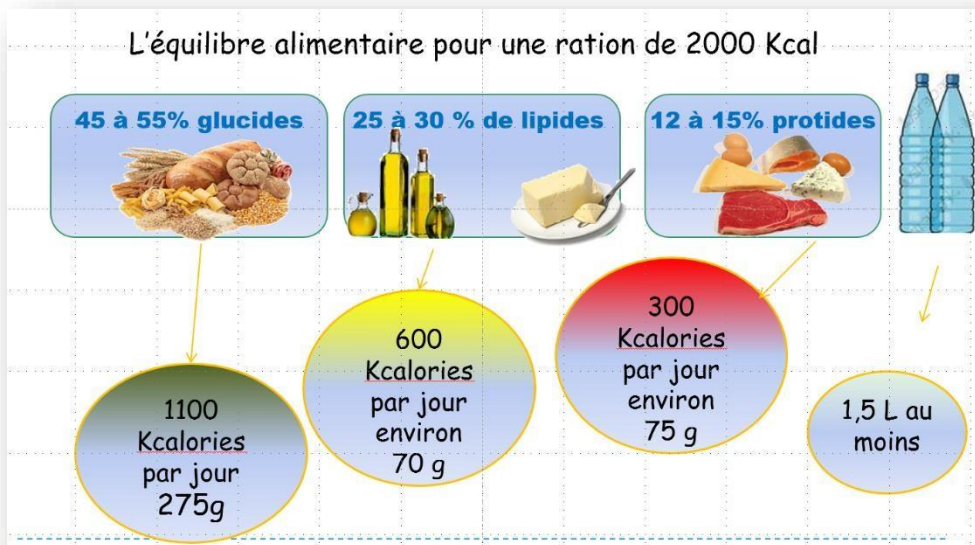
AGS < 8% AGMI : 20% et AGPI : 4%

Exemple pour une ration à 2000 Kcal : 73g (33%) dont AGS < 18g ; AGMI : 45g ; AGPI : 9g

compositon pour 10 ml soit une cuillère à soupe :	Pour 10ml ou g de lipides								Kcal
	Rappoi AL/ALA	AGS	AGMI	AGPI	AL ω 6	ALA ω 3	EPA	DHA	Apport Énergétique
Besoin en g/jour pour 2000 Kcal		< 17 g	45 g		6 g	2 g	0,25	0,25	
80% Colza + 20% Tournesol	4	0,7	5,2	3,7	2,86	0,8	0	0	86,4
80% Colza + 20% Olive	2	0,8	6,2	2,6	1,75	0,82	0	0	86,4
80% Colza + 20% Noix	3	0,7	5,1	3,8	2,76	1,04	0	0	86,4
80% Noix + 20% Olive	5	1	2,8	5,8	4,79	0,98	0	0	86,4
Les oléagineux									
les noix : 15g	5	0,8	1,7	6,6	5,48	1,05	0	0	81,9
les amandes 20g	41	0,8	7,3	2,1	2,04	0,05	0	0	91,8
les noisettes : 15g	42	0,7	7,3	0,9	0,84	0,02	0	0	80,1
Avocat : 65g	23	1,9	6,2	1,2	1,17	0,05	0	0	94,5
Olives noires : 33g	11	1,4	6,9	1,1	0,99	0,09	0	0	94,5
Olives vertes : 80g	11	1,4	7	1,1	0,88	0,08	0	0	94,5
Les poissons									
>10% de masse grasse :									
Anguille : 100g	4	3,6	7,1	2,6	0,8	0,2	0,4	0,5	230
Hareng : 100g		4,8	5,4	2,7	0,2	0	0,9	1	203
Maquereau : 100g	1,5	4	5	2,7	0,3	0,2	0,7	1,1	184
Saumon cuit : 100g	4	2	3,8	3,7	0,4	0,1	0,8	1,5	180
entre 5% et 10% de M.G. :									
Sardine fraiche : 100g	2	2,4	2,6	2,6	0,2	0,1	0,9	1	163
Roussette, thon rouge : 100g		1,6	2,1	1,8	0,1	0	0,4	0,2	175
< 5% de M.G. :									
Mulet, bar, loup, truite : 100g		0,8	1,3	1,2	0,2	0	0,2	0,5	125
Colin, merlu : 100g		0,4	0,4	0,2	0	0	0	0,1	78
Cabillaud, julienne : 100g		0,3	0,4	0,3	0	0	0,1	0,1	97
Limande, Colin, lieu noir : 100g		0,2	0,4	0,4	0	0	0,1	0,2	89
Merlan : 100g		0,2	0,4	0,3	0	0	0,1	0,1	92

