
Préparation nutritionnelle

« La préparation nutritionnelle est à l'alimentation ce que la préparation physique est à l'entraînement »



Les carburants du muscle

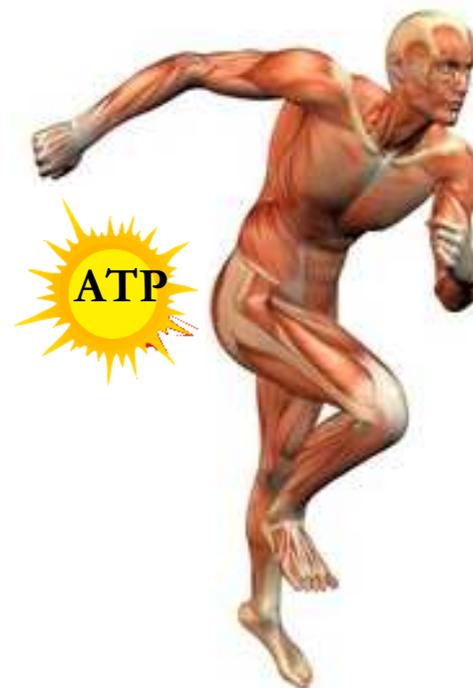
❑ Glucides

(sucres)

❑ Lipides

(graisses)

❑ Protéines



La réserve glucidique

Un potentiel énergétique très limité

(glycogène)	Sportif entraîné
Muscles	450-600g
Foie	100g

230g/h*
jusqu'à 100%
de l'énergie
consommée

organes vitaux

muscles

de 10 à
65g/h



* Débit en situation d'effort intense équivalent à 900kcal/h

Pas de solidarité entre les muscles

La réserve glucidique

Effet d'adaptation : surcharge et recharge glucidique

(réserve de glycogène)	Sédentaire	Sportif entraîné au repos depuis 24/48h
Muscles	300-350g	450-600g (=2000kcal)
Foie	100g	100g

La réserve sanguine (glycémie) est de 1,40 g de glucose par litre de sang

La réserve lipidique

Un potentiel énergétique quasi illimité

(triglycérides)	Sportif
Muscles	300g
Tissus adipeux et foie	12000g* (=108000kcal)

**1g de
lipide
=2,25g de
glucides**

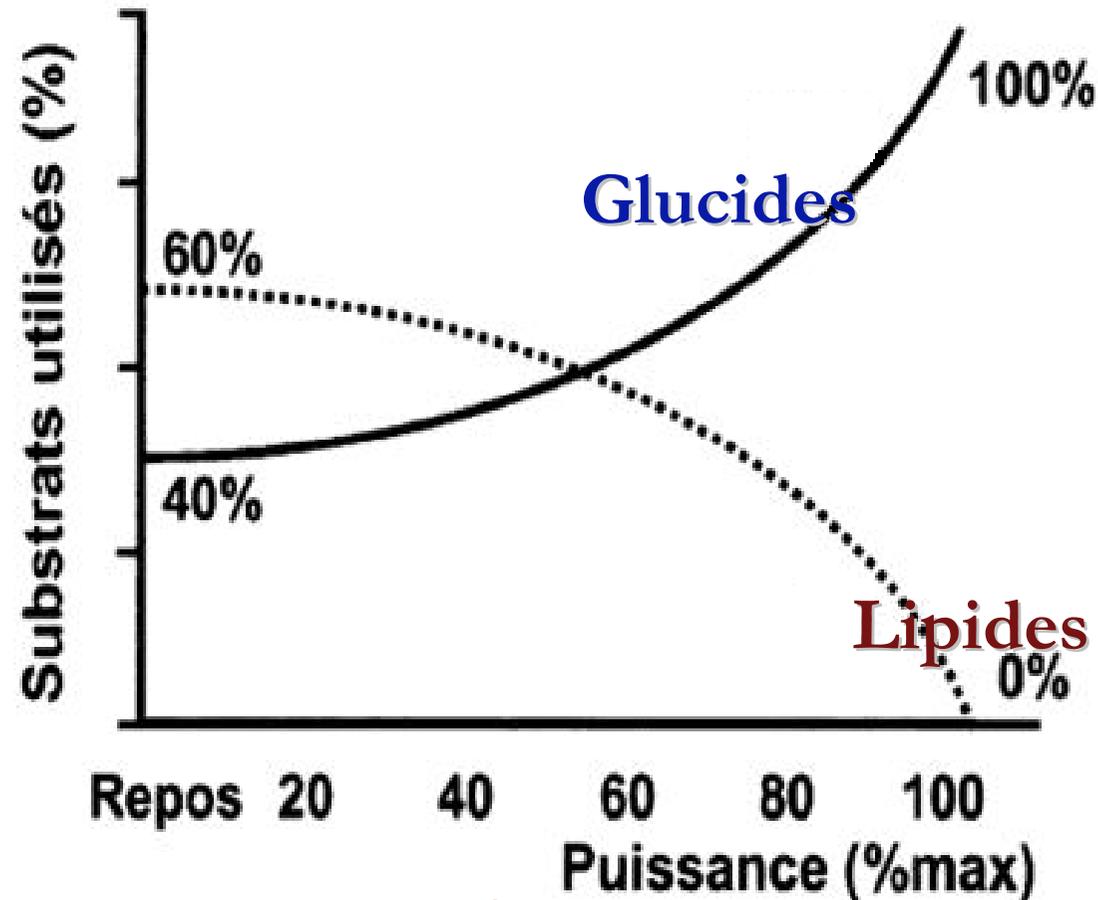


**jusqu'à 50-60%
de l'énergie
consommée**

* Il s'agit d'une moyenne avec de fortes variations possibles

La réserve lipidique

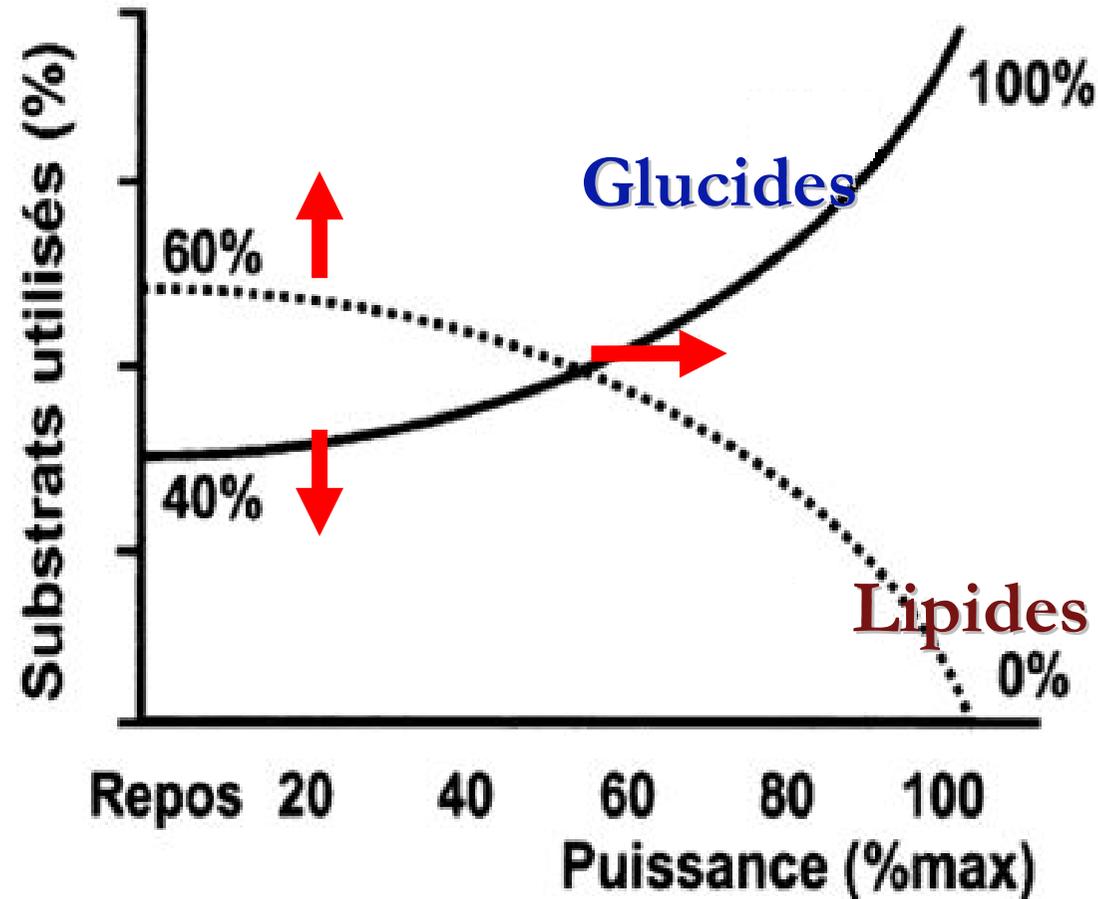
Substrats utilisés en fonction de l'intensité de l'exercice*



* après le jeûne nocturne, ce rapport monte à 80/20

La réserve lipidique

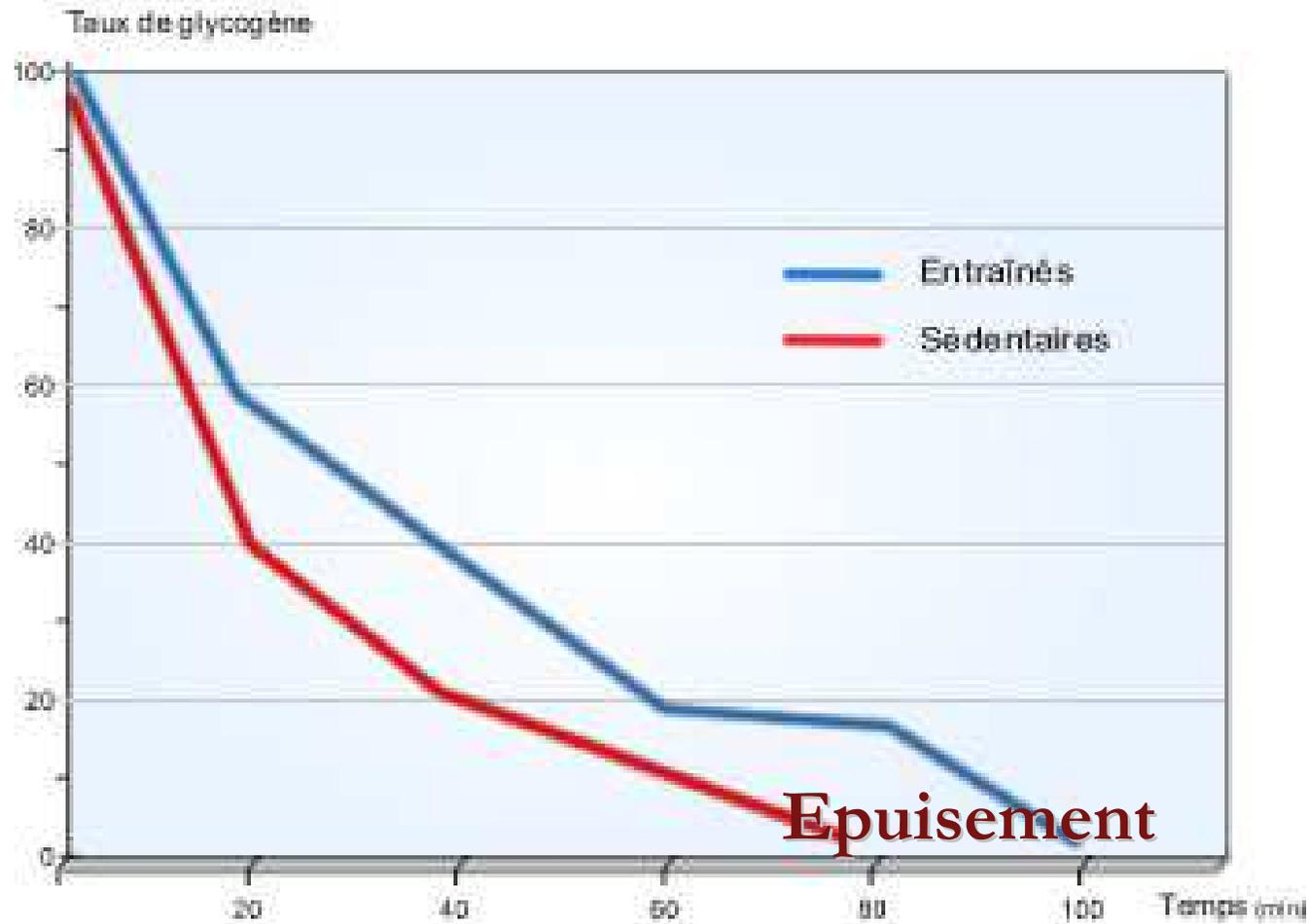
Effet d'adaptation : alimentation à IG bas, réduction des sucres à l'effort, perte de masse grasse



L'utilisation des lipides (lipolyse) est plus élevée chez un athlète entraîné

La réserve lipidique

Effet d'adaptation : alimentation à IG bas, réduction des sucres à l'effort



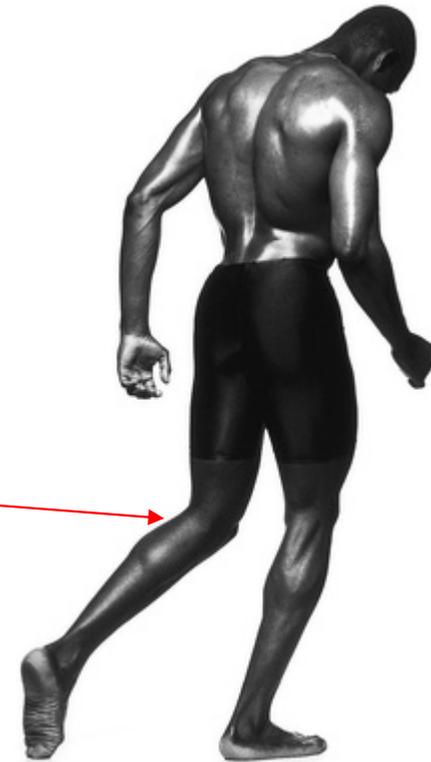
La préservation du stock de glycogène est meilleure chez un athlète entraîné

La réserve protidique

Un énergie de secours liée aux situations de catabolisme intense (effort prolongé ou jeûne)