NUTRIMENTS	BESOINS	FONCTIONS	CARENCES
PROTEINES	1,2 à 1,7 g/Kg 2, à 3g/Kg maxi de poids maigre	Biosynthèse des protéines, maintien de la masse musculaire hypertrophie musculaire : 1,5 à 2 fois les ANC Source énergétique, constituant le glycogène ☞ Très diminuée par le culturiste en période	Catabolisme, Entraîne fatigue, état dépressif, baisse de l'immunité...
GLUCIDES	2,5 à 10-12 g/Kg de poids	hypocalorique : régime cétogène et très augmentée en période pré-compétitive : surcompensation glycogénique. Action sur la glycémie, la vigilance,	Besoin minimal : 120g/j (organes gluco-dépendants : foie, cerveau, globules rouges)
LIPIDES	1 g/Kg de poids minimum avec 0,25g d'EPA et 0,25g de DHA 20 à 50*% *chez le culturiste te en période de « sèche »	Apporte les AGE $\omega 3$ et $\omega 6$ dans un rapport équilibré de 1 à 5, précurseurs de prostaglandines Vitamines liposolubles, Cholestérol précurseur d'hormones Conduction nerveuse, fluidité membranaire % élevé de la ration chez les culturistes en régime cétogène	Troubles neuromusculaires, dépression hormonale, baisse de l'immunité...
VITAMINES : Thiamine B1	Proportionnelle à l'AE 1,1 à 1,3 mg +1mg/1000	Coenzyme dans le métabolisme des glucides : besoins augmentés chez le culturiste en zone hyper glucidique	Fatigue (besoins ↗ par la consommation d'alcool)
Riboflavine B2	Kcal	Facteur enzymatique (NAD, NADP)	1/2 apporté par les produits animaux, 1/3 par les produits céréaliers.
Niacine B3	1,5 à 1,6 mg +1 mg /1000Kcal		
B6	11 à 14 mg + 2,5	Métabolisme protéique (0,016 mg/g de Protéine)	
Folates B9	1,5 à 1,8 mg + 1 à 2	B6, B9, B12 contribue au maintien du système cardiovasculaire, participe à l'hématopoïèse, abaisse l'homocystéinémie(↗homocystéine=facteur d'athérosclérose)	
CobalamineB12	300 à 330 µg + 100		B12 essentiellement issue des produits animaux
C	2,4 µg 110 à 600 mg	Antioxydant, intervient dans de nombreux métabolismes (cellulaire, hormonale, musculaire et cérébral), antifatigue elle stimule les défenses de l'organisme, activateur de l'absorption du fer, nécessaire à la synthèse des catécholamines, et de la carnitine	
E		Anti-oxydante et anti-radicaux libres, Limite le processus d'inflammation au niveau des muscles et des tendons,	Peroxydations des AGPI
A + βcarotène	12 mg + 12mg		
D	600 à 800 µg + 200 µg	Contribue au maintien de la masse musculaire, a une action sur les cellules pancréatiques et la sensibilité à l'insuline	
MINERAUX :	5 à 10 µg		
EAU	Besoins accrus en fer, magnésium, sélénium, chrome, iode pour leurs actions sur le métabolisme énergétique. 1ml/kcal 3ml/g de P	De 1,5 à 3 L et plus par jour en fonction des cycles d'entraînement et de l'alimentation	Déshydratation, crampes, difficultés