(protéines)	Sportif
Muscles et organes vitaux	10000g

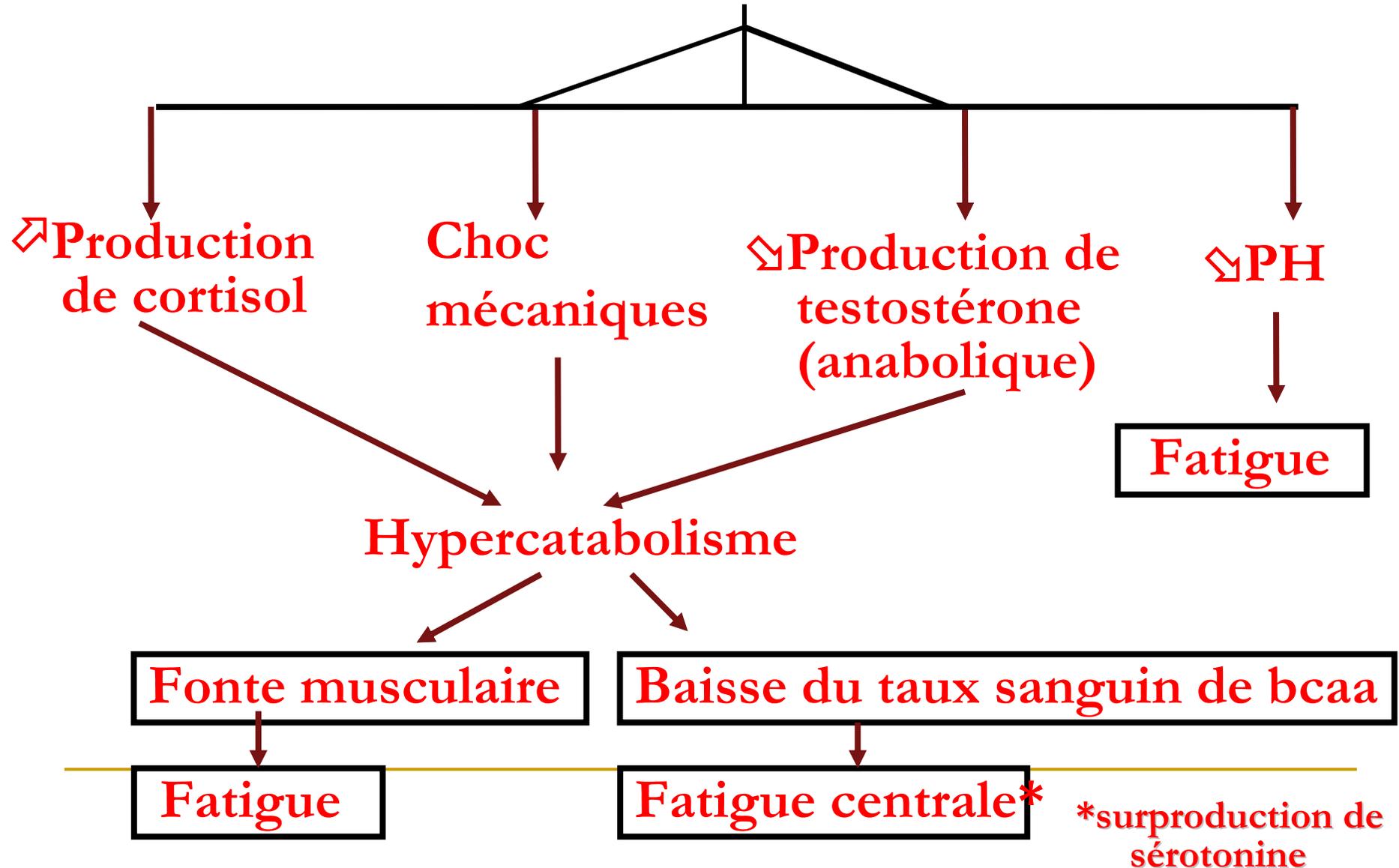
jusqu'à 10%
de l'énergie
consommée
(bcaa+glu)



Les acides aminés ramifiés(bcaa) sont les seuls à être transformés en énergie

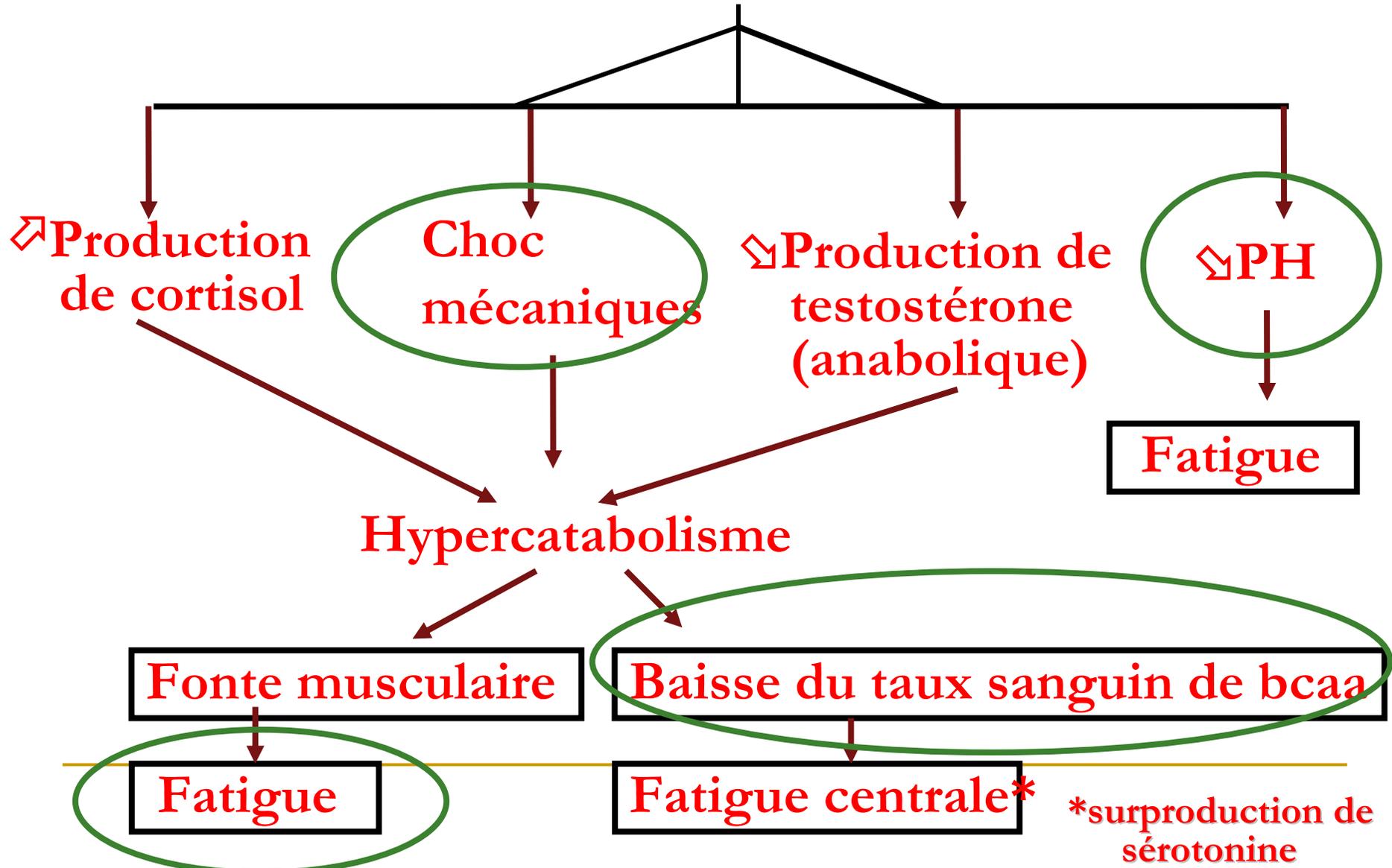
La réserve protidique

Conséquences de l'effort physique prolongé



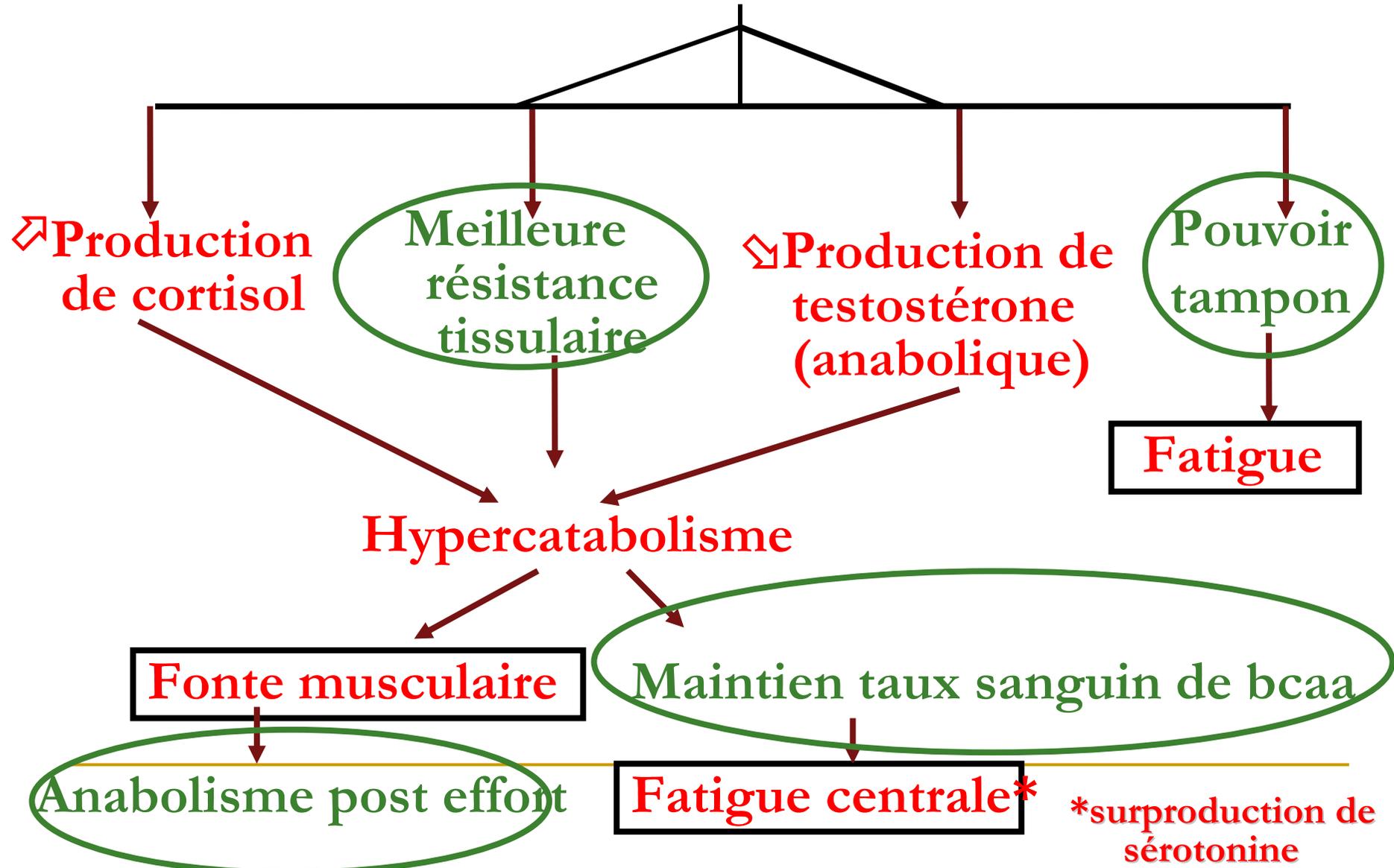
La réserve protidique

Effet d'adaptation : apport bcaa et glutamine



La réserve protidique

Effet d'adaptation : apport bcaa et glutamine

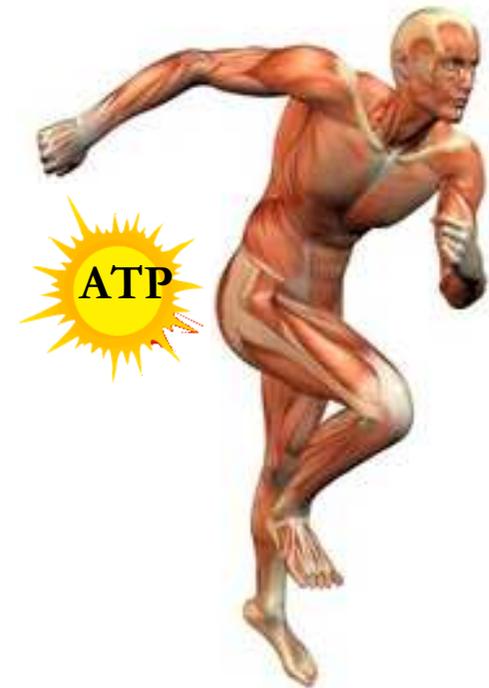


Choix alimentaires

□ Glucides

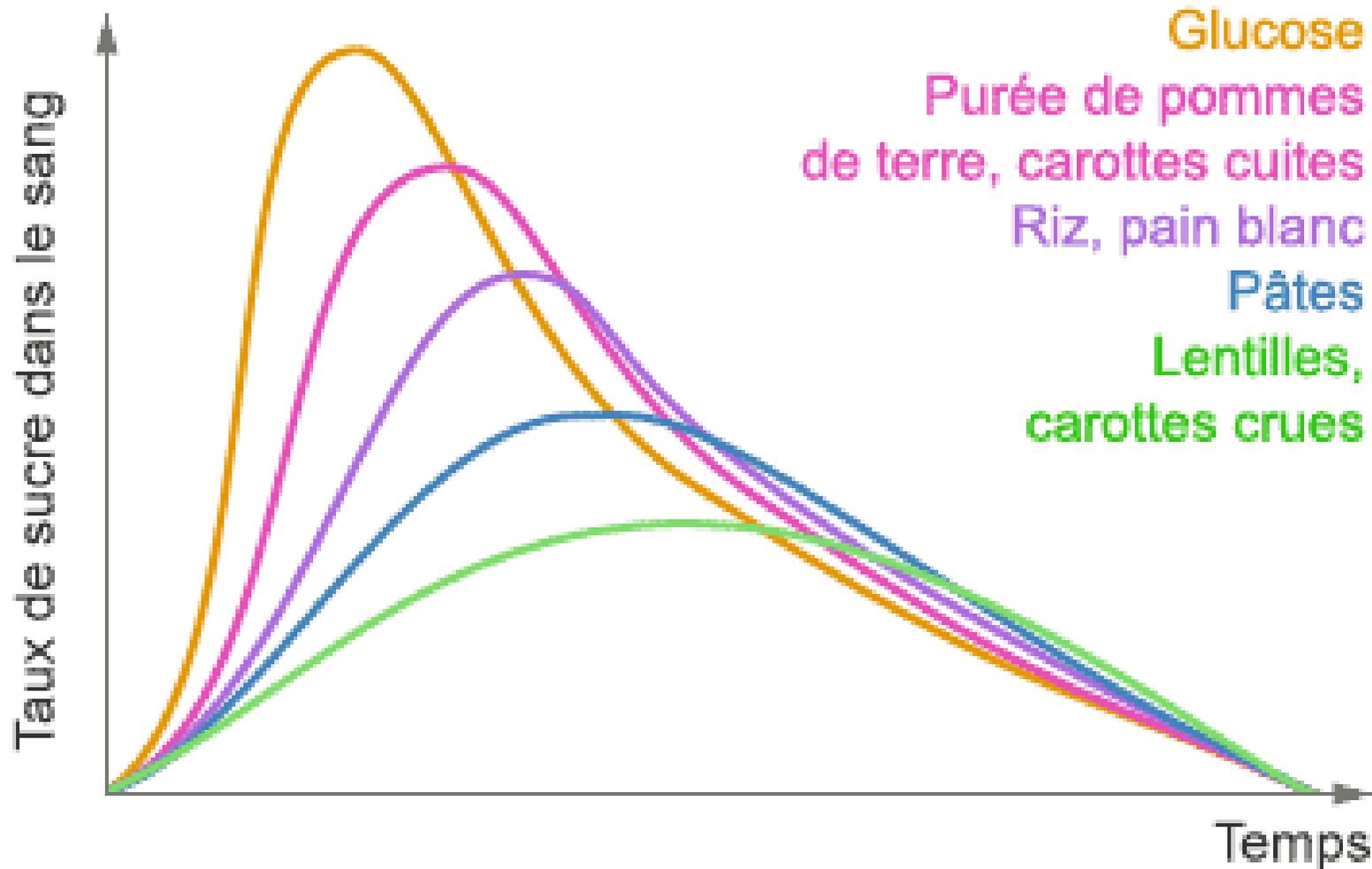
□ Lipides

□ Protéines



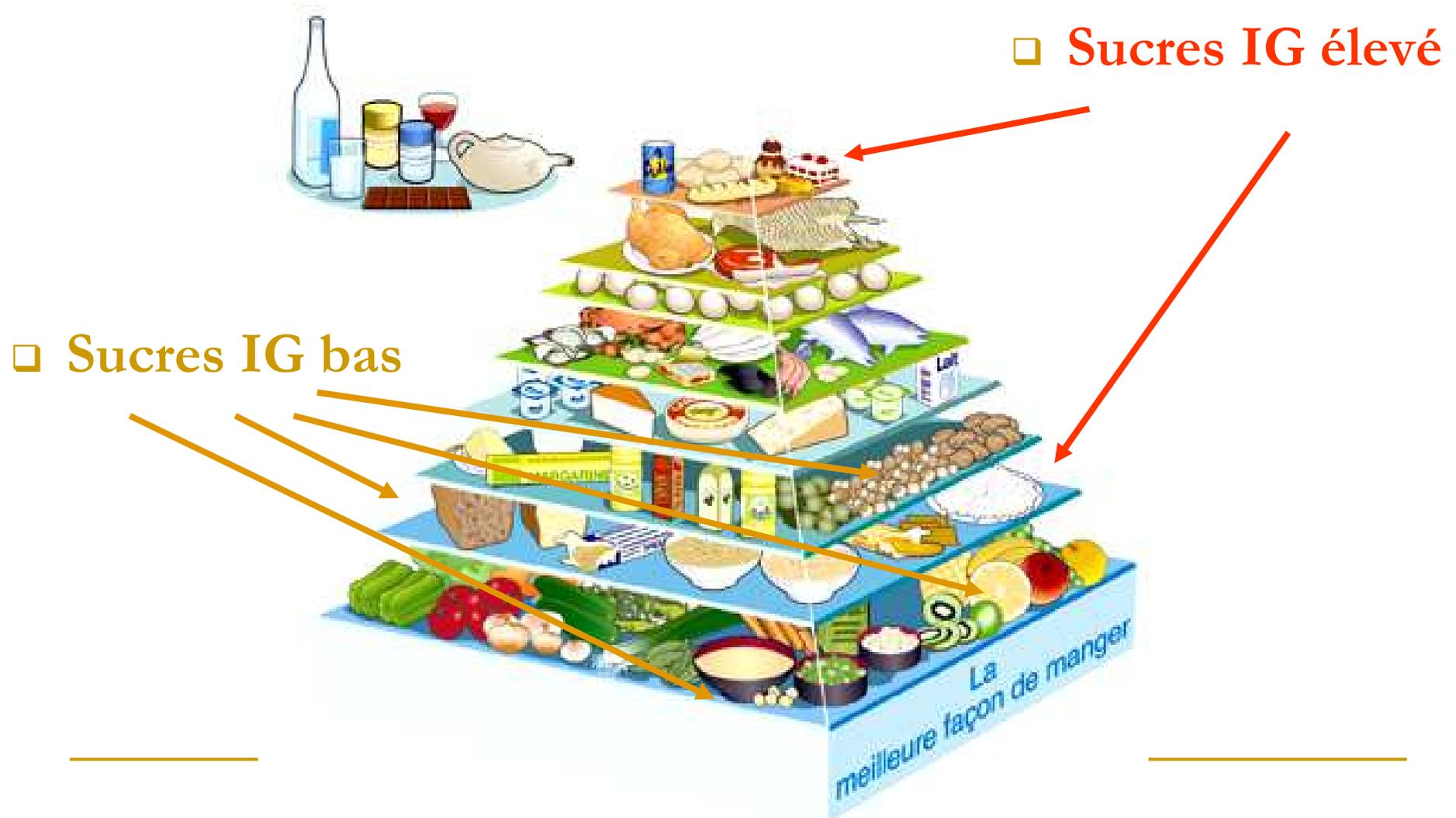
Les Glucides alimentaires

Introduction à la notion d'index glycémique



Les Glucides alimentaires

Bien choisir ses glucides



Les Glucides alimentaires

La table des index glycémiques

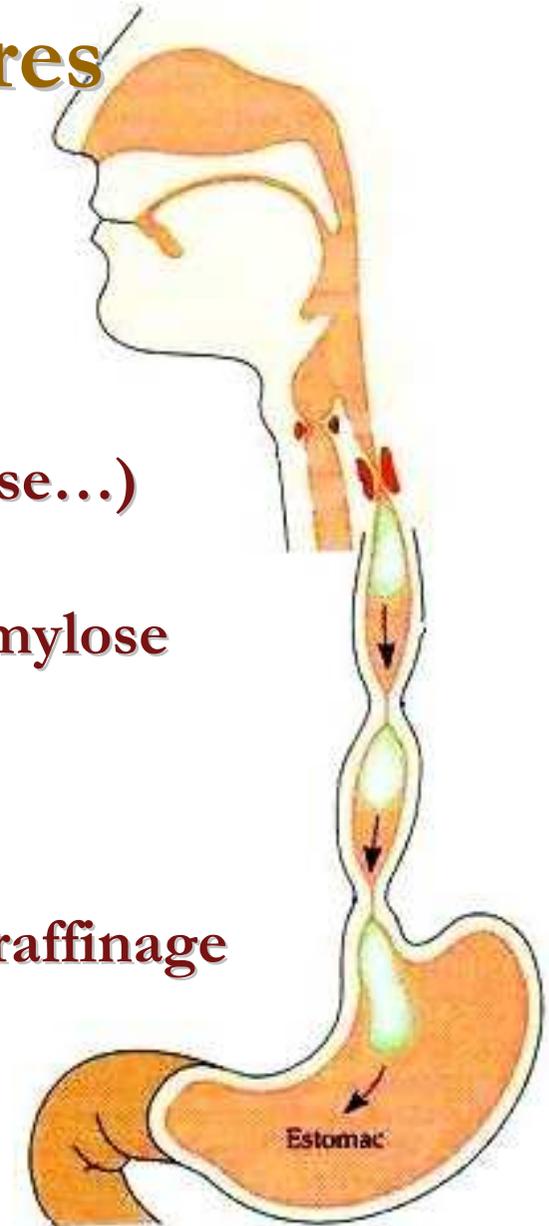
Faibles: <50 Moyens: 50 à 75 Elevés: >75

Index glycémique			
ALIMENTS	<50	50-75	>75
Fruits	Pommes, oranges, pamplemousses, poires, abricots, cerises, fraises, framboises, mûres, pêches, prunes Jus de pomme	Bananes, ananas, mangues, kiwis, papayes, dattes, figues. Tous les fruits secs. Jus de fruits autres que pommes	Fruits confits
Légumes	Laitues, épinards, concombres, maïs frais, haricots verts et jaunes, carottes crues, tomates, choux, pois verts, champignons	Pommes de terre bouillies ou roties, chips, betteraves, maïs soufflé ou en conserve	Carottes cuites, Pommes de terre frites, purée de pommes de terre
Produits laitiers	Lait et yaourts sous toute ses formes	Crèmes glacées, crèmes anglaise	
Pains et pâtisseries		Tous pains et pâtisseries raffinés et non raffinés	Gauffres
Pâtes	Pâtes entières confectionnées à base de farine non raffinée	Toutes pâtes raffinées	
Céréales		Toutes céréales raffinées (60-70) et non-raffinées(50-60). Céréales muesli et de son	Toutes les céréales sucrées de grains raffinés
Riz		Riz basmati brun et blanc, riz complet	Riz instantané
Légumineuses	Toutes les lentilles, haricots et pois		Fèves cuites
Graines et noix	Arachides, noix de grenoble, amandes, soja, tournesol	Noix de coco, d'acajou, de sésame	
Autres		Boissons gazeuses, sucre (saccharose)	Miel, Bonbons, Boissons gazeuses à base de glucose sirop de glucose

Les Glucides alimentaires

Facteurs influençant l'IG des sucres

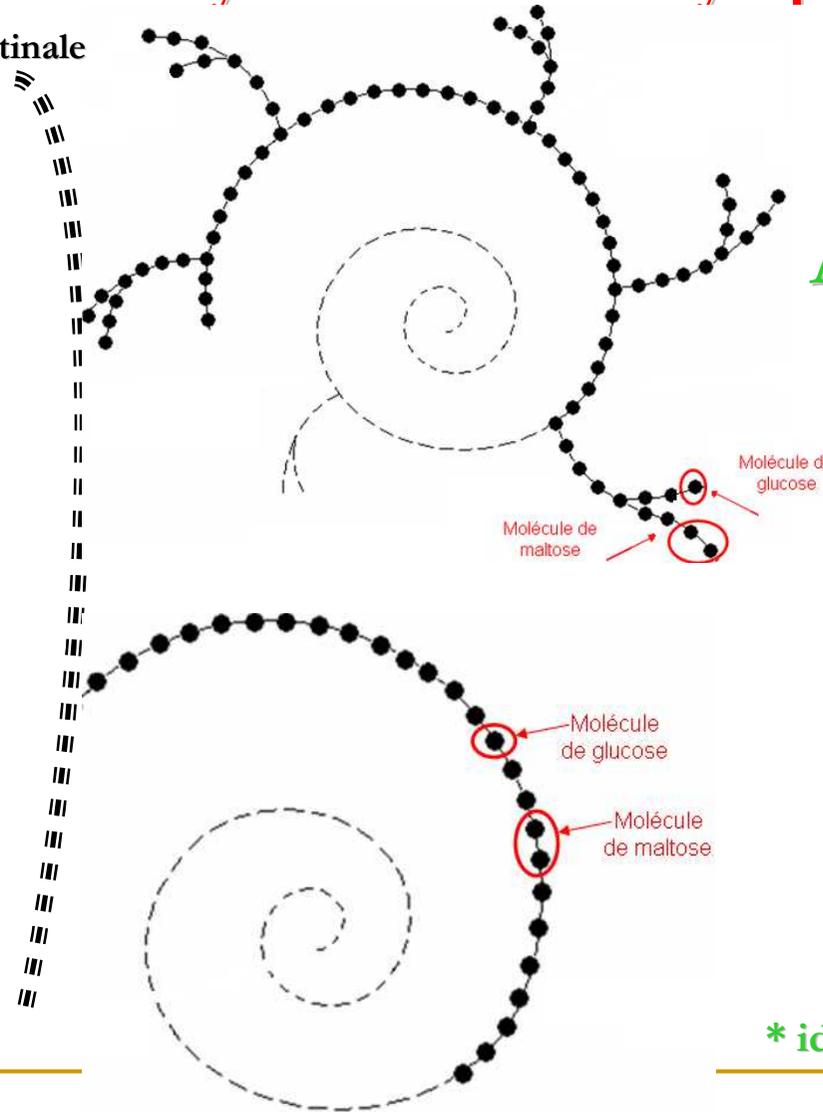
- ◆ la nature biochimique (glucose, fructose...)
- ◆ les autres glucides, les fibres, le % d'amylose
- ◆ les lipides et les protéines
- ◆ le procédé de fabrication et niveau de raffinage
- ◆ la cuisson et la t°c de consommation



Les Glucides alimentaires

Digestion de l'amylose et de l'amylopectine

Barrière intestinale



Amylopectine*

Amylose

* idem maltodextrine

Les Glucides alimentaires

Bien choisir ses glucides

❑ Sucres IG élevé

- avant un entraînement en collation rapide (30mn à 1h avant)
- avant une compet en renfort du PDJ habituel
- en récupération immédiate d'un entraînement intense ou d'une compet (0 à 30mn)
- en compétition (plutôt courtes ou pour le finish) ou occasionnellement sur les sorties longues (>2h-2h30)

La consommation régulière d'aliments sucrés à l'entraînement réduit l'aptitude à utiliser ses graisses (lipolyse)

Les Glucides alimentaires

Bien choisir ses glucides

□ Sucres IG bas

- avant un entraînement, au repas qui précède (+3h avant)
- avant une compétition (3h avant)
- en surcharge glucidique (jours précédant une compétition)
- en compétition (plutôt longues) ou occasionnellement sur les sorties longues (>2h-2h30)
- après tous les entraînements et compétitions, au repas qui suit (seules les proportions varient), en recharge glucidique(>1h après l'effort)