D – L'équilibre alimentaire



ALIMENTS	QUANTITE	PROTIDE	LIPIDE	GLUCIDE	Fe	CALCIUM
<i>Laits et produits laitiers écrémés</i>	250	8	4	13	0,25	300
<i>Fromage : 1 portion/jour</i>	40	8	9	0	0,12	200
<i>Viande-œufs</i>	100	18	10	0	2,5	10
<i>Poisson-</i>	100	18	5	0	1,5	20
<i>Céréales : pain</i>	150	12	0	75	1,5	30
<i>Féculents : farine, fécule, flocons...</i>	10	1	0	8	0,15	1,5
<i>Pomme de terre et équivalents</i>	300	6	0	48	2,1	21
<i>Légumineuses cuites : lentilles, haricots blancs, rouges...</i>	200	14	2	35	5,6	35
<i>Légumes : verts, rouges, jaunes... Cuits et crus</i>	500	5	0	25	3	200
<i>Fruits cuits et crus</i>	450	0	0	54	1,8	90
<i>Huiles : colza</i>	30	0	30	0	0	0
<i>Beurre,</i>	10	0	8	0	0,02	0
<i>Sucrierie : confiture, sucre, miel...</i>	20	0	0	20	0	0
TOTAUX en g :	2160	90	68	277	19	908
TOTAL Mj :	8,7	17	29	53	% des Kcal	
TOTAL Kcal :	2077	359	610	1108		
Equilibre des nutriments :	PROTIDES	GLUCIDES	GLUCIDES	GLUCIDES	LIPIDES	LIPIDES
	P Animales/P Végétales	Total AMIDON >=1 en Kcal ET 36% AET	Total sucres simples en Kcal entre 19 et 25% AET	G simples < 10% Ration	L Végétaux + poisson / total L > 2/5	L de constitution / L corps gras =< 1
Valeurs cibles calculées :	1			52	27	1
Valeurs obtenues pour la ration :	1	32%	21%	4%	35	0,7

PROFIL DES LIPIDES (en fonction de l'AET calculée)

TOTAL LIPIDES DE LA RATION :	68 g	
AGS < 12%	27 g	dont : Acide Laurique,
AGMI 15 à 20%	34 g	Myristique et Palmitique < 8%
AGPI 1% ω3 :	2 g	et 4% ω6 : 9,05 g
dont :	EPA 0,25 g	
	DHA 0,25 g	

LIPIDES DE LA RATION CALCULEE

68 g	%
20,2 g	9 %
34,24 g	15 %
12,31 g	5 %
4,05 g	2 %

ALIMENTS	QUANTITE	PETIT DEJEUNER	DEJEUNER	DINER	coll 1	coll2
Laits et produits laitiers écrémés	250				125	125
Fromage : 1 portion/jour	40	40				
Viande-œufs	100		100			
Poisson-	100			100		
Céréales : pain	150	100	25	25		
Féculents : farine, fécule, flocons...	10				10	
Pomme de terre et équivalents	300		150	150		
Légumineuses cuites : lentilles, haricots blancs, rouges...	200		100	100		
Légumes : verts, rouges, jaunes... Cuits et crus	500		250	250		
Fruits cuits et crus	450	150			150	150
Huiles : colza	30		15	15		
Beurre,	10				10	
Sucrierie : confiture, sucre, miel...	20				10	10

Exemple de menu

Petit déjeuner	déjeuner	dîner	Collation avant sport	Collation après sport
100g de pain noir Fromage de brebis Jus de fruit	crudités en salade avec colza 2 œufs avec épinards et riz complet	Gaspacho froid Lentilles et carottes braisées	Crème pâtissière aux fruits secs ou Yaourt nature + 2 petits beurre + abricots secs	150ml de lait écrémé + cacao en poudre et banane