La consommation d'aliments à IG bas favorise la récupération musculaire

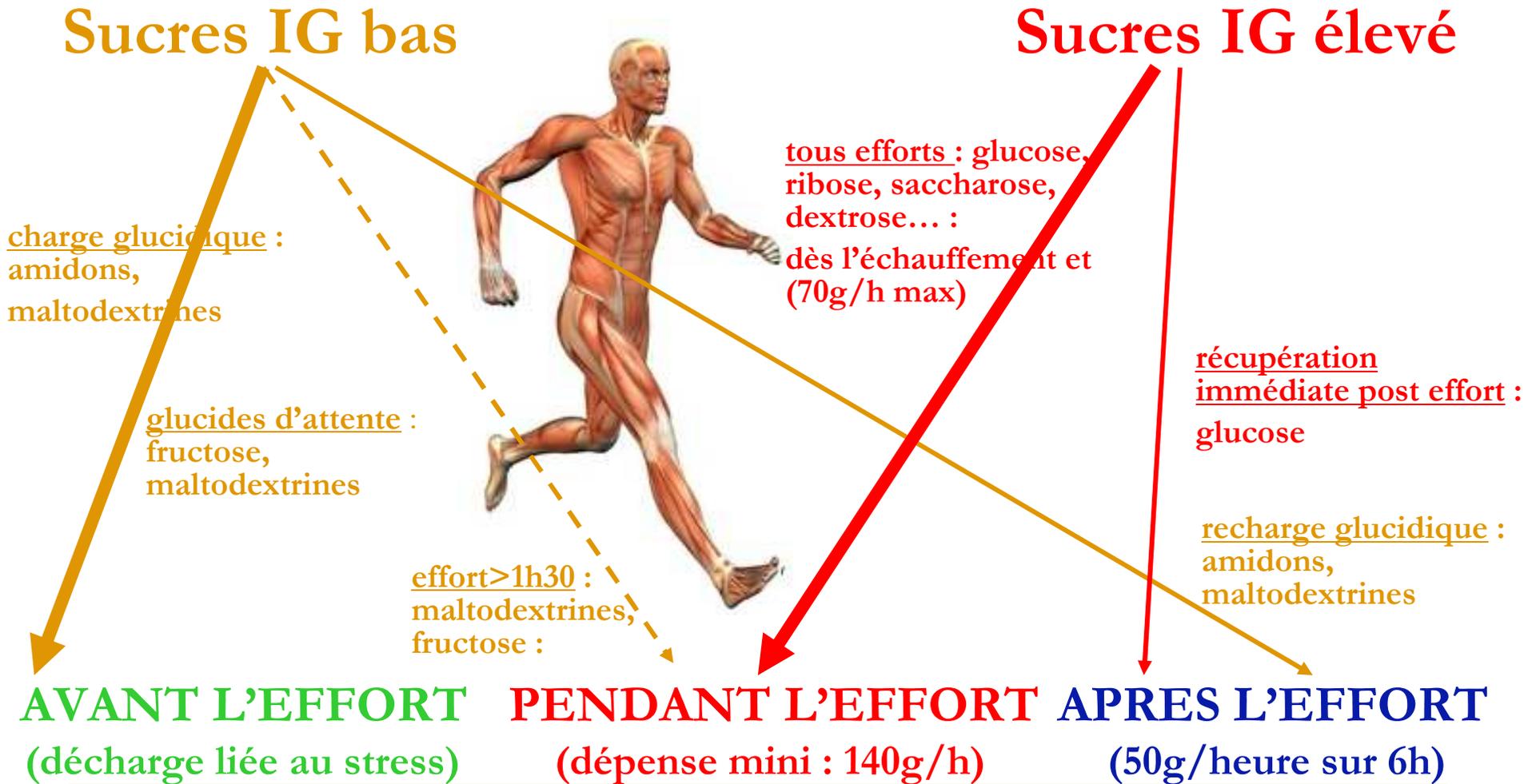
Les Glucides alimentaires

Quels choix de céréales ?

Riz	Peu de protéines, Faible teneur amylose (6%), choix de riz non poli (basmati) ou riz complet/brun (son), éviter riz poli (riz blanc) ou soufflé
Blé	Gluten, Riche en protéines, en amylose (20 à 28%), fibres dans le blé complet, cuisson al dente, choix de blé durs : spaghettis et tagliatelles. NB : blés tendres (lasagnes, ravioles) et pâtes fraîches ont un IG plus élevé
Avoine	Gluten, Richesse protéines et lipides (7%, AGI), fibres, Riche en amylose (20 à 28%)
Seigle	Gluten, Faible teneur amylose (6%), Teneur en fibres (céréale complète), pauvre en protéines
Quinoa	Plante (idem épinard), PH basique, densité nutritionnelle élevée, IG--
Orge	Gluten, utilisé pour le malt (digeste)
Pdterre	Riche en amylose (20 à 28%), fibres, vit C, fer, peu calorique. IG++
Maïs	Protéine<blé, lipides (4%), vit E et provA, IG variable suivant traitement

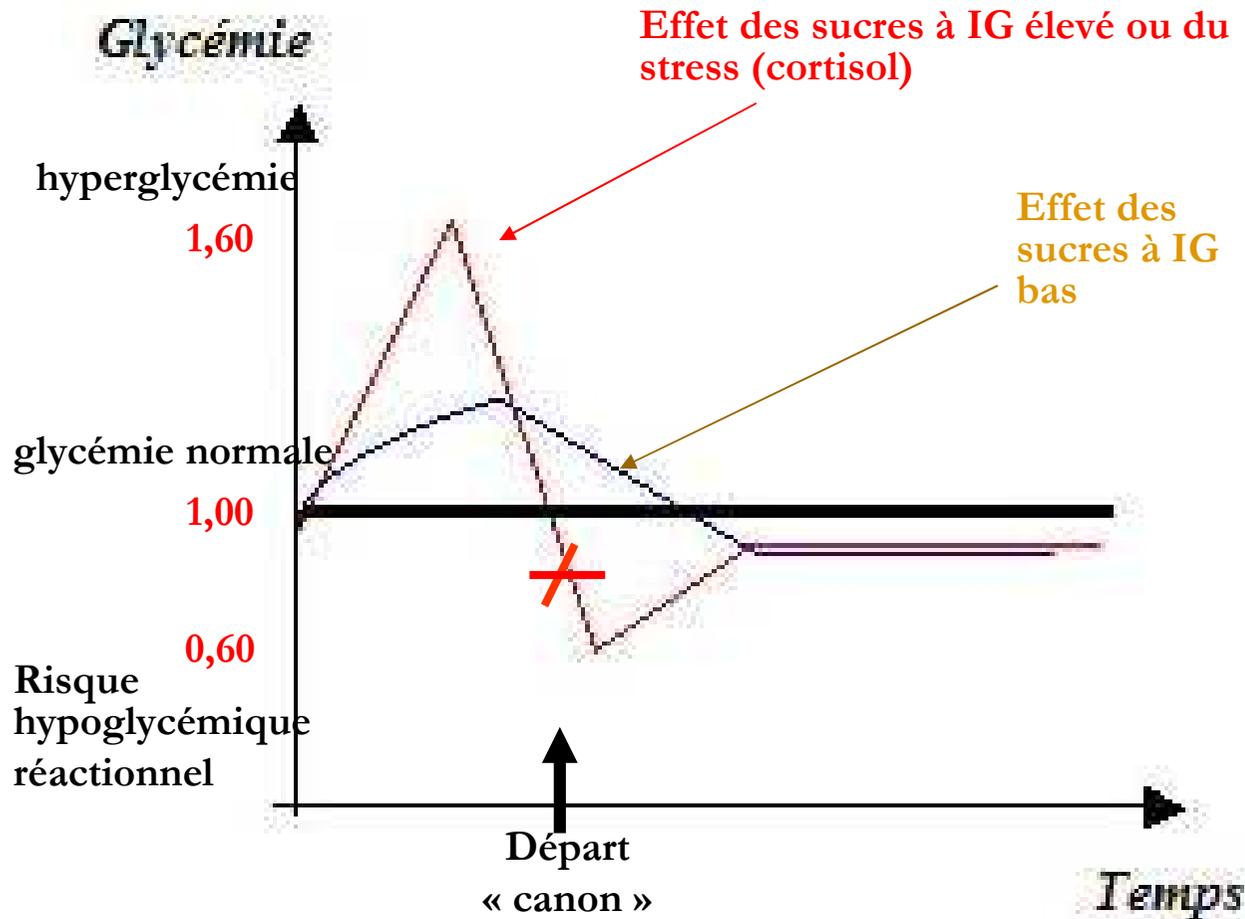
Les Glucides alimentaires

Utilisation à l'effort



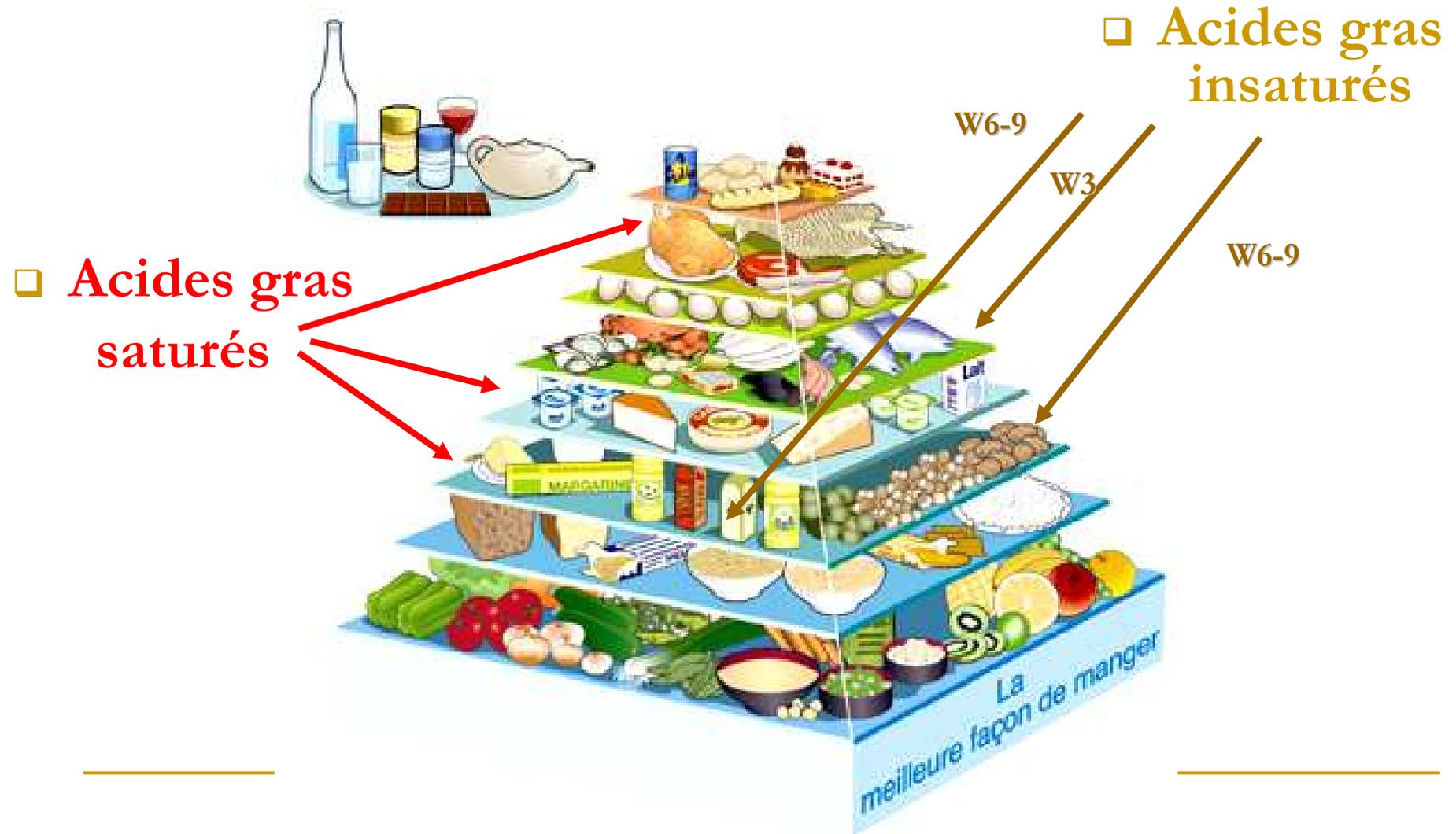
Les Glucides alimentaires

Prévenir l'hypoglycémie



Les lipides alimentaires

Bien choisir ses lipides

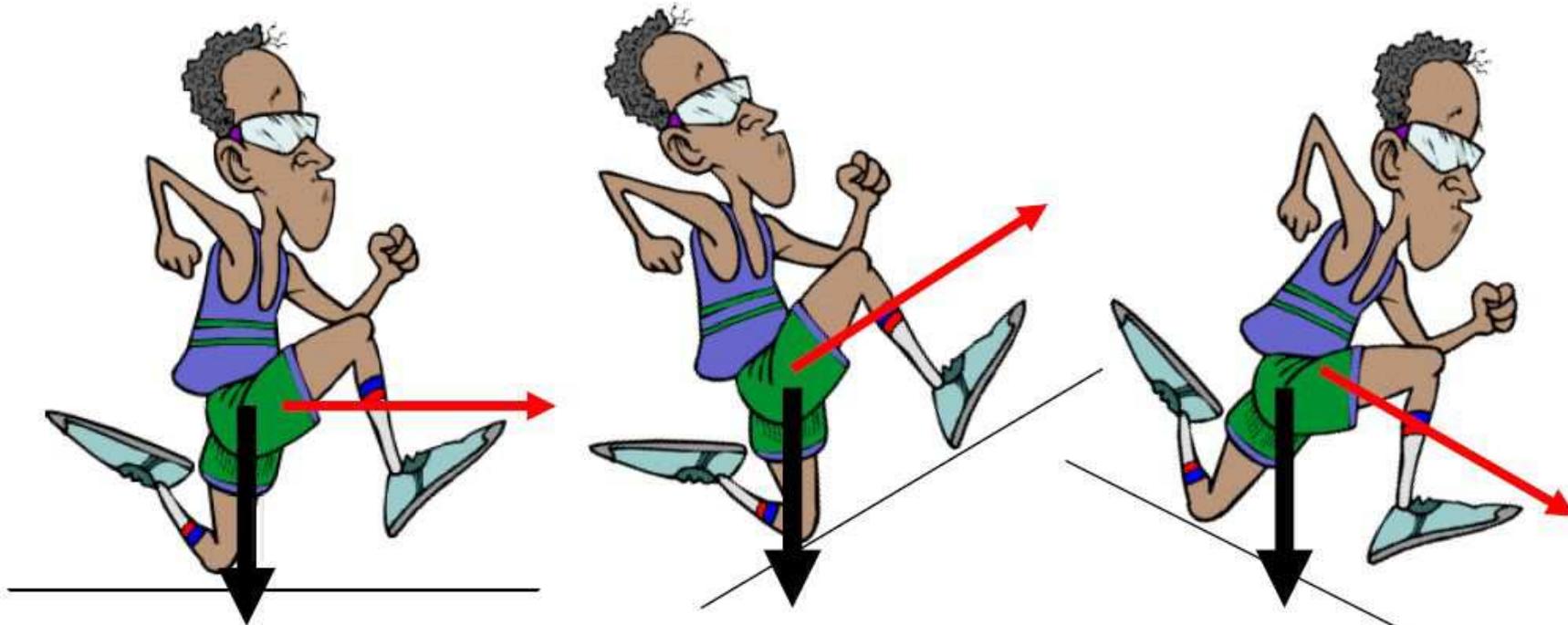


Les lipides alimentaires

Pourquoi s'intéresser aux lipides?

Energie dépensée = Poids x Distance

Ex : Energie dépensée par un sportif de 78kg sur 10km $\rightarrow 78 \times 10 = 780$ Kcal



F = vers le bas

F = en arrière et
vers le bas

F = en avant et
vers le bas

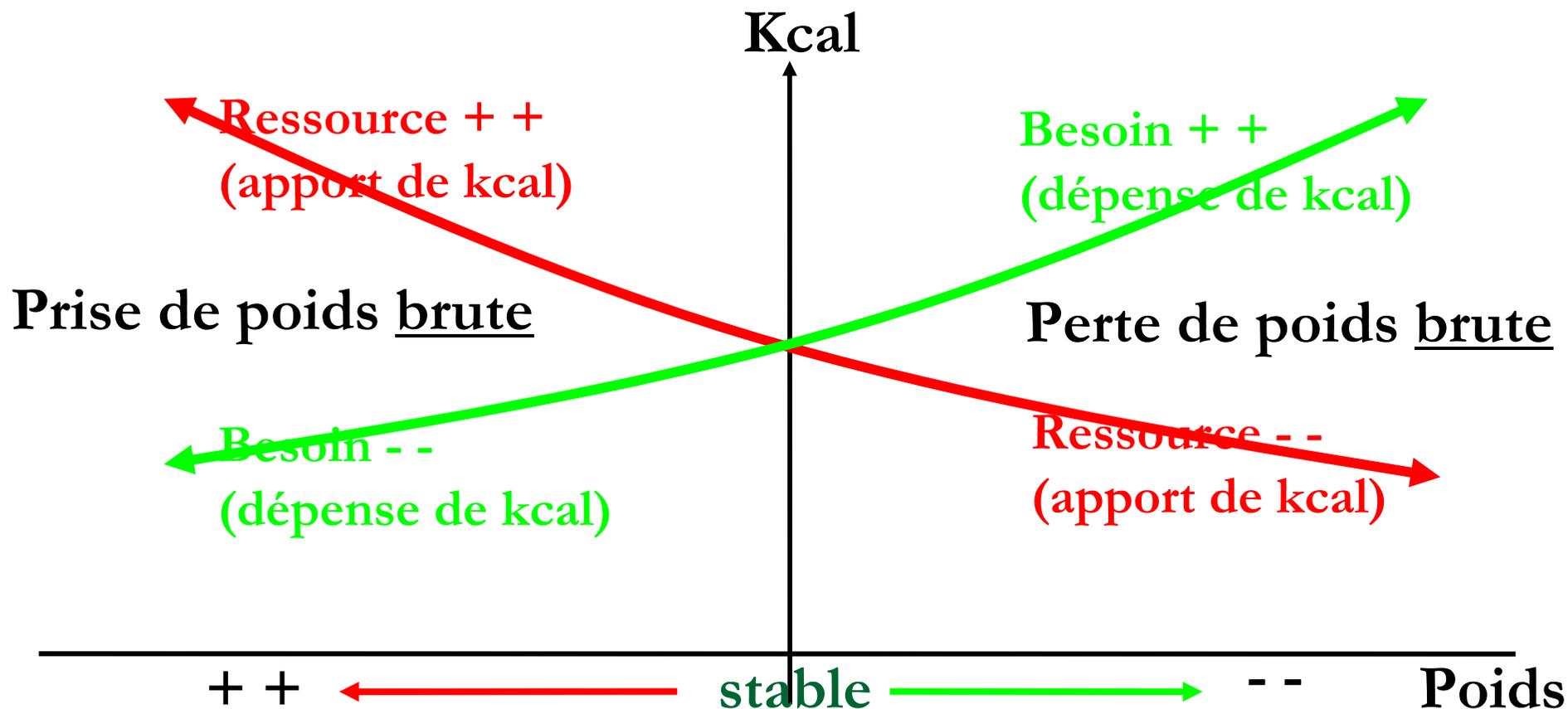
Les lipides alimentaires

Pourquoi s'intéresser aux lipides?

- ❑ La dépense de calories sur une distance donnée ne dépend pas de la vitesse mais du poids
 - ❑ Les substrats énergétiques utilisés dépendent eux de la vitesse
 - ❑ Toute perte de masse grasse se traduit par une amélioration de la V_{O2MAX}
-

Perdre du poids : oui mais....

- Toute diminution excessive de la masse maigre (muscles, globules rouges) provoque une baisse V02MAX



Perdre de la graisse : oui

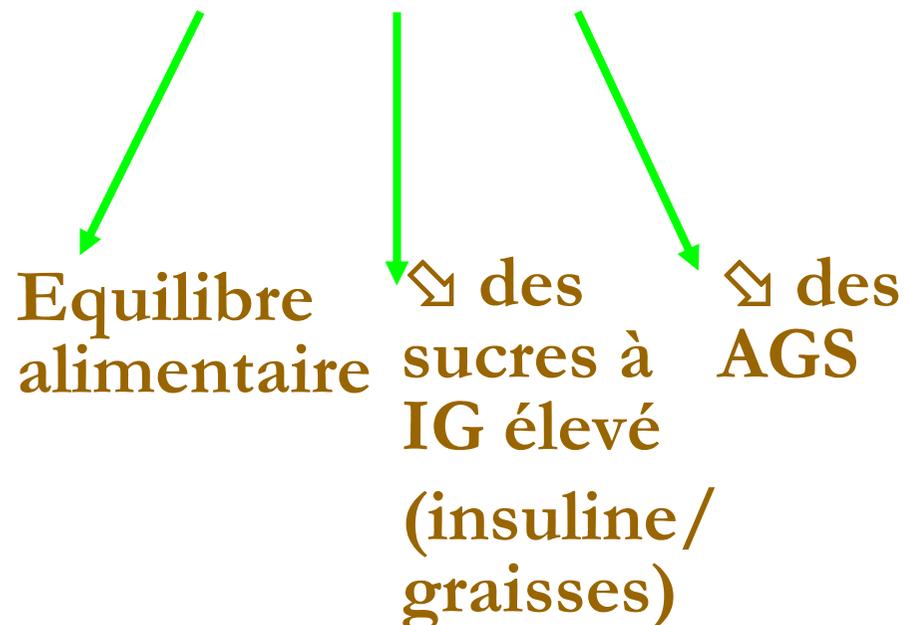
□ Quel est le morphotype?

Morphotype & Métabolisme	Prise de muscle	Perte de muscle	Prise de graisse	Perte de graisse
Mésomorphe (musclé de nature)	Facile			Facile
Endomorphe (enrobé de nature)	Facile		Facile	Difficile
Ectomorphe (mince de nature)	Difficile	Facile		Facile

- Quel est le niveau d'activité physique ?
 - Quel est le taux de masse grasse et de masse sèche?
 - Détermination de l'objectif de perte de masse grasse
-

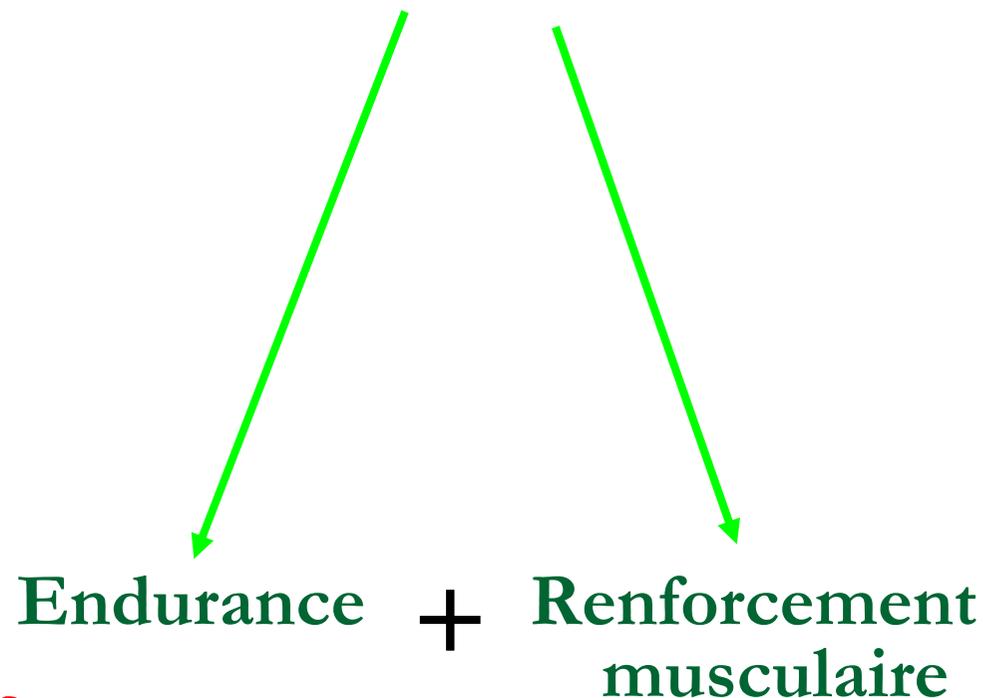
Perdre de la graisse : méthode

□ Diététique



- ⊗ Ne pas supprimer les féculents
- ⊗ Sécuriser l'apport en protéines
- ⊗ Diminuer les sucres à IG élevé à l'effort

□ Activité physique



- ⊗ Un travail de force couplé à un entraînement aérobie usuel permet un meilleur maintien des capacités physiques

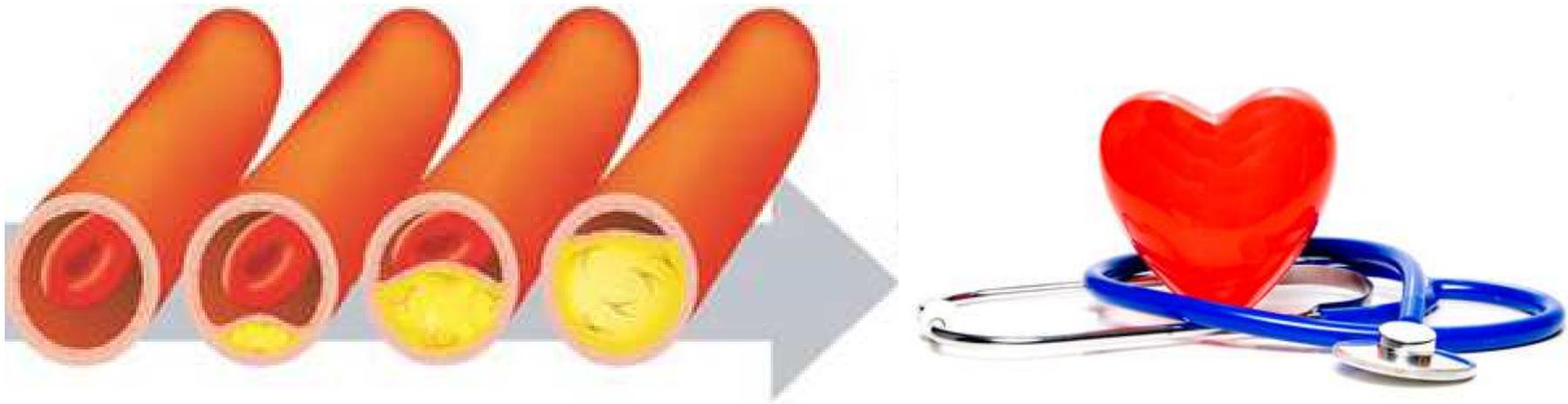
Les lipides alimentaires

Bien choisir ses lipides

AG trans	Huiles hydrogénées de certaines préparations industrielles
AGS > 50% des AG	Palmiste, Coprah
AGS & AGMI	Beurre, Fromage, Charcuterie, Foie et Graisse de volaille, Beurre cacao, palme, jaune d'oeuf
AGMI > 50% des AG	Huiles noisette, olive, arachide, colza, œufs, chocolat (acide stéarique)
AGPI W6	Huiles pépin de raisin, tournesol, maïs, soja, noix, la plupart des margarines
AGPI W3	Poissons gras (saumon, thon, sardines...), huiles de lin, colza, de soja, de noix (très fragiles, ne pas cuire, conserver isolé au frais), mâche, corps gras enrichis (margarine, beurre...), œufs de poules et porc nourris aux graines de lin

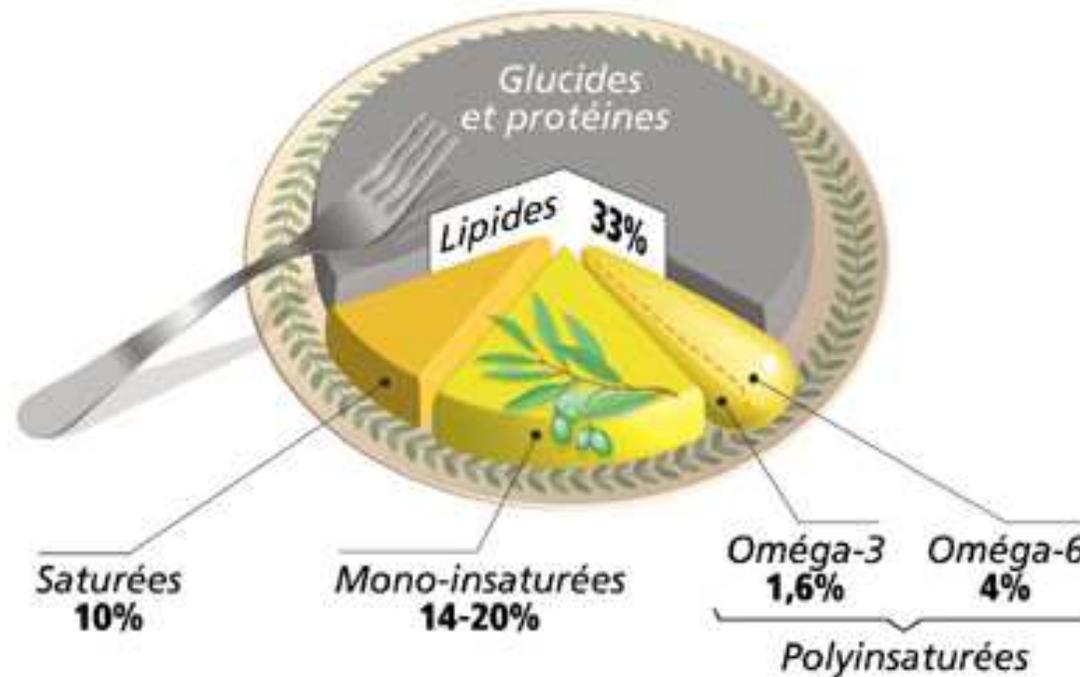
Les lipides alimentaires

Excès d'acides gras saturés : danger



Les lipides alimentaires

Lipides : la bonne répartition (% des apports journaliers)