L'entraînement déclenche une **adaptation hormonale à l'effort** dont il faudra tenir compte pour amener le conseil adapté, en termes d'alimentation, en fonction du statut nutritionnel et de l'activité (LANG, 5ème tirage 2010)

HORMONES	INSULINE	HORMONE DE CROISSANCE	TESTOSTERONE	CORTISOL	CATECHOLAMINES adrénaline, noradrénaline, dopamine	GLUCAGON
Fonction	hypoglycémiant	Métabolisme cellulaire	↑masse musculaire et osseuse, ↑l'érythropoïèse	Adaptation du métabolisme à un stress	Hormones du stress : hyperglycémiant	hyperglycémiant
Précurseurs	Acides aminés	Acides aminés	Cholestérol & prégnénolone...		Acides aminés	Acides aminés
Inhibé par	Jeûne Activité physique	Hyperglycémie, Hyperlipidémie, Obésité (excès d'œstrogènes) Le froid,	Importants efforts physiques ou psychiques Dérégulation des récepteurs ↓sérotonine ↓mélatonine	La morphine, la glycolyse		Glucose, Acides gras libres plasmatiques
Stimulé par	Certains acides aminés, les glucides Hormone de croissance, Hormones gastro-intestinales	Jeûne, Acides aminés, le glucagon, la dopamine et le stress, la chaleur		Adrénaline, L'ADH, L'histamine, Les chutes de tension, La douleur, Le jeûne (hypoglycémie) , Les pyrogènes (interleukines, TNF...)	Stress, glucocorticoïdes,	Jeûne, L'alanine, l'arginine, Activité physique prolongée
ACTION SUR :						
Les protéines	Anabolisme : ↑	Anabolisme: ↑ ↑collagène ↑érythropoïétine	Anabolisme: ↑	↑protéolyse		↓catabolisme
Les glucides	Hypoglycémiant : ↓glycolyse ↑glycogène ↓glycogénolyse	↑néoglucogénèse	↓testostérone = ↓glycogénogénèse	Hyperglycémiant : ↑glycolyse, ↑glycogénolyse	↑glycogénolyse ↑glycolyse	↑glycolyse ↑glycogénolyse
Les lipides	↑lipogénèse ↓lipolyse	↓lipogénèse et ↑lipolyse	↓testostérone = ↑athérosclérose	↑lipogénèse (surtout abdominale)	↑lipolyse	↑lipolyse

Les conseils alimentaires et autres éléments de l'hygiène de vie, pour les sportifs, en découlant :						
Avant	Eviter les brusques montées de l'insuline en ne prenant pas à jeun de sucres rapides car risque d'hypoglycémie et activation de la lipogenèse	hygiène de vie, sommeil de qualité	Alimentation de qualité : conserver un apport en acides gras suffisant pour obtenir ceux qui sont essentiels. cholestérol et DHA précurseurs	limiter les conséquences de son apparition (du au stress avant compétition...) en ingérant des glucides à IG bas (fructose...) afin de fournir les sucres tout en limitant l'↑ de l'insuline	limiter les excitants afin de réguler les taux et les effets	A jeun ou lors de restriction calorique :
Pendant	Dans l'effort, la montée d'insuline par prise d'une boisson sucrée permet l'économie du glycogène par utilisation de ces sucres ingérés	↑ durée de l'effort ou intensité > 80%		Economie du glycogène (séance longue et/ou statut nutritionnel bas) à partir d'un mélange de glucides rapides (glucose, saccharose, fructose...): ↑ insuline, antagoniste du cortisol		éviter l'apport de protéines prises seules car entraîne leur catabolisme.
Après	Dès l'arrêt de l'exercice : Apports de Glucides rapides et de protéines (rapport 3/1) afin de stimuler sa production car elle induit l'anabolisme, la glycogénogenèse nécessaire à la restauration des substrats utilisés et à l'augmentation de la masse maigre	Sauna, Sommeil suffisant	Alimentation qualitative (surtout en hypo-calorie : AGE nécessaires) et repos suffisant car surentraînement = ↓ testostérone	Inhiber sa production en ingérant des glucides à IG rapide de façon à stimuler l'insuline.	Repos	Ajouter des glucides aux protéines va permettre d'inhiber le glucagon et d'assurer la synthèse