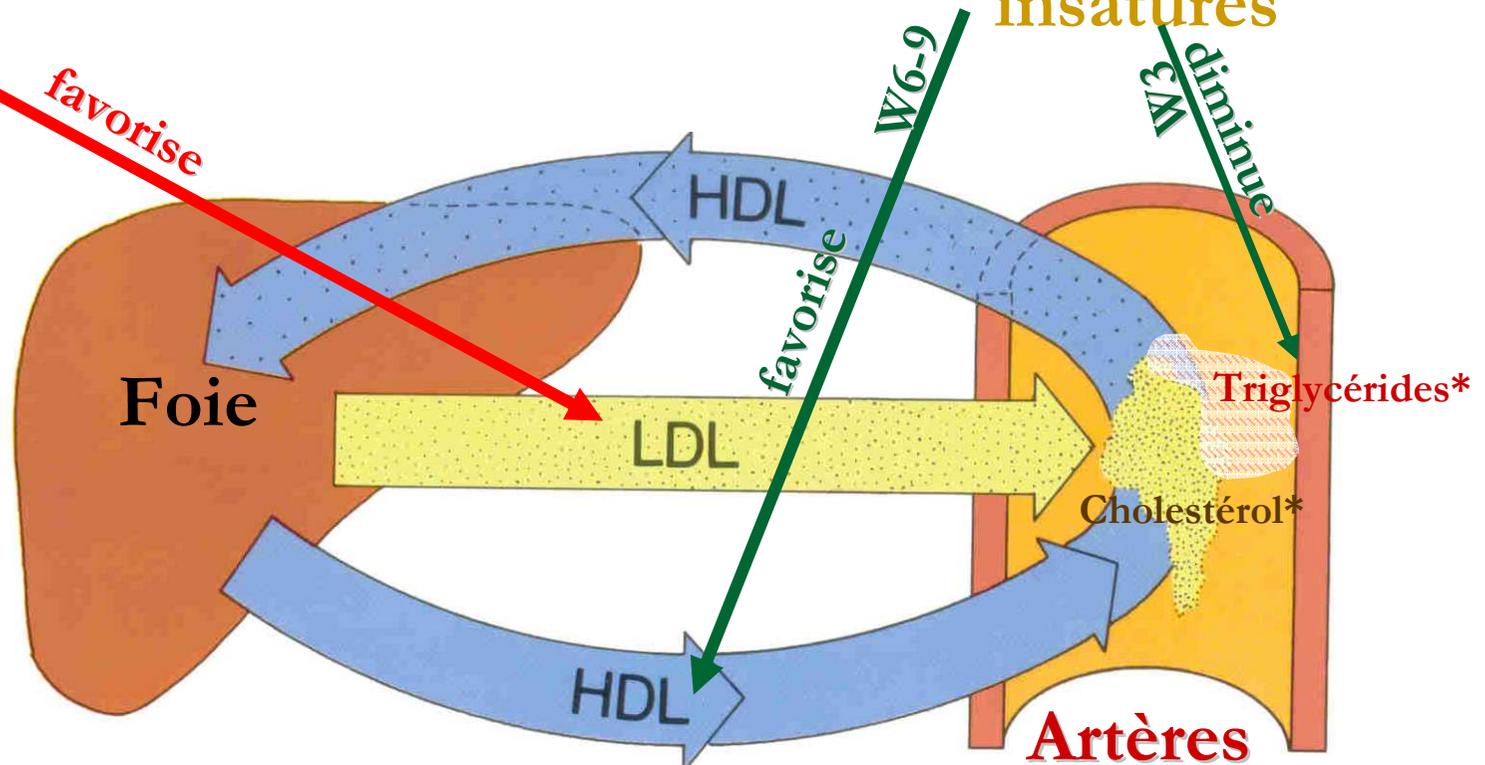


Les lipides alimentaires

Acides gras et système cardiovasculaire

□ Acides gras saturés

□ Acides gras insaturés

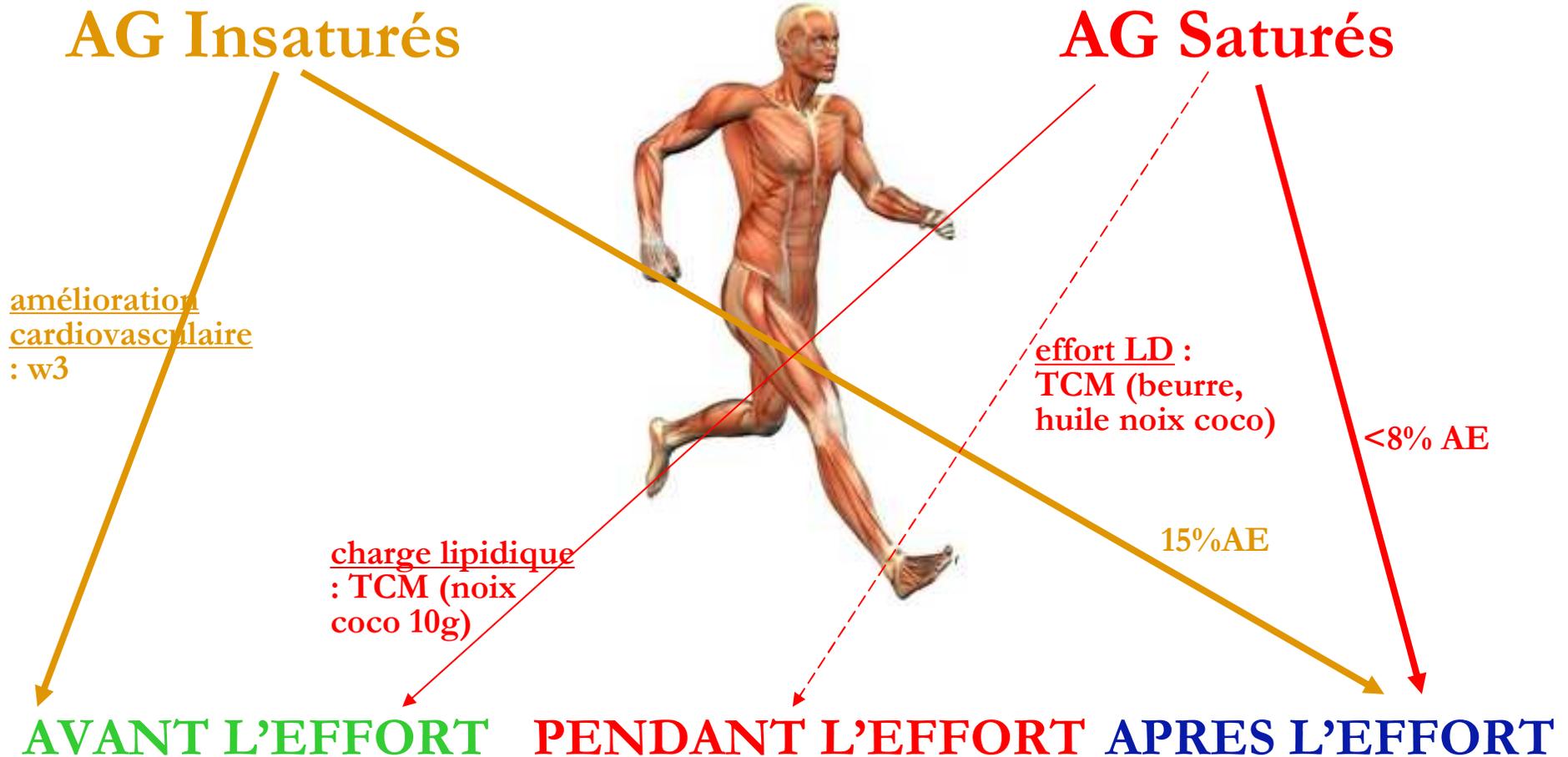


*le cholestérol est favorisé par l'excès de graisses alimentaires animales

*les triglycérides sont favorisés par l'excès de sucre, l'alcool, l'adiposité abdominale

Les lipides alimentaires

Utilisation à l'effort

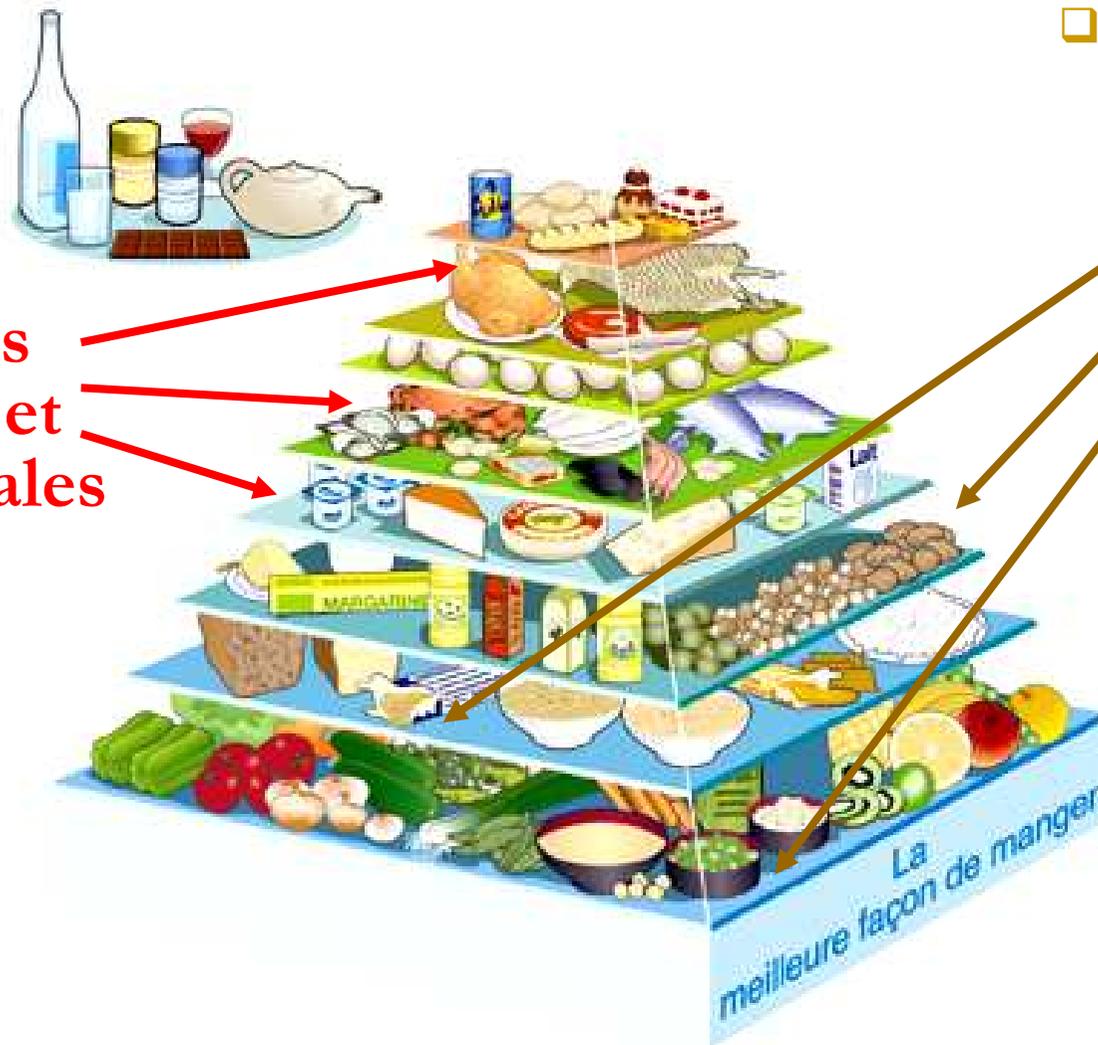


Les protéines alimentaires

Bien choisir ses protéines

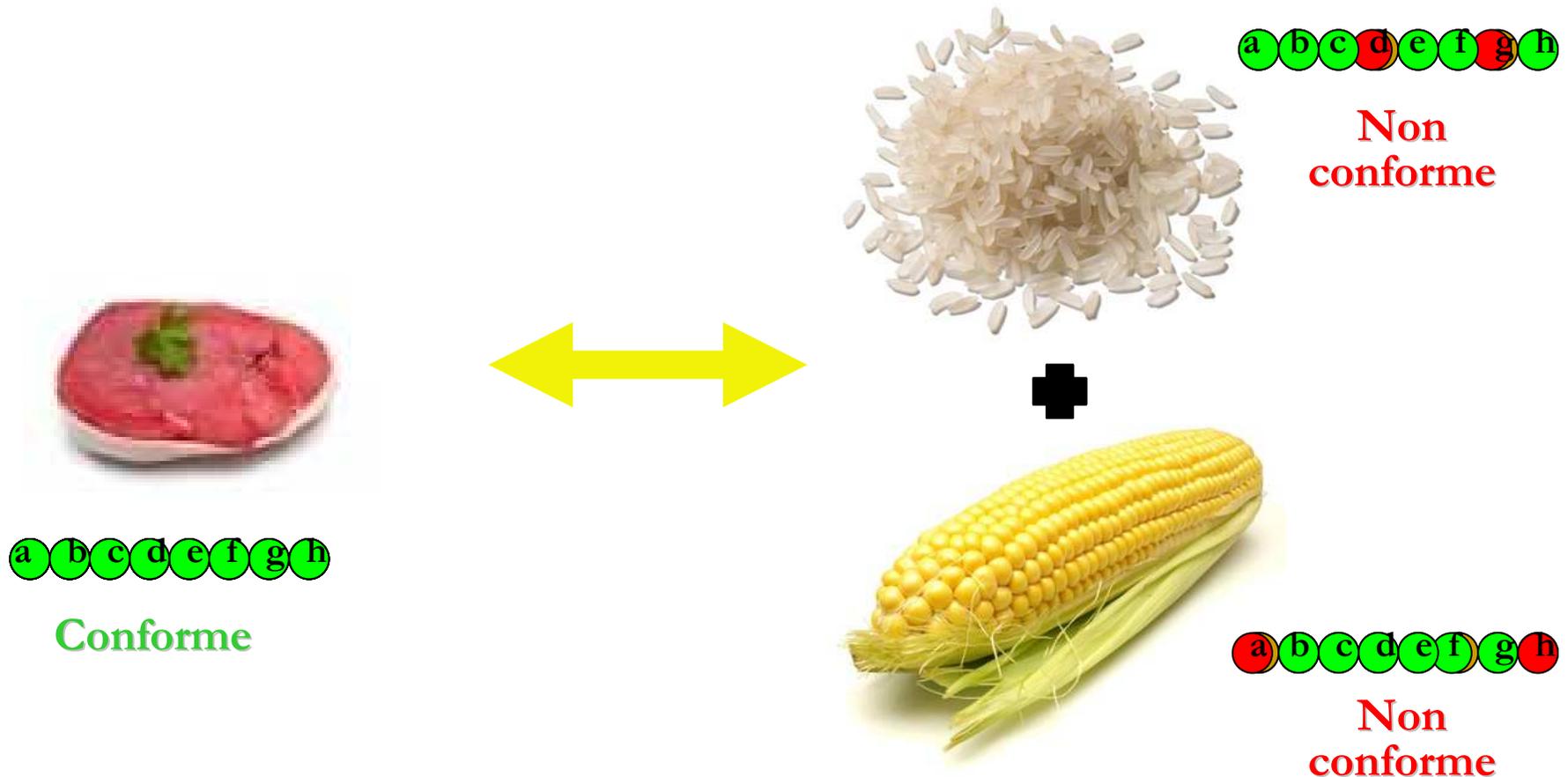
□ Protéines animales et sous-animales

□ Protéines végétales



Les protéines alimentaires

Le pool des 8 acides aminés essentiels



Equivalences protéines animales / protéines végétales

Prendre du muscle

- ❑ Quel est le morphotype?

Morphotype & Métabolisme	Prise de muscle	Perte de muscle	Prise de graisse	Perte de graisse
Mésomorphe	Facile			Facile
Endomorphe	Facile		Facile	Difficile
Ectomorphe	Difficile	Facile		Facile

- ❑ Quel est le niveau d'activité physique ?
 - ❑ Quel est le taux de masse grasse et de masse sèche?
 - ❑ Détermination de l'objectif de prise de muscle
-

Prendre du muscle sec

□ Diététique

Equilibre
alimentaire

↗ des
protéines

↘ ciblée des
sucres à IG
élevé et des
féculents

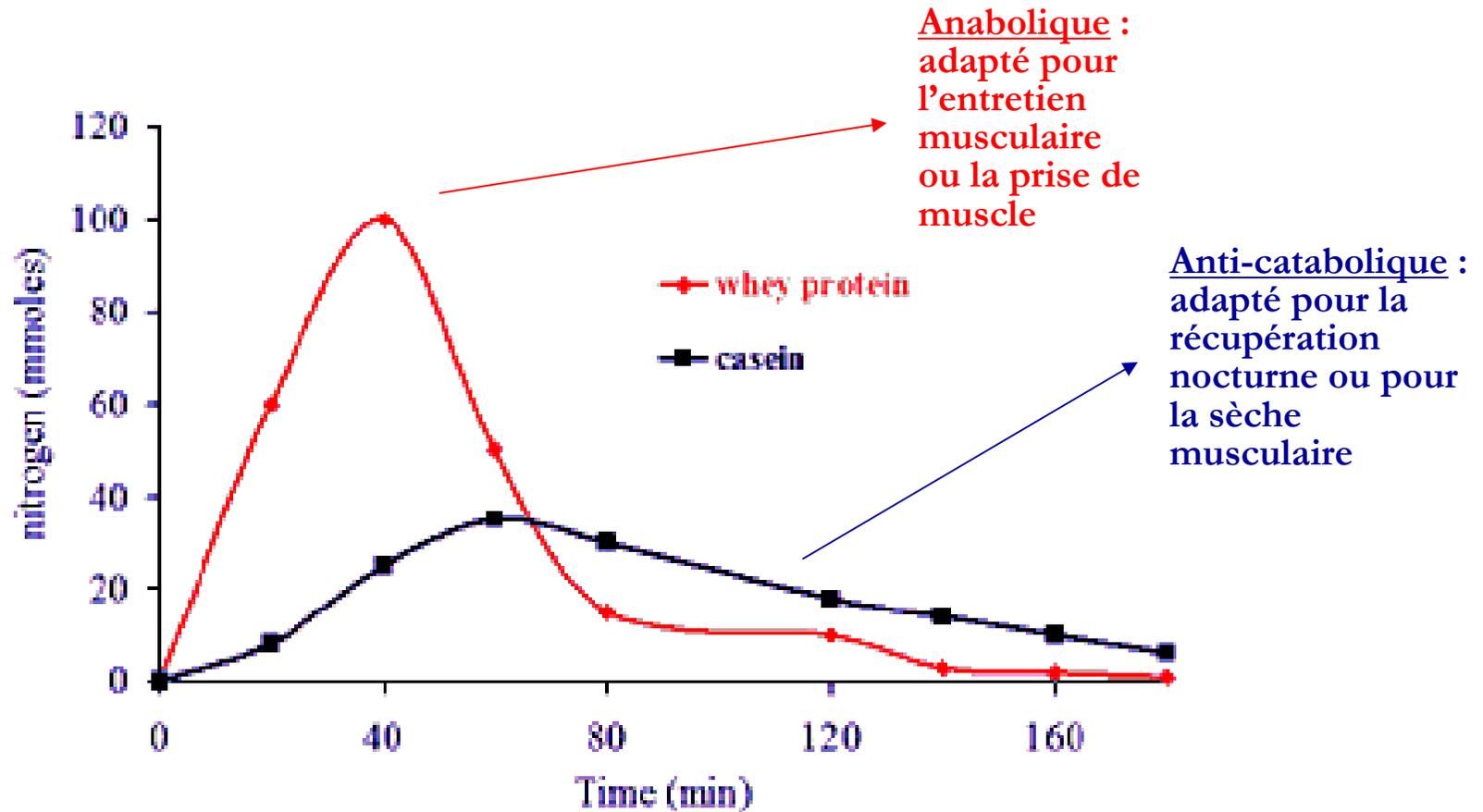
□ Activité physique

Endurance + Renforcement
musculaire

- ⊗ Surconsommation de protéines inutile
- ⊗ Exploitation de la fenêtre métabolique
- ⊗ Maintien d'une activité d'endurance

Les protéines alimentaires

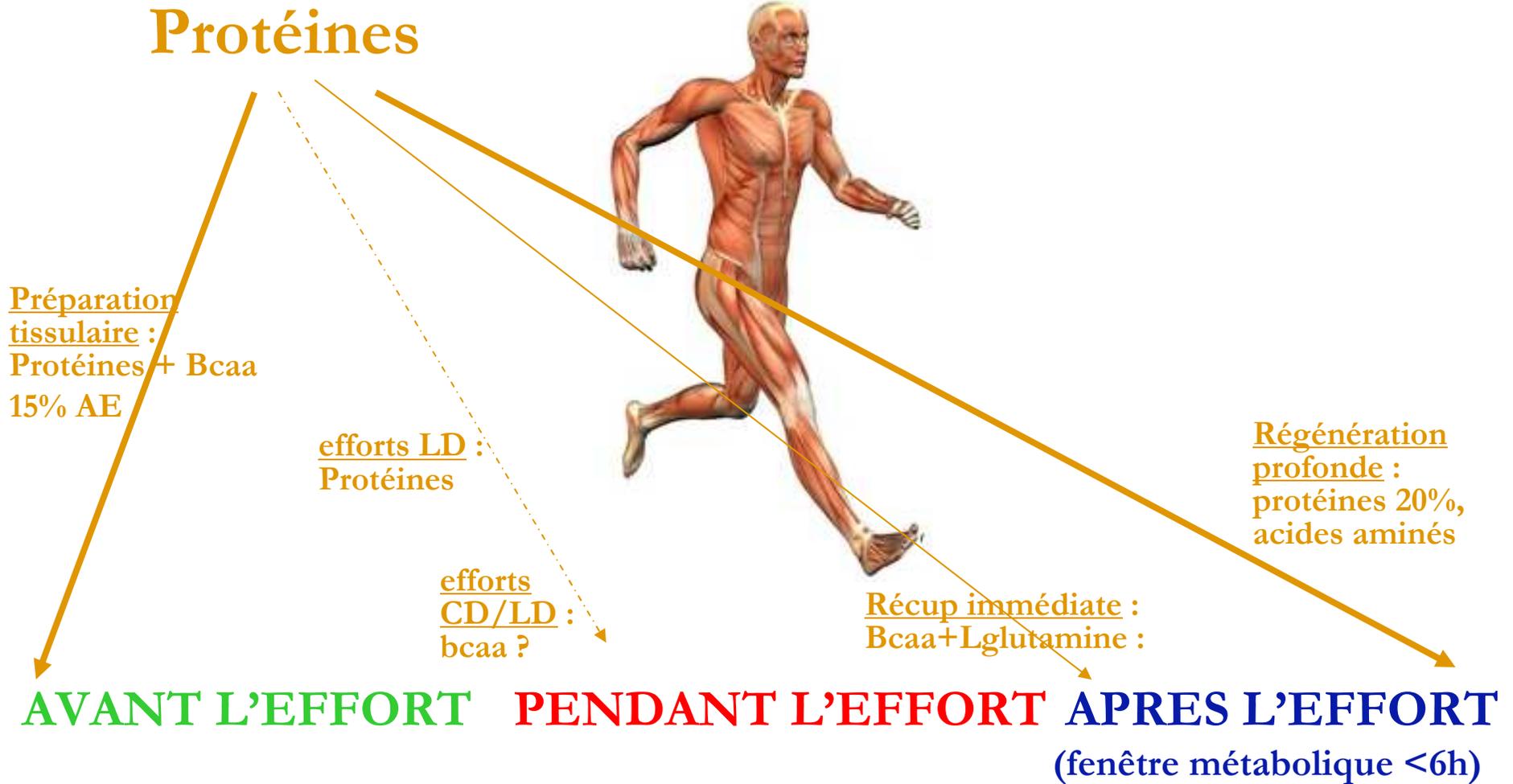
Les suppléments de protéines



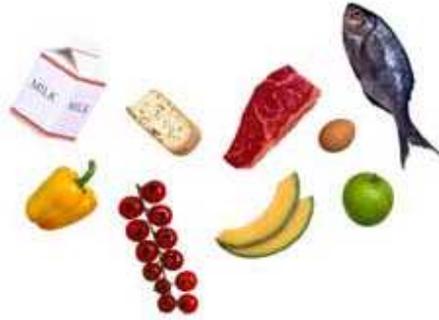
Vitesse d'assimilation de différentes protéines

Les protéines alimentaires

Utilisation à l'effort



Les micronutriments



Macronutriments

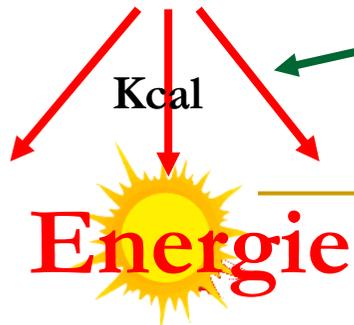
- ❑ Protéines
- ❑ Lipides
- ❑ Glucides

Micronutriments

- ❑ Vitamines
- ❑ Minéraux
- ❑ Oligoéléments
- ❑ AGE
- ❑ AAE

Phytonutriments

- ❑ Flavonoïdes
- ❑ Tanins
- ❑ Caroténoïdes...



Chimie

Efficacité



Probiotiques

L'approche micronutritionnelle

- ❑ Nutrition de la cellule / Concentrations élevées
- ❑ Pourquoi? : diminution des ressources ou des apports et augmentation des besoins
- ❑ Point de départ : bilan micronutritionnel (biologique ou enquête de santé : fatigue, douleurs articulaires, stress anxiété, troubles digestion)
- ❑ Mode d'action : complémentation

SECURITE

- ✓ Qualité pharmaceutique

EFFICACITE

- ✓ Essais cliniques
- ✓ Synergie
- ✓ Biodisponibilité
- ✓ Tolérance

Bibliographie

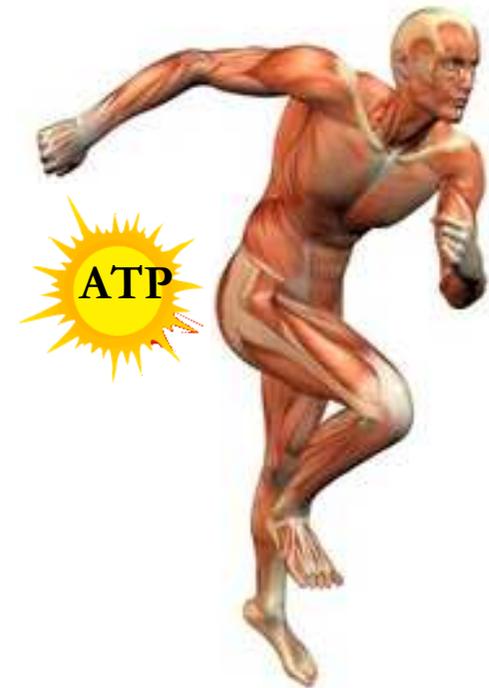
- **Nutrition du Sportif** de Xavier Bigard et Yannick Guezennec (MASSON)
 - **Guide Nutritionnel des sports d'endurance** de Denis Riché (VIGOT)
 - **Alimentation Musclée** de Susan M. Kleiner et Maggie Greenwood-Robinson (VIGOT)
-

Annexes

□ Glucides

□ Lipides

□ Protéines

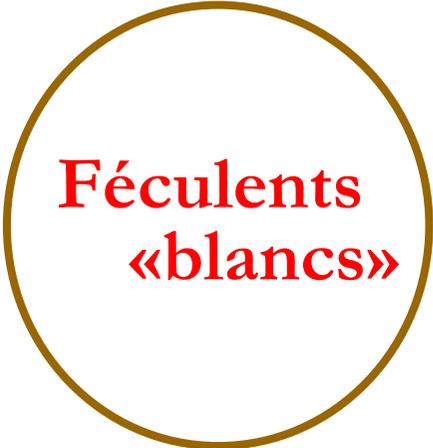


Le repas avant entraînement



Viande blanche

- volaille, poisson, jambon maigre



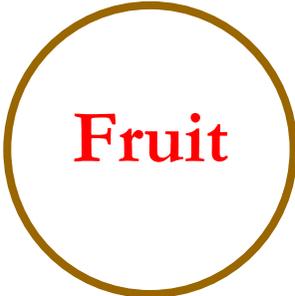
Féculents «blancs»