Tout l'enjeu de la diététique sera donc **de servir l'athlète** ! Avec pour objectif l'acquisition et/ou la conservation de son poids de forme. Celui-ci pouvant être la résultante d'une ration alimentaire équilibrée, d'un meilleur travail, d'une récupération optimale, le tout associé à des performances élevées.

Pour cela, la priorité est de **concevoir des plans alimentaires** qui seront adoptés et suivis par le sportif. Ils devront donc être personnalisés, prendre en compte les aversions, croyances, traditions culinaires... Si de grosses modifications doivent être apportées, elles se feront de façon progressive et mesurée, en concertation avec le pratiquant.

4 - L'importance des rythmes alimentaires :

Il existe un **timing optimal** pour apporter à l'organisme les éléments qui lui sont nécessaires et celui-ci va permettre un meilleur taux d'absorption et donc de récupération !

Les règles :

- L'apport énergétique **juste avant et pendant** l'exercice :

Nutriments	Au régime	Sans régime
Glucides	Les limiter au minimum autorisé par votre régime	collation incluant des glucides complexes à Ig bas à moyen dont l'absorption progressive permettra de réguler la glycémie et des glucides simples pour l'apport immédiat d'énergie
Protéines	Leur apport est augmenté car servent de carburant, par défaut de glucides dans le but d'activer la lipolyse à des fins énergétiques	1 heure avant l'effort (au moins) l'association de protéines à des glucides optimise l'absorption de ces derniers.
Lipides	Limiter aux acides gras essentiels non synthétisés par l'organisme	Si repas 3 heures avant, ration normale Equilibrée en acides gras Près de l'effort : les éviter car ralentissent la digestion
Eau	Boire régulièrement tout au long de la journée et tous les ¼ d'heures pendant l'effort (150 à 200ml par prise)	

- L'apport énergétique **juste après l'exercice** si un repas n'est pas pris dans l'heure :

Nutriments	Au régime	Sans régime
Glucides	Si taux de masse grasse très bas : possibilité de prendre une boisson glucidique pendant l'effort pour éviter le catabolisme et permettre de réaliser une séance correcte	Apport immédiat de glucides simples destinés à reformer les stocks glycogéniques : plus on attend moins l'effet se montre efficace !
Protéines	Leur apport est augmenté car servent de carburant par défaut de glucides dans le but d'activer la lipolyse à des fins énergétiques + des glucides compris dans la ration	Apport de protéines avec les glucides pour bénéficier d'une meilleure absorption et optimiser l'anabolisme. Rapport optimal : 1P pour 3G
Eau	Boire régulièrement afin de récupérer celle perdue lors de l'effort (sudation : si celle-ci est importante on peut utiliser des eaux légèrement salées pour récupérer des minéraux, et bicarbonatée pour un effet supposé de tamponnage (rééquilibre acide-base)	

Exemples d'en-cas post-entraînement :

- ⇒ Apportant 10 à 20g de Protéines et 30 à 60g de glucides, suffisant dans la majorité des cas
- ✓ 2 tranches de pain d'épice (30gG) + 200g de fromage blanc 0% (~10gP)
 - ✓ 250 ml de yaourt à boire sucré (yoplait pêche : 7,5gP et 45g)
 - ✓ 2 yaourt nature 0% + banane mûre (8gP et ~30gG)
 - ✓ 60g de baguette + 200g Fromage faisselle maigre (8gP + 30gG)
 - ✓ 250 ml lait + 20g chocolat en poudre (9gP et 28gG) par exemple cacolac Danone cacao.