- pâtes, riz, semoule, pomme de terre



Laitage maigre

- yaourt



Fruit

- compote ou jus de fruit
-

Le repas de récupération

❑ Aliments acides

- 
- Fruits acides
 - Légumes acides
 - Laitages fermentés
 - Vinaigre
 - Sodas
 - Condiments

❑ Minéraux acidifiants

- Phosphore
- Soufre
- Chlore

- 
- Viandes
 - Céréales
 - Fruits oléagineux
 - Légumes secs
 - Sucre, sel
 - Café, Thé

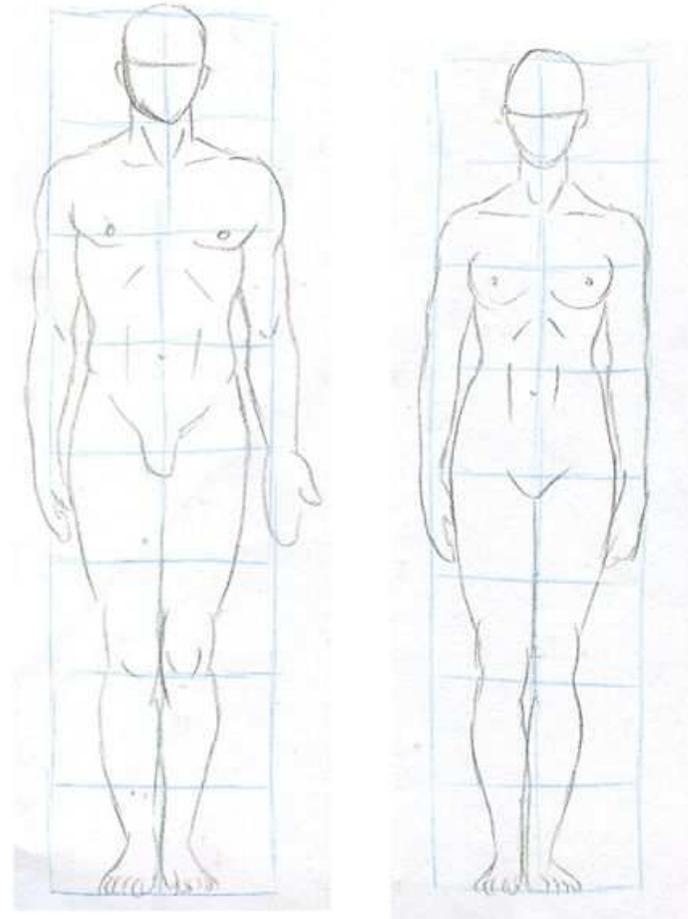
❑ Minéraux basifiants (alcalins)

- Calcium
- Magnésium
- Potassium
- Sodium

- 
- Fruits doux et mûrs
 - Légumes doux, pdt
 - Lait 1/2^E nature
 - Amande, sésame
 - ~~Huiles végétales~~
 - Eau gazeuse

Quelques repères pour évaluer le profil physique de l'athlète

- Le rapport poids-taille
- L'ossature
- La masse musculaire
- La masse grasse



Le rapport poids-taille

Une donnée brute

IMC = P/T^2 (kg et m)	Valeur basse	Valeur moyenne	Valeur haute
Femmes	<18,7	20,8	23,8<
Hommes	<20,1	22	25<

Le rapport poids-taille

(Formule de Lorentz)	Poids « idéal » (standards population générale)
Femmes	$P = (T-100) - (T-150)/2,5$
Hommes	$P = (T-100) - (T-150)/4$

$(T - 100) - P$	15 à 20 (athlète pro marathon)	10 à 13 (athlète pro triathlon)	4 à 5 (sprinter pro cycliste)
-----------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

L'ossature

1^{er} critère distinctif

	Petite ossature	Ossature standard	Grosse ossature
Tour du poignet	<16 cm	16 à 18cm	>18cm
Impact sur le poids idéal pour une femme de 1m65/59kg	-6kg à nul	-2 à +5kg	+3 à +11kg
Impact sur le poids idéal pour un homme de 1m75/69kg	-4 à -1 kg	-2 à +3kg	+1 à +11kg

La musculature

2ème critère distinctif

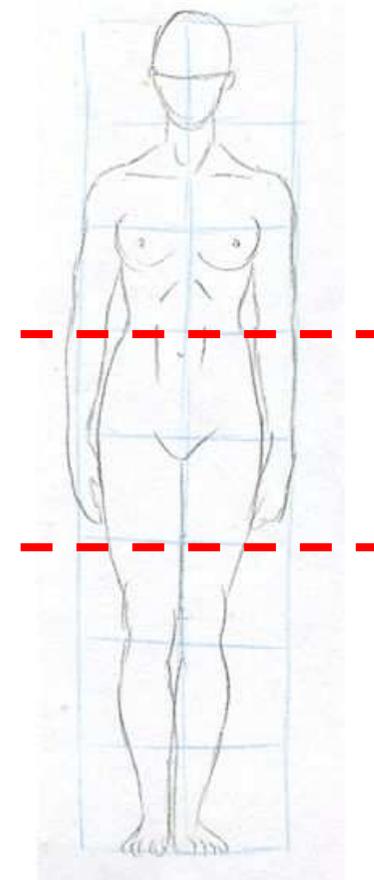
(% poids corporel)	Homme	Femme
Muscles squelettiques	35%-45%	30%-35%
Muscles lisses et cardiaque	10%	10%



L'adiposité

3ème critère distinctif

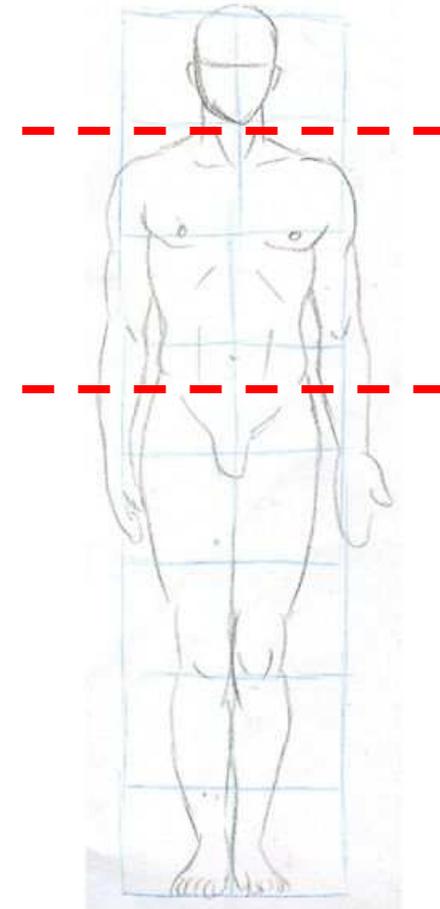
	Femme
Répartition	Gynoïde hanches, cuisses, fesses, ventre, poitrine
Taux de graisse fondamentale	12% (poitrine, utérus)
Taux de graisse de réserve	8% à 14% standard (minimum 3%)



L'adiposité

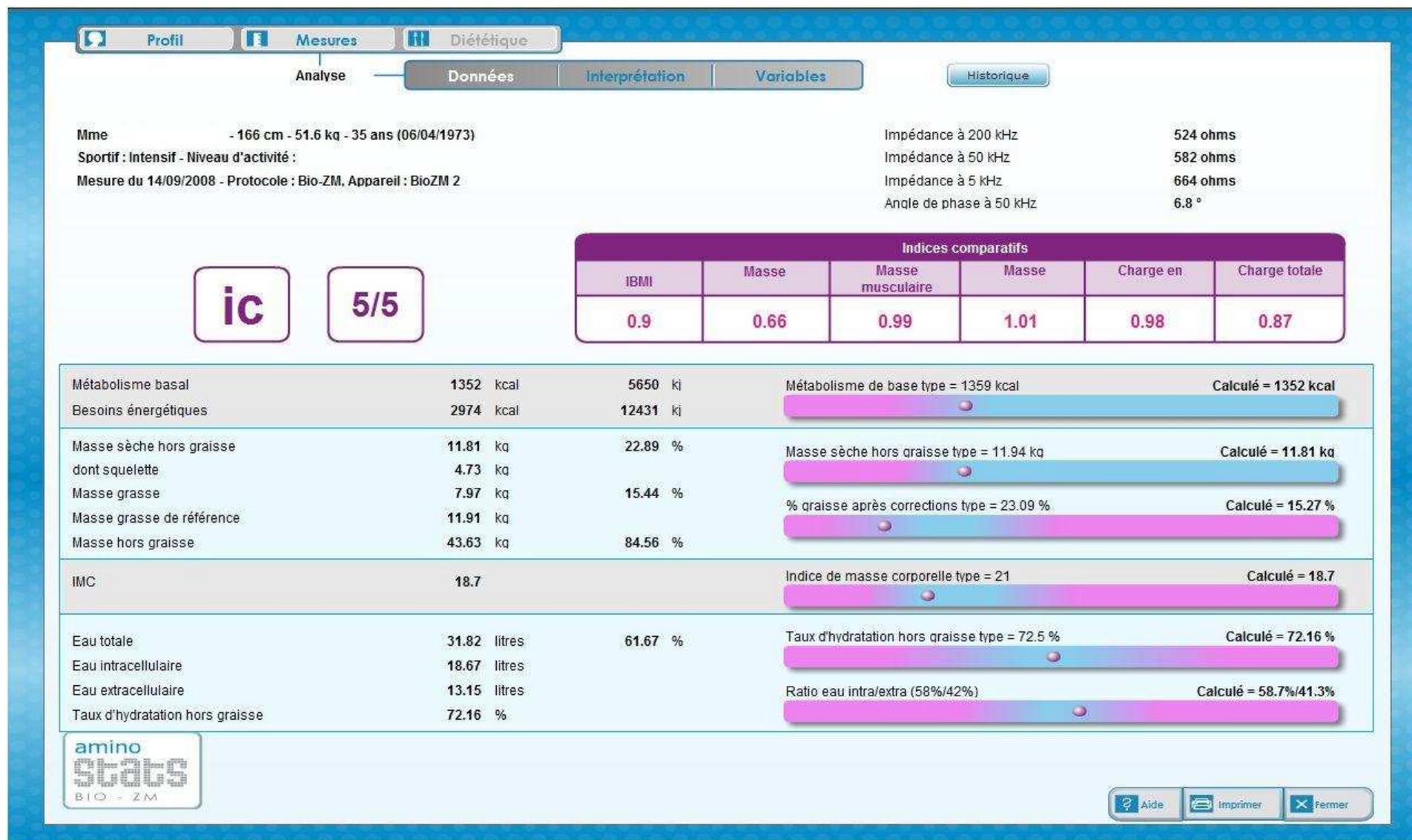
3ème critère distinctif

	Homme
Répartition	Androïde épaules, ventre, nuque...
Taux de graisse fondamentale	4 %
Taux de graisse de réserve	9% à 15% standard (minimum 2%)



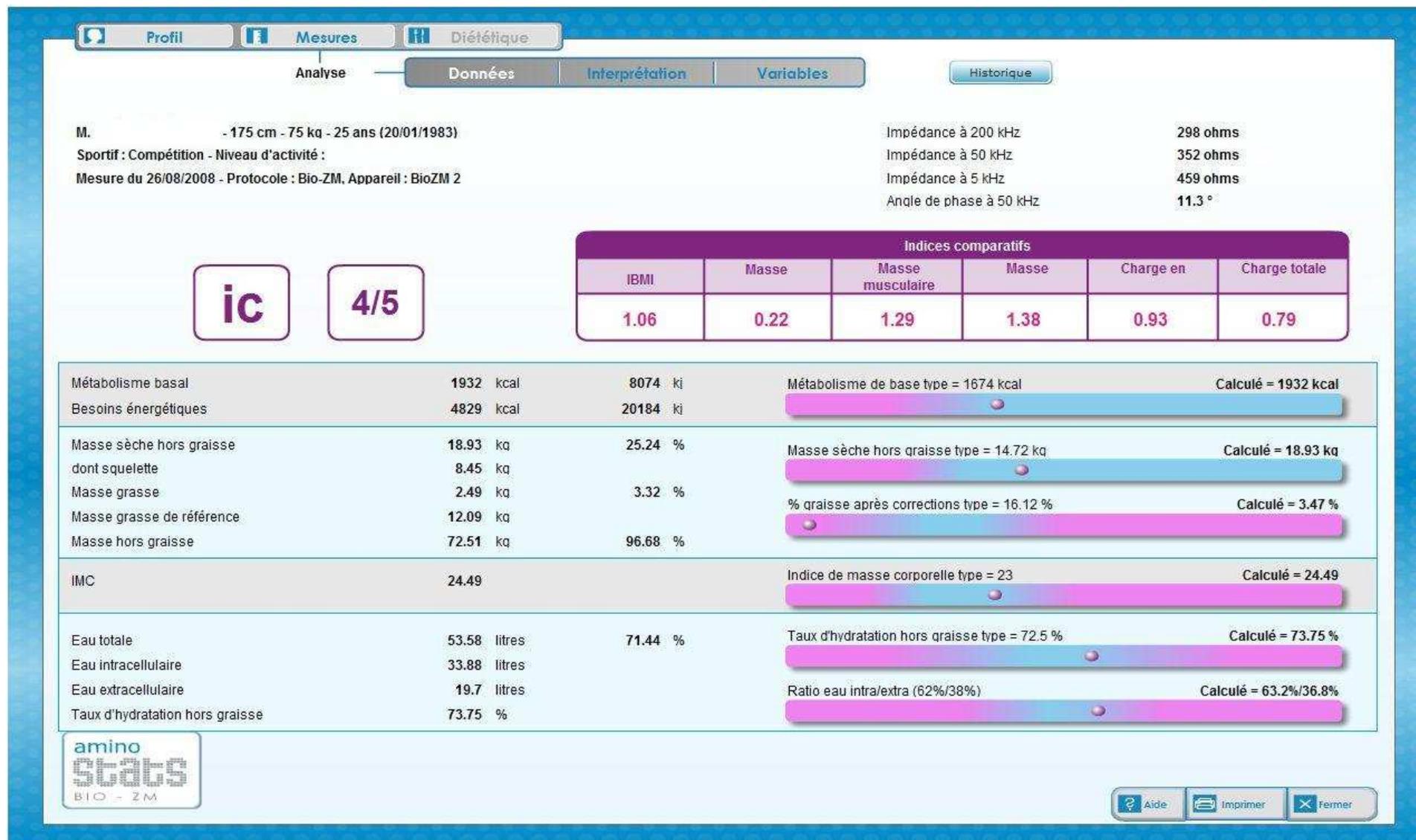
La mesure par bioimpédancemétrie

Triathlète féminine Elite



La mesure par bioimpédancemétrie

Triathlète masculin Elite



Appareil digestif

